

# Mykotoxiny v pšenici a žitě v roce 2019

Otázka výskytu mykotoxinů v zemědělských komoditách a jejich škodlivého působení na organismus lidí a zvířat nejsou záležitostí posledních několika let, ale provází konzumenty rostlinných produktů již od dávných dob. Většina mykotoxinů je teplotně velmi stabilní a jejich obsah podstatně neklesá ani po technologickém zpracování.

## Významné mykotoxiny v obilovinách a legislativa

Ze zdravotního hlediska je v obilovinách za nejvýznamnější v současnosti považováno 5 mykotoxinů nebo jejich skupin, a to aflatoxiny, ochratoxin A, fumonisiny, deoxynivalenol a zearalenon. Všechny tyto mykotoxiny mají v Evropě stanoveny legislativní limity pro maximální obsah v potravinách, včetně nezpracovaných obilovin (Tab. 1). Nejčastěji limitovaným mykotoxinem na světě vůbec je aflatoxin B<sub>1</sub>. Jedná se totiž o silný přírodní karcinogen. Z obilovin se vyskytuje zejména v kukuřici, a to především v tropických oblastech, ale také v jižnějších částech Evropy. Ochratoxin A se tvoří v obilovinách zejména v průběhu skladování, jako následek nevhodných skladovacích podmínek nebo při uskladnění vlhkého zrna, a to i dočasně. Drobnozrnné obilniny, jako jsou pšenice, ječmen a žito, jsou v našich

klimatických podmínkách nejčastěji v průběhu vegetace kontaminovány deoxynivalenolem (DON) a zearalenonem (ZEA). Jedná se o toxické produkty patogenních hub rodu *Fusarium*. V roce 2015 byl do nařízení komise (ES) č. 1881/2006 zahrnut limit pro obsah námelových sklerocií v nezpracovaných obilovinách, a to ve výši 0,5 g/kg. Tento limit je shodný s maximálním povoleným obsahem podle ČSN 46 1100-1 ve výši 0,05%.

## Značná ročníková variabilita ve výskytu fuzáriových mykotoxinů

Protože napadení obilnin klasovými fuzárii závisí do značné míry na průběhu počasí v konkrétní vegetační sezóně, liší se také mezi jednotlivými sklizňovými roky úroveň kontaminace zrna mykotoxiny. Kromě počasí je jejich výskyt ovlivněn předplodinou, způsobem zpracování půdy, stupněm náchylnosti odrůdy i dalšími faktory,

jako je např. cíleně provedená fungicidní ochrana, úroveň výživy, apod. Vliv jednotlivých faktorů může být rozdílný pro různé mykotoxiny a různé plodiny. Pro získání informací o reálném výskytu fuzáriových mykotoxinů ve sklizeném zrně je zapotřebí sledovat výskyt systematicky, na dostatečně velkém souboru vzorků různých druhů obilovin, pocházejících z různých oblastí pěstování. V zemědělském výzkumném ústavu v Kroměříži jsou mykotoxiny sledovány již řadu let jako součást monitoringu sklizňové kvality potravinářských obilovin v České republice. Jaká je tedy v posledních letech situace?

## DON a ZEA v pšenici a žitě v ČR v letech 2015–2019

DON a ZEA je ročně analyzováno u 110 vzorků pšenice a 10 vzorků žita. Vzorky jsou z obilovin sklizených v daném roce vybírány tak, aby byly pokryty všechny oblasti pěstování jednotlivých plodin rovnoměrně, podle rozsahu osevních ploch. Výsledky, které jsou v tomto článku prezentovány, zahrnují posledních 5 let. Zahrnují tedy analýzu 550 vzorků pšenice a 50 vzorků žita.

Tabulka 1. Maximální limity pro obsahy mykotoxinů v nezpracovaných obilovinách podle nařízení Komise (ES) č. 1881/2006.

Kontaminant	Surovina/potravina	Maximální obsah
Aflatoxin B1	všechny druhy obilovin a výrobky z nich kromě výrobků z kukuřice a produktů určených pro dětskou výživu	2 µg/kg
	Kukuřice a rýže, jež mají být před použitím k lidské spotřebě nebo před použitím jako potravinová složka tříděny nebo jinak fyzikálně ošetřeny	5 µg/kg
Suma aflatoxinů B1 B2 G1 G2	všechny druhy obilovin a výrobky z nich kromě výrobků z kukuřice a produktů určených pro dětskou výživu	4 µg/kg
	Kukuřice a rýže, jež mají být před použitím k lidské spotřebě nebo před použitím jako potravinová složka tříděny nebo jinak fyzikálně ošetřeny	10 µg/kg
Ochratoxin A	nezpracované obiloviny	5 µg/kg
Deoxynivalenol	nezpracované obiloviny jiné než pšenice tvrdá, oves a kukuřice	1250 µg/kg
	nezpracovaná pšenice tvrdá, oves a kukuřice kromě nezpracované kukuřice určené ke zpracování mokřým mletím	1750 µg/kg
Zearalenon	nezpracované obiloviny jiné než kukuřice	100 µg/kg
	nezpracovaná kukuřice kromě nezpracované kukuřice určené ke zpracování mokřým mletím	350 µg/kg
Fumonisin	nezpracovaná kukuřice kromě nezpracované kukuřice určené ke zpracování mokřým mletím	4000 µg/kg
Námelové sklerocie	nezpracované obiloviny kromě kukuřice a rýže	0,5 g/kg

## Pšenice

V pšenici sklizně roku 2019 byl DON zjištěn přibližně u třetiny vzorků (Tab. 2), což je přibližně na úrovni roku 2018. Nejnižší úroveň kontaminace zrna pšenice byla zjištěna v roce 2015, kdy podíl vzorků pšenice s pozitivním obsahem DON (tj. vzorků nad limitem kvantifikace, který je pro DON 20 µg/kg) byl jen 10 % a žádný analyzovaný vzorek pšenice nepřekročil limit pro obsah DON v potravinářské pšenici (1250 µg/kg). V roce 2019,

stejně jako 2018 tento limit překročil 1 vzorek (tj. 1 %). Nejvyšší úroveň kontaminace z minulých 5 let byla v roce 2016, kdy podíl pozitivních vzorků byl 37 % a 4 % vzorků přesáhlo potravinářský limit. Celkem bylo za 5 let sledování zjištěno překročení limitu pro DON u 9 vzorků pšenice, 5 z nich bylo po předplodině kukuřici.

Obsah ZEA byl ve sklizni 2019 u pšenice celkově nízký, stejně jako ve 2 letech předchozích. Nejvyšší podíl vzorků pšenice kontaminovaných ZEA

(21 %) byl zjištěn v roce 2016 (Tabulka 3), který byl také v řadě uplynulých 5 let jediným rokem, kdy bylo zjištěno překročení limitu (limit 100 µg/kg), a to u 1 vzorku (zjištěný obsah 118 µg/kg). Rizikem zvýšeného výskytu ZEA je pozdní deštivá sklizeň, protože tento mykotoxin je houbami *Fusarium* produkován právě až ke konci vegetace a ve stadiu zralosti zrna obilovin, na rozdíl od DON, který je spíše podporován vlhkým počasím hned po odkvětu, v období tvorby zrna.

**Tabulka 2. Obsah deoxynivalenolu (DON) v pšenici sklizené v ČR v letech 2015–2019**

rok sklizně	2015	2016	2017	2018	2019
podíl pozitivních vzorků*	10%	37%	16%	34%	32%
průměr** (µg/kg)	84	380	407	221	175
min (µg/kg)	<20	<20	<20	<20	<20
max (µg/kg)	201	4070	2747	4564	2021
podíl nadlimitních vzorků***	0%	4%	3%	1%	1%

\* pšenice s obsahem DON nad limitem kvantifikace (>20 µg/kg)

\*\* průměr je počítán jen z pozitivních vzorků

\*\*\* podle nařízení Komise (ES) 1881/2006 (tj. DON>1250 µg/kg)

**Tabulka 3. Obsah zearalenonu (ZEA) v pšenici sklizené v ČR v letech 2015–2019**

rok sklizně	2015	2016	2017	2018	2019
podíl pozitivních vzorků *	3%	21%	6%	4%	4%
průměr** (µg/kg)	2	25	14	3	11
min (µg/kg)	<2	<2	<2	<2	<2
max (µg/kg)	13	118	42	4	26
podíl nadlimitních vzorků***	0%	1%	0%	0%	0%

\* pšenice s obsahem ZEA nad limitem kvantifikace (>2 µg/kg)

\*\* průměr je počítán jen z pozitivních vzorků

\*\*\* podle nařízení Komise (ES) 1881/2006 (tj. ZEA>100 µg/kg)

**Tabulka 4. Obsah deoxynivalenolu (DON) v žitě v letech 2015–2019**

Rok sklizně	2015	2016	2017	2018	2019
podíl pozitivních **	40%	60%	40%	20%	60%
průměr* (µg/kg)	50	61	46	29	40
min (µg/kg)	<20	<20	<20	<20	<20
max (µg/kg)	91	108	75	30	71
podíl nadlimitních ***	0%	0%	0%	0%	0%

asalpha\* žito s obsahem DON nad limitem kvantifikace (>20 µg/kg)

\*\* průměr je počítán jen z pozitivních vzorků

\*\*\* podle nařízení Komise (ES) 1881/2006 (tj. DON>1250 µg/kg)

## Žito

Pro žito je v roce 2019, stejně jako ve většině minulých 5 let, typický vyšší podíl vzorků kontaminovaných mykotoxinem DON, ale s velmi nízkými hodnotami obsahu (Tab. 4). Žádné žito nepřesáhlo limit pro potravinářské obiloviny a obsahy se pohybovaly hluboko pod povolenými hodnotami.

## Sklerocia námele v nezpracovaných obilovinách

V roce 2015 byl do nařízení komise (ES) č. 1881/2006 zahrnut limit pro obsah námelových sklerocií v některých nezpracovaných obilovinách, a to ve výši 0,5 g/kg. Tento limit je shodný s maximálním povoleným obsahem podle ČSN 46 1100-1 ve výši 0,05%. Důvodem je obsah námelových alkaloidů (=mykotoxinů) ve sklerociích námele a z toho plynoucí riziko kontaminace mouky. Námel se vyskytuje mnohem častěji v žitě ve srovnání s jinými obilovinami. Obdobně tomu bylo v roce 2019, kdy námel nebyl zjištěn u žádného z 553 analyzovaných vzorků pšenice, u žita však byla sklerocia námele nalezena u 6 vzorků ze 45, tj. u 13 % vzorků žita (Obr. 1). U všech 6 vzorků byl obsah sklerocií vyšší než 0,05 % (0,5 g/kg). Průměrný obsah sklerocií námele byl 0,18 g/kg, nejvyšší zjištěný obsah 0,20 g/kg. Od roku 2010 byl obsah sklerocií námele v žitě nejvyšší v roce 2013, nejnižší 2015. Výskyt námele podporuje zejména delší vlhké a chladné jaro.

## Souhrn

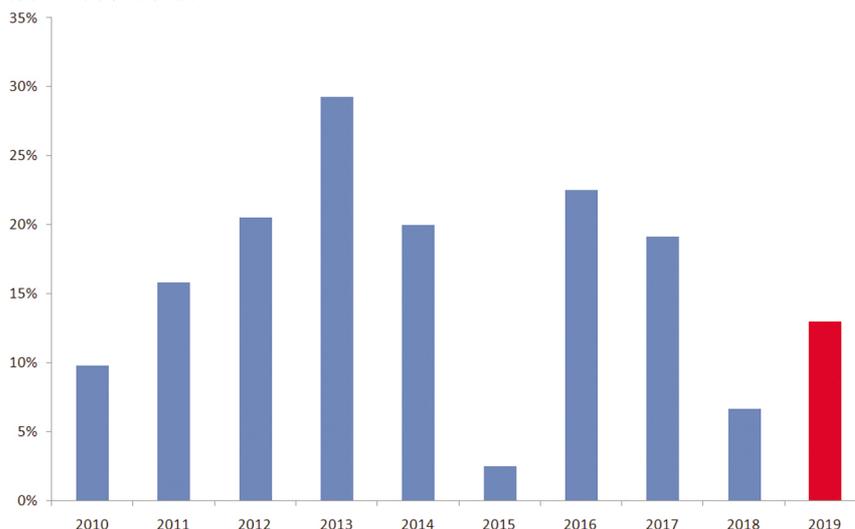
Pro výskyt mykotoxinů v obilovinách je typická závislost na počasí ve vegetační sezóně, a to jak pro fuzáriové mykotoxiny DON a ZEA, tak pro námel, jehož sklerocia obsahují námellové alkaloidy. Nejnižší výskyt DON, ZEA i námele v uplynulých 5 letech byl zjištěn v roce 2015. V roce 2019 limitu pro obsah DON (1250 µg/kg) nevyhověl z analyzovaných 110 vzorků pšenice 1 vzorek (tj. 1 %), s hodnotou

2021 µg/kg. Tato pšenice byla pěstována po předplodině řepce, což dokládá skutečnost, že výskyt mykotoxinů v obilovinách nemusí být nutně vázán jen na předplodinu kukuřici. Limit pro obsah ZEA (100 µg/kg) splnily všechny vzorky pšenice a podíl kontaminovaných vzorků byl velmi nízký. U žita bylo v roce 2019 kontaminováno mykotoxinem DON více vzorků ve srovnání s pšenicí, hodnoty jeho obsahu jsou však velmi nízké (max 71 µg/kg) a limitu pro potravinářské obiloviny vyhověly všechny vzorky žita. Sledování obsahu sklerocií námele ve sklizni roku 2019 potvrzuje, že námél je v našich podmínkách běžným kontaminantem žita, i když jeho výskyt v jednotlivých letech značně kolísá. U pšenice nebyl v roce 2019 zjištěn vůbec, u žita v 6 vzorcích ze 45, tj. 13 % vzorků žita.

**Úroveň kontaminace pšenice i žita fuzáriovými mykotoxiny byla u nás v posledních 5 letech obecně nízká. Přesto se však sporadicky vyskytly partie obilovin s nadlimitní kontaminací.**

*Ivana Polišínská, Ondřej Jirsa, Agrotest fyto, s.r.o., Kroměříž*

**Obr. 1. Procentuální podíl vzorků žita s výskytem sklerocií námele v ČR v letech 2006–2019.**



#### Poděkování

Poděkování patří všem pěstitelům obilovin posílajících dobrovolně vzorky pro účely tohoto monitoringu. Finančně bylo sledování kvality sklizně roku 2019 podpořeno příspěvkem MZe (Smlouva o dílo č. 252/2019-18144), částečné financování pocházelo z institucionální podpory na dlouhodobý koncepční rozvoj výzkumné organizace Agrotest fyto, s.r.o. (MZE-RO1119).

## Obilovin i brambor sklidili zemědělci víc než loni

**Obilí se letos v Česku sklídilo o 9,8 procenta více než loni, zemědělci ho svezli z polí 7,638 milionu tun. Vyplývá to z odhadu, který podle stavu k 15. září zveřejnil Český statistický úřad. Více se urodilo také brambor, a to o 3,5 procenta. Meziročně výrazně více bude i máku. Naopak úroda řepky klesne o 17,4 procenta a méně bude i cukrovky, slunečnice či hrachu.**

Množství sklizených obilovin bude letos podle statistiků odpovídat desetiletému průměru. Vliv sucha a tepla je sice patrný, což se projevilo například v nižší objemové hmotnosti zrna, ale plodiny měly přeci jen více vegetační vláhy než v loňském roce.

Předpokládaná sklizeň brambor 604 000 tun je sice vyšší než loni, za-

ostává ale za průměrem sklizni za posledních pět i deset let. Stejně jako v loňském roce zemědělci letos osázeli bramborami 23 000 hektarů. Téměř o pětinu stoupla předpokládaná úroda kukuřice na zeleno a siláž. Očekávaná produkce máku se ve srovnání s loňskou velmi slabou úrodou výrazně zvýšila na 24 000 tun, tedy o 77 procent.

Cukrovky letos zemědělci podle odhadů sklídí 3,499 milionu tun, meziročně o 6 % méně. Příčinou je zmenšení plochy, na které zemědělci cukrovku pěstují. Osevní plocha cukrovky se ve srovnání s rokem 2017, kdy byl ukončen systém produkčních kvót na cukr, zmenšila o 7000 hektarů. O více než 38 % méně se letos urodí slunečnice. Sklizeň hrachu bude o 4,6 % nižší.

#### Tržní situace

Ceny pšenice z nové sklizně klesly na nižší úroveň než loni (cca o 14%). Po žních od září sice mírně vzrostly, ale vzhledem k tržní situaci nepředpokládáme jejich skokové změny, a to v průběhu celého marketingového roku. Podle SZIF ceny potravinářské pšenice od zemědělských výrobců nepřesáhly úroveň 4000 korun za tunu, ale dodávky na koš mlýna jsou mírně vyšší. Také vývoj cen na zahraničních burzách signalizuje cenovou stabilitu.

Zatímco kvalita pšenice i žita celkově vyhovuje, především u ovsu je problém s výtěžností výrobků vlivem vysokého podílu drobného zrna. Znovu se ukazuje, že u minoritních obilovin je nutné více spolupracovat s prvovýrobci, a to mimo jiné i ve výběru odrůd a ošetřování rostlin.

#### Světové trhy - Vývoj termínových cen pšenice v Chicagu (Kč/t)

Pšenice	3.11.	10.11.	17.11.	24.11.	1.12.	8.12.
Prosinec 2019	4 343	4 330	4 282	4 367	4 673	4 503
Březen 2020	4 390	4 364	4 311	4 396	4 623	4 435
Květen 2020	4 430	4 410	4 350	4 430	4 649	4 462

#### Evropské trhy - Vývoj termínovaných cen pšenice na burze Matif (Kč/t)

Pšenice	3.11.	10.11.	17.11.	24.11.	1.12.	8.12.
Prosinec 2019	4 542	4 549	4 534	4 579	4 733	4 743
Březen 2020	4 612	4 600	4 572	4 617	4 739	4 679
Květen 2020	4 663	4 651	4 611	4 649	4 759	4 692