



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

ZIARNO PSZENICY ze zbiorów 2021 r.



**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 ze zbiorów 2021 r.

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, grudzień 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 najwięcej 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 wywołanie 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. Probki do badań pochodziły z elewatorów zbożowych i firm zajmujących się przetwórstwem ziarna pszenicy ze zbiorów z roku 2020. Probki 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%

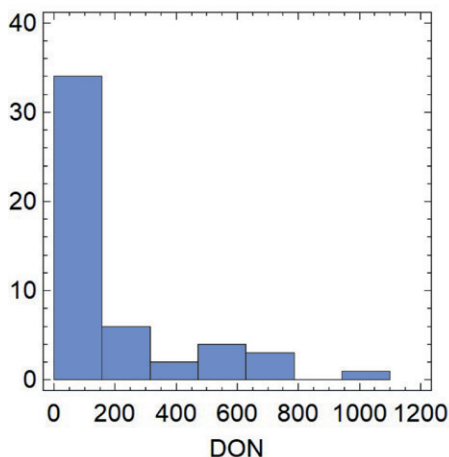
W próbkach pszenicy w których zawartość badanych toksyn była na poziomie poniżej wartości LOQ, przyjęto założenie że zawartość ta w odniesieniu do wszystkich toksyn wynosi $0,5 * LOQ$. Tym samym średnia zawartość kształtowała się na dużo niższym poziomie niż w próbkach pozytywnych. Dla DON, DON-3G i 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.

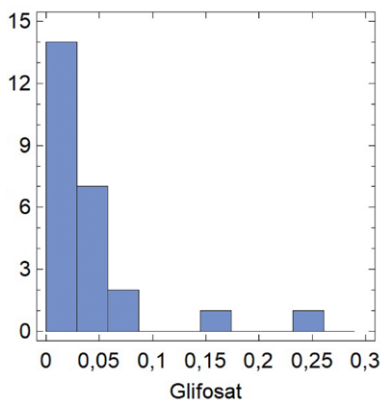
TABELA 5. POZOSTAŁOŚCI PESTYCYDÓW W BADANYCH PRÓBKACH PSZENICY.

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	200	0	4	30	77
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 żadnej z badanych próbek nie stwierdzono przekroczenia najwyższej dopuszczalnej zawartości dla kadmu wynoszącej 200 µg/kg.
- 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.

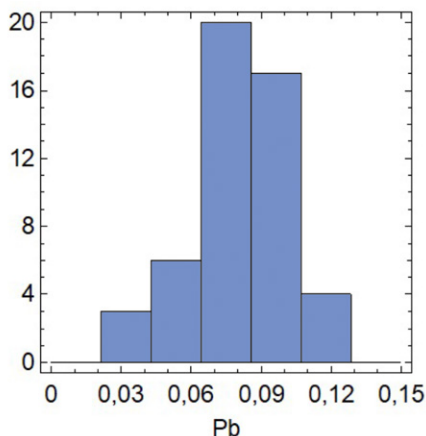
- W przypadku ołowiu i kadmu stwierdzono przypadki zawartości wynoszące odpowiednio 0,64 – 0,77 % dopuszczalnej pozostałości.
- W żadnej z badanych próbek nie stwierdzono obecności arsenu i rtęci powyżej granicy oznaczalności stosowanych metod.

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

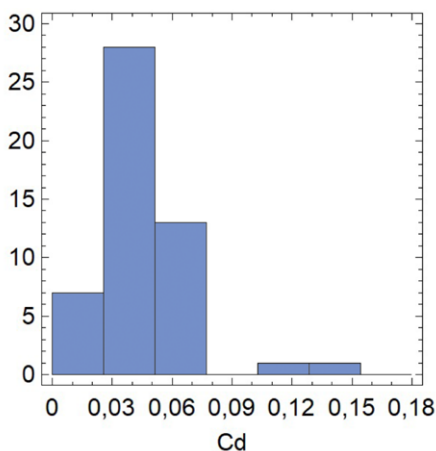
Pierwiastek	n	Metale ciężkie				
		NDZ [$\mu\text{g kg}^{-1}$]	% próbek $\geq$ NDZ	% próbek $\geq 0,5$ NDZ	% próbek $\geq 0,25$ NDZ	Maksymalny % NDZ
Ołów	50	200	0	10	90	64
Kadm	50	200	0	4	30	77
Arsen	50	-	-	-	-	-
Rtęć	50	-	-	-	-	-

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

Pierwiastek	n	Zawartość [mg kg^{-1}]			
		min	max	mediana	średnia
Ołów	50	30	0,128	0,077	0,079018
Kadm	50	15	0,154	0,0385	0,04268
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.
- Stwierdzane zawartości kadmu i ołowiu są poniżej dopuszczalnych zawartości.

ZAŁĄCZNIK 1. BADANE SUBSTANCJE AKTYWNE ŚRODKÓW OCHRONY ROŚLIN.

L.p.	Substancja aktywna	L.p.	Substancja aktywna	L.p.	Substancja aktywna
1	bitertanol	49	prometryna	97	spinosad_D
2	bromukonazol	50	propoksykarbazon	98	sulkotrion
3	cyprokonazol	51	pimetrozyna	99	tembotrion
4	diklobutrazol	52	chinomerak	100	abamektyna
5	difenokonazol	53	chizalofop-p-tefurylu	101	azadyrachtyna A
6	dinikonazol	54	spiroksamina	102	beflubutamid
7	epoksykonazol	55	tiabendazol	103	bentiowalikarb izopropylowy
8	etakonazol	56	tiametoksam	104	benzyloadenina
9	etirimol	57	tiofanat_metylu	105	biksafen
10	etoksazol	58	tiaklopyrd	106	bromoksynil
11	fenarimol	59	walifenalat	107	chlorantraniliprol
12	fenbukonazol	60	pirydat	108	cyjanotraniliprol
13	fluchinkonzol	61	fenpropidyna	109	cyjazofamid
14	flusilazol	62	flupiradifuron	110	cyflumetofen
15	flutriafol	63	fluksapyroksad	111	diflubenzuron
16	fuberidazol	64	izopyrazam	112	fluazinam
17	heksakonazol	65	petoksamid	113	flurochloridon
18	ipkonazol	66	pyraflufen etylu	114	izoksafutol
19	metkonazol	67	pyriofenon	115	laktofen
20	nuarimol	68	sedaksan	116	mefentriflukonazol
21	paklobutrazol	69	spinetoram A	117	metazachlor
22	penkonazol	70	spinetoram B	118	metrafenon
23	propikonazol	71	trichlopyr	119	milbamektyna A3
24	tebukonazol	72	ametokradyna	120	milbamektyna A4
25	tetrakonazol	73	bifenoks	121	pikolinafen
26	triadimenol	74	klofentezyna	122	propoksykarbazon sodu
27	triflumizol	75	dimetenamid_p	123	spirotetramat
28	tritikonazol	76	dimoksystrobina	124	terbutylazyna
29	metamitron	77	dodyna	125	trineksapak-ethylu
30	acetamipryd	78	emamektyna	126	bensulfuron metylu
31	amisulbrom	79	famoksadon	127	bentazon
32	benzowyndiflupyr	80	fenpyroksymat	128	chlorsulfuron
33	benzyloamino puryna	81	florasulam	129	flupyrsulfuron-metylu
34	karbendazym	82	fluoksastrobina	130	foramsulfuron
35	kletodym	83	heksytiazoks	131	jodosulfuron-metylu
36	cymoksanil	84	hymeksazol	132	metsulfuron_metylu
37	desmedifam	85	imazamoks	133	mezosulfuron_metylu
38	fenmedifam	86	isoprotruron	134	mezotrion
39	fipronil	87	chlomazon	135	nicosulfuron
40	imazalil	88	mandipropamid	136	protiokonazol
41	imidaklopyrd	89	metabromuron	137	rimsulfuron
42	klopyralid	90	oksamyl	138	tepraloksydym
43	klotianidyna	91	penflufen	139	tifensulfuron-metylu
44	lenacil	92	pinoksaden	140	tienkarbendazon metylu
45	linuron	93	prochloraz	141	tribenuron_metylu
46	metoksyfenozyd	94	propachizafop	142	triflusulfuron_metylu
47	napropamid	95	pyroksulam		
48	penoksulam	96	spinosad_A		

ZAŁĄCZNIK 1 CD. BADANE SUBSTANCJE AKTYWNE ŚRODKÓW OCHRONY ROŚLIN.

L.p.	Substancja aktywna	L.p.	Substancja aktywna	L.p.	Substancja aktywna	L.p.	Substancja aktywna
1	Azoksystrobina	41	Mekarbam	79	DDT p,p`	120	Flucytrynat
2	Boskalid (Nikobifen)	42	Metamidofos	80	Dichloro-benzofenon, 4, 4`	121	Indoksakarb
3	Bromopropylat	43	Metydation	81	Dieldryna	122	lambdcyhalotryna
4	Bupirymat	44	Metiokarb	82	Endosulfan eter	123	Mepanipirym
5	Kaptan	45	Metrybuzynq	83	Endosulfan alfa	124	Pencykuron
6	Chlorotalonil	46	Mewinfos	84	Endosulfan beta	125	Fenotryna
7	Cyprodinil	47	Oksadiksył	85	Endosulfan siarczan	126	Chinoksyfen
8	Dichlofluanid	48	Paration (etylowy)	86	Endryna	127	Chizalofop-p-etylu
9	Fenheksamid	49	Paration- metylowy	87	Endryny Aldehyd	128	Resmetryna
10	Fludioksonil	50	Pendimetalina	88	Endryny Keton	129	Tau-fluwalinat
11	Folpet	51	Forat	89	Fenson	130	Teflutryna
12	Iprodion	52	Fosalon	90	Heptachlor	131	Tepaloksydym
13	Krezoksym-metylu	53	Fosmet	91	Heptachlor epoksyd	132	Tetrametryna
14	Metalaksył	54	Fosfamidon	92	Heksachlorobenzen- HCB	133	Transflutryna
15	Myklobutanil	55	Pirimikarb	93	Izodrin	134	Acekinocyl
16	Picoksystrobina	56	Pirimifos- metylowy	94	Metoksychlor A	135	Karfentrazon-etylu
17	Procymidon	57	Propoksur	95	Mireks	136	Chlorprofam
18	Propargit	58	Piryproksyfen	96	Nonachlor-cis	137	Diflufenikan
19	Propyzamid	59	Kwintozen	97	Nonachlor-trans	138	Dimetachlor
20	Pyraklostrobina	60	Triazofos	98	Pentachloroanisol	139	Dimetomorf
21	Pirimetanil	61	Trifluralina	99	Pentachlorobenzen	140	Etofenproks
22	Symazyna	62	2,4'-Metoksychlor	100	Pentachlorotioanisol	141	Fenoksaprop-etylu
23	Tetradifon	63	4,4'-Metoxychlorolefin	101	Pertan (Etylan)	142	Flonikamid
24	Tolilfluanid	64	Aldryna	102	Propachlor	143	Flufenacet
25	Trifloksystrobina	65	HCH, Alfa	103	Akrynatryna	144	Fluoksypyr meptylu
26	Winklozolina	66	HCH, Beta	104	Alletryna	145	Flutolanil
27	Atrazyna	67	HCH, gamma	105	Antrachinon	146	Fostiazat
28	Chlorfenwinfos	68	HCH, delta	106	Bifentryna	147	Haloksyfop-metylu
29	Chlorpiryfos-etylowy	69	Chlorbensid	108	Karboksyna	148	Metazachlor
30	Chlorpiryfos - metylowy	70	Chlordan alfcis	109	Chloridazon	149	Metrafenon
31	Diazynon	71	Chlordane gammtrans	110	Permetryna	150	Oksyfluorfen
32	Dichlorvos (DDVP)	72	Chlorfenson	111	Cyflutryna	151	Propamokarb
33	Dimetoat	73	Chloroneb	112	Cypermetryna	152	Prosulfokarb
34	Difenylamina	74	DDD p,p`	113	Deltametryna	153	Pyridaben
35	Disulfoton	75	DDD, o,p`	114	Esfenvalerat	154	Chinoklamina
36	Etion	76	DDE o,p`	115	Ethofumesat	155	Spirodiklofen
37	Etrifimos	77	DDE p, p`	116	Fenamidon	156	Tebufenpyrad
38	Fenitrotrion	78	DDT o,p`	117	Fenpropimorf	157	Zoksamid
39	Fonofos			118	Fenvalerat	158	Butotlenek piperonylu
40	Malation			119	Fluazifop-P-butyłu		



**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