

Ocena występowania mikotoksyn w wybranych surowcach oraz produktach ekologicznych i konwencjonalnych

Maciej Bąkowski¹, Anna Winiarska-Mieczan¹, Małgorzata Kwiecień¹, Renata Klebaniuk¹, Robert Krusiński¹, Agata Bielak¹, Gabriela Siwek

¹Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie, Instytut Żywnienia Zwierząt i Bromatologii, ul. Akademicka 13, 20-950 Lublin

Cel pracy

Celem pracy było:

- Przeprowadzenie oceny występowania i zawartości mikotoksyn (tj. Ochratoksyna A, Aflatoksyna B₁, B₂, G₁, G₂, Deoksyniwalenol (DON), Niwalenol (NIV), diacetoksyscirpenolu (DAS), Toksyna T₂, Toksyna HT₂, Zearlenon (ZEA)) w wybranych surowcach i produktach zbożowych, pochodzących z gospodarstw ekologicznych oraz konwencjonalnych z województwa lubelskiego.
- Analiza informacji dotyczących wpływu mikotoksyn na bezpieczeństwo żywności.

Materiał i metody

Materiał do badań stanowiły próby 4 zbóż ekologicznych (pszenica jara, pszenżyto, owies, jęczmień) 4 oraz konwencjonalnych (pszenica, pszenżyto, owies, jęczmień), pozyskanych z gospodarstw z terenu województwa lubelskiego. Próby zbóż zostały poddane badaniom laboratoryjnym (średnia z 5 powtórzeń) na zawartość mikotoksyn tj. Ochratoksyna A, Aflatoksyna B₁, B₂, G₁, G₂, Deoksyniwalenol (DON), Niwalenol (NIV), diacetoksyscirpenolu (DAS), Toksyna T₂, Toksyna HT₂, Zearlenon (ZEA). Analizę aflatoksyn oraz ochratoksyny A wykonano metodą HPLC (ang. high-performance liquid chromatography) z detekcją fluorescencyjną. Próbkę oczyszczono na kolumnkach powinowactwa immunologicznego AlfaTest firmy Vicam dla aflatoksyn oraz OchraPrep firmy R-Biopharm Rhône Ltd dla ochratoksyny A, wg procedury podanej przez producenta. Analizę deoksyniwalenolu, niwalenolu, diacetoksyscirpenolu, zearlenonu, toksyny T₂ i HT₂ (pozbawiona grupy acetylowej forma toksyny T₂) wykonano metodą HPLC-MS/MS. Próbkę oczyszczono na kolumnkach BondElut[®] Mycotoxin firmy Agilent.



Tabela 1. Stężenie mikotoksyn w ziarnie owsa pochodzącego z konwencjonalnego i ekologicznego systemu upraw [ppb]

Badane mikotoksyny	Owies konwencjonalny	Owies ekologiczny
OTA	Nie wykryto	Nie wykryto
Aflatoksyny (B ₁ , B ₂ , G ₁ , G ₂)	Nie wykryto	Nie wykryto
DON	18,7 ^b	46,3 ^a
NIV	33,4 ^b	148 ^a
DAS	1,57 ^b	2,78 ^a
Toksyna T ₂	40,5 ^a	33,2 ^b
Toksyna HT ₂	61,0 ^b	171 ^a
ZEA	0,23 ^b	1,49 ^a

* średnie oznaczone małymi literami (a,b), różnią się istotnie przy $\alpha=0,05$

Tabela 3. Stężenie mikotoksyn w ziarnie jęczmienia pochodzącego z konwencjonalnego i ekologicznego systemu upraw [ppb]

Badane mikotoksyny	Jęczmień konwencjonalny	Jęczmień ekologiczny
OTA	Nie wykryto	Nie wykryto
Aflatoksyny (B ₁ , B ₂ , G ₁ , G ₂)	Nie wykryto	Nie wykryto
DON	3,64 ^b	43,2 ^a
NIV	17,1 ^b	4,07 ^a
DAS	< 1	Nie wykryto
Toksyna T ₂	8,86 ^a	0,76 ^b
Toksyna HT ₂	66,2 ^a	8,24 ^b
ZEA	Nie wykryto	Nie wykryto

* średnie oznaczone małymi literami (a,b), różnią się istotnie przy $\alpha=0,05$

Tabela 2. Stężenie mikotoksyn w ziarnie pszenicy pochodzącej z konwencjonalnego i ekologicznego systemu upraw [ppb]

Badane mikotoksyny	Pszenica konwencjonalna	Pszenica ekologiczna
OTA	Nie wykryto	< 40
Aflatoksyny (B ₁ , B ₂ , G ₁ , G ₂)	Nie wykryto	Nie wykryto
DON	55,7 ^a	51,7 ^b
NIV	< 3	4,56
DAS	Nie wykryto	Nie wykryto
Toksyna T ₂	< 0,60	1,70
Toksyna HT ₂	3,54 ^b	13,50 ^a
ZEA	Nie wykryto	< 0,20

* średnie oznaczone małymi literami (a,b), różnią się istotnie przy $\alpha=0,05$

Tabela 4. Stężenie mikotoksyn w ziarnie pszenżyta pochodzącego z konwencjonalnego i ekologicznego systemu upraw [ppb]

Badane mikotoksyny	Pszenżyto konwencjonalne	Pszenżyto ekologiczne
OTA	Nie wykryto	Nie wykryto
Aflatoksyny (B ₁ , B ₂ , G ₁ , G ₂)	Nie wykryto	Nie wykryto
DON	54,8 ^b	567 ^a
NIV	14,1 ^a	12,7 ^b
DAS	Nie wykryto	< 1
Toksyna T ₂	3,48 ^b	11,3 ^a
Toksyna HT ₂	11,2 ^b	21,4 ^a
ZEA	0,56 ^a	0,23 ^b

* średnie oznaczone małymi literami (a,b), różnią się istotnie przy $\alpha=0,05$

Podsumowanie i wnioski

Uzyskane wyniki badań miały za zadanie ustalić częstotliwość występowania mikotoksyn, w zbożach pochodzących z konwencjonalnego i ekologicznego systemu upraw, a także ocenić czy ich stężenie mieści się w obowiązujących limitach. Analiza badań wykazała, że:

- Toksyna HT-2 wystąpiła we wszystkich z 8 badanych zbóż, natomiast jej najwyższe stężenie wykryto w owsie ekologicznym (171 ppb).
- Toksyna T₂ wystąpiła we wszystkich z 8 badanych zbóż, a jej najwyższe stężenie odnotowano w owsie ekologicznym (33,2 ppb).
- ZEA, DAS i OTA były toksynami występującymi rzadko i w niskich stężeniach.
- Najwyższe stężenie NIV wystąpiło w przypadku owsa ekologicznego (148 ppb).
- Aflatoksyny (B₁, B₂, G₁, G₂) nie zostały wykryte w żadnej z prób poddanych badaniu.
- Najwyższą wartość stężenia mikotoksyny w przypadku surowca konwencjonalnego określono dla toksyny HT-2 (66,2 ppb), która wystąpiła w jęczmieniu, a w surowcu ekologicznym dla DON (567 ppb), który wystąpił w pszenżycie.
- Najbardziej narażonym na występowanie mikotoksyn zbożem okazał się być owies, w którym wystąpiło 6 z 8 oznaczanych mikotoksyn.
- Najmniejszą liczbę rodzajów mikotoksyn (4 z 8 oznaczanych) wykryto w pszenicy konwencjonalnej oraz jęczmieniu ekologicznym.
- Średnie stężenia mikotoksyn DON, NIV, DAS, HT-2, ZEA były niższe w przypadku zbóż uprawianych w systemie konwencjonalnym. Wyjątek stanowiła toksyna T₂, której średnie stężenie było niższe w zbożach ekologicznych.
- Zboża pochodzące z terenu województwa lubelskiego, zarówno konwencjonalne jak i ekologiczne, które zostały poddane badaniu na obecność mikotoksyn, można uznać za bezpieczne. W żadnej z badanych prób zbóż, w oparciu o Rozporządzenie Komisji (WE) 1881/2006 nie doszło do przekroczenia dopuszczalnych stężeń mikotoksyn. Jak również łączna suma stężeń toksyn T-2 i HT-2 nie została przekroczona, na podstawie Zalecenia Komisji (WE) z dnia 27 marca 2013 r.