

Ocena występowania szkodliwych agrofagów na plantacjach roślin jagodowych oraz wybór i modyfikacja odpowiednich metod zapobiegania ich rozprzestrzenianiu się

Autorzy:

dr hab. Beata Meszka, prof. IO

dr hab. Barbara Łabanowska, prof. IO

dr Agata Broniarek-Niemiec

dr Małgorzata Tartanus

mgr Wojciech Piotrowski

mgr Monika Michalecka

mgr Anna Poniatońska

Opracowanie przygotowane w ramach **zadania 1.7:**

„Monitorowanie występowania oraz opracowanie metod zapobiegania rozprzestrzenianiu się nowych dla warunków Polski i szczególnie szkodliwych agrofagów na plantacjach roślin jagodowych”

Programu Wieloletniego:

„Rozwój zrównoważonych metod produkcji ogrodniczej w celu zapewnienia wysokiej jakości biologicznej i odżywczej produktów ogrodniczych oraz zachowania bioróżnorodności środowiska i ochrony jego zasobów”
finansowanego przez Ministerstwo Rolnictwa i Rozwoju Wsi

Skierniewice 2014

Spis treści:

1. Wstęp
2. Nowe agrofagi zidentyfikowane w czasie realizacji zadania
 - 2.1. Organizm grzybopodobny *Phytophthora cactorum* na agrecie
 - 2.2. Grzyb *Pestalotiopsis clavispora* na borówce wysokiej
 - 2.3. Wirus plamistości liści maliny (*Raspberry leaf blotch virus*) na malinie przenoszony przez specielca przebarwacza malinowego (*Phyllocoptes gracilis*)
 - 2.4. Pryszczarek borówkowiec (*Dasyneura vaccini* Smith.) na borówce wysokiej
3. Powszechnie występujące agrofagi na plantacjach roślin jagodowych – ocena nasilenia ich występowania, szkodliwość i możliwości zwalczania
 - 3.1. Patogeny i szkodniki glebowe
 - 3.2. Truskawka i malina
 - 3.2.1. Choroby
 - 3.2.2. Szkodniki
 - 3.3. Borówka wysoka
 - 3.3.1. Choroby
 - 3.3.2. Szkodniki
 - 3.4. Porzeczka i agrest
 - 3.4.1. Choroby
 - 3.4.2. Szkodniki
4. Literatura

1. WSTĘP

W niniejszym opracowaniu przedstawiono wyniki obserwacji uzyskane w trakcie lustracji prowadzonych na plantacjach roślin jagodowych (truskawka, malina, borówka wysoka, porzeczka czarna, agrest), które poszerzyły aktualną wiedzę na temat częstotliwości występowania agrofagów, ich nasilenia oraz możliwości zapobiegania ich rozprzestrzenianiu się. Pozwoliły na udoskonalenie istniejących systemów monitoringu oraz technik diagnostycznych pomocnych w podejmowaniu właściwych decyzji dotyczących zwalczania i zapobiegania ich występowaniu.

W trakcie trwania zadania zlustrowano 90 plantacji roślin jagodowych, w czasie których oceniono nasilenie występowania patogenów grzybowych i szkodników, a jednocześnie po raz pierwszy w kraju wykryto, zidentyfikowano i opisano nowe agrofagi, takie jak: organizm grzybopodobny *Phytophthora cactorum*, sprawcę zgnilizny korzeni na agrestie odmiany 'Pax', grzyba *Pestalotiopsis clavispora* na borówce wysokiej, szpeciela przebarwacza malinowego (*Phyllocoptes gracilis* Nal.) jako wektora nowego wirusa plamistości liści maliny (*Raspberry leaf blotch virus*) na malinie oraz oznaczono dwa nowe gatunki szpecieli *Antocoptes ribis* i *Aculus masseii* znalezione jako wolnożyjące na liściach porzeczki czarnej. Stwierdzono wyraźny wzrost zagrożenia plantacji borówki wysokiej przez pryszczarka borówkowca (*Dasyneura vaccini* Smith.), który lokalnie był notowany wcześniej. Prowadzono także monitoring występowania inwazyjnej muchówki *Drosophila suzukii*, od kilku lat obecnej w większości krajów europejskich.

2. NOWE AGROFAGI ZIDENTYFIKOWANE W CZASIE REALIZACJI ZADANIA

2.1. Organizm grzybopodobny *Phytophthora cactorum* na agrestie. Na zainfekowanych roślinach agrestu odmiany Pax obserwowano brązowo czerwone przebarwienia dolnych partii pędów i szyjki korzeniowej charakterystyczne dla zgnilizny powodowanej przez organizmy z rodzaju *Phytophthora* spp. (Fujita 1990; Ellis 1998;). Wykonane izolacje pozwoliły na identyfikację patogena, którym okazał się homotaliczny gatunek, *Phytophthora cactorum*. Na pożywce agarowej LBA Difco patogen ten tworzył liczne lęgnie z plemniami typu paragynous, a w środowisku wodnym duże ilości łatwo odpadających, ułożonych w łańcuszkach, sporangiów z wyraźną brodawką i pozostałym odcinkiem grzybni. Uzyskane izolaty były silnie patogeniczne dla jabłek, które często wykorzystywane są do izolacji *P. cactorum* jako tzw. przynęta oraz powodowały zgnilizny jednorocznych pędów agrestu, takie same, jak na porażonych krzewach w polu, co stanowiło potwierdzenie postulatów Kocha (za Webster's New World™ Medical Dictionary, 2008).

Przeprowadzona lustracja wykazała, że objawy chorobowe w postaci żółknięcia liści, zamierania pędów, a nawet całych roślin wystąpiły na około 10 do 15% roślin (fot. 1). Objawy stwierdzono tylko na krzewach rosnących na własnych korzeniach, natomiast rośliny agrestu odmiany Pax uprawiane na podkładce *Ribes aureum* były całkowicie zdrowe. W związku ze stwierdzeniem, że czynnikiem sprawczym choroby jest gatunek *P. cactorum*, rośliny agrestu rosnące na własnych korzeniach potraktowano fungicydami stosowanymi w innych krajach do zwalczania *Phytophthora*. Rośliny podlano fungicydem Ridomil Gold MZ 67,8 WG (metalaksyl) w stężeniu 0,3% i dwukrotnie w odstępie miesiąca opryskano preparatem Alliette 80 WG (fosetyl-AL.) stosując 0,5% roztwór, w celu zahamowania dalszego rozwoju choroby. Kombinację kontrolną stanowiły krzewy nietraktowane. Ocena skuteczności zastosowanych środków wykonano w maju. Badania

polowe wykazały, że zastosowane fungicydy w ponad 85% zahamowały dalsze infekcje powodowane przez *P. cactorum* (Meszka, Bielenin, 2011). Objawy choroby wystąpiły tylko na 1 roślinie, natomiast wśród krzewów kontrolnych, porażonych było około 8% (tab. 1). Niestety, środki te nie mają rejestracji w naszym kraju do ochrony agrestu. Dlatego najlepszym i najbardziej ekologicznym rozwiązaniem jest uprawa agrestu odmiany Pax, na podkładce *R. aureum*, która jest odporna na porażenie przez *P. cactorum*. Należy także zwracać uwagę na prawidłowy drenaż gleby oraz wycinanie porażonych pędów w celu ograniczenia źródła infekcji (Smith, 1950).

Tabela 1. Skuteczność fungicydów w ochronie agrestu przed *P. cactorum*

Fungicyd i stężenie w %	Liczba porażonych roślin	Skuteczność w %
Kombinacja kontrolna	16,0 b*	-
Ridomil Gold MZ 67,8 WG 0,3% + Alliette 80 WG 0,5%	1,0 a	93,8

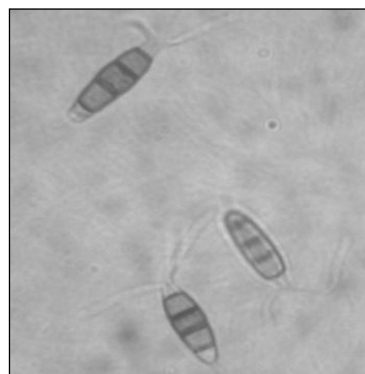


Fot. 1. Rośliny agrestu odmiany Pax porażone przez *P. cactorum* (A. Bielenin)

2.2. Grzyb *Pestalotiopsis clavispora* na borówce wysokiej. Na plantacji borówki wysokiej w rejonie Polski centralnej zaobserwowano nietypowe objawy na pojedynczych roślinach (ok. 2%) w postaci małych, eliptycznych, brązowo-fioletowych nekroz u podstawy pędów. Niekiedy nekrozy były bardzo słabo zauważalne, a niepokojące było jedynie łatwe wyłamywanie się porażonych pędów. Wykonane izolacje pozwoliły na identyfikację patogena, którym okazał się gatunek *Pestalotiopsis clavispora* (Espinoza i in. 2008). Na pożywce agarowej PDA Difco patogen ten tworzył białą grzybnię (fot. 2a), przyjmującą lekko żółte zabarwienie po 7-10 dniach. W centrum grzybni po około 10 dniach tworzyły się czarne acerwulusy z 5-komórkowymi zarodnikami konidialnymi o wrzecionowatym, prostym kształcie (fot. 2b). Trwają badania nad możliwościami zwalczania tego patogena.



a) 18-dniowa kultura grzyba



b) Zarodniki konidialne *P. clavispora*

Fot. 2. Grzyb *Pestalotiopsis clavispora* wyizolowany z pędów borówki wysokiej odmiany Liberty (B. Meszka)

2.3. Wirus plamistości liści maliny (*Raspberry leaf blotch virus*) na malinie przenoszony przez szpecieła przebarwiacza malinowego (*Phyllocoptes gracilis*). Wyniki przeprowadzonych obserwacji na kilku plantacjach maliny w rejonach: Tarczyn, Opole Lubelskie i Skierniewice, potwierdziły występowanie zarówno przebarwiacza malinowego (*Phyllocoptes gracilis*) głównie na odmianie Glen Ample oraz nowego, wykrytego w 2012 roku wirusa plamistości liści maliny (*Raspberry leaf blotch virus* - RLBV). W kolejnych latach, obecność szpecieła i wirusa stwierdzono również na odmianach malin owocujących na pędach dwuletnich Laszka (Tarczyn) i Malling Promise (Opole Lubelskie) oraz na odmianie Polka powtarzającej owocowanie (rejon Opola Lubelskiego).

Wirus RLBV powoduje powstawanie chlorotycznych plam, które zlewają się ze sobą pokrywając z czasem większą część blaszki liścia. Na spodniej stronie liści, w miejscu plam nie ma kutnera, stąd zabarwienie tej części blaszki jest jasnozielone zamiast charakterystycznego szarego. Wzrost porażonych krzewów jest zahamowany, pędy mogą zamierać, prowadząc do redukcji plonowania. Owoce często nierównomiernie dojrzewają i łatwo rozpadają się. Wektorem wirusa RLBV jest szpeciel, przebarwiacz malinowy (*Phyllocoptes gracilis*). Jest to bardzo mały szkodnik, ciało samicy ma długość około 0,16 – 0,18 mm, zaś samiec jest jeszcze mniejszy. Ciało szpecieła ma barwę jasnosłomkową i wydłużony, wrzecionowaty kształt oraz dwie pary nóg (fot. 3). Jajo prawie okrągłe, błyszczące, średnicy 0,03 mm. Larwa jest podobna do osobnika dorosłego, tylko nieco mniejsza. Dorosłe szpeciele oraz larwy żerują na dolnej stronie liści wysysając zawartość komórek, a jednocześnie wprowadzając do nich toksyny. Na górnej stronie liści, w miejscach żerowania pojawiają się jasnozielone, później żółte plamy. Blaszka liściowa staje się matowa, ma mozaikowate, żółtozielone zabarwienie (fot. 4). Szpeciel znany jest w Polsce od lat, ale silne objawy przebarwienia liści i powodowane szkody, nie były notowane w tak dużym nasileniu. Liście z objawami przebarwień poddano testom na obecność wirusa plamistości liści maliny, i w większości prób uzyskano pozytywny wynik. Świadczy to o tym, że szpeciel jest wektorem wirusa. Na wielu liściach mimo iż zagęszczenie szpecieli nie było duże, obserwowano przebarwienia, pofałdowania blaszki liściowej oraz zahamowanie wzrostu liści wierzchołkowych. Objawy te wywołane były zarówno żerowaniem szpecieli, jak i obecnością wirusa. Stwierdzono, że już kilka szpecieli na 1 cm² liścia powoduje nie tylko

przebarwienia liści, ale również ‘rozsypany się’ owoców maliny. Liczna populacja szpeciela może być także przyczyną zamierania pąków.

Dla przebarwacza malinowego dotychczas nie opracowano ekonomicznego progu zagrożenia. Na podstawie danych z literatury oraz obserwacji własnych wskazujących na bardzo dużą jego szkodliwość oraz szybkie tempo rozprzestrzeniania się, należałoby przyjąć, że stwierdzenie obecności uszkodzonych liści oraz szpecieli na liściach, powinno być sygnałem do podjęcia zwalczania szkodnika. Zmiany na liściach widoczne są już przy zagęszczeniu 6 stadiów ruchomych szpeciela na 1 cm² liścia, a przy zagęszczeniu około 40 szpecieli na 1 cm² liścia następuje odbarwienie, a nawet fałdowanie się liści.

Ze względu na dużą szkodliwość szpeciela i wirusa opracowano w formie metodyki (www.inhort.pl) różne metody zwalczania szpeciela przebarwacza malinowego z uwzględnieniem zasad integrowanej ochrony. Najważniejsze z nich to:

- sadzenie zdrowych, całkowicie wolnych od szkodnika roślin,
- izolacja przestrzenna (jeśli to możliwe) od innych upraw maliny zwłaszcza odm. Glen Ample, które mogą być zasiedlone przez szkodnika,
- zwalczanie szkodnika z zastosowaniem dostępnych metod chemicznych i nie chemicznych np. introdukcja drapieżnych roztoczy z rodziny *Phytoseiidae* po zauważeniu nawet pojedynczych uszkodzeń,

Oceniono skuteczność działania niektórych środków ochrony roślin w zwalczaniu przebarwacza malinowego. Wyniki przedstawiono w tabelach 2-3. W tabeli 2 zamieszczono wyniki zwalczania przebarwacza malinowego w okresie wiosennym (po wyjściu szkodnika z miejsc zimowania), a w tabeli 3 wyniki zwalczania tegoż szkodnika tuż przed zbiorem malin, preparatami z wykorzystaniem nawozu fosforowo-potasowego z dodatkiem oleju parafinowego, które są bezpieczne dla owoców i roślin. Zastosowane preparaty wykazały wysoką skuteczność w zwalczaniu szkodnika zarówno w pierwszym, jak i drugim terminie oceny. Zwalczanie chemiczne powinno być wykonane wczesną wiosną (przed kwitnieniem) w okresie wychodzenia samic zimujących z pąków, oraz po kwitnieniu, kiedy szpeciele żerują na liściach i na zawiązkach owoców. Obecnie jednak brak jest zarejestrowanych środków chemicznych do ochrony maliny przed szpecielem. Środki stosowane do zwalczania przedziorków ograniczają przebarwacza malinowego.

Tabela 2. Zwalczanie przebarwacza malinowego w okresie wiosennym, Tarczyn 2013

Kombinacje	Liczba szpecieli/1 cm ² liścia		Skuteczność wg Abbotta	
	3.06	25.06	3.06	25.06
Kontrola, bez zabiegu	15,7 b	17,0 b	-	-
Vertimec 018 EC - 1,0 l/ha	0,0 a	0,2 a	100,0	98,5
Vertimec 018 EC - 1,5 l/ha	0,0 a	0,0 a	100,0	100,0
Movento 100 SC - 1,5 l/ha	0,0 a	0,2 a	100,0	98,5

Termin zabiegu: 21.05.2013; Przed zabiegiem notowano od 3,0 do 18,2 szpecieli/cm² liścia

Tabela 3. Zwalczanie przebarwacza malinowego przed zbiorem owoców maliny, Janinów 2013

Kombinacja	Dawka w l/ha	Liczba szpecieli/1 cm ²		Skuteczność wg Abbotta
		25.06.2012 - przed zabiegiem	10.07.2012 po zabiegu	
Kontrola	-	382,5 ab	532,0 c	-
Solfan PK 4,0 kg/ha+Treol 770 EC	1,5 l/ha	441,0 ab	22,5 a	82,0
Solfan PK 3,75 kg/ha+Treol 770 EC	1,6 l/ha	396,0 ab	37,5 a	90,6

Opryskiwanie wykonano 25.06.2012 –na krótko przed zbiorem owoców



Fot. 3. Przebarwienia na liściach powstałe na skutek żerowania szpeciela i rozwoju wirusa plamistości liści maliny (B. Łabanowska)



Fot. 4. Szpeciel żerujący na dolnej stronie liścia (M. Tartanus)

2.4. Pryszczarek borówkowiec (*Dasyneura vaccini* Smith.) na borówce wysokiej.

Pryszczarek borówkowiec jest obecnie powszechnie występującym szkodnikiem borówki wysokiej. Uszkodzenia obserwuje się na większości uprawianych odmian borówki (fot. 5a). Podczas systematycznych lustracji plantacji należy uważnie oglądać wierzchołki pędów. Na zasiedlonych przez szkodnika krzewach można zauważyć zahamowanie wzrostu, brązowienie i zamieranie najmłodszych wierzchołkowych liści (Łabanowska, 2014). Natomiast w połowie sezonu i później, obserwuje się nadmierne rozkrzewianie się niektórych wierzchołków pędów. Jest to skutek zasychania stożka wzrostu w wyniku żerowania larw szkodnika na najmłodszych liściach i wyrastania pędów z pąków bocznych. Przeglądając pod lupą lub binokulem najmłodsze, jeszcze niezupełnie zaschnięte listki można na nich znaleźć larwy, a na najmłodszych – jaja szkodnika. Owadem dorosłym jest muchówka wielkości około 1,5 mm. Larwy (fot. 5b) żerują na najmłodszych liściach wierzchołkowych, powodując zahamowanie ich wzrostu, zawijanie do środka. W wyniku żerowania następuje zahamowanie

wzrostu pędów i ograniczenie owocowania. Największe szkody pryszczarek wyrządza w matecznikach (hamuje wzrost pędów i liczbę uzyskiwanych z nich sadzonek), zaś w szkółkach, krzewy nie osiągają odpowiedniej wysokości.

W celu ograniczenia szkodnika, plantacje należy zakładać ze zdrowych, kwalifikowanych sadzonek (larwy pryszczarka mogą być przenoszone z glebą i sadzonkami). Bezwzględnie konieczne jest zwalczanie szkodnika w szkółkach oraz ochrona plantacji matecznych borówki. Na plantacjach produkcyjnych pryszczarka borówkowca zwalczana się tylko na zasiedlonych uprawach. Pierwszy zabieg należy wykonać wiosną, w okresie lotu muchówek, najpóźniej po zauważeniu pierwszych uszkodzonych liści, a kolejne 1-2 w razie potrzeby, co 10-14 dni. Środki Mospilan 20 SP i Calypso 480 SC zarejestrowane w uprawie borówki zwalczają pryszczarka borówkowca. Mogą być stosowane w maju i czerwcu. Na plantacjach matecznych i w szkółkach, szkodnika należy zwalczać także później w sezonie, gdyż jeszcze w lipcu i sierpniu notuje się świeże uszkodzenia i obecność larw na najmłodszych przyrostach.



a)



b)

Fot. 5. Objawy żerowania pryszczarka borówkowca (a) i larwy (b) (B. Łabanowska)

3. POWSZECHNIE WYSTĘPUJĄCE AGROFAGI NA PLANTACJACH ROŚLIN JAGODOWYCH – ocena nasilenia ich występowania, szkodliwość i możliwości zwalczania

W trakcie prowadzonych lustracji, stwierdzono, że najczęściej występującymi czynnikami sprawczymi uszkodzeń roślin są następujące patogeny: *Botrytis cinerea*, *Mycosphaerella fragariae*, *Sphaerotheca macularis*, *Phytophthora cactorum*, *Colletotrichum acutatum*, *Verticillium dahliae* na truskawce, *Colletotrichum acutatum*, *Godronia cassandrae* na borówce wysokiej, *Phragmidium violaceum*, *Sphaerotheca mors-uvae*, *Drepanopeziza ribis* na porzeczce czarnej, *Didymella applanata*, *Cronatrium ribicola* na malinie oraz szkodniki: *Phytonemus pallidus* i *Anthonomus rubi* na truskawce, *Byturus tomentosus* i *Phyllocoptes gracilis* na malinie, *Dasyneura vaccini* na borówce wysokiej, *Cecidophyopsis ribis* i *Resseliella ribis* na porzeczce czarnej.

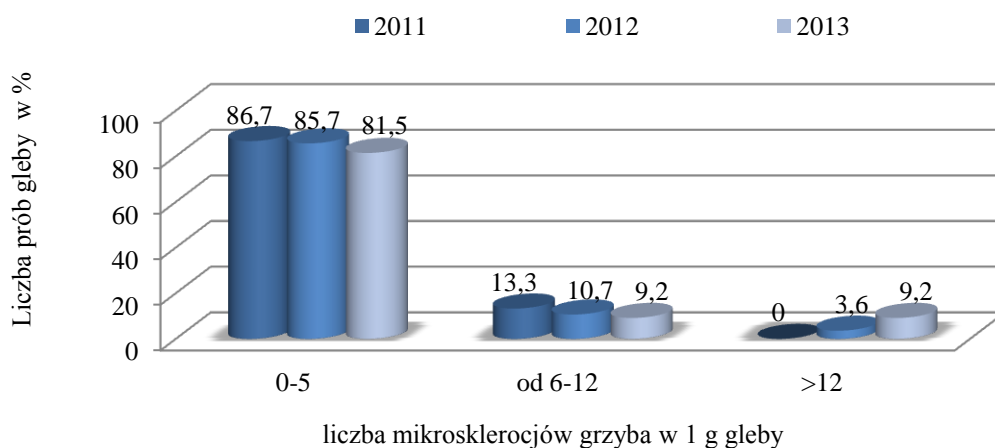
O nasileniu i rozprzestrzenianiu się wymienionych wyżej czynników sprawczych roślin jagodowych decydowały głównie podatność odmian, wiek, poziom źródła infekcji oraz przebieg warunków pogodowych w czasie sezonu wegetacyjnego. Dlatego w ciągu pięciu lat prowadzonych lustracji nasilenie występowania zarówno chorób, jak i szkodników było zmienne.

3.1. PATOGENY I SZKODNIKI GLEBOWE

Do najbardziej szkodliwych patogenów glebowych, prowadzących często do zamierania roślin zaliczono: *Verticillium dahliae*, *Colletotrichum acutatum* i *Phytophthora cactorum* (Orlikowski i in., 2011), będące sprawcami odpowiednio wertycyliozy truskawek i malin, antraknozy truskawek, malin i borówki wysokiej oraz zgnilizny korony truskawki (fot. 6). Z przeprowadzonych analiz wynika, że w większości prób gleby (ponad 70%) pobranych z różnych rejonów kraju, obecne były mikrosklerocja grzyba *V. dahliae*, a w około 60% - oogonia *P. cactorum* (tab. 4). W przypadku *V. dahliae* w około 80% prób gleby, gdzie stwierdzono patogena, liczba mikrosklerocjów nie przekraczała 5 w 1 gramie gleby, co świadczy o niskim nasileniu i mniejszym ryzyku wystąpienia choroby. Próby glebowe, w których stwierdzono od 6 do 12 jednostek propagacyjnych grzyba stanowiły od 9% do 13%, natomiast w przedziale powyżej 12 jednostek grzyba – do 9% (rys. 1). Najwięcej prób gleby z dużą liczbą mikrosklerocjów (>12 jednostek propagacyjnych g⁻¹ gleby) zanotowano w województwach: łódzkim, mazowieckim i warmińsko-mazurskim, w których przeważały gleby lekkie (piasek gliniasty). Stanowiły one odpowiednio 20,3%; 7,2% i 13,6% wszystkich analizowanych prób.

Obecność grzyba *C. acutatum* stwierdzono na plantacjach truskawki w 3 lokalizacjach (Tuszewo, Wilcze Średnie i Nowe Przybojowo) oraz borówki wysokiej (Piskórka). We wszystkich przypadkach grzyb został wyizolowany z materiału roślinnego, z korony truskawki lub owoców.

W ograniczaniu rozprzestrzeniania się patogenów glebowych ważna jest zdrowotność sadzonek i odpowiednia kontrola fitosanitarna w matecznikach. Przy zakupie sadzonek należy zwracać szczególną uwagę na system korzeniowy, który nie powinien wykazywać żadnych oznak przebarwienia oraz nie powinien być przesuszony. Natomiast liście powinny być żywo zielone, bez oznak porażenia przez patogeny czy uszkodzeń przez szkodniki.



Rys 1. Występowanie grzyba *V. dahliae* w próbach gleby pobranych w latach 2011 -2013

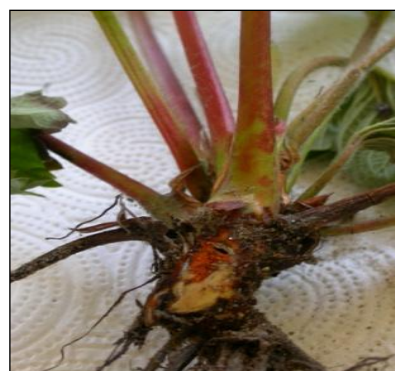
Tabela 4. Występowanie organizmów grzybodobnych rodzaju *Phytophthora* spp.

Lokalizacja	Roślina	<i>P. cactorum</i>	<i>P. cryptogea</i>
Zarzecze	truskawka		+ G
Tuszewo	truskawka	+ R, G*	
Skierniewice	truskawka	+ R	
Karsznice	truskawka	+ R, G	
Zosinek	truskawka	+ G	
Wilcze Średnie	truskawka	+ R	
Razem		5/12 plantacji (60%)	1/12 plantacji (1%)

* G- gleba, R – roślina



a) wertycylioza truskawki



b) zgnilizna korony truskawki

Fot. 6. Objawy chorób powodowanych przez patogeny glebowe (B. Meszka)

Szkodniki żyjące w glebie

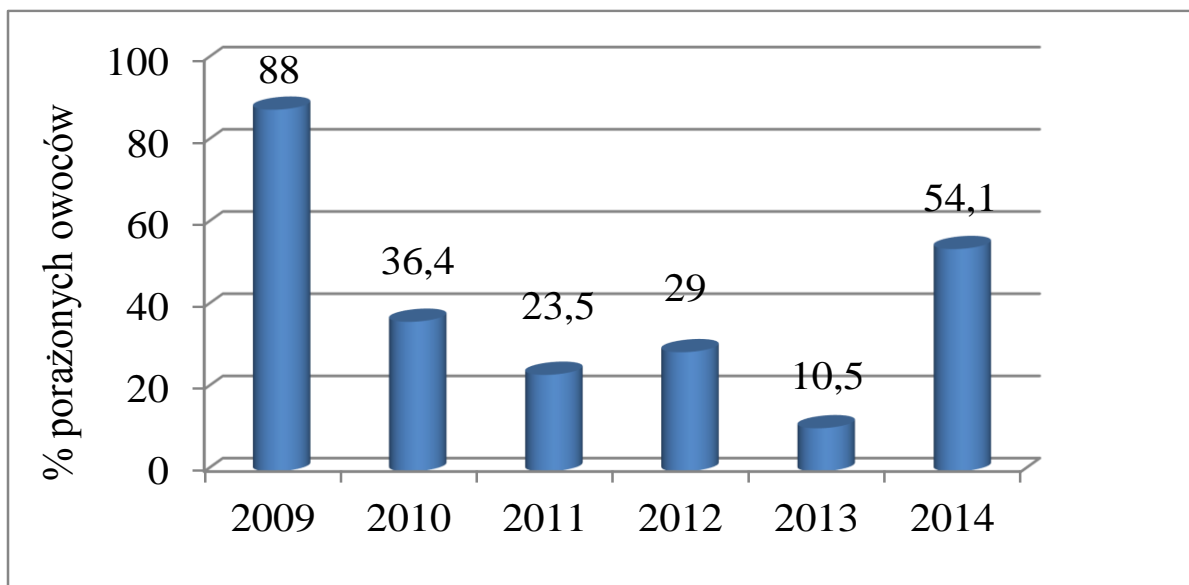
Na plantacjach truskawek, rzadziej na plantacjach borówki wysokiej obserwuje się występowanie pędraków, głównie chrabąszcza majowego *Melolontha melolontha* oraz opuchlaków – opuchlaka riudonoga *Otiorhynchus ovatus* i opuchlaka truskawkowca *Otiorhynchus sulcatus*. Pędraki chrabąszcza zjadają korzenie i szyjkę korzeniową roślin, prowadząc do masowego wypadania roślin na zasiedlonych plantacjach truskawek, szczególnie w rejonach masowego ich występowania (zachodniopomorskie, lubelskie, niektóre rejony mazowieckiego i śląskiego). Mniejsze znaczenie mają w uprawie maliny i borówki wysokiej, ale lokalnie też wyrządzają istotne straty. Larwy opuchlaków uszkodzają korzenie i szyjkę korzeniową truskawki oraz ogryzają korę z grubszych i zjadają drobniejsze korzenie borówki, powodując istotne straty. Lokalnie stwierdzane są także nicienie żyjące na korzeniach roślin truskawki. Zwalczanie szkodników żyjących w glebie i atakujących korzenie roślin jest dość trudne, gdyż wycofano środki chemiczne ograniczające ich występowanie (np. chloropiryfos do zwalczania pędraków i opuchlaków przed założeniem plantacji).

3.2. TRUSKAWKA I MALINA

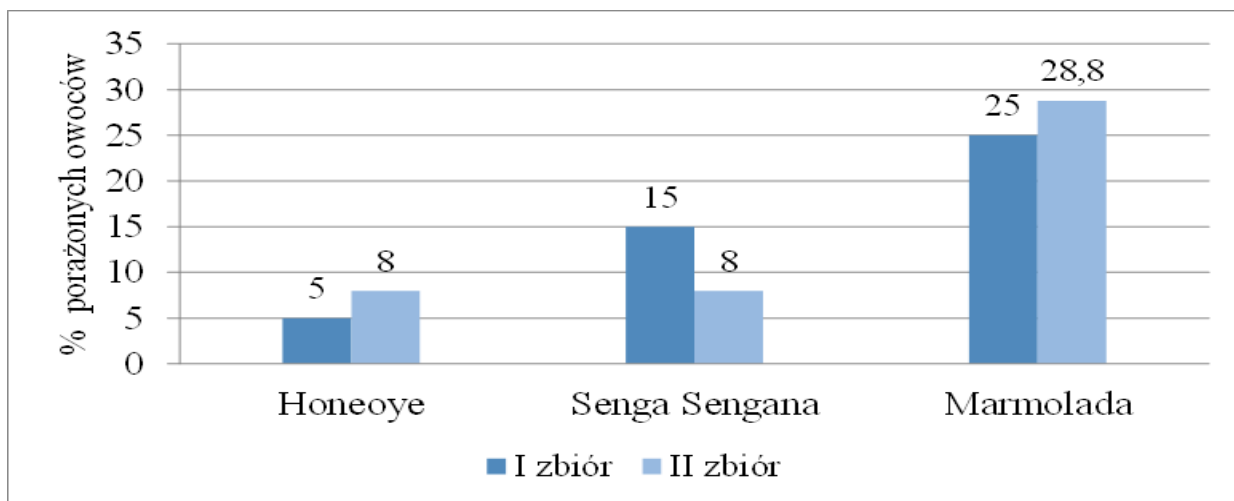
3.2.1. CHOROBY

W latach 2009-2014 w czasie prowadzonych lustracji stwierdzano duże nasilenie **szarej pleśni truskawki**. Grzyb *Botrytis cinerea*, sprawca choroby jest typowym polifagiem porażającym wiele gatunków roślin uprawnych i dziko rosnących (Bielenin, Meszka 2009). W literaturze wymienia się 235 roślin, na których obserwowano występowanie tego patogena. Objawy szarej pleśni mogą być różne – od zgorzeli siewek, zamierania kwiatów, liści i pędów do gnicia bulw, korzeni i owoców. Charakterystycznym skutkiem obecności grzyba *B. cinerea* jest szybki rozkład gnilny zakażonych tkanek. Wiąże się to z dużą aktywnością enzymatyczną patogena, a zwłaszcza ze zdolnością do wytwarzania enzymów pektolitycznych odgrywających decydującą rolę w procesie gnicia. Na porażonych tkankach roślin pojawia się szary, puszysty nalot, złożony z trzonek i zarodników konidialnych, od którego pochodzi nazwa choroby. Grzyb *B. cinerea* może także rozwijać się saprotroficznie na martwych szczątkach roślinnych, co zwiększa możliwości jego przeżycia, rozprzestrzeniania oraz zakażenia roślin. Szara pleśń występuje prawie na wszystkich roślinach sadowniczych (truskawka, malina, jeżyna, poziomka, borówka wysoka, porzeczka czarna, winorośl, jabłoń, grusza), dając różne objawy podczas wegetacji lub przechowywania owoców. W przypadku truskawek, choroba powoduje corocznie większe lub mniejsze straty, w zależności od przebiegu warunków pogodowych (rys. 2). O jej nasileniu decyduje także podatność odmian (rys. 3). Wśród powszechnie uprawianych odmian truskawek bardzo podatna na porażenie jest ‘Senga Sengana’, a z deserowych ‘Pegasus’, ‘Marmolada’ i ‘Kent’. Odmianami mało podatnymi są ‘Polka’, ‘Honeoye’ i ‘Elsanta’. Wśród malin szczególnie podatne są odmiany letnie, owocujące na pędach dwuletnich jak ‘Malling Seedling’ i ‘Malling Promise’, a bardziej odporne: ‘Malling Rewel’, ‘Canby’, ‘Meeker’ i ‘Beskid’. Odmiany owocujące na pędach jednorocznych, ‘Polana’, ‘Polka’, ‘Pokusa’ oraz ‘Poranna Rosa’, należą do mniej podatnych na porażenie, ale w ostatnich latach, przy dość intensywnych opadach deszczu w sierpniu i wrześniu, również na nich obserwowano silne porażenie owoców, zwłaszcza podczas transportu i przechowywania.

Najbardziej podatne na zakażenie przez grzyb *B. cinerea* są kwiaty, dlatego zabiegi ochronne należy wykonywać od początku kwitnienia, z chwilą, gdy około 10% kwiatów jest otwartych i kontynuować je w 5-7 dniowych odstępach aż do końca kwitnienia. Liczba zabiegów jest różna i zwykle waha się od 2 (odmiany mało podatne) do 4 - 5 (odmiany bardzo podatne) w sezonie.



Rys. 2. Nasilenie występowania szarej pleśni w latach 2009-2014 na odmianie Senga Sengana



Rys. 3. Występowanie szarej pleśni na różnych odmianach truskawki, Skierniewice 2013

Do ochrony truskawki przed szarą pleśnią zarejestrowanych jest obecnie 17 preparatów z 12 grup chemicznych, w tym produkt biologiczny Polyversum WP oraz polisacharyd Vaxiplant SL, zwiększające odporność roślin na porażenie (Meszka i Bielenin, 2010; Meszka i Bielenin, 2011). W okresach największego zagrożenia (pełnia kwitnienia) warto wykorzystywać fungicydy o dobrym działaniu zarówno zapobiegawczym, jak i interwencyjnym np. Signum 33 WG, Switch 62,5 WG, Luna Sensation 500 SC, Frupica 440 SC, Rovral Aquaflo 500 SC/Grisu 500 SC. Należy jednak pamiętać, że preparaty te, ze względu na ryzyko szybkiej selekcji form odpornych grzyba, nie powinny być stosowane częściej niż dwa razy w sezonie i najlepiej przemiennie z fungicydami z innych grup chemicznych. Oceniono, że zdecydowanie niższe stężenie pozostałości środków ochrony roślin w owocach truskawki występuje po stosowaniu mieszanych programów ochrony, uwzględniających rotację środków należących do różnych grup chemicznych (tab. 5).

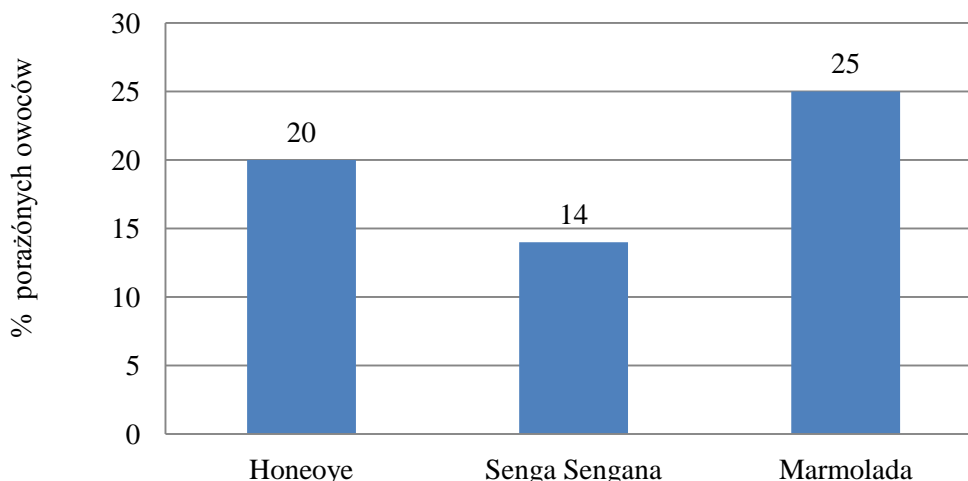
Tabela 5. Poziom pozostałości substancji aktywnych w owocach truskawki opryskiwanych wg różnych programów ochrony

Zastosowany program ochrony/liczba zabiegów	Pozostałości (mg/kg) świeżej masy owoców/ dopuszczalny poziom w UE NDP (rozp. 396/2005)			
	Boskalid 10	Cyprodinil 5	Fludioksonil 3	Pyrimetanił 5
Skierniewice, odm. Senga Sengana				
Switch 62,5 WG 1,0 kg/ha/ (ABCD)	0,16	0,6	0,3	0,04
Signum 33 WG 1,8 kg/ha/ (ABCD)	1,3	0,03	Nd	0,03
Mythos 300 SC 2,5 l/ha/ (ABCD)	0,03	0,005	Nd	2,0
Pomarsol Forte 80 WG 4,0 kg/ha/ (ABCD)	0,02	nd*	Nd	0,08
Pomarsol Forte 80 WG 4,0 kg/ha (A) Switch 62,5 WG 1,0 kg/ha (B) Signum 33 WG 1,8 kg/ha (C) Mythos 300 SC 2,5 l/ha (D)	0,1	0,1	0,03	1,3

nd* – nie wykryto

Objawy szarej pleśni na malinach widoczne były nie tylko na kwiatach, owocach, ale także na pędach i liściach. Z porażonych kwiatów, grzyb często przerastał do szypułki, powodując zamieranie całych kwiatostanów. Zgnilizna na owocach występowała w różnych jego miejscach, ale najczęściej infekcja rozpoczynała się od porażonych podczas kwitnienia działek kielicha lub szypułki lub od miejsca kontaktu z innym porażonym owocem. Zielone owoce zasychały, natomiast na owocach dojrzałych pojawiała się biała, puszysta grzybnia oraz szary, pylący nalot trzonek z licznie wytwarzanymi zarodnikami konidialnymi. Objawy choroby obserwowano także na pędach malin w postaci rozległych, jasnych nekroz. W zależności od sezonu i odmiany maliny, liczba porażonych owoców na roślinach kontrolnych, nieopryskiwanych wynosiła od kilku do nawet 58%.

W czasie prowadzonych lustracji, stwierdzano również **skórzastą zgniliznę owoców truskawki** (*Phytophthora cactorum*). W bardzo dużym nasileniu wystąpiła ona w 2013 r. W zależności od odmiany truskawki, obserwowano wówczas od 14 % do 25% porażonych owoców (rys. 4). Natomiast w pozostałych latach, nasilenie choroby było mniejsze i wynosiło około 3-10%. Równolegle ze skórzastą zgnilizną owoców, zwłaszcza na plantacjach założonych na cięższej i mokrej glebie, patogen *P. cactorum* powodował także zgniliznę korony truskawki, prowadząc do zamierania roślin m.in. odmian: Marmolada, Albion, Malwina, Elegance i Florence. Na przekroju skróconej łodygi widoczne były typowe dla choroby brunatno-czerwone nekrozy. Niektóre fungicydy (zawierające tiuram, boskalid+piraklostrobinę, fluopyram + trifloksystrobinę) oraz preparaty biologiczne (Polyversum WP, Vaxiplant SL) stosowane na plantacjach truskawki do zwalczania szarej pleśni ograniczają również występowanie skórzastej zgnilizny owoców (tab. 6), ale nie hamują rozwoju zgnilizny korony truskawki. Jedyną możliwością zapobiegania tej formie choroby jest sadzenie zdrowych roślin, odkażanie podłoża lub uprawa na podniesionych zagonach.



Rys. 4. Nasilenie występowania skórzastej zgnilizny truskawki, Polska Centralna 2013 r.

Tabela 6. Skuteczność różnych środków w zwalczaniu skórzastej zgnilizny owoców truskawki

Zastosowany program ochrony	Dawka preparatu w kg/ha	Procent porażonych owoców	
		w polu	Skuteczność %
Skierniewice– odm. Senga Sengana– ocena - 19.VI.2013			
Kontrola	-	13,9 c	
Vaxiplant SL (ABCDE)	1,0	4.4 b	68,3
Polyversum WP	0,1	11.3 c	18,7
Switch 62,5 WG	1,0	0.1 a	99,3
Signum 33 WG	1,8	3.1 b	77,7
Vaxiplant SL (ABEFG)	1,0	0.9 ab	93,5
Signum 33 WG (CD)	1,8		

Ciepła pogoda, wysoka wilgotność i opady deszczu w sezonach 2011-2014 sprzyjały pojawieniu się **antraknozy truskawki** (*Colletotrichum acutatum*) m.in. na odmianach Marmolada oraz Albion. Na jednej z plantacji w czerwcu stwierdzono 11%, a w sierpniu aż 64% porażonych owoców. Optymalna dla porażenia roślin jest temperatura powyżej 20°C, a najsilniejsze infekcje obserwowane były głównie w miejscach obniżenia terenu, do których służyła woda podczas opadów. Dobrą skuteczność w hamowaniu wzrostu grzyba *C. acutatum* na podłożu sztucznym oraz w zwalczaniu antraknozy truskawki w warunkach polowych wykazały fungicydy Signum 33 WG i Switch 62,5 WG oraz zarejestrowany w 2014 r. środek Scorpion 325 SC (tab. 7).

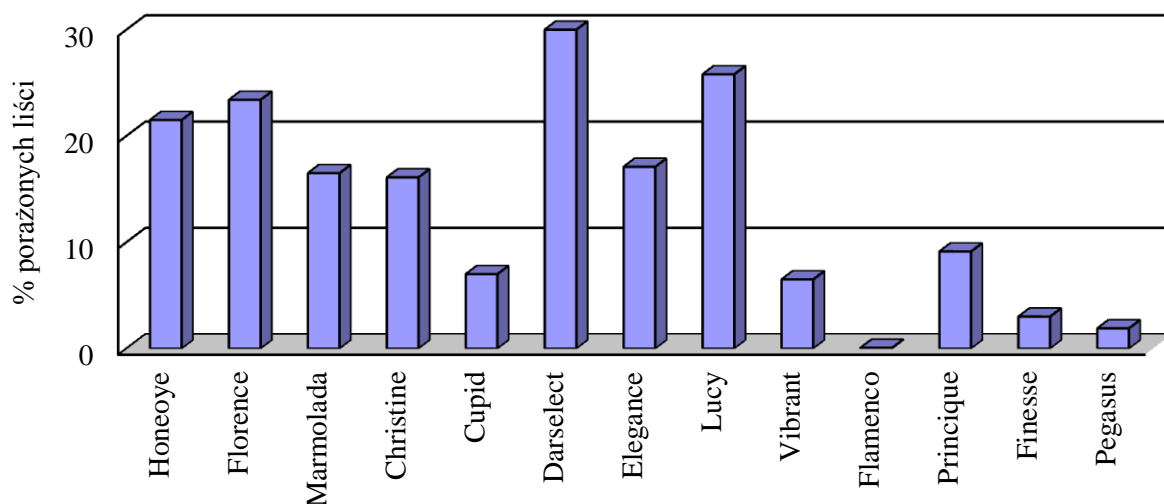
Tabela 7. Skuteczność fungicydów w zwalczaniu antraknozy truskawki, 2011 (odm. Albion)

Fungicyd	Dawka preparatu w kg/ha	Liczba porażonych owoców (w %)	Skuteczność w %
Rośliny kontrolne	-	63,8	-
Scorpion 325 SC	1,01	18,7	70,7

Signum 33 WG	1,8 kg	2,2	96,6
Switch 62,5 WG	1,0 kg	7,8	87,8

Biała plamistość liści truskawki (*Mycosphaerella fragariae*) występowała w różnym nasileniu w zależności od odmiany i lokalizacji plantacji. W rejonie Polski centralnej na plantacjach niechronionych obserwowano od 20 do 40% porażonych liści odmiany Senga Sengana. Silnie porażone były także odmiany: Tarda Vicoda, Malling Pandora i Aromas. Natomiast na odmianach mniej podatnych, jak Pegasus, Marmolada i Camarosa porażenie liści wyniosło od 1 do 4%. Źródłem infekcji wiosną były zarodniki konidialne, które rozprzestrzeniają się i kiełkują w czasie opadów i silnej rosy. Cykl chorobowy, a więc czas od infekcji do wytworzenia nowych zarodników, powtarza się kilka razy w czasie jednego okresu wegetacyjnego. Ochrona przed białą plamistością liści jest szczególnie ważna na plantacjach odmian podatnych, przeznaczonych do upraw pod osłonami. Sadzenie zdrowych sadzonek z reguły wystarcza dla zabezpieczenia plantacji przed tą chorobą. Jednak, gdy stwierdzi się objawy chorobowe na sadzonkach lub na roślinach przeznaczonych do przykrycia folią lub włókniną, konieczne są zabiegi fungicydami wiosną. Przemienne można stosować Domark 100 EC (związek IBE, używany w temperaturze powyżej 12°C) lub Zato 50 WG (z grupy strobiluryn skuteczny w szerokim zakresie temperatur). Na plantacjach owocujących wystarczającą ochronę przed białą plamistością uzyskuje się zwykle przy odpowiednim doborze fungicydów do zwalczania szarej pleśni. Dobrą skuteczność w ograniczaniu tej choroby wykazują m.in. Signum 33 WG oraz preparaty zawierające tiuram (Pomarsol Forte 80 WG, Thiram Granuflo 80 WG). Istotne jest także ograniczanie źródła infekcji poprzez koszenie i wygrabianie porażonych liści.

Na plantacjach niektórych odmian np. Honeoye, Elsanta i Marmolada (rys. 5) obserwowano także objawy **mączniaka prawdziwego truskawki** (*Sphaerotheca macularis*) w postaci białoszarego, mączystego nalotu złożonego z grzybni i zarodników konidialnych rozwijających się najczęściej na dolnej stronie liści. Silnie porażone liście są zdeformowane i charakterystycznie zwijają się ku górze, a ich wzrost jest zahamowany. W miejscu porażenia, na górnej stronie liści niektórych odmian, mogą pojawić się czerwono-brunatne, nekrotyczne plamy, mylone niekiedy z objawami czerwonej plamistości liści truskawki. Termin rozpoczęcia ochrony chemicznej zależy od pojawienia się pierwszych objawów choroby. Dlatego bardzo ważne w prawidłowym ustaleniu pierwszego zabiegu są lustracje, które należy rozpocząć już wiosną i kontynuować aż do zbiorów. Na młodych plantacjach, założonych ze zdrowych sadzonek, ochrona przeciwko mączniakowi zwykle nie jest konieczna, w odróżnieniu od plantacji starszych, na których pierwsze zabiegi niekiedy trzeba wykonywać jeszcze przed kwitnieniem. Fungicydami wykazującymi dobrą skuteczność w zwalczaniu choroby są: Domark 100 EC, Nimrod 250 EC i Zato 50 WG. Na plantacjach, na których obserwuje się silne objawy choroby, wskazane jest wykonywanie zabiegów po zakończonym zbiorze owoców w celu ograniczenia źródła infekcji na następny rok.



Rys. 5. Nasilenie mączniaka prawdziwego na różnych odmianach truskawki, Lisowola 2012

W rejonach uprawy maliny i jeżyny wystąpiła także rdza (*Phragmidium rubi-idaei*). Pierwsze jej objawy widoczne były już wiosną (kwiecień/maj) na górnej powierzchni liści w postaci żółtopomarańczowych wzniesień, które są skupieniami ogników (ecjów) wypełnionych ecjosporami (fot. 7). W późniejszym okresie (lipiec), w tych samych miejscach, ale na dolnej stronie liści tworzyły się pomarańczowordzawe kupki stadium rdzawnikowego (uredinia), które stopniowo ciemniały i w ich miejsce wytwarzały się czarne telia. Silnie porażone liście przedwcześnie zasychały i opadały. Może to prowadzić do osłabienia roślin, a w konsekwencji obniżenia ich mrozoodporności i plonowania. Rdza maliny występuje coraz częściej na plantacjach zarówno odmian owocujących na pędach dwuletnich, jak i jednorocznych. W sezonie 2014, na niektórych plantacjach malin w woj. łódzkim, mazowieckim i lubelskim, porażenie liści było na poziomie od 30% do 80%. Skutecznym zabiegiem ograniczającym źródło infekcji jest wycinanie i usuwanie pędów z oznakami choroby. Rośliny powinny być systematycznie odchwaszczane, co pozwala utrzymać lepszą przewiewność plantacji i zapewnia szybsze obsychanie roślin. Skuteczne są także opryskiwania fungicydami zawierającymi mankozeb, które powinny być wykonywane już od wiosny. W Polsce, w uprawie maliny i jeżyny brak jest rejestracji dla środków zawierających mankozeb.



Fot. 7. Objawy rdzy maliny na liściach odmiany Polka (B. Meszka)

Częstym i szkodliwym patogenem malin jest grzyb *Didymella applanata*, sprawca **przypąkowego zamierania pędów maliny**. W zależności od sezonu na niechronionych roślinach odmiany Malling Seedling stwierdzano od 30 do 60% porażonych pędów. Grzyb *D. applanata* może porażać także liście i łuski okrywające pąk. Pierwsze objawy choroby, zależnie od przebiegu pogody, widoczne są na początku lub w połowie czerwca. Na latoroślach, głównie w dolnej ich części, wokół pąków, u nasady liści bocznych pędów tworzą się brunatno-fioletowe plamy. Przebarwienia te, wraz z rozwojem sprawcy, powiększają się, stają się rozległe, początkowo ciemnobrązowe, a następnie szare i często obejmują cały obwód pędu. W wyniku zniszczenia miękiszu korowego przez grzyb, kora w porażonych miejscach pęka. Silnie porażone pędy są zahamowane we wzroście, łuski pąków zamierają, a pąki zasychają. Chore pędy stają się bardziej podatne na uszkodzenia mrozowe, które mogą powodować nawet masowe zamieranie pędów wczesną wiosną. Największe nasilenie objawów choroby przypada w drugim roku od zakażenia, w okresie kwitnienia malin i bezpośrednio po nim, kiedy silnie porażone latorośle zamierają, co prowadzi na wielu plantacjach do znacznych strat w plonowaniu, dochodzącym nawet do 50%. Obserwacje krzewów maliny należy prowadzić w okresie od maja do sierpnia, ze szczególnym uwzględnieniem miesięcy lipiec i sierpień, kiedy objawy choroby występują w największym nasileniu. Spośród odmian letnich do szczególnie podatnych należą: 'Malling Seedling' i 'Malling Promise', a mniej podatne są odmiany: 'Malling Rewel', 'Canby' i 'Beskid' oraz powtarzające owocowanie: 'Polana', 'Polka', 'Pokusa' i 'Poranna Rosa'. W zwalczaniu choroby bardzo ważną rolę odgrywają metody agrotechniczne, takie jak:

- prowadzenie krzewów przy drutach, co pozwala na szybkie wysychanie pędów i ułatwia dokładne pokrycie roślin środkiem ochrony;
- prawidłowe nawożenie, zwłaszcza azotem, gdyż zbyt duże dawki tego składnika powodują wzrost podatności na chorobę;
- odchwaszczanie plantacji i usuwanie nadmiaru młodych pędów, zagęszczających rzędy;
- wycinanie do końca maja wszystkich latorośli na plantacjach nawadnianych lub założonych na żyznej glebie, w celu uniknięcia wczesnych infekcji i zmniejszenia presji chorobowej;
- usuwanie porażonych pędów.

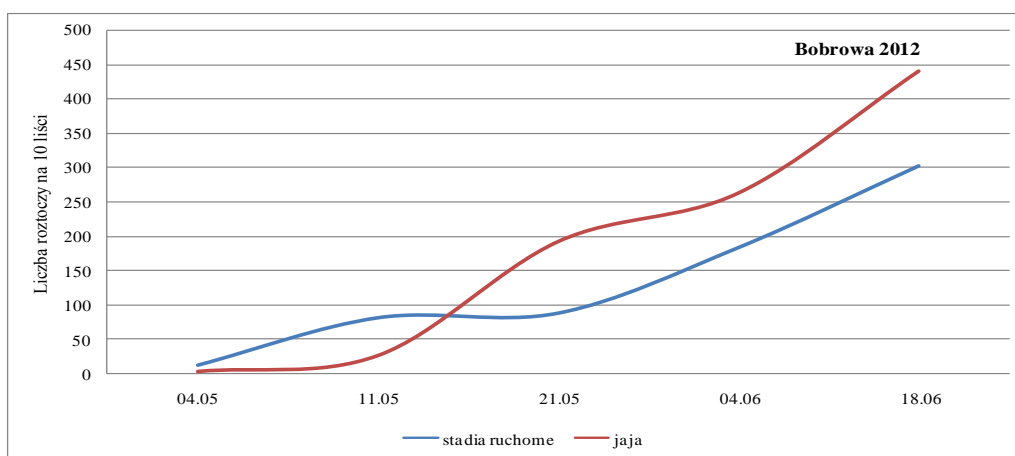
W ochronie chemicznej, bardzo ważne jest dokładne pokrycie roślin cieczą użytkową. Pierwszy zabieg należy wykonać w okresie, gdy nowe pędy osiągną wysokość 10–20 cm, a następne – co 10–14 dni, w zależności od przebiegu pogody i szybkości przyrostu młodych pędów. Polecane fungicydy należą do grup związków: anilinopirymidynowych, dikarboksyimidowych, strobilurynowych i anilidowych. Fungicydy z każdej grupy nie powinny być stosowane częściej niż 2 razy w sezonie, ze względu na możliwość pojawienia się odpornych form grzyba. W ramach obowiązkowej integrowanej ochrony roślin, wskazane jest również włączenie do ochrony preparatu biologicznego Polyversum WP.

3.2.2. SZKODNIKI

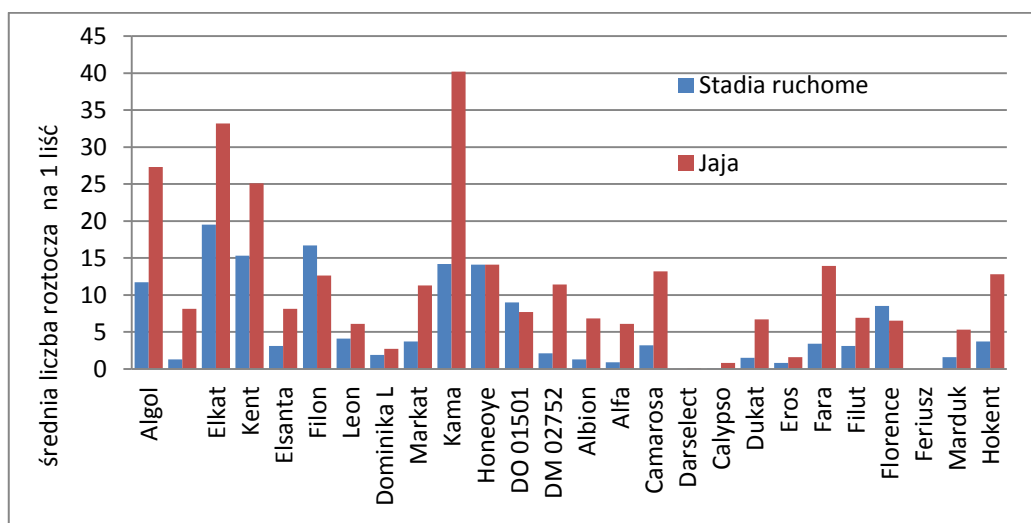
Prowadzone badania i obserwacje na plantacjach truskawki wskazują, że duży problem stanowi **roztocz truskawkowiec** (*Phytonemus pallidus*). Istnieje duże prawdopodobieństwo, że szkodnik jest wprowadzany na nowozakładane plantacje z sadzonkami, także produkowanymi w pojemnikach oraz pochodzącymi z importu. Świadczy o tym obecność licznej populacji roztocza na roślinach w 2-3 miesiące po założeniu nowej uprawy. Roztocz truskawkowiec dość szybko zwiększa swoją liczebność na roślinach. Przykładowy rozwój populacji szkodnika na stosunkowo nowej dla warunków Polski odmianie Darselect przedstawiono na wykresie 6. Wyniki te wskazują, że po przezimowaniu na początku maja, przed kwitnieniem znajdują się tylko pojedyncze osobniki szkodnika, ale już w połowie czerwca populacja może być bardzo wysoka (dynamiczny rozwój). Przeprowadzono także obserwacje nad zasiedleniem różnych odmian truskawki przez roztocza. Stwierdzono, że większość uprawianych odmian

jest zasiedlana, choć są różnice w liczebności na poszczególnych odmianach. Na standardowej odmianie Senga Sengana na jednej plantacji roztocza nie znaleziono, a na innej zasiedlenie było słabe. Odmiana Marmolada była stosunkowo słabo zasiedlona, ale liczebność szkodnika była co najmniej na poziomie progu zagrożenia, przyjętego jako 1-2 osobniki na 1 listek liścia złożonego (przed i po kwitnieniu) oraz 2-3 osobniki na 1 listek liścia złożonego (po zbiorze owoców). Odmiany Darselect i Kama były zasiedlone na średnim poziomie, 7-10 stadiów ruchomych/na liść, zaś odmiana Pandora była zasiedlona najsilniej, powyżej 10 stadiów ruchomych oraz powyżej 35 jaj średnio na 1 liść (rys. 7 a i b).

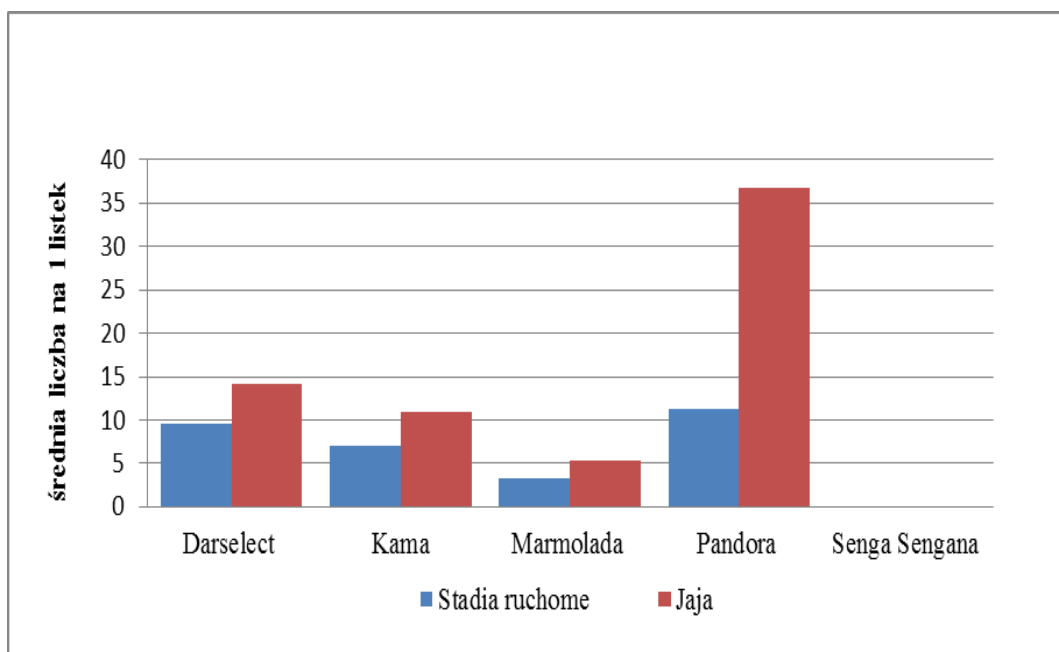
Zwalczanie roztocza truskawkowca jest konieczne na większości odmian truskawki. Ochrona mateczników powinna być obowiązkowa, gdyż jest to najłatwiejszy sposób na ograniczenie szkód powodowanych przez szkodnika. Nowe plantacje należy zakładać ze zdrowych, wolnych od roztocza sadzonek. Bardzo ważne jest skrócenie uprawy do 2-3 sezonów zależnie od stanu plantacji. Na plantacjach, na których populacja roztocza nie jest zbyt liczna, warto po zbiorze owoców przeprowadzić zabiegi dozwolonymi akarycydami. Na plantacjach silnie zasiedlonych i uszkodzonych przez szkodnika zwalczanie może być nieopłacalne, gdyż koszty poniesione na ochronę mogą przewyższyć uzyskane efekty. Taką plantację powinno się raczej zlikwidować i założyć nową ze zdrowych sadzonek.



Rys. 6. Występowanie roztocza truskawkowca na odmianie Darselect (stadia ruchome i jaja)/ na 10 liści



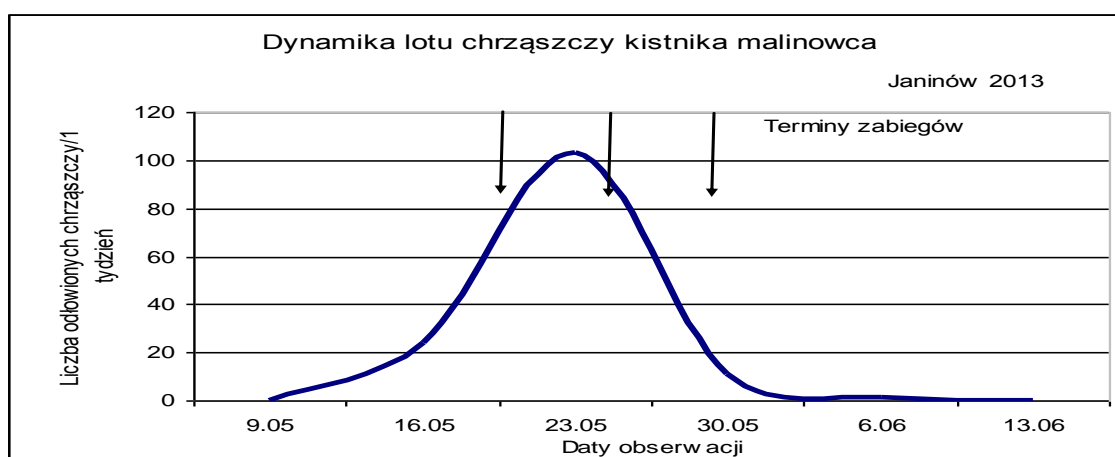
a) Skierniewice, 2011 r.



b) Skierniewice, 2013r.

Rys. 7. Liczebność roztocza truskawkowca na różnych odmianach truskawki

Na malinie owocującej na pędach dwuletnich, jednym z najważniejszych szkodników jest **kistnik malinowiec** (*Byturus tomentosus*), którego larwy (fot.8) żerując w owocach powodują ich robaczywienie. Stosując pułapki (fot.9) na systematycznie chronionych plantacjach odławiano tylko pojedyncze chrząszcze (fot. 10). W sytuacji, kiedy pułapki zawieszono na plantacjach słabo chronionych, odławiano chrząszcze szkodnika i można było prawidłowo wyznaczyć przebieg jego lotu oraz optymalny termin zwalczania. (rys. 8). Kistnik malinowiec występuje co roku i na plantacjach niechronionych może zniszczyć nawet kilka- kilkanaście procent owoców. Na plantacjach chronionych nie powinno być żadnych uszkodzeń w Wyborze Extra, a maksymalnie 2 % uszkodzeń w wyborze I. Termin zabiegu można wyznaczyć przy użyciu pułapek do odłowu chrząszczy szkodnika. Zwalczanie dozwolonymi środkami wykonuje się przed kwitnieniem, przed i po pełni kwitnienia maliny.



Rys. 8. Dynamika lotu chrząszczy kistnika malinowca *Byturus tomentosus* na niechronionej plantacji maliny



Fot. 8. Kistnik malinowiec – larwa (M. Taranus)



Fot. 9. Pułapka do odłowu chrząszczy kistnika malinowca (B. Łabanowska)



Fot. 10. Kistnik malinowiec – chrząszcz (M. Tartanus)

Kwieciak malinowiec (*Anthonomus rubi*) jest ważnym szkodnikiem truskawki (fot. 11), a także maliny, niszczącym co roku pąki kwiatowe tych roślin (fot. 12). Na zawieszono na plantacji truskawki pułapki (fot.13) odławiały się tylko pojedyncze chrząszcze. Pułapka do odłowu chrząszczy nie spełniła w pełni oczekiwań i nie ułatwiła monitoringu obecności i liczebności kwieciaka malinowca na truskawce. Znacznie bardziej sprawdzała się polecana wcześniej metoda strząsania chrząszczy na białą płytkę podstawioną pod kwiatostany. Szkodnik niszczy zwykle kilka-kilkanaście procent pąków kwiatowych truskawki oraz kilka procent pąków kwiatowych maliny. Wystarczające

ograniczenie jego liczebności uzyskuje się stosując jedno ewentualnie dwa opryskiwania, najpóźniej po zauważeniu pierwszych uszkodzonych pąków kwiatowych (przed kwitnieniem i na początku kwitnienia truskawki). Na malinie kwieciek malinowiec jest zwalczany jednocześnie z kistnikiem malinowcem.



Fot. 11. Kwieciak malinowiec (G. Łabanowski)



Fot. 12. Uszkodzone przez kwieciaka malinowca pąki truskawki (B. Łabanowska)



Fot. 13. Pułapka do odłowu chrząszczy kwieciaka malinowca (B. Łabanowska)

Zmieniki, szczególnie **zmienik lucernowiec** (*Lygus rugulipennis*) są poważnym zagrożeniem w uprawie truskawki i maliny. Żerując na pąkach kwiatowych, kwiatach

i zawiązkach owoców wysysają soki roślinne i wprowadzają toksyny, które powodują deformację owoców (fot.14a). Największe szkody wyrządzają w uprawie truskawki na zbiór opóźniony oraz w sterowanej uprawie i na odmianach powtarzających owocowanie „everberry”, szczególnie na owocach dojrzewających w końcu lipca, w sierpniu i we wrześniu. Prowadzono monitoring nalotu pluskwiaków na rośliny z wykorzystaniem pułapek do odłowu zmienika lucernowca (fot. 14b). Pułapki zawieszano na plantacji w okresie przed kwitnieniem roślin i systematycznie sprawdzano odławiane szkodniki. Stwierdzono, że lepsze wyniki i bardziej prawidłowo można było prowadzić monitoring wypatrując dorosłych osobników na roślinach oraz strząsając larwy szkodnika z kwiatostanów. Pułapki do odłowu zmienika lucernowca nie spełniły oczekiwań i nie sprawdziły się na plantacji truskawki.



a)



b)

Fot. 14. Zmienik lucernowiec – deformacja owoców po żerowaniu (a) i pułapka do odłowu (b) (B. Łabanowska)

Na plantacjach truskawki owocujących w czerwcu i na początku lipca zmieniki uszkadzają zwykle niewiele owoców, gdyż są ograniczane podczas zwalczania kwieciaka malinowca. Na plantacjach odmian powtarzających owocowanie oraz owocujących w drugiej połowie lata muszą być systematycznie zwalczane aktualnie dozwolonymi środkami, z zachowaniem okresu prewencji i karencji. Na niechronionych plantacjach mogą zniszczyć nawet 60-80 % owoców, gdyż w okresie kwitnienia tych roślin, zmieniki drugiego pokolenia nalatują na truskawkę z chwastów i innych roślin wokół plantacji.

3.3. BORÓWKA WYSOKA

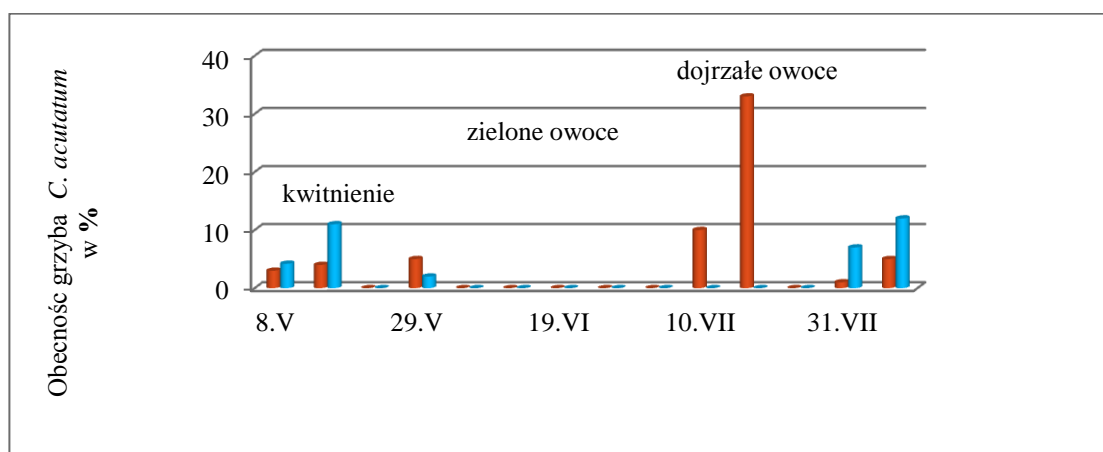
3.3.1. CHOROBY

Coraz częściej na plantacjach borówki wysokiej, szczególnie w lata wilgotne i ciepłe, obserwuje się charakterystyczne deformacje owoców oraz obecność pomarańczowo-łososiowych zarodników (fot. 15 a). Są to objawy **antraknozy** (*Colletotrichum acutatum*), choroby, która pojawiła się w naszym kraju niedawno, około 4-5 lat temu. Jej objawy można obserwować także na innych nadziemnych organach borówki np. pędach, kwiatach i liściach, jednak najbardziej groźne są infekcje owoców.

Szkodliwość choroby jest duża zwłaszcza w sezonach z ciepłą i wilgotną pogodą w okresie kwitnienia roślin oraz tuż przed zbiorami i w czasie zbioru owoców, kiedy dochodzi do masowego ich gnicia. Bardzo niebezpieczną cechą antraknozy jest jej utajony przebieg, często na niedojrzałych owocach objawy nie pojawiają się lub są bardzo nieznaczne, a ujawniają się dopiero na owocach dojrzałych, które masowo gniją w czasie transportu i przechowywania (Meszka, Bielenin, 2012). Wówczas grzyb gwałtownie rozwija się, produkuje enzymy niszczące komórki owocu. W wyniku tego skórka owocu od strony okwiatu marszczy się, a miąższ zapada (fot.15 b). Sprawcą choroby jest grzyb *C. acutatum*. Największą podatność na porażenie wykazują rośliny w okresie kwitnienia i dojrzewania owoców (rys. 9), zwłaszcza w czasie deszczu i przy temperaturze około 21⁰C.



Fot. 15. Antraknoza borówki wysokiej: obecność pomarańczowo-łososiowych zarodników (a), objawy marszczenia się skórki i zapadnięty miąższ (b) (B. Meszka)



Rys. 9. Obecność grzyba *C. acutatum* na owocach w różnych fazach rozwojowych

Oceniono podatność 15 odmian borówki wysokiej na porażenie przez *Colletotrichum acutatum* (antraknoza) i *Botrytis cinerea* (szara pleśń). Najbardziej podatną na antraknozę okazała się odmiana Bluetta, do średnio podatnych należały: Nelson, Herbert, Toro, Bluejey,

Bluecrop oraz Bluegold, najmniej podatne były: Chendler, Darrow, Eljot, zaś na odmianach Brygida, Sierra, Berkeley i Bonifacy nie stwierdzono objawów antraknozy. W przypadku szarej pleśni, objawy choroby w mniejszym lub większym nasileniu wystąpiły na większości odmian borówki wysokiej, z wyjątkiem: Ozarkblue, Brigitta Blue, Liberty, Sunrise, Bluegold, Duke, November Glow, Aurora, Nelson, Coville i Toro.

Zwalczanie antraknozy jest trudne i kosztowne. Na plantacjach, na których choroba wystąpiła we wcześniejszych latach, zabiegi chemiczne powinny być rozpoczęte jeszcze przed kwitnieniem i kontynuowane do zbioru owoców, w 7–10-dniowych odstępach. W warunkach szczególnie sprzyjających rozwojowi grzyba (częste opady deszczu, wilgotność powyżej 80% i temperatura około 25°C), należy opryskiwać rośliny nawet co 5 dni. W warunkach Polski do ochrony borówki wysokiej przed antraknozą zezwolenie posiadają obecnie tylko fungicyd Switch 62,5 WG i preparat biologiczny Polyversum WP, ale zarejestrowany przeciwko szarej pleśni - Signum 33 WG, skutecznie ogranicza także występowanie antraknozy. Obydwa preparaty na wszystkich badanych odmianach borówki wykazały powyżej 70% skuteczności w zwalczaniu choroby (tab. 8).

Tabela 8. Skuteczność różnych programów ochrony w zwalczaniu antraknozy borówki wysokiej

Zastosowany program ochrony/ (liczba zabiegów)	Dawka preparatu w kg/l/ha	Procent porażonych owoców			
		w polu	Skuteczność %	w laboratorium	Skuteczność %
<i>zbiór – 14.VIII.2013, ocena w laboratorium po 5 dniach</i>					
Kontrola	-	13,4 b	-	9,4 b	-
Polyversum WP (ABCDE)**	0,15	6,5 ab	51,5	0,7 a	92,6
Signum 33 WG (AB) Polyversum WP (CDE)	1,8 0,15	3,4 a	74,6	1,3 a	86,2
Signum 33 WG (AB) Switch 62,5 WG (CD)	1,8 1,0	0,8 a	94,0	0,06 a	99,4
Signum 33 WG (AB) Vaxiplant SL (CDE)	1,8 1,0	0,5 a	96,3	0,2 a	97,9
Vaxiplant SL (ABCDE)	1,0	0,8 a	94,0	0,1 a	98,9

* Średnie w kolumnach oznaczone tą samą literą nie różnią się istotnie wg testu Newmana-Keulsa

** liczba zabiegów

Dużą uwagę należy zwracać także na zabiegi agrotechniczne, które dają możliwość ograniczania rozprzestrzeniania się i rozwoju grzybów z rodzaju *Colletotrichum*. Szczególnie istotne są takie elementy, jak:

- zdrowy, kwalifikowany materiał szkółkarski,
- uprawa na podniesionych zagonach i rowy w celu poprawy odwadniania gleby,
- utrzymanie odpowiednich warunków glebowych - najlepsze gleby dobrze osuszone piaszczyste, z pH 4,5 do 5,2, materia organiczna z 4 do 7% i odpowiedni stosunek fosforu i potasu,

- prawidłowe (umiarkowane i niezbyt późne) nawożenie azotowe — duże dawki nawozów azotowych sprzyjają rozwojowi sprawcy choroby, w związku z tym zaleca się ich redukcję, nawet do całkowitego zaprzestania zasilania roślin, jeśli wystąpią objawy chorobowe,
- wycinanie i usuwanie z plantacji porażonych pędów oraz prawidłowe cięcie prześwietlające, zapewniające dobre przewietrzanie krzewów,
- uprawa odmian mniej podatnych (Elliott, Legacy, Brigitta i Duke) na stanowiskach sprzyjających występowaniu choroby,
- unikanie nawadniania plantacji poprzez deszczowanie,
- właściwy zbiór, najlepiej rano, kiedy owoce są już suche, unikanie przejrzenia i uszkodzenia owoców na krzewach,
- zbieranie porażonych owoców w oddzielne pojemniki i usuwanie z pola.

3.3.2. SZKODNIKI

Podczas realizacji zadania 1.7 PW prowadzono także monitoring mający na celu sprawdzenie obecności w naszym kraju **muszki plamoskrzydłej (*Drosophila suzukii*)**. Jest to inwazyjny szkodnik (fot.16), obecny już w większości krajów europejskich (rys. 10) i Ameryce Północnej (USA, Kanada). Jest bardzo małą muchówką, długości 2,5–3,5 mm, której skrzydła mają rozpiętość 5–6 mm. Na dolnej części skrzydeł samca widoczne są ciemne plamy. Ciało ma barwę od żółtawej do brązowej, z ciemnymi pasami na odwłoku, zaś odwłok samicy jest zakończony charakterystycznym ząbkowanym pokładelkiem (fot.17), które służy do przecinania skórki owocu podczas składania jaj. Charakterystyczną cechą muchówki są duże czerwone oczy. Jaja są niewielkie, składane do wnętrza dojrzewających owoców (np. borówka, malina, jeżyna, truskawka, porzeczki, morela, brzoskwinia, wiśnia, czereśnia, śliwa i inne). Larwy są beznogie, białe lub brudnobiałe, dorastają do 3,5 mm długości. Pełny cykl rozwojowy, od jaja do osobnika dorosłego, w zależności od temperatury, trwa 8–28 dni. Optymalna temperatura dla aktywności samic i rozwoju szkodnika to około 20°C. Jaja, larwy i owady dorosłe mogą ginąć przy 0°C, ale poczwarki przeżywają temperaturę ujemną nawet -25°C. W krajach ciepłego klimatu w ciągu roku może wystąpić nawet 13 pokoleń tego szkodnika. Rozwój wszystkich stadiów larwalnych przebiega wewnątrz owocu, natomiast przepoczwarczenie może odbywać się też w glebie pod drzewami i krzewami, na których żerowały larwy. Na skórcie owocu, do którego zostało złożone jajo, w miejscu nakłucia pokładelkiem samicy pojawia się niewielkie zranienie. W wyniku żerowania larwy tkanka powierzchniowa zapada się, a wewnątrz owocu rozpoczyna się proces gnilny. Jeśli larw jest dużo, to wyczuwa się zapach fermentującego soku. Owoce tracą wartość konsumpcyjną i handlową.



Fot. 16. *Drosophila suzukii* na owocu borówki (B. Łabanowska)



Fot. 17. Plamy na skrzydłach samca *Drosophila suzukii* (W. Piotrowski)

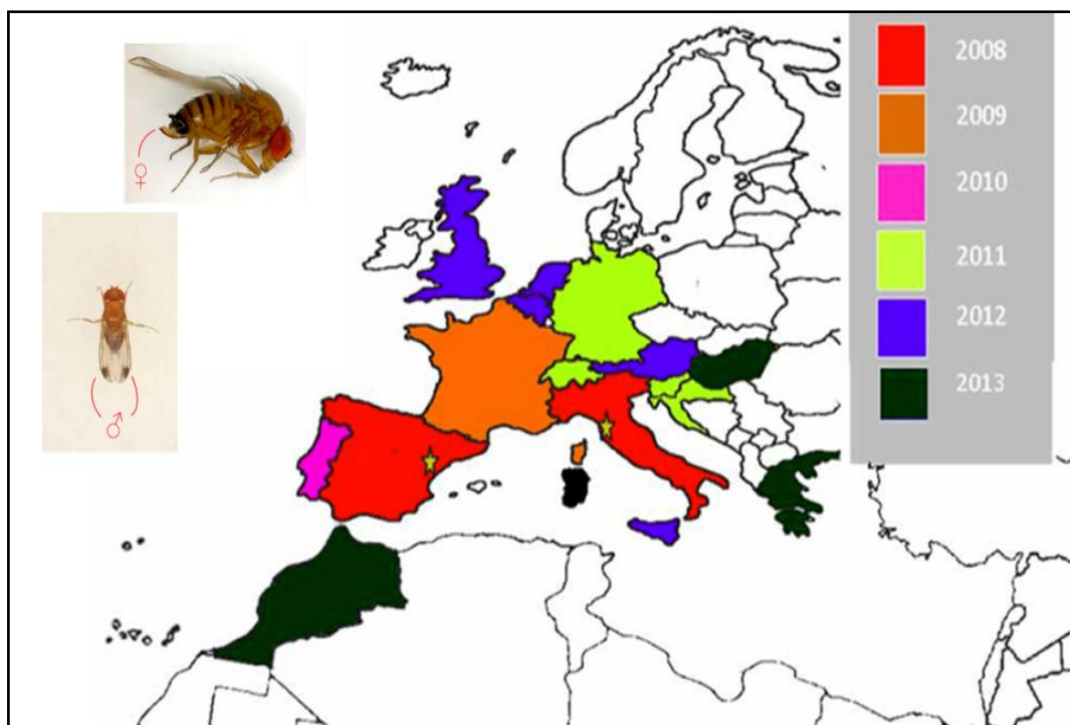
W Polsce pierwszy monitoring na obecność *D. suzukii* przeprowadzono na plantacjach borówki wysokiej w 2012 r. Obejmował on głównie centrum kraju. W 2013 r. monitoring kontynuowano w tych samych lokalizacjach na borówce wysokiej, a także w miejscach, gdzie odbywa się obród hurtowy i przechowywanie importowanych owoców (Piotrowski i in., 2014). Natomiast w 2014 roku monitoringiem objęto między innymi uprawy truskawek, malin i borówek oraz rynek hurtowy w 8 miejscowościach zlokalizowanych w różnych rejonach kraju (rys. 11). Pułapki zawieszano w lipcu po 2 w lokalizacji i do końca września/początku października kontrolowano odławiające się muchówki.

Lustracje prowadzono z wykorzystaniem pułapek wykonanych własnoręcznie z butelek typu 'Pet' oraz pozyskanych od firm chemicznych (fot. 18). W pierwszym roku badań płyn wabiący wykonywano we własnym zakresie, mieszając wino czerwone z cukrem i octem jabłkowym. Natomiast w kolejnych latach, atraktant pozyskiwany był od firmy fito farmaceutycznej ICBPharma. Dodatkowo do badań zastosowano pułapki i płyn wabiący otrzymany z Hiszpanii, z Instytutu BIOIBERICA. Podczas 2 letniego monitoringu, wśród odłowionych owadów nie zidentyfikowano *D. suzukii*. Zebrany materiał z 2014 roku jest analizowany w laboratorium i do czasu zakończenia prac, nie jesteśmy w stanie jednoznacznie określić czy szkodnik jest obecny. Być może bardziej mroźne zimy w Polsce, w porównaniu do krajów zachodniej i południowej Europy będą czynnikiem odgrywającym istotną rolę

w ograniczaniu migracji *D. suzukii*. W krajach Europy zachodniej i w USA prowadzone są badania nad możliwością zwalczania tego szkodnika, ale wymaga to dostępności bezpiecznych środków o bardzo krótkim okresie karencji, gdyż muszą być zniszczone muchówki, zanim złożą jaja do dojrzewających owoców.



Fot. 18. Pułapki do odłowu *Drosophila suzukii* (W. Piotrowski)



Rys. 10. Rozprzestrzenianie się *Drosophila suzukii* w Europie

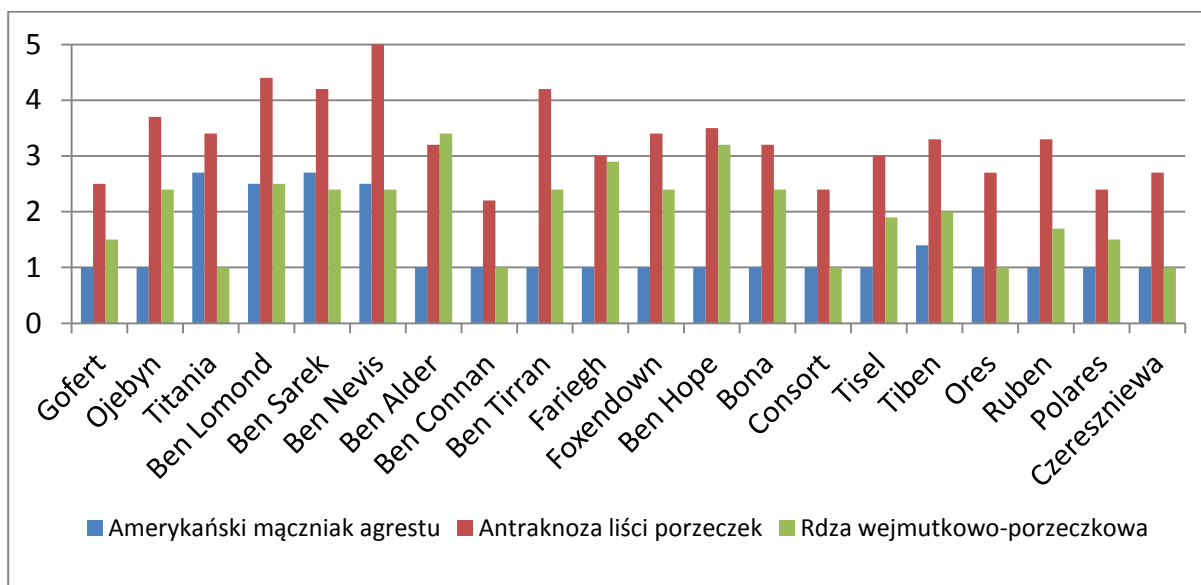


Rys. 11. Rozmieszczenie pułapek do odłowu *Drosophila suzukii* w Polsce
*- miejsca zlokalizowanych pułapek.

3.4. PORZECZKA I AGREST

3.4.1. CHOROBY

Lustracje przeprowadzone w latach 2009-2014 wykazały, że na plantacjach porzeczek i agrestu najpowszechniej występującą chorobą grzybową jest **antraknoza liści porzeczeki**. Sprawcą choroby jest grzyb *Drepanopeziza ribis*, który poraża zarówno porzeczkę, jak i agrest. Choroba występuje na wszystkich obecnie uprawianych odmianach porzeczek i agrestu. Objawy choroby w postaci początkowo zielonkawych, a następnie brunatnych plam widoczne są najczęściej na liściach, rzadziej na owocach i niezdrewniałych częściach pędów. W ciągu sezonu wegetacyjnego, plam na liściach przybywa i z czasem zlewają się, tworząc zwarte skupienia pokrywające głównie brzegi liści. Szkodliwość choroby jest duża, ponieważ porażone liście przedwcześnie opadają i w niektóre lata już w lipcu może dojść do całkowitej defoliacji krzewów. Przedwczesna defoliacja powoduje obniżenie zawiązywania pąków kwiatowych na następny rok, co skutkuje obniżeniem plonu, a także zwiększa wrażliwość roślin na mróz. Nasilenie antraknozy zależy od podatności odmiany oraz przebiegu warunków atmosferycznych, a rozwojowi choroby sprzyjają sezony z dużą liczbą opadów w maju i czerwcu. Wśród ocenianych odmian najsilniej (w stopniu 3,7-5) porażane były: Ojebyn, Ben Lomond, Ben Sarek, Ben Nevis i Ben Tirran. Natomiast odmiany polskiej hodowli: Tiben, Tisel, Ores Ruben, Polares i Gofert były porażane w średnim stopniu (2,4-3,3) (rys. 12).



Skala 1-5, gdzie 1 – brak objawów choroby, 5 – bardzo silne porażenie

Rys 12. Podatność odmian porzeczeki czarnej na choroby grzybowe

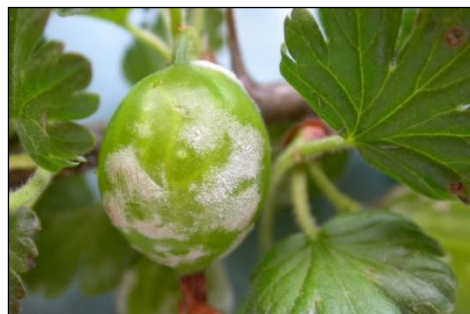
Antraknoza wymaga corocznego zwalczania na wszystkich odmianach porzeczeki i agrestu. Zabiegi chemiczne powinny się rozpocząć jeszcze przed kwitnieniem i kontynuować do zbiorów, w 10–14-dniowych odstępach. Na odmianach podatnych na chorobę i w warunkach szczególnie sprzyjających rozwojowi grzyba (częste opady deszczu), należy wykonać 3-4 zabiegi przed zbiorem i 1-2 zabiegi po zbiorze owoców. Do ochrony porzeczeki czarnej przed antraknozą zarejestrowane są obecnie fungicydy z dwóch grup chemicznych: Inhibitory Biosyntezy Ergosterolu (Score 250 EC i jego odpowiedniki Skower 250 EC, Tores 250 EC) oraz strobiluryny (Signum 33 WG i Zato 50 WG). Natomiast na plantacjach agrestu można stosować tylko Score 250 EC i jego odpowiedniki oraz Zato 50 WG, zaś na porzeczeki czerwonej i białej - tylko Zato 50 WG. Przeprowadzone badania wykazały, że skuteczność fungicydów Score 250 EC, Signum 33 WG i Zato 50 WG w zwalczaniu antraknozy jest wysoka i wynosi powyżej 89%. Ponadto nawet 3-krotne, jednostronne stosowanie badanych fungicydów, nie spowodowało przekroczenia dopuszczalnych norm pozostałości (tab. 9).

Tabela 9. Poziom pozostałości stosowanych fungicydów w owocach porzeczeki czarnej

Fungicyd	Dawka na 1 ha	Terminy zabiegów (faza w skali BBCH)	Data zabiegu	Nazwa substancji i dopuszczalny poziom pozostałości mg/kg	Zawartość w owocach substancji aktywnej mg/kg
Score 250 EC	0,2 l	I. 10 dni po kwitnieniu (75/76)	12.05.2014	difenokonazol - 0,2 piraklostrobina - 3 boskaid – 10 trifloksystrobina - 1	0,084 0,25 0,99 0,014
		II. 10-14 dni po pierwszym zabiegu (79)	26.05.2014		
		III. 21 dni przed zbiorem owoców (81)	09.06.2014		
Signum 33 WG	1,8 kg	I. 2 tyg. po kwitnieniu (78/79)	16.05.2014	difenokonazol - 0,2 piraklostrobina - 3 boskaid – 10	nd* 0,9 7,31
		II. 2-3 tyg. po	10.06.2014		

		pierwszym zabiegu (81)		trifloksystrobina - 1	nd
		III. 3 dni przed zbiorem (87)	27.06.2014		
Zato 50 WG	0,2 kg	I. 2 tyg. po kwitnieniu (78/79)	16.05.2014	difenokonazol - 0,2 piraklostrobina - 3	nd 0,013
		II. 2 tyg. po pierwszym zabiegu (79/81)	30.05.2014	boskaid – 10 trifloksystrobina - 1	0,069 0,64
		III. 14 dni przed zbiorem (81/85)	16.06.2014		
Kontrola				difenokonazol - 0,2 piraklostrobina - 3 boskaid – 10 trifloksystrobina - 1	nd nd 0,021 nd

W latach prowadzenia badań, **amerykański mączniak agrestu** (*Sphaerotheca mors-uvae*) obserwowany był na porzecze jedynie na odmianach Ben Lomond i Ben Nevis, natomiast na agrestie na odmianie Biały Triumf. Typowym objawem tej choroby jest białoszary, mączysty nalot złożony z grzybni i zarodników konidialnych rozwijający się najczęściej na liściach i młodych niezdrewniałych wierzchołkach pędów, a na agrestie również na owocach. Porażone krzewy są zahamowane we wzroście, ich wierzchołki zasychają i częściej przemarzają, a owoce pokryte nalotem grzybni są niewyrośnięte, oszpecone i nie nadają się do konsumpcji i handlu (fot. 19). Rozwojowi choroby sprzyja sucha i ciepła pogoda, znaczne zagęszczenie roślin oraz wysokie nawożenie azotowe.

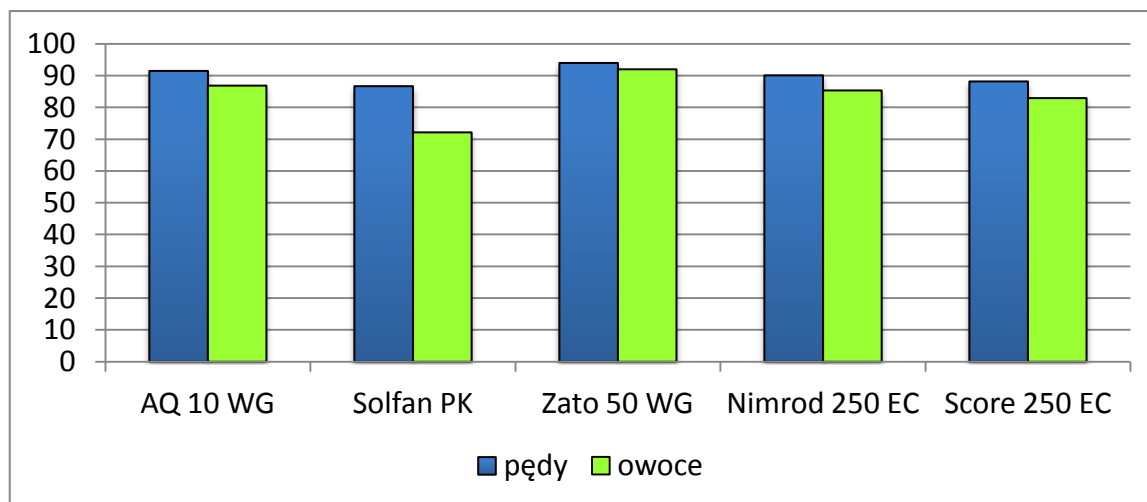


Fot. 19. Objawy amerykańskiego mączniaka agrestu na owocach agrestu (A. Broniarek-Niemiec)

Zapobieganie tej chorobie powinno być prowadzone kompleksowo, z wykorzystaniem metody chemicznej w połączeniu z zabiegami agrotechnicznymi, takimi jak zimowe lub wczesnowiosenne wycinanie porażonych pędów i prawidłowe prześwietlanie krzewów. Usuwanie pędów z objawami mączniaka jest bardzo istotne, ponieważ znacznie redukuje źródło infekcji i nasilenie choroby. Ponadto tylko krzewy prawidłowo cięte, niezagęszczone można skutecznie chronić przy użyciu środków chemicznych. Ochronę chemiczną plantacji agrestu należy rozpocząć znacznie wcześniej niż porzeczeki. Przy dużym zagrożeniu chorobowym pierwsze opryskiwanie należy wykonać tuż przed kwitnieniem agrestu. Natomiast na plantacjach porzeczeki czarnej, pierwszy zabieg wykonuje się zwykle około 2 tygodnie po kwitnieniu. Dalsze opryskiwania należy przeprowadzać co 7-10 dni. Na plantacjach odmian bardzo podatnych na mączniaka, istnieje konieczność prowadzenia ochrony także po zbiorze owoców, aż do zakończenia wzrostu pędów. Fungicydy stosowane przeciwko antraknozie liści porzeczeki

zwalczają także amerykańskiego mączniaka agrestu. Natomiast fungicyd Nimrod 250 EC jest skuteczny wyłącznie przeciwko mączniakowi.

Utrzymanie zadawalającej zdrowotności krzewów porzeczki i agrestu oraz uzyskanie wysokiej produktywności plantacji możliwe jest nie tylko dzięki zabiegom środkami ochrony roślin. Coraz większego znaczenia nabierają inne metody wspomagające i uzupełniające ochronę chemiczną. W badaniach prowadzonych w Instytucie Ogrodnictwa obiecujące wyniki w ograniczaniu nasilenia amerykańskiego mączniaka agrestu wykazał preparat biologiczny AQ 10 WG zawierający 5×10^9 zarodników/g *Ampelomyces quisqualis*, a także nawóz Solfan PK (49% potasu w formie K_2O i 25% fosforu w formie P_2O_5). Grzyb *Ampelomyces quisqualis* jest nadpasożytem mączniaków z rzędu *Erysiphales*. Jego strzępki rozwijają się w grzybni, oidiach i kleistotecjach żywiciela. Natomiast węglan potasu i fosforan potasu, wchodzące w skład nawozu Solfan PK, znane są z dobrych efektów w ograniczaniu mączniaków prawdziwych. Związki te powodują bardzo silne odwodnienie i deformacje strzępek, trzonek konidialnych oraz zarodników konidialnych grzybów. Badania nad oceną skuteczności preparatu AQ 10 WG i nawozu Solfan PK w ograniczeniu amerykańskiego mączniaka agrestu prowadzono na plantacji agrestu odm. Biały Triumf oraz na plantacji czarnej porzeczki odm. Ben Lomond. W każdym sezonie wykonano po 5 zabiegów, przeciętnie co 7-14 dni. Zarówno AQ 10 WG, jak i Solfan PK skutecznie zwalczały amerykańskiego mączniaka na agrestie i porzeczce (Broniarek, 2013). Preparat AQ 10 WG ograniczył nasilenie objawów choroby na agrestie o 91,5% na pędach i 86,9% na owocach, zaś nawóz Solfan PK, odpowiednio, o 86,7 % i o 79,2% (rys 13). Natomiast na porzeczce czarnej ocena porażenia pędów wykonana przed zbiorem owoców wykazała, że skuteczność AQ 10 WG w ochronie pędów przed mączniakiem wynosiła 60,9%, a nawozu Solfan PK - 76,1% (tab. 10). Skuteczność testowanych preparatów była wysoka, a w ochronie agrestu porównywalna do zarejestrowanych fungicydów standardowych.



Rys. 13. Skuteczność różnych preparatów w zwalczaniu amerykańskiego mączniaka agrestu na pędach i owocach agrestu

Tabela 10. Skuteczność różnych preparatów w zwalczaniu chorób porzeczki czarnej

Badany preparat	Dawka w l/kg/na 1ha	Amerykański mączniak agrestu		Antraknoza liści porzeczki		Rdza wejmutkowo-porzeczkowa	
		% porażonych liści	Skuteczność w %	% porażonych liści	Skuteczność w %	% porażonych liści	Skuteczność w %
Kontrola		69,0	-	66,1	-	30,5	-
Score 250 EC	0,2	8,0	88,4	5,5	91,8	5,5	82,1
Signum 33 WG	1,8	3,1	95,6	7,2	89,1	4,4	85,6
Nimrod 250 EC	2,0	11,4	83,5	-	-	-	-
AQ 10	0,07	27,0	60,9	55,6	15,9	24,3	20,4
Solfan PK	0,5%	16,5	76,1	53,2	19,5	24,5	19,5

Objawy **rdzy wejmutkowo-porzeczkowej** (*Cronartium ribicola*) występowały w niskim i średnim nasileniu (w stopniu od 1,5 do 3,4). Chorobę obserwowano na odmianach: Ojebyn, Ben Lomond, Ben Sarek, Ben Nevis, Ben Alder, Ben Tirran, Fariagh, Foxendown, Ben Hope, Bona oraz w mniejszym stopniu na polskich odmianach: Gofert, Tisel, Tiben, Ruben i Polares. Rdza wejmutkowo-porzeczkowa jest typową rdzą dwudomową. Stadium ognikowe rozwija się na kilku gatunkach sosny, a stadium rdzawnikowe na porzeczce. Typowym objawem rdzy na górnej stronie liści są chlorotyczno-żółte plamki, w miejscu których na dolnej stronie blaszki liściowej, tworzą się charakterystyczne pomarańczowordzawe skupienia zarodników rdzawnikowych (uredyniów). W połowie lata, w miejscu rdzawników powstaje kolejne stadium rdzy – teliospory. Szkodliwość rdzy wejmutkowo-porzeczkowej jest mniejsza niż antraknozy, ale przy dużym porażeniu może dochodzić do przedwczesnego opadania liści, co wpływa ujemnie na plonowanie i podatność roślin na mróz. Zwalczanie choroby na ogół nie wymaga dodatkowych zabiegów, wystarczające są opryskiwania wykonywane przeciwko antraknozie liści porzeczki.

Rdza porzeczkowo-turzycowa (*Puccinia caricina*) w szczególnie dużym nasileniu wystąpiła w 2012 roku. Było to prawdopodobnie spowodowane długą i ciepłą jesienią 2011 r. co sprzyjało rozwojowi patogena. Objawy choroby obserwowano w maju, na wielu plantacjach zwłaszcza na odmianach Tiben, Tisel, Ruben i Ores, na których przed kwitnieniem porzeczek nie wykonano zabiegów fungicydami. Objawy występowania choroby, w zależności od odmiany, notowano na 20 do 40% roślin. Żółto-pomarańczowe narośla najbardziej widoczne były na młodych liściach i rozwijających się owocach, ale można je było również zauważyć na ogonkach liściowych, a nawet na szypułkach kwiatowych (fot. 20). Żółte narośla, to owocniki stadium ognikowego rdzy, w których tworzą się zarodniki ognikowe. Pomarańczowe zarodniki widoczne na porzeczkach nie powodują dalszych infekcji, ale są źródłem zakażenia dla turzyc. W czerwcu. porażone i zniekształcone owoce zwykle opadają.



Fot. 20. Objawy rdzy porzeczkowo-turzycowej na liściach i owocach porzeczek czarnej (A. Broniarek-Niemiec)

Rdza porzeczkowo-turzycowa występuje lokalnie, głównie na plantacjach porzeczek czarnej zlokalizowanych w pobliżu podmokłych łąk i nieużytków, na których rosną turzycy. W zwalczaniu choroby decydującą rolę odgrywa przerwanie łańcucha rozwojowego patogena przez usunięcie turzyc z okolic plantacji. W rejonach, w których turzycy występują powszechnie, nie należy zakładać plantacji porzeczek. Ponadto wczesnowiosenne zabiegi chemiczne (przed kwitnieniem porzeczek) stosowane przeciwko antraknozie częściowo ograniczają nasilenie choroby. Natomiast po wystąpieniu objawów choroby zwalczanie jest już nieskuteczne i bezcelowe.

3.4.2. SZKODNIKI

Wielkopąkowiec porzeczkowy (*Cecidophyopsis ribis*) jest obecnie najgroźniejszym szkodnikiem porzeczek czarnej. Jest to małe szpeciele, około 0,25 mm długości, białej barwy, z 2 parami nóg na przedzie ciała. Szpeciele żyją i żerują w pąkach porzeczek, tam też składają jaja. Zasiadłe pąki są nienaturalnie powiększone i zaokrąglone (fot. 21 a i b). Wiosną powiększają się i rozluźniają, ale nie rozwijają się z nich liście ani kwiaty. Najwyższą liczebność szpecieli, nawet około 30 tys. sztuk, w pojedynczym pąku notuje się tuż przed i w czasie kwitnienia porzeczek. Przed kwitnieniem, ale głównie podczas kwitnienia, po rozluźnieniu się pąków, rozpoczyna się najliczniejsza migracja szpecieli, czyli wychodzenie ich z pąków na powierzchnię roślin. Jest to dość długi okres, aż do całkowitego zaschnięcia uszkodzonych pąków. Po opuszczeniu pąka szpeciele przebywają na powierzchni liści i pędów. Są wówczas przenoszone z wiatrem, na ciele owadów lub z kroplami deszczu na sąsiednie pędy, na inne krzewy i plantacje. Z prądami powietrza mogą być przenoszone nawet na duże odległości. Źródłem szpecieli na plantacji są głównie zasiedlone sadzonki lub opanowane sąsiednie plantacje albo pojedyncze krzewy. Szpeciele podczas migracji okresowo przebywają na liściach, gromadzą się w ich kątach i wnikają do formujących się nowych pąków. W ciągu roku rozwija się 3–5 pokoleń tego szkodnika.

Szkodliwość szpecieli jest bardzo duża, żerując wysysają one z komórek rośliny sok i jednocześnie wprowadzają do nich substancje enzymatyczne, które zakłócają wzrost i różnicowanie się pąków na kwiatowe. Pąki mają wyraźnie zmieniony kształt, są zdecydowanie większe i zaokrąglone w porównaniu do pąków zdrowych. Często na roślinie zniszczony jest znaczny ich procent, krzewy słabo owocują, a uprawa porzeczek silnie uszkodzonych przez wielkopąkowca (ok. 20% pąków lub więcej) przestaje być opłacalna. Ponadto szpeciel jest wektorem wirusa rewersji porzeczek czarnej, bardzo groźnej choroby wirusowej. Porażone przez

wirusa porzeczki nie owocują, pędy są nadmiernie rozkrzewione, mają pokrzywowaty wygląd, a liście – zredukowane ząbkowanie. Nie ma możliwości wyleczenia krzewu z tej choroby. Wiosną 2012 roku prowadzono monitoring i liczono pąki uszkodzone przez wielkopąkowca porzeczkowego na odmianach i klonach hodowlanych porzeczki czarnej na plantacjach zlokalizowanych w Sadzie Doświadczalnym w Dąbrowicach oraz na plantacjach produkcyjnych w rejonie Puław. Wyniki uzyskane z plantacji odmianowo porównawczej w Dąbrowicach przedstawiono na rysunku 14. Najwięcej uszkodzonych pąków stwierdzono na odmianach Ben Lomond, Titania i klonie 14-1-9 (SCR). Natomiast na plantacjach produkcyjnych w rejonie Puław uszkodzone pąki notowano na odmianach: Tisel, Tines, Tiben, Ben Connan, Ojebyn, Ores, Ruben i Ben Sarek.

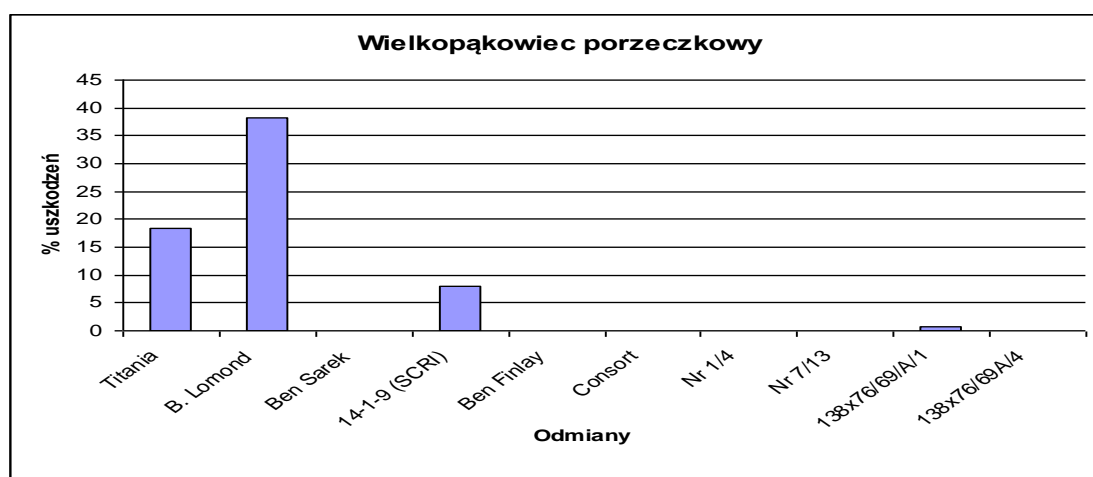


a)



b)

Fot. 21. Objawy żerowania wielkopąkowca porzeczkowego, uszkodzony pąk (a), zniszczone przez wielkopąkowca pąki, które nie rozwijają się, w wyniku czego pędy ogałacają się (b) (B. Łabanowska)



Rys. 14. Procent uszkodzonych pąków przez wielkopąkowca porzeczkowego na wybranych odmianach porzeczki czarnej w Dąbrowicach

Zwalczanie wielkopąkowca porzeczkowego jest trudne ze względu na ukryty charakter życia szpecielea oraz bardzo ograniczony asortyment środków chemicznych. Zmniejszenie liczebności szkodnika uzyskiwano stosując preparaty zawierające siarkę oraz Ortus 05 SC, a także program łączący zabieg preparatem Siarkol 80 WP około 2 tygodnie przed kwitnieniem oraz Ortus 05 SC na początku kwitnienia, podczas migracji szpecielei. Zaleca się także likwidację i palenie zasiedlonych przez szkodnika krzewów. Nowe plantacje należy zakładać tylko z wolnych od szkodnika sadzonek (także wolnych od rewersji, pochodzących ze zdrowych, kwalifikowanych szkółek), z dala od upraw zasiedlonych przez szpecielea. Najlepszą i najpewniejszą metodą byłaby uprawa odmian porzeczek odpornych na tego szkodnika i rewersję, a jednocześnie dobrze plonujących, o owocach odpowiedniej wielkości i jakości (przydatnych do bezpośredniego spożycia oraz do przetwórstwa). Krzewy muszą spełniać wymagania stawiane plantacjom produkcyjnym przeznaczonym do zbioru mechanicznego. Odporna na wielkopąkowca jest odmiana Ceres (hodowli krajowej), która nadaje się do zbioru ręcznego, czyli przydatna jest głównie do uprawy w ogrodach przydomowych i działkowych. Kilka lat temu wprowadzono u nas do uprawy szkocką odmianę Ben Hope, która była odporna na wielkopąkowca, ale ostatnio obserwuje się na niej liczne pąki zasiedlone przez szpecielea. Wskazywałoby to na przełamanie odporności. Drugą szkocką odmianą Ben Gairn jest odporna na rewersję porzeczek czarnej. Prowadzone są intensywne prace hodowlane nad uzyskaniem odmian odpornych i w doświadczeniach odmianowo porównawczych notowano odmiany i klony porzeczek odporne na zasiedlenie przez szpecielea (np. odporne angielskie – Farliegh i Foxedown, polska Polares) lub mało podatna polska odmiana Ores, średnio podatne były odmiany: polska – Tisel i szkocka – Ben Gairn, średnio wrażliwe odmiany polskie: Ruben, Tines, Tiben i szwedzka Ojebyn.

Wielkopąkowiec na porzeczkach czerwonej (*Cecidophyopsis selahodon*) znany jest w Polsce, ale od lat nie było doniesień o jego występowaniu. Podczas lustracji plantacji porzeczek czerwonej w rejonie Siedlec oraz Stargardu Szczecińskiego stwierdzono obecność uszkodzonych przez niego pąków, głównie na nowych, dla warunków Polski, odmianach Roland, Detvan, ale także na uprawianych wcześniej: Joker van Tetz i Rondon. Szpeciele jest przenoszony z sadzonkami, podobnie jak wielkopąkowiec porzeczkowy *Cecidophyopsis ribis* na porzeczkach czarnej. Jednak na porzeczkach czerwonych *C. selahodon* nie występuje zbyt licznie i nie powoduje tak widocznych i dużych szkód jak *C. ribis* na porzeczkach czarnej. Obecnie zagrożenie plantacji, na których prowadzono obserwacje można określić jako niewielkie, wskazane jest jednak systematyczne prowadzenie dalszych obserwacji, by w odpowiednim czasie rozpocząć zwalczanie szkodnika.

Po raz pierwszy stwierdzono na plantacjach porzeczek czarnej **szpecielea *Aculus massei*** i ***Anthocoptes ribis***. Są to wolnożyjące szkodniki o długości ciała około 0,19 mm, kształtu wrzecionowatego o zabarwieniu od żółto-białego do brązowo-białego. W literaturze można znaleźć wzmiankę o ich wcześniejszym wykryciu w Polsce, ale nie były one uznane jako szkodniki porzeczek. Efektem ich żerowania jest deformacja i przebarwienia blaszki liściowej na kolor jasno-żółtawo-zielony, jakby marmurkowaty (fot. 22), a co za tym idzie ograniczona powierzchnia asymilacyjna liści. Przy licznych wystąpieniach mogą osłabiać kwitnienie krzewów w następnym roku. Oba gatunki szpecielei zasiedlają rośliny w matecznikach oraz w szkółkach, skąd wraz z sadzonkami mogą być łatwo i szybko rozpowszechniane na plantacje produkcyjne. Zazwyczaj pojawiają się one w drugiej połowie maja. Ich liczebność zwiększa się w czerwcu

i na początku lata, a maksymalne zagęszczenie osiąga w sierpniu lub na początku września. Po tym czasie liczebność szpecieli szybko spada i jest bardzo niska w październiku, gdyż schodzą one na zimowanie. Określono ich obecność i liczebność na odmianowej plantacji porównawczej (Łabanowska i Piotrowski, 2014). Największe zagęszczenie szpecieli stwierdzono na liściach odmiany Tisel, zaś na takich odmianach jak: Polares, Gofert, Tiben, Tihope, Ores i Ruben ich liczebność nie przekraczała 40 sztuk na cm² liścia.

Konieczne są systematyczne lustracje plantacji porzeczek czarnych, aby w razie obserwowania symptomów podobnych lub identycznych z przedstawionymi na fot. 22, przekazywać próbki podejrzanych pędów do Zakładu Ochrony Roślin Sadowniczych Instytutu Ogrodnictwa w celu postawienia właściwej diagnozy i przeprowadzeniu doświadczeń ze zwalczaniem ww. gatunków szpecieli.



Fot. 22. Mozaikowate przebarwienia na liściu porzeczki czarnej zasiedlonym przez szpeciele żerujące na dolnej stronie blaszki liścia (B. Łabanowska)

LITERATURA

1. Bielenin A., Meszka B. 2009: Choroby krzewów owocowych. Plantpress Sp. z o.o., Kraków: 129 s.
2. Broniarek-Niemiec A. 2013. Nowe możliwości zwalczania amerykańskiego mączniaka agrestu (*Sphaerotheca mors-uvae*). Prog. Plant Prot./Post. Ochr. Roślin 53(1): 123-126.
3. Ellis D.B. 1998. Leather Rot. Compendium of Strawberry Diseases. 2nd Edition. APS Press. St. Paul, MN, USA, pp. 98.
4. Fujita D.B. 1990. Crown, collar, and Root Rot. Compendium of Apple and Pear diseases. (A.L. Jones, H.S. Aldwinkle, eds.). APS Press. St. Paul, MN, USA, pp. 125.
5. Webster's New World™ Medical Dictionary 2008, 3rd Edition, Koch's postulates, pp.480.
6. Łabanowska B. H., W. Piotrowski 2014. Szpeciele na porzeczce. Truskawka, malina, jagody. Nr. 3.:11. Wyd. Plantpress, Kraków.
7. Łabanowska B. H. 2014. Pryszczarek borówkowiec: mały-wielki szkodnik. Truskawka, malina, jagody. Nr. 5: 52. Wyd. Plantpress, Kraków.
8. Meszka B., Bielenin A. 2010: Polyversum - a new biological product against strawberry grey mould. The Polish Phytopathological Society. Phytopath. Polonica 58: 13-19.
9. Meszka B., Bielenin A. 2011: Agrest - nowym gospodarzem dla *Phytophthora cactorum*. Post.Ochr.Roślin/Prog.Plant Protection 51(3): 1184-1187.
10. Meszka B., Bielenin A. 2011. Activity of laminarin in control of strawberry diseases. Phytopathologia 62: 15-23.
11. Meszka B., Bielenin. A. 2012. Antraknoza borówki wysokiej, występowanie, szkodliwość i możliwości zwalczania. Prog. Plant Prot./Post. Ochr. Roślin 52(1): 88-91.
12. Orlikowski L.B., Ptaszek M., Trzewik A., Orlikowska T., Meszka B., Sadowski Cz. 2011: Woda jako źródło przeżywania i rozprzestrzeniania gatunków *Phytophthora*. Infrastruktura i Ekologia Terenów Wiejskich 5: 251-261.

13. Piotrowski W., B.H. Łabanowska, M. Tartanus 2014. *Drosophila suzukii* - wyniki monitoringu w 2013 r. Truskawka, malina, jagody. Nr. 1-2: 31. Wyd. Plantpress, Kraków.
14. Smith H.C. 1950. Collar-rot of apples and gooseberries. Orchardist of New Zealand 23 (11): 11-14.