



## **Instytut Ogrodnictwa w Skierniewicach**

Zakład Odmianoznawstwa i Szkółkarstwa Roślin Sadowniczych,  
Zakład Ochrony Roślin Sadowniczych

### **Sprawozdanie z realizacji zadania w 2013 roku**

# **Metody zastąpienia miedzi w ochronie upraw sadowniczych w rolnictwie ekologicznym**

Wykonawcy:

Paweł Bielicki, Hanna Bryk, Elżbieta Rozpara, Sylwester Masny, Agata Broniarek Niemiec,  
Dominika Niedzielska, Marcin Pąsko, Anton Harbuzov, Izabella Bełc, Anna Stań,  
Zbigniew Jaroń, Sławomir Bogumił

---

Skierniewice, 2013

## CEL BADAŃ

W badaniach prowadzonych od 2005 roku w Ekologicznym Sadzie Doświadczalnym IO w Nowym Dworze Parceli nad możliwościami uprawy różnych gatunków drzew owocowych metodami ekologicznymi stwierdzono, że największy problem w uprawie jabłoni stwarza parch jabłoni (*Venturia inaequalis*), a w uprawie wiśni brunatna zgnilizna drzew pestkowych (*Monilinia laxa*), gorzka zgnilizna wiśni (*Glomerella cingulata*) i drobna plamistość liści drzew pestkowych (*Blumeriella jaapi*). Choroby te uniemożliwiają uzyskanie wysokiego plonu i dobrej jakości owoców. Według aktualnych zaleceń Instytutu Ochrony Roślin w Poznaniu, odpowiedzialnego w kraju za kwalifikację środków ochrony roślin do upraw ekologicznych, przeciwko tym chorobom można obecnie stosować jedynie środki zawierające związki miedzi. W zwalczaniu parcha jabłoni środki te są używane tylko do pierwszych zabiegów w sezonie (przed kwitnieniem drzew), ponieważ zastosowane w okresie późniejszym powodują znaczne ordzawienie owoców. Brakuje środków, które można by stosować w późniejszym okresie wegetacji i skutecznie zapobiegających rozwojowi parcha jabłoni. Ponadto zapowiadane, stopniowe wycofywanie z użycia środków miedziowych i brak alternatywnych preparatów, stwarza niezwykle trudną sytuację w ochronie drzew owocowych przed chorobami.

W ramach zadania zaplanowano ocenę skuteczności innych środków, możliwych do zastosowania w sadach ekologicznych, takich jak preparaty określane jako GRAS, preparaty biologiczne zawierające mikroorganizmy oraz preparaty sporządzane samodzielnie z różnych roślin. Jest to zgodne z aktualnym kierunkiem badań światowych nad poszukiwaniem środków ochrony roślin możliwych do zastosowania w ekologii. Preparaty z grupy GRAS (GENERALLY REGARDED AS SAFE) są używane powszechnie w przemyśle spożywczym jako dodatki do żywności (np. kwaśny węglan sodu, węglan potasu, benzoosan sodu, sorbinian potasu). Są one uważane za bezpieczne dla ludzi, a wykazują działanie przeciwbakteryjne i przeciwgrzybowe. Preparaty biologiczne, to takie, które zawierają 'pożyteczne' mikroorganizmy (bakterie, drożdże, grzyby). Organizmy te konkurują z patogenami o miejsce i pokarm, albo działają na zasadzie pasożytnictwa lub antybiozy i w ten sposób zapobiegają infekcji roślin i rozwojowi chorób. Z kolei preparaty sporządzane samodzielnie z różnych roślin są tradycyjnie polecane do stosowania w uprawach przydomowych i na działkach. Ponieważ brakuje wiarygodnych danych, świadczących o ich skuteczności w ochronie roślin przed chorobami, nie można ich odpowiedzialnie polecać do stosowania na większych obszarach (np. w sadach).

Ekologiczny Sad Doświadczalny IO w Nowym Dworze Parceli, na terenie którego prowadzone były badania nad zastąpieniem miedzi w ochronie upraw sadowniczych w rolnictwie ekologicznym, nadzorowany jest przez Jednostkę Certyfikującą „Ekogwarancja PTRE” w Lublinie. W 2013 roku sad ten uzyskał kolejny certyfikat zgodności o numerze PL-EKO-01-1210, który jest ważny do 31.10.2014 roku.



## **Metody zastąpienia miedzi w ochronie jabłoni przed parchem jabłoni.**

Parch jabłoni (*Venturia inaequalis*) jest jedną z najgroźniejszych chorób jabłoni, która powoduje pogorszenie jakości owoców, przedwczesne opadanie liści, zawiązków i owoców, osłabienie drzew, zahamowanie wzrostu pędów i zawiązywania pąków na przyszły rok. Szczególne problemy w ochronie przed parchem jabłoni występują w sadach ekologicznych, w których spośród dotychczas zarejestrowanych preparatów przeciwko parchowi jabłoni jedynie skutecznymi są środki zawierające związki miedzi. Jednak środków tych nie można stosować w okresie po kwitnieniu jabłoni ze względu na ich fitotoksyczność dla rozwijających się liści i owoców, a wielokrotnie zdarza się, że masowe wysiewy zarodników workowych sprawcy parcha występują również po kwitnieniu. W Polsce prawo dopuszcza stosowanie w rolnictwie ekologicznym preparatów biologicznych (zawierających np. bakterie czy drożdże) oraz samodzielnie przygotowywanych preparatów na bazie roślin (np. wyciągi, ekstrakty), ale skuteczność tych preparatów w ochronie jabłoni przed parchem jabłoni nie została dotychczas potwierdzona wynikami badań naukowych. Jedną ze znaczących metod wspomagania ochrony przed parchem jabłoni jest likwidacja źródła infekcji, które stanowią opadłe liście z rozwijającymi się na nich owocnikami grzyba *Venturia inaequalis*. W celu przyspieszenia rozkładu liści w sadach konwencjonalnych stosuje się jesienią opryskiwanie drzew roztworem mocznika. Ponieważ w sadach ekologicznych taki zabieg jest niedozwolony, poszukuje się innych metod i środków przyspieszających rozkład liści.

### **1. Ocena skuteczności preparatu biologicznego mikrobiologicznego w ograniczaniu źródła inokulum grzyba *V. inaequalis***

Przedmiotem badań był preparat UGmax Użyźniacz Glebowy zawierający mikroorganizmy polecany do między innymi do rozkładu słomy zamiast azotu, resztek poźniwnych, poplonów, obornika.

UGmax - Użyźniacz Glebowy uzyskał pozwolenie do stosowania w rolnictwie ekologicznym - Świadectwo Kwalifikacji nr NE/69/2006 IUNG - PIB w Puławach. Znajduje się na liście „Wykaz nawozów i środków poprawiających właściwości gleby zakwalifikowanych do stosowania w rolnictwie ekologicznym”

[http://www.iung.pulawy.pl/images/pdf/Wykaz\\_ekologia.pdf](http://www.iung.pulawy.pl/images/pdf/Wykaz_ekologia.pdf).

Badania przeprowadzono na liściach jabłoni odmian ‘McIntosh’ i ‘Szampion’, które były silnie porażone parchem jabłoni w poprzednim sezonie. Opadłe liście wyżej wymienionych odmian jabłoni zanurzano na 10 minut w wodnym roztworze środka UG<sub>max</sub> Użyźniacz Glebowy o stężeniu 0,3%. Traktowane liście oraz nietraktowane (kontrolne) umieszczono w workach siatkowych i przymocowano do pni drzew w sadzie, aby zapobiec ich rozproszeniu przez wiatr. Wczesną wiosną, w odstępach 7-10 dniowych, z worków tych pobierano losowo po 10 liści. Z każdego liścia izolowano po 10 owocników grzyba w celu wykonania obserwacji mikroskopowych ich rozwoju i dojrzewania oraz oceny gotowości do wysiewów zarodników workowych *V. inaequalis*. Fazy rozwoju owocników oznaczano przy pomocy pięciostopniowej skali bonitacyjnej, w której stadium 1 określa owocnik, w którym nie wytworzyły się jeszcze worki, stadium 2- owocnik, którym rozpoczyna się proces formowania worków, stadium 3 owocnik, w którym znajduje się 1-10% worków z zarodnikami, stadium 4 – owocnik, w którym znajduje się 1-30% worków z zarodnikami, a stadium 5 owocnik, w którym znajduje się > 30% worków z zarodnikami workowymi zdolnymi do wysiewu i zakażenia liści.

Na liściach kontrolnych odm. ‘McIntosh’ tworzenie się pierwszych zarodników workowych w owocnikach grzyba *Venturia inaequalis* rozpoczęło się pod koniec lutego (tab. 1), a w drugiej połowie kwietnia zarodniki obserwowano prawie w każdym owocniku. Pierwsze dojrzewające owocniki pojawiły się 8 kwietnia, a w niespełna dwa tygodnie później z tych owocników rozpoczęły się wysiewy zarodników workowych. Natomiast na liściach odm. ‘McIntosh’ traktowanych preparatem UG<sub>max</sub> Użyźniacz Glebowy pierwsze zarodniki workowe w owocnikach pojawiły się około miesiąc później (na początku kwietnia), a dojrzałe

owocniki obserwowano dopiero w połowie kwietnia i było ich blisko 3-krotnie mniej niż na liściach kontrolnych (tab. 1).

Tabela 1. Rozwój i dojrzewanie owocników na liściach jabłoni odm. ‘McIntosh’.

Termin oceny	Liście nietraktowane (kontrolne)		Liście traktowane (UG <sub>max</sub> Użyźniacz Glebowy)	
	A	B	A	B
25 II	1	0	0	0
4 III	2	0	0	0
11 III	5	0	0	0
18 III	31	0	0	0
25 III	19	0	0	0
2 IV	58	0	6	0
8 IV	76	1	39	0
15 IV	93	31	59	12
22 IV	99	52	63	17

A - Procent owocników z niedojrzałymi zarodnikami (w stadium 3)

B - Procent owocników dojrzałych (w stadium 5)

Na liściach kontrolnych odm. ‘Szampion’ tworzenie się pierwszych zarodników workowych w owocnikach rozpoczęło się pod koniec lutego (tab. 2), podobnie jak w przypadku odm. ‘McIntosh’. Jednakże owocniki nie rozwijały się tak szybko jak na liściach odm. ‘McIntosh’ (tab. 1). W drugiej połowie kwietnia na liściach kontrolnych odm. ‘Szampion’ zarodniki obserwowano zaledwie w co drugim owocniku, a pierwsze dojrzewające owocniki obserwowano 22 kwietnia. W owocnikach, na liściach odm. ‘Szampion’ traktowanych preparatem UG<sub>max</sub> Użyźniacz Glebowy, pierwsze zarodniki workowe pojawiły się w drugiej połowie marca (tab. 2), a dojrzewające owocniki obserwowano dopiero w drugiej dekadzie kwietnia i było ich o jedną trzecią mniej niż na liściach kontrolnych.

Tabela 2. Rozwój i dojrzewanie owocników na liściach jabłoni odm. ‘Szampion’

Termin oceny	Liście nietraktowane (kontrolne)		Liście traktowane (użyźniacz glebowy UG <sub>max</sub> )	
	A	B	A	B
25 II	4	0	0	0
4 III	2	0	0	0
11 III	6	0	0	0
18 III	12	0	2	0
25 III	23	0	3	0
2 IV	29	0	3	0
8 IV	35	0	3	0
15 IV	41	0	25	0
22 IV	47	3	32	2

A - Procent owocników z niedojrzałymi zarodnikami (w stadium 3)

B - Procent owocników dojrzałych (w stadium 5)

## 2. Ochrona jabłoni przed parchem jabłoni przy użyciu dwóch preparatów – zawierającego kwaśny węglan potasu i siarkowego

Przedmiotem badań były preparaty OmniProtect i Microthiol 80 WG. OmniProtect zawiera 100% kwaśnego węglanu potasu, jest zaliczany do grupy preparatów GRAS, jest polecany do stosowania w sadach ekologicznych na świecie, w Niemczech zarejestrowany jako wspomagacz wzrostu roślin i jest dostępny na polskim rynku. Preparat stosowano w zalecanej dawce 2,5 kg preparatu rozpuszczonego w 500 l wody /na każdy 1 m wysokości korony/ha.

Microthiol 80 WG zawiera 80% aktywnej siarki. Stosowany był w dawce 2,5 kg /1000 l wody/ha.

### BADANIA SZKLARNIOWE

Badania prowadzono na 1- rocznych, doniczkowych okulantach jabłoni odm. `Lobo` w warunkach sztucznej infekcji. W tym celu po 8 drzewek w każdej kombinacji doświadczalnej (2 drzewka w każdym z 4 powtórzeń), w fazie intensywnego wzrostu pędów, opryskano badanymi preparatami, a następnie po 4 godzinach dokonano inokulacji drzewek przy użyciu zawiesiny zarodników konidialnych grzyba *Venturia inaequalis* o koncentracji  $10^4$  konidiów/ml. Kombinację kontrolną stanowiło 8 drzewek inokulowanych, ale nie opryskiwanych żadnym preparatem.

Tabela 3. Efektywność ochrony jabłoni odm `Lobo` przed parchem jabłoni w warunkach szklarniowych (ocena 26.06.2013).

Kombinacja	Porażenie liści		Efektywność
	A	B	
Kontrolna	6,7 a	0,25 a	-
OmniProtect	4,1 a	0,14 a	38,8
Microthiol 80 WG	1,8 a	0,05 a	73,1

A – liczba porażonych liści w %

B – klasa porażenia liści w skali 0-5

Na odmianie `Lobo` w warunkach szklarniowych parch jabłoni wystąpił w bardzo małym nasileniu (tab. 3). Na niechronionych drzewkach tej odmiany po 4 tygodniach od inokulacji porażonych było 6,7% liści w stopniu 0,25. Po zastosowaniu preparatu OmniProtect w stężeniu 0,5% porażenie liści wynosiło 4,1% w stopniu 0,14. Natomiast po zastosowaniu preparatu Microthiol 80 WG w stężeniu 0,25% porażenie liści wynosiło 1,8% w stopniu 0,05. Przeprowadzona analiza statystyczna nie wykazała istotnych różnic między porażeniem okulantów jabłoni opryskiwanych badanymi preparatami i kombinacji kontrolnej. Podczas wykonywanych obserwacji nie stwierdzono fitotoksycznego działania testowanych preparatów na okulantach jabłoni odmiany `Lobo`.

### BADANIA POLOWE

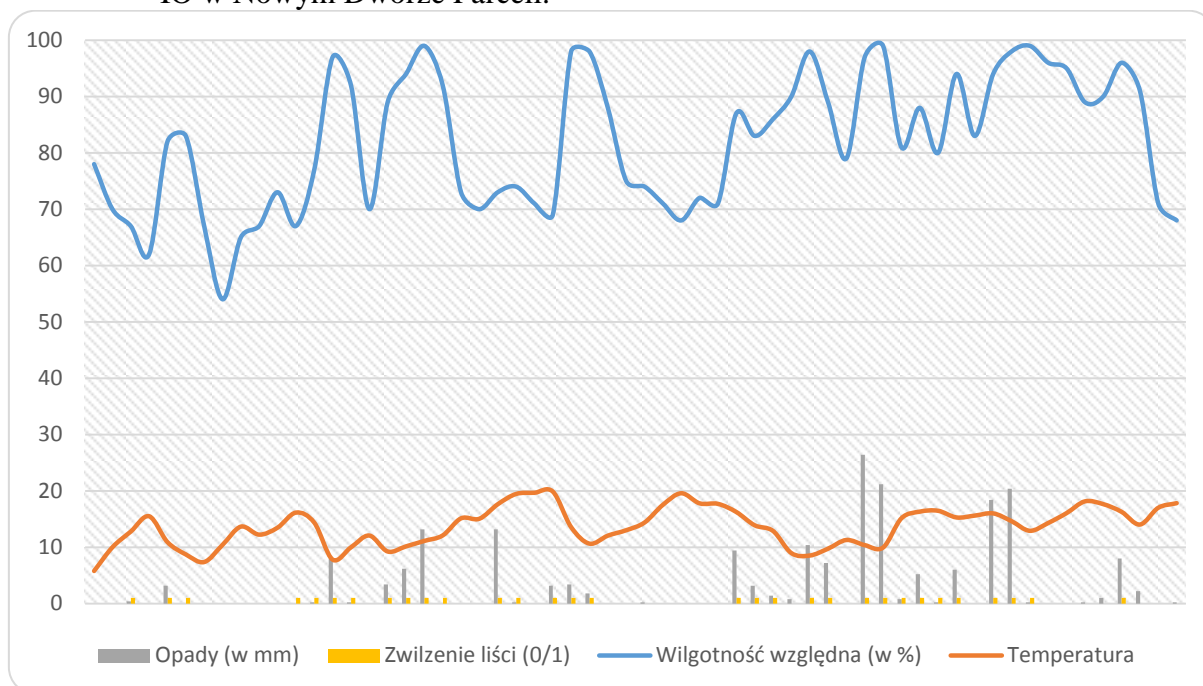
Badania prowadzono na 9-letnich drzewach jabłoni odm. `Szampion` i `Pinova` rosnących w Ekologicznym Sadzie Doświadczalnym Instytutu Ogrodnictwa w Nowym Dworze Parceli koło Skierniewic.

Na drzewach odm. `Szampion`, rosnących w rozstawie 4,0 x 2 m, w okresie pierwotnych infekcji jabłoni zastosowano dwa programy ochrony przed parchem jabłoni z użyciem preparatu OmniProtect. W Programie 1. zabiegi wykonywano według schematu co 7-10 dni (8, 17 i 29.05 oraz 7.06 – łącznie 4 zabiegi), a w Programie 2. zabiegi wykonywano według sygnalizacji okresów krytycznych parcha jabłoni (8, 13, 21 i 29.05 oraz 7.06 – łącznie 5 zabiegów). Sygnalizację przeprowadzono na podstawie analizy danych pogodowych zarejestrowanych za pomocą stacji meteorologicznej typu i-Metos zlokalizowanej na terenie Ekologicznego Sadu Doświadczalnego. Do analizy danych wykorzystano program AVI-MET, który był pomocny przy ustalaniu okresów krytycznych parcha jabłoni.

Na drzewach odm. `Pinova` rosnących w rozstawie 3,5 m x 3 m zastosowano dwa programy ochrony jabłoni z użyciem preparatu OmniProtect (Program 1 i 2) jak na drzewach odmiany `Szampion`. Ponadto zastosowano Program 3. (według sygnalizacji) i Program 4. (schematyczny) z użyciem preparatu siarkowego Microthiol 80 WG w dawce 2,5 kg/1000 l wody/ha. Terminy zabiegów były takie same jak dla odmiany `Szampion`. Kombinację kontrolną stanowiły drzewa nieopryskiwane żadnym preparatem.

Warunki atmosferyczne panujące w Ekologicznym Sadzie Doświadczalnym IO w Nowym Dworze Parceli w 2013 roku sprzyjały rozwojowi parcha jabłoni (wyk. 1). W okresie infekcji pierwotnych (od 19 IV do 4 VI) zarejestrowano łącznie 47 dni ze zwilżeniem liści i częste opady (w sumie 187,6 mm). Zarejestrowano 5 okresów krytycznych parcha jabłoni o dużym znaczeniu dla ochrony jabłoni, do których dostosowano terminy zabiegów wykonywanych w programach prowadzonych według sygnalizacji (Program 2 i 3). W okresach tych występowało bardzo duże ryzyko infekcji jabłoni podczas masowych wysiewów zarodników workowych grzyba *Venturia inaequalis*. Ponadto w okresie infekcji pierwotnych zarejestrowano jeszcze 8 okresów krytycznych o mniejszym ryzyku infekcji jabłoni.

Wykres 1. Warunki atmosferyczne w sezonie 2013 istotne dla rozwoju parcha jabłoni w okresie pierwotnych infekcji jabłoni w Ekologicznym Sadzie Doświadczalnym IO w Nowym Dworze Parceli.



W warunkach wysokiej presji choroby, na odmianie „Szampion” parch jabłoni wystąpił w bardzo dużym nasileniu. Na niechronionych drzewach tej odmiany w okresie przedzbiorczym porażonych było 100% liści i 100% owoców. Badany preparat OmniProtect wykazał niską skuteczność, zarówno w ochronie liści, jak i owoców, niezależnie od zastosowanego programu ochrony. Ocena wykonana przed zbiorem owoców wykazała, że skuteczność tego preparatu w programie schematycznym (Program 1) wyniosła w ochronie liści 5,1%, a owoców 25,2%, natomiast w programie według sygnalizacji (Program 2) odpowiednio 2,7% i 9,4% (tab.4).

Tabela 4. Efektywność ochrony jabłoni odm „Szampion” przed parchem jabłoni w zależności od zastosowanego programu ochrony.

Kombinacja	Porażenie liści						Porażenie owoców		
	I ocena: 10.06.2013		Efektywność	II ocena: 18.09.2013		Efektywność	I ocena: 18.09.2013		Efektywność
	A	B		A	B		A	B	
Kontrola	88,3 a	3,07 a	-	100,0 b	4,9 c	-	100,0 b	4,68 c	-
Program 1	70,8 a	1,8 a	19,8	94,9 a	3,61 a	5,1	74,8 a	1,8 a	25,2
Program 2	67,5 a	1,65 a	23,6	97,3 a	4,17 b	2,7	90,6 a	2,55 b	9,4

A – liczba porażonych liści w %; B – klasa porażenia liści w skali 0-5

Analiza statystyczna przeprowadzona oddzielnie dla każdego terminu oceny; do porównania średnich użyto test Newmana-Keuls’a przy  $p=0,05$ .

Na drzewach odmiany `Pinova` parch jabłoni również wystąpił w bardzo dużym nasileniu. Na niechronionych drzewach tej odmiany w okresie przed zbiorem owoców porażonych było 98% liści i 93% owoców. Skuteczność badanego preparatu OmniProtect zastosowanego w programie schematycznym (Program 1) była bardzo niska i w ochronie liści wyniosła tylko 5% (II ocena). Porażenie owoców na drzewach chronionych według Programu 1 było podobne do kombinacji kontrolnej (tab. 5). Preparat OmniProtect zastosowany w programie według sygnalizacji (Program 2) wykazał nieco wyższą skuteczność w ochronie liści (41,5% i 7,7%, odpowiednio w I i II terminie oceny) i owoców (45,9%).

Tabela 5. Efektywność ochrony jabłoni odm. `Pinova` przed parchem jabłoni w zależności od zastosowanego programu ochrony. ESD IO Nowy Dwór Parcela, 2013.

Kombinacja	Porażenie liści						Porażenie owoców		
	I ocena: 10.06.2013		Efektywność	II ocena: 18.09.2013		Efektywność	I ocena: 18.09.2013		Efektywność
	A	B		A	B		A	B	
Kontrola	57,4 d	1,45 b	-	97,6 c	4,18 c	-	93,3 b	2,69 b	-
Program 1	56,0 d	1,21 b	2,4	92,4 b	3,69 b	5,3	81,7 ab	2,01 ab	12,4
Program 2	33,6 c	0,65 a	41,5	90,1 b	3,58 b	7,7	50,5 a	1,26 a	45,9
Program 3	11,7 a	0,42 a	79,6	37,7 a	1,09 a	61,4	53,2 a	1,2 a	43,0
Program 4	23,0 b	0,34 a	59,9	38,7 a	1,02 a	60,3	76,0 ab	1,97 ab	18,5

A – liczba porażonych liści w %; B – klasa porażenia liści w skali 0-5

Analiza statystyczna przeprowadzona oddzielnie dla każdego terminu oceny; do porównania średnich użyto test Newmana-Keuls'a przy  $p=0,05$ .

Skuteczność drugiego preparatu (Microthiol 80 WG) wyniosła od 60% do 80% w ochronie liści, a owoców – 18,5% i 43,0% (zależnie od zastosowanego programu ochrony). W programie schematycznym (Program 4) skuteczność tego preparatu w ochronie liści wyniosła około 60% (I i II termin oceny) oraz 18,5% w ochronie owoców (tab. 5). W programie według sygnalizacji (Program 3) skuteczność preparatu Microthiol 80 WG w okresie przed zbiorem owoców była podobna jak w programie 4, zarówno w ochronie liści, jak i owoców.

### **Wnioski**

1. Preparat UG<sub>max</sub> Użyźniacz Glebowy zastosowany w stężeniu 0,3% do zanurzania liści jabłoni silnie porażonych parchem jabłoni w poprzednim sezonie, wpłynął na opóźnienie tworzenia się zarodników workowych w owocnikach grzyba *V. inaequalis* o co najmniej 3 tygodnie i zmniejszenie liczby dojrzałych owocników w porównaniu do liści kontrolnych.
2. W warunkach szklarniowych nasilenie parcha jabłoni na okulantach odmiany Lobo było niskie. Opryskiwanie drzewek preparatem Microthiol 80 WG w większym stopniu zmniejszyło nasilenie choroby niż opryskiwanie preparatem OmniProtect, jednak analiza statystyczna nie wykazała istotnych różnic między porażeniem okulantów opryskiwanych badanymi preparatami i z kombinacji kontrolnej.
3. W warunkach bardzo wysokiej presji parcha jabłoni w sadzie w sezonie 2013, preparat OmniProtect zastosowany w dawce 2,5 kg preparatu /500 l wody /na każdy 1 m wysokości korony /ha wykazał niską skuteczność w ograniczaniu choroby na jabłoniach odmian `Pinova` i `Szampion`.
4. Wyższą efektywność wykazał preparat Microthiol 80 WG w dawce 2,5 kg /1000 l wody /ha. Stosowany w programie według sygnalizacji, na drzewach odm. `Pinova`, ograniczył występowanie parcha jabłoni na liściach do 60%, a na owocach do 43%.

### **Metody zastąpienia miedzi w ochronie wiśni przed chorobami**

Z badań prowadzonych w Instytucie Ogrodnictwa nad możliwościami uprawy różnych gatunków drzew owocowych metodami ekologicznymi wynika, że bardzo istotny problem w tym systemie produkcji stwarza ochrona wiśni przed chorobami pochodzenia grzybowego.

Wystąpienie tych chorób w dużym nasileniu uniemożliwia uzyskanie wysokiego plonu i dobrej jakości owoców. Najgroźniejsze choroby wiśni to drobna plamistość liści drzew pestkowych (*Blumeriella jaapi*), brunatna zgnilizna drzew pestkowych (*Monilinia* spp.) i gorka zgnilizna wiśni (*Glomerella cingulata*).

Według aktualnych zaleceń Instytutu Ochrony Roślin w Poznaniu, odpowiedzialnego w kraju za kwalifikację środków ochrony roślin do upraw ekologicznych, do ochrony wiśni przed chorobami można obecnie stosować jedynie środki zawierające związki miedzi. Ustawa o rolnictwie ekologicznym zezwala na stosowanie do ochrony roślin preparatów biologicznych zawierających mikroorganizmy (bakterie, drożdże, grzyby). Mikroorganizmy te konkurują z patogenami o miejsce i pokarm, albo działają na zasadzie pasożytnictwa lub antybiozy i w ten sposób zapobiegają infekcji roślin i rozwojowi chorób. Na polskim rynku znajduje się preparat BoniProtect®forte zarejestrowany jako środek wspomagający wzrost i rozwój roślin, zawierający antagonistyczne drożdże *Aureobasidium pullulans*.

Ustawa o rolnictwie ekologicznym zezwala także na stosowanie do ochrony roślin preparatów samodzielnie wytworzonych przez rolnika w gospodarstwie. Są to preparaty sporządzane z różnych roślin, w formie wyciągów, naparów, wywarów lub gnojówek. Przykłady takich preparatów można znaleźć w różnych poradnikach, zwłaszcza dla działkowców, jednak brakuje naukowo udokumentowanych wyników potwierdzających efektywność ich stosowania. Dodatkową trudnością porównania ich skuteczności są zróżnicowane receptury wytwarzania tych preparatów podawane w różnych źródłach.

Celem zadania była ocena skuteczności dwóch preparatów - biologicznego i roślinnego - w zwalczaniu chorób wiśni, w porównaniu do dotychczas stosowanych preparatów miedziowych. Jest to zgodne z aktualnym kierunkiem badań światowych nad poszukiwaniem nowych środków ochrony roślin, możliwych do zastosowania w ekologii, a zastępujących preparaty miedziowe, które w przyszłości mają być wycofane ze stosowania w produkcji ekologicznej.

Doświadczenia założono w dwóch sadach wiśniowych prowadzonych metodami ekologicznymi. W Ekologicznym Sadzie Doświadczalnym IO w Nowym Dworze Parceli obiektem doświadczalnym były 9 letnie drzewach wiśni odmiany `Debreceni Bötermo`, a w Sadzie Doświadczalnym IO w Dąbrowicach (w specjalnie wydzielonej części do badań ekologicznych) 4 letnie drzewa wiśni dwóch odmian `Debreceni Bötermo` i `Sabina`. Wszystkie drzewa szczepione były na siewce antypki i zostały posadzone w obu sadach w rozstawie 4,5 x 2,5 m.

Przedmiotem badań był środek biologiczny BoniProtect®forte oraz samodzielnie przygotowany preparat roślinny – wywar ze skrzypu polnego (*Equisetum arvense*). Preparat BoniProtect®forte zawiera dwa szczepy grzybów antagonistycznych *Aureobasidium pullulans* w ilości  $7,5 \times 10^9$  cfu/g produktu. Producentem preparatu jest firma Bio-Protect GmbH, Konstanz, Niemcy, a dystrybutorem w kraju Koppert Polska Sp. z o.o. Preparat klasyfikowany jest jako środek wspomagający uprawę roślin (stymulator wzrostu) i został wprowadzony do obrotu zgodnie z art. 5 ustawy z dnia 10 lipca 2007 r. o nawozach i nawożeniu (Dz. U. Nr 147, poz. 1033) pod warunkiem jego rejestracji przynajmniej w jednym z krajów UE. Preparat stosowano w zalecanej przez producenta dawce 0,3 kg/ha.

Wywar ze skrzypu polnego przygotowywano w laboratorium bezpośrednio przed każdym zabiegiem, a następnie użyto do opryskiwania drzew. Postępowano zgodnie z procedurą podaną przez M. Krysztoforskiego (2006)<sup>1</sup> - 200 g suszonego ziela zalewano wodą wodociągową (10 l) i gotowano przez 25 minut. Następnie odcedzono i rozcieńczano wodą w stosunku 1:5. Tak przygotowanym roztworem opryskiwano drzewa w ilości odpowiadającej dawce cieczy 650 l/ha.

Preparatem porównawczym był Miedzian Extra 350 SC, zawierający 350 g tlenochlorku miedzi w 1 l środka, zastosowany w dawce 1,5 l/ha. Miedzian Extra 350 SC znajduje się na

<sup>1</sup> M. Krysztoforski „Sporządzanie kompostów i biopreparatów”, Radom 2006, ISBN 83-60185-28-X



liście środków ochrony roślin dozwolonych przez IOR-PIB w Poznaniu do stosowania w ekologicznych sadach wiśniowych. Kombinację kontrolną stanowiły drzewa nieopryskiwane żadnym preparatem. Zastosowano pasowy układ doświadczeń, każda kombinacja obejmowała 20 drzew (4 powtórzenia x 5 drzew). Wszystkie preparaty były stosowane w tych samych terminach: w czasie kwitnienia wiśni (w fazach 10%, 40%, i 90% rozwiniętych kwiatów, opadanie płatków), a następnie w odstępach 7-10 dniowych, aż do zbioru wiśni. Łącznie w 2013 roku wykonano 9 zabiegów w następujących terminach: 6, 8, 10, 13, 20 i 27 maja oraz 7, 14 i 24 czerwca. Zabiegi wykonywano spalinowym opryskiwaczem plecakowym, o pojemności zbiornika 15 dm<sup>3</sup>.

Ocenę wystąpienia chorób oraz określenie efektywności zastosowanych preparatów przeprowadzono według standardowych metod przyjętych w fitopatologii sadowniczej. Stopień porażenia pędów wiśni przez *Monilinia* spp. określono miesiąc po kwitnieniu, oceniając w każdej kombinacji doświadczalnej po 400 pędów (4 powtórzenia x 100 pędów). Ocenę porażenia owoców przez *Monilinia* spp. i *Glomerella cingulata* przeprowadzono w czasie zbioru wiśni, licząc zdrowe i gnijące owoce w próbie 400 sztuk (4 x 100 owoców) w każdej kombinacji. Następnie zebrane próby owoców przechowywano przez 48 godzin w temperaturze pokojowej i ponownie oceniano nasilenie gnicia. Występowanie objawów drobnej plamistości liści drzew pestkowych oceniono w czerwcu, gdy na drzewach kontrolnych wystąpiły wyraźne objawy choroby. W każdej kombinacji oceniono 400 liści (4 powtórzenia po 100 liści). Ocenę stopnia defoliacji pędów, powstałej na skutek rozwoju tej choroby, przeprowadzono w sierpniu na 400 losowo wybranych pędach wiśni w kombinacji, według 3-stopniowej skali bonitacyjnej (gdzie 1 - brak opadłych liści, 2 - do 25%, 3 - powyżej 25% opadłych liści).

### I. Brunatna zgnilizna drzew pestkowych

Choroba objawia się w dwojaki sposób – jako zamieranie pędów, powstałe w wyniku zakażenia kwiatów wiśni, oraz gnicie owoców. Nasilenie zamierania pędów na młodych wiśniach odmian `Debreceni Bötermo` i `Sabina` w sadzie w Dąbrowicach było bardzo małe (tab. 6), co uniemożliwiło wyciągnięcie wniosków o efektywności zastosowanych preparatów.

Tabela 6. Efektywność środków ochrony w ograniczeniu porażenia pędów wiśni przez *Monilinia* spp. (**brunatna zgnilizna drzew pestkowych**) (ocena 18.06.2013)

Kombinacja	% porażonych pędów		
	`Debreceni Bötermo` Nowy Dwór Parcela	`Sabina` Dąbrowice	`Debreceni Bötermo` Dąbrowice
Kontrola	35,2 b	1,1 a	0,1 a
BoniProtect®forte	31,7 b	0,0 a	0,0 a
Wywar ze skrzypu	33,1 b	1,0 a	3,2 b
Miedzian Extra 350 SC	21,5 a	0,6 a	0,4 a

Analizę statystyczną wykonano oddzielnie dla każdego doświadczenia. Średnie oznaczone tą samą literą nie różnią się istotnie wg testu Newmana-Keuls`a przy poziomie istotności 5%.

Na starszych drzewach `Debreceni Bötermo` w Nowym Dworze Parceli nasilenie choroby było na średnim poziomie i tylko preparat Miedzian Extra 350 SC istotnie ograniczył jej wystąpienie. Pozostałe badane preparaty – biologiczny i roślinny – były nieskuteczne.

Druga forma brunatnej zgnilizny drzew pestkowych – gnicie owoców – wystąpiło we wszystkich doświadczeniach w bardzo małym nasileniu, niezależnie od położenia sadu i wieku drzew (tab. 7). Na wiśniach `Debreceni Botermo` w Nowym Dworze stwierdzono ograniczenie gnicia owoców, ocenianego w czasie zbioru, po zastosowaniu preparatu miedziowego. Z powodu bardzo dużego nasilenia innej choroby (gorzkiej zgnilizny) zebrane owoce nie nadawały się do dalszego przechowywania i obserwacji.

W doświadczeniu prowadzonym w sadzie w Dąbrowicach większe nasilenie choroby wystąpiło w przypadku odmiany `Sabina`. W czasie zbioru istotnie mniej porażone były tylko owoce z drzew opryskiwanych preparatem miedziowym. Po 48 godzinnym przechowywaniu wzrosło porażenie owoców ze wszystkich kombinacji na skutek ujawniania się infekcji ukrytej. Łączne nasilenie choroby (w czasie zbioru i po przechowaniu) było istotnie mniejsze we wszystkich kombinacjach doświadczalnych w porównaniu do kombinacji kontrolnej. Efektywność badanych preparatów była następująca – BoniProtect®forte 34,5%, wywar ze skrzypu 46,2%, Miedzian Extra 350 SC 48,6%.

Tabela 7. Efektywność środków ochrony w ograniczaniu gnicia owoców powodowanego przez *Monilinia* spp. (**brunatna zgnilizna drzew pestkowych**) w 2013 roku

Kombinacje	% porażonych owoców		
	Bezpośrednio po zbiorze	Po 48 godz. przechowywania	Łącznie
<b>‘Debreceni Bötermo’ - Nowy Dwór Parcela</b>			
Kontrola BoniProtect®forte	1,1 ab	-	-
Wywar ze skrzypu	2,0 ab	-	-
Miedzian Extra 350 SC	3,0 b	-	-
	0,3 a	-	-
<b>‘Sabina’ – Dąbrowice</b>			
Kontrola BoniProtect®forte	6,4 b	18,5 b	24,9 b
Wywar ze skrzypu	5,8 b	10,2 a	16,3 a
Miedzian Extra 350 SC	5,4 b	7,6 a	13,4 a
	2,3 a	10,2 a	12,8 a
<b>‘Debreceni Bötermo’ – Dąbrowice</b>			
Kontrola BoniProtect®forte	0,0 a	0	0,0 a
Wywar ze skrzypu	0,0 a	0	0,0 a
Miedzian Extra 350 SC	0,6 b	0	0,6 b
	0,0 a	0	0,0 a

Analizę statystyczną wykonano oddzielnie dla każdego doświadczenia. Średnie oznaczone tą samą literą nie różnią się istotnie wg testu Newmana-Keuls`a przy poziomie istotności 5%.

## II. Gorzka zgnilizny wiśni

Jest to bardzo groźna choroba wiśni, szczególnie w sadach ekologicznych, która może spowodować znaczne straty plonu. Nasilenie tej choroby na starszych drzewach `Debreceni Bötermo` w Nowym Dworze było bardzo wysokie, a na młodych wiśniach obu odmian w Dąbrowicach praktycznie nie wystąpiło (tab. 8). Nie stwierdzono istotnego wpływu 9-krotnego zastosowania ani preparatu BoniProtect®forte ani wywaru ze skrzypu na ograniczenie występowania tej choroby w Nowym Dworze, natomiast efektywność środka Miedzian Extra 350 SC była wysoka i wynosiła 78,4%.

Tabela 8. Nasilenie **gorzkiej zgnilizny wiśni** na owocach w zależności od zastosowanych środków ochrony.

Kombinacje	% porażonych owoców		
	Bezpośrednio po zbiorze	Po 48 godz. przechowywania	Łącznie
<b>‘Debreceni Bötermo’ – Nowy Dwór Parcela</b>			
Kontrola	94,0 b	-	-
BoniProtect®forte	91,6 b	-	-
Wywar ze skrzypu	83,6 b	-	-

Miedzian Extra 350 SC	20,3 a	-	-
<b>‘Sabina’ – Dąbrowice</b>			
Kontrola	0	0	0
BoniProtect®forte	0	0	0
Wywar ze skrzypu	0	0	0
Miedzian Extra 350 SC	0	0	0
<b>‘Debreceni Bötermo’ – Dąbrowice</b>			
Kontrola	0,0	1,9 b	1,9 b
BoniProtect®forte	0,0	0,1 a	0,1 a
Wywar ze skrzypu	0,0	0,4 a	0,4 a
Miedzian Extra 350 SC	0,0	0,0 a	0,0 a

Analizę statystyczną wykonano oddzielnie dla każdego doświadczenia. Średnie oznaczone tą samą literą nie różnią się istotnie wg testu Newmana-Keuls`a przy poziomie istotności 5%.

### III. Drobną plamistość liści drzew pestkowych

Warunki atmosferyczne panujące w sezonie 2013 były wyjątkowo sprzyjające rozwojowi tej choroby. Intensywne opady deszczu po kwitnieniu wiśni (maj – 131,0 mm, czerwiec 100,6 mm) sprzyjały silnym infekcjom liści, zarówno przez zarodniki workowe, jak i tworzące się później zarodniki konidialne grzyba. W wielu sadach w kraju (także chronionych chemicznymi środkami ochrony) choroba stanowiła bardzo duży problem.

Tabela 9. Występowanie **drobnej plamistości liści drzew pestkowych** (*Blumeriella jaapi*) na wiśniach odmiany ‘Debreceni Bötermo’ w ESD w Nowym Dworze Parceli (ocena porażenia liści 18.06.2013, defoliacji pędów 23.08.2013)

Kombinacja	% porażonych liści	powierzchnia liścia zajęta przez grzyb (%)	% pędów z defoliacją	wielkość defoliacji (w %)
Kontrola	88,6 c	15,0 c	90,3 b	39,8 bc
BoniProtect®forte	88,5 c	20,6 c	94,4 b	48,6 c
Wywar ze skrzypu	57,3 b	12,5 b	86,6 b	28,9 b
Miedzian Extra 350 SC	7,6 a	0,1 a	5,6 a	0,7 a

Analizę statystyczną wykonano oddzielnie dla każdego parametru. Średnie oznaczone tą samą literą nie różnią się istotnie wg testu Newmana-Keuls`a przy poziomie istotności 5%.

Nasilenie objawów drobnej plamistości liści w prowadzonych doświadczeniach było bardzo wysokie (> 80%) niezależnie od wieku drzew i lokalizacji sadu (tab. 9, 10, 11). W żadnym doświadczeniu nie stwierdzono istotnego wpływu 9-krotnego zastosowania preparatu biologicznego (BoniProtect®forte) na ograniczenie występowania choroby, wyrażonego zarówno procentem porażonych liści, jak i powierzchnią liścia zajęta przez grzyb. Natomiast preparat roślinny ze skrzypu ograniczył wystąpienie choroby na wiśniach odmiany ‘Debreceni Botermo’ w Nowym Dworze o 35,2%, a w Dąbrowicach o 21,0%.

Tabela 10. Występowanie **drobnej plamistości liści drzew pestkowych** (*Blumeriella jaapi*) na wiśniach odm. ‘Sabina’ w SD Dąbrowice.

Kombinacja	I ocena: 18.06.2013		II ocena: 23.08.2013	
	% porażonych liści	powierzchnia liścia zajęta przez grzyb (%)	% pędów z defoliacją	wielkość defoliacji (w %)
Kontrola	80,8 b	5,6 b	76,6 b	17,6 b
BoniProtect®forte	77,4 b	3,5 b	99,5 c	50,8 c
Wywar ze skrzypu	83,2 b	6,2 b	100,0 c	53,1 c

Miedzian Extra 350 SC	8,0 a	0,1 a	2,6 a	0,3 a
-----------------------	-------	-------	-------	-------

Analizę statystyczną wykonano oddzielnie dla każdego parametru i terminu oceny. Średnie oznaczone tą samą literą nie różnią się istotnie wg testu Newmana-Keuls'a przy poziomie istotności 5%.

Na skutek zakażenia liści przez grzyb *Blumeriella jaapi* powstają na nich ciemne plamki, następnie liście żółkną i przedwcześnie opadają, co prowadzi do defoliacji pędów. Ocena stanu zdrowotnego wiśni wykonana w drugiej połowie sierpnia wykazała już prawie całkowitą defoliację drzew kontrolnych i opryskiwanych preparatem biologicznym i roślinnym (tab. 9, 10, 11). Natomiast na drzewach opryskiwanych preparatem Miedzian Extra 350 SC liście nadal się utrzymywały (fot. 2). Efektywność tego środka w ograniczaniu defoliacji pędów była bardzo wysoka (93,8 – 99,6%).

Tabela 11. Występowanie **drobnej plamistości liści drzew pestkowych** (*Blumeriella jaapi*) na wiśniach odm. 'Debreceni Bötermo' w SD Dąbrowice.

Kombinacja	I ocena: 18.06.2013		II ocena: 23.08.2013	
	% porażonych liści	powierzchnia liścia zajęta przez grzyb (%)	% pędów z defoliacją	wielkość defoliacji (w %)
Kontrola	81,9 c	7,2 b	99,5 b	54,4 b
BoniProtect@forte	85,2 c	4,9 b	97,1 b	53,8 b
Wywar ze skrzypu	64,7 b	5,6 b	99,5 b	53,1 b
Miedzian Extra 350 SC	3,4 a	0,02 a	0,4 a	0,1 a

Analizę statystyczną wykonano oddzielnie dla każdego parametru i terminu oceny. Średnie oznaczone tą samą literą nie różnią się istotnie wg testu Newmana-Keuls'a przy poziomie istotności 5%.

## PODSUMOWANIE

1. Preparat BoniProtect@forte, zastosowany w dawce 0,3 kg/ha, 4-krotnie w czasie kwitnienia wiśni i 5-krotnie po kwitnieniu, nie wykazał istotnego ograniczenia chorób wiśni: brunatnej zgnilizny drzew pestkowych, gorzkiej zgnilizny wiśni, ani drobnej plamistości liści drzew pestkowych.
2. Wywar ze skrzypu polnego (*Equisetum arvense*) zastosowany 9-krotnie w sezonie wegetacyjnym nie ograniczył istotnie wystąpienia brunatnej zgnilizny drzew pestkowych i gorzkiej zgnilizny wiśni. **Natomiast w dwóch doświadczeniach (na trzy przeprowadzone) istotnie zmniejszył nasilenie drobnej plamistości liści drzew pestkowych (efektywność 21,0 – 35,3%).**



Fot. 1. Wiśnie chronione preparatem BoniProtect@forte. ESD IO - Nowy Dwór Parcela. 23.08.2013r.



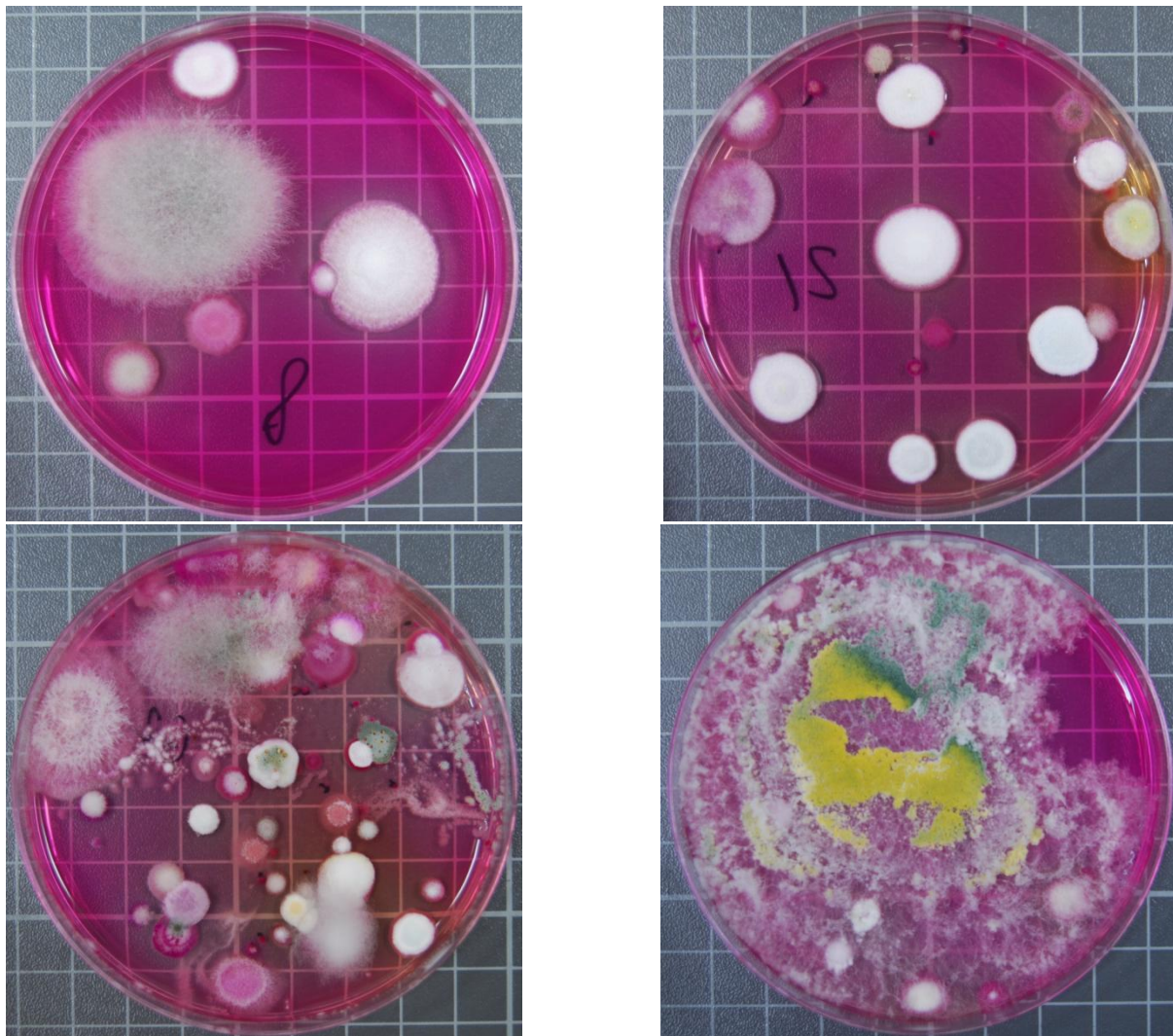
Fot. 2. Wiśnie chronione preparatem Miedzian Extra 350 S.C. ESD IO - Nowy Dwór Parcela. 23.08.2013r.

3. Na podkreślenie zasługuje **bardzo dobra efektywność preparatu miedziowego (Miedzian Extra 350 SC) w ograniczaniu nasilenia gorzkiej zgnilizny wiśni oraz drobnej plamistości liści drzew pestkowych**, co do tej pory nie było wykazane w kraju ani zalecane do praktyki. Ponieważ żadne z dozwolonych do upraw ekologicznych środków nie ograniczają rozwoju tych dwóch bardzo groźnych chorób, Miedzian Extra 350 SC może być stosowany w tym celu, do czasu wprowadzenia zakazu jego używania.

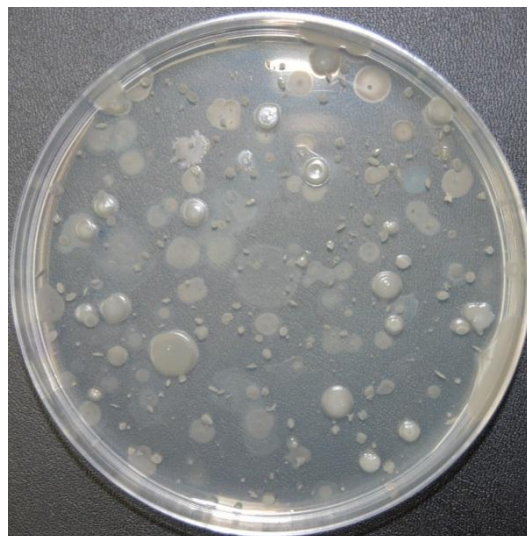
### **Wpływ stosowanych preparatów na mikrobiocenozę gleby rizosferowej wiśni.**

Celem analiz mikrobiologicznych było określenie zmiany składu mikroflory gleby pod wpływem stosowania w sadzie wiśniowym preparatów zawierających miedź oraz badanych preparatów. Pod wpływem jonów miedzi skład mikroflory gleby może się zmieniać w zależności od ich koncentracji. Oprócz ogólnych zmian liczebności mikroorganizmów (w przeliczeniu na 1 gram gleby) występuje zmiana proporcji pomiędzy różnymi przedstawicielami drobnoustrojów. Według literatury, wysokie stężenia miedzi w glebie mogą przyczyniać się do obniżenia ilości bakterii zatrzymujących azot atmosferyczny, promieniowców i grzybów, przy jednoczesnym zwiększaniu się liczebności ogólnej mikroorganizmów. Ma na to wpływ trwający proces namnażania izolatów glebowych odpornych na miedź. Zmiany proporcji zachodzące w mikrobiocenie mogą być indykatorem zakażenia gleby lub pogarszać właściwości gleby, zwłaszcza przy długim okresie zalegania miedzi w glebie.

Fot. 3 – 6. Kolonie grzybów (Rose Bengal Chloramphenicol Agar).



Fot. 7 - 8. Kolonie bakterii (TSA).



Na podstawie analizy mikrobiologicznej gleby pobranej spod drzew kontrolnych i traktowanych 9-krotnie badanymi preparatami stwierdzono, że opryskiwanie drzew preparatem Miedzian Extra 350 SC wpłynęło na obniżenie liczebność populacji bakterii w glebie (tabela 12). Natomiast po zastosowaniu do oprysków preparatu BoniProtect®forte liczebność bakterii była zbliżona (w I terminie) i taka sama (w II terminie), do liczebności w glebie z kombinacji kontrolnej. Opryskiwanie drzew wywarem ze skrzypu nie wpłynęło na obniżenie ogólnej liczebności bakterii w glebie w stosunku do kontroli w próbkach pobranych we wrześniu. Stwierdzono jednak wyraźne obniżenie ich populacji w próbkach gleby pobranych w drugiej połowie października. Wpływ preparatów miedziowych na ograniczanie populacji bakterii jest znany w praktyce fitopatologicznej.

Tabela 12. Ogólna liczebność bakterii w glebie ryzosferowej wiśni..

Kombinacja	Ogólna liczba bakterii (CFU) x 10 <sup>5</sup> w 1 g świeżej masy gleby		Liczba bakterii sporujących (CFU) x 10 <sup>4</sup> w 1 g świeżej masy gleby		Liczba bakterii <i>Ps. fluorescens</i> (CFU)x 10 <sup>3</sup> w 1g świeżej masy gleby	
	I termin 16.09.2013	II termin 21-10-2013	I termin 16.09.2013	II termin 21-10-2013	I termin 16.09.2013	II termin 21-10-2013
Kontrola	70,2	66,5	54	55,2	14,4	13
BoniProtect®forte	68	59,7	50	51,1	12	10,6
Miedzian 350 SC	56,3	45,3	42,2	48,2	<10	<10
Wywar ze skrzypu	77,2	48,4	50,1	48	<10	<10

Badanie mikroflory grzybowej wykazało różnicę w pomiędzy kombinacjami traktowanych preparatami do kombinacji kontrolnej. Obniżenie populacji grzybów może być wytłumaczone mikostatycznym wpływem preparatów. Na podstawie wyników uzyskanych dla próbek obranych w I terminie stwierdzono najniższą populację grzybów w glebie pobranej spod drzew opryskiwanych Miedzianem 350 S.C. W kombinacji traktowanej preparatem BoniProtect®forte populacja grzybów była na takim samym poziomie jak w kombinacji kontrolnej. Natomiast wyraźne zwiększenie liczebności grzybów zaobserwowano w glebie pobranej z poletek opryskiwanych wywarem ze skrzypu. W drugim terminie oceny stwierdzono wyrównanie liczebności grzybów w populacjach we wszystkich kombinacjach, za wyjątkiem kombinacji z wywarem skrzypowym Dla tej kombinacji zaobserwowano jeszcze większe zwiększenie liczebności grzybów w porównaniu z kombinacją kontrolną. Na podstawie tych wyników można przypuszczać, że efekt „przeciwgrzybowy” w ryzosferze przy stosowaniu opryskiwania wiśni preparatami BoniProtect®forte i Miedzian 350 SC jest krótkotrwały.

Tabela 13. Ogólna ilość grzybów w glebie ryzosferowej wiśni

Kombinacja	Ogólna liczba grzybów (CFU) x 10 <sup>3</sup> w 1 g świeżej masy gleby	
	I termin 16-09-2013	II termin 21-10-2013
Kontrola	21,5	14,2
BoniProtect®forte	22,3	22,1
Miedzian 350 SC	13,7	16,2
Wywar ze skrzypu	35,6	69,0

Badanie mikroflory grzybowej wykazało różnicę w pomiędzy kombinacjami traktowanych preparatami do kombinacji kontrolnej (tab.13). Obniżenie populacji grzybów może być wytłumaczone mikostatycznym wpływem preparatów. Na podstawie wyników uzyskanych dla próbek obranych w I terminie stwierdzono najniższą populację grzybów w glebie pobranej spod drzew opryskiwanych Miedzianem 350 S.C. W kombinacji traktowanej preparatem BoniProtect®forte populacja grzybów była na takim samym poziomie jak w kombinacji kontrolnej. Natomiast wyraźne zwiększenie liczebności grzybów zaobserwowano w glebie pobranej z poletek opryskiwanych wywarem ze skrzypu. W drugim terminie oceny stwierdzono wyrównanie liczebności grzybów w populacjach we wszystkich kombinacjach, za wyjątkiem kombinacji z wywarem skrzypowym. Dla tej kombinacji zaobserwowano jeszcze większe zwiększenie liczebności grzybów w porównaniu z kombinacją kontrolną. Na podstawie tych wyników można przypuszczać, że efekt „przeciwgrzybowy” w ryzosferze przy stosowaniu opryskiwania wiśni preparatami BoniProtect®forte i Miedzian 350 SC jest krótkotrwały.

Dodatkowo, w ramach realizowanego zadania w 2013 roku, dwukrotnie pobrano liście do analiz z poletek doświadczalnych wiśni w obu sadach. Próbkę liści pobierano zgodnie z instrukcją „Ogólne zasady pobierania i transportowania próbek materiału roślinnego (liści, owoców) do analiz” opracowaną w ISK w Skierniewicach. Liście zrywano na obwodzie korony, na wysokości podniesionych rąk, ze zdrowych długich pędów z ich środkowego odcinka. Próbkę pobierano z 10 losowo wybranych drzew w każdej kombinacji doświadczalnej, zrywając po 10 liści z drzewa. Każda próbka ważyła około 100 gramów.

W pierwszym terminie liście z drzew ‘Dobreceni Bötermo’ i ‘Sabina z sadu w Dąbrowicach’ pobrano 18 czerwca, a z drzew w Nowym Dworze Parceli – 24 czerwca. Natomiast drugi termin pobierania liści w obu sadach przypadł na XX września. Analizy liści na zawartość składników mineralnych wykonano w Pracowni Badania Zanieczyszczeń Chemicznych IO w Skierniewicach. Szczegółowe wyniki badania <sup>2</sup> prezentuje tabela 14.

Tabela 14. Zawartość składników mineralnych w liściach dwóch odmian wiśni pobranych z dwóch sadów ekologicznych.

Kombinacje	N	P	K	Mg	Ca	Cu
	% s.m.					mg/kg s.m.
<b>SD Dąbrowice ‘Dobreceni Botermo’</b>						
1. Kontrola	2,47	0,26	1,66	0,32	0,86	7,69
2. BoniProtect®forte	2,82	0,28	1,75	0,31	0,81	10,90
3. Miedzian 350 SC	2,84	0,27	1,76	0,28	0,75	334,00 <sup>*)</sup>
4. Wywar ze skrzypu	2,36	0,25	1,66	0,33	0,84	17,40

<sup>2</sup> Zawartość N oznaczono wg Dumas'a metodą konduktometryczną; Zawartość fosforu, potasu, magnezu, wapnia oznaczono metodą atomowej spektrometrii emisyjnej ze wzbudzeniem w plazmie indukcyjnie sprzężonej (ICP-OES); Zawartość miedzi oznaczono metodą atomowej spektrometrii emisyjnej ze wzbudzeniem w plazmie indukcyjnie sprzężonej (ICP-OES); Suchą masę oznaczono metodą wagową.

<b>SD Dąbrowice ‘Sabina’</b>						
1. Kontrola	3,08	0,31	1,81	0,32	0,79	13,90
2. BoniProtect®forte	2,65	0,28	1,46	0,31	0,74	11,30
3. Miedzian 350 SC	2,63	0,35	1,80	0,31	0,78	412,10 <sup>*)</sup>
4. Wywar ze skrzypu	2,70	0,32	1,72	0,33	0,83	12,00
<b>ESD Nowy Dwór Parcela ‘Dobreceni Botermo’</b>						
1. Kontrola	2,51	0,33	2,05	0,58	1,65	10,00
2. BoniProtect®forte	2,31	0,33	1,88	0,60	1,63	9,91
3. Miedzian 350 SC	2,30	0,40	2,13	0,59	1,56	625,10 <sup>*)</sup>
4. Wywar ze skrzypu	2,43	0,32	1,81	0,70	1,89	10,50

<sup>\*)</sup> wynik badania oznaczony gwiazdką znalazł się powyżej akredytowanego zakresu metody, który dla zawartości miedzi w materiale roślinnym i żywności pochodzenia roślinnego wynosi 20.0 mg/kg p.s.m.

Wyniki uzyskane dla próbek pobranych w pierwszym terminie wykazały, że liście zawierały optymalną zawartość podstawowych składników mineralnych, za wyjątkiem zawartości miedzi w liściach pobranych z drzew opryskiwanych preparatem Miedzian Ekstra 350SC. Liście pobrane z 9 letnich drzew w Nowym Dworze Parceli zawierały prawie 60 razy więcej Cu niż liście na poletkach kontrolnych. Natomiast zawartość miedzi w liściach opryskiwanych wywarem ze skrzypu i preparatem BoniProtect®forte była na poziomie liści z drzew kontrolnych. Nieco mniejsze „tylko” 40-krotnie większą zawartość miedzi w liściach pobranych z wiśni opryskiwanych preparatem miedziowym w porównaniu do liści z poletek kontrolnych stwierdzono w próbkach z 4-letnich drzew rosnących w SD Dąbrowice. Natomiast zawartość miedzi w liściach pobranych z drzew opryskiwanych BoniProtect®forte była na poziomie zbliżonym do liści pobranych z poletek kontrolnych.

Tabela 15. Zawartość składników mineralnych w liściach dwóch odmian wiśni z dwóch sadów ekologicznych pobranych w dniu 16 września.

Kombinacje	N	P	K	Mg	Ca	Cu
	% s.m.					mg/kg s.m.
<b>SD Dąbrowice ‘Dobreceni Botermo’</b>						
1. Kontrola	2,47	0,52	1,57	0,38	1,45	8,89
2. BoniProtect®forte	2,45	0,47	1,76	0,35	1,18	9,98
3. Miedzian 350 SC	2,47	0,21	1,64	0,44	1,52	206,90 <sup>*)</sup>
4. Wywar ze skrzypu	2,52	0,59	1,53	0,36	1,24	10,1
<b>SD Dąbrowice ‘Sabina’</b>						
1. Kontrola	2,72	0,39	1,81	0,30	0,93	8,90
2. BoniProtect®forte	2,57	0,85	1,74	0,35	1,20	7,70
3. Miedzian 350 SC	2,47	0,66	1,76	0,34	1,05	54,70
4. Wywar ze skrzypu	2,53	0,98	1,74	0,39	1,35	7,250
<b>ESD Nowy Dwór Parcela ‘Dobreceni Botermo’</b>						
1. Kontrola	2,44	0,54	1,50	0,47	2,00	7,36
2. BoniProtect®forte	2,37	0,62	1,48	0,52	2,26	7,35
3. Miedzian 350 SC	2,14	0,71	1,71	0,51	1,64	185,20
4. Wywar ze skrzypu	2,58	0,51	1,62	0,49	1,82	7,57

<sup>\*)</sup> wynik badania oznaczony gwiazdką znalazł się powyżej akredytowanego zakresu metody, który dla zawartości miedzi w materiale roślinnym i żywności pochodzenia roślinnego wynosi 20.0 mg/kg p.s.m.

Wyniki analiz próbek pobranych z obu sadów 16 września, wykazały dla każdej kombinacji doświadczalnej wyraźnie mniejszą zawartość miedzi w liściach (tab. 15). Różnice w zawartości tego składnika w liściach pochodzących z drzew opryskiwanych preparatem miedziowym w porównaniu do drzew kontrolnych były już „tylko” 20-25. Poziom miedzi w liściach opryskiwanych wywarem ze skrzypu i preparatem preparatu zawierającego



antagonistyczne drożdże *Aureobasidium pullulans* (BoniProtect®forte) był na podobnym poziomie jak w liściach z poletek kontrolnych.

## **Wytyczne dla praktyki sadowniczej**

Wytyczne dla praktyki sadowniczej opracowane na podstawie badań prowadzonych w 2013 roku nt. „**Metody zastąpienia miedzi w ochronie upraw sadowniczych w rolnictwie ekologicznym**”:

- ❖ Traktowanie liści jabłoni, silnie porażonych parchem jabłoni w poprzednim sezonie, roztworem preparatu UG<sub>max</sub> Użyźniacz Glebowy w stężeniu 0,3% wpływa na opóźnienie tworzenia się zarodników workowych w owocnikach grzyba *Venturia inaequalis* o co najmniej 3 tygodnie i wyraźne zmniejszenie liczby dojrzałych owocników. Zmniejsza się przez to potencjał infekcyjny grzyba i ułatwia ochronę przed parchem jabłoni w sadach prowadzonych zgodnie z zaleceniami produkcji ekologicznej owoców.
- ❖ Wykorzystanie w sadach jabłoniowych, prowadzonych metodami ekologicznymi, preparatu siarkowego Microthiol 80 WG w dawce 2,5 kg /1000 l wody/ha w programie ochrony według sygnalizacji może ograniczyć występowanie parcha jabłoni na liściach do 60%, a na owocach do około 40%.
- ❖ Zastosowanie wywaru ze skrzypu polnego (*Equisetum arvense*) 9-krotnie w sezonie wegetacyjnym w uprawie ekologicznej wiśni, mimo braku istotnego ograniczenia wystąpienia brunatnej zgnilizny drzew pestkowych i gorzkiej zgnilizny wiśni, może zmniejszyć nasilenie drobnej plamistości liści drzew pestkowych (efektywność 21,0 – 35,3%).
- ❖ Stosowanie w ekologicznej uprawie wiśni preparatu miedziowego Miedzian Extra 350 SC wykazuje bardzo dobrą efektywność w ograniczaniu nasilenia gorzkiej zgnilizny wiśni oraz drobnej plamistości liści drzew pestkowych. Działanie to nie było do tej pory wykazane w kraju ani zalecane do praktyki sadowniczej. Przy braku innych, dozwolonych do upraw ekologicznych środków ograniczających rozwój tych dwóch bardzo groźnych chorób, Miedzian Extra 350 SC może być stosowany w tym celu, do czasu wprowadzenia zakazu jego używania.
- ❖ Użycie wywaru ze skrzypu oraz preparatu zawierającego antagonistyczne drożdże *Aureobasidium pullulans* do ochrony wiśni przed chorobami na plantacji ekologicznej jest korzystniejsze niż stosowanie środków miedziowych, ponieważ preparaty te nie ograniczają tak znacznie ogólnej liczby bakterii w glebie, jak Miedzian Extra 350 SC. Odpowiednia liczba bakterii w glebie jest niezbędna dla prawidłowego rozkładu materii organicznej i uwalniania składników biogennych, potrzebnych roślinom do normalnego rozwoju.
- ❖ Zastosowanie w ochronie wiśni na plantacjach ekologicznych wywaru ze skrzypu polnego (*Equisetum arvense*) oraz preparatu zawierającego antagonistyczne drożdże *Aureobasidium pullulans* nie wpływa na zawartości podstawowych składników mineralnych w liściach.

## **Działalność szkoleniowa w 2013 roku.**

- 24 maja – zajęcia terenowe dla studentów Wydziału Ogrodniczego SGGW w Warszawie dotyczące m.in. ekologicznej ochrony roślin sadowniczych, zrealizowane przez pracowników naukowych prowadzących doświadczenia w Ekologicznym Sadzie Doświadczalnym w Nowym Dworze Parceli.
- 6 czerwca - poradnictwo dla producentów owoców metodami ekologicznymi w ramach XVI Dnia Otwartych Drzwi w Sadzie Doświadczalnym IO w Dąbrowicach.
- 5 lipca – wykład dla doradców rolno-środowiskowych z zakresu ekologicznych metod produkcji owoców w na szkoleniu w CDR Oddział w Radomiu. Tematem wykładu była ochrona roślin sadowniczych przez chorobami.
- 11 września – organizacja i udział w V Warsztatach w Ekologicznym Sadzie Doświadczalnym IO w Nowym Dworze Parceli. Prezentacja wyników badań, m.in. z zakresu ochrony drzew wiśni metodami ekologicznymi.



- 12 października – przeprowadzenie na terenie Ekologicznego Sadu Doświadczalnego jednodniowych warsztatów dla rolników i doradców PODR w Szepietowie (Podlaskie) z zakresu ekologicznej produkcji sadowniczej.