

**INSTYTUT BIOTECHNOLOGII
PRZEMYSŁU ROLNO-SPOŻYWCZEGO
im. prof. Wacława Dąbrowskiego
PAŃSTWOWY INSTYTUT BADAWCZY**

ZBOŻA PRZECHOWALNICZE ze zbiorów 2024 r.

Badania zrealizowane w ramach Zadania 3. „Analiza jakości surowców rolnych z uwzględnieniem zagrożenia wystąpienia substancji skażających” realizowanego na zlecenie Ministerstwa Rolnictwa i Rozwoju Wsi

ZBOŻA PRZECHOWALNICZE

ze zbiorów 2024 r.

Autorzy: dr hab. inż. Marcin Bryła, prof. IBPRS-PIB
dr hab. inż. Marek Roszko, prof. IBPRS-PIB
dr inż. Joanna Kanabus
mgr inż. Dominik Drewnowski
mgr inż. Daria Padewska
mgr inż. Magdalena Ziółkowska
inż. Magdalena Szczepańska
mgr inż. Angelika Kosowska
mgr inż. Weronika Orzechowska
mgr inż. Magdalena Beczek
dr Krystyna Szymczyk
dr inż. Olga Świder
dr Agata Żak-Kułakowicz
dr Krystyna Leśnowolska-Wnuczek

Zakład Bezpieczeństwa i Analizy Chemicznej Żywności
Instytut Biotechnologii Przemysłu Rolno-Spożywczego im. prof. Wacława Dąbrowskiego –
Państwowy Instytut Badawczy

Warszawa, sierpień 2025 r.

1. Wprowadzenie

Zapewnienie jakości i bezpieczeństwa żywności w krajach członkowskich Unii Europejskiej stanowi jedno z głównych założeń unijnej polityki zdrowotnej i rolniczej. Aktualnie obowiązujące w tym zakresie regulacje zostały ujęte w rozporządzeniu Komisji (UE) 2023/915 z dn. 25 kwietnia 2023 r. w sprawie najwyższych dopuszczalnych poziomów niektórych zanieczyszczeń w żywności oraz uchylającym rozporządzenie (WE) nr 1881/2006. Jak wskazano w wyżej wymienionym dokumencie, najwyższe dopuszczalne poziomy powinny być określone na rygorystycznym poziomie, którego osiągnięcie jest rozsądnie możliwe dzięki korzystaniu z dobrych praktyk w zakresie rolnictwa, rybołówstwa i produkcji, oraz z uwzględnieniem ryzyka związanego z konsumpcją żywności. Żywność zawierająca zanieczyszczenia przekraczające najwyższe dopuszczalne poziomy nie tylko nie powinna być wprowadzana do obrotu jako taka, ale również nie powinna być stosowana jako składnik żywności ani mieszana z żywnością. W przypadku możliwego ryzyka dla zdrowia najwyższe dopuszczalne poziomy zanieczyszczeń powinny zostać ustalone na najniższym rozsądnie osiągalnym poziomie. W oparciu o dane naukowe oraz stosowne ekspertyzy Komisja Europejska wdraża i aktualizuje regulacje w zakresie bezpieczeństwa żywności obowiązujące w państwach członkowskich. Mając na celu ochronę zdrowia konsumentów wymagania w odniesieniu do obecności zanieczyszczeń chemicznych i biologicznych w żywności stają się coraz bardziej restrykcyjne.

Jedną z najpoważniejszych grup zanieczyszczeń chemicznych w surowcach rolnych są mykotoksyny – wtórne metabolity grzybów pleśniowych, z których szczególne znaczenie w kontekście bezpieczeństwa żywnościowego ma ochratoksyna A (OTA). Związek ten jest wytwarzany przez grzyby z rodzaju *Aspergillus* oraz *Penicilium*. OTA to wysokotoksyczny metabolit wtórny grzybów, który został zakwalifikowany przez IARC (International Agency for Research on Cancer) do kategorii 2B czynników kancerogennych, powodujących nowotwory u zwierząt i prawdopodobnie u ludzi. Jej obecność w zbożach, takich jak pszenica i żyto, wiąże się z niekorzystnymi warunkami agrotechnicznymi podczas uprawy oraz - w dużej mierze - z warunkami przechowywania.

Podstawową metodą ograniczania ryzyka występowania niedopuszczalnych zawartości zanieczyszczeń chemicznych w żywności jest strategia ograniczania ich obecności w surowcach rolnych, w tym poprzez stosowanie dobrych praktyk produkcyjnych. Niemniej, obecności licznej grupy zanieczyszczeń chemicznych w surowcach rolnych nie można wyeliminować metodami agrotechnicznymi z uwagi na ich środowiskowy charakter lub nie antropogeniczne źródło powstawania. Stąd też, składniki żywności oraz surowce rolne muszą być w tym zakresie kontrolowane. Technicznie nie jest możliwe wykonywanie badań analitycznych wszystkich partii surowców rolnych wytwarzanych przez krajowe rolnictwo. Z punktu widzenia ryzyka wystąpienia niedopuszczalnych zawartości substancji regulowanych przepisami prawa żywnościowego, nie ma to również uzasadnienia.

W zakresie prac corocznie realizowanych w IBPRS–PIB przeprowadzana jest analiza podstawowych surowców zbożowych z krajowych zbiorów. Analizy te obejmują m.in. monitoring obecności ochratoksyny A w próbkach przechowalniczych, co pozwala na ocenę ryzyka skażenia surowców oraz identyfikację potencjalnych zagrożeń dla dalszego wykorzystania ich w łańcuchu żywnościowym. Efektem prowadzonych przez Instytut prac jest udostępnienie rolnikom, producentom żywności oraz uczestnikom łańcucha dostaw żywności kompleksowej informacji o jakości surowców rolnych produkowanych przez polskie rolnictwo. Kluczowe jest zapewnienie informacji o ryzyku wystąpienia substancji skażających z uwagi na ryzyko w wymianie handlowej surowcami i ryzyko wystąpienia konieczności wycofania produktów lub surowców z rynku.

2. Identyfikacja substancji skażających

2.1. Mykotoksyny

Mykotoksyny są toksycznymi metabolitami grzybów pleśniowych znajdowanymi w różnych produktach spożywczych na całym świecie. W produktach tych, nierzadko znajdowanych jest więcej niż jeden związek, co może mieć negatywny wpływ na bezpieczeństwo żywności i zdrowie konsumentów.

Mykotoksyny, w tym OTA, mogą kumulować się w produktach żywnościowych nie tylko na etapie uprawy, ale również podczas przechowywania, szczególnie w warunkach sprzyjających rozwojowi grzybów (wysoka wilgotność, ciepło, ograniczona wentylacja). Największe ryzyko występuje w warunkach podwyższonej wilgotności (powyżej 14-15%) i temperatury (20-30°C), czyli typowych dla źle wentylowanych lub nieodpowiednio zabezpieczonych magazynów. Kluczowe znaczenie ma również czas przechowywania – im dłuższy okres i im gorsze warunki, tym większe ryzyko namnażania się grzybów i produkcji OTA.

Szacuje się, że nawet 25% światowej produkcji zbóż może być skażona mykotoksynami wytwarzanymi przez grzyby z rodzaju *Fusarium*. Problem ten jest silnie zróżnicowany geograficznie, co oznacza, że lokalne warunki klimatyczne i praktyki przechowalnicze odgrywają kluczową rolę w ograniczaniu lub nasilaniu ryzyka skażenia.

3. Metodyka badań

3.1. Liczba próbek do badań

W ramach realizacji zadania 3 realizowanego we współpracy z Zakładem Przetwórstwa Zbóż i Piekarstwa IBPRS–PIB zgromadzono 67 próbek żyta oraz 76 próbek pszenicy, które następnie poddano badaniom w kierunku obecności substancji skażającej (ochratoksyny A). Próbkę do badań pozyskano bezpośrednio od rolników za pośrednictwem Ośrodków Doradztwa Rolniczego. Próbkę pochodziły ze zbiorów z roku 2024, które poddane zostały przechowywaniu, z różnych rejonów kraju, przyjętych przez Centralny Ośrodek Badania Odmian Roślin Uprawnych (COBORU) dla potrzeb oceny odmian w Polsce. Badania prowadzono zgodnie z metodykami stosowanymi w Zakładzie Bezpieczeństwa i Analizy Chemicznej Żywności IBPRS–PIB.

4. Wyniki badań, analiza ryzyka i rekomendacje

4.1. Zawartość ochratoksyny A w ziarnie pszenicy i żyta ze zbiorów przechowalniczych w 2024 r.

Maksymalne dopuszczalne zawartości ochratoksyny A w nieprzetworzonym ziarnie zbóż zostały określone w rozporządzeniu Komisji (UE) 2023/915 z dn. 25 kwietnia 2023 r. w sprawie najwyższych dopuszczalnych poziomów niektórych zanieczyszczeń w żywności oraz uchylającym rozporządzenie (WE) nr 1881/2006. W niniejszym raporcie uwzględniono aktualnie obowiązujące NDZ ochratoksyny A dla nieprzetworzonych ziaren zbóż wynoszące 5 µg/kg.

Odsetek próbek pozytywnych, w których stwierdzono obecność ochratoksyny A wynosił 26,3% dla pszenicy oraz 29,9% dla żyta, a średnia zawartość OTA kształtowała się na poziomie 0,33 µg/kg (<LOQ-2,97 µg/kg) dla pszenicy oraz 3,15 µg/kg (<LOQ-163,4) dla żyta. Pośród próbek pszenicy nie odnotowano przekroczenia NDZ, a dla próbek żyta odnotowano 3 próbki zawierające OTA na poziomie przekraczającym NDZ (13,2-163,4 µg/kg, tj. 264-3268%NDZ) (Tabela 1).

Tabela 1. Zawartość ochratoksyny A w badanych próbkach pszenicy i żyta.

Zboże	Toksyna	n badanych	n pozytywnych	%	średnia*	mediana	min	max	max % NDZ
					[µg/kg]				
Pszenica	OTA	76	20	26,3	0,33	<LOQ	<LOQ	2,97	59
Żyto		67	20	29,9	3,15	<LOQ	<LOQ	163,4	3268
LOQ (granica oznaczalności = 0.3 µg/kg, n - liczba próbek * do wyliczenia średniej dla wartości <LOQ przyjęto wartość 0,5LOQ									

W tabeli 2 przedstawiono maksymalne dopuszczalne zawartości w ziarnie pszenicy i żyta w odniesieniu do zawartości ochratoksyny A w analizowanych próbkach.

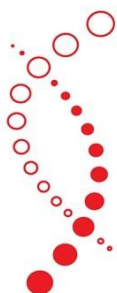
Tabela 2. Zawartości ochratoksyny A w badanych próbkach pszenicy i żyta w stosunku do których określono maksymalne dopuszczalne zawartości.

Zboże	Toksyna	n badanych	n pozytywnych	NDZ	≥NDZ		≥0,5NDZ		≥0,25NDZ	
				[µg/kg]	n	%	n	%	n	%
Pszenica	OTA	76	20	5	0	0	1	5	2	10
Żyto		67	20		3	15	1	5	0	0

W próbkach pszenicy i żyta, w których zawartość ochratoksyny A była na poziomie poniżej wartości LOQ, przyjęto założenie, że zawartość ta w odniesieniu do wszystkich toksyn wynosi 0,5*LOQ. Tym samym, w przypadku toksyn o relatywnie niskim odsetku próbek zawierających toksyny powyżej poziomu LOQ, średnia zawartość tych toksyn w pszenicy była niższa w porównaniu z zawartością tych toksyn w próbkach pozytywnych (powyżej LOQ) (tabele 1–2).

5. Podsumowanie

- W żadnej z badanych próbek pszenicy nie odnotowano przekroczenia maksymalnych dopuszczalnych zawartości OTA. Maksymalna zawartość tego związku w próbkach pszenicy stanowiła 59% NDZ.
- W trzech analizowanych próbkach żyta odnotowano przekroczenia zawartości maksymalnej zawartości ochratoksyny A. Maksymalna zawartość tego związku w próbkach stanowiła 3268% NDZ.



**INSTYTUT BIOTECHNOLOGII
PRZEMYSŁU ROLNO-SPOŻYWCZEGO
im. prof. Wacława Dąbrowskiego
PAŃSTWOWY INSTYTUT BADAWCZY**



Kierownik Zakładu
dr hab. inż. Marcin Bryła, prof. IBPRS – p.o. Kierownika Zakładu
tel. 22 606 38 42
e-mail: marcin.bryla@ibprs.pl
dr Krystyna Szymczyk – Zastępca Kierownika Zakładu
tel. 22 606 38 97
e-mail: krystyna.szymczyk@ibprs.pl