INSTYTUT OGRODNICTWA

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 najwyższa 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 tolerancyjności 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 odpadów 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. Jedynie 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
zawartość P mg/100g gleby			
dla wszystkich rodzajów gleb			
warstwa orna 0-20cm	<2	2-4	>4
warstwa podorna 20-40cm	<1,5	1,5-3,0	>3,0
zawartość K mg/100g gleby			
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
zawartość Mg mg/100g gleby			
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
stosunek K/Mg			
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 zawartośćci 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 $N\text{-}NH_4$,
- ✓ 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 wyługowane (J2), gleby płowe właściwe (J1, J2, M3, M4, M5, M6, T4), gleby płowe bielicowe (M1, T1) oraz gleby rdzawe bielicowe (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 kliku 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 nastręczają 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 stosowani tego pestycydu przed kilkudziesięcioma 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 systemy ekologicznego lub w okresie konwersji zastosowano doglebowo 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 doglebowo pestycydu w celu zwalczenia 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 stwierdzeni 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 głownie 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 certyfikującą. 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
	G3/20-40	4,47	0
T4	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
	G2/20-40	6,83	2
M4	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 – wysoka
[2] 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 – wysoka
[2] 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 klika 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 zwartości azotanów NO_3 brak jest ustalonych norm dla owoców świeżych. Przy ocenie wyników analiz uwzględniono normę dla sałaty gruntowej, która wynosi 2500 mg/kg. Azotyny NO_{2-} są związkiem wysoce szkodliwe 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 NH_4. Zawartość NO_3 w próbie 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	$N\text{-}NH_4$	$N\text{-}NO_3$	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 uwidoczniły kilka poważnych problemów pojawiających się w tym systemie produkcji. Jednym z poważniejszych problemów dotyczących głównie wykonawców zadania był słaby kontakt z rolnikami ekologicznymi. Brak ogólnodostępnej bazy danych kontaktowych rolników ekologicznych nastręcza szereg problemów w kwestii wyboru i wyselekcjonowania odpowiednich do prowadzenia badan upraw. Szereg ośrodków współpracujących z rolnikami ekologicznymi na różnych płaszczyznach oraz właśnie brak ogólnej bazy odbija się także bezpośrednio na samych plantatorach ekologicznych. Zgłaszane w trakcie realizacji badań problemy wynikały często z niewiedzy lub ograniczonego dostępu do szerokiego wachlarza interdyscyplinarnej kadry naukowej prowadzącej prace badawcze z zakresu rolnictwa ekologicznego. Brak właściwego zintegrowania środowiska naukowego ze środowiskiem rolniczym oraz doradczym utrudnia transfer wiedzy z nauki do praktyki. Z naukowego punktu widzenia opracowanie kompleksowych rozwiązań, zaleceń dla praktyki, kodeksów postępowania czy rozwiązań dla praktyki, które mogłyby być powszechnie stosowane mogą być opracowane w toku co najmniej kilkuletnich prac badawczych. Jednakże po zrealizowaniu rocznych badań i na podstawie dotychczasowej pracy naukowej można wysnuć pierwsze wnioski na temat niedoskonałości systemu rolnictwa ekologicznego w Polsce. Rozpatrując powyższe zagadnienia istnieje potrzeba kontynuowania badań w podobnym lub tożsamym zakresie. Realizacja zadania uwidoczniła niedoskonałości pierwotnych założeń. W przypadku kontynuowania tej tematyki badawczej w następnych latach analiza składników mineralnych powinna być oparta przede wszystkim o ocenę zawartości związków 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 dokładniejsza 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 dobranego 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 musiałaby 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 ekologiczna 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 wzmóc 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 większa 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**	*Cydia pomonella* Granulosis Virus	**Jabłoń** – owocówka jabłkóweczka
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 cętkowatość, 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 obwódkowa, antraknoza, szara pleśń
7	**COMPO Granulat na ślimaki**	Fosforan żelaza (III)	Rośliny warzywne – ślimaki nagie
8	**CONTANS WG**	Grzyb pasożytniczy *Coniothyrium minitans*	Rośliny ozdobne/ Rośliny warzywne/ Rzepak ozimy/ Tytoń – choroby powodowane przez Sclerotinia spp.
9	**COPPER MAX NEW 50 WP**	Wodorotlenek miedzi	Ziemniak – zaraz 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 cętkowatość, zaraza ziemniaka
12	**DIPEL WG**	Bacillus thuringiensis var. Kurstaki	Kapusta biała – gąsienice: bielinka kapustnika, bielinka rzepnika, piętnówki kapustnicy, tantnisia krzyżowiaczka
13	**ECODIAN-CP VP**	(E,E)-8,10-dodekadieno-1-ol - dyspenser	**Jabłoń** – owocówka jabłkóweczka
14	**FERRAMOL GR**	Fosforan żelaza	Ślimaki: ślinikowate Arionidae, Pomrówcowate Limacidae, Milacidae Sałata, kalafior, endywia, fasola, kapusta głowiasta **Truskawka** Lilie, lantana pospolita, bratek ogrodowy, aksamitka, aster letni, niecierpek, słonecznik, pierwiosnek, pelargonia
15	**FUNGURAN A-Plus NEW 50 WP**	Wodorotlenek miedzi	Ziemniak – zaraz 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 – zaraz 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 – zaraz ziemniaka **Jabłoń** – parch jabłoni Wiśnia/czereśnia – brunatna zgnilizna drzew pestkowych, rak bakteryjny drzew pestkowych Ogórek – mączniak rzekomy Pomidor – zaraza ziemniaka
18	**Isomate CTT**	(dyspenser)	**Jabłoń** – owocówka jabłkóweczka
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 cętkowatość, 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 cętkowatość, 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. – fytoftoroza Pelargonia, 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 – misecznik śliwowy Cis pospolity – misecznik 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

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

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

L.p.	Nazwa pestycydu	DGO mg/kg
1	Acefat	0,01
2	Acetamipryd	0,001
3	Aklonifen	0,01
4	Aldikarb	0,01
5	Aldiarb sulfon	0,01
6	Aldikarb sulfotlenek	0,01
7	Ametoktradyna	0,0025
8	Amidosulfuron	0,005
9	Amisulbrom	0,01
10	Azoksystrobina	0,001
11	Azyprotyna	0,01
12	Beflubutamid	0,01
13	Bendiokarb	0,01
14	Bentiawalikarb izopropylu	0,01
15	Biksafen	0,01
16	Boskalid	0,005
17	Bromacyl	0,01
18	Bromukonazol	0,01
19	Chinochlamina	0,01
20	Chizalofop etylowy	0,005
21	Chlofentezyna	0,005
22	Chlorantraniliprol	0,005
23	Chloridazon	0,005
24	Chloropiryfos	0,01
25	Chlorosulfuron	0,005
26	Chlorotoluron	0,005
27	Chromafenozyd	0,01
28	Cyflufenamid	0,005
29	Cyjazofamid	0,005
30	Cymiazol	0,01
31	Cymoksanil	0,005
32	Cyprokonazol	0,01
33	DEET	0,005
34	Demeton S-metylowy	0,0025
35	Demeton S-metylowy sulfon	0,0025
36	Demeton S-metylowy sulfotlenek	0,0025
37	Desmedifam	0,01
38	Dietofenkarb	0,005
39	Diflubenzuron	0,005
40	Diflufenikan	0,01
41	Dikrotofos	0,01
42	Dimetenamid-P	0,005
43	Dimetoat	0,001
44	Disulfoton sulfon	0,0025
45	Disulfoton sulfotlenek	0,0025
46	Diuron	0,01
47	DMF	0,005
48	DMPF	0,005
49	Emamektyna	0,01
50	Etiofenkarb	0,01
51	Etoksazol	0,005
52	Etyrymol	0,01
53	Famoksadon	0,01
54	Fenamidon	0,005
55	Fenamifos	0,005
56	Fenamifos sulfon	0,005
57	Fenamifos sulfotlenek	0,005
58	Fenbukonazol	0,005
59	Fenfuram	0,01
60	Fenheksamid	0,01
61	Fenmedifam	0,01
62	Fenobukarb	0,01
63	Fenoksaprop-P-etylowy	0,005
64	Fenpiroksymat	0,005
65	Fenpropidyna	0,01
66	Fenpropimorf	0,001
67	Fensulfotion	0,0025
68	Fensulfotion okson	0,0025
69	Fensulfotion sulfon	0,0025
70	Fensulfotion sulfonokson	0,0025
71	Fention	0,01
72	Fention sulfotlenek	0,01
73	Fentoat	0,005
74	Flonikamid	0,01
75	Flufenacet	0,005
76	Flufenoksuron	0,005
77	Fluksapyroksad	0,01
78	Fluoksastrobina	0,005
79	Fluopikolid	0,005
80	Fluopyram	0,005
81	Flurochloridon	0,01
82	Flutolanil	0,005
83	Flutriafol	0,01
84	Foksym	0,01
85	Formetanat	0,01
86	Fosmet	0,005
87	Fostiazat	0,01
88	Fuberidazol	0,005
89	Heksytiazoks	0,005
90	Imazalil	0,01
91	Imidaklopryd	0,01
92	Indoksakarb	0,005
93	Ipkonazol	0,01
94	Iprowalikarb	0,001
95	Izoprokarb	0,01
96	Izoprotiolan	0,01
97	Izoproturon	0,005
98	Izopyrazam	0,005
99	Jodosulfuron metylowy	0,01
100	Kadusafos	0,001
101	Karbaryl	0,005
102	Karbendazym	0,001
103	Karbetamid	0,01
104	Karbofuran	0,001
105	Karbofuran 3-hydroksy	0,001
106	Karbofuran 3-keto	0,01
107	Klotianidyna	0,01
108	Lenacyl	0,01
109	Linuron	0,005
110	Malaokson	0,001
111	Malation	0,01
112	Mandipropamid	0,001
113	Metalaksyl	0,005
114	Metamidofos	0,01
115	Metamitron	0,01
116	Metiokarb	0,005
117	Metiokarb sulfon	0,01
118	Metiokarb sulfotlenek	0,005
119	Metoksuron	0,01
120	Metoksyfenozyd	0,005
121	Metolachlor-S	0,005
122	Metomyl	0,01
123	Metosulam	0,005
124	Metrafenon	0,005
125	Metsulfuron metylowy	0,005
126	Monokrotofos	0,001
127	Monuron	0,01
128	Napropamid	0,005
129	Oksdiksyl	0,005
130	Oksamyl	0,005
131	Oksykarboksyna	0,01
132	Ometoat	0,0025
133	Paraokson metylowy	0,005
134	Paration	0,01
135	Paration metylowy	0,01
136	Pencykuron	0,001
137	Pendimetalina	0,005
138	Pentiopirad	0,01
139	Petoksamid	0,01
140	Pinoksaden	0,005
141	Piperonil butoksyd	0,01
142	Pirochilon	0,01
143	Pirydaben	0,001
144	Piryproksyfen	0,01
145	Prochloraz	0,005
146	– BTS 44595	0,01
147	– BTS 44596	0,01
148	Proquinazid	0,005
149	Propachizafop	0,005
150	Propamokarb	0,005
151	Propoksur	0,01
152	Propoksykarbazon	0,01
153	Prosulfokarb	0,005
154	Rimsulfuron	0,01
155	Rotenon	0,01
156	Siltiofam	0,005
157	Spinetoram	0,01
158	Spinosad	0,005
159	Spirodiklofen	0,005
160	Spiroksamina	0,001
161	Spirotetramat	0,005
162	– BYI08330-enol	0,005
163	– BYI08330-enol-glukozyd	0,005
164	– BYI08330-ketohydroksy	0,005
165	– BYI08330-monohydroksy	0,005
166	Sulfometuron metylowy	0,005
167	Sulfosulfuron	0,01
168	Tebufenozyd	0,001
169	Tebufenpyrad	0,005
170	Tebukonazol	0,01
171	Teflubenzuron	0,01
172	Tepraloksydym	0,01
173	Terbufos	0,01
174	Terbufos sulfon	0,01
175	Terbufos sulfotlenek	0,0025
176	Terbutylazyna	0,005
177	Tiabendazol	0,005
178	Tiaklopryd	0,005
179	Tiametoksam	0,005
180	Tifensulfuron metylowy	0,01
181	Tiodikarb	0,005
182	Tiofanat metylowy	0,005
183	Tiometon	0,01
184	Tralkoksydym	0,01
185	Tricyklazol	0,01
186	Triflusulfuron metylowy	0,01
187	Tritikonazol	0,01
188	Zoksamid	0,005

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

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

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

L.p.	Nazwa pestycydu	DGO mg/kg
1	Acetochlor	0,005
2	Akrynatryna	0,005
3	Alachlor	0,005
4	Aldryna	0,005
5	Aletryna	0,005
6	Ametryna	0,005
7	Aminokarb	0,005
8	Antrachinon	0,005
9	Atrazyna	0,005
10	Azakonazol	0,005
11	Azynofos metylowy	0,005
12	Beflubutamid	0,005
13	Benalaksyl	0,005
14	Benfluralina	0,005
15	Benfurakarb	0,005
16	Bifenazat	0,005
17	Bifenoks	0,005
18	Bifentryna	0,005
19	Bifenyl	0,005
20	Bitertanol	0,005
21	Boskalid	0,005
22	Bromocyklen	0,005
23	Bromfenwinfos	0,005
24	Bromofos	0,005
25	Bromopropylat	0,005
26	Bupirymat	0,005
27	Buprofezyna	0,005
28	Butachlor	0,005
29	Butafenacyl	0,005
30	Butylat	0,005
31	Chinalfos	0,005
32	Chinoksyfen	0,005
33	Chinometionat	0,005
34	Chlomazon	0,005
35	Chlorbenzyd	0,005
36	Chlorfenapyr	0,005
37	Chlorfenson	0,005
38	Chlorfenwinfos	0,005
39	Chloromefos	0,005
40	Chlorobenzylat	0,005
41	Chlorobufam	0,005
42	Chloroprofam	0,005
43	Chloropropylan	0,005
44	Chloropiryfos	0,005
45	Chloropiryfos metylowy	0,005
46	Chlortiofos	0,005
47	Chlortion	0,005
48	Cyflutryna	0,005
49	lambda-Cyhalotryna	0,005
50	Cyjanazyna	0,005
51	Cyjanofenfos	0,005
52	Cyjanofos	0,005
53	Cykloat	0,005
54	Cypermetryna	0,005
55	Cyprodynil	0,005
56	Cyprokonazol	0,005
57	DDD-o,p	0,005
58	DDD-p,p	0,005
59	DDE-o,p	0,005
60	DDE-p,p	0,005
61	DDM	0,005
62	DDT-o,p	0,005
63	DDT-p,p	0,005
64	Deltametryna	0,005
65	Demeton-S	0,005
66	Desmetryna	0,005
67	Dialifos	0,005
68	Diazynon	0,005
69	Dichlobenil	0,005
70	Dichlobutrazol	0,005
71	Dichlorfos	0,005
72	Dichloroanilina	0,005
73	Dichlorobenzofenon	0,005
74	Dieldryna	0,005
75	Dietofenkarb	0,005
76	Difenokonazol	0,005
77	Difenyloamina	0,005
78	Dikofol	0,005
79	Dimetachlor	0,005
80	Dimetoat	0,005
81	Dimetomorf	0,005
82	Dimetylochlorotal	0,005
83	Dimoksystrobina	0,005
84	Dinikonazol	0,005
85	Dioksabenzofos	0,005
86	Dioksakarb	0,005
87	Dioksation	0,005
88	Disulfoton	0,005
89	Ditalimfos	0,005
90	DMST	0,005
91	Dodemorf	0,005
92	Edifenfos	0,005
93	alfa-Endosulfan	0,005
94	beta-Endosulfan	0,005
95	Endosulfan-siarczan	0,005
96	Endryna	0,005
97	EPN	0,005
98	Epoksykonazol	0,005
99	Esfenwalerat	0,005
100	Etakonazol	0,005
101	Etalfluralina	0,005
102	Etion	0,005
103	Etofenproks	0,005
104	Etofumesat	0,005
105	Etoprofos	0,005
106	Etrymofos	0,005
107	Fenamifos	0,005
108	Fenarimol	0,005
109	Fenazachina	0,005
110	Fenbukonazol	0,005
111	Fenchlorofos	0,005
112	Fenheksamid	0,005
113	Fenitrotion	0,005
114	Fenoksykarb	0,005
115	Fenpropatryna	0,005
116	Fenpropidyna	0,005
117	Fenpropimorf	0,005
118	Fention	0,005
119	Fentoat	0,005
120	Fenwalerat	0,005
121	Fenylfenol	0,005
122	Fipronil	0,005
123	Fipronil disulfinyl	0,005
124	Fluchinkonazol	0,005
125	Fluchloralina	0,005
126	Flucytrynat	0,005
127	Fludioksonil	0,005
128	Flumetralina	0,005
129	Fluorodifen	0,005
130	Fluotrimazol	0,005
131	Flusilazol	0,005
132	Flutriafol	0,005
133	Fluwalinat	0,005
134	Folpet	0,005
135	Fonofos	0,005
136	Forat	0,005
137	Forat sulfotlenek	0,005
138	Formotion	0,005
139	Fosalon	0,005
140	Fosfamidon	0,005
141	Fosmet	0,005
142	Ftalimid	0,005
143	Furalaksyl	0,005
144	Furatiokarb	0,005
145	Halfenproks	0,005
146	alfa-HCH	0,005
147	beta-HCH	0,005
148	HCB	0,005
149	Heksakonazol	0,005
150	Heptachlor	0,005
151	– cis-epoksyd	0,005
152	– trans-epoksyd	0,005
153	Heptenofos	0,005
154	Imazalil	0,005
155	Iprobenfos	0,005
156	Iprodion	0,005
157	Izofenfos	0,005
158	Jodofenfos	0,005
159	Kaptan	0,005
160	Karbaryl	0,005
161	Karboksyna	0,005
162	Klodinafop propargilowy	0,005
163	Krezoksym metylowy	0,005
164	Krymidyna	0,005
165	Kumafos	0,005
166	Kwintozen	0,005
167	Lindan	0,005
168	Malaokson	0,005
169	Malation	0,005
170	Mekarbam	0,005
171	Mepanipirym	0,005
172	Mepronil	0,005
173	Metakrifos	0,005
174	Metalaksyl	0,005
175	Metazachlor	0,005
176	Metkonazol	0,005
177	Metoksychlor	0,005
178	Metolachlor	0,005
179	Metrybuzyna	0,005
180	Metydation	0,005
181	Mewinfos	0,005
182	Mychlobutanil	0,005
183	Nitralin	0,005
184	Nitrapiryna	0,005
185	Nitrofen	0,005
186	Nitrotal izopropylowy	0,005
187	Nuarymol	0,005
188	Oksadiksyl	0,005
189	Oksyfluorofen	0,005
190	Paklobutrazol	0,005
191	Paration	0,005
192	Paration metylowy	0,005
193	Pencykuron	0,005
194	Pendimetalina	0,005
195	Penkonazol	0,005
196	Permetryna	0,005
197	Pertan	0,005
198	Pikoksystrobina	0,005
199	Pikolinafen	0,005
200	Piperofos	0,005
201	Piperonyl butoksyd	0,005
202	Pyraklostrobina	0,005
203	Pyrazofos	0,005
204	Pirochilon	0,005
205	Pirydaben	0,005
206	Pirymetanil	0,005
207	Pirymifos metylowy	0,005
208	Pirymikarb	0,005
209	Pirymikarb desmetyl	0,005
210	Piryproksyfen	0,005
211	Procymidon	0,005
212	Profam	0,005
213	Profenofos	0,005
214	Profluralina	0,005
215	Prometon	0,005
216	Prometryna	0,005
217	Propachlor	0,005
218	Propargit	0,005
219	Propazyna	0,005
220	Propetamfos	0,005
221	Propikonazol	0,005
222	Protiofos	0,005
223	Protiokonazol destio	0,005
224	Pyrifenoks	0,005
225	Resmetryna	0,005
226	Sulfotep	0,005
227	Tebufenpyrad	0,005
228	Tebukonazol	0,005
229	Teknazen	0,005
230	Teflutryna	0,005
231	Terbacyl	0,005
232	Terbufos	0,005
233	Terbutryna	0,005
234	Tetrachlorwinfos	0,001
235	Tetradifon	0,005
236	Tetrahydroftalimid	0,001
237	Tetrakonazol	0,005
238	Tetrametryna	0,005
239	Tetrasul	0,005
240	Tolklofos metylowy	0,005
241	Triadimefon	0,005
242	Triadimenol	0,005
243	Trialat	0,005
244	Triazofos	0,005
245	Trifloksystrobina	0,005
246	Triflumizol	0,005
247	Trifluralina	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
1	Acetamipryd	0,01
2	Ametoktradyna	0,01
3	Amidosulfuron	0,01
4	Azoksystrobina	0,01
5	Boskalid	0,01
6	Bromukonazol	0,01
7	Chizalofop etylowy	0,01
8	Klofentezyna	0,01
9	Chlorantraniliprol	0,01
10	Chloridazon	0,01
11	Chlorosulfuron	0,01
12	Chlorotoluron	0,01
13	Cyflufenamid	0,01
14	Cyjazofamid	0,01
15	Cymoksanil	0,01
16	Cyprokonazol	0,01
17	Diflubenzuron	0,01
18	Dimetenamid	0,01
19	Dimetoat	0,01
20	Fenamidon	0,01
21	Fenbukonazol	0,01
22	Fenoksaprop etylowy	0,01
23	Fenpropimorf	0,01
24	Fenpiroksymat	0,01
25	Flonikamid	0,01
26	Flufenacet	0,01
27	Fluoksastrobina	0,01
28	Fluopikolid	0,01
29	Fluopyram	0,01
30	Flurochloridon	0,01
31	Flutolanil	0,01
32	Flutriafol	0,01
33	Fuberidazol	0,01
34	Heksytiazoks	0,01
35	Imazalil	0,01
36	Imidaklopryd	0,01
37	Indoksakarb	0,01
38	Izoproturon	0,01
39	Karbendazym	0,01
40	Klotianidyna	0,01
41	Lenacyl	0,01
42	Linuron	0,01
43	Mandipropamid	0,01
44	Metalaksyl	0,01
45	Metamitron	0,01
46	Metiokarb	0,01
47	Metiokarb sulfon	0,01
48	Metiokarb sulfotlenek	0,01
49	Metoksyfenozyd	0,01
50	Metolachlor-S	0,01
51	Metrafenon	0,01
52	Metsulfuron metylowy	0,01
53	Napropamid	0,01
54	Oksamyl	0,01
55	Ometoat	0,01
56	Pencykuron	0,01
57	Pendimetalina	0,01
58	Petoksamid	0,01
59	Pinoksaden	0,01
60	Pirydaben	0,01
61	Prochloraz	0,01
62	Propachizafop	0,01
63	Propamokarb	0,01
64	Prosulfokarb	0,01
65	Rimsulfuron	0,01
66	Siltiofam	0,01
67	Spinosad	0,01
68	Spirodiklofen	0,01
69	Spiroksamina	0,01
70	Spirotetramat	0,01
71	– BYI08330-enol	0,01
72	– BYI08330-enol-glukozyd	0,01
73	– BYI08330-ketohydroksy	0,01
74	– BYI08330-monohydroksy	0,01
75	Tebukonazol	0,01
76	Terbutylazyna	0,01
77	Tiaklopryd	0,01
78	Tiametoksam	0,01
79	Tiofanat metylowy	0,01
80	Triflusulfuron metylowy	0,01

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

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

Uprawa	Rodzaj próby	Numer próby	Wykrycia
T1	Owoce	PR 1	Brak wykryć
	Liście	PR 1	Chlopyralid 0,028
		PR 2	Chlopyralid 0,152
		PR 3	Chlopyralid 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	Acetamipryd 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	Brak wykryć
		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