



OBILNÁŘSKÉ LISTY 3/2005

Časopis pro agronomy
nejen s obilnářskými informacemi
XIII. ročník

P.P.
O.P. 713 13/02
767 01 Kroměříž 1



(foto: D. Kaulová)

Z obsahu:

- ✓ problematika fuzárií –
limity obsahu toxinů,
epidemiologie, ochranné
zákroky včetně fungicidní
ochrany
- ✓ choroby pat stébel a jejich
vývoj v jarním období
- ✓ potenciální nitrifikace
půdy v monokultuře
pšenice ozimé
- ✓ účinnost fungicidních
programů

Limity EU pro obsah fuzáriových mykotoxinů v obilovinách a situace v ČR

RNDr. Ivana Polišenská, Ph.D.

AGROTEST, zemědělské zkušebnictví, poradenství a výzkum, s.r.o.

Zvyšování kvality potravin a zajišťování jejich zdravotní nezávadnosti na úrovni aktuálních vědeckých poznatků se v posledních letech stává zásadním problémem zemědělství a nava-
zujícího zpracovatelského průmyslu. Ke zvýšenému zájmu o kvalitu obilovin jako základní suro-
viny pro výrobu potravin u nás přispívá i současná situace jejich nadprodukce a problémy
s odbytem. Kromě technologické jakosti, která je dána souborem parametrů podle ČSN nebo
při intervenčním nákupu nařízení EK 824/2000, je stále častěji zohledňováno hledisko zdra-
votní nezávadnosti a to zejména obsah mykotoxinů. Tato problematika pak vyvolává celou
řadu dalších otázek jako jsou existence a uplatňování limitů pro jednotlivé mykotoxiny, význam
a přípustnost obsahu fuzariálních zrn v hodnocených vzorcích a panuje nejistota, jaké čás-
ti produkce se při důsledném uplatňování limitů dotkne vyřazení z dalšího potravinářského
zpracování.

Mykotoxiny jsou sekundární metabolity hub a jsou výsledkem adaptace houby na růst ve stresových podmínkách. Vliv mykotoxinů na zdraví lidí a zvířat je všeobecně velmi různorodý; je známa celá řada negativních zdravotních účinků, od poruch imunitního systému až po zažívací potíže. Houby mohou svými produkty kontaminovat obiloviny v průběhu růstu a dozrávání na poli nebo pak po sklizni, při nevhodném skladování. V našich klimatických podmínkách jsou v obilovinách hlavními polními producenty mykotoxinů patogeny rodu *Fusarium*, zejména *Fusarium graminearum* a *F. culmorum*, které jsou původci fuzariózních klasů. Ty kromě výnosových ztrát a negativního vlivu na kvalitu způsobují i kontaminaci obilovin fuzariovými toxiny. Z toxinů, produkováných těmito houbami, je u nás v obilovinách nejvýznamnější a nejznámější deoxynivalenol (DON), dále se mohou vyskytovat nivalenol, T-2 a HT-2 toxin, zearalenon a mnoho dalších.

Vzhledem k prokazatelně negativním účinkům mykotoxinů na zdraví lidí i zvířat existují již delší dobu v některých zemích limity, omezující jejich maximální přípustné množství v obilovině jako výchozí surovině pro výrobu potravin, v hotových výrobcích (chléb, těstoviny apod.) nebo v krmivech. Limity v krmivech mohou být různé pro různé typy zvířat, nejpřísnější bývají pro prasata, benevolentnější pro přeživky a drůbež.

V ČR byl zaveden limit pro obsah deoxynivalenolu v potravinářských obilovinách zákonem 110/1997 Sb., vyhl. MZ 294/97; maximální obsah byl stanoven na 2 mg/kg v zrna a 1 mg/kg v mouce. Tento zákon byl nahrazen v roce 2004 zákonem 305/2004 Sb. a zahrnuje již i limit pro zearalenon, neupravuje však maximální hodnoty pro deoxynivalenol a zearalenon v nezpracovaném obilí, ale pouze v obilovinách pro přímou spotřebu, chléb, ostatní výrobky z obilovin a dětskou výživu. Vzhledem ke členství České republiky v EU bude u nás od 1. července 2006, tedy pro obiloviny, které budou zasety již letos na podzim, platit nařízení Evropské komise č. 466/2001, které obsahuje maximální limity pro obsah deoxynivalenolu a zearalenonu v obilovinách určených pro lidskou výživu a některých výrobcích z nich (tab. 1 a 2). Obsah mykotoxinů je v návrhu nařízení udáván v jednotkách mikrogram na kilogram (μg/kg). Tato jednotka odpovídá dříve užívané jednotce ppb. Obsah deoxynivalenolu je u nás v praxi častěji udáván v jednotce miligram na kilogram (mg/kg), který je ekvivalentní dříve užívané jednotce ppm. Maximální hodnota obsahu deoxynivalenolu by tak v v návrhu nařízení byla 1,25 mg/kg (ppm), zearalenonu 0,1 mg/kg (ppm).

Je otázkou, jaké části české produkce potravinářských obilovin se bude vyrazení z dalšího zpracování díky uplatňování těchto limitů týkat. Odpověď není v současné době jednoduchá. Vzhledem k silné závislosti napadení porostu fuzárií na počasí existuje velká meziroční variabilita. V rámci ČR jsou také pozorovány značné regionální rozdíly. Je proto nezbytné sledovat výskyt mykotoxinů v delší časové řadě a zahrnout vzorky z různých lokalit.

V našem výzkumném ústavu jsme prováděli průzkum výskytu fuzariových mykotoxinů v potravinářské pšenici ve sklizňových letech 2003 a 2004. Byly hodnoceny fuzariové mykotoxiny uvedené v nařízení 466/2001 spolu s příslušnými limity max. obsahu v nezpracovaném obilí (deoxynivalenol 1,25 mg/kg, zearalenon 0,1 mg/kg) a hodnoceno % vzorků, které by navrhovaným limitům nevyhovělo.

V každém z let 2003 a 2004 byl sledován reprezentativní soubor přibližně 1000 vzorků potravinářské pšenice. Vzorky pocházely přímo od pěstitelů z jednotlivých oblastí ČR, jejich počet

z každé oblasti byl proporcionální tamní intenzitě pěstování potravinářské pšenice. Obsah mykotoxinů byl stanoven imunochemickou metodou ELISA. V roce 2003 mělo z celkového počtu 1000 hodnocených vzorků 16 (1,6 %) obsah DON vyšší, než uvádí návrh nařízení 466/2001 pro nezpracované obilí, roce 2004 by tento limit překročilo 35 (3,3 %) z celkového počtu 1063 vzorků (tab. 3). Vzhledem k velkému počtu vzorků a ceně analýz byly pro přesné laboratorní stanovení obsahu mykotoxinů vybrány pouze vzorky, u kterých byla na základě vizuálního posouzení nalezena fuzariózní zrna (obr. 1). Je tedy teoreticky možné, že počty nadlimitních vzorků mohou být o něco vyšší. Uvedené hodnoty je nutno chápat jako minimálně 1,6 (resp. 3,3) % vzorků. V roce 2003 byla nalezena maximální hodnota obsahu deoxynivalenolu 5,1 mg/kg, v roce 2004 18,3 mg/kg.

Pro vzorky sklizně 2004 byl hodnocen také obsah zearalenonu. Mírné překročení navrhovaného limitu pro zearalenon v nezpracovaném obilí bylo zjištěno pouze u jednoho vzorku, ostatní byly většinou negativní (tj. nález pod limit detekce užívané metody). Nálezy zearalenonu byly pod limitem detekce nebo velmi nízké i pro vzorky, které měly vysoký obsah deoxynivalenolu.

Zjištěný podíl vzorků, které by s ohledem na obsah mykotoxinů, daný v nařízení Evropské komise č. 466/2001, které bude platit od příštího roku, nebyl v letech 2003 a 2004 velký. Z uvedeného průzkumu však vyplývá, že přítomnost mykotoxinů v pšenici, vyprodukované u nás a určené pro potravinářské využití, je realitou a že se vyskytují i vzorky s velkým podílem fuzariózních zrn, u kterých jsou limitní hodnoty obsahu deoxynivalenolu několikanásobně překročeny (obr. 2).

Lontrel® 300

Klíč k ekonomické ochraně cukrovky

- základní komponent komplexního ošetření cukrovky
- spolehlivá účinnost na pcháče oset a další obtížně hubitelné plevely
- cenově nejvýhodnější varianty základního ošetření

Dow AgroSciences

Další informace na tel. číslech:
602 248 198, 602 275 038, 602 571 763
602 217 197, 602 523 607, 602 523 710

Deoxynivalenol je sloučeninou chemicky stabilní v průběhu skladování a mlynářského zpracování a jeho obsah není snižován ani tepelnou úpravou, např. pekárenským zpracováním kontaminované mouky. Velmi důležité je však posklizňové zpracování pšenice. Napadená fuzariózní zrna, která obsahují nejvíce toxinů, jsou zpravidla lehčí než zrna zdravá. Jejich podíl lze tedy snížit již v průběhu sklizně správně seřízeným kombajnem a dále během posklizňových úprav čištěním na základě separace zrn podle hmotnosti. Vzhledem k tomu, že fuzariové toxiny jsou lokalizovány především ve vnějších částech zrna, jejich obsah v mouce je vždy nižší, než ve výchozí pšenici a v bílé mouce je nižší ve srovnání s moukou celozrnnou. Pro obsah deoxynivalenolu v mouce se v literatuře udává, že zůstává na úrovni 60–80% ve srovnání s výchozí pšenicí.

Vzhledem k tomu, že fuzariové toxiny vznikají v obilovině v průběhu vegetace ještě před sklizní, základem pro vyprodukování zdravotně nezávadné a kvalitní obiloviny je eliminace výskytu klasových fuzárií, tj. zdravý porost. Opatření, která mohou omezit napadení porostu fuzárií, jsou všeobecně známa. Především je to cílená fungicidní ochrana správně volenými přípravky aplikovanými ve správnou dobu. Dále ke snížení napadení obilného porostu fuzárií a následné kontaminace mykotoxiny mohou přispět agrotechnická opatření, zejména vhodné střídání plodin a důkladná zaorávka posklizňových zbytků.

V literatuře se udává a výsledky našich pokusů to dokládají, že obsah mykotoxinů je nejvyšší po kukuřici a nejnižší po neobilných předplodinách. Pro partie s vysokým obsahem mykotoxinů nastane problém v jejich využití.

Poděkování: Soubor vzorků potravinářské pšenice byl získán v rámci řešení projektu NAZV QC 1096. Práce vznikla za podpo-

Tab. 1: Maximální hodnoty obsahu deoxynivalenolu v obilovinách a obilných produktech podle návrhu nařízení Evropské komise č. 466/2001

matrice	maximální hodnota (µg/kg)
nezpracované obilí (kromě tvrdé pšenice, ova a kukuřice)	1250
nezpracovaná tvrdá pšenice a oves	1750
mouka včetně kukuřičné	750
chleba, sušenky, snídaňové cereálie	500
těstoviny	750
dětská výživa na bázi cereálií	200

Tab. 2: Maximální hodnoty obsahu zearalenonu v obilovinách a obilných produktech podle návrhu nařízení Evropské komise č. 466/2001

matrice	maximální hodnota (µg/kg)
nezpracované obilí (kromě kukuřice)	100
mouka (kromě kukuřičné)	75
chleba, těstoviny, sušenky, kukuřičné sušenky a vločky, snídaňové cereálie	50
dětská výživa na bázi cereálií	20

ry Výzkumného záměru MSM 2532885901: „Optimalizace faktorů trvalé udržitelnosti rostlinné produkce na základě vývoje geneticko-šlechtitelských, diagnostických a rozhodovacích metod“.

Tab. 3: Obsah deoxynivalenolu ve vzorcích potravinářské pšenice. ČR 2003–2004

rok, počet sledovaných vzorků	% vzorků přesahujících hodnotu DON		max. nalezené hodnoty (mg/kg)
	0,2 mg/kg	1,25 mg/kg	
2003 (1000)	3,9 %	1,6 %	5,1
2004 (1063)	4,5 %	3,3 %	18,3



Zrna pšenice napadená fuzárií, dole pro srovnání zdravá zrna

Foto: Ing. A. Pospíšil



Vzorek pšenice obsahující fuzariózní zrna Foto: Ing. A. Pospíšil