

**P**ublikace „Škodlivé organismy pšenice“, s podtitulem „Abiotická poškození, choroby, škůdci“, obsahuje hlavní typy poškození pšenice působené vlivem abiotických a biotických faktorů.

V oblasti abionóz jsou uvedeny především vlivy počasí, nedostatku vybraných živin a popřípadě nevhodných technologických zásahů při pěstování. Mezi biotické faktory jsou zařazeny hlavní choroby a škůdci pšenice.

Publikace je zpracována formou atlasu s množstvím barevných fotografií škodlivých organismů a poruch a navazuje tak na předešlou práci „Škodlivé organismy ječmene“, vydanou v roce 2008. U jednotlivých škodlivých organismů a poruch jsou popsány možnosti přímé i nepřímé ochrany.

Potenciálním kritikům se předem omlouváme a vysvětlujeme, že si nečiníme nárok na všeobjímající znalost problematiky příslušného patogena či škůdce, ale naším cílem je vytvořit pro pěstitelskou praxi přijatelný a věcně správný „obrazový atlas“ škodlivých organismů a poruch pšenice, se kterými se setkávají či mohou setkat ve své každodenní praxi.

Pevně věříme, že náš záměr bude přijat s pochopením a shovívavostí a přispěje k lepší orientaci.

Publikace je určena široké odborné veřejnosti, pěstitelům, nákupním organizacím, zpracovatelům, odborným poradcům, odborným zemědělským školám a dalším zainteresovaným subjektům.

Ing. Vít Bittner  
Slavkov u Opavy, leden 2009



## 1

**Abiotická poškození pšenice****1.1 Deficience vybraných živin u pšenice****Nedostatek dusíku**

Pšenice ozimá při intenzivním způsobu pěstování obvykle nedostatkem dusíku netrpí. Přesto se v některých letech a při některých způsobech zpracování půdy mírné deficience dusíku objevují. Obecně je známo, že v posledních letech bývají na podzim a časně na jaře nízké zásoby přístupného minerálního dusíku v půdě. Proto v případě dlouhého vegetačně příznivého podzimu a mírné zimy, kdy pšenice stále roste, může dojít k prožloutnutí porostů v ohniscích a pásech (obr. 1). Tyto pásy signalizují buď větší utuženost půdy, ale hlavně jde o místa s větším množstvím organické hmoty (slámy), která se rozkládá a odebírá dusík z půdy. Dalším problémem při nedostatku dusíku u pšenice mohou být přehoustlé porosty, kdy ani vysoké dávky dusíku (více než 150 kg/ha) nemohou dostatečně porost uživit. Obecně nedostatek dusíku se projevuje slabším odnožováním rostlin, pomalým růstem, řídkým nasazením listů, světle žlutým zbarvením listů někdy až do červena. Žloutnutí listů při nedostatku dusíku se projevuje odspodu rostliny. Rostliny pšenice strádající nedostatkem dusíku mají tenká stébla, klasy jsou krátké,

nedostatečně vyvinuté. Z hlediska kvality sklizeného zrna jsou především ovlivněny parametry obsah lepku a dusíkatých látek. Nedostatek dusíkatých látek bývá i u porostů dostatečně hnojených, které ovšem dávají vysoký výnos, ale byly silně přehoustlé. Struktura porostu je tedy jedním z hlavních faktorů agrotechnického ovlivňování hospodaření s dusíkem u pšenice. Pokud se týká organické hmoty v půdě, měla by se aplikace dusíku v různých formách na slámu sklizené předplodiny stát součástí pěstební technologie.

**Nedostatek fosforu**

Nedostatek fosforu nebývá u pšenice často viditelný. Ale na kyselějších půdách a na půdách, kde dojde k zablokování příjmu fosforu, se listy pšenice mohou zbarvovat modrozeleně až s nádechem do červenofialové barvy. Toto červenofialové zbarvení se může přechodně objevovat i na listových pochvách. Obvykle v průběhu vegetace zmizí.

**Nedostatek draslíku**

Nedostatek volně dostupného draslíku je klasickým problémem většiny našich půd a zvláště



Nedostatek dusíku na mladých rostlinách pšenice



Nedostatek hořčíku na listech pšenice



3

*Rostliny pšenice s nedostatkem síry mají listy světlezelené*

tě v období sucha či jinak zhoršeného příjmu draslíku se může na mladých rostlinách projevit zblednutí a žloutnutí až postupně zasychání špiček listů a nekrózy na listech. Nedostatky se projevují i v jarním období na pšenici ozimé s lehce chlorotickými okraji listů a při pokračujícím nedostatku mohou listy odumírat od špičky. Klíčem k řešení je dostatečná zásobenost půd draslíkem, popřípadě lze částečně řešit akutní případy aplikací listových hnojiv s draslíkem.

### **Nedostatek hořčíku**

Nejvýznamnějším a nejčastějším problémem z hlediska deficiencí živin u pšenice je nedostatek hořčíku, kterého je v půdách z hlediska jeho přijatelnosti rovněž nedostatečné množ-

ství. Typickým příznakem na obilovinách je „řetízkování“ žluté barvy ve směru listové žilnatiny, které může přecházet do nekrotických skvrn. Na obr. 2 je akutní nedostatek hořčíku na listu pšenice. Vedle dostatečné půdní zásobenosti je nutné aplikovat hořčík ve formě listových hnojiv hlavně v období sloupkování.

### **Nedostatek síry**

Hnojení sírou v systému pěstování ozimé pšenice by se již mělo neodmyslitelně stát součástí pěstební technologie. Metabolické cesty dusíku a síry totiž v rostlině spolu těsně souvisí. Efektivní využití dávek N a tím i dosažení odpovídajícího výnosu a kvality pšenice je přímo závislé na dostatečném přísunu síry. Dostatečná dávka síry zvyšuje příjem a využití dusíku rostlinami. Nedostatek síry se na rostlinách může projevovat světlejším zbarvením listů (obr. 3). Při akutním nedostatku síry mohou listy žloutnout, projevuje se to především na praporcových listech (obr. 4). Nedostatek síry limituje využitelnost dusíku a negativně ovlivňuje kvalitativní parametry zrna - především obsah lepku a jeho kvalitu.



4

*Žloutnutí špiček praporcových listů při nedostatku síry*

## 1.2 Klimatické vlivy při pěstování pšenice

V oblasti klimatických vlivů při pěstování pšenice se významně projevuje vliv mrazů, vysokých teplot, sucha a intenzivního ultrafialového (UV) záření, lokálně a nepravidelně lze pozorovat poškození kroupami, vysokými srážkami (polehnutí a porůstání zrna) a diskutuje se o negativních vlivech vysoké koncentrace přízemního ozónu na rostliny.

V zimě přelomu let 2002 a 2003 byl zaznamenán velmi negativní vliv mrazů na ozimé obilniny, kdy došlo k jejich masovému vymrzání, nejen díky velmi silným a dlouhotrvajícím mrazům, ale také v důsledku nedostatečného otužení rostlin na nastávající zimu. Nejvíce byly postiženy oblasti centrální Moravy a příznaky poškození ozimé pšenice jsou zřejmě z obr. 1.



Rostlina pšenice silně poškozená mrazem



Rostliny pšenice s odumřelými kořeny v důsledku mrazu



Slabé poškození mladých rostlin pšenice mrazem



Svinování praporečkových listů pšenice při nedostatku vláhy

V tomto období bylo postiženo mrazem nejkritičtější místo rostlin, tj. odnožovací uzlík a kořeny (obr. 2). Rostliny byly zcela vymrzlé a nebyly schopny regenerace. Slabší mráz se může projevit i v období vzcházení pšenice či na jaře, kdy dojde k přimrazku povrchové vrstvy půdy obepínající koleoptile či vzcházející listy. Na rostlině se to pak projeví ve formě žlutých pásků, které mohou i mírně nekrotizovat (obr. 3). Tomuto slabšímu poškození mrazem pšenice obvykle uroste.

V posledních letech je lokálně možné pozorovat extrémní projevy sucha na pšenici, kdy dochází k nepřirozenému dozrávání a zasychání rostlin. V ranějším období růstu se nedosta-



tek vláhy u pšeníc projevuje zasycháním listů odspodu, zasycháním a odumíráním odnoží. V pozdějších fázích vývoje pšenice při nedostatku vláhy může dojít k podélnému svinování praporcových listů pšenice (obr. 4) a popřípadě i k autoregulaci - zaschnutí špiček klasů (obr. 5). Ne všechny odrůdy pšenice reagují na nedostatek vláhy stejně, zřejmě nejnáchylnější jsou pozdnější typy odrůd. Poškozené porosty pšeníc kroupami mají obvykle na listech a na zasažených pluchách drobné nekrózy poškození kroupou. Pšenice bývá k poškození kroupami odolnější ve srovnání např. s jarním ječmenem. Přesto je vhodné vyhodnotit stupeň poškození a dle vývojové fáze pšenice provést úpravu ve výživě plodiny a ochranu aplikací fungicidů, aby se zabránilo rozvoji patogeních hub na nekrotizovaných pletivech.

Lokálně, a v některých letech, mohou být dešťové srážky tak velké, že dojde k polehnutí porostů pšeníc. Rostliny se vyvrátí v kořenech či se zalomí stéblo (obr. 6). V každém případě je tento jev nepříznivý pro výsledný výnos i kvalitu sklizeného zrna. Silné deště v období zrání či až v období žni působí nepříznivě nejen na parametr kvality „pádové číslo“, ale v některých ročnících může dojít až k porůstání a tím znehodnocení zrn v klase (obr. 7).



Zasychání špiček klasů pšenice vlivem sucha



Silné polehnutí porostu pšenice vlivem silných srážek s větrem



Porůstání zrn v klase pšenice



Žlutá kropenatost listů pšenice po silném slunečním záření za sucha

Na obr. 8 jsou příznaky žluté kropenatosti listů s drobnými nekrózami jako zcela nespecifické příznaky poškození. V posledních letech lze pravidelně v mnoha porostech, lokalitách a popřípadě i u některých odrůd pšenice pozorovat tyto příznaky, které odborníci zatím přisuzují vlivu vysokých teplot, sucha a intenzivního slunečního svitu (UV záření). Tyto příznaky se nejčastěji objevují na praporcových listech a jejich příčina není dokonale objasněna. Může zde interferovat i hypersenzitivní reakce odrůdy pšenice vůči některým houbovým patogenům (rzi, padlí). Zajímavým případem poškození listové plochy jsou nekrotické skvrny na listech vznikající jako úžeh také při vysokém slunečním záření a nedostatku vláhy (obr. 9). Tyto „úžehové skvrny“ se objevují na řadě dalších polních plodin.



„Úžehová nekróza“ listu pšenice

### 1.3 Poškození pšenice pesticidy a dalšími vlivy

Na toto téma by mohl být napsán celý seriál tzv. „fyziologických poškození“ rostlin, kam jsou zařazovány poškození u nichž není zcela zřejmá příčina a odborníci pouze diskutují o možných vlivech, které vedly k podobným příznakům poškození. Určité projevy se opakují na rostlinách pravidelně, každoročně a po dlouhé roky není objasněn důvod výskytu, některé projevy poškození jsou nahodilé. Na obr. 1 je viditelná deformace klasů pšenice ozimé, kdy z jednoho klasového věténka vyrůstají další klásky. Příčin může být řada, od genetických vlivů až k poškození úletem herbicidů typu regulátorů růstu (MCPA, 2,4-D apod.). Určitým nebezpečím pro morfologii rostlin pšenice a tím i výsledný výnos může být předávkování látkami typu regulátory růstu (CCC, ethephon, popř. další). Nebezpečí je zvláště vysoké, jsou-li tyto látky aplikovány za nevhodných povětrnostních podmínek (vysoké teploty) a v nevhodné vývojové fázi pšenice. Může dojít ke zkrácení klasového věténka,



Nespecifikovaná příčina deformace klasu pšenice

zhoršenému vymetání apod. Za určitých okolností (rosa na listech, směs s hnojivem DAM apod.) může dojít i k popálení rostlin pšenice některými kontaktními herbicidy, které jsou do pšenice registrovány. Příznaky se projevují jako ostře ohraničené vybělené nekrotické skvrny na listech.

Samozřejmě existují i možnosti záměny přípravku na ochranu rostlin a poškození pšenice, existuje nebezpečí reziduálního působení látek. Dodržováním všech zásad správné praxe v ochraně rostlin a používáním registrovaných pesticidů a dávek lze tomuto poškození zabránit.

Určitým nebezpečím je i aplikace hnojiv. Například DAM v případě nesprávného ředění a aplikace na mokrý či orosený povrch listů může způsobit významné popálení listové



*Popálení listové plochy pšenice aplikací DAM*

plochy rostlin pšenice (obr. 2). V raných vývojových fázích tomu pšenice obvykle odroste, později již dochází i k nevratným ztrátám na výnose.

## 2

## Choroby

2.1 Virus žluté zakrslosti ječmene (*barley yellow dwarf virus*)**Biologie, determinace, škodlivost**

Původcem je luteovirus žluté zakrslosti ječmene, vyskytující se především na obilovinách (ječmen, pšenice, žito, oves, kukuřice) a na různých druzích divoce rostoucích trav. Virus je přenosný perzistentně obilnými mšicemi - *Rhopalosiphum padi* (mšice střeňchová, obr. 1), *Sitobion avenae* (kyjatka osenní), *Metopolophium dirhodum* (kyjatka travní) a například *Rhopalosiphum maidis*. Virus má řadu kmenů lišících se jednak virulencí a jednak schopností k přenosu jednotlivými uvedenými mšicemi. K infekci může docházet již na podzim či na jaře. Časnost infekce a vývojová fáze rostlin jsou rozhodující pro výši škod na rostlinách.

Příznaky napadení se manifestují žloutnutím a červenáním listů (obr. 2) a v případě časně infekce dochází k výraznému zkrácení délky rostlin (obr. 3). U silně virulentních kmenů při rané infekci mohou být na listech vedle žloutnutí patrné trhliny okraje listů (zvláště na ječmeni). Napadené rostliny buď nevymetají (klas zůstane v pochvě praporcového listu) nebo metají velmi obtížně a klasy mohou býtí hlu-

ché a deformované. Velmi dobrým indikátorem pro napadení virem je oves, jehož listy se zbarvují červeně, ale i u pšenice může docházet k červenému zbarvení praporcového listu. Pro napadení obilovin v našich podmínkách je nejvýznamnějším vektorem mšice střeňchová (*Rhopalosiphum padi*), která i u nás má sklon k anholocyklii (přezimování mšic na sekundárních hostitelích bez tvorby sexuálních forem) a dle pozorování ze sacích pastí a na výdrolech obilovin na podzim je výskyt této mšice velmi významný obvykle až do měsíce listopadu. Nově byla na podzimních výdrolech obilovin zjištěna „ruská pšeničná mšice“ (*Diuraphis noxia*), která je také uváděna jako možný vektor viru žluté zakrslosti ječmene.

Diagnostika viru v současnosti spočívá především ve využití testů ELISA s polyklonálními a nověji monoklonálními antiséry, které jsou schopny odlišit i příslušné kmeny viru.

V podmínkách České republiky je škodlivost viru žluté zakrslosti ječmene v posledních letech relativně pravidelná, bývá i vysoká a často dochází ke směsným infekcím s dalším



Mšice střeňchová na mladém osení pšenice



Žloutnutí a červenání listů pšenice napadeného virem žluté zakrslosti ječmene (BaYDV)



virem působícím zakrslost obilnin - virus zakrslosti pšenice (wheat dwarf virus).

### Možnosti ochrany

Možnosti ochrany v oblasti agrotechniky zahrnují pozdnější setí ozimů (asi druhá polovina září) a v zemích pravidelného škodlivého výskytu (Anglie, Francie) jsou vypracovány velmi detailní prognostické modely s využitím dat o náletu mšic ze sacích pastí typu Johnson-Taylor. S ohledem na persistentní přenos viru je možné jej detekovat v jednotlivých zachycených mšičích monoklonálními antiséry a na základě těchto informací prognózovat nebezpečí přenosu na podzim či na jaře. V případě pozitivní prognózy škodlivého výskytu je doporučováno ošetření porostů postřikem insekticidy už na podzim. V našich podmínkách je doporučováno ošetření obilnin na podzim insekticidy i v souvislosti s bojem proti vektoru viru zakrslosti pšenice - křísku polnímu. Nově jsou používány účinná insekticidní mořidla ze skupiny neonikotinoidů (clothianidin, thiamethoxam a další), která spolehlivě chrání mladé porosty pšenice.



Výrazné zkrácení rostlin pšenice při napadení BaYDV

## 2.2 Virus zakrslosti pšenice (wheat dwarf virus)

### Biologie, determinace, škodlivost

Původcem choroby je virus zakrslosti pšenice, který má různé kmeny, tzv. ječný napadá ječmen a pšeničný kmen, napadá pšenici. Virus se vyskytuje především na ozimých obilovinách (pšenice, ječmen) a z divoce rostoucích trav jsou přirozené infekce například na *Lolium multiflorum* a *Bromus secalinus*. Virus se objevuje ve většině zemí Evropy a jeden z prvních výskytů byl zjištěn v Československu počátkem 60. let ing. Vackem. Virus byl dále potvrzen například ve Švédsku, Ukrajině, Rumunsku, Bulharsku, Maďarsku, nověji v Německu a Francii. Virus je přenášen perzistentně křískem *Psammodettix alienus* (Dahlbom), přičemž larvy jsou uváděny

jako efektivnější vektorů než dospělci. K infekci dochází obvykle už na podzim (primární infekce) a intenzita napadení souvisí s časností infekce - časněji seté porosty ozimých obilovin jsou vystaveny vyššímu nebezpečí přenosu infekce a riziko škod je vyšší.

Příznaky napadení bývají zřetelné jak na ozimé pšenici, tak na ozimém ječmenu, kde se však demonstrují intenzivněji. U napadených rostlin dochází k výraznému zbrzdění v růstu a zakrsování rostlin v ohniscích (obr. 1). V případě časně primární infekce na podzim mohou rostliny odumírat a špatně přezimují (obr. 2). Listy napadených rostlin se zbarvují

žlutě, u pšenice bývá zbarvení zřetelné zvláště na praporcovém listu a může přecházet až do červena (obr. 3). Napadené rostliny velmi špatně metají a je silně redukováno stéblo pod klasem a rostliny předčasně odumírají (obr. 3). U pšenice dochází ke zkrácení napadených rostlin asi o jednu čtvrtinu, u ječmene je zakrslost výraznější. Často se objevuje smíšená infekce s dalším virem působícím zakrslost, virem žluté zakrslosti ječmene.



Virová zakrslost pšenice - zřetelná ohniska napadení v ozimé pšenici



Zakrslost, červenaní a odumírání rostlin pšenice při napadení WDV



Rostliny pšenice infikované WDV obtížně metají, jsou zakrslé a předčasně odumírají

Škodlivost je v posledních letech v určitých oblastech téměř pravidelná a relativně vysoká. Ochrana proti vektorům virových zakrslostí (kříšové, mšice) se mnohde stala součástí pěstební technologie ozimé pšenice, zvláště u porostů setých v září.

## Možnosti ochrany

V oblasti agrotechniky se dříve nedoporučovalo příliš časně setí ozimů v oblastech s nebezpečím výskytu, ale s ohledem na teplé počasí na podzim v posledních letech, bývají kříšové aktivní i v listopadu. Z hlediska chemické ochrany je možné uvažovat o podzimní aplikaci účinných insekticidů proti vektorům viru. Nově jsou používány účinná insekticidní mořidla ze skupiny neonikotinoidů (clothianidin, thiamethoxam a další), která dosti dobře chrání mladé porosty pšenice.