

# FUSARIOVÉ MYKOTOXINY VE SLADOVNICKÉM JEČMENI

Sylvie BĚLÁKOVÁ, Marek PERNICA, Rastislav BOŠKO, Karolína BENEŠOVÁ, Zdeněk SVOBODA

Výzkumný ústav pivovarský a sladařský, a.s.

**Souhrn:** V roce 2022 byl sledován výskyt fusariových mykotoxinů deoxynivalenolu, T-2/HT-2 toxinu a zearalenonu ve 143 vzorcích sladovnického ječmene. Vzorky pocházely od pěstitelů z celé České republiky. Obsah mykotoxinů byl analyzován metodou LC/MS. Nejméně jeden mykotoxin byl nalezen ve 42 % dodaných vzorků.

**Klíčová slova:** sladovnický ječmen, deoxynivalenol, T-2/HT-2 toxin, zearalenon

## Úvod

Mykotoxiny jsou sekundární metabolity mikroskopických vláknitých hub (plísní), které patří mezi významné toxiny přírodního původu. Jejich název je kombinací řeckého výrazu pro houbu “mykes” a latinského slova “toxicum”, které znamená jed (Žabka et al., 2002).

Mikroskopické vláknité houby rodu *Fusarium* jsou významnými patogeny obilí. Ječmen je infikován fusariemi během kvetení i v době dozrávání. Nepřítomnost viditelných symptomů fusarií na obilce ječmene nevyjadřuje skutečný stav jejich výskytu. Zrna napařená v mléčné zralosti jsou silněji prorůstána myceliem, čímž se zvyšuje nebezpečí vyšší produkce mykotoxinů. Tato poškozená zrna většinou nedosahují požadované velikosti a z části bývají odstraněna již během třídění (Šafránková, 2011). Maximální obsah vybraných fusariových mykotoxinů v ječmeni je dán nařízením Komise (ES) č.1881/2006 v platném znění. Pro

sumu T-2 a HT-2 existuje pouze doporučený limit Komise 2013/165/EU, tab. 1.

**Tab. 1: Legislativní hodnoty fusariových mykotoxinů v ječmeni**

	Maximální limit µg/kg
<b>Deoxynivalenol</b>	
Nezpracovaný ječmen	1250
<b>Zearalenon</b>	
Nezpracovaný ječmen	100
<b>T-2/HT-2</b>	
Nezpracovaný ječmen a výrobky z něho	200*

\*Doporučený limit

V AZL-Sladařský ústav Brno byl na podzim roku 2022 proveden monitoring výskytu legislativně ošetřených fusariových mykotoxinů (deoxynivalenol, T-2/HT-2 toxin a zearalenon) v ječmeni.

## Materiál a metody

Byl sledován výskyt deoxynivalenolu, T-2/HT-2 toxinu a zearalenonu ve vzorcích ječmene. Celkem bylo analyzováno 143 vzorků, které byly dodané pěstiteli z celé České republiky v průběhu podzimu 2022. Soubor obsahoval 20 sladovnických odrůd, nejvíce

zastoupena byla odrůda Bojos, Laudis 550 a Overture (34 %; 22 % a 15 %).

Pro analytické stanovení mykotoxinů byl použit kapalinový chromatograf UPLC H-Class s hmotnostním detektorem XEVO TQ-S micro.

## Výsledky a diskuse

Deoxynivalenol (DON) byl nalezen ve 24 vzorcích (16,8 % dodaných vzorků) o průměrné koncentraci 180 µg/kg. Koncentrace DON byla v rozmezí 51 – 821 µg/kg.

T-2/HT-2 toxin byl nalezen ve 47 vzorcích (32,9 %) o průměrné koncentraci 34,4 µg/kg. Koncentrace T-2/HT-2 byla v rozmezí 1,0 – 304 µg/kg. Byl nalezen jeden vzorek s nadlimitní koncentrací 304 µg/kg (doporučený limit pro T-2/HT-2 činí 200 µg/kg).

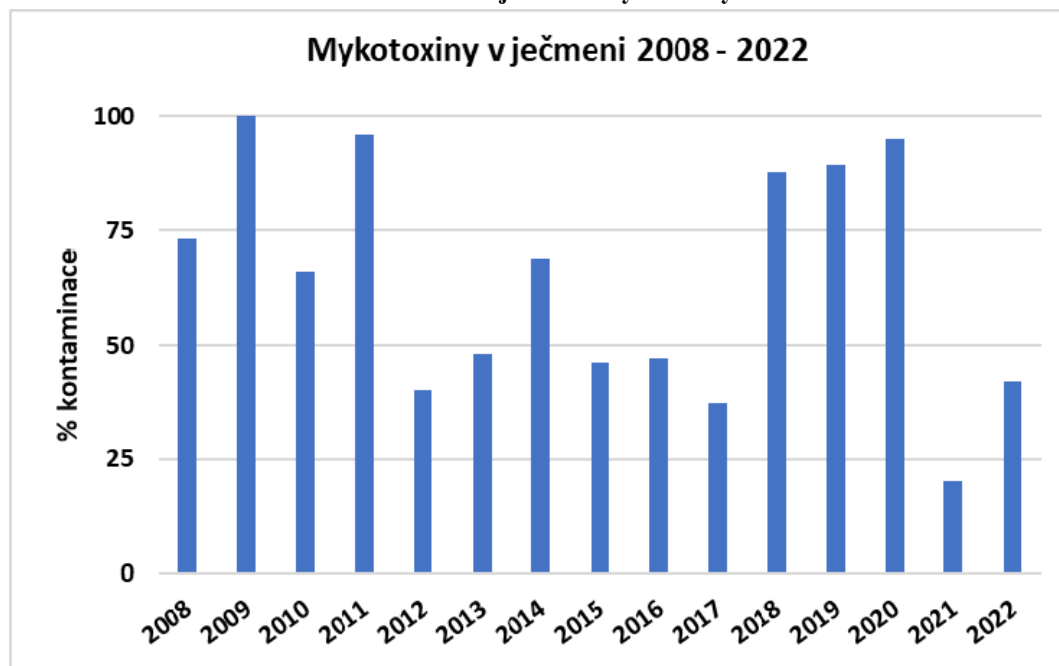
Zearalenon (ZON) byl nalezen v 5 vzorcích (3,5 %). Koncentrace zearalenonu byla v rozmezí 7 –

42 µg/kg, průměrná koncentrace kontaminovaných vzorků činila 19,8 µg/kg.

Mykotoxiny byly nalezeny v 60 vzorcích dodaných ječmenů (42 %), z toho 1 mykotoxin byl nalezen v 76,6 % vzorků, 2 mykotoxiny v 18,3 vzorků a 3 mykotoxiny v 5 % vzorků.

Monitoring obsahu mykotoxinů je v AZL – Sladařský ústav Brno sledován od r. 2008 (Běláková et al., 2014; Svoboda et al., 2019; Benešová et al., 2022). Výsledky letošního roku byly porovnány s předchozími ročníky, viz graf 1. Jak je z grafu patrné, rok 2022 patří z pohledu výskytu mykotoxinů k těm méně problematickým.

**Graf 1: Kontaminace sladovnického ječmene mykotoxiny v letech 2008 - 2022**



## ZÁVĚR

Úroveň kontaminace ječmene fusariiovými mykotoxiny byla ve sledovaných vzorcích z roku 2022 nízká. V žádném vzorku nebyl nalezen nadlimitní ob-

sah deoxynivalenolu ani zearalenonu. V jednom vzorku ječmene byl nalezen T-2/HT-2 toxin o vyšší koncentraci, než je doporučený legislativní limit.

## Citovaná literatura

- Žabka, M. and Jegorov, A. Návrat houby, jež dala vzniknout jménu trichothecey. *Chemické listy*. 2002, Vol. 96, pp. 607-610.
- Běláková, S., Benešová, K., Svoboda, Z., Mikulíková, R., Čáslavský, J.: The occurrence of the selected fusarium mycotoxins in Czech malting barley. *Food Control* 37(March): 93-98, 2014
- Benešová, K., Boško, R., Běláková, S., Pluháčková, H., Křápek, M., Pernica, M., Svoboda, Z.: Natural contamination of Czech malting barley with mycotoxins in connection with climate variability. *Food Control* 140(October 2022)109139, 2022
- Svoboda, Z., Mikulíková, R., Benešová, K., Běláková, S.: The occurrence of the selected Fusarium mycotoxins in Czech malting barley, harvested in 2012–2017. *Czech Journal of Food Sciences* 37(6): 439-445, 2019
- Šafránková, I., 2011: Mikroflóra zrn sladovnických odrůd ječmene. *Úroda*, 3.

## Kontaktní adresa

Ing. Sylvie BĚLÁKOVÁ, Ph.D., Mostecká 971/7, 614 00 Brno, +420 773 742 141, belakova@beerresearch.cz

Tato práce vznikla za podpory Ministerstva zemědělství, institucionální podpora MZE RO1918.