



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

WYSTĘPOWANIE ALKALOIDÓW TROPANOWYCH W WYBRANYCH HERBATACH ZIOŁOWYCH

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 WYBRANYCH HERBATACH ZIOŁOWYCH

Autorzy:

dr hab. inż. Marcin Bryła, prof. IBPRS-PIB

dr hab. inż. 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-Kuślakowicz

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, w tym produktów pochodzenia roślinnego, stanowi istotny element polityki Komisji Europejskiej na lata 2024–2029. Jednym z podstawowych kryteriów jakości jest bezpieczeństwo konsumentów, dlatego Komisja Europejska – w oparciu o aktualne dane naukowe oraz opinie ekspertów – konsekwentnie wdraża i aktualizuje regulacje dotyczące dopuszczalnej obecności zanieczyszczeń chemicznych i biologicznych w żywności. W ostatnich latach obserwuje się stopniowe zaostrzanie wymagań w tym obszarze, ukierunkowane na ograniczanie narażenia konsumentów na substancje o udokumentowanym działaniu toksycznym, w tym na toksyny roślinne takie jak alkaloidy tropanowe.

W odniesieniu do alkaloidów tropanowych (głównie atropiny i skopolaminy) kluczowe znaczenie miało najpierw wprowadzenie rozporządzenia Komisji (UE) 2021/1408, a następnie ujęcie i uporządkowanie wymagań w rozporządzeniu Komisji (UE) 2023/915, które obecnie stanowi podstawę prawną dla najwyższych dopuszczalnych poziomów wybranych zanieczyszczeń w żywności. W przypadku herbatek ziołowych rozporządzenie (UE) 2023/915 określa najwyższe dopuszczalne poziomy sumy atropiny i skopolaminy, które zostały przedstawione w Tabeli 1. W dokumencie doprecyzowano również, że pojęcie „herbatek ziołowych (produkt suszony)” obejmuje surowce z różnych części roślin (np. kwiaty, liście, łodygi, korzenie), a w przypadku ekstraktów sproszkowanych należy stosować współczynnik zateżenia.

Tabela 1. Najwyższy dopuszczalny poziom alkaloidów tropanowych w herbatach ziołowych 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	
Herbatki ziołowe (produkt suszony) * i składniki stosowane do herbatek ziołowych (produkty suszone), z wyjątkiem produktów zawierających w składzie nasiona anyżu	25
Herbatki ziołowe (produkt suszony) * i składniki stosowane do herbatek ziołowych (produkty suszone), zawierających wyłącznie w nasiona anyżu	50
Herbatki ziołowe (produkt w płynie)	0,2
* Termin herbatki ziołowe (produkt suszony)” odnosi się do herbatek ziołowych (produkt suszony) z kwiatów, liści, łodyg, korzeni i wszelkich innych części rośliny (w saszetkach lub luzem) wykorzystywanych do przygotowania herbatki ziołowej (produkt w płynie) oraz herbatek ziołowych rozpuszczalnych	

Dostępne dane naukowe wskazują, że herbaty i herbatki ziołowe mogą stanowić istotne źródło narażenia na alkaloidy tropanowe w diecie, przede wszystkim na skutek zanieczyszczeń surowców roślinnych nasionami roślin towarzyszących (chwastów) zawierających te związki. W ocenie narażenia ostrego opublikowanej przez EFSA podkreślono, że w danych monitoringowych notowano wysokie stężenia atropiny i skopolaminy m.in. w herbacie i naparach ziołowych, co może przekładać się na ryzyko przekroczenia wartości referencyjnych dla narażenia ostrego u części konsumentów (zwłaszcza przy wysokim spożyciu). Dodatkowo wyniki badań rynkowych publikowane w ostatnich latach potwierdzają możliwość wykrywania tych związków w naparach z herbat i herbatek ziołowych oraz wskazują, że pojedyncze próbki mogą osiągać poziomy wymagające uwagi w kontekście obowiązujących limitów.

2. Identyfikacja substancji skażających

Alkaloidy tropanowe są naturalnie występującymi związkami chemicznymi syntetyzowanymi przez wybrane gatunki roślin jako element ich mechanizmów obronnych. Substancje te są charakterystyczne dla roślin należących do kilku rodzin botanicznych, w tym *Solanaceae*, *Proteaceae*, *Rhizophoraceae* oraz *Erythroxylaceae*. Gatunki te mogą występować jako rośliny towarzyszące w uprawach surowców zielarskich wykorzystywanych do produkcji herbatek ziołowych, co stwarza możliwość niezamierzonego przedostania się ich części roślinnych lub nasion do surowca zbieranego do dalszego przetwórstwa.

Ryzyko obecności alkaloidów tropanowych w surowcach przeznaczonych do produkcji herbatek ziołowych jest szczególnie istotne na etapie zbioru, kiedy mechaniczne oddzielenie zanieczyszczeń pochodzących od roślin zawierających te związki od surowca zielarskiego może być utrudnione. Problem ten dotyczy w szczególności herbatek sporządzanych z liści, kwiatów, łodyg, korzeni lub nasion roślin, dla których procesy czyszczenia i sortowania nie zawsze pozwalają na całkowite usunięcie zanieczyszczeń botanicznych.

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 zwiększonego narażenia konsumentów. W związku z powyższym istotnym elementem ograniczania ryzyka występowania tych substancji w herbatach ziołowych jest stosowanie odpowiednich praktyk uprawowych i zbiorczych, a także prowadzenie kontroli jakości surowców zielarskich wykorzystywanych do ich produkcji.

3. Metodyka badań

a. Liczba próbek do badań

W ramach programu badań realizowanego Zakładzie Bezpieczeństwa i Analizy Chemicznej Żywności IBPRS–PIB zgromadzono 41 próbek herbat ziołowych i mieszanek pochodzących z rynku polskiego i zakupionych w 2025 roku. Rodzaje próbek podzielono pod względem składu na poszczególne zioła oraz ich mieszanki, a ich ilość przedstawiono w Tabeli 1.

Tabela 1. Rodzaje próbek herbat ziołowych

Rodzaj składnika herbatki ziołowej	Liczba próbek
pokrzywa	5
rumianek	7
melisa	5
szałwia	8
mięta	7
mieszanka ziół	9

3.2 Metody badań

Analizę zawartości alkaloidów tropanowych przeprowadzono przy wykorzystaniu techniki chromatografii cieczowej sprzężonej z tandemowym spektrometrem mas zgodnie z procedurą badawczą Zakładu Bezpieczeństwa i Analizy Chemicznej Żywności PB-ZA 65.

4. Wyniki badań, analiza ryzyka i rekomendacje

a. Herbaty ziołowe

Zestawienie obejmuje sześć kategorii próbek: pokrzywę, rumianek, melisę, szalwzię oraz mieszanki ziół. Atropina była wykrywana częściej niż skopolamina, przy czym częstość występowania oraz poziomy stężenie różniły się w zależności do rodzaju surowca. Najwięcej próbek pozytywnych dla sumy atropiny i skopolaminy odnotowano dla szalwii (63%) oraz mięty (43%), natomiast najniższy w mieszankach ziół (11%). W przypadku rumianku obecność alkaloidów wynikała wyłącznie z oznaczeń skopolaminy, podczas gdy atropina nie była wykrywana w żadnej z badanych próbek tego surowca. Maksymalne stężenie sumy atropiny i skopolaminy stwierdzono w próbkach mięty (4,33 µg/kg). W większości przypadków mediany stężeń znajdowały się poniżej granicy detekcji, co wskazuje na sporadyczny charakter występowania podwyższonych zawartości alkaloidów tropanowych (Tabela 3).

Tabela 3. Zawartość alkaloidów tropanowych w herbatach ziołowych

Rodzaj próbki	Składnik	n badanych	n pozytywnych	% pozytywnych	min	max	mediana	średnia*
					µg/kg			
pokrzywa	atropina	5	2	40%	<LOD	1,22	<LOD	0,34
	skopolamina		0	0%	<LOD	<LOD	<LOD	0,06
	atropina + skopolamina**		2	40%	<LOD	1,22	<LOD	0,38
rumianek	atropina	7	0	0%	<LOD	<LOD	<LOD	0,05
	skopolamina		4	57%	<LOD	0,68	0,61	0,35
	atropina + skopolamina**		4	57%	<LOD	0,68	0,61	0,40
melisa	atropina	5	1	20%	<LOD	0,32	<LOD	0,10
	skopolamina		1	20%	<LOD	0,19	<LOD	0,09
	atropina + skopolamina**		1	20%	<LOD	0,51	<LOD	0,19
szałwia	atropina	8	4	50%	<LOD	0,60	<LOD	0,19
	skopolamina		4	50%	<LOD	0,23	<LOD	0,12
	atropina + skopolamina**		5	63%	<LOD	0,79	0,28	0,31
mięta	atropina	7	3	43%	<LOD	2,88	<LOD	0,55
	skopolamina		2	29%	<LOD	1,45	<LOD	0,27
	atropina + skopolamina**		3	43%	<LOD	4,33	0,11	0,82
mieszanka ziół	atropina	9	0	0%	<LOD	<LOD	<LOD	0,05
	skopolamina		1	11%	<LOD	0,25	<LOD	0,09
	atropina + skopolamina**		1	11%	<LOD	0,25	<LOD	0,14
LOD (granica detekcji) = 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 0,5LOD								
**atropina + skopolamina – próbki, w których obecna była przynajmniej jedna z badanych substancji								

Do obliczenia średnich zawartości zastosowano podejście 0,5LOD dla wyników poniżej granicy detekcji, zgodnie z przyjętą metodyką. Uzyskane wyniki wskazują, że poziomy

alkaloidów tropanowych w analizowanych herbatach ziołowych były niskie i znacznie niższe od obowiązujących najwyższych dopuszczalnych poziomów określonych w przepisach prawa żywnościowego, co świadczy o braku zagrożenia dla konsumentów w kontekście zgodności z obowiązującymi limitami.

Najwyższy dopuszczalny poziom (NDP) sumy atropiny i skopolaminy określony w Rozp. Komisji (UE) 2023/915 dla herbat ziołowych jest równy 25 µg/kg. Maksymalna odnotowana zawartość skopolaminy i atropiny była niższa niż NDP ustalony dla sumy obu z nich. Nie odnotowano także próbek, w których zawartość opisywanych alkaloidów tropanowych była na poziomie $\geq 0,5\text{NDP}$ i $\geq 0,25\text{NDP}$. Najwyższa odnotowana zawartość atropiny i skopolaminy w badanych próbkach stanowiła 17% NDP (Tabela 4).

Tabela 4. Zawartość alkaloidów tropanowych w badanych próbkach herbat ziołowych w stosunku do których określono maksymalne dopuszczalne zawartości.

Rodzaj próbki	n	atropina + skopolamina							
		NDP [µg/kg]	≥NDP		≥0,5NDP		≥0,25NDP		max % NDP
			n	%	n	%	n	%	
pokrzywa	5	25	0	-	0	-	0	-	5%
rumianek	7		0	-	0	-	0	-	3%
melisa	5		0	-	0	-	0	-	2%
szałwia	8		0	-	0	-	0	-	3%
mięta	7		0	-	0	-	0	-	17%
mieszanka ziół	9		0	-	0	-	0	-	1%
NDP – najwyższy dopuszczalny poziom, n - liczba próbek									

5. Podsumowanie

- Badania przeprowadzone na 41 próbkach herbat ziołowych i mieszanek ziołowych dostępnych na polskim rynku w 2025 roku wykazały obecność alkaloidów tropanowych w części analizowanego materiału.
- Atropina była wykrywana częściej niż skopolamina, jednak częstość występowania oraz poziomy stężenie różniły się od rodzaju surowca.
- Najwyższy odsetek próbek pozytywnych dla sumy atropiny i skopolaminy odnotowano w herbatkach z szaławii (63%) oraz mięty (43%), natomiast najniższy w mieszankach ziół (11%).
- W żadnej z badanych próbek nie stwierdzono przekroczenia ani osiągnięcia tej wartości.
- Maksymalna zawartość sumy atropiny i skopolaminy stanowiła 17% obowiązującego NDP, a w analizowanym materiale nie wystąpiły próbki osiągające poziomy $\geq 0,5\text{ NDP}$ ani $\geq 0,25\text{ NDP}$.
- Uzyskane wyniki wskazują na niski poziom występowania alkaloidów tropanowych w badanych herbatach ziołowych oraz na zgodność analizowanych próbek z obowiązującymi wymaganiami prawnymi. Jednocześnie stwierdzenie obecności tych substancji w części próbek potwierdza zasadność dalszego monitorowania surowców zielarskich oraz znaczenie stosowania właściwych praktyk zbioru, czyszczenia i kontroli jakości na etapie pozyskiwania i obrotu herbatek ziołowych.



**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