



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

ZIARNO JĘCZMIENIA 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 JĘCZMIENIA 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 Ziólkowska
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 77 próbek ziarna jęczmienia, które poddano badaniom w kierunku obecności substancji skażających (z wyjątkiem glifosatu, którego zawartość oznaczono w 9 próbkach; mykotoksyny w 70 próbkach). Probki do badań pozyskano bezpośrednio od rolników za pośrednictwem Ośrodków Doradztwa Rolniczego. Probki 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 jęczmienia 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 jęczmienia był deoksyniwalenol (DON). Odsetek próbek pozytywnych w których stwierdzono obecność tego związku wynosił 61,4% a jego średnia zawartość kształtowała się na poziomie 154,3 µg/kg (50–756). Zearalenon (ZEN) oraz HT-2 i T-2 były obecne w odpowiednio 45,7 oraz 50 % próbek. Średni poziom ZEN był równy 22,6 µg/kg (10,1–266,4), natomiast toksyn HT-2 i T-2 36,4 µg/kg (25,2–104,1) (Tabele 1 i 2).

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

Toksyna	n pozytywnych	średnia	mediana	min	max	max % NDZ
		[µg/kg]				
DON	43	154,3	99,4	50,0	756	76
ZEN	32	22,6	13,8	10,1	266,4	266
HT-2+T-2	35	36,4	25,2	25,2	104,1	69

W tabeli 2 przedstawiono maksymalne dopuszczalne zawartości w ziarnie jęczmienia w odniesieniu do toksyn *Fusarium*. W żadnej z badanych próbek nie odnotowano przekroczenia dopuszczalnych maksymalnych zawartości DON oraz sumy T-2 i HT-2. Ich maksymalne zawartości stanowiły odpowiednio 76 i 69% NDZ. Jedna badana próbka jęczmienia zawierała ZEN na poziomie ponad 2,5-krotnie przekraczającym NDZ (266,4 µg/kg, tj. 266% NDZ).

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

Toksyna	% pozytywnych	NDZ	≥NDZ		≥0,5NDZ		≥0,25NDZ	
		[µg/kg]	n	%	n	%	n	%
DON	61,4	1000	0	-	1	2,3	9	20,9
ZEN	45,7	100	1	3,1	1	3,1	2	6,3
HT-2+T-2	50,0	150	0	-	3	8,6	13	37,1

W próbkach jęczmienia, 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 jęczmieniu 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 jęczmienia, wyniki przedstawiono jako środkowa granica oznaczenia ($<LOQ = 0,5*LOQ$)

Toksyna	n badanych	średnia	mediana	min	max	max % NDZ
		[$\mu\text{g}/\text{kg}$]				
DON	70	104,4	59,1	25	756	76
ZEN		13,1	5	5	266,4	266
HT-2+T-2		20,7	7,5	5	104,1	69

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

Toksyna	NDZ	$\geq\text{NDZ}$		$\geq 0,5\text{NDZ}$		$\geq 0,25\text{NDZ}$		max % NDZ
	[$\mu\text{g}/\text{kg}$]	n	%	n	%	n	%	
DON	1000	0	-	1	1,4	9	12,9	76
ZEN	100	1	1,4	1	1,4	2	2,9	266
HT-2+T-2	150	0	-	3	4,3	13	18,6	69

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

W badanych 77 próbkach ziarna jęczmienia wykonano oznaczenia pozostałości środków ochrony roślin różnych grup chemicznych (patrz Załącznik 1. Wykaz substancji aktywnych środków ochrony roślin). Dodatkowo w 9 badanych próbkach wykonano oznaczenia pozostałości glifosatu.

Spośród 77 próbek jęczmienia, pozostałości pestycydów zidentyfikowano w 12 próbkach, co stanowi 16%. Pozostałe próbki charakteryzowały się pozostałością pestycydów na poziomie poniżej granicy oznaczalności stosowanej metody. Badane próbki zawierały od 1 do 3 związków aktywnych. Łącznie zidentyfikowano w badanym materiale 6 różnych związków aktywnych pestycydów. Z największą częstotliwością zidentyfikowano pozostałości fungicydów (tebukonazol – 6 próbek, azoksystrobina – 3 próbki, fluksapyroksad, spiroksamina, biksafen – po 1 próbce) oraz insektycydów fosforoorganicznych (pirymifos metylowy – 4 próbki). Pozostałości tych substancji nie przekraczały wartości 20% NDP. Oznaczone pozostałości pestycydów były generalnie na niskim poziomie ($0,01 - 0,12 \text{ mg mg kg}^{-1}$) (Tabele 5 i 6).

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

L.p.	Substancja aktywna	n	Zawartość [mg kg^{-1}]		NDP [mg kg^{-1}]	Maksymalny % NDP
			min	max		
1	Biksafen	1	0,09	0,09	1,5	6%
2	Spiroksamina	1	0,01	0,01	0,05	20%
3	Fluksapyroksad	1	0,06	0,06	3	2%
4	Azoksystrobina	3	0,02	0,08	1,5	5%
5	Pirymifos metylowy	4	0,01	0,04	5	1%
6	Tebukonazol	6	0,03	0,12	2	6%

Tabela 6. Pozostałości pestycydów w badanych próbkach jęczmienia.

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	77	6	12	16%	9	2	1	0	0

W żadnej z badanych próbek pozostałość glifosatu nie przekraczała maksymalnej dopuszczalnej wartości, która dla jęczmienia wynosi 20 mg kg^{-1} . Badane próbki charakteryzowały się pozostałościami glifosatu na poziomie poniżej granicy oznaczalności stosowanej metody ($0,08 \text{ mg kg}^{-1}$) (Tabela 7).

Tabela 7. Pozostałości glifosatu w badanych próbkach jęczmienia.

Substancja aktywna	n	Liczba próbek z pozostałościami n (%)	Zawartość [mg kg^{-1}]		NDP [mg kg^{-1}]	Maksymalny % NDP
			min	max		
Glifosat	9	0 (0%)	<0,08	<0,08	20	<0,4%

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

Uzyskane wyniki zawartości metali ciężkich w próbkach jęczmienia ze zbiorów 2024 roku przedstawiono w tabelach 8–9. Ołów i kadm były obecne na poziomie powyżej granicy oznaczalności w odpowiednio 97,4 i 92,2% badanych próbek jęczmienia. Średnia zawartość kadmu wynosiła $0,011 \text{ mg/kg}$. Maksymalna zawartość tego pierwiastka w ziarnie jęczmienia ($0,051 \text{ mg/kg}$) była wartością nieznacznie przekraczającą NDZ (102% NDZ), którą dla kadmu w ziarnie jęczmienia ustalono na poziomie $0,05 \text{ mg/kg}$.

Zawartość ołowiu wahała się od wartości poniżej granicy oznaczalności do $0,156 \text{ mg/kg}$; średnio $0,048 \text{ mg/kg}$. W żadnej z badanych próbek jęczmienia zawartość ołowiu nie przekraczała NDZ, którą dla ołowiu określono na poziomie $0,2 \text{ mg/kg}$. Arsen i rtęć były obecne w stężeniach równych granicy oznaczalności, w niewielkim odsetku badanych próbek jęczmienia, odpowiednio 7,8 i 1,3% próbek pozytywnych.

Tabela 8. Zakres zawartości metali ciężkich w badanych próbkach jęczmienia. Wyniki przedstawiono jako środkowa granica oznaczenia ($< \text{LOQ} = 0,5 * \text{LOQ}$).

Pierwiastek	n	$\geq \text{LOQ}$		Zawartość [mg kg^{-1}]			
		n	%	min	max	mediana	średnia
Ołów	77	75	97,4%	0,000	0,156	0,044	0,0483
Kadm	77	71	92,2%	0,000	0,051	0,007	0,0110
Arsen	77	6	7,8%	0,00	0,01	0,00	0,0008
Rtęć	77	1	1,3%	0,000	0,001	0,000	0,000013

Tabela 9. Zawartość metali ciężkich w badanych próbkach jęczmienia.

Pierwiastek	NDZ [mg kg^{-1}]	Próbki o stężeniu						Maks % NDZ
		$\geq \text{NDZ}$		$\geq 0,5 \text{ NDZ}$		$\geq 0,25 \text{ NDZ}$		
Ołów	0,2	0	-	5	6,5%	34	44,2%	78%
Kadm	0,05	1	1,3%	6	7,8%	24	31,2%	102%

5. Podsumowanie

- Najczęściej wykrywaną mykotoksyną w ziarnie jęczmienia był DON (61,4% próbek pozytywnych). ZEN oraz HT-2 i T-2 były obecne w odpowiednio 45,7 oraz 50 % próbek. W żadnej z badanych próbek nie odnotowano przekroczenia dopuszczalnych maksymalnych zawartości DON oraz sumy T-2 i HT-2. Ich maksymalne zawartości stanowiły odpowiednio 76 i 69% NDZ. Jedna badana próbka jęczmienia zawierała ZEN na poziomie ponad 2,5-krotnie przekraczającym NDZ (266,4 µg/kg, tj. 266% NDZ).
- Pozostałości pestycydów zidentyfikowano w 16% próbek jęczmienia. Stężenia wykrytych związków aktywnych środków ochrony roślin nie przekraczały wartości 20% NDP.
- W żadnej z badanych próbek jęczmienia nie wykryto pozostałości glifosatu.
- Ołów i kadm były obecne na poziomie powyżej granicy oznaczalności w niemal wszystkich próbkach jęczmienia – odpowiednio 97,4 i 92,2% badanych próbek. W jednej próbce wykryto przekroczenie NDZ kadmu (102% NDZ). Maksymalna zawartość ołowiu (0,156 mg/kg) stanowiła 78% NDZ.
- Arsen i rtęć były obecne w stężeniach równych granicy oznaczalności, w niewielkim odsetku badanych próbek jęczmienia, odpowiednio 7,8 i 1,3% próbek pozytywnych.

Załącznik 1. Wykaz substancji aktywnych środków ochrony roślin

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

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	Pirimifos-	Tiaklopyrd
Metamidofos	metylowy	Tiametoksam
Metamitron	Pirimikarb	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. Waclawa 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