

SPRAWOZDANIE
z badań podstawowych prowadzonych w 2016 roku
na rzecz rolnictwa ekologicznego

**„Sadownictwo metodami ekologicznymi:
badania w zakresie określenia źródeł oraz przyczyn niezamierzonego
występowania w produktach ekologicznych środków niedopuszczonych do
stosowania w rolnictwie ekologicznym. Określenie dobrych praktyk,
standardów postępowania, opracowanie przewodnika oraz wytycznych w
zakresie przeciwdziałania takim przypadkom”**

na podstawie § 8 ust.1, ust.2 i ust. 10 rozporządzenia Ministra Rolnictwa i Rozwoju Wsi z dnia 29 lipca 2015 r. w sprawie stawek dotacji przedmiotowych dla różnych podmiotów wykonujących zadania na rzecz rolnictwa (Dz. U. z 2015 r. poz. 1170)

decyzja Ministra Rolnictwa i Rozwoju
z dnia 25.05.2016 r., nr HORre-msz-078-2/16 (218)

Główni wykonawcy zadania:

mgr inż. Witold Danelski, dr Artur Miszczak, dr inż. Jolanta Szymczak, mgr Piotr Sikorski, mgr inż. Wioletta Popińska-Gil, dr Aneta Chałańska, mgr Aleksandra Bogumił, dr hab. Elżbieta Rozpara prof. IO, mgr Agnieszka Głowacka, oraz pracownicy techniczni Zakładu Badania Bezpieczeństwa Żywności, Laboratorium Badania Jakości Produktów Ogrodniczych, Pracowni Nematologii i Zakładu Odmianoznawstwa, Szkółkarstwa i Nasiennictwa Roślin Ogrodniczych.

1. Wstęp

Rolnictwo ekologiczne to najbardziej wymagający system uprawy. Ograniczona ilość środków produkcji oraz duże wymagania środowiskowe i proceduralne dodatkowo komplikują działanie w tym systemie. Uprawa rolnictwa ekologicznego oparta jest na ściśle określonych zasadach ochrony i nawożenia roślin oraz predysponowanych zasadach wyboru stanowiska oraz doboru gatunków i odmian. Przestrzeganie zasad ochrony i nawożenia roślin jest jednym z kluczowych elementów rolnictwa ekologicznego a następnym równie ważnym jest lokalizacja upraw z daleka od dużych aglomeracji miejskich czy ośrodków przemysłowych i wydobywczych. Tereny przeznaczone pod uprawy ekologiczne powinny charakteryzować się najwyższą jakością pod względem klasy bonitacyjnej gruntów jak i braku bądź niewielkiego stopnia degradacji przez przemysł czy rolnictwo konwencjonalne. Odpowiedni dobór gatunków do danej uprawy ekologicznej powinien opierać o właściwości roślin w kwestii odporności na choroby i tolerancji na zasiedlanie przez szkodnika ale także w oparciu o badania zasobności gruntów rolnych w składniki mineralne, obecność skażeń pestycydami, metalami lub innymi potencjalnie szkodliwymi związkami. Najlepszymi gruntami pod względem braku występowania niepożądanych substancji są tereny nieużytkowane rolniczo bądź mało intensywnie i odłogowane, tereny oddalone od przemysłu oraz takie które leżą w oddaleniu od ośrodków miejskich i przemysłowych będąc jednocześnie poza zasięgiem opadów atmosferycznych zawierających substancje pochodzące z tych ośrodków.

W trakcie realizacji projektu zbadano kompleksowo kilkanaście upraw ekologicznych zlokalizowanych w różnych rejonach Polski. Uprawy przeanalizowano pod względem zawartości pestycydów, metali i innych składników mineralnych.

2. Materiał i zastosowane metody badawcze

2.1. Uprawy ekologiczne

Badaniami objęto łącznie 15 upraw sadowniczych w tym 14 certyfikowanych oraz 1 integrowaną, zgłoszoną w roku 2016 do procesu certyfikacji. W skład ogólnej liczby upraw wchodziły 4 ekologiczne truskawki (T1, T2, T3, T4), 6 ekologicznych plantacji maliny (M1, M2, M3, M4, M5, M6) oraz 1 plantacja integrowana oraz 4 ekologiczne uprawy jabłoni (J1, J2, J3, J4).

Dla każdej lokalizacji upraw opracowano podstawowe dane meteorologiczne: temperaturę minimalną, średnią i maksymalną, sumę opadów atmosferycznych, sporządzono schematyczny plan sytuacyjny z wyszczególnieniem upraw sąsiadujących i sposobu ich prowadzenia.

2.2. Materiał badawczy

We wszystkich upraw przyjęto ujednolicony schemat pobierania prób badawczych. W uprawach ekologicznych sąsiadujących z uprawami konwencjonalnymi lub integrowanymi próby owoców pobierano losowo z reprezentatywnej powierzchni uprawy, próby liści i gleby ze środka badanej uprawy i z terenu sąsiadującego z innymi uprawami. W uzasadnionych przypadkach pobierano także próby materiału roślinnego z upraw sąsiednich nie będących przedmiotem badań. Dla czterech upraw maliny rozdzielonych na kilka części należących do jednego podmiotu gospodarczego, próby pobierano oddzielnie dla każdej wydzielonej części uprawy. Próby liści/pędów pobierano losowo z zachowaniem przyjętego ogólnego schematu poboru prób. Glebę pobierano z warstw: 0-20cm i 20-40cm lub 0-25cm, w zależności od uprawy i panujących warunków klimatyczno-glebowych oraz dodatkowo pobrano próby wody z każdego źródła, które użytkowano do nawadniania upraw. Wszystkie pobrane próby przeanalizowano pod kątem występowania pozostałości pestycydów i zawartości makro- i mikroelementów.

W trakcie analizy otrzymanych wyników zawartości pestycydów przyjęto, że w produktach (owocach) oraz materiale roślinnym i glebowym pochodzącym z danej uprawy nie powinno wykrywać się pozostałości żadnych pestycydów. Według aktualnej listy środków ochrony roślin dopuszczonych do stosowania w rolnictwie ekologicznym w uprawach truskawki można stosować tylko dwa preparaty grzybowe oraz jeden preparat bakteryjny, w uprawach maliny można zastosować jeden preparat grzybowy natomiast w uprawach jabłoni można stosować dwa środki zawierające wodorowęglan potasu, trzynaście środków zawierających miedź w różnej postaci, jeden preparat wirusowy i środek olejowy oraz cztery środki zawierające siarkę (załącznik nr 1). Wszystkie dozwolone do stosowania w rolnictwie ekologicznym środki są pochodzenia naturalnego i wyniku ich stosowania nie powinny być wykrywane pozostałości. Jedyne w przypadku środków miedzowych przy ich nadmiernym zastosowaniu analiza składu mineralnego liści i owoców może wykryć podwyższony poziom zawartości miedzi.

Dla wszystkich badanych upraw sporządzono szczegółowe raporty zawarte w załączniku 3 a-b.

Pobraną z upraw glebę oceniono pod kilkoma kryteriami, a jednym z nich był odczyn. W uprawach truskawki optymalny odczyn pH gleby powinien być lekko kwaśny i zawierać się w przedziale 5,5-6,5, dla upraw maliny i jabłoni odczyn pH gleby powinien znajdować pomiędzy lekko kwaśnym a obojętnym i zawierać się w przedziale 6,2-6,7 (tabela 1).

Tabela 1. Odczyny gleby.

Wysokość pH	Odczyn
<4,5	bardzo kwaśny
4,6-5,5	kwaśny
5,6-6,5	lekko kwaśny
6,6-7,2	obojętny
>7,2	zasadowy

W trakcie badań gleby oznaczano m.in. zawartość materii organicznej a do analizy wyników przyjęto czterostopniową skalę (tabela 2.) Oceniając poszczególną zawartość składników mineralnych oparto się o ogólnie przyjęte klasy zasobności gruntów rolniczych w fosfor, potas i magnez (tabela 3.) Oprócz badań podstawowych wykonano także analizę zawartości w glebie metali ciężkich takich jak kadm Cd, miedź Cu, ołów Pb czy rtęć Hg. Określono stopień zanieczyszczenia gleby tymi metalami. Do oceny stopnia zanieczyszczenia gleb metalami ciężkimi posłużono się ogólnie dostępnymi wartościami określonymi dla gleb lekkich o pH >6,5 zawartymi w tabeli 5 pkt. b (tabela. 4 i 5).

Tabela 2. Zawartość materii organicznej w glebie.

Ilość	Zawartość
<1%	niska
1-2%	średnia
2-3,5%	wysoka
>3,5%	bardzo wysoka

Tabela 3. Liczby graniczne dla zawartości składników mineralnych w glebie dla upraw truskawki, maliny i jabłoni.

Wyszczególnienie	Klasa zasobności		
	niska	średnia	wysoka
<i>zawartość P mg/100g gleby</i>			
dla wszystkich rodzajów gleb			
warstwa orna 0-20cm	<2	2-4	>4
warstwa podorna 20-40cm	<1,5	1,5-3,0	>3,0
<i>zawartość K mg/100g gleby</i>			
warstwa orna 0-20cm			
gleby lekkie (<20% cz. spławialnych)	<5	5-8	>8
gleby średnie (20-35% cz. spławialnych)	<8	8-13	>13
gleby ciężkie (>35% cz. spławialnych)	<13	8-21	>21
warstwa podorna 20-40cm			
gleby lekkie (<20% cz. spławialnych)	<3	3-5	>5
gleby średnie (20-35% cz. spławialnych)	<5	5-8	>8
gleby ciężkie (>35% cz. spławialnych)	<8	8-13	>13
<i>zawartość Mg mg/100g gleby</i>			
dla obu warstw gleby			
gleby lekkie (<20% cz. spławialnych)	<2,5	2,5-4	>4,0
gleby ciężkie (>20% cz. spławialnych)	<4,0	4,0-6,0	>6,0
<i>stosunek K/Mg</i>			
dla wszystkich rodzajów gleb i obu warstw	poprawny	wysoki	b. wysoki
	<3,5	3,5-6,0	>6,0

Tabela 4. Najwyższa dopuszczalna zawartość metali w glebie w mg/kg suchej masy dla gleb użytkowanych rolniczo.

Pierwiastek	Zawartość
Kadm Cd	4
Miedź Cu	150
Ołów Pb	100
Rtęć Hg	2

Tabela 5. Liczby graniczne dla zawartości metali ciężkich w glebie (warstwa 0-20cm) o różnym stopniu zanieczyszczenia, podane w mg/kg s.m.

Metal	Grupa gleb	Stopień zanieczyszczenia					
		0	I	II	III	IV	V
Cd	a	0,3	1,0	2	3	5	>5
	b	0,5	1,5	3	5	10	>10
	c	1,0	3,0	5	10	20	>20
Cu	a	15	30	50	80	300	>300
	b	25	50	80	100	500	>500
	c	40	70	100	150	750	>750
Pb	a	30	70	100	500	2500	>2500
	b	50	100	250	1000	5000	>5000
	c	70	200	500	2000	7000	>7000

0 – zawartość naturalna I – zawartość podwyższona II – słabe zanieczyszczenie III – średnie zanieczyszczenie IV – silne zanieczyszczenie V – bardzo silne zanieczyszczenie

a – gleby bardzo lekkie, lekkie o pH <6,5 b – gleby lekkie o pH >6,5, średnie i ciężkie o pH <5,5 oraz mineralno-organiczne c – gleby średnie i ciężkie o pH >5,5 oraz organiczno-mineralne i organiczne

Tabela 6. Liczby graniczne dla zawartości składników mineralnych w liściach truskawki.

Składnik	Zawartość składnika			
	deficytowa	niska	optymalna	wysoka
Azot N % s.m.	<1,8	1,8-2,29	2,3-2,6	>2,6
Fosfor P % s.m.	-	<0,24	0,25-0,3	>0,3
Potas K % s.m.	<1,0	1,0-1,49	1,5-1,8	>1,8
Magnez Mg % s.m.	<0,1	0,1-0,2	0,21-0,27	>0,27
Bor B ppm	-	<27	27-40	>40
Mangan Mn ppm	-	<17	17-24	>24

Tabela 7. Liczby graniczne dla zawartości składników mineralnych w liściach malin.

Składnik	Zawartość składnika			
	deficytowa	niska	optymalna	wysoka
Azot N % s.m.	<2,0	2,0-2,49	2,5-3,3	>3,3
Fosfor P % s.m.	-	<0,15	0,15-0,3	>0,3
Potas K % s.m.	<0,98	0,98-1,47	1,47-1,89	>1,89
Magnez Mg % s.m.	<0,15	0,15-0,29	0,3-0,45	>0,45

Tabela 8. Liczby graniczne dla zawartości składników mineralnych w liściach jabłoni.

Składnik	Zawartość składnika			
	deficytowa	niska	optymalna	wysoka
Azot N % s.m.	<1,8	1,8-2,1	2,1-2,4	>2,4
Fosfor P % s.m.	-	<0,15	0,15-0,26	>0,26
Potas K % s.m.	<0,7	0,7-1,0	1,0-1,5	>1,5
Magnez Mg % s.m.	<0,18	0,18-0,21	0,21-0,32	>0,32
Bor B ppm	<18	18-24	24-45	>45
Mangan Mn ppm	<20	21-40	41-100	>100

Tabela 9. Optymalna zawartość makro i mikro elementów w owocach jabłoni wg K. Morano.

Makroelementy mg/100g		Mikroelementy mg/100g	
N	65	B	0,3
P	15	Zn	0,05
K	180	Mn	0,06
Ca	5	Fe	0,3
Mg	5	Cu	0,04

Tabela 10. Najwyższe dopuszczalne poziomy zawartości metali w owocach w mg/kg dla owoców Świerzych.

Pierwiastek	Zawartość		
	Truskawki	Maliny	Jabłka
Kadm Cd	0,05	0,05	0,05
Ołów Pb	0,1	0,2	0,1
Rtęć Hg	0,01	0,01	0,01
Miedź Cu	4,0	4,0	4,0
Cynk Zn	10,0	10,0	10,0

W wybranych gospodarstwach, w których stosowano nawodnienie upraw pobrano próby wody. Ze względu na problem z dotarciem lub brakiem norm obowiązujących dla wód użytkowanych w rolnictwie przyjęto kryteria oceny jak dla wody pitnej (tabele 11-13).

Tabela 11. Twardość wody.

Wartość	Twardość
0-4 °dH	bardzo miękka
4-8 °dH	miękka
8-18 °dH	średnio twarda
18-30 °dH	twarda
>30 °dH	bardzo twarda

Tabela 12. Maksymalna dopuszczalna zawartość pierwiastków w wodzie.

Pierwiastek	Zawartość mg/l
Mangan Mn	0,05
Żelazo Fe	0,2
Kadm Cd	0,005
Ołów Pb	0,025
Rtęć Hg	0,001
Miedź Cu	2
Bor	1

Tabela 13. Maksymalna dopuszczalna zawartość związków chemicznych w wodzie wg norm FRG i UE.

Związek	Zawartość mg/l
NH ₄ ⁺	0,5
NO ₃	40
Chlorki	250
Siarczany	250

2.3. Analiza materiału badawczego pod kątem występowania pozostałości pestycydów.

W analizach prób materiału roślinnego, gleby i wody zastosowano metodę chromatografii gazowej z detekcją tandemową spektrometrią mas (GC-MS/MS) oraz wysokosprawną chromatografię cieczową z detekcją tandemową spektrometrią mas (LC-MS/MS):

- ✓ Próby owoców, liści i pędów analizowano pod kątem występowania pozostałości łącznie 472 pestycydów (tabele 1-3 – załącznik nr 2 oraz ditiokarbaminianów, glifosatu, chlorku chlormekwatu, chlorku mepikwatu) z wykorzystaniem metod analitycznych GC-MS/MS i LC-MS/MS.
- ✓ Próby gleby analizowano pod kątem występowania pozostałości 343 pestycydów (tabele 3-5 – załącznik nr 2 oraz glifosatu) z wykorzystaniem metod analitycznych GC-MS/MS i LC-MS/MS.
- ✓ Próby wody analizowano pod kątem występowania pozostałości 82 pestycydów (tabela 6 – załącznik nr 2 oraz glifosatu) z wykorzystaniem metody analitycznej LC-MS/MS.

2.4. Analiza materiału badawczego pod kątem składu mineralnego.

W trakcie badań laboratoryjnych i analizy prób roślinnych przy oznaczaniu składników mineralnych i związków chemicznych użyto:

- ✓ metodę konduktometryczną wg Dumas'a do zawartości azotu,
- ✓ metodę atomowej spektrometrii emisyjnej ze wzbudzeniem w sprzężonej indukcyjnie plazmie (ICP-OES) do oznaczenia zawartości fosforu, potasu, magnezu i wapnia,
- ✓ metodę atomowej spektrometrii emisyjnej ze wzbudzeniem w sprzężonej indukcyjnie plazmie (ICP-OES) do oznaczenia zawartości boru, miedzi, żelaza, manganu i cynku,
- ✓ metodę wysokosprawnej chromatografii jonowej (IC) do oznaczenia zawartości azotanów i azotynów
- ✓ metodę potencjometryczną po ekstrakcji w 2% kwasie octowym do oznaczenia zawartości N-NH₄,
- ✓ metodę atomowej spektrometrii emisyjnej ze wzbudzeniem w sprzężonej plazmie indukcyjnie ICP-OES do oznaczenia zawartości kadmu i ołowiu,
- ✓ metodę wagową do oznaczenia zawartości suchej masy w próbach.
- ✓ metodę elektrochemiczną do określenia w wodzie zasolenia EC, odczynu pH oraz zawartość azotu w formie amonowej,
- ✓ metodę spektrometrii emisyjnej ICP-OES do oznaczenia w wodzie zawartości fosforu, potasu, magnezu, wapnia, sodu, siarczanów, boru, miedzi, manganu, żelaza, cynku,

- ✓ metodę wysokosprawnej chromatografii jonowej IC do oznaczenia w wodzie zawartości chlorków i azotanów.

3. Wyniki i ich omówienie

3.1. Lokalizacja upraw

Objęte badaniami uprawy zlokalizowane były w 5 województwach: mazowieckim, łódzkim, kujawsko-pomorskim, świętokrzyskim i lubelskim (rys. 1). Na podstawie mapy kryteriów wyróżniania i przestrzennego ujęcia gleb wg klasyfikacji FAO, uprawy zlokalizowane były w rejonach występowania głównych typów gleb takich jak: czarnoziemy leśno-stepowe (MP), gleby brunatne właściwe i wylugowane (J2), gleby płowe właściwe (J1, J2, M3, M4, M5, M6, T4), gleby płowe bielcowe (M1, T1) oraz gleby rdzawe bielcowe (J4, M2, T2, T3).



Rys. 1. Lokalizacja badanych upraw ekologicznych.

3.2. Oznaczanie pozostałości pestycydów w próbach owoców, liści, gleby i wodzie.

W trakcie badań przeanalizowano łącznie ponad 100 próbek owoców, liści, gleby i wody pobranych na terenie gospodarstw ekologicznych i w uzasadnionych przypadkach sąsiadujących z nimi gospodarstw konwencjonalnych.

W kilku uprawach próbki pobierano w sposób umożliwiający porównanie występowania i stężenia pestycydów w materiale badawczym w zależności od odległości od granicy plantacji. Przyjęta metoda pozwoliła w jednoznaczny sposób określić, czy oznaczone w

próbach pestycydy pochodzą z dryfu z sąsiednich upraw czy też zostały celowo zastosowane w kontrolowanej uprawie, przykładem są próbki pochodzące z uprawy maliny MP i M4 (zastosowanie), truskawki T3 (zastosowanie) oraz T1 i T2 (dryf).

W żadnym z analizowanych przypadków nie stwierdzono obecności pozostałości pestycydów w owocach, nawet w przypadku, w którym można mówić o ewidentnym zastosowaniu pełnego kalendarza ŚOR dla uprawy (MP).

W celu jednoznacznego określenia czy pozostałości są związane z dryfem czy zastosowaniem ŚOR konieczne jest pobieranie próbek z brzegów plantacji oraz z części środkowej. Na podstawie zgromadzonych danych widać wyraźne i utrzymujące się różnice w poziomie oznaczonych pozostałości pestycydów – konsekwentnie są one wyższe w części środkowej plantacji w przypadku zastosowania. Natomiast w przypadku dryfu z plantacji sąsiednich stężenie pestycydów maleje w raz ze wzrostem odległości od granic działki.

W wyniku analiz oznaczono następujące pozostałości pestycydów w próbkach pochodzących z upraw ekologicznych:

- ✓ Owoce – brak stwierdzonych pozostałości
- ✓ Liście – acetamipryd, azoksystrobina, boskalid, chlopyralid, chloropiryfos, ditiokarbaminiany, flutriafol, kaptan, karbendazym, klotianidyna, linuron, metrybuzyna, piraklostrobina
- ✓ Gleba – 2,4-D, antrachinon, boskalid, chizalofop, chloropiryfos, DDT, epoksykonazol, glifosat, procymidon, tetrakonazol
- ✓ Woda – chizalop etylu (tylko w jednej próbce)

Pośród wymienionych pozostałości pestycydów w analizowanych próbkach stwierdzono ditiokarbaminiany i antrachinon, które nastroczają dużych problemów z prawidłową interpretacją, szczególnie w przypadku roślin kapustnych i liliowych. Z uwagi na możliwość ich naturalnego pochodzenia bardzo trudno jest jednoznacznie potwierdzić lub wykluczyć zastosowanie substancji przez plantatora w uprawie.

Na osobną uwagę zasługuje wycofany w latach 70-tych DDT (dichlorodifenylotrichloroetan), który został oznaczony jedynie w próbkach gleb – nie stwierdzono jego obecności w liściach i owocach. Chociaż stosunkowo wiele próbek gleby było zanieczyszczonych DDT pestycyd ten nie przemieszcza się do liści i owoców w badanych przypadkach. Całkowicie inną sprawą jest analiza produktów finalnych pochodzących z upraw warzywnych gdzie w przypadku niektórych gatunków roślin DDT może być wiązany w warzywach (dynia). W związku z tym, że DDT występuje

powszechnie w glebach i nie stanowi zagrożenia dla produktów finalnych w uprawach truskawki, maliny i jabłoni.

Oprócz DDT w analizowanych próbach oznaczono wycofane z użycia pestycydy:

- ✓ klotianidyna – insektycyd
 - liście – uprawa T2 oraz próba z sąsiedniej plantacji
- ✓ karbendazym – fungicyd
 - liście – próba z plantacji J1
- ✓ procymidon – fungicyd
 - gleba – próba z plantacji M2
- ✓ chizalop etylu – herbicyd
 - ujęcie wody – uprawa M2

Z objętych badaniami plantacji truskawki tylko plantacja T4 prowadzona jest zgodnie z wymogami ekologicznego systemu uprawy pomijając pozostałości DDT wynikające ze stosowania tego pestycydu przed kilkudziesięciami laty. Plantacja T4 położona jest w okolicy gdzie prowadzone są inne uprawy ekologiczne co zapewnia prawidłowe odseparowanie od upraw konwencjonalnych. W innych plantacjach mamy do czynienia z nieprawidłowym odseparowaniem lub jego brakiem, przed przenikaniem pestycydów z sąsiadujących upraw konwencjonalnych (T1, T2). W dwóch przypadkach można domniemywać użycie środków niezgodnych z przyjętymi zasadami w rolnictwie ekologicznym. Na plantacji T3 w okresie poprzedzającym wejście do systemu ekologicznego lub w okresie konwersji zastosowano dogłębowo insektycyd do zwalczania szkodników glebowych. Wniosek ten nasuwa się po wywiadzie z właścicielem uprawy. Rolnik zdecydowanie zaprzeczył możliwości zastosowania niedopuszczonego do stosowania pestycydu a jednocześnie zgłaszał bardzo poważne problemy ze szkodnikami glebowymi. W trakcie realizacji badań uprawę poddano lustracji na obecność drutowców i pędraków chrabąszcza majowego i nie stwierdzono obecności tych szkodników w liczbie przekraczającej próg szkodliwości. W związku z tym można domniemywać celowe użycie dogłębowo pestycydu w celu zwalczania szkodników. Drugim przypadkiem jest plantacja T1, w której stężenie jednego z herbicydów zanikające w kierunku oddalającym się od uprawy nasiennej może wskazywać na dryf pestycydu jednakże stwierdzenie pozostałości glifosatu w glebie, w środku plantacji, może wskazywać na użycie herbicydu w okresie konwersji lub tuż przed tym okresem.

W badanych plantacjach malin mamy do czynienia głównie z pozostałościami z wcześniejszych okresów prowadzenia gospodarki metodami konwencjonalnymi. W przypadku plantacji M1 na podstawie analiz i położenia można domniemywać użycie herbicydu na początku okresu przestawiania lub tuż przed tym okresem. W przypadku plantacji M2 wykrycie ditiokarbaminianów uniemożliwia jednoznaczna ocenę przyczyn wystąpienia pozostałości tych związków z powodu naturalnego występowania ich w niektórych roślinach. Z tych przyczyn nie jest możliwe ustalenie źródła ich pochodzenia. W przypadku plantacji M4 mamy do czynienia z zastosowaniem niedopuszczonego dla rolnictwa ekologicznego fungicydu i insektycydu a w przypadku plantacji M5 wykryta pozostałość wynika z dużego prawdopodobieństwa zastosowania herbicydu na początku okresu przestawiania. Oddzielnym tematem jest plantacja MP prowadzona metodami integrowanymi, która została zgłoszona do procesu certyfikacji. Ilość wykrytych pestycydów w liściach i glebie skłaniałaby do dyskwalifikacji tej uprawy w procesie przygotowania do ekologicznego systemu uprawy przynajmniej na okres dwóch lub trzech lat przed okresem przestawiania. W przypadku tej plantacji widać niedoskonałość systemu oceny w trakcie okresu przestawiania i tuż przed nim. Jednakże do pełnej oceny sytuacji potrzebny jest dostęp do danych na temat jakie badania wykonała jednostka certyfikująca. Objęcie badaniami tej plantacji podyktowane było względami praktycznymi uzyskania informacji na temat stanu faktycznego uprawy przed okresem konwersji. W przypadku tej uprawy zalecane jest kontynuowanie pełnej analizy zawartości pozostałości pestycydów w materiale roślinnym i glebowym.

Uprawy jabłoni, w których prowadzono badania wykryto najmniejszą ilość pozostałości pestycydów. Podobnie jak w przypadku plantacji truskawek i malin nie wykryto żadnych pozostałości pestycydów w owocach nawet w sytuacji ewidentnego zastosowania fungicydów w uprawie J1. W przypadku uprawy J3 wykryto dyskusyjne z powodu oceny źródła pochodzenia ditiokarbaminiany oraz pozostałości insektycydu, które mogą być efektem dryfu z sąsiedniej uprawy konwencjonalnej.

Rozpatrując całościowo wyniki analiz tylko w dwóch przypadkach mamy do czynienia z brakiem wykrycia pozostałości pestycydów – plantacja maliny M3 i sad jabłoniowy J2. Uprawy te mogą służyć za przykład prawidłowego doboru stanowiska pod uprawę ekologiczną, odseparowania od innych upraw konwencjonalnych oraz przestrzegania obowiązujących w rolnictwie ekologicznym zasad ochrony upraw.

3.3. Zawartość makro i mikro elementów w glebie, liściach, owocach i wodzie.

W ramach badań materiału roślinnego gleby i wody wykonano analizy określające kwasowość gleb. Do tej oceny użyto ogólnie obowiązujące w tym zakresie normy. Gleba z badanych plantacji truskawki w przeważającej większości miała za niski odczyn lub w przypadku jednej próby odczyn optymalny a kilku za wysoki (tabela 14). W przypadku gleby pochodzącej z upraw malin większość z prób miała odczyn za niski dla tego rodzaju uprawy natomiast dwie próby miały odczyn optymalny a kilka za wysoki (tabela 15). W przypadku upraw jabłoni odczyn gleb był zróżnicowany i był albo za niski lub za wysoki a w części prób odczyn zawierał się w optymalnych granicach (tabela 16).

Tabela 14. Odczyn gleby w plantacjach truskawki.

Plantacja	Nr próby/warstwa	pH	Ocena*
T1	G1/0-25	5,11	0
	G2/0-25	5,44	0
	G3/0-25	6,06	1
T2	G1/0-25	6,62	2
	G2/0-25	6,73	2
	G3/0-25	4,9	0
T3	G1/0-20	4,92	0
	G1/20-40	4,46	0
	G2/0-20	4,93	0
	G2/20-40	4,56	0
	G3/0-20	4,32	0
T4	G3/20-40	4,47	0
	G1/0-25	6,9	2

* 0 – za niskie, 1 – optymalne, 2 – za wysokie

Tabela 15. Odczyn gleby w plantacjach maliny.

Plantacja	Nr próby/warstwa	pH	Ocena*
M1	G1/0-20	5,75	0
	G1/20-40	5,35	0
M2	G1/0-25	5,25	0
	G2/0-25	5,29	0
M3	G1/0-20	6,66	1
	G1/20-40	6,54	1
	G2/0-20	6,83	2
M4	G2/20-40	6,83	2
	G1/0-20	5,08	0
	G1/20-40	4,21	0
M5	G1/0-20	5,08	0
	G1/20-40	5,2	0
	G2/0-20	4,45	0
	G2/20-40	4,23	0
	G3/0-20	5,03	0
	G3/20-40	5,2	0
	G4/0-20	5,87	0
G4/20-40	5,78	0	
M6	G1/0-20	4,33	0
	G1/20-40	4,43	0
MP	G1/0-20	7,33	2
	G1/20-40	7,23	2
	G2/0-20	7,26	2
	G2/20-40	7,18	2

* 0 – za niskie, 1 – optymalne, 2 – za wysokie

Tabela 16. Odczyn gleby w uprawach jabłoni.

Plantacja	Nr próby/warstwa	pH	Ocena*
J1	G1/0-20	5,77	0
	G1/20-40	5,3	0
J2	G1/0-25	6,7	2
	G2/0-25	6,56	1
J3	G1/0-20	6,68	1
	G1/20-40	6,42	1
J4	G1/0-20	6,06	0
	G1/20-40	4,61	0

* 0 – za niskie, 1 – optymalne, 2 – za wysokie

Zawartość substancji organicznych w glebie pobranej z wszystkich plantacji była średnia i wysoka a w kilku przypadkach bardzo wysoka (tabela 17-19).

Tabela 17. Zasobność w substancje organiczne gleby pochodzącej z upraw maliny.

Plantacja	Próba/warstwa	S. org. [%]	Zasobność*	Plantacja	Próba/warstwa	S. org. [%]	Zasobność*
M1	G1/0-20	1,8	1	M5	G2/0-20	2,5	2
	G1/20-40	1,1	1		G2/20-40	1,7	1
M2	G1/0-25	2,8	2		G3/0-20	2,2	2
	G2/0-25	2,7	2		G3/20-40	1,2	1
M3	G1/0-20	2,1	2		G4/0-20	2,3	2
	G1/20-40	1,3	1		G4/20-40	1,7	1
	G2/0-20	1,8	1	M6	G1/0-20	3,2	2
	G2/20-40	1,2	1		G1/20-40	2,6	2
M4	G1/0-20	2,3	2	MP	G1/0-20	4,3	3
	G1/20-40	1,5	1		G1/20-40	4,4	3
M5	G1/0-20	2,7	2		G2/0-20	3,7	3
	G1/20-40	1,9	1		G2/20-40	4,2	3

* 0 – niska, 1 – średnia, 2 – wysoka, 3 – bardzo wysoka

Tabela 18. Zasobność w substancje organiczne gleby pochodzącej z upraw truskawki.

Plantacja	Próba/warstwa	S. org. [%]	Zasobność*
T1	G1/0-25	1,6	1
	G2/0-25	2,0	2
	G3/0-25	2,1	2
T2	G1/0-25	1,6	1
	G2/0-25	1,7	1
	G3/0-25	1,4	1
T3	G1/0-20	1,8	1
	G1/20-40	1,5	1
	G2/0-20	1,9	1
	G2/20-40	1,3	1
	G3/0-20	2,0	2
	G3/20-40	1,2	1
T4	G1/0-25	1,6	1

* 0 – niska, 1 – średnia, 2 – wysoka, 3 – bardzo wysoka

Tabela 19. Zasobność w substancje organiczne gleby pochodzącej z upraw jabłoni.

Plantacja	Próba/warstwa	S. org. [%]	Zasobność*
J1	G1/0-20	2,6	2
	G1/20-40	1,8	1
J2	G1/0-25	3,3	2
	G2/0-25	1,7	1
J3	G1/0-20	2,2	2
	G1/20-40	1,2	1
J4	G1/0-20	2,6	2
	G1/20-40	1,5	1

* 0 – niska, 1 – średnia, 2 – wysoka, 3 – bardzo wysoka

Zasobność gleb w składniki mineralne była zróżnicowana w zależności od uprawy. W uprawach truskawki ilość potasu i fosforu oceniona została na wysoką, zasobność gleby w magnez była zdecydowanie mniej wyrównana i kształtowała się w całym przedziale oceny, od niskiej do wysokiej. Stosunek potasu do magnezu we wszystkich przypadkach był poprawny (tabela 20). W uprawach maliny zasobność gleb w fosfor i potas była na poziomie średnim i wysokim, w magnez była bardziej zróżnicowana i kształtowała się od poziomu niskiego do wysokiego w zależności od danej uprawy. We wszystkich uprawach maliny stosunek potasu do magnezu był poprawny (tabela 21). W uprawach jabłoni zasobność gleb w fosfor, potas i magnez wysoka a stosunek potasu do magnezu był poprawny (tabela 22).

Tabela 20. Zawartość fosforu, potasu, magnezu oraz stosunek potasu do magnezu w glebie z upraw truskawki

Uprawa	Próba/warstwa	P	Ocena ¹	K	Ocena ¹	Mg	Ocena ¹	K/Mg	Ocena ²
T1	G1/0-25	19,5	2	14,6	2	4,45	2	3,3	0
	G2/0-25	17,9	2	21	2	6,19	2	3,4	0
	G3/0-25	27,7	2	20,7	2	6,32	2	3,3	0
T2	G1/0-25	9,26	2	14,5	2	2,82	1	5,1	0
	G2/0-25	11,4	2	11	2	6,3	2	1,7	0
	G3/0-25	5,21	2	8,22	2	1,53	0	5,4	0
T3	G1/0-20	8,57	2	9,03	2	5,18	2	1,7	0
	G1/20-40	8,1	2	7,44	2	3,43	1	2,2	0
	G2/0-20	5,99	2	8,86	2	5,39	2	1,6	0
	G2/20-40	5,6	2	5,53	2	3,65	1	1,5	0
	G3/0-20	7,83	2	8,38	2	2,95	1	2,8	0
	G3/20-40	6	2	6,63	2	2,7	1	2,5	0
T4	G1/0-25	8,17	2	1,8	0	2,25	0	0,8	0

¹ 0 – niska, 1 – średnia, 2 – wysoka

² 0 – poprawny, 1 – wysoki, 2 – bardzo wysoki

Tabela 21. Zawartość fosforu, potasu, magnezu oraz stosunek potasu do magnezu w glebie z upraw maliny.

Uprawa	Próba/warstwa	P	Ocena ¹	K	Ocena ¹	Mg	Ocena ¹	K/Mg	Ocena ²
M1	G1/0-20	16,8	2	18	2	10,3	2	1,7	0
	G1/20-40	10	2	8	2	7,37	2	1,1	0
M2	G1/0-25	5,41	2	10,5	2	8,13	2	1,3	0
	G2/0-25	7,34	2	7,89	1	8,56	2	0,9	0
M3	G1/0-20	14,7	2	34,2	2	8,79	2	3,9	0
	G1/20-40	11,2	2	22,9	2	5,44	2	4,2	0
	G2/0-20	13,8	2	30,6	2	7,95	2	3,8	0
	G2/20-40	9,27	2	10,2	2	4,69	2	2,2	0
M4	G1/0-20	6,31	2	17,6	2	6,21	2	2,8	0
	G1/20-40	4,78	2	5,27	2	2,86	1	1,8	0
M5	G1/0-20	3,06	1	15,6	2	6,82	2	2,3	0
	G1/20-40	2,16	1	7,89	2	6,89	2	1,1	0
	G2/0-20	4,05	2	17,2	2	3,36	1	5,1	0
	G2/20-40	3,3	2	8,34	2	1,61	0	5,2	0
	G3/0-20	4,11	2	11,9	2	4,06	2	2,9	0
	G3/20-40	2,48	1	5,23	2	1,91	0	2,7	0
	G4/0-20	7,59	2	15,1	2	11,7	2	1,3	0
	G4/20-40	4,25	2	16,5	2	10,9	2	1,5	0
M6	G1/0-20	3,01	1	22	2	4,19	2	5,3	0
	G1/20-40	1,85	1	4,68	1	3,13	1	1,5	0
MP	G1/0-20	25,2	2	13,8	2	13,7	2	1,0	0
	G1/20-40	21,2	2	8,13	2	12,4	2	0,7	0
	G2/0-20	26,4	2	23	2	15,4	2	1,5	0
	G2/20-40	16,6	2	11,9	2	13,2	2	0,9	0

¹ 0 – niska, 1 – średnia, 2 – wysoka² 0 – poprawny, 1 – wysoki, 2 – bardzo wysoki**Tabela 22.** Zawartość fosforu, potasu, magnezu oraz stosunek potasu do magnezu w glebie z upraw jabłoni.

Uprawa	Próba/warstwa	P	Ocena ¹	K	Ocena ¹	Mg	Ocena ¹	K/Mg	Ocena ²
J1	G1/0-20	5,8	2	35,9	2	9,77	2	3,7	0
	G1/20-40	4,91	2	16,9	2	6,24	2	2,7	0
J2	G1/0-25	24,8	2	27,9	2	10,2	2	2,7	0
	G2/0-25	19,6	2	18,2	2	6,58	2	2,8	0
J3	G1/0-20	12,5	2	29,9	2	10,3	2	2,9	0
	G1/20-40	7,25	2	20,4	2	5,93	2	3,4	0
J4	G1/0-20	11,6	2	20,2	2	11,1	2	1,8	0
	G1/20-40	8,37	2	8,07	2	5,07	2	1,6	0

¹ 0 – niska, 1 – średnia, 2 – wysoka² 0 – poprawny, 1 – wysoki, 2 – bardzo wysoki

Dla wszystkich analizowanych prób gleby ilość oznaczonej miedzi i ołowiu nie przekroczyła najwyższych dopuszczalnych zawartości a według skali oceny zawartość tych pierwiastków kształtowała się na poziomie naturalnym. W przypadku analizy

zawartości kadmu w glebie w kilku przypadkach została przekroczona dopuszczalna zawartość tego pierwiastka. W uprawie maliny M4 stopień zanieczyszczenia oceniono jako silny i bardzo silny a w przypadku upraw jabłoni J3 i J4 jako silny (tabela 23).

Tabela 23. Stopień zanieczyszczenia gleby kadmem.

Uprawa	Próba/warstwa	Cd [mg/kg s.m.]	Stopień*
M4	G1/0-20	10,1	V
	G1/20-40	9,23	IV
J3	G1/0-20	8,19	IV
	G1/20-40	6,97	IV
J4	G1/0-20	9,65	IV
	G1/20-40	7,6	IV

*0 – zawartość naturalna I – zawartość podwyższona II – słabe zanieczyszczenie III – średnie zanieczyszczenie IV – silne zanieczyszczenie V – bardzo silne zanieczyszczenie

Kolejnym kryterium była ocena zawartości składników mineralnych w liściach. W materiale roślinnym pochodzącym z plantacji truskawki oznaczano zawartość azotu, fosforu, potasu magnezu boru i cynku. Zawartość azotu w liściach truskawki była przeważnie na poziomie deficytowym, a w jednym przypadku niskim, zawartość fosforu i potasu była zróżnicowana i kształtowała się na poziomie wysokim lub deficytowym w zależności od uprawy. Zawartość w liściach z upraw truskawki magnezu była zróżnicowana i kształtowała się na poziomie od niskiego do wysokiego w zależności od uprawy, zawartość boru i cynku była podobnie zróżnicowana jak w przypadku innych pierwiastków i oceniono ją na poziomie od niskiej do optymalnej w zależności od uprawy (tabela 24).

Tabela 24. Zawartość podstawowych składników mineralnych w liściach truskawki.

Uprawa	Nr próby	N	Zaw.*	P	Zaw.*	K	Zaw.*	Mg	Zaw.*	B	Zaw.*	Zn	Zaw.*
T1	R1	1,56	0	0,31	3	1,9	3	0,24	2	23,2	1	13,7	1
	R2	1,58	0	0,3	3	1,91	3	0,24	2	23,3	1	21	2
T2	R1	2,01	1	0,16	0	1,83	3	0,17	1	16,0	1	6,80	1
	R2	1,45	0	0,15	0	1,59	2	0,18	1	19,1	1	9,80	1
	R3	1,74	0	0,18	0	1,35	1	0,31	3	18,7	1	9,79	1
T3	R3	1,85	1	0,22	0	1,65	2	0,29	3	8,41	1	52,7	3
T4	R1	1,74	0	0,32	3	1,17	1	0,28	3	36,5	2	19,7	2

* 0 – deficytowa, 1 – niska, 2 – optymalna, 3 – wysoka

W materiale roślinnym pochodzącym z plantacji malin zawartość azotu kształtowała się od poziomu deficytowego do optymalnego, zawartość fosforu i potasu na poziomie wysokim i optymalnym, a w kilku przypadkach deficytowym, zawartość magnezu oceniona została na poziomie optymalnym i wysokim oprócz jednego przypadku gdzie poziom został oceniony jako niski (tabela 25).

Tabela 25. Zawartość podstawowych składników mineralnych w liściach maliny.

Uprawa	Nr próby	N	Zaw.*	P	Zaw.*	K	Zaw.*	Mg	Zaw.*
M1	R1	2,24	1	0,3	3	1,95	3	0,4	2
M2	R1	1,82	0	0,44	3	1,51	2	0,45	3
M3	R1	2,21	1	0,21	2	0,82	0	0,41	2
	R2	1,99	0	0,23	2	0,71	0	0,39	2
M4	R1	1,58	0	0,34	3	0,97	0	0,33	2
M5	R1	1,85	0	0,2	2	0,89	0	0,32	2
	R2	2,72	2	0,18	2	1,62	2	0,28	1
	R3	1,96	0	0,14	1	0,8	0	0,32	2
M6	R1	1,69	0	0,15	2	0,72	0	0,29	2
MP	R1	2,4	1	0,18	2	0,76	0	0,65	3
	R2	2,07	1	0,22	2	1,12	1	0,54	3
	R3	2,26	1	0,18	2	1,03	1	0,78	3

* 0 – deficytowa, 1 – niska, 2 – optymalna, 3 – wysoka

Zawartość azotu w liściach jabłoni oceniono na poziomie niskim a w jednym przypadku na poziomie deficytowym, zawartość fosforu i potasu na poziomie optymalnym lub wysokim w zależności od uprawy, zawartość magnezu, boru i manganu była zróżnicowana i oceniono ją na poziomie niskim lub optymalnym (tabela 26).

Tabela 26. Zawartość podstawowych składników mineralnych w liściach jabłoni.

Uprawa	Nr próby	N	Zaw.*	P	Zaw.*	K	Zaw.*	Mg	Zaw.*	B	Zaw.*	Mn	Zaw.*
J1	R1	2,01	1	0,16	2	1,41	2	0,29	2	20,8	1	51,7	2
J2	R1	1,93	1	0,25	2	1,17	2	0,25	2	22,6	1	37,9	1
J3	R1	1,93	1	0,15	2	1,6	3	0,24	2	23	1	96,8	2
J4	R1	1,3	0	0,17	2	1,64	3	0,2	1	21	1	86,8	2

* 0 – deficytowa, 1 – niska, 2 – optymalna, 3 – wysoka

Następnym kryterium oceny upraw ekologicznych była analiza zawartości metali w owocach. Ilość wykrytych metali w owocach najczęściej nie przekraczała dopuszczalnych norm. Jedynie w przypadku oznaczenia zawartości rtęci w owocach truskawki wykryto ponad 10 krotne przekroczenie dopuszczonej zawartości tego pierwiastka, w uprawach jabłoni J3 i J4 zawartość miedzi w owocach została przekroczona kilkudziesięciokrotnie, a cynku o około 50% (tabela 27). Przekroczenia zawartości miedzi i cynku mogą wynikać ze zbyt dużej ilości wykonanych zabiegów środkami miedziowymi oraz zbyt dużych dawek nawozów dolistnych. Przekroczenia zawartości rtęci w truskawkach wynikają wprost z zanieczyszczenia gleby tym pierwiastkiem. Z powodu awarii urządzenia analitycznego wykonano tylko kilka analiz zawartości rtęci w próbach. W przyszłości istnieje możliwość i potrzeba powszechnego

stosowania analiz wykrywania tego pierwiastka w owocach i innym materiale roślinnym do oceny upraw ekologicznych.

Tabela 27. Zawartość kilku metali w owocach pochodzących z upraw truskawki, maliny i jabłoni.

Uprawa	Zawartość				
	Cu	Zn	Cd	Pb	Hg*
T1	0,3	0,92	<0.04	<0.05	0,11
T2	0,28	0,68	<0.04	<0.05	0,11
T3	0,29	0,55	<0.04	<0.05	0,1
T4	0,25	0,79	0,01	<0.01	-
M1	0,62	3,02	<0.04	<0.05	-
M2/1	0,62	2,45	<0.04	<0.05	-
M2/2	0,65	2,57	<0.04	<0.05	-
M3/1	0,64	1,99	<0.04	<0.05	-
M3/2	0,65	2,03	<0.04	<0.05	-
M4/1	0,6	2,12	<0.04	<0.05	-
M5/1	0,67	2,48	<0.04	<0.05	-
M5/2	0,82	3,24	<0.04	<0.05	-
M5/3	0,84	3,44	<0.04	<0.05	-
M6/1	0,87	3,27	<0.04	<0.05	-
MP/1	0,41	1,64	<0.04	<0.05	-
MP/2	0,49	1,96	<0.04	<0.05	-
MP/3	0,46	1,55	<0.04	<0.05	-
J1	1,24	0,92	<0.04	<0.05	-
J2	0,27	0,12	<0.04	<0.05	-
J3	96,9	15,7	<0.04	<0.05	-
J4	94,7	13,9	<0.04	<0.05	-

* część analiz nie została wykonana z powodu awarii sprzętu laboratoryjnego, analizy zostaną wykonane w późniejszym terminie.

W regulacjach prawnych dotyczących zanieczyszczeń w produktach rolnych w kwestii zawartości azotanów NO₃ brak jest ustalonych norm dla owoców świeżych. Przy ocenie wyników analiz uwzględniono normę dla sałaty gruntowej, która wynosi 2500 mg/kg. Azotyny NO₂- są związkami wysoce szkodliwymi dla zdrowia. W tym przypadku nie ma określonych górnych granic występowania tego związku w produktach rolnych. Przyjęte jest, że owoce świeże nie powinny zawierać w ogóle tego związku azotu.

W trakcie wykonywania analiz oznaczono zróżnicowane ilości azotanów w owocach pochodzących z poszczególnych upraw i nie przekraczają dopuszczalnej zawartości (tabela 28).

Tabela 28. Zawartość azotanów w owocach świeżych pochodzących z upraw truskawki, maliny i jabłoni.

Uprawa	Zawartość	
	NO ₃	NO ₂
T1	10,5	<0.50
T2	16,2	<0.50
T3	22,2	<0.50
T4	51,4	<0.05
M1	8,32	<0.05
M2/1	1,43	<0.05
M2/2	1,86	<0.05
M3/1	4,58	<0.05
M3/2	3,99	<0.05
M4/1	3,11	<0.05
M5/1	3,37	<0.05
M5/2	4,75	<0.05
M5/3	12,4	<0.05
M6/1	6,29	<0.05
MP/1	2,22	<0.05
MP/2	9,71	<0.05
MP/3	7,56	<0.05
J1	3,62	<0.05
J2	1,10	<0.05
J3	0,41	<0.05
J4	<0.05	<0.05

Podczas lustracji wybranych upraw ekologicznych w przypadkach stwierdzenia stosowania nawadniania upraw pobrano próby wody z wykorzystywanych źródeł. W próbach oznaczano zawartość związków azotu, chlorków. W przypadku wody pochodzącej ze źródła nr 1 z uprawy maliny M2 stosowanego do nawadniania uprawy maliny zanotowano przekroczenie dopuszczalnej zawartości NH₄. Zawartość NO₃ w próbce z tego źródła mieściła się w normie. W analizowanych próbach wody zawartość siarczanów była zróżnicowana jednakże nie przekraczała wartości granicznej (tabela 29).

Tabela 29. Zawartość związków azotu, chlorków, kwaśnych węglanów, siarczanów oraz poziom zasolenia w wodzie używanej do nawadniania upraw truskawki, maliny i jabłoni.

Uprawa	N-NH ₄	N-NO ₃	Chlorki	SO ₄ ⁻²
T2	0,03	<0,50	3,32	12,0
M2/1	0,98	<0,50	13,4	74,7
M2/2	0,05	0,24	38,3	1,81
M5	0,04	3,02	3,32	12,0
J2/1	0,24	<0,05	15,4	30,0
J2/2	0,08	0,83	5,66	19,2

W pobranych próbkach wody oznaczano także zawartość żelaza, manganu, kadmu i ołowiu. Stwierdzono przekroczenie norm dopuszczalnej zawartości manganu dla dwóch prób: próba nr 1 z plantacji maliny M2 i próba nr 1 uprawy jabłoni (tabela 30).

Tabela 30. Zawartość metali w próbach wody używanych do nawadniania upraw truskawki, maliny i jabłoni.

Uprawa	Fe	Mn	Cd	Pb	B	Cu
T2	0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
M2/1	0,03	0,11	<0,01	<0,01	0,03	0,01
M2/2	<0,01	<0,01	<0,01	0,01	0,01	0,01
M5	0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	0,02
J2/1	0,11	0,21	<0,01	<0,01	0,01	<0,01
J2/2	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	0,03	0,09

4. Podsumowanie

Badania prowadzone w wybranych uprawach ekologicznych uwidocznily kilka powaznych problemow pojawiajacych sie w tym systemie produkcji. Jednym z powazniejszych problemow dotyczacych glownie wykonawcow zadania byl slaby kontakt z rolnikami ekologicznymi. Brak ogolnodostepnej bazy danych kontaktowych rolnikow ekologicznych nastrecza szereg problemow w kwestii wyboru i wyselekcjonowania odpowiednich do prowadzenia badan upraw. Szereg ośrodkow wspolpracujacych z rolnikami ekologicznymi na roznych plaszczyznach oraz wlasnie brak ogolnej bazy odbija sie takze bezposrednio na samych plantatorach ekologicznych. Zgłaszane w trakcie realizacji badan problemy wynikaly czesto z niewiedzy lub ograniczonego dostepu do szerokiego wachlarza interdyscyplinarnej kadry naukowej prowadzacej prace badawcze z zakresu rolnictwa ekologicznego. Brak wlasciwego zintegrowania srodowiska naukowego ze srodowiskiem rolniczym oraz doradczym utrudnia transfer wiedzy z nauki do praktyki. Z naukowego punktu widzenia opracowanie kompleksowych rozwiazań, zaleceń dla praktyki, kodeksow postepowania czy rozwiazań dla praktyki, ktore moglyby byc powszechnie stosowane moga byc opracowane w toku co najmniej kilkuletnich prac badawczych. Jednakze po zrealizowaniu rocznych badan i na podstawie dotychczasowej pracy naukowej mozna wysnuc pierwsze wnioski na temat niedoskonalości systemu rolnictwa ekologicznego w Polsce. Rozpatrujac powyzsze zagadnienia istnieje potrzeba kontynuowania badan w podobnym lub tozsamym zakresie. Realizacja zadania uwidocznila niedoskonalości pierwotnych zalozeń. W przypadku kontynuowania tej tematyki badawczej w nastepnych latach analiza skladnikow mineralnych powinna byc oparta przede wszystkim o ocene zawartosci związkow azotu oraz szerszej gamy metali.

5. Zalecenia dla praktyki

I. Dokładna analiza terenu przeznaczonego pod uprawy ekologiczne

Przed założeniem uprawy ekologicznej powinno się na danym terenie wykonać kompleksowe badania pozostałości pestycydów, składników mineralnych, metali ciężkich i innych potencjalnie szkodliwych związków. Uzyskane wyniki w przypadku wykrycia pozostałości pestycydów oraz innych niebezpiecznych dla zdrowia związków lub pierwiastków umożliwia przeanalizowanie zasadności założenia uprawy ekologicznej na danym terenie.

II. Rozszerzenie badań i analiz przed rozpoczęciem okresu konwersji upraw konwencjonalnych i integrowanych.

Częste opieranie kontroli systemu ekologicznego o badania samych produktów, w tym przypadku owoców, pochodzących z danej uprawy nie gwarantuje określenia zgodności stosowanych metod uprawy z systemem ekologicznym. W celu pełnego zobrazowania metod produkcji należy dodatkowo pobierać i analizować zawartość prób roślinnych (liście/pędy) oraz gleby.

III. Rozszerzenie analiz w trakcie kontroli istniejących upraw ekologicznych

Podobnie jak w przypadku upraw w trakcie konwersji i przed konwersją rozszerzone analizy wykonywane w gospodarstwach ekologicznych pozwoliłyby na dokładniejszą kontrolę i zobrazowanie stosowanego systemu uprawy i jego zgodności z wymogami rolnictwa ekologicznego.

IV. Opracowanie zestawienia gatunkowego roślin uprawnych dla rolnictwa ekologicznego.

W przypadkach uprawy w systemie ekologicznym na terenach użytkowanych wcześniej rolniczo w systemach konwencjonalnym i integrowanym rośliny uprawne i ich produkty finalne (warzywa i owoce) narażone są na transfer potencjalnie niebezpiecznych dla zdrowia związków z gleby. Opracowanie zestawienia gatunkowego dobrane pod względem przyswajania i wiązania różnych substancji z gleby może zapobiec niezamierzonemu występowaniu w produktach ekologicznych substancji niedopuszczonych do stosowania w rolnictwie ekologicznym. Przykładem może być uprawa dyni, której nie należy prowadzić na terenach gdzie wykrywany jest DDT ze względu na przemieszczanie i wiązanie tego związku w owocach. Na tego typu glebach można uprawiać niektóre gatunki roślin sadowniczych w tym jagodowych.

V. Aktualizacja lub stworzenie nowych map geologicznych z rozmieszczeniem występowania metali ciężkich i pestycydów.

Aktualizacja istniejących map glebowych lub opracowanie nowych z uwzględnieniem występowania zanieczyszczeń pestycydami niebiodegradowalnymi (np. DDT) i metalami ciężkimi pozwoliłoby na racjonalne wykorzystywanie gruntów rolnych pod uprawy ekologiczne. Ogólnodostępna mapa zanieczyszczeń gleby pozwoliłaby na uniknięcie ponoszenia niepotrzebnych nakładów finansowych w przypadku zakupu gruntów rolnych przeznaczonych pod uprawy ekologiczne.

VI. Separacja upraw ekologicznych.

W wyniku realizacji zadania stwierdzono kilka przypadków dryfu pestycydów z upraw konwencjonalnych na ekologiczne. Należy opracować systemowe rozwiązanie prawne zawierające wytyczne, które musiałyby być stosowane w określonych uwarunkowaniach lokalizacyjnych upraw ekologicznych. Rozwiązanie systemowe mogłoby zawierać zestaw obowiązkowych środków separacji upraw takich jak tworzenie nowych nasadzeń śródpolnych, zadrzewień i żywopłotów, murków i innych zapór izolacyjnych, minimalnej odległości od sąsiednich upraw konwencjonalnych i tym podobnych. Nakłady finansowe ponoszone przez poszczególnych rolników ekologicznych z tytułu tworzenia nowych zapór separacyjnych lub nieużytkowania części gruntu byłby zwracane z budżetu odpowiedniej agencji rolnej.

VII. System szkoleń.

Stworzenie rozwiązania systemowego cyklicznych szkoleń dla rolników ekologicznych lub konwencjonalnych zainteresowanych przestawieniem produkcji na ekologiczną z wykorzystaniem ośrodków doradztwa rolniczego, instytucji naukowych itp.

VIII. Środki produkcji.

W polskim systemie rolnictwa ekologicznego dostępna jest niewielka liczba środków ochrony roślin. Organizacje i instytucje związane z rolnictwem ekologicznym powinny wzmocnić wysiłki na rzecz poszerzenia gamy dostępnych dla rolnictwa ekologicznego substancji czynnych przeznaczonych do ochrony poszczególnych rodzajów upraw. Większa liczba dostępnych środków ochrony roślin opierających się o większą liczbę substancji czynnych znacznie ułatwiła by proces produkcji owoców i warzyw oraz przyczyniłaby się do wyeliminowania nader

częstych przypadków celowego użycia niedopuszczonych do rolnictwa ekologicznego środków.

L.p.	Nazwa	Substancja biologicznie czynna	Gatunek/zwalczanie
1	2	3	4
1	ARMICARB SP	Wodorowęglan potasu	Jabłoń – parch jabłoni
2	ATILLA SP	Wodorowęglan potasu	Grusza – miodówka gruszowa
3	Caffaro Micro 37,5	Tlenochlorek miedzi (III)	Jabłoń, Grusza – zaraza ogniowa Brzoskwinia – kędzierzawość liści jabłoni Pomidor – zaraza ziemniaka
4	CARPOVIRUSINE SUPER SC	<i>Cydia pomonella</i> Granulosis Virus	Jabłoń – owocówka jabłkówekczka
5	Cobresal 50 WP	Tlenochlorek miedzi	Jabłoń, Grusza – parch jabłoni, parch gruszy Jabłoń, Grusza – zaraza ogniowa Wiśnia, Czereśnia – rak bakteryjny drzew pestkowych Brzoskwinia – kędzierzawość liści brzoskwini Pomidor – bakteryjna cętkowość, zaraza ziemniaka
6	Cobresal Extra 350 SC	Tlenochlorek miedzi	Jabłoń, Grusza – parch jabłoni, parch gruszy Grusza – zaraza ogniowa Wiśnia, Czereśnia – rak bakteryjny drzew pestkowych Brzoskwinia – kędzierzawość liści brzoskwini Pomidor, ogórek – bakteryjna kanciasta plamistość Fasola szparagowa – bakterioza obwódki, antraknoza, szara pleśń
7	COMPO Granulat na ślimaki	Fosforan żelaza (III)	Rośliny warzywne – ślimaki nagie
8	CONTANS WG	Grzyb pasożytniczy <i>Coniothyrium minitans</i>	Rośliny ozdobne/ Rośliny warzywne/ Rzepak ozimy/ Tytoń – choroby powodowane przez <i>Sclerotinia</i> spp.
9	COPPER MAX NEW 50 WP	Wodorotlenek miedzi	Ziemniak – zaraza ziemniaka Jabłoń – parch jabłoni Wiśnia/Czereśnia – Brunatna zgnilizna drzew pestkowych, rak bakteryjny drzew pestkowych Ogórek – mączniak rzekomy
10	Cuproflow 377,5 SC	Tlenochlorek miedzi (III)	Jabłoń – parch jabłoni Chmiel – mączniak rzekomy chmielu
11	CUPROXAT 345 SC	Trójzasadowy siarczan miedzi	Ziemniak – zaraza ziemniaka Chmiel – mączniak rzekomy chmielu Jabłoń – parch jabłoni Grusza – zaraza ogniowa Ogórek – bakteryjna kanciasta plamistość, mączniak rzekomy Pomidor – bakteryjna cętkowość, zaraza ziemniaka
12	DIPEL WG	<i>Bacillus thuringiensis</i> var. Kurstaki	Kapusta biała – gąsienice: bielinka kapustnika, bielinka rzepnika, piętnówki kapustnicy, tantnisia krzyżowiaczka
13	ECODIAN-CP VP	(E,E)-8,10-dodekadieno-1-ol - dispenser	Jabłoń – owocówka jabłkówekczka
14	FERRAMOL GR	Fosforan żelaza	Ślimaki : ślimakowate Arionidae, Pomrucowate Limacidae, Milacidae Sałata, kalafior, endywia, fasola, kapusta głowiasta Truskawka Lilie, lantana pospolita, bratek ogrodowy, aksamitka, aster letni, niecierpek, słonecznik, pierwiosnek, pelargonja
15	FUNGURAN A-Plus NEW 50 WP	Wodorotlenek miedzi	Ziemniak – zaraza ziemniaka Jabłoń – parch jabłoni Wiśnia/czereśnia – brunatna zgnilizna drzew pestkowych, rak bakteryjny drzew pestkowych Ogórek – mączniak rzekomy Pomidor – zaraza ziemniaka
16	FUNGURAN FORTE NEW 50 WP	Wodorotlenek miedzi	Ziemniak – zaraza ziemniaka Jabłoń – parch jabłoni Wiśnia/czereśnia – brunatna zgnilizna drzew pestkowych, rak bakteryjny drzew pestkowych Ogórek – mączniak rzekomy Pomidor – zaraza ziemniaka
17	FUNGURAN-OH 50 WP	Wodorotlenek miedzi	Ziemniak – zaraza ziemniaka Jabłoń – parch jabłoni Wiśnia/czereśnia – brunatna zgnilizna drzew pestkowych, rak bakteryjny drzew pestkowych Ogórek – mączniak rzekomy Pomidor – zaraza ziemniaka
18	Isomate CTT	(dispenser)	Jabłoń – owocówka jabłkówekczka
19	Karbicure SP	Wodorowęglan potasu	Jabłoń – parch jabłoni

1	2	3	4
20	MIEDZIAN 50 WP	Tlenochlorek miedzi	Jabłoń – parch jabłoni, zaraza ogniowa Grusza – parch gruszy, zaraza ogniowa Wiśnia/czereśnia – rak bakteryjny drzew pestkowych Brzoskwinia – kędzierzawość liści brzoskwini Pomidor – bakteryjna czętkowatość, zaraza ziemniaka Ogórek – bakteryjna kanciasta plamistość, mączniak rzekomy dyniowatych Fasola – bakterioza obwódkowa, antraknoza, szara pleśń
21	MIEDZIAN EXTRA 350 SC	Tlenochlorek miedzi	Burak cukrowy – chwościk Chmiel – mączniak rzekomy Jabłoń – parch jabłoni, zaraza ogniowa Grusza – parch gruszy, zaraza ogniowa Wiśnia/czereśnia – brunatna zgnilizna drzew pestkowych, rak bakteryjny drzew pestkowych Brzoskwinia – kędzierzawość liści brzoskwini Pomidor – bakteryjna czętkowatość, zaraza ziemniaka Ogórek – bakteryjna kanciasta plamistość Fasola – bakterioza obwódkowa, antraknoza, szara pleśń
22	Neoram 37,5 WG	Tlenochlorek miedzi (III)	Jabłoń, Grusza – zaraza ogniowa Brzoskwinia – kędzierzawość liści jabłoni Pomidor – zaraza ziemniaka
23	NORDOX 75 WG	Tlenek miedzi	Jabłoń – parch jabłoni
24	NOVODOR SC	Bacillus thuringiensis subspecies tenebrionis ATCC-1252 szczep NB176	Ziemniak – larwy stonki ziemniaczanej
25	Oxycur 377,5 SC	Tlenochlorek miedzi (III)	Jabłoń – parch jabłoni Chmiel – mączniak rzekomy
26	POLYVERSUM WP	Pythium oligandrum	Truskawka - szara pleśń, skórzasta zgnilizna owoców, mączniak prawdziwy, biała plamistość liści, czerwona plamistość liści Pomidor, papryka, ogórek, sałata uprawiane pod osłonami - patogeny pochodzenia glebowego powodujące fytoftorozę, zgorzel podstawy łodygi, fuzariozę, zgniliznę Twardzikowi Papryka polowa, fasola szparagowa - szara pleśń, zgnilizna twardzikowa Pietruszka korzeniowa - ordzawienie korzeni, choroby przechowalnicze Kapusta pekińska, kapusta głowiasta - choroby przechowalnicze: szara pleśń Ogórek polowy - zgorzel siewek, mączniak rzekomy Chmiel - mączniak rzekomy Borówka amerykańska - szara pleśń, antraknoza Czarna porzeczka - szara pleśń Malina jesienna i letnia - zamieranie pędów, szara pleśń Czereśnia - szara pleśń Grusza - szara pleśń, choroby przechowalnicze Szkółki rośl. Ozd. – fytoftorozę Pelargonja, Poinsecja – szara pleśń, zgnilizna twardzikowa Róże -s pleśń, czarna plamistość Trawniki, pola golfowe, stadiony - szara pleśń, zgnilizna twardzikowa, różowa plamistość liści, ryzoktonioza traw, pleśń śniegowa
27	PRESTOP WP	Gliocladium catenulatum	Ogórek – Czarna zgnilizna zawiązków i pędów roślin dyniowatych Pomidor – szara pleśń Truskawka – szara pleśń
28	PROMANAL 60 EC	Olej parafinowy	Śliwa – miscznik śliwowy Cis pospolity – miscznik cisowiec Modrzew europejski – ochojnik świerkowo-modrzewiowy
29	SERENADE ASO	Bacillus subtilis szczep QST 713	Truskawka – szara pleśń Marchew – alternarioza naci marchwi Sałata – szara pleśń Pomidor, oberżyna, papryka – szara pleśń, alternarioza
30	SIARKOL 80 WG	Siarka	Burak cukrowy i pastewny – mączniak prawdziwy
31	SIARKOL 80 WP	Siarka	Jabłoń – mączniak jabłoni Winorośl – mączniak prawdziwy winorośli Burak cukrowy – mączniak prawdziwy buraka Chmiel – mączniak prawdziwy chmielu
32	Siarkol Bis 80 WG	Siarka	Winorośl – mączniak prawdziwy winorośli Jabłoń – mączniak jabłoni Burak cukrowy – mączniak prawdziwy buraka

<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>
33	SIARKOL EXTRA 80 WP	Siarka	Jabłoń – mączniak jabłoni Winorośl – mączniak prawdziwy winorośli Burak cukrowy – mączniak prawdziwy buraka Chmiel – mączniak prawdziwy chmielu
34	Siarkol 800 SC	Siarka	Jabłoń – mączniak jabłoni Winorośl – mączniak prawdziwy winorośli Róża – mączniak prawdziwy róży
35	SPINTOR 240 SC	Spinosad (Spinozyn A, Spinozyn D)	Ziemniak – larwy stonki ziemniaczanej Kapusta głowiasta biała – bielonek kapustnik, bielonek rzepnik, piętnówka kapustnica, wciornastek tytoniowiec Kalafior, brokuł - bielonek rzepnik, piętnówka kapustnica Cebula, por, pomidor, ogórek - wciornastek tytoniowiec
36	TIMOREX GOLD 24 EC	Olejek z krzewu herbacianego	Ogórek – mączniak prawdziwy i rzekomy Pomidor – zaraza ziemniaka, mączniak prawdziwy Sałata – mączniak rzekomy, szara pleśń
37	TREOL 770 EC	Olej parafinowy	Jabłoń, śliwa – przędziorek owocowiec Świerk – przędziorek sosnowiec Modrzew – ochojnik świerkowo-modrzewiowy

Tabela 1. Wykaz pestycydów i ich dolnych granic oznaczalności (DGO) – GC-MS/MS

L.p.	Nazwa pestycydu	DGO mg/kg	L.p.	Nazwa pestycydu	DGO mg/kg	L.p.	Nazwa pestycydu	DGO mg/kg	L.p.	Nazwa pestycydu	DGO mg/kg
1	Deltametryna	0,005	69	Deltametryna	0,005	137	Flucytrynat	0,005	205	Paration	0,005
2	Demeton-S	0,005	70	Demeton-S	0,005	138	Fludioksonil	0,005	206	Paration metylowy	0,005
3	Desmetryna	0,005	71	Desmetryna	0,005	139	Flumetralina	0,005	207	Pencykuron	0,005
4	Dialifos	0,005	72	Dialifos	0,005	140	Fluorodifen	0,005	208	Pendimetalina	0,005
5	Diazynon	0,005	73	Diazynon	0,005	141	Fluotrimazol	0,005	209	Penkonazol	0,005
6	Dichlobenil,	0,005	74	Dichlobenil,	0,005	142	Flusilazol	0,005	210	Permetryna	0,005
7	Dichlobutrazol	0,005	75	Dichlobutrazol	0,005	143	Flutriafol	0,005	211	Pertan,	0,005
8	Dichlofention	0,005	76	Dichlofention	0,005	144	Fluwalinat	0,005	212	Pikoksystrobina	0,005
9	Dichlofluaniid	0,005	77	Dichlofluaniid	0,005	145	Folpet	0,005	213	Pikolinafen	0,005
10	Dichloran	0,005	78	Dichloran	0,005	146	Fonofos	0,005	214	Piperofos	0,005
11	Dichlorfos	0,001	79	Dichlorfos	0,001	147	Forat	0,005	215	Piperonil butoksyd	0,005
12	Dichloroanilina	0,005	80	Dichloroanilina	0,005	148	Forat sulfotenek	0,005	216	Piraklostrobina	0,005
13	Dichlorobenzofenon	0,005	81	Dichlorobenzofenon	0,005	149	Formotion	0,005	217	Pirazofos	0,005
14	Dieldryna	0,005	82	Dieldryna	0,005	150	Fosalon	0,005	218	Pirochlion	0,005
15	Dietofenkarb	0,005	83	Dietofenkarb	0,005	151	Fosfamidon	0,005	219	Pirydaben	0,005
16	Difenokonazol	0,005	84	Difenokonazol	0,005	152	Fosmet	0,005	220	Pirymetanil	0,005
17	Difenyloamina	0,005	85	Difenyloamina	0,005	153	Ftalimid	0,005	221	Piryminyfos metylowy	0,005
18	Dikofol	0,005	86	Dikofol	0,005	154	Furalaksyl	0,005	222	Pirywikarb	0,005
19	Dimetachlor	0,005	87	Dimetachlor	0,005	155	Furatiokarb	0,005	223	Pirywikarb desmetyl	0,005
20	Dimetoat	0,005	88	Dimetoat	0,005	156	Halifenproks	0,005	224	Piryproksyfen	0,005
21	Dimetomorf	0,005	89	Dimetomorf	0,005	157	alfa-HCH	0,005	225	Procymidon	0,005
22	Dimetylochloortal	0,005	90	Dimetylochloortal	0,005	158	beta-HCH	0,005	226	Profam	0,005
23	Dimoksydrobina	0,005	91	Dimoksydrobina	0,005	159	HCB	0,001	227	Profenofos	0,005
24	Dinikonazol	0,005	92	Dinikonazol	0,005	160	Heksakonazol	0,005	228	Profuralina	0,005
25	Dinitramina	0,01	93	Dinitramina	0,01	161	Heptachlor	0,001	229	Prometon	0,005
26	Dinobuton	0,01	94	Dinobuton	0,01	162	- cis-epoksyd	0,0025	230	Prometryna	0,005
27	Dioksabenzofos	0,005	95	Dioksabenzofos	0,005	163	- trans-epoksyd	0,0025	231	Propyzamid	0,005
28	Dioksakarb	0,005	96	Dioksakarb	0,005	164	Heptenofos	0,005	232	Propachlor	0,005
29	Dioksation	0,005	97	Dioksation	0,005	165	Imazalil	0,005	233	Propargit	0,005
30	Disulfoton	0,001	98	Disulfoton	0,001	166	Iprodion	0,005	234	Propazyna	0,005
31	Ditalimfos	0,005	99	Ditalimfos	0,005	167	Iprobenfos	0,005	235	Propetamfos	0,005
32	DMST	0,005	100	DMST	0,005	168	Izofenfos etylowy	0,005	236	Propikonazol	0,005
33	Dodemorf	0,005	101	Dodemorf	0,005	169	Izofenfos metylowy	0,005	237	Protiofos	0,005
34	Edifenfos	0,005	102	Edifenfos	0,005	170	Izokarbofos	0,005	238	Protiokonazol destio	0,005
35	alfa-Endosulfan	0,005	103	alfa-Endosulfan	0,005	171	Jodofenfos	0,005	239	Pyrifenoks	0,005
36	beta-Endosulfan	0,005	104	beta-Endosulfan	0,005	172	Kaptafol	0,005	240	Resmetryna	0,005
37	Endosulfan-siarczan	0,005	105	Endosulfan-siarczan	0,005	173	Kaptan	0,005	241	Spiromesifen	0,005
38	Endryna	0,0025	106	Endryna	0,0025	174	Karbaryl	0,005	242	Sulfotep	0,005
39	EPN	0,005	107	EPN	0,005	175	Karboksyna	0,005	243	Symazyna	0,01
40	Epoksykonazol	0,005	108	Epoksykonazol	0,005	176	Klodinafop propargilowy	0,005	244	Tebufenpirad	0,005
41	Esfenwalerat	0,005	109	Esfenwalerat	0,005	177	Krezoksym metylowy	0,005	245	Tebukonazol	0,005
42	Etakonazol	0,005	110	Etakonazol	0,005	178	Krymidyna	0,005	246	Teflutryna	0,005
43	Etafluralina	0,005	111	Etafluralina	0,005	179	Kumafos	0,005	247	Teknazen	0,005
44	Etion	0,005	112	Etion	0,005	180	Kwintozen	0,005	248	Terbacyl	0,005
45	Etofenproks	0,005	113	Etofenproks	0,005	181	Lindan,	0,005	249	Terbufos	0,001
46	Etofumezat	0,005	114	Etofumezat	0,005	182	Malaokson	0,005	250	Terbutryna	0,005
47	Etoksychina	0,005	115	Etoksychina	0,005	183	Malation	0,005	251	Tetrachlorwinfos	0,005
48	Etoprofos	0,005	116	Etoprofos	0,005	184	Mekarbam	0,005	252	Tetradifon	0,005
49	Etrimfos	0,005	117	Etrimfos	0,005	185	Mepanipirim	0,005	253	Tetrahydroftalimid	0,005
50	Fenamifos	0,005	118	Fenamifos	0,005	186	Mepronil	0,005	254	Tetrakonazol	0,005
51	Fenarymol	0,005	119	Fenarymol	0,005	187	Metakrifos	0,005	255	Tetrametryna	0,005
52	Fenazachina	0,005	120	Fenazachina	0,005	188	Metalaksyl	0,005	256	Tetrasul	0,005
53	Fenbukonazol	0,005	121	Fenbukonazol	0,005	189	Metazachlor	0,005	257	Toilifluaniid	0,005
54	Fenchlorofos	0,005	122	Fenchlorofos	0,005	190	Metkonazol	0,005	258	Tolklofos metylu	0,005
55	Fenheksamid	0,005	123	Fenheksamid	0,005	191	Metoksychlor	0,005	259	Triadimefon	0,005
56	Fenitroton	0,005	124	Fenitroton	0,005	192	Metolachlor	0,005	260	Triadimenol	0,005
57	Fenoksykarb	0,005	125	Fenoksykarb	0,005	193	Metrybuzyna	0,005	261	Triat	0,005
58	Fenpropatryna	0,005	126	Fenpropatryna	0,005	194	Metydation	0,005	262	Triazofos	0,005
59	Fenpropidyna	0,005	127	Fenpropidyna	0,005	195	Mewinfos	0,005	263	Trifloksystrobina	0,005
60	Fenpropimorf	0,005	128	Fenpropimorf	0,005	196	Mychlobutanil	0,005	264	Triflumizol	0,005
61	Fention	0,005	129	Fention	0,005	197	Nitralin	0,005	265	Trifluralina	0,005
62	Fentoat	0,005	130	Fentoat	0,005	198	Nitrapiryryna	0,005	266	Winklozolina	0,005
63	Fenwalerat	0,005	131	Fenwalerat	0,005	199	Nitrofen	0,001			
64	Fenylfenol	0,005	132	Fenylfenol	0,005	200	Nitrotal izopropylowy	0,005			
65	Fipronil	0,001	133	Fipronil	0,001	201	Nuarymol	0,005			
66	Fipronil desulfinył	0,0025	134	Fipronil desulfinył	0,0025	202	Oksadiksyl	0,005			
67	Fluchinkonazol	0,005	135	Fluchinkonazol	0,005	203	Oksyfluorofen	0,005			
68	Fluchloralina	0,005	136	Fluchloralina	0,005	204	Paklobutrazol	0,005			

Tabela 2. Wykaz pestycydów i ich dolnych granic oznaczalności (DGO) – LC-MS/MS

L.p.	Nazwa pestycydu	DGO mg/kg	L.p.	Nazwa pestycydu	DGO mg/kg	L.p.	Nazwa pestycydu	DGO mg/kg
1	Acefat	0,01	66	Fenpropimorf	0,001	131	Oksykarboksyna	0,01
2	Acetamipryd	0,001	67	Fensulfotion	0,0025	132	Ometoat	0,0025
3	Aklonifen	0,01	68	Fensulfotion okson	0,0025	133	Paraokson metylowy	0,005
4	Aldikarb	0,01	69	Fensulfotion sulfon	0,0025	134	Paration	0,01
5	Aldiarb sulfon	0,01	70	Fensulfotion sulfonokson	0,0025	135	Paration metylowy	0,01
6	Aldikarb sulfotlenek	0,01	71	Fention	0,01	136	Pencykuron	0,001
7	Ametoktradyna	0,0025	72	Fention sulfotlenek	0,01	137	Pendimetalina	0,005
8	Amidosulfuron	0,005	73	Fentoat	0,005	138	Pentiopirad	0,01
9	Amisulbrom	0,01	74	Flonikamid	0,01	139	Petoksamid	0,01
10	Azoksystrobina	0,001	75	Flufenacet	0,005	140	Pinoksaden	0,005
11	Azyprotryna	0,01	76	Flufenoksuron	0,005	141	Piperonil butoksyd	0,01
12	Beflubutamid	0,01	77	Fluksapyroksad	0,01	142	Pirochilon	0,01
13	Bendiokarb	0,01	78	Fluoksastrobina	0,005	143	Pirydaben	0,001
14	Bentiawalikarb izopropylu	0,01	79	Fluopikolid	0,005	144	Piryproksyfen	0,01
15	Biksafen	0,01	80	Fluopyram	0,005	145	Prochloraz	0,005
16	Boskalid	0,005	81	Flurochloridon	0,01	146	– BTS 44595	0,01
17	Bromacyl	0,01	82	Flutolanil	0,005	147	– BTS 44596	0,01
18	Bromkonazol	0,01	83	Flutriafol	0,01	148	Proquinazid	0,005
19	Chinochlamina	0,01	84	Foksym	0,01	149	Propachizafop	0,005
20	Chizalofop etylowy	0,005	85	Formetanat	0,01	150	Propamokarb	0,005
21	Chlofentezyna	0,005	86	Fosmet	0,005	151	Propoksur	0,01
22	Chlorantraniliprol	0,005	87	Fostiazat	0,01	152	Propoksykarbazon	0,01
23	Chloridazon	0,005	88	Fuberidazol	0,005	153	Prosulfokarb	0,005
24	Chloropiryfos	0,01	89	Heksytiazoks	0,005	154	Rimsulfuron	0,01
25	Chlorosulfuron	0,005	90	Imazalil	0,01	155	Rotenon	0,01
26	Chlorotoluron	0,005	91	Imidaklopryd	0,01	156	Siltiofam	0,005
27	Chromafenozyd	0,01	92	Indoksakarb	0,005	157	Spinetoram	0,01
28	Cyflufenamid	0,005	93	Ipkonazol	0,01	158	Spinosad	0,005
29	Cyjazofamid	0,005	94	Iprowalikarb	0,001	159	Spirodiklofen	0,005
30	Cymiazol	0,01	95	Izoprokarb	0,01	160	Spiroksamina	0,001
31	Cymoksanil	0,005	96	Izoprotiolan	0,01	161	Spirotetramat	0,005
32	Cyprokonazol	0,01	97	Izoproturon	0,005	162	– BY108330-enol	0,005
33	DEET	0,005	98	Izopyrazam	0,005	163	– BY108330-enol-glukozyd	0,005
34	Demeton S-metylowy	0,0025	99	Jodosulfuron metylowy	0,01	164	– BY108330-ketohydroksy	0,005
35	Demeton S-metylowy sulfon	0,0025	100	Kadusafos	0,001	165	– BY108330-monohydroksy	0,005
36	Demeton S-metylowy sulfotlenek	0,0025	101	Karbaryl	0,005	166	Sulfometuron metylowy	0,005
37	Desmedifam	0,01	102	Karbendazym	0,001	167	Sulfosulfuron	0,01
38	Dietofenkarb	0,005	103	Karbetamid	0,01	168	Tebufenozyd	0,001
39	Diflubenzuron	0,005	104	Karbofuran	0,001	169	Tebufenpyrad	0,005
40	Diflufenikan	0,01	105	Karbofuran 3-hydroksy	0,001	170	Tebukonazol	0,01
41	Dikrotofos	0,01	106	Karbofuran 3-keto	0,01	171	Teflubenzuron	0,01
42	Dimetenamid-P	0,005	107	Klotianidyna	0,01	172	Tepraloksydym	0,01
43	Dimetoat	0,001	108	Lenacyl	0,01	173	Terbufos	0,01
44	Disulfoton sulfon	0,0025	109	Linuron	0,005	174	Terbufos sulfon	0,01
45	Disulfoton sulfotlenek	0,0025	110	Malaokson	0,001	175	Terbufos sulfotlenek	0,0025
46	Diuron	0,01	111	Malation	0,01	176	Terbutylazyna	0,005
47	DMF	0,005	112	Mandipropamid	0,001	177	Tiabendazol	0,005
48	DMPF	0,005	113	Metalaksyl	0,005	178	Tiaklopryd	0,005
49	Emamektyna	0,01	114	Metamidofos	0,01	179	Tiametoksam	0,005
50	Etiofenkarb	0,01	115	Metamitron	0,01	180	Tifensulfuron metylowy	0,01
51	Etoksazol	0,005	116	Metiokarb	0,005	181	Tiodikarb	0,005
52	Etrymól	0,01	117	Metiokarb sulfon	0,01	182	Tiofanat metylowy	0,005
53	Famoksadon	0,01	118	Metiokarb sulfotlenek	0,005	183	Tiometon	0,01
54	Fenamidon	0,005	119	Metoksuron	0,01	184	Tralkoksydym	0,01
55	Fenamifos	0,005	120	Metoksyfenozyd	0,005	185	Tricyklazol	0,01
56	Fenamifos sulfon	0,005	121	Metolachlor-S	0,005	186	Triflusaluron metylowy	0,01
57	Fenamifos sulfotlenek	0,005	122	Metomyl	0,01	187	Tritikonazol	0,01
58	Fenbukonazol	0,005	123	Metosulam	0,005	188	Zoksamid	0,005
59	Fenfuram	0,01	124	Metrafenon	0,005			
60	Fenheksamid	0,01	125	Metsulfuron metylowy	0,005			
61	Fenmedifam	0,01	126	Monokrotofos	0,001			
62	Fenobukarb	0,01	127	Monuron	0,01			
63	Fenoksaprop-P-etylowy	0,005	128	Napropamid	0,005			
64	Fenpiroksymat	0,005	129	Oksdiksyd	0,005			
65	Fenpropidyna	0,01	130	Oksamyl	0,005			

Tabela 3. Wykaz pestycydów i ich dolnych granic oznaczalności (DGO) – LC-MS/MS

L.p.	Nazwa pestycydu	DGO mg/kg	L.p.	Nazwa pestycydu	DGO mg/kg	L.p.	Nazwa pestycydu	DGO mg/kg
1	2,4-D	0,01	6	Dichlorprop	0,01	11	MCPA	0,01
2	2,4-DB	0,01	7	Dikamba	0,01	12	MCPB	0,01
3	Bentazon	0,01	8	Fluazyfop	0,01	13	Mekoprop	0,01
4	Bromacyl	0,01	9	Fluoksypyr	0,01	14	Tribenuron metylowy	0,01
5	Bromoksynil	0,01	10	Haloksypop	0,01			

Tabela 4. Wykaz pestycydów i ich dolnych granic oznaczalności (DGO) w glebie – GC-MS/MS

L.p.	Nazwa pestycydu	DGO mg/kg	L.p.	Nazwa pestycydu	DGO mg/kg	L.p.	Nazwa pestycydu	DGO mg/kg	L.p.	Nazwa pestycydu	DGO mg/kg
1	Acetochlor	0,005	63	DDT-p,p	0,005	125	Fluchloralina	0,005	187	Nuarmol	0,005
2	Akrynatryna	0,005	64	Deltametryna	0,005	126	Flucytrynat	0,005	188	Oksadiksył	0,005
3	Alachlor	0,005	65	Demeton-S	0,005	127	Fludioksonil	0,005	189	Oksyfluorofen	0,005
4	Aldryna	0,005	66	Desmetryna	0,005	128	Flumetralina	0,005	190	Paklobutrazol	0,005
5	Aletryna	0,005	67	Dialifos	0,005	129	Fluorodifen	0,005	191	Paration	0,005
6	Ametryna	0,005	68	Diazynon	0,005	130	Fluotrimazol	0,005	192	Paration metylowy	0,005
7	Aminokarb	0,005	69	Dichlobenil	0,005	131	Flusilazol	0,005	193	Pencykuron	0,005
8	Antrachinon	0,005	70	Dichlobutrazol	0,005	132	Flutriafol	0,005	194	Pendimetalina	0,005
9	Atrazyna	0,005	71	Dichlorfos	0,005	133	Fluwalinat	0,005	195	Penkonazol	0,005
10	Azakonazol	0,005	72	Dichloroanilina	0,005	134	Folpet	0,005	196	Permetryna	0,005
11	Azynyfos metylowy	0,005	73	Dichlorobenzofenon	0,005	135	Fonofos	0,005	197	Pertan	0,005
12	Beflubutamid	0,005	74	Dieldryna	0,005	136	Forat	0,005	198	Pikoksystrobina	0,005
13	Benalaksyl	0,005	75	Dietofenkarb	0,005	137	Forat sulfotlenek	0,005	199	Pikolinafen	0,005
14	Benfluralina	0,005	76	Difenokonazol	0,005	138	Formotion	0,005	200	Piperofos	0,005
15	Benfurakarb	0,005	77	Difenyloamina	0,005	139	Fosalon	0,005	201	Piperonyl butoksyd	0,005
16	Bifenazat	0,005	78	Dikofol	0,005	140	Fosfamidon	0,005	202	Pyraklostrobina	0,005
17	Bifenoks	0,005	79	Dimetachlor	0,005	141	Fosmet	0,005	203	Pyrazofos	0,005
18	Bifentryna	0,005	80	Dimetoat	0,005	142	Ftalimid	0,005	204	Pirochilon	0,005
19	Bifenyl	0,005	81	Dimetomorf	0,005	143	Furalaksyl	0,005	205	Pirydaben	0,005
20	Bitertanol	0,005	82	Dimetylochloortal	0,005	144	Furatiokarb	0,005	206	Pirymetanil	0,005
21	Boskalid	0,005	83	Dimoksystrobina	0,005	145	Halfenproks	0,005	207	Piryinfos metylowy	0,005
22	Bromocyklen	0,005	84	Dinikonazol	0,005	146	alfa-HCH	0,005	208	Pirywikarb	0,005
23	Bromfenwinfos	0,005	85	Dioksabenzofos	0,005	147	beta-HCH	0,005	209	Pirywikarb desmetyl	0,005
24	Bromofos	0,005	86	Dioksakarb	0,005	148	HCB	0,005	210	Piryproksyfen	0,005
25	Bromopropylat	0,005	87	Dioksation	0,005	149	Heksakonazol	0,005	211	Procymidon	0,005
26	Bupiryamat	0,005	88	Disulfoton	0,005	150	Heptachlor	0,005	212	Profam	0,005
27	Buprofazyzna	0,005	89	Ditalimfos	0,005	151	- cis-epoksyd	0,005	213	Profenofos	0,005
28	Butachlor	0,005	90	DMST	0,005	152	- trans-epoksyd	0,005	214	Profluralina	0,005
29	Butafenacyl	0,005	91	Dodemorf	0,005	153	Heptenofos	0,005	215	Prometon	0,005
30	Butylat	0,005	92	Edifenfos	0,005	154	Imazalil	0,005	216	Prometryna	0,005
31	Chinalfos	0,005	93	alfa-Endosulfan	0,005	155	Iprobenfos	0,005	217	Propachlor	0,005
32	Chinoksyfen	0,005	94	beta-Endosulfan	0,005	156	Iprodion	0,005	218	Propargit	0,005
33	Chinometonat	0,005	95	Endosulfan-siarczan	0,005	157	Izofenfos	0,005	219	Propazyna	0,005
34	Chlomazon	0,005	96	Endryna	0,005	158	Jodofenfos	0,005	220	Propetamfos	0,005
35	Chlorbenzyd	0,005	97	EPN	0,005	159	Kaptan	0,005	221	Propikonazol	0,005
36	Chlorfenapyr	0,005	98	Epoksykonazol	0,005	160	Karbaryl	0,005	222	Protiofos	0,005
37	Chlorfenson	0,005	99	Esfenwalerat	0,005	161	Karboksyna	0,005	223	Protikonazol destio	0,005
38	Chlorfenwinfos	0,005	100	Etakonazol	0,005	162	Klodinafop propargilowy	0,005	224	Pyrifenoks	0,005
39	Chloromefos	0,005	101	Etalfuralina	0,005	163	Krezoksym metylowy	0,005	225	Resmetryna	0,005
40	Chlorobenzylat	0,005	102	Etion	0,005	164	Krymidyna	0,005	226	Sulfotep	0,005
41	Chlorobufam	0,005	103	Etofeproks	0,005	165	Kumafos	0,005	227	Tebuftenpyrad	0,005
42	Chloroprofam	0,005	104	Etofumesat	0,005	166	Kwintozen	0,005	228	Tebukonazol	0,005
43	Chloropropylan	0,005	105	Etoprofos	0,005	167	Lindan	0,005	229	Teknazen	0,005
44	Chloropiryfos	0,005	106	Etrymofos	0,005	168	Malaokson	0,005	230	Teflutryna	0,005
45	Chloropiryfos metylowy	0,005	107	Fenamifos	0,005	169	Malation	0,005	231	Terbacyl	0,005
46	Chlortiofos	0,005	108	Fenarimol	0,005	170	Mekarbam	0,005	232	Terbufos	0,005
47	Chlortion	0,005	109	Fenazachina	0,005	171	Mepanipiryum	0,005	233	Terbutryna	0,005
48	Cyflutryna	0,005	110	Fenbukonazol	0,005	172	Mepronil	0,005	234	Tetrachlorwinfos	0,001
49	lambda-Cyhalotryna	0,005	111	Fenchlorofos	0,005	173	Metakrifos	0,005	235	Tetradifon	0,005
50	Cyjanazyna	0,005	112	Fenheksamid	0,005	174	Metalaksyl	0,005	236	Tetrahydroftalimid	0,001
51	Cyjanofenfos	0,005	113	Fenitrotion	0,005	175	Metazachlor	0,005	237	Tetrakonazol	0,005
52	Cyjanofos	0,005	114	Fenoksykarb	0,005	176	Metkonazol	0,005	238	Tetrametryna	0,005
53	Cyklloat	0,005	115	Fenpropatryna	0,005	177	Metoksychlor	0,005	239	Tetrasul	0,005
54	Cypermetyryna	0,005	116	Fenpropridyna	0,005	178	Metolachlor	0,005	240	Tolklofos metylowy	0,005
55	Cyprodynil	0,005	117	Fenpropimorf	0,005	179	Metrybuzyna	0,005	241	Triadimefon	0,005
56	Cyprokonazol	0,005	118	Fention	0,005	180	Metydation	0,005	242	Triadimenol	0,005
57	DDD-o,p	0,005	119	Fentoot	0,005	181	Mewinfos	0,005	243	Trialat	0,005
58	DDD-p,p	0,005	120	Fenwalerat	0,005	182	Mychlobutanil	0,005	244	Triazofos	0,005
59	DDE-o,p	0,005	121	Fenylfenol	0,005	183	Nitralin	0,005	245	Trifloksystrobina	0,005
60	DDE-p,p	0,005	122	Fipronil	0,005	184	Nitrapiryryna	0,005	246	Triflumizol	0,005
61	DDM	0,005	123	Fipronil disulfinył	0,005	185	Nitrofen	0,005	247	Trifluralina	0,005
62	DDT-o,p	0,005	124	Fluchinkonazol	0,005	186	Nitrotal izopropylowy	0,005	248	Winklozolina	0,005

Tabela 5. Wykaz pestycydów i ich dolnych granic oznaczalności (DGO) w glebie – LC-MS/MS

L.p.	Nazwa pestycydu	DGO mg/kg	L.p.	Nazwa pestycydu	DGO mg/kg	L.p.	Nazwa pestycydu	DGO mg/kg
1	Acetamipryd	0,01	28	Fluopikolid	0,01	55	Ometoat	0,01
2	Ametoktradyna	0,01	29	Fluopyram	0,01	56	Pencykuron	0,01
3	Amidosulfuron	0,01	30	Flurochloridon	0,01	57	Pendimetalina	0,01
4	Azoksystrobina	0,01	31	Flutolanil	0,01	58	Petoksamid	0,01
5	Boskalid	0,01	32	Flutriafof	0,01	59	Pinoksaden	0,01
6	Bromokonazol	0,01	33	Fuberidazol	0,01	60	Pirydaben	0,01
7	Chizalofop etylowy	0,01	34	Heksytiazoks	0,01	61	Prochloraz	0,01
8	Klofentezyna	0,01	35	Imazalil	0,01	62	Propachizafop	0,01
9	Chlorantraniliprol	0,01	36	Imidaklopryd	0,01	63	Propamokarb	0,01
10	Chloridazon	0,01	37	Indoksakarb	0,01	64	Prosulfokarb	0,01
11	Chlorosulfuron	0,01	38	Izoproturon	0,01	65	Rimsulfuron	0,01
12	Chlorotoluron	0,01	39	Karbendazym	0,01	66	Siltiofam	0,01
13	Cyflufenamid	0,01	40	Klotiamidyna	0,01	67	Spinosad	0,01
14	Cyjazofamid	0,01	41	Lenacyl	0,01	68	Spirodiklofen	0,01
15	Cymoksanil	0,01	42	Linuron	0,01	69	Spiroksamina	0,01
16	Cyprokonazol	0,01	43	Mandipropamid	0,01	70	Spirotetramat	0,01
17	Diflubenzuron	0,01	44	Metalaksyl	0,01	71	– BYI08330-enol	0,01
18	Dimetenamid	0,01	45	Metamitron	0,01	72	– BYI08330-enol-glukozyd	0,01
19	Dimetoat	0,01	46	Metiokarb	0,01	73	– BYI08330-ketohydroksy	0,01
20	Fenamidon	0,01	47	Metiokarb sulfon	0,01	74	– BYI08330-monohydroksy	0,01
21	Fenbukonazol	0,01	48	Metiokarb sulfotlenek	0,01	75	Tebukonazol	0,01
22	Fenoksaprop etylowy	0,01	49	Metoksyfenozyd	0,01	76	Terbutylazyna	0,01
23	Fenpropimorf	0,01	50	Metolachlor-S	0,01	77	Tiaklopryd	0,01
24	Fenpiroksymat	0,01	51	Metrafenon	0,01	78	Tiametoksam	0,01
25	Flonikamid	0,01	52	Metsulfuron metylowy	0,01	79	Tiofanat metylowy	0,01
26	Flufenacet	0,01	53	Napropamid	0,01	80	Triflusaluron metylowy	0,01
27	Fluoksastrobina	0,01	54	Oksamyl	0,01			

Tabela 6. Wykaz pestycydów i ich dolnych granic oznaczalności (DGO) w wodzie – LC-MS/MS

L.p.	Nazwa pestycydu	DGO µg/l	L.p.	Nazwa pestycydu	DGO µg/l	L.p.	Nazwa pestycydu	DGO µg/l
1	Acetamipryd	0,05	29	– sulfon oksonu	0,05	57	Metiokarb sulfotlenek	0,05
2	Ametoktradyna	0,05	30	Fluazyfop	0,05	58	Metoksyfenozyd	0,05
3	Amidosulfuron	0,05	31	Flufenacet	0,05	59	Metolachlor	0,05
4	Azoksystrobina	0,05	32	Fluoksastrobina	0,05	60	Metomyl	0,05
5	Bentazon	0,05	33	Fluopikolid	0,05	61	Metosulam	0,05
6	Bromacyl	0,05	34	Fluoksypyr	0,05	62	Metrafenon	0,05
7	Bromoksynil	0,05	35	Flutolanil	0,05	63	Metsulfuron metylowy	0,05
8	Chizalofop etylowy	0,05	36	Flutriafof	0,05	64	Monokrotofos	0,05
9	Chloridazon	0,05	37	Fuberidazol	0,05	65	Napropamid	0,05
10	2,4-D	0,05	38	Haloksyfop	0,05	66	Oksadiksyfop	0,05
11	2,4-DB	0,05	39	Imazalil	0,05	67	Oksamyl	0,05
12	DEET	0,05	40	Iprowalikarb	0,05	68	Ometoat	0,05
13	Demeton-S metylowy	0,05	41	Izoproturon	0,05	69	Pencykuron	0,05
14	– sulfon	0,05	42	Izopirazam	0,05	70	Pinoksaden	0,05
15	– sulfotlenek	0,05	43	Kadusafos	0,05	71	Proquinazid	0,05
16	Dichlorprop	0,05	44	Karbaryl	0,05	72	Prosulfokarb	0,05
17	Dietofenkarb	0,05	45	Karbendazym	0,05	73	Siltiofam	0,05
18	Dimetenamid	0,05	46	Karbofuran	0,05	74	Spiroksamina	0,05
19	Dimetoat	0,05	47	Karbofuran-3-hydroksy	0,05	75	Spirotetramat	0,05
20	Fenamidon	0,05	48	Lenacyl	0,05	76	Sulfometuron	0,05
21	Fenamifos	0,05	49	Malaokson	0,05	77	Tebufenozyd	0,05
22	– sulfon	0,05	50	Malation	0,05	78	Terbutylazyna	0,05
23	– sulfotlenek	0,05	51	Mandipropamid	0,01	79	Tiabendazol	0,05
24	Fenoksaprop-P	0,05	52	MCPA	0,05	80	Tiaklopryd	0,05
25	Fenpropimorf	0,05	53	MCPB	0,05	81	Tiodikarb	0,05
26	Fensulfotion	0,05	54	Mekoprop	0,05	82	Zoksamid	0,05
27	– sulfon	0,05	55	Metalaksyl	0,05			
28	– okson	0,05	56	Metamidofos	0,05			

Uprawa	Rodzaj próby	Numer próby	Wykrycia
T1	Owoce	PR 1	Brak wykryć
	Liście	PR 1	Chlorypyralid 0,028
		PR 2	Chlorypyralid 0,152
		PR 3	Chlorypyralid 0,07
	Gleba	PR 1	DDT 0,037 2,4-D 0,0061
		PR 2	DDT 0,295 2,4-D 0,016 Glifosat 0,078
PR 3		DDT 0,074 2,4-D 0,0056	
T2	Owoce	PR 1	Brak wykryć
	Liście	PR 1	Boskalid 0,0075 Klotianidyna 0,016
		PR 2	Brak wykryć
		PR 3	Brak wykryć
	Gleba	PR 1	DDT 0,0243
		PR 2	Tetrakonazol 0,0053 DDT 0,0249
		PR 3	Tetrakonazol 0,0105 DDT 0,0522
Woda	PR 1	Brak wykryć	
T3	Owoce	PR 1	Brak wykryć
	Liście	PR 1	Acetamidopryd 0,004
		PR 2	Brak wykryć
		PR 3	Brak wykryć
	Gleba	PR 1	Chloropiryfos 0,006 DDT 0,0405
		PR 2	DDT 0,0354
		PR 3a	Chloropiryfos 0,0136 DDT 0,0231
		PR 3b	DDT 0,0185
PR 4		Brak wykryć	
PR 5	Brak wykryć		
T4	Owoce	PR 1	Brak wykryć
	Liście	PR 1	Brak wykryć
	Gleba	PR 1	DDT 0,027

Uprawa	Rodzaj próby	Numer próby	Wykrycia
M1	Owoce	PR 1	Brak wykryć
	Liście	PR 1	Brak wykryć
	Gleba	PR 1a	DDT 0,023 2,4-D 0,069 Glifosat 0,136
		PR 1b	DDT 0,024 2,4-D 0,0038
M2	Owoce	PR 1	Brak wykryć
		PR 2	Brak wykryć
	Liście	PR 1	Ditiokarbaminiany 0,83
	Gleba	PR 1	DDT 0,0092 Antrachinon 0,012 Procymidon 0,0093
		PR 2	DDT 0,1898 Antrachinon 0,0168
	Woda	PR 1	Brak wykryć
		PR 2	Chizalop etylu 0,051
	M3	Owoce	PR 1
PR 2			Brak wykryć
Liście		PR 1	Brak wykryć
		PR 2	Brak wykryć
Gleba		PR 1a	Brak wykryć
		PR 1b	Brak wykryć
		PR 2a	Brak wykryć
		PR 2b	Brak wykryć
M4	Owoce	PR 1	Brak wykryć
	Liście	PR 1	Chlorpyrifos 0,0139 Kaptan 0,0247
	Gleba	PR 1a	DDT 0,033
		PR 1b	DDT 0,033
M5	Owoce	PR 1	Brak wykryć
		PR 2	Brak wykryć
		PR 3	Brak wykryć
	Liście	PR 1	Brak wykryć
		PR 2	Brak wykryć
		PR 3	Brak wykryć
	Gleba	PR 1a	DDT 0,131 Chizalofop 0,0054 Glifosat 0,053
		PR 1b	DDT 0,114
		PR 2a	DDT 0,096 Chizalofop 0,0044
		PR 2b	DDT 0,015
		PR 3a	DDT 0,032
		PR 3b	DDT 0,012
		PR 4a	DDT 0,005
		PR 4b	DDT 0,006
Woda	PR 1	Brak wykryć	

Uprawa	Rodzaj próby	Numer próby	Wykrycia
M6	Owoce	PR 1	Brak wykryć
	Liście	PR 1	Brak wykryć
	Gleba	PR 1a	DDT 0,083
		PR 1b	DDT 0,038
MP	Owoce	PR 1	Brak wykryć
		PR 2	Brak wykryć
		PR 3	Brak wykryć
	Liście	PR 1	Chloropiryfos 0,0383 Boskalid 4,474 Piraklostrobina 0,199 Metrybuzyna 0,0206 Acetamipryd 0,076 Linuron 0,0457 Azoksystrobina 0,002
		PR 2	Chloropiryfos 0,0346 Flutriafol 0,0327 Boskalid 5,64 Piraklostrobina 0,153 Acetamipryd 0,0492 Linuron 0,1404 Azoksystrobina 0,0015
		PR 3	Chloropiryfos 0,0192 Flutriafol 0,0323 Boskalid 2,53 Piraklostrobina 0,0646 Metrybuzyna 0,0239 Acetamipryd 0,0269 Linuron 0,0813 Azoksystrobina 0,0013
	Gleba	PR 1a	Boskalid 0,0529 DDT 0,0095 Epoksykonazol 0,00146
		PR 1b	Boskalid 0,0315 DDT 0,0098 Epoksykonazol 0,00139
		PR 2a	Boskalid 0,0959 DDT 0,0124 Epoksykonazol 0,0089
		PR 2b	Boskalid 0,01 DDT 0,0098 Epoksykonazol 0,00121

Uprawa	Rodzaj próby	Numer próby	Wykrycia
J1	Owoce	PR 1	Brak wykryć
	Liście	PR 1	Kaptan 0,0157 Karbendazym 0,0092
	Gleba	PR 1	DDT 0,009
PR 2		DDT 0,005	
J2	Owoce	PR 1	Brak wykryć
	Liście	PR 1	Brak wykryć
	Gleba	PR 1a	Brak wykryć
		PR 1b	Brak wykryć
	Woda	PR 1	Brak wykryć
PR 2		Brak wykryć	
J3	Owoce	PR 1	Brak wykryć
	Liście	PR 1	Ditiokarbaminiany 0,009
		PR 2	Chloropiryfos 0,013
	Gleba	PR 1a	DDT 0,006
		PR 1b	DDT 0,012
J4	Owoce	PR 1	Brak wykryć
	Liście	PR 1	Brak wykryć
	Gleba	PR 1a	DDT 0,103
		PR 1b	DDT 0,082