



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

WYSTĘPOWANIE ALKALOIDÓW TROPANOWYCH W ZIARNIE SORGO ze zbiorów 2025 r.

Badania zrealizowane w ramach Zadania 2. „Ocena wpływu regulacji Komisji Europejskiej w zakresie zanieczyszczeń żywności na ryzyko w obrocie handlowym surowcami rolnymi i żywnością” realizowanego na zlecenie Ministerstwa Rolnictwa i Rozwoju Wsi

WYSTĘPOWANIE ALKALOIDÓW TROPANOWYCH W ZIARNIE SORGO ze zbiorów 2025 r.

Autorzy: dr hab. inż. Marcin Bryła, prof. IBPRS–PIB

Dr hab. Marek Roszko, prof. IBPRS-PIB

mgr inż. Dominik Drewnowski

dr inż. Joanna Kanabus

mgr Weronika Orzechowska

mgr inż. Daria Padewska

mgr inż. Krystian Rząd

inż. Magdalena Szczepańska

dr inż. Łukasz Woźniak

mgr inż. Magdalena Ziółkowska

dr Agata Żak–Kułakowicz

mgr Negin Hamidi

mgr inż. Katarzyna Reder

mgr inż. Aleksandra Piotrowicz

dr Krystyna Szymczyk

Hanna Florowska

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

Warszawa, grudzień 2025 r.

1. Wprowadzenie

Dążenie do zapewnienia wysokiej jakości żywności pochodzenia lokalnego stanowi istotny element polityki Komisji Europejskiej na lata 2024 - 2029, realizowanej w ramach działań na rzecz poprawy jakości życia mieszkańców Europy. Jednym z podstawowych kryteriów jakości żywności jest bezpieczeństwo konsumentów, dlatego Komisja Europejska, w oparciu o aktualne dowody naukowe oraz opinie ekspertów, podejmuje działania legislacyjne mające na celu ustanawianie i aktualizację przepisów obowiązujących w państwach członkowskich. W konsekwencji obserwuje się stopniowe zaostrzanie wymagań dotyczących dopuszczalnej obecności zanieczyszczeń chemicznych i biologicznych w żywności, ukierunkowane na ochronę zdrowia konsumentów.

Przykładem takich działań było przyjęcie rozporządzenia Komisji (UE) 2021/1408 z dnia 27 sierpnia 2021 r., które zmieniało rozporządzenie (WE) nr 1881/2006 w zakresie najwyższych dopuszczalnych poziomów alkaloidów tropanowych w wybranych środkach spożywczych i obowiązywało do dnia 24 maja 2023 r. W ramach tych przepisów określono maksymalne dopuszczalne poziomy atropiny i skopolaminy w ziarnach gryki, prosa, sorgo oraz kukurydzy, a także w produktach otrzymywanych z ich przetwórstwa. Wcześniej regulacje prawne odnoszące się do najwyższych dopuszczalnych poziomów tych substancji dotyczyły wyłącznie niektórych produktów zbożowych przeznaczonych dla niemowląt i małych dzieci, zgodnie z rozporządzeniem Komisji (UE) 2016/239 z dnia 19 lutego 2016 r. przed marcem 2016 r. zagadnienie obecności alkaloidów tropanowych w żywności było objęte jedynie zaleceniem Komisji (UE) 2015/976 z dnia 19 czerwca 2015 r., odnoszącym się do monitorowania ich występowania w środkach spożywczych.

Obowiązujące obecnie przepisy w zakresie najwyższych dopuszczalnych poziomów alkaloidów tropanowych, tj. atropiny i skopolaminy, zostały ujęte w rozporządzeniu Komisji (UE) 2023/915 z dnia 25 kwietnia 2023 r., które określa maksymalne poziomy niektórych zanieczyszczeń w żywności i jednocześnie uchyla rozporządzenie (WE) nr 1881/2006. Limity dotyczące sumy zawartości atropiny i skopolaminy w nieprzetworzonych ziarnach sorgo przedstawiono w tabeli 1.

Tabela 1. Najwyższy dopuszczalny poziom alkaloidów tropanowych w ziarnach sorgo wg Rozporządzenia Komisji (UE) 2023/915 z dnia 25 kwietnia 2023 r. w sprawie najwyższych dopuszczalnych poziomów niektórych zanieczyszczeń w żywności oraz uchylającego rozporządzenie (WE) nr 1881/2006.

Najwyższy dopuszczalny poziom (µg/kg) - suma atropiny i skopolaminy	
Nieprzetworzone ziarna sorgo	5,0

2. Identyfikacja substancji skażających

Alkaloidy tropanowe są naturalnie występującymi związkami chemicznymi syntetyzowanymi przez wybrane gatunki roślin jako element ich strategii obronnej. Substancje te są typowe dla roślin należących do kilku rodzin botanicznych, w tym *Solanaceae*, *Proteaceae*, *Rhizophoraceae* oraz *Erythroxylaceae*. Gatunki te mogą pojawiać się w uprawach zbóż jako rośliny towarzyszące, co stwarza możliwość niezamierzonego przedostania się ich nasion do masy zbieranych ziaren. Ryzyko obecności alkaloidów tropanowych w surowcach zbożowych jest szczególnie istotne na etapie zbiorów, kiedy mechaniczne oddzielenie nasion roślin zawierających te związki od ziaren zbóż może być utrudnione. Problem ten dotyczy zwłaszcza takich zbóż jak proso, sorgo, gryka i kukurydza, dla których procesy czyszczenia i sortowania nie zawsze pozwalają na skuteczne usunięcie zanieczyszczeń.

Znaczenie tego zagadnienia zostało podkreślone w ocenie ryzyka przeprowadzonej przez Europejski Urząd ds. Bezpieczeństwa Żywności (EFSA) w 2018 r., która wykazała, że obecność alkaloidów tropanowych w żywności, w szczególności atropiny i skopolaminy, może prowadzić do zwiększenia narażenia konsumentów. W związku z powyższym istotnym elementem ograniczania ryzyka występowania tych substancji w żywności jest wdrażanie odpowiednich praktyk agrotechnicznych oraz stosowanie właściwych metod zbioru, a także przeprowadzenie analizy jakościowej surowca.

3. Metodyka badań

3.1.Liczba próbek do badań

W ramach programu badań realizowanego Zakładzie Bezpieczeństwa i Analizy Chemicznej Żywności IBPRS–PIB zgromadzono 41 próbek ziarna sorgo pochodzących ze zbiorów z 2025 roku. Próbkę prosa pozyskano bezpośrednio od rolników z różnych rejonów Polski (21 próbek z województwa mazowieckiego, 11 próbek z województwa świętokrzyskiego, 5 próbek z województwa lubelskiego, 2 próbki z województwa dolnośląskiego i po 1 próbce z województwa wielkopolskiego i małopolskiego).

4. Wyniki badań, analiza ryzyka i rekomendacje

4.1.Ziarno sorgo

Spośród badanych próbek ziarna sorgo atropinę i skopolaminę wykryto w 25 próbkach, co stanowi 61% wszystkich analizowanych próbek. Suma badanych alkaloidów tropanowych wynosiła maksymalnie 723,2 µg/kg. Obliczona średnia zawartość atropiny i skopolaminy w ziarnie sorgo, z uwzględnieniem wartości 0,5*LOD dla próbek o zawartości <LOD, była równa 46,18 µg/kg (Tabela 2).

Tabela 2. Zawartość alkaloidów tropanowych w ziarnie sorgo

Zboże	substancja	n badanych	n pozytywnych	%	min	max	mediana	średnia*
					µg/kg			
sorgo	atropina	41	25	61%	<LOD	618,2	0,28	39,35
	skopolamina		15	37%	<LOD	105,0	<LOD	6,85
	atropina + skopolamina**		25	61%	<LOD	723,2	0,38	46,18
LOD (granica wykrywalności)=0,1 µg/kg (atropina), LOD=0,12 µg/kg (skopolamina), LOD=0.22 µg/kg (atropina + skopolamina) n - liczba próbek								
*do wyliczenia średniej dla wartości <LOD przyjęto wartość 0,5*LOD								
**atropina + skopolamina – próbki, w których obecna była przynajmniej jedna z badanych substancji								

Pośród badanych ziaren sorgo – atropina była wykrywana częściej niż skopolamina. Odsetek próbek, w których wykryto przynajmniej jedną z badanych substancji był równy 61%.

Najwyższy dopuszczalny poziom (NDP) sumy atropiny i skopolaminy określony w Rozp. Komisji (UE) 2023/915 dla nieprzetworzonych ziaren sorgo jest równy 5 µg/kg. Maksymalna odnotowana zawartość skopolaminy i atropiny była wyższa niż NDP ustalony dla sumy obu z nich. W przypadku ziaren sorgo odnotowano 5 próbek, w których zawartość opisywanych alkaloidów tropanowych była wyższa lub równa wartości NDP. W analizowanych próbkach oznaczono 4 próbki, które zawierały substancje na poziomie $\geq 0,5\text{NDP}$. Wartości powyżej $\geq 0,25\text{NDP}$ odnotowano w 8 próbkach. Maksymalna zawartość atropiny i skopolaminy w badanych ziarnach prosa stanowiła 14464% NDP (Tabela 3).

Tabela 3. Zawartość alkaloidów tropanowych w badanych próbkach prosa w stosunku do których określono maksymalne dopuszczalne zawartości.

Zboże	n	atropina + skopolamina							
		NDP [µg/kg]	≥NDP		≥0,5*NDP		≥0,25*NDP		max % NDP
			n	%	n	%	n	%	
Sorgo	41	5	5	12%	4	10%	8	20%	14464%
NDP – najwyższy dopuszczalny poziom, n - liczba próbek									

5. Podsumowanie

- Obecność atropiny i/lub skopolaminy stwierdzono w 61% badanych próbek ziarna sorgo. Analizowane ziarna sorgo charakteryzowały się zawartością badanych alkaloidów tropanowych na poziomie stanowiącym maksymalnie 14464 % NDP.
- Uzyskane wyniki wskazują na zróżnicowany poziom występowania alkaloidów tropanowych w badanych próbkach ziaren sorgo. W części próbek stwierdzono przekroczenia najwyższego dopuszczalnego poziomu (NDP) sumy atropiny i skopolaminy określonego w rozporządzeniu Komisji (UE) 2023/915, przy czym maksymalnie odnotowana zawartość tych substancji istotnie przewyższała obowiązujący limit.
- Ponadto w istotnej liczbie próbek oznaczono obecność alkaloidów tropanowych na poziomach stanowiących co najmniej 0,5*NDP oraz 0,25*NDP. Wyniki te potwierdzają możliwość występowania podwyższonych zawartości atropiny i skopolaminy w ziarnach sorgo, co może stanowić potencjalnego ryzyko dla konsumentów.
- Częstość i obecność na znaczącym poziomie zawartości alkaloidów tropanowych powinna wymuszać zwiększoną czujność u podmiotów zajmujących się obrotem handlowym nasion sorgo z krajowych uprawach



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

ZA

**Zakład
Bezpieczeństwa
i Analizy Chemicznej
Żywności**

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