



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

ZIARNO ŻYTA

ze zbiorów 2022 r.

**Badania zrealizowane w ramach Zadania 1. : Analiza jakości surowców
rolnych z uwzględnieniem zagrożenia wystąpienia substancji skażających
realizowanych na zlecenie Ministerstwa Rolnictwa Wsi**

ZIARNO ŻYTA

ze zbiorów 2022 r.

Autorzy: dr hab. inż. Marek Roszko, prof. IBPRS
dr hab. inż. Marcin Bryła, prof. IBPRS
mgr inż. Edyta Ksieniewicz – Woźniak
mgr inż. Karolina Juszczyk
inż. Angelika Kosowska
mgr inż. Daria Padewska
mgr inż. Monika Popowska
mgr Adam Pierzgalski
mgr inż. Weronika Rumińska
inż. Magdalena Szczepańska
mgr inż. Olga Świder
dr inż. Łukasz Woźniak

Zakład Bezpieczeństwa i Analizy Chemicznej Żywności
Instytut Biotechnologii Przemysłu Rolno – Spożywczego
Państwowy Instytut Badawczy

Warszawa, grudzień 2022 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 ciężkich w żywności, w tym w zbożach, obowiązuje Rozporządzenie Komisji (WE) Nr 1881/2006 z dnia 19 grudnia 2006 roku z późniejszymi zmianami, w tym z 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 stosowane 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 przyszłych 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 (Bryła et al. 2018).

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 nie 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 związków, z których powstały.

2.2. Pozostałości środków ochrony roślin

Pestycydy obejmują ogromną liczbę substancji chemicznych o zróżnicowanej strukturze i właściwościach fizykochemicznych. Są substancjami, które z racji swojej natury mogą stanowić istotne zagrożenie dla zdrowia ludzi i zwierząt. Obecność pestycydów w żywności jest konsekwencją stosowania konwencjonalnych metod ochrony roślin w rolnictwie. 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 47 próbek ziarna żyta. Próbkę do badań pochodziły z elewatorów zbożowych i firm zajmujących się przetwórstwem ziarna żyta ze zbiorów z roku 2022. Próbkę pochodziły z różnych rejonów klimatyczno-uprawowych, przyjętych przez Centralny Ośrodek Badania Roślin Uprawnych (COBORU) dla potrzeb oceny odmian w Polsce.

4. Wyniki badań, analiza ryzyka i rekomendacje.

4.1. Zawartość mykotoksyn w ziarnie żyta ze zbiorów 2022 roku

Najczęściej wykrywanymi mykotoksynami w ziarnie żyta były toksyny T-2 i HT-2. Odsetek próbek pozytywnych w których stwierdzono obecność tych związków wynosił 28% a ich średnia sumaryczna zawartość kształtowała się na poziomie 6,1 µg/kg (0,7-14,0). DON obecny był w przypadku 4% próbek na średnim poziomie 66,7 µg/kg (61,7–71,7) natomiast ZEN występował w 6% próbek na średnim poziomie 56 µg/kg (7,2-132,9). W żadnej z badanych próbek zawartość NIV nie przekroczyła granicy oznaczalności (70 µg/kg).

Częstość występowania metabolitów toksyn była niższa, niż częstość występowania ich macierzystych toksyn. Dla T-2-3α-G i HT-2-3β-G odnotowano po 4% próbek pozytywnych, w których średnia zawartość badanych toksyn wynosiła odpowiednio 3,1 µg/kg (1,8-4,3) i 7,5 µg/kg (2,1-12,9) Pozostałe badane metabolity nie występowały w stężeniu powyżej granicy oznaczalności (tabela 1).

Tabela 1. Zbiorcze zestawienie zawartości mykotoksyn w badanych próbkach żyta.

Toksyna	Pozytywnych	Średnia	Mediana	Min	Max	%MAX NDZ
		[ug/kg]				
DON	2	66,7	66,7	61,7	71,7	6
DON-3G	0	-	-	-	-	
NIV	0	-	-	-	-	
NIV-3G	0	-	-	-	-	
T-2	10	1,7	1,6	0,7	3,4	
HT-2	10	6,3	5,1	1,2	14	
T-2+HT-2	13	6,1	6,3	0,7	14	14
T-2-3 α -G	2	3,1	3,1	1,8	4,3	
T-2-3 β -G	0	-	-	-	-	
HT-2-3 α -G	0	-	-	-	-	
HT-2-3 β -G	2	7,5	7,5	2,1	12,9	
ZEN	3	56	27,9	7,2	132,9	133
ZEN-14G	0	-	-	-	-	
ZEN-14S	0	-	-	-	-	

W tabeli 2 przedstawiono maksymalne dopuszczalne zawartości w ziarnie żyta w odniesieniu do toksyn *Fusarium*. Spośród wszystkich badanych próbek przekroczenia dopuszczalnych maksymalnych zawartości odnotowano tylko w przypadku ZEN (tabela 2). W przypadku pozostałych toksyn, ich częstość występowania i poziomy zawartości kształtowały się na względnie niskim poziomie.

Tabela 2. Zawartości mykotoksyn w badanych próbkach żyta w stosunku do których określono maksymalne dopuszczalne zawartości.

Toksyna	% próbek pozytywnych	NDZ [ug/kg]	% próbek > NDZ	% próbek > 0,5 NDZ	Maksymalny %NDZ
DON	4	1250	0	0	6
T2+HT2	28	100*	0	0	14
ZEN	6	100	2	0	133

*Poziom wskaźnikowy dla sumy T-2 i HT-2 wg Zalecenia Komisji z dnia 27 marca 2013 r. w sprawie obecności toksyn T-2 i HT-2 w zbożach i produktach zbożowych.

W próbkach ziarna żyta, 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, w przypadku toksyn o relatywnie niskim odsetku próbek

powyżej LOQ, średnia zawartość tych toksyn w ziarnie żyta była niższa w porównaniu z zawartością tych toksyn w próbkach pozytywnych (powyżej LOQ) (tabela 1 - 4).

Tabela 3. Zbiornicze zestawienie zawartości mykotoksyn w badanych próbkach żyta, wyniki przedstawiono jako środkowa granica oznaczenia ($<LOQ = 0,5 * LOQ$).

Toksyna	Średnia	Mediana	Min	Max	% MAX NDZ
	[μg/kg]				
DON	26,8	25	25	71,7	6
DON-3G	25	25	25	25	
NIV	35	35	35	35	
NIV-3G	20	20	20	20	14
T2	0,6	0,3	0,3	3,4	
HT-2	1,7	0,5	0,5	14	
T2+HT2	2,3	0,8	0,8	14,3	
T-2-3α-G	0,3	0,2	0,2	4,3	
T-2-3β-G	0,2	0,2	0,2	0,2	
HT-2-3α-G	0,3	0,3	0,3	0,3	
HT-2-3β-G	0,61	0,3	0,3	12,9	133
ZEN	5,9	2,5	2,5	132,9	
ZEN-14G	2,5	2,5	2,5	2,5	
ZEN-14S	2,5	2,5	2,5	2,5	

Tabela 4 Zawartości mykotoksyn w badanych próbkach żyta w stosunku do których określono maksymalne dopuszczalne zawartości, wyniki przedstawiono jako środkowa granica oznaczenia ($<LOQ = 0,5 * LOQ$).

Toksyna	NDZ	% próbek > NDZ	% próbek > 0,5 NDZ	Maksymalny % NDZ
	[μg/kg]			
DON	1250	0	0	6
T2+HT2	100*	0	0	14
ZEN	100	2	0	133

*Poziom wskaźnikowy dla sumy T-2 i HT-2 wg Zalecenia Komisji z dnia 27 marca 2013 r. w sprawie obecności toksyn T-2 i HT-2 w zbożach i produktach zbożowych.

4.2. Pozostałości pestycydów w ziarnie żyta.

W badanych 47 próbkach ziarna żyta 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.

Na podstawie przeprowadzonych badań wykazano obecność pozostałości w 17% badanych próbek. Wszystkie próbki zawierały nie więcej niż 2 substancje aktywne. Większość badanych próbek zawierało pozostałości jednej substancji aktywnej. W jednej z analizowanych przypadków stwierdzono przekroczenie dopuszczalnych pozostałości substancji fludioksnil. Preparaty grzybobójcze zawierające wskazaną substancję aktywną są zarejestrowane do ochrony żyta. W badanych próbkach obserwowano relatywnie wysoki udział wyników pozytywnych w kierunku obecności difenyloaminy oraz pymetrozyny. Wskazane powyżej substancje nie są zarejestrowane w Polsce do ochrony roślin. Historycznie preparaty oparte o pymetrozynę wykorzystywane były do ochrony rzepaku. Źródło pochodzenia tych substancji w badanym materiale jest nieznane.

Oznaczone pozostałości pestycydów były generalnie na niskim poziomie oscylujące blisko granicy oznaczalności stosowanej metody wynoszącej $0,01 \text{ mg kg}^{-1}$ (tabela 4 i 5).

Tabela 5 Pozostałości pestycydów w badanych próbkach żyta.

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 $\geq 0,5 \text{ NDP}$
Pestycydy z wyłączeniem glifosatu	47	11	8	17%	6	2	0	0	1
Glifosat	25	0	0	0%	-	-	-	0	0

Pozostałości glifosatu nie wykryto w żadnej z badanych próbek żyta.

Tabela 6 Substancje aktywne pestycydów wykryte w badanych próbkach żyta.

L.p.	Substancja aktywna	n	Zawartość [mg kg^{-1}]		NDP [mg kg^{-1}]	Maksymalny NDP
			min	max		
1	difenyloamina	3	0,01	0,01	0,05	20%
2	pymetrozyna	2	0,01	0,01	0,05	20%
3	pirimifos metylowy	1	0,01	0,01	0,50	3%
4	cypermetryna	1	0,06	0,06	2,00	3%
5	deltametryna	1	0,01	0,01	2,00	1%
6	Fludioksnil	1	0,01	0,01	0,01	100%

4.3. Zawartość metali ciężkich w ziarnie pszenicy ze zbiorów 2022 roku

Uzyskane wyniki zawartości metali ciężkich w próbkach żyta ze zbiorów 2022 roku przedstawiono w sposób zbiorczy w tabeli 7 i 8. W tabeli 9 przedstawiono dane dotyczące zawartości metali ciężkich w odniesieniu do przyjętych najwyższych dopuszczalnych zawartości. Tabela 7 Zakres zawartości metali ciężkich w badanych próbkach żyta, dolna granica oznaczenia.

Pierwiastek	n	> LOQ		Zawartość [mg kg ⁻¹]			
				min	max	mediana	średnia
Ołów	47	43	91%	0,000	0,196	0,045	0,058
Kadm	47	45	96%	0,000	0,033	0,010	0,012
Arsen	47	42	89%	0,000	0,025	0,003	0,006
Rtęć	47	12	26%	0,000	0,002	0,000	0,000

Tabela 8 Zakres zawartości metali ciężkich w badanych próbkach żyta, wyniki przedstawiono jako środkowa granica oznaczenia (<LOQ = 0,5*LOQ).

Pierwiastek	n	Zawartość [mg kg ⁻¹]			
		min	max	mediana	średnia
Ołów	47	0,001	0,196	0,045	0,058
Kadm	47	0,001	0,033	0,010	0,012
Arsen	47	0,001	0,025	0,003	0,006
Rtęć	47	0,001	0,002	0,001	0,001

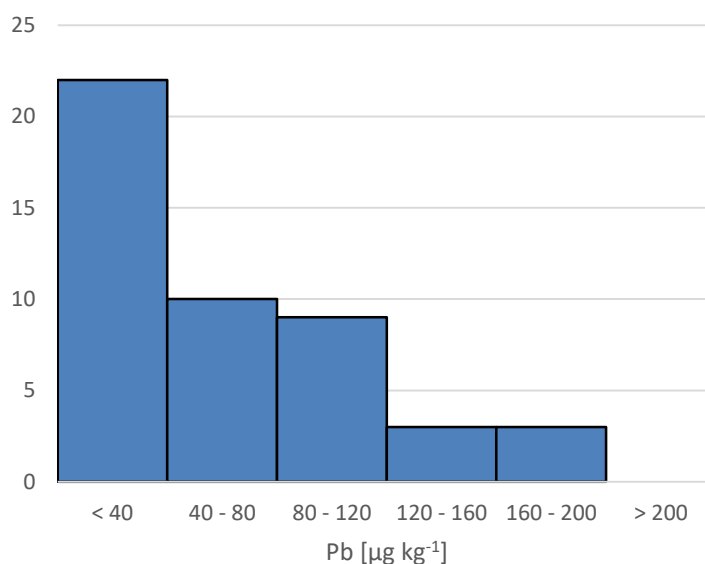
Tabela 9. Zawartość metali ciężkich w badanych próbkach żyta, dolna granica oznaczenia.

Pierwiastek	NDZ [mg kg ⁻¹]	próbki o stężeniu						Maks %NDZ
		≥ NDZ		≥ 0,5 NDZ		≥ 0,25 NDZ		
Ołów	0,200	0	0%	11	23%	22	47%	98%
Kadm	0,050	0	0%	29	62%	32	68%	66%

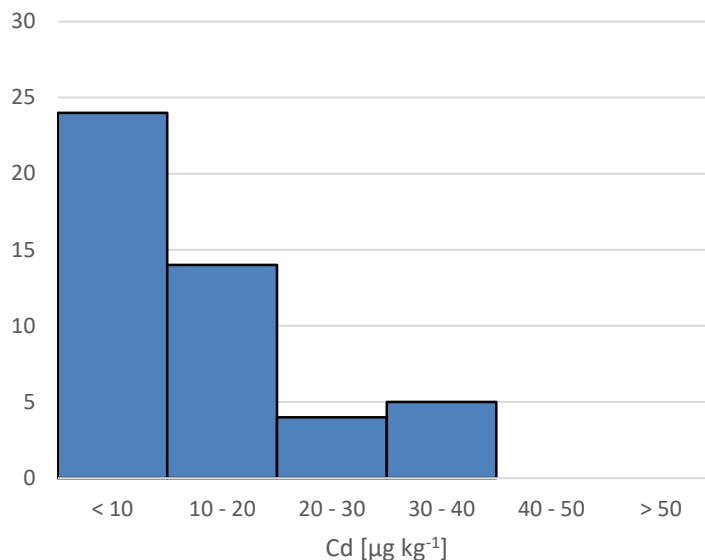
Na podstawie uzyskanych wyników można stwierdzić, że:

- Zawartość kadmu wahała się w od poniżej granicy oznaczalności do 33 µg/kg; średnio 12 µg/kg. W żadnej z badanych próbek nie stwierdzono przekroczenia najwyższej dopuszczalnej zawartości dla kadmu wynoszącej 50 µg/kg.

- Zawartość ołowiu wahała się od poniżej granicy do 196 $\mu\text{g}/\text{kg}$; średnio 58 $\mu\text{g}/\text{kg}$. W żadnej z badanych próbek nie stwierdzono przekroczenia najwyższej dopuszczalnej zawartości dla ołowiu, wynoszącej 200 $\mu\text{g}/\text{kg}$.
- W przypadku ołowiu i kadmu stwierdzono maksymalne zawartości wynoszące odpowiednio 98 i 66 % dopuszczalnej pozostałości.
- Zawartość rtęci w przebadanych próbkach żyta była na śladowym poziomie.
- W próbkach wykryto niewielkie, sięgające 25 $\mu\text{g}/\text{kg}$, zawartości arsenu. Prawodawstwo unijne nie reguluje zawartości tego pierwiastka w żywie, jednak obserwowane wartości są znacząco niższe od limitów wprowadzanych przez inne państwa (500 $\mu\text{g}/\text{kg}$ w Chinach oraz 1 mg/kg w Australii i Nowej Zelandii).



Rys. 1 Rozkład stężeń ołowiu w badanych próbkach żyta.



Rys. 2 Rozkład stężeń kadmu w badanych próbkach żyta.

5. Podsumowanie

- DON stwierdzono w 4% próbek żyta na średnim poziomie 66,7 $\mu\text{g/kg}$ (61,7 – 71,7 $\mu\text{g/kg}$). W żadnej próbce nie odnotowano przekroczenia jego maksymalnej dopuszczalnej zawartości. Metabolitu DON, tj. DON-3G nie stwierdzono w żadnej z próbek żyta.
- NIV i NIV-3G nie stwierdzono w żadnej z badanych próbek żyta.
- ZEN obecny był w 6% próbek żyta na średnim poziomie 56 $\mu\text{g/kg}$ (7,2-132,9 $\mu\text{g/kg}$). U 2% próbek stwierdzono przekroczenia maksymalnej dopuszczalnej zawartości. Natomiast nie stwierdzono obecności ZEN-14G i ZEN-14S (
- Zawartości toksyn HT-2 i T-2 była na bezpiecznym poziomie (<NDZ). Należy jednak nadmienić, że im wyższa zawartość toksyn HT-2 i T-2, tym wyższa zawartość ich glukozydów i wyższa całkowita zawartość toksyn HT-2 i T-2.
- W badanych próbkach żyta (z wyjątkiem jednego przypadku) nie obserwowano istotnych poziomów pozostałości środków ochrony roślin zarejestrowanych do stosowania w uprawie żyta.
- Żadna z badanych próbek nie zawierała pozostałości glifosatu.
- Badane próbki jęczmienia były generalnie wolne od zanieczyszczenia rtęcią. Obserwowane zawartości arsenu były zaś relatywnie niskie.
- Stwierdzane zawartości kadmu i ołowiu są poniżej dopuszczalnych zawartości.

Załącznik 1. Badane substancje aktywne środków ochrony roślin.

	2,4'-Metoksychlor	Boskalid (Nikobifen)	Cyflumetofen	Diklobutrazol
	4,4'-Metoxychlor olefin	Bromoksynil	Cyflutryna	Dimetachlor
A	Abamektyna	Bromopropylat	Cyjanotraniliprol	Dimetenamid_p
	Acekwinocyl	Bromukonazol	Cyjazofamid	Dimetoat
	Acetamipryd	Bupiryamat	Cymoksanil	Dimetomorfol
	Akrynatryna	Butotlenek piperonylu	Cypermetryna	Dimoksystrubina
	Aldryna	C	Chinoklamina	Dinikonazol
	Alletryna	Chinoksyfen	Cyprokonazol	Disulfoton
	Ametokradyna	Chinomerak	D	DDD p,p`
	Amisulbrom	Chizalofop-p-etylu	DDD, o,p`	E
	Antrachinon	Chizalofop-p-tefurylu	DDE o,p`	Emamektyna
	Atrazyna	Chlomazon	DDE p, p`	Endosulfan alfa
	Azadyrachtyna A	Chlorantraniliprol	DDT o,p`	Endosulfan beta
	Azoksystrubina	Chlorbensid	DDT p,p`	Endosulfan siarczan
B	Beflubutamid	Chlordan alfcis	Deltametryna	Endryna
	Bensulfuron metylu	Chlordane gammtrans	Cesmedifam	Endryny Aldehyd
	Bentazon	Chlorfenson	Diazynon	Endryny Keton
	Bentiowalikarb izopropylowy	Chlorfenwinfos	Dichlofluanid	Epoksykonazol
	Benzowyndiflupyr	Chloridazon	Dichloro-benzofenon, 4, 4`	Esfenvalerat
	Benzyloadenina	Chloroneb	Dichlorwos (DDVP)	Etakonazol
	Benzyloamino puryna	Chlorotalonil	Dieldryna	Ethofumesat
	Bifenoks	Chlorpiryfos-etylowy	Difenokonazol	Etion
	Bifentryna	Chlorpiryfos-metylowy	Difenylamina	Etirimol
	Biksafen	Chlorprofam	Diflubenzuron	Etopenproks
	Bitertanol	Chlorsulfuron	Diflufenikan	Etoksazol
	Etrimfos	Fluoksastrobina	Heptachlor	Lambda cyhalotryna
F	Famoksadon	Flupiradifuron	Heptachlor epoksyd	Lenacil
	Fenamidon	Flupyrasulfuron-metylu	Hymeksazol	Linuron
	Fenarimol	Flurochloridon	I	Imazalil
			M	Malation

Fenbukonazol	Fluroksypyr meptylu		Imazamoks	Mandipropamid
Fenheksamid	Flusilazol		Imidaklopryd	Mefentrihlukonazol
Fenitroton	Flutolanil		Indoksakarb	Mekarbam
Fenmedifam	Flutriafol		Ipkonazol	Mepanipiryum
Fenoksaprop- etylu	Folpet		Iprodion	Metabromuron
Fenotryna	Fonofos		isoproturon	Metalaksyl
Fenpropidyna	Foramsulfuron		Izodrin	Metamidofos
Fenpropimorf	Forat		Izoksaflutol	Metamitron
Fenpyroksymat	Fosalon		Izopyrazam	Metazachlor
Fenson	Fosfamidon	J	Jodosulfuron- metylu	Metazachlor
Fenvalerat	Fosmet	K	Kaptan	Metiokarb
Fipronil	Fostiazat		Karbendazym	Metkonazol
Flonikamid	Fuberidazol		Karboksyna	Metoksychlor A
Florasulam	H Haloksyfop-metylu		Karfentrazon- etylu	Metoksyfenozyd
Fluazifop-P-butylu	HCH, Alfa		Kletodym	Metrafenon
Fluazinam	HCH, Beta		Klofentezyna	Metrybuzyna
Fluchinkonzol	HCH, delta		Klopyralid	Metsulfuron metylu
Flucytrynat	HCH, gamma		Klotianidyna	Metydation
Fludioksonil	Heksachlorobenzen- HCB		Krezoksym- metylu	Mewinfos
Flufenacet	Heksakonazol		Kwintozen	Mezosulfuron metylu
Fluksapyroksad	Heksytiazoks	L	Laktofen	Mezotriion

	Milbamektyna A3	Petoksamid		Pyridaben		Tiabendazol
	Milbamektyna A4	Picoksystrobina		Pyriofenon		Tiaklopryd
	Mireks	Pikolinafen		Pyroksulam		Tiametoksam
	Myklobutanil	Pimetrozyna	R	Resmetryna		Tienkarbendazon metylu
N	Napropamid	Pinoksaden		Rimsulfuron		Tifensulfuron metylu
	Nicosulfuron	Pirydat	S	Sedaksan		Tiofanat metylu
	Nonachlor-cis	Pirymetanil		Spinetoram A		Tolilfluaniid
	Nonachlor-trans	Pirimifos-metylowy		Spinetoram B		Transflutryna
	Nuarimol	Pirywikarb		Spinosad A		Triadimenol
O	Oksadiksyl	Piryproksyfen		Spinosad D		Triazofos
	Oksamyl	Prochloraz		Spirodiklofen		Tribenuron metylu
	Oksyfluorfen	Procymidon		Spiroksamina		Trichlopryd
P	Paklobutrazol	Prometryna		Spirotetramat		Trifloksystrobina
	Paration (etylowy)	Propachizafop		Sulkotrion		Triflumizol
	Paration-metylowy	Propachlor		Symazyna		Trifluralina
	Pencykuron	Propamokarb	T	Tau-fluwalinat		Triflusulfuron metylu
	Pendimetalina	Propargit		Tebufenpyrad		Trineksapak etylu
	Penflufen	Propikonazol		Tebukonazol		Tritikonazol
	Penkonazol	Propoksur		Teflutryna	W	Walifenalat
	Penoksulam	Propoksykarbazon		Tembotrion		Winklozolina
	Pentachloroanisol	Propyzamid		Tepraloksydym	Z	Zoksamid
	Pentachlorobenzen	Prosulfokarb		Terbutylazyna		
	Pentachlorotioanisol	Protiokonazol		Tetradifon		
	Permetryna	Pyraflufen etylu		Tetrakonazol		
	Pertan (Etylan)	Pyraklostrobina		Tetrametryna		



**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