



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

ZIARNO PSZENŻYTA ze zbiorów 2024 r.

Badania zrealizowane w ramach Zadania 1. „Analiza jakości surowców rolnych z uwzględnieniem zagrożenia wystąpienia substancji skażających” realizowanego na zlecenie Ministerstwa Rolnictwa i Rozwoju Wsi

ZIARNO PSZENŻYTA

ze zbiorów 2024 r.

Autorzy: dr hab. inż. Marcin Bryła, prof. IBPRS-PIB
dr hab. inż. Marek Roszko, prof. IBPRS-PIB
mgr inż. Joanna Kanabus
mgr inż. Dominik Drewnowski
mgr inż. Daria Padewska
inż. Izabela Zalewska
mgr inż. Magdalena Ziółkowska
inż. Magdalena Szczepańska
mgr inż. Angelika Kosowska
mgr inż. Weronika Orzechowska
inż. Magdalena Beczek
dr Krystyna Szymczyk
dr inż. Olga Świder
dr Agata Żak-Kułakowicz
dr Krystyna Leśnowolska-Wnuczek

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

Warszawa, grudzień 2024 r.

1. Wprowadzenie

Zapewnienie jakości i bezpieczeństwa żywności w krajach członkowskich stanowi jedno z głównych założeń polityki Unii Europejskiej. Aktualnie obowiązujące w tym zakresie regulacje zostały ujęte w rozporządzeniu Komisji (UE) 2023/915 z dn. 25 kwietnia 2023 r. w sprawie najwyższych dopuszczalnych poziomów niektórych zanieczyszczeń w żywności oraz uchylającym rozporządzenie (WE) nr 1881/2006. Jak wskazano w wyżej wymienionym dokumencie, najwyższe dopuszczalne poziomy powinny być określone na rygorystycznym poziomie, którego osiągnięcie jest rozsądnie możliwe dzięki korzystaniu z dobrych praktyk w zakresie rolnictwa, rybołówstwa i produkcji, oraz z uwzględnieniem ryzyka związanego z konsumpcją żywności. Żywność zawierająca zanieczyszczenia przekraczające najwyższe dopuszczalne poziomy nie tylko nie powinna być wprowadzana do obrotu jako taka, ale również nie powinna być stosowana jako składnik żywności ani mieszana z żywnością. W przypadku możliwego ryzyka dla zdrowia najwyższe dopuszczalne poziomy zanieczyszczeń powinny zostać ustalone na najniższym rozsądnie osiągalnym poziomie. W oparciu o dane naukowe oraz stosowne ekspertyzy Komisja Europejska wdraża i aktualizuje regulacje w zakresie bezpieczeństwa żywności obowiązujące w państwach członkowskich. Mając na celu ochronę zdrowia konsumentów wymagania w odniesieniu do obecności zanieczyszczeń chemicznych i biologicznych w żywności stają się coraz bardziej restrykcyjne.

Podstawową metodą ograniczania ryzyka występowania niedopuszczalnych zawartości zanieczyszczeń chemicznych w żywności jest strategia ograniczania ich obecności w surowcach rolnych, w tym poprzez stosowanie dobrych praktyk produkcyjnych. Niemniej, obecności licznej grupy zanieczyszczeń chemicznych w surowcach rolnych nie można wyeliminować metodami agrotechnicznymi z uwagi na ich środowiskowy charakter lub nie antropogeniczne źródło powstawania. Stąd też, składniki żywności oraz surowce rolne muszą być w tym zakresie kontrolowane. Technicznie nie jest możliwe wykonywanie badań analitycznych wszystkich partii surowców rolnych wytwarzanych przez krajowe rolnictwo. Z punktu widzenia ryzyka wystąpienia niedopuszczalnych zawartości substancji regulowanych przepisami prawa żywnościowego, nie ma to również uzasadnienia.

W zakresie prac corocznie realizowanych w IBPRS–PIB przeprowadzana jest analiza podstawowych surowców zbożowych z krajowych zbiorów, uwzględniająca występowanie substancji skażających takich jak pozostałości środków ochrony roślin, mykotoksyny, metale ciężkie, wielopierścieniowe węglowodory aromatyczne oraz alkaloidy sporyszu (dot. ziarna żyta). Efektem prowadzonych przez Instytut prac jest udostępnienie rolnikom, producentom żywności oraz uczestnikom łańcucha dostaw żywności kompleksowej informacji o jakości surowców rolnych produkowanych przez polskie rolnictwo. Kluczowe jest zapewnienie informacji o ryzyku wystąpienia substancji skażających z uwagi na ryzyko w wymianie handlowej surowcami i ryzyko wystąpienia konieczności wycofania produktów lub surowców z rynku.

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 współwystępujących z nimi zmodyfikowanych form 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 i inne pierwiastki

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, 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 realizacji zadania 1 realizowanego we współpracy z Zakładem Przetwórstwa Zbóż i Piekarstwa IBPRS–PIB zgromadzono 78 próbek ziarna pszenżyta, które poddano badaniom w kierunku obecności substancji skażających (z wyjątkiem glifosatu, którego zawartość oznaczono w 25 próbkach). Próbki do badań pozyskano bezpośrednio od rolników za pośrednictwem Ośrodków Doradztwa Rolniczego. Próbki pochodziły z roku 2024, z różnych rejonów klimatyczno–uprawowych, przyjętych przez Centralny Ośrodek Badania Odmian Roślin Uprawnych (COBORU) dla potrzeb oceny odmian w Polsce. Badania prowadzono zgodnie z metodykami stosowanymi w Zakładzie Bezpieczeństwa i Analizy Chemicznej Żywności IBPRS–PIB.

4. Wyniki badań, analiza ryzyka i rekomendacje

4.1. Zawartość mykotoksyn w ziarnie pszenżyta ze zbiorów 2024 r.

Maksymalne dopuszczalne zawartości mykotoksyn w ziarnie zbóż zostały określone w rozporządzeniu Komisji (UE) 2023/915 z dn. 25 kwietnia 2023 r. w sprawie najwyższych

dopuszczalnych poziomów niektórych zanieczyszczeń w żywności oraz uchylającym rozporządzenie (WE) nr 1881/2006. W zakresie najwyższych dopuszczalnych zawartości deoksyniwalenolu wprowadzono do w/w dokumentu aktualizację – Rozporządzenie Komisji (UE) 2024/1022 z dnia 8 kwietnia 2024 r. zmieniające rozporządzenie (UE) 2023/915 w odniesieniu do najwyższych dopuszczalnych poziomów deoksyniwalenolu w żywności. Wytyczne ujęte w Rozp. 2023/915 zostały również zaktualizowane w zakresie występowania toksyn HT-2 i T-2 – Rozporządzenie Komisji (UE) 2024/1038 z dnia 9 kwietnia 2024 r. zmieniające rozporządzenie (UE) 2023/915 w odniesieniu do najwyższych dopuszczalnych poziomów toksyn T-2 i HT-2 w żywności. W niniejszym raporcie uwzględniono aktualnie obowiązujące NDZ mykotoksyn określone w wymienionych dokumentach.

Najczęściej wykrywaną mykotoksyną w ziarnie pszenżyta był deoksyniwalenol (DON). Odsetek próbek pozytywnych w których stwierdzono obecność tego związków wynosił 48,7%, a jego średnia zawartość kształtowała się na poziomie 221,4 µg/kg (51,5–1853). Zearalenon (ZEN) obecny był w przypadku 30,8% próbek na średnim poziomie 20,0 µg/kg (10,4–41,9), natomiast toksyny HT-2 i T-2 występowały w 16,7% próbek na średnim poziomie 21,7 µg/kg (10,5–53,8) (Tabele 1 i 2).

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

Toksyna	n pozytywnych	średnia	mediana	min	max	max % NDZ
		[µg/kg]				
DON	38	221,4	92,9	51,5	1853	185
ZEN	24	20,0	18,6	10,4	41,9	42
HT-2+T-2	13	21,7	19,7	10,5	53,8	108

W tabeli 2 przedstawiono maksymalne dopuszczalne zawartości w ziarnie pszenżyta w odniesieniu do toksyn *Fusarium*. W żadnej z badanych próbek nie odnotowano przekroczenia dopuszczalnych maksymalnych zawartości ZEN. Maksymalna zawartość ZEN stanowiła 42% NDZ. Przekroczenie NDZ stwierdzono w przypadku DON – maksymalna zawartość tej mykotoksyny w jednej z badanych próbek pszenżyta stanowiła 185% NDZ. Podobnie w przypadku sumy toksyn HT-2 i T-2 – jedna próbka pszenżyta zawierała sumę tych toksyn na poziomie 108% NDZ.

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

Toksyna	% pozytywnych	NDZ	≥NDZ		≥0,5NDZ		≥0,25NDZ	
		[µg/kg]	n	%	n	%	n	%
DON	48,7	1000	1	2,6	5	13,2	9	23,7
ZEN	30,8	100	0	-	0	-	9	37,5
HT-2+T-2	16,7	50	1	7,7	3	23,1	10	76,9

W próbkach pszenżyta 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 zawierających toksyny powyżej poziomu LOQ, średnia zawartość tych toksyn w pszenżycie była niższa w porównaniu z zawartością tych toksyn w próbkach pozytywnych (powyżej LOQ) (tabele 1–4).

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

Toksyjna	n badanych	średnia	mediana	min	max	max % NDZ
		[µg/kg]				
DON	78	120,7	25	25	1853,2	185
ZEN		9,6	5	5	41,9	42
HT-2+T-2		7,8	5	5	53,8	108

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

Toksyjna	NDZ	$\geq NDZ$		$\geq 0,5 NDZ$		$\geq 0,25 NDZ$		max % NDZ
	[µg/kg]	n	%	n	%	n	%	
DON	1000	1	1,3	5	6,4	9	11,5	185
ZEN	100	0	-	0	-	9	11,5	42
HT-2+T-2	50	1	1,3	3	3,8	10	12,8	108

4.2. Pozostałości pestycydów w ziarnie pszenżyta ze zbiorów 2024 r.

W badanych 78 próbkach ziarna pszenżyta wykonano oznaczenia pozostałości środków ochrony roślin różnych grup chemicznych (patrz Załącznik 1. Wykaz substancji aktywnych środków ochrony roślin). Dodatkowo w 25 badanych próbkach wykonano oznaczenia pozostałości glifosatu.

Pośród 78 próbek pszenżyta, pozostałości pestycydów zidentyfikowano w 3 próbkach, co stanowi 4%. Pozostałe próbki charakteryzowały się pozostałościami pestycydów na poziomie poniżej granicy oznaczalności stosowanej metody. Badane próbki zawierały maksymalnie po 1 związek aktywny. Łącznie zidentyfikowano w badanym materiale 3 różne związki aktywne pestycydów – tebukonazol, azoxystrobinę (fungicydy) oraz pirymifos metylowy (insektycyd fosforoorganiczny). Pozostałości tych substancji nie przekraczały wartości 4% NDP. Oznaczone pozostałości pestycydów były na poziomie granicy oznaczalności stosowanej metody wynoszącej $0,01 \text{ mg kg}^{-1}$ (Tabele 5 i 6).

Tabela 5. Substancje aktywne pestycydów wykryte w badanych próbkach pszenżyta.

L.p.	Substancja aktywna	n	Zawartość [mg kg ⁻¹]		NDP [mg kg ⁻¹]	Maksymalny % NDP
			min	max		
1	Tebukonazol	1	0,01	0,01	0,3	3,3%
2	Pirymifos metylowy	1	0,01	0,01	5	0,2%
3	Azoksystrobiną	1	0,01	0,01	0,5	2,0%

Tabela 6. Pozostałości pestycydów w badanych próbkach pszenżyta.

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	78	3	3	4%	3	0	0	0	0

W żadnej z badanych próbek pozostałość glifosatu nie przekraczała maksymalnej dopuszczalnej wartości, która dla pszenżyta wynosi 10 mg kg⁻¹. Wszystkie badane próbki cechowały się pozostałością glifosatu na poziomie poniżej granicy oznaczalności (0,08 mg kg⁻¹) (Tabela 7).

Tabela 7. Pozostałości glifosatu w badanych próbkach pszenżyta.

Substancja aktywna	n	Liczba próbek z pozostałościami n (%)	Zawartość [mg kg ⁻¹]		NDP [mg kg ⁻¹]	Maksymalny % NDP
			min	max		
Glifosat	25	0 (0%)	<0,08	<0,08	10	<0,8%

4.3. Zawartość metali ciężkich w ziarnie pszenżyta ze zbiorów 2024 r.

Uzyskane wyniki zawartości metali ciężkich w próbkach pszenżyta ze zbiorów 2024 roku przedstawiono w tabelach 8–9. Ołów i kadm były obecne w większości badanych próbek pszenżyta, odpowiednio 91 i 79,5% próbek pozytywnych. Zawartość kadmu wahała się w od wartości poniżej granicy oznaczalności do 0,073 mg/kg (73% NDZ); średnio 0,013 mg/kg. W żadnej z badanych próbek nie stwierdzono przekroczenia NDZ, którą dla kadmu ustalono na poziomie 0,1 mg/kg. Zawartość ołowiu mieściła się w granicach od <LOQ do 0,198 mg/kg (99% NDZ); średnio 0,031 mg/kg.

Arsen był obecny w niskich stężeniach, w niewielkim odsetku badanych próbek pszenżyta, 2,6% próbek pozytywnych. Rtęci nie wykryto w żadnej z badanych próbek pszenżyta.

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

Pierwiastek	n	≥LOQ		Zawartość [mg kg ⁻¹]			
				min	max	mediana	średnia
Ołów	78	71	91,0%	0,0005	0,198	0,021	0,0310
Kadm	78	62	79,5%	0,0005	0,073	0,008	0,0134
Arsen	78	2	2,6%	0,005	0,02	0,005	0,0053
Rtęć	78	0	-	0,0005	0,0005	0,0005	0,0005

Tabela 9. Zawartość metali ciężkich w badanych próbkach pszenżyta.

Pierwiastek	NDZ [mg kg ⁻¹]	Próbki o stężeniu						Maks % NDZ
		≥NDZ		≥0,5 NDZ		≥0,25 NDZ		
Ołów	0,2	0	-	2	2,6%	15	19,2%	99%
Kadm	0,1	0	-	1	1,3%	16	20,5%	73%

5. Podsumowanie

- W żadnej z badanych próbek nie odnotowano przekroczenia dopuszczalnych maksymalnych zawartości ZEN. Przekroczenie NDZ stwierdzono w przypadku DON – 185% NDZ oraz sumy toksyn HT-2 i T-2 – 108% NDZ.
- Pozostałości środków ochrony roślin w badanych próbkach pszenicy pozostawały na niskim poziomie, bliskim granicy oznaczalności.
- W żadnej z badanych próbek nie stwierdzono obecności pozostałości glifosatu.
- Badane próbki pszenżyta były generalnie wolne od zanieczyszczenia arsenem i rtęcią.

- Częstość występowania kadmu i ołowiu w badanych próbkach pszenicy była wysoka i wynosiła odpowiednio 79,5 i 91%. W jednej z badanych próbek odnotowano zawartość ołowiu na poziomie bliskim NDZ (99% NDZ).

Załącznik 1. Wykaz substancji aktywnych środków ochrony roślin

2,4'-Metoksychlor	Chinoklamina	Dimetoat	Fluksapyroksad
4,4'-Metoksychlor	Chinoksyfen	Dimetomorf	Fluoksastrobina
olefin	Chinomerak	Dimoksystrobina	Flupiradifuron
A	Chizalofop-p-etylu	Dinikonazol	Flupyrulfuron-metylu
Abamektyna	Chizalofop-p-tefurylu	Disulfoton	Flurochloridon
Acekwinocyl	Chlomazon	Dodyna	Fluroksypyr
Acetamipryd	Chlorantraniliprol	E	meptylu
Akrynatryna	Chlorbensid	Edifenfos	Flusilazol
Alankarb	Chlordan alfcis	Emamektyna	Flutolanil
Aldikarb	Chlordan	Endosulfan alfa	Flutriafol
Aldikarbu sulfon	Chlordan	Endosulfan beta	Folpet
Aldikarbu	gammtrans	Endosulfan eter	Fonofos
sulfotlenek	Chlorfenson	Endosulfan	Foramsulfuron
Aldryna	Chlorfenwinfos	siarczan	Forat
Alletryna	Chloridazon	Endryna	Fosalon
Ametokradyna	Chloroneb	Endryny Aldehyd	Fosamidon
Amisulbrom	Chlorotalonil	Endryny Keton	Fosmet
Antrachinon	Chlorpiryfos-etylowy	Epoksykonazol	Fostiazat
Atrazyna	Chlorpiryfos-metylowy	Esfenvalerat	Fuberidazol
Azadyrachtyna A	Chlorprofam	Etakonazol	Furatiokarb
Azoksystrobina	Chlorsulfuron	Etofumesat	H
B	Chlortiofos	Etiofenkarb	Haloksyfop-metylu
Beflubutamid	Cyflumetofen	Etion	HCH, Alfa
Benfurakarb	Cyflutryna	Etirimol	HCH, Beta
Bensulfuron	Cyjanotraniliprol	Etofenproks	HCH, delta
metylu	Cyjazofamid	Etoksazol	HCH, gamma
Bentazon	Cymoksanil	Etrimfos	Heksachlorobenze
Bentiowalikarb	Cypermetryna	F	n-HCB
izopropylowy	Cyprodinil	Famoksadon	Heksakonazol
Benzowindyflupyr	Cyprokonazol	Fenamidon	Heksytiazoks
Benzyloadenina	D	Fenamifos	Heptachlor
Benzyloamino	DDD p,p`	Fenarimol	Heptachloru
puryna	DDD, o,p`	Fenbukonazol	epoksyd
Bifenoks	DDE o,p`	Fenchlorfos	Hymeksazol
Bifentryna	DDE p, p`	Fenheksamid	I
Biksafen	DDT o,p`	Fenitrotion	Imazalil
Bitertanol	DDT p,p`	Fenmedifam	Imizamoks
Boskalid	Deltametryna	Fenoksaprop-etylu	Imidaklopryd
(Nikobifen)	Diazynon	Fenotryna	Indoksakarb
Bromfenwinfos	Dichlofluanid	Fenpropidyna	Iodofenfos
Bromfenwinfos-	Dichloro-	Fenpropimorf	Ipkonazol
metylu	benzofenon, 4, 4`	Fenpyroksymat	Iprodion
Bromofos-etylu	Dichlorfos	Fenson	Isoproturon
Bromofos-metylu	(DDVP)	Fenwalerat	Izodrin
Bromoksynil	Dieldryna	Fipronil	Izoksafutol
Bromopropylat	Difenokonazol	Flonikamid	Izopyrazam
Bromukonazol	Difenylamina	Florasulam	J
Bupiryamat	Diflubenzuron	Fluazifop-P-butylu	Jodosulfuron-
Butokarboksym	Diflufenikan	Fluazinam	metylu
Butoksykarboksym	Diklobutrazol	Fluchinkonzol	K
Butotlenek	Dimetachlor	Flucytrynat	Kaptan
piperonylu	Dimetenamid_p	Fludioksonil	Karbendazym
C		Flufenacet	Karbofenotion
Cesmedifam			

Karboksyna	Oksamyl	Spinetoram B
Karfentrazon-etylu	Oksyfluorfen	Spinosad A
Kletodym	P	Spinosad D
Klofentezyna	Paklobutrazol	Spirodiklofen
Klopyralid	Paration (etylowy)	Spiroksamina
Klotianidyna	Paration	Spirotetramat
Krezoksym-metylu	(metylowy)	Sulfotep
Kumafos	Pencykuron	Sulkotrion
Kwintozen	Pendimetalina	Sulprofos
L	Penflufen	Symazyna
Laktofen	Penkonazol	T
Lambda	Penoksulam	Tau-fluwalinat
cyhalotryna	Pentachloroanisol	Tebufenpyrad
Lenacil	Pentachlorobenzen	Tebukonazol
Leptofos	Pentachlorotioanis	Tebutiuron
Linuron	ol	Teflutryna
M	Permetryna	Tembotrion
Malation	Pertan (Etylan)	Tepraloksydym
Mandipropamid	Petoksamid	Terbufos
Mefentriflukonazol	Pikoksystrobina	Terbutylazyna
Mekarbam	Pikolinafen	Tetrachlorwinfos
Mepanipiryum	Pimetrozyna	Tetradifon
Metabenziazuron	Pinoksaden	Tetrakonazol
Metabromuron	Pirydat	Tetrametryna
Metakrifos	Pirymetanil	Tiabendazol
Metalaksyl	Piryminyfos-	Tiaklopryd
Metamidofos	metylowy	Tiametoksam
Metamitron	Pirywikarb	Tidiazuron
Metazachlor	Piryproksyfen	Tienkarbendazon
Metiokarb	Prochloraz	metylu
Metkonazol	Procymidon	Tifensulfuron
Metoksychlor A	Profenofos	metylu
Metoksyfenozyd	Prometryna	Tiofanat metylu
Metomyl	Propachizafop	Tolilfluamid
Metrafenon	Propachlor	Tolklofos-metylu
Metrybuzyna	Propamokarb	Transflutryna
Metsulfuron	Propargit	Triadimenol
metylu	Propikonazol	Triazofos
Metydation	Propoksur	Tribenuron metylu
Mewinfos	Propoksykarbazon	Trichlopyrd
Mezosulfuron	Propyzamid	Trifloksystrobina
metylu	Prosulfokarb	Triflumizol
Mezotrion	Protiofos	Trifluralina
Milbamektyna A3	Protiokonazol	Triflusulfuron
Milbamektyna A4	Pyraflufen etylu	metylu
Mireks	Pyraklostrobina	Trineksapak etylu
Myklobutanil	Pyridaben	Tritikonazol
N	Pyriofenon	W
Napropamid	Pyroksulam	Walifenalat
Nikosulfuron	R	Winklozolina
Nonachlor-cis	Resmetryna	Z
Nonachlor-trans	Rimsulfuron	Zoksamid
Nuarimol	S	
O	Sedaksan	
Oksadiksyl	Spinetoram A	



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



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