



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



ZIARNO PSZENICY ZE ZBIORÓW W 2020 ROKU

**BADANIA ZREALIZOWANE W RAMACH ZADANIA 1. : ANALIZA JAKOŚCI SUROWCÓW ROLNYCH Z UWZGLĘDNIENIEM
ZAGROŻENIA WYSTĄPIENIA SUBSTANCJI SKAŻAJĄCYCH REALIZOWANYCH NA ZLECENIE
MINISTERSTWA ROLNICTWA I ROZWOJU WSI**

ZIARNO PSZENICY

Opracował:

dr hab. inż. Marek Roszko, prof. IBPRS

dr hab. inż. Marcin Bryła, prof. IBPRS

Zakład Bezpieczeństwa i Analizy Chemicznej Żywności

Instytut Biotechnologii Przemysłu Rolno – Spożywczego

Państwowy Instytut Badawczy

Warszawa, listopad 2021 r.

1. Wprowadzenie

Prawo żywnościowe Unii Europejskiej wskazuje jednoznacznie, że dla ochrony zdrowia publicznego konieczne jest zapewnienie warunków, aby żywność nie zawierała zanieczyszczeń w ilościach przekraczających dopuszczalne z punktu widzenia toksykologicznego poziomów.

Jak wskazano w Rozporządzeniu Komisji (WE) Nr 1881/2006 z dnia 19 grudnia 2006 roku z późniejszymi zmianami w celu zapewnienia skutecznej ochrony zdrowia publicznego, do obrotu handlowego nie mogą być wprowadzane ani same produkty zawierające zanieczyszczenia w ilościach przekraczających najwyższe dopuszczalne poziomy, ani mieszaniny tych produktów z innymi środkami spożywczymi; produkty te nie mogą też być stosowane jako składniki innych środków spożywczych.

W odniesieniu do maksymalnych dopuszczalnych poziomów mykotoksyn i metali w żywności, w tym w zbożach, obowiązuje Rozporządzenie Komisji (WE) Nr 1881/2006 z dnia 19 grudnia 2006 roku z późniejszymi zmianami, w tym uzupełniającym je Rozporządzeniem Komisji (WE) Nr 1126/2007 z dnia 28 września 2007 roku ustalającym najwyższe dopuszczalne poziomy niektórych zanieczyszczeń w środkach spożywczych w odniesieniu do mykotoksyn wytwarzanych przez *Fusarium* w kukurydzy i jej przetworach. Wymagania w tym zakresie, dotyczące ziarna zbóż przeznaczonych do celów paszowych ustanawia Dyrektywa 2002/32/EC wraz ze zmianami wprowadzonymi Dyrektywą 2006/77/EC. Maksymalne dopuszczalne pozostałości środków ochrony roślin w ziarnie zbóż wskazano w Rozporządzeniu 396/2005 Komisji Europejskiej z późniejszymi zmianami.

Obecnie europejskie prawo żywnościowe staje się niezwykle restrykcyjne w zakresie stosowania środków ochrony roślin. Z europejskiego rejestru substancji aktywnych środków ochrony roślin dopuszczonych do stosowania wycofywane są liczne (grupy) substancje. Zmianom ulegają również wskazane w prawie maksymalne dopuszczalne pozostałości dla poszczególnych substancji aktywnych. Tym samym poza etykietowe stosowanie środków ochrony roślin lub stosowanie preparatów pochodzących z importu z krajów trzecich może

skutkować przekroczeniem maksymalnych dopuszczalnych zawartości. Działania takie mogą stanowić zagrożenie w rozumieniu bezpieczeństwa żywności oraz powodować istotne ryzyko handlowe w obrocie towarowym ziarnem. Wdrażanie założeń strategii Europejskiego Zielonego Ładu zakłada radykalne ograniczenie stosowania środków ochrony roślin w krajach Unii Europejskiej. Należy spodziewać się, że uprawa roślin w dalszych sezonach wegetacyjnych będzie trudna również w kontekście występowania mykotoksyn w płodach rolnych.

Obecność mykotoksyn stanowi istotny problem w produkcji ziarna zbóż na świecie z uwagi na postępujące zmiany klimatu oraz występowanie ekstremalnych zjawisk pogodowych wpływających na infekcje grzybowe roślin zbożowych. Powyższe zjawisko jest typowe również dla obszaru Polski.

2. Identyfikacja substancji skażających.

2.1. Mykotoksyny

Mykotoksyny są toksycznymi metabolitami grzybów pleśniowych znajdującymi w różnych produktach spożywczych na całym świecie. W produktach tych, nierzadko znajdujących jest więcej niż jeden związek, co może mieć negatywny wpływ na bezpieczeństwo żywności i zdrowie konsumentów (Juan i in. 2016). Skażenie roślin mykotoksynami ma poważne ekonomiczne konsekwencje dla światowej gospodarki. Szacuje się, że ok. 25% światowej produkcji zbóż i ok. 20% produkcji roślinnej ogółem, może być skażona samymi toksynami grzybów *Fusarium*, a poziom skażenia może różnić się znacznie w zależności od lokalnych warunków geograficznych. Obecność mykotoksyn w żywności i paszach, stwarza więc ogromne ryzyko dla ich bezpieczeństwa.

Mykotoksyny mogą podlegać modyfikacjom na skutek warunków środowiska oraz aktywności organizmów. W literaturze najczęściej uwagi poświęca się roślinnym metabolitom mykotoksyn, powstałym w procesach detoksykacji. Związki z tej grupy często nazywane są „zamaskowanymi mykotoksynami” ponieważ nie są one wykrywalne w rutynowych analizach żywności w kierunku oceny zawartości

mykotoksyn. Liczne badania prowadzone w ostatnich latach pozwoliły na odkrycie znacznej liczby nieznanych dotąd pochodnych mykotoksyn. Mnogość tych związków stała się przyczyną prób ich klasyfikacji. Zmodyfikowane mykotoksyny powstałe wskutek degradacji lub trawienia związków macierzystych często cechują się zmniejszoną toksycznością lub nawet nie wykazują żadnych efektów toksycznych. W zależności od mykotoksyny proces ten może mieć różne mechanizmy, wśród których wymienia się utratę grup funkcyjnych warunkujących toksyczność i zmniejszoną biodostępność. Jednocześnie brakuje badań wskazujących na wyższą toksyczność pochodnych mykotoksyn w porównaniu z ich podstawowymi analogami. Jednym z głównych problemów z oceną toksyczności mykotoksyn i współwystępującymi z nimi zmodyfikowanymi formami w żywności jest wysoce prawdopodobna interakcja pomiędzy nimi w środowisku *in vivo*. Może ona prowadzić do zwiększenia toksyczności jej komponentów poprzez wywoływanie efektu synergistycznego. Wykazano także, że część pochodnych mykotoksyn jest absorbowana w jelitach w znacznie większym stopniu w odniesieniu do mykotoksyn, z których powstały.

2.2. Pozostałości środków ochrony roślin

Obecność pestycydów w żywności jest konsekwencją stosowania konwencjonalnych metod ochrony roślin w rolnictwie. Pestycydy są substancjami, które z racji swojej natury mogą stanowić istotne zagrożenie dla zdrowia ludzi i zwierząt. Obejmują ogromną liczbę substancji chemicznych o zróżnicowanej strukturze i właściwościach fizykochemicznych. Zabiegi agrotechniczne stosowane w ochronie roślin mogą ponadto powodować przedostawanie się substancji aktywnych środków ochrony roślin do gleby i wody.

2.3. Metale ciężkie

Zawartość składników mineralnych, w tym metali ciężkich w ziarnie zbóż, podobnie jak i w innych płodach rolnych jest zależna od szeregu czynników środowiskowych. Czynniki te, to m.in. zasobność gleby w składniki mineralne, odczyn gleby i warunki klimatyczne, a w przypadku kadmu i ołowiu istotny wpływ na ich zawartość może mieć bliskość dróg szybkiego ruchu czy większych aglomeracji miejskich czy zakładów przemysłowych.

Pierwiastki śladowe, w tym również należące do grupy metali ciężkich, występują w sposób naturalny w każdym środowisku w ilościach odpowiadających wartości tzw. tła naturalnego. Rośliny są głównym odbiorcą składników mineralnych z gleby i jednocześnie głównym ich źródłem w żywieniu zwierząt i ludzi.

3. Metodyka badań

3.1. Liczba próbek do badań

W ramach programu badań realizowanego we współpracy z Zakładem Przetwórstwa Zbóż i Piekarstwa IBPRS-PIB zgromadzono 1989 próbek ziarna pszenicy. Próbkę do badań pochodziły z elewatorów zbożowych i firm zajmujących się przetwórstwem ziarna pszenicy ze zbiorów z roku 2020. Próbkę pochodziły z różnych rejonów klimatyczno-uprawowych, przyjętych przez Centralny Ośrodek Badania Roślin Uprawnych (COBORU) dla potrzeb oceny odmian w Polsce. Badania pozostałości środków ochrony roślin, zawartości mykotoksyn oraz metali ciężkich wykonano w 50 próbkach.

4. Wyniki badań, analiza ryzyka i rekomendacje.

4.1. Zawartość mykotoksyn w ziarnie pszenicy ze zbiorów 2020 roku

Najczęściej znajdowanymi mykotoksynami w ziarnie zbóż były DON i jego metabolit DON-3G. Odsetek próbek pozytywnych w których stwierdzono obecność tych związków wynosił kolejno 96 i 44% a średnia zawartość tych substancji kształtowała się na poziomie 243,9 $\mu\text{g/kg}$ (25,0-956,2 $\mu\text{g/kg}$) dla DON oraz 90,8 $\mu\text{g/kg}$ (30,0-201,4 $\mu\text{g/kg}$) dla DON-3G. Kolejną najczęściej występującą mykotoksyną w badanych próbkach pszenic był ZEN (14%). Średnia zawartość ZEN w próbkach pozytywnych wynosiła 14,1 $\mu\text{g/kg}$ (8,6 – 22,2 $\mu\text{g/kg}$). Sumę zawartości toksyn HT-2 i T-2 w stężeniu powyżej wartości LOQ wykazano u 4% próbek przy średniej zawartości 29,5 $\mu\text{g/kg}$ (19,1 – 39,8 $\mu\text{g/kg}$). Tylko u 2% próbek (po 1 próbce) stwierdzono obecność NIV oraz HT-2-3 β -G na poziomie 108,7 oraz 8,7 $\mu\text{g/kg}$ (tabela 1).

W przypadku pozostałych toksyn nie obserwowano zawartości toksyn na poziomie powyżej LOQ.

TABELA 1. ZBIORCZE ZESTAWIENIE ZAWARTOŚCI MYKOTOKSYN W BADANYCH PRÓBKACH PSZENICY.

Toksyna	% próbek pozytywnych	Średnia	Mediana [µg/kg]	Min	Max	MAX NDZ
DON	72	243,9	140,0	25,0	956,2	76%
DON-3G	38	90,8	82,0	30,0	201,4	-
NIV	2	108,7	108,7	108,7	108,7	-
NIV-3G	0	-	-	-	-	-
T-2	0	-	-	-	-	-
HT-2	4	29,5	29,5	19,1	39,8	-
T-2+HT-2	4	29,5	29,5	19,1	39,8	42%
T2-3α-G	0	-	-	-	-	-
T2-3β-G	0	-	-	-	-	-
HT-2-3α-G	0	-	-	-	-	-
HT-2-3β-G	2	8,7	8,7	8,7	8,7	-
ZEN	14	14,1	14,2	8,6	22,2	22%
ZEN-14G	0	-	-	-	-	-
ZEN-14S	0	-	-	-	-	-

W tabeli 2 przedstawiono maksymalne dopuszczalne zawartości w ziarnie pszenicy w odniesieniu do toksyn *Fusarium*. W żadnej z próbek nie stwierdzono przekroczenia wartości NDZ w odniesieniu do każdej z badanych toksyn. Tylko 8% próbek pszenicy zawierało DON na poziomie > 0,5 NDZ. W próbce pszenicy, w której stwierdzono maksymalną zawartość DON, oszacowany % NDZ wynosił 76%. Analogicznie wartość ta w odniesieniu do sumy zawartości HT-2 i T-2 oraz ZEN wynosiła odpowiednio 42 i 22%.

TABELA 2. ZAWARTOŚCI MYKOTOKSYN W BADANYCH PRÓBKACH PSZENICY W STOSUNKU DO KTÓRYCH OKREŚLONO MAKSYMALNE DOPUSZCZALNE ZAWARTOŚCI.

Toksyna	Pozytywnych	NDZ [µg/kg]	% próbek > NDZ	% próbek > 0,5 NDZ	% maksymalnej NDZ
DON	72%	1250	0%	8%	76%
T-2+HT-2	4%	100	0%	0%	42%
ZEN	14%	100	0%	0%	22%

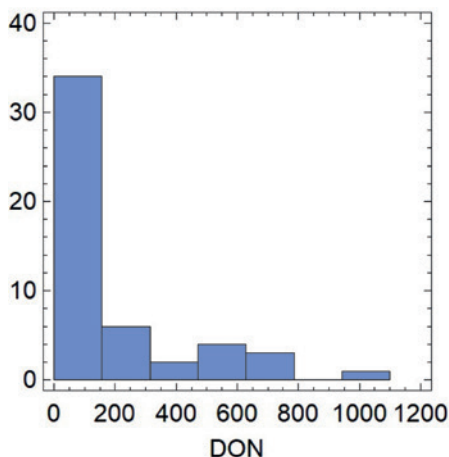
W próbkach pszenicy w których zawartość badanych toksyn była na poziomie poniżej wartości LOQ, przyjęto założenie że zawartość ta w odniesieniu do wszystkich toksyn wynosi $0,5 * LOQ$. Tym samym średnia zawartość kształtowała się na dużo niższym poziomie niż w próbkach pozytywnych. Dla DON, DON-3G i ZEN średnia zawartość kształtowała się na poziomie 186,0, 58,5 i 4,1 $\mu\text{g/kg}$. W przypadku pozostałych toksyn zawartości te podano w tabeli 3.

TABELA 3. ZBIORCZE ZESTAWIENIE ZAWARTOŚCI MYKOTOKSYN W BADANYCH PRÓBKACH PSZENICY, WYNIKI PRZEDSTAWIONO JAKO ŚRODKOWA GRANICA OZNACZENIA ($<LOQ = 0,5*LOQ$)

Toksyna	Średnia	Mediana [$\mu\text{g/kg}$]	Min	Max	% MAX NDZ
DON	186,0	91,0	25,0	956,2	76
DON-3G	58,5	37,5	37,5	201,4	-
NIV	26,7	25,0	25,0	108,7	-
NIV-3G	25,0	25,0	25,0	25,0	-
T-2	2,5	2,5	2,5	2,5	-
HT-2	6,0	5,0	5,0	39,8	-
T2+HT2	8,5	7,5	7,5	42,3	42
T2-3 α -G	2,0	2,0	2,0	2,0	-
T2-3 β -G	2,0	2,0	2,0	2,0	-
HT2-3 α -G	2,0	2,0	2,0	2,0	-
HT2-3 β -G	2,1	2,0	2,0	8,7	-
ZEN	4,1	2,5	2,5	22,2	22
ZEN-14G	10,0	10,0	10,0	10,0	-
ZEN-14S	25,0	25,0	25,0	25,0	-

TABELA 4. ZAWARTOŚCI MYKOTOKSYN W BADANYCH PRÓBKACH PSZENICY W STOSUNKU DO KTÓRYCH OKREŚLONO MAKSYMALNE DOPUSZCZALNE ZAWARTOŚCI, WYNIKI PRZEDSTAWIONO JAKO ŚRODKOWA GRANICA OZNACZENIA ($<LOQ = 0,5*LOQ$).

Toksyna	NDZ [$\mu\text{g/kg}$]	% próbek > NDZ	% próbek > $0,5* NDZ$	% Maksymalny NDZ
DON	1250	0	8	76
T2+HT2	100	0	0	42
ZEN	100	0	0	22



**RYS 1. ROZKŁAD STĘŻEŃ DON W BADANYCH PRÓBKACH PSZENICY [MG KG⁻¹]
(ŚRODKOWA GRANICA OZNACZENIA).**

4.2. Pozostałości pestycydów w ziarnie pszenicy.

W badanych 50 próbkach wykonano oznaczenia pozostałości środków ochrony roślin różnych grup chemicznych (patrz wykaz substancji aktywnych). Dodatkowo w 25 badanych próbkach wykonano oznaczenia pozostałości substancji aktywnej herbicydu Roundup – glifosatu.

W oparciu o przeprowadzone badania wykazano obecność pozostałości w 6% badanych próbek. Wszystkie próbki zawierały nie więcej niż 1 substancję aktywną. W jednym przypadku wykryto przekroczenie maksymalnej dopuszczalnej pozostałości tritikonazolu. Preparaty zawierające tritikonazol są zarejestrowane do stosowania w uprawie pszenicy jako zaprawy nasienne. Oznaczona zawartość była na niskim poziomie i wynosiła 0,014 mg kg⁻¹ niemniej przekracza dopuszczalną pozostałość wynoszącą 0,01 mg/kg zgodnie z przepisami Rozporządzenia 396/2005 Komisji Europejskiej.

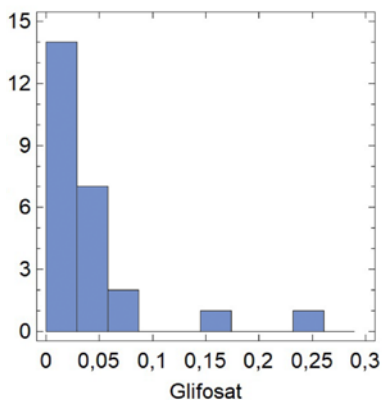
TABELA 5. POZOSTAŁOŚCI PESTYCYDÓW W BADANYCH PRÓBKACH PSZENICY.

Substancja	Liczba próbek	Liczba s.a.*	Próbek z pozostałościami [n]	% próbek z pozostałościami	Liczba próbek zawierających 1 s.a.	Liczba próbek zawierających 2 s.a.	Liczba próbek zawierających 3+ s.a.	Liczba próbek z przekroczeniami NDP*	Liczba próbek $\geq 0,5$ NDP
Pestycydy z wyłączeniem glifosatu	50	3	3	6	3	0	0	1	1
Glifosat	25	1	15	60	-	-	-	0	0

Pozostałości glifosatu wykryto w 60 % badanych próbek. Zakres zawartości oscylował od granicy oznaczalności 0,02 – 0,26 mg/kg. W stosunku do ustalonej maksymalnej dopuszczalnej pozostałość wynoszącej 10 mg/kg obserwowane zawartości były niskie.

TABELA 6. SUBSTANCJE AKTYWNE PESTYCYDÓW WYKRYTE W BADANYCH PRÓBKACH PSZENICY.

L.p.	Substancja aktywna	n	Zawartość [mg/kg] min	max	NDP [mg/kg]	Maksymalny % NDP
1	tebukonazol	1	<0,01	0,016	0,3	5
2	pirymfos metylowy	1	<0,01	0,046	5	1
3	tritikonazol	1	<0,01	0,014	0,01	140
4	glifosat	15	<0,02	0,26	10	3

RYS 2. ROZKŁAD STĘŻEŃ GLIFOSATU W BADANYCH PRÓBKACH PSZENICY [MG KG⁻¹] (ŚRODKOWA GRANICA OZNACZENIA).

4.3. Zawartość metali ciężkich w ziarnie pszenicy ze zbiorów 2020 roku

Uzyskane wyniki zawartości metali ciężkich w próbkach pszenicy ze zbiorów 2020 roku przedstawiono w sposób zbiorczy w Tabeli 7 i 9. W Tabeli 8 i 10 przedstawiono dane dotyczące zawartości metali ciężkich w odniesieniu do przyjętych najwyższych dopuszczalnych zawartości.

**TABELA 7. ZAWARTOŚĆ METALI CIĘŻKICH W BADANYCH PRÓBKACH PSZENICY,
DOLNA GRANICA OZNACZENIA.**

Pierwiastek	n	Metale ciężkie					
		% próbek > LOQ	NDZ [µg/kg]	% próbek ≥ NDZ	% próbek ≥ 0,5 NDZ	% próbek ≥ 0,25 NDZ	Maksymalny % NDZ
Ołów	50	50	200	0	10	90	64
Kadm	50	50	100	4	4	30	154
Arsen	50	0	-	-	-	-	-
Rtęć	50	0	-	-	-	-	-

**TABELA 8. ZAKRES ZAWARTOŚCI METALI CIĘŻKICH W BADANYCH PRÓBKACH PSZENICY,
DOLNA GRANICA OZNACZENIA.**

Pierwiastek	n	Zawartość [µg/kg]			
		min	max	mediana	średnia
Ołów	50	30	128	77	79
Kadm	50	15	154	39	43
Arsen	50	-	-	-	-
Rtęć	50	-	-	-	-

Na podstawie uzyskanych wyników można stwierdzić, że:

- Zawartość kadmu wahała się w granicach od 15 µg/kg do 154 µg/kg; średnio 43 µg/kg. W 4 próbkach stwierdzono przekroczenie najwyższych dopuszczalnych zawartości kadmu.
- Zawartość ołowiu wahała się od 30 µg/kg do 128 µg/kg; średnio 79 µg/kg. W żadnej z badanych próbek nie stwierdzono przekroczenia najwyższej dopuszczalnej zawartości dla ołowiu, wynoszącej 200 µg/kg.

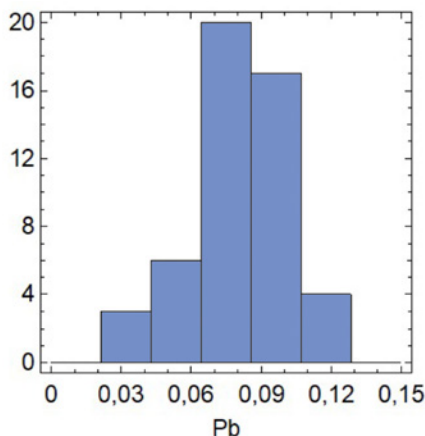
- W przypadku ołowiu i kadmu stwierdzono przypadki zawartości wynoszące odpowiednio 0,64 – 154 % dopuszczalnej zawartości.
- W żadnej z badanych próbek nie stwierdzono obecności arsenu i rtęci powyżej granicy oznaczalności stosowanych metod.

TABELA 9. ZAWARTOŚĆ METALI CIĘŻKICH W BADANYCH PRÓBKACH PSZENICY, WYNIKI PRZEDSTAWIONO JAKO ŚRODKOWA GRANICA OZNACZENIA ($<LOQ = 0,5 * LOQ$).

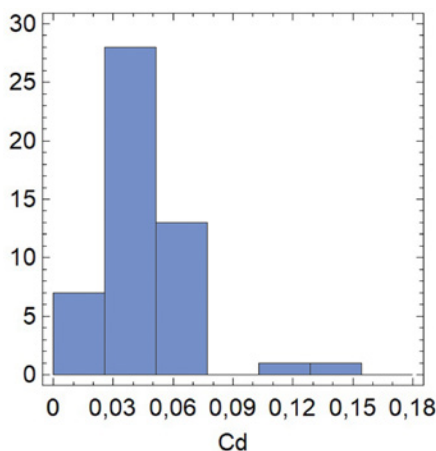
Pierwiastek	n	Metale ciężkie				
		NDZ [$\mu\text{g kg}^{-1}$]	% próbek $\geq$ NDZ	% próbek $\geq 0,5$ NDZ	% próbek $\geq 0,25$ NDZ	Maksymalny % NDZ
Ołów	50	200	0	10	90	64
Kadm	50	100	4	30	92	154
Arsen	50	-	-	-	-	-
Rtęć	50	-	-	-	-	-

TABELA 10. ZAKRES ZAWARTOŚCI METALI CIĘŻKICH W BADANYCH PRÓBKACH PSZENICY, WYNIKI PRZEDSTAWIONO JAKO ŚRODKOWA GRANICA OZNACZENIA ($<LOQ = 0,5 * LOQ$).

Pierwiastek	n	Zawartość [$\mu\text{g/kg}$]			
		min	max	mediana	średnia
Ołów	50	30	128	77	79
Kadm	50	15	154	39	42
Arsen	50	5			
Rtęć	50	5			



RYS. 3. ROZKŁAD STĘŻEŃ OŁOWIU W BADANYCH PRÓBKACH PSZENICY [MG KG⁻¹].



RYS. 4. ROZKŁAD STĘŻEŃ KADMU W BADANYCH PRÓBKACH PSZENICY [MG KG⁻¹].

5. Podsumowanie

- W przypadku DON w próbkach pszenicy odnotowano najwyższy odsetek próbek pozytywnych (72% próbek). Jego metabolit obecny był u 38% próbek. ZEN obecny był w przypadku 14% próbek.
- W żadnej z badanych próbek nie stwierdzono przekroczenia dopuszczalnej zawartości dla DON, ZEN i sumy toksyn HT-2 oraz T-2. Najwyższy % wartości NDP odnotowano dla DON (76%).
- Obecność metabolitów toksyn była na dużo niższym poziomie niż w przypadku ich podstawowych analogów, niemniej jednak mogą podnieść znacząco ryzyko narażenia.
- W badanych próbkach pszenicy (z wyjątkiem jednego przypadku) nie obserwowano istotnych poziomów pozostałości środków ochrony roślin zarejestrowanych do stosowania w pszenicy.
- Duży odsetek próbek zawierał pozostałości glifosatu – ale w niskim zakresie stężeń w odniesieniu do obowiązującego obecnie limitu.
- Badane próbki pszenicy były generalnie wolne od zanieczyszczenia arsenem i rtęcią.
- Stwierdzone zawartości kadmu i ołowiu są poniżej dopuszczalnych zawartości.

ZAŁĄCZNIK 1. BADANE SUBSTANCJE AKTYWNE ŚRODKÓW OCHRONY ROŚLIN.

	2,4'-Metoksychlor	Chloroneb	Endryna	Fonofos
	4,4'-Metoksychlor olefin	Chlorotalonil	Endryny Aldehyd	Foramsulfuron
A	Abamektyna	Chlorpiryfos-etylowy	Endryny Keton	Forat
	Acekinocyl	Chlorpiryfos-metylowy	Epoksykonazol	Fosalon
	Acetamipryd	Chlorprofam	Esfenvalerat	Fosfamidon
	Akrynatryna	Chlorsulfuron	Etakonazol	Fosmet
	Aldryna	Cyflumetofen	Ethofumesat	Fostiazat
	Alletryna	Cyflutryna	Etion	Fuberidazol
	Ametokradyna	Cyjanotraniliprol	Etirimol	H Haloksyfop-metylu
	Amisulbrom	Cyjazofamid	Etofenproks	HCH, Alfa
	Antrachinon	Cymoksanil	Etoksazol	HCH, Beta
	Atrazyna	Cypermetyryna	Etrifos	HCH, delta
	Azadyrachtyna A	Cyprodinil	F Famoksadon	HCH, gamma
	Azoksystrobina	Cyprokonazol	Fenamidon	Heksachlorobenzen-HCB
B	Beflubutamid	D DDD p,p`	Fenarimol	Heksakonazol
	Bensulfuron metylu	DDD, o,p`	Fenbukonazol	Heksytiazoks
	Bentazon	DDE o,p`	Fenheksamid	Heptachlor
	Bentiowalikarb izopropy-	DDE p,p`	Fenitrotion	Heptachlor epoksyd
	lowy	DDT o,p`	Fenmedifam	Hymeksazol
	Benzowindiflupyr	DDT p,p`	Fenoksaprop-etylu	I Imazalil
	Benzyloadenina	Deltametryna	Fenotryna	Imazamoks
	Benzyloamino puryna	Desmedifam	Fenpropidyna	Imidaklopyrd
	Bifenoks	Diazynon	Fenpropimorf	Indoksakarb
	Bifentryna	Dichlofluanid	Fenpyroksymat	Ipkonazol
	Biksafen	Dichloro-benzofenon, 4, 4`	Fenson	Iprodion
	Bitertanol	Dichlorowos (DDVP)	Fenvalerat	Isoproturon
	Boskalid (Nikobifen)	Dieldryna	Fipronil	Izodrin
	Bromoksynil	Difenokonazol	Flonikamid	Izoksafutol
	Bromopropylat	Difenylamina	Florasulam	Izopyrazam
	Bromukonazol	Diflubenzuron	Fluazifop-P-butylu	J Jodosulfuron-metylu
	Bupirymat	Diflufenikan	Fluazinam	K Kaptan
	Butotlenek piperonylu	Diklobutrazol	Fluchinkonzol	Karbendazym
C	Chinoklamina	Dimetachlor	Flucytrynat	Karboksyna
	Chinoksyfen	Dimetenamid_p	Fludioksonil	Karfentrazon-etylu
	Chinomerak	Dimetoat	Flufenacet	Kletodym
	Chizalofof-p-etylu	Dimetomorf	Fluksapyroksad	Klofentezyna
	Chizalofof-p-tefurylu	Dimoksystrobina	Fluoksastrobina	Klopyralid
	Chlomazon	Dinikonazol	Flupiradifuron	Klotianidyna
	Chlorantraniliprol	Disulfoton	Flupyrulfuron-metylu	Krezoksym-metylu
	Chlorbensid	Dodyna	Flurochloridon	Kwintozen
	Chlordan alfcis	E Eamektyna	Fluroksypyr meptylu	L Laktofen
	Chlordane gammtrans	Endosulfan alfa	Flusilazol	Lambdcyhalotryna
	Chlorfenson	Endosulfan beta	Flutolanil	Lenacil
	Chlorfenwinfos	Endosulfan eter	Flutriafol	Linuron
	Chloridazon	Endosulfan siarczan	Folpet	M Malation

ZAŁĄCZNIK 1 CD. BADANE SUBSTANCJE AKTYWNE ŚRODKÓW OCHRONY ROŚLIN.

Mandipropamid	Permetryna	Tebukonazol
Mefentriflukonazol	Pertan (Etylan)	Teflutryna
Mekarbam	Petoksamid	Tembotrion
Mepanipirym	Picoksystrobina	Tepraloksydym
Metabromuron	Pikolinafen	Tepraloksydym
Metalaksyl	Pimetrozyna	Terbutylazyna
Metamidofoś	Pinoksaden	Tetradifon
Metamitron	Pirydat	Tetrakonazol
Metazachlor	Pirymetanił	Tetrametryna
Metazachlor	Pirimifos-metylowy	Tiabendazol
Metiokarb	Pirimikarb	Tiaklopyrd
Metkonazol	Piryproksyfen	Tiametoksam
Metoksychlor A	Prochloraz	Tienkarbendazon metylu
Metoksyfenozyd	Procymidon	Tifensulfuron-metylu
Metrafenon	Prometryna	Tiofanat_metylu
Metrafenon	Propachizafop	Tolilfluaniđ
Metrybuzynq	Propachlor	Transflutryna
Metsulfuron_metylu	Propamokarb	Triadimenol
Metydation	Propargit	Triazofos
Mewinfos	Propikonazol	Tribenuron_metylu
Mezosulfuron_metylu	Propoksur	Trichlopyr
Mezotrion	Propoksykarbazon	Trifloksystrobina
Milbamektyna A3	Propoksykarbazon sodu	Triflumizol
Milbamektyna A4	Propyzamid	Trifluralina
Mireks	Prosulfokarb	Triflusulfuron_metylu
Myklobutanil	Protiokonazol	Trineksapak-ethylu
N Napropamid	Pyraflufen etylu	Tritikonazol
Nicosulfuron	Pyraklostrobina	W Walifenalat
Nonachlor-cis	Pyridaben	Winklozolina
Nonachlor-trans	Pyrioifenon	Z Zoksamid
Nuarimol	Pyroksulam	
O Oksadiksyl	R Resmetryna	
Oksamyl	Rimsulfuron	
Oksyfluorfen	S Sedaksan	
P Paklobutrazol	Spinetoram A	
Paration (etylowy)	Spinetoram B	
Paration-metylowy	Spinosad_A	
Pencykuron	Spinosad_D	
Pendimetalina	Spirodiklofen	
Penflufen	Spiroksamina	
Penkonazol	Spirotetramat	
Penoksulam	Sulkotrión	
Pentachloroanisol	Symazyna	
Pentachlorobenzen	T Tau-fluwalinat	
Pentachlorotioanisol	Tebufenpyrad	



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



**ZAKŁAD BEZPIECZEŃSTWA
I ANALIZY CHEMICZNEJ ŻYWNOŚCI**

RAKOWIECKA 36
02-532 WARSZAWA
T: +48 22 606 38 97
za@ibprs.pl