

## **OCHRONA RÓŻ PRZED *DIPLOCARPON ROSAE* MIESZANINĄ FUNGICYDÓW Z OLEJAMI**

### **PROTECTION OF ROSES AGAINST *DIPLOCARPON ROSAE* WITH MIXTURE OF FUNGICIDES AND OILS**

**Adam T. Wojdyła, Urszula W. Łazęcka**

Instytut Ogrodnictwa

ul. Konstytucji 3 Maja 1/3, 96-100 Skierniewice

Adam.Wojdyla@inhort.pl

#### Abstract

The study evaluated the efficacy of Amistar 250 SC, Discus 500 WG and Score 250 EC, applied at concentrations according to their labels/instructions for use, and also reduced by 50% with the addition of one of the oils: Atpolan 80 EC, Olejan 85 EC, rape seed oil, in the protection of roses against *Diplocarpon rosae*. The fungicides and their mixtures with oils were used in open field conditions for spraying rose shrubs 9 times at 7-day intervals. The study found no significant effect of oils addition to the working liquid on improving the fungicide efficacy of roses protection against black spot. However, in view of the extended mechanism of the tested mixtures action against the pathogen, their use in practice seems to be the most appropriate. There were no phytotoxic effects of the tested fungicides and their mixtures with oils on the cultivars, on which the experiments were conducted.

**Key words:** *Diplocarpon rosae*, black spot, oils, fungicides, mixture, protection

#### WSTĘP

Podstawową metodą ochrony róż przed *Diplocarpon rosae* Wolf, sprawcą czarnej plamistości, jest stosowanie fungicydów należących do różnych grup chemicznych (Wojdyła 1993, 2009). W ostatnich latach w Polsce oraz Europie Zachodniej obserwuje się wzrost odporności patogenów na fungicydy. Najlepszym sposobem zapobiegania powstawaniu ras patogenów odpornych na stosowane fungicydy jest ich rotacja w obrębie różnych grup. Jednak, z uwagi na niewielkie powierzchnie uprawy roślin ozdobnych, firmy produkujące środki ochrony nie są zainteresowane rejestracją fungicydów do ich ochrony. W roku 2014 w Polsce do ochrony roślin ozdobnych dopuszczonych było jedynie 19 fungicydów, dlatego

oleje roślinne i mineralne obok stymulatorów wzrostu i nawozów dolistnych, ograniczających rozwój patogenów, mogą być wykorzystane w integrowanej ochronie roślin ozdobnych.

Oleje są uważane za najstarsze naturalne środki ochrony roślin. Ich działanie udokumentował rzymski uczoney w I wieku (Grossman 1990 za: Jee i in. 2009). W ochronie roślin najczęściej stosowane są oleje mineralne, roślinne oraz pochodzenia zwierzęcego. W wielu krajach w czasie spoczynku drzew owocowych oleje mineralne polecane są do opryskiwania w celu zmniejszenia liczebności zimujących owadów i roztoczy (Davidson i in. 1991; Jee i in. 2009).

Od wielu lat oleje roślinne i mineralne mają zastosowanie jako fungicydy do zwalczania patogenów – sprawców mączniaków prawdziwych, rdzy, plamistości liści oraz szarej pleśni (Jee i in. 2009; Osnaya-González i Schlösser 1998; Wojdyła 2002, 2003, 2005, 2012a, 2013). Szczególnie wysoką skuteczność, często zbliżoną do 100%, oleje wykazują w zwalczaniu sprawców mączniaków prawdziwych (Northover i Schneider 1993, 1996; Wojdyła 2002).

Wcześniejsze badania wykazały wysoką skuteczność olejów roślinnych i mineralnych w ograniczaniu występowania czarnej plamistości na różach uprawianych w polu oraz hamowaniu kiełkowania zarodników *Diplocarpon rosae* (Wojdyła 2012b, 2013). Osnaya-González i Schlösser (1998) wykazali, że oleje: rzepakowy, kokosowy, kukurydziany, z oliwek, szafranowy, sezamowy, sojowy i słonecznikowy w połączeniu z roztworem  $\text{NaHCO}_3$ , zastosowane profilaktycznie, istotnie ograniczały rozwój czarnej plamistości na liściach *Rosa canina* 'Pollmeriana'. Na liściach chronionych związkami olejowymi plamy były mniejsze, a liczba formowanych acerwulusów niższa niż na roślinach kontrolnych. W późniejszych badaniach Osnaya-González i Schlössera (2000) oleje roślinne w mieszaninie z solami  $\text{Na}_2\text{CO}_3$ ,  $\text{NaHCO}_3$ ,  $\text{K}_2\text{HPO}_4$ ,  $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ ,  $\text{CaCO}_3$ , stosowane profilaktycznie na liście *Rosa canina* 'Pollmeriana', ograniczały rozwój czarnej plamistości. Z kolei Horst i in. (1992) wykazali wysoką skuteczność mieszaniny 1% oleju Sunspray Ultra Fine z wodorowęglanem sodu, stosowanej co tydzień do opryskiwania krzewów, w ochronie róż przed mączniakiem prawdziwym oraz czarną plamistością liści. Rae (2002) podaje, że od ponad wieku oleje mineralne oraz roślinne stosowane są pojedynczo lub z innymi substancjami w celu zwalczania owadów i roztoczy. Z uwagi na fakt, że oleje same wykazują owadobójcze, grzybobójcze i roztoczebójcze działanie, w dotychczas prowadzonych badaniach położono mniejszy nacisk na możliwość ich mieszania z syntetycznymi pestycydami.

Celem prowadzonych badań była ocena skuteczności działania różnych formułacji fungicydów, w stężeniach obniżonych o 50% z dodatkami olejów w ochronie róż przed *Diplocarpon rosae*.

#### MATERIAŁ I METODY

Doświadczenia prowadzono na różach 'Red Berlin' uprawianych w polu. Opryskiwano je fungicydami Amistar 250 SC (250 g azoksystrobiny w 1 dm<sup>3</sup>), Discus 500 WG (500 g krezoksymu metylu w 1 kg) oraz Score 250 EC (250 g difenokonazolu w 1 dm<sup>3</sup>) w stężeniach polecanych w etykietce-instrukcji stosowania środka oraz obniżonych o 50%. Użyte fungicydy mają różne formułacje: EC (koncentrat do sporządzania emulsji wodnej), SC (koncentrat w postaci stężonej zawiesiny do rozcieńczania wodą), WG (granulat do sporządzania zawiesiny wodnej). Ponadto krzewy opryskiwano mieszaninami fungicydów w obniżonych stężeniach z olejem mineralnym – Atpolan 80 EC (76% SN oleju), olejem roślinnym – Olejan 85 EC (85% oleju rzepakowego) lub olejem rzepakowym. Róże opryskiwano 9-krotnie w odstępach 7-dniowych badanymi fungicydami oraz ich mieszaninami z olejami, w godzinach rannych, stosując 1 dm<sup>3</sup> cieczy na 10 m<sup>2</sup> powierzchni. W czasie opryskiwania cieczą dokładnie pokrywano górną i dolną stronę blaszki liściowej. Przed rozpoczęciem doświadczenia oceniano stopień porażenia krzewów. Skuteczność badanych fungicydów i ich mieszanin określano po 3 dniach od wykonania 3, 6 i 9 opryskiwań róż, posługując się skalą (tab. 1). W okresie wegetacji róże nawadniano za pomocą systemu kapilarnego, aby nie dopuścić do zmywania fungicydów z powierzchni liści. Łącznie przeprowadzono dwie serie doświadczeń w kolejnych latach badań, przy początkowym zróżnicowanym nasileniu objawów chorobowych i odmiennych warunkach atmosferycznych. Doświadczenia prowadzono w układzie bloków losowanych, po 5 krzewów w każdym z 4 powtórzeń. Skuteczność środków i ich mieszanin w hamowaniu rozwoju czarnej plamistości wyrażono w procentach (Borecki 1981).

#### WYNIKI I DYSKUSJA

##### **Ocena skuteczności fungicydów stosowanych pojedynczo w ochronie róż przed *Diplocarpon rosae***

W pierwszym roku badań (2006), przy stosunkowo niskim początkowym nasileniu objawów chorobowych, skuteczność badanych fungicydów wahała się od 51 do 65% (tab. 1). Efektywność fungicydów zmieniała

się w zależności od terminu obserwacji. Po 3-krotnym opryskiwaniu krzewów najwyższą – 65% skuteczność stwierdzono przy stosowaniu preparatu Score 250 EC. Po 9-krotnym opryskiwaniu również ten fungicyd wykazał najwyższą skuteczność.

W drugim roku badań (2007), w obserwacji przeprowadzonej po 3-krotnym opryskiwaniu preparatem Score 250 EC, wykazywał istotnie niższą skuteczność niż fungicydy Amistar 250 SC oraz Discus 500 WG. W kolejnych obserwacjach po 6- i 9-krotnym opryskiwaniu badane fungicydy wykazywały podobną, niską skuteczność, która wynosiła 23-25% (tab. 2). Niska skuteczność badanych fungicydów w zwalczaniu *D. rosae* mogła być spowodowana stosunkowo wysokim stopniem porażenia krzewów w chwili rozpoczęcia ochrony oraz korzystnymi warunkami pogodowymi dla rozwoju grzyba (częste opady deszczu). Na wczesne rozpoczęcie ochrony, po stwierdzeniu pierwszych objawów chorobowych, wskazują również inni autorzy. W badaniach Casulli i in. (2000) przeprowadzonych na ogórku w ochronie przed *Sphaerotheca fuliginea* autorzy wykazali szczególnie wysoką skuteczność olejów w mieszaninie z wodorowęglanem sodu, jeśli ochronę rozpoczęto przed wystąpieniem objawów chorobowych. W omawianym roku badań wszystkie użyte fungicydy stosowane pojedynczo wykazywały niską skuteczność. Należy jednak podkreślić, że użyte fungicydy o różnych formułacjach (EC, WG, SC) we wcześniejszych badaniach należały do najskuteczniejszych w zwalczaniu *D. rosae* (Wojdyła 1993, 2009).

### **Ocena skuteczności fungicydów stosowanych w obniżonych stężeniach w ochronie róż przed *Diplocarpon rosae***

W 2006 roku we wszystkich terminach obserwacji obniżenie stężenia fungicydów wiązało się ze spadkiem ich skuteczności (tab. 1). Podobną zależność stwierdzono w 2007 roku, kiedy fungicydy zastosowane w obniżonych stężeniach wykazywały kilkuprocentowy spadek skuteczności. Jedynie po 3-krotnym opryskiwaniu krzewów preparatem Score 250 EC w stężeniu 0,025% stwierdzono niższy stopień porażenia w porównaniu do stężenia 0,05% (tab. 2).

### **Ocena skuteczności olejów w ochronie róż przed *Diplocarpon rosae***

W 2006 roku wszystkie preparaty olejowe w stężeniu 1%, w każdym terminie obserwacji, wykazywały podobną skuteczność, która wahała się od 30% (olej rzepakowy po 3-krotnym zastosowaniu) do 39% (Atpolan 80 EC po 9-krotnym stosowaniu) (tab. 1).

Tabela 1. Stopień porażenia krzewów róż 'Red Berlin' przez *Diplocarpon rosae* po zastosowaniu fungicydów pojedynczo i w połączeniu z olejami. Porażenie wstępne: 0,45 (Skierniewice, 2006.06.06)

Table 1. The degree of infection shrub roses 'Red Berlin' by *Diplocarpon rosae* after application of single fungicides and mixed with oils. Initial infection level: 0.45 (Skierniewice, 2006.06.06)

Kombinacje Treatment	Stężenie Concentration (%)	Liczba opryskiwań Number of sprayings		
		3	6	9
Kontrola; Control	-	2,85 i	4,28 g	5,65 h
Amistar 250 SC	0,1	1,40 ef	2,00 c	2,45 de
Amistar 250 SC	0,05	1,60 g	2,20 de	2,70 f
Amistar 250 SC + Atpolan 80 EC	0,05 + 1,0	1,35 d-f	2,00 c	2,20 ab
Amistar 250 SC + Olejan 85 EC	0,05 + 1,0	1,40 ef	2,05 c	2,35 b-d
Amistar 250 SC + olej rzepakowy	0,05 + 1,0	1,45 f	2,00 c	2,50 de
Discus 500 WG	0,03	1,20 bc	1,75 b	2,35 b-d
Discus 500 WG	0,015	1,40 ef	2,00 c	2,55 ef
Discus 500 WG + Atpolan 80 EC	0,015 + 1,0	1,25 cd	1,85 b	2,35 b-d
Discus 500 WG + Olejan 85 EC	0,015 + 1,0	1,30 c-e	1,85 b	2,25 a-c
Discus 500 WG + olej rzepakowy	0,015 + 1,0	1,35 d-f	1,60 a	2,25 a-c
Score 250 EC	0,05	1,00 a	2,10 cd	2,15 a
Score 250 EC	0,025	1,10 ab	2,25 e	2,40 c-e
Score 250 EC + Atpolan 80 EC	0,025 + 1,0	1,10 ab	2,20 de	2,15 a
Score 250 EC + Olejan 85 EC	0,025 + 1,0	1,20 bc	2,20 de	2,15 a
Score 250 EC + olej rzepakowy	0,025 + 1,0	1,30 c-e	2,20 de	2,25 a-c
Atpolan 80 EC	1,0	1,90 h	2,90 f	3,45 g
Olejan 85 EC	1,0	1,90 h	2,85 f	3,55 g
Olej rzepakowy	1,0	2,00 h	2,90 f	3,55 g

Średnie oznaczone tą samą literą w obrębie kolumn nie różnią się istotnie ( $p = 0,05$ ) według testu Duncana;

Mean values marketed with the same letter for each column do not differ at the significance level  $p = 0.05$  according to the Duncan's test

**Skala porażenia:** 0 – brak objawów, 1 – 0,1 do 25% liści z objawami chorobowymi, 2 – powyżej 25%, 3 – do 25% opadłych liści, a pozostałe z objawami chorobowymi, 4 – do 50% opadłych liści, a pozostałe z objawami chorobowymi, 5 – 50,1 do 90% opadłych liści, 6 – ponad 90% opadłych liści.

**Disease index:** 0 – no symptoms, 1 – 0.1 to 25% of plant leaves with disease symptoms, 2 – over 25% leaves with disease symptoms, 3 – up to 25% of fallen leaves and the rest with disease symptoms, 4 – up to 50% of fallen leaves and the rest with disease symptoms, 5 – from 50.1 up to 90% of fallen leaves, 6 – over 90% of fallen leaves.

Tabela 2. Stopień porażenia krzewów róż ‘Red Berlin’ przez *Diplocarpon rosae* po zastosowaniu fungicydów pojedynczo i w połączeniu z olejami. Porażenie wstępne: 1,5 (Skierniewice, 2007.06.27)

Table 2. The degree of infection shrub roses ‘Red Berlin’ by *Diplocarpon rosae* after application of single fungicides and mixed with oils. Initial infection level: 1.5 (Skierniewice, 2007.06.27)

Kombinacja Treatment	Stężenie Concentration (%)	Liczba opryskiwań Number of sprayings		
		3	6	9
Kontrola; Control	-	3,50 f	4,17 h	5,90 h
Amistar 250 SC	0,1	2,20 a	2,65 ab	4,55 ab
Amistar 250 SC	0,05	2,45 de	3,10 f	5,00 e
Amistar 250 SC + Atpolan 80 EC	0,05 + 0,5	2,25 ab	2,70 a-c	4,65 bc
Amistar 250 SC + Olejan 85 EC	0,05 + 0,5	2,25 ab	2,85 c-e	4,80 cd
Amistar 250 SC + olej rzepakowy	0,05 + 0,5	2,25 ab	2,90 de	4,90 de
Discus 500 WG	0,03	2,30 a-c	2,60 a	4,45 a
Discus 500 WG	0,015	2,30 a-c	2,70 a-c	4,65 bc
Discus 500 WG + Atpolan 80 EC	0,015 + 0,5	2,40 c-e	2,70 a-c	4,55 ab
Discus 500 WG + Olejan 85 EC	0,015 + 0,5	2,25 ab	2,85 c-e	4,65 bc
Discus 500 WG + olej rzepakowy	0,015 + 0,5	2,45 de	2,90 de	4,60 ab
Score 250 EC	0,05	2,45 de	2,65 ab	4,50 ab
Score 250 EC	0,025	2,25 ab	2,70 a-c	4,60 ab
Score 250 EC + Atpolan 80 EC	0,025 + 0,5	2,35 b-d	2,80 b-d	4,45 a
Score 250 EC + Olejan 85 EC	0,025 + 0,5	2,40 c-e	2,80 b-d	4,50 ab
Score 250 EC + olej rzepakowy	0,025 + 0,5	2,40 c-e	2,90 de	4,50 ab
Atpolan 80 EC	0,5	2,40 c-e	3,00 ef	5,30 f
Olejan 85 EC	0,5	2,50 e	3,10 f	5,50 g
Olej rzepakowy	0,5	2,30 a-c	2,30 g	5,45 fg

Uwagi: patrz Tabela 1; Note: see Table 1

W 2007 roku oleje zastosowane w stężeniu 0,5% tylko po 3- i 6-krotnym opryskiwaniu krzewów wykazywały skuteczność 26-45%. Natomiast w ostatnim terminie obserwacji, przy bardzo dużym nasileniu objawów chorobowych, stwierdzono drastyczny spadek ich skuteczności, wynoszący od 7 do 10% (tab. 2).

### Ocena wpływu dodatku olejów na skuteczność fungicydów

Stosowanie fungicydów o obniżonym stężeniu w mieszaninie z olejem nie przekładało się na wzrost skuteczności mieszaniny (tab. 1, 2). Niezależnie od użytego fungicydu i oleju, roku i terminu obserwacji, skuteczność wszystkich mieszanin była podobna, wyższa lub niższa niż fungicydu stosowanego pojedynczo. Wyższą skuteczność mieszaniny fungicydu

z olejem zanotowano jedynie w 2006 roku, stosując 3-krotne opryskiwanie fungicydem Discus 500 WG z olejem rzepakowym oraz po 6-krotnym zastosowaniu preparatu Amistar 250 SC z olejem Atpolan 80 EC (tab. 1). Analizując wyniki skuteczności mieszanin w obydwu latach i poszczególnych terminach obserwacji, w 12 przypadkach stwierdzono istotnie niższą skuteczność mieszanin, a podobną skuteczność w 40 (tab. 1, 2). Podobnie Ray (2002) w przeglądowej pracy na temat możliwości mieszania olejów z pestycydami podaje, że różne mieszaniny, stosowane na różnych gatunkach roślin w zwalczaniu agrofagów, nie zawsze wykazywały wyższą skuteczność niż środki stosowane pojedynczo. Amer i in. (1992) w badaniach laboratoryjnych wykazali, że Atplus 411 F poprawiał skuteczność propikonazolu stosowanego w zwalczaniu septoriozy liści selera (*Septoria apiicola*), ale obniżał skuteczność karbendazymu. Z kolei Steurbaut i in. (1989) w badaniach porównawczych 13 adiuwantów oraz 3 fungicydów w zwalczaniu *Fusarium sambucinum*, *Pythium debaryanum* i *Botrytis cinerea* stwierdzili, że wzajemne oddziaływanie patogena, adiuwantu i stężenia fungicydu nie wykazywało żadnej tendencji pozwalającej w jednoznaczny sposób zinterpretować uzyskane wyniki. Jednak, z uwagi na możliwość rozszerzenia mechanizmu oddziaływania badanych mieszanin na patogeny, mogą być szczególnie polecane do stosowania w integrowanej ochronie roślin. Z uwagi na mechanizm bezpośredniego i pośredniego działania olejów roślinnych i bezpośredniego olejów mineralnych na patogeny oraz braku doniesień literaturowych o możliwości wystąpienia odporności, mogą one być szczególnie przydatne do stosowania zarówno pojedynczo, jak również w mieszaniu z fungicydami (Wojdyła 2012b, 2013). Równoczesne stosowanie fungicydów i olejów pozwala w szerszym zakresie ograniczać możliwości powstawania ras grzybów odpornych na fungicydy. Mieszaniny fungicydów z olejami nie wykazywały również fitotoksyczności dla róży 'Red Berlin'. Uzyskane wyniki nad skutecznością mieszanin fungicydów z olejami w ochronie róż przed czarną plamistością nie potwierdzają wcześniejszych badań prowadzonych przez Grayson i in. (1996) nad zwalczaniem *Sphaerotheca pannosa* i *Peronospora sparsa* na winorośli, którzy uzyskali wysoką skuteczność emulsyjnej formułacji dimetomorfu w mieszaniu z olejami roślinnymi oraz mineralnymi. Natomiast nie stwierdzili takiego efektu w przypadku formułacji zawiesinowej tego związku. Badania własne nie potwierdzają wpływu formułacji fungicydu zastosowanego w mieszaniu z olejem na jej skuteczność. W przypadku ochrony róż przed *S. pannosa* formułacje emulsyjne fungicydów stosowano w polecanych stężeniach, zgodnie z etykietą-

instrukcją stosowania, oraz w obniżonych o 30-50%. W mieszaninie z 0,3% olejem Atpolan 80 EC wykazywały wzrost skuteczności o 30 – 100% (Wojdyła 1998).

#### PODSUMOWANIE

W ochronie róż przed *Diplocarpon rosae* nie stwierdzono istotnego wzrostu skuteczności stosowanych mieszanin fungicydów z olejami w porównaniu do fungicydów stosowanych pojedynczo. Wykazano, że oleje roślinne i mineralne w stężeniach od 0,5 do 1% mogą być dodawane do cieczy użytkowej fungicydów w ochronie róż przed *Diplocarpon rosae*. Jednak uzyskane wyniki nie pozwalają na wyciągnięcie jednoznacznego wniosku, która z użytych formułacji jest najbardziej przydatna do mieszania z olejami oraz który z olejów (mineralny czy roślinny) nadaje się szczególnie do tego celu. Nie stwierdzono fitotoksyczności mieszaniny fungicydów z olejami w stosunku do róży ‘Red Berlin’.

#### Literatura

- Amer M.A., Poppe J., Hoorne H. 1992. Adjuvants for enhanced fungicide efficacy against *Botrytis cinerea* and *Septoria apiicola*. Mededelingen. Faculteit Landbouwwetenschappen, Rijksuniversiteit Gent 57(2a): 127-138.
- Borecki Z. 1981. Materiały do zajęć specjalistycznych z fitopatologii. IV Skrypt. SGGW AR, Warszawa, 146 s.
- Casulli F., Santomauro A., Faretra F. 2000. Natural compounds in the control of powdery mildew on *Cucurbitaceae*. EPPO Bulletin 30: 209-212. DOI: 10.1111/j.1365-2338.2000.tb00881.x.
- Davidson N.A., Dibble J.E., Flint M.L., Marer P.J., Guye A. 1991. Managing insects and mites with spray oils. University of California, Oakland, Publication 3347, s. 45.
- Grayson B.T., Webb J.D., Batten D.M., Edwards D. 1996. Effect of adjuvants on the therapeutic activity of dimethomorph in controlling vine downy mildew. I Survey of adjuvant types. Pesticide Science 46: 199-206. DOI: 10.1002/(SICI)1096-9063(199603)46:3<199::AID-PS334>3.0.CO;2-N
- Horst R.K., Kawamoto S.O., Porter L.L. 1992. Effect of sodium bicarbonate and oils on the control of powdery mildew and black spot of roses. Plant Disease 76(3): 247-251.
- Jee H.J., Shim C.K., Ryu K.Y., Park J.H., Lee B.M., Choi D.H., Ryu G.H. 2009. Control of powdery and downy mildews of cucumber by using cooking oils and yolk mixture. The Plant Pathology Journal 25(3): 280-285. DOI: 10.5423/PPJ.2009.25.3.280.



- Northover J., Schneider K.E. 1993. Activity of plant oils on diseases caused by *Podosphaera leucotricha*, *Venturia inaequalis* and *Albugo occidentalis*. *Plant Disease* 77: 152-157. DOI: 10.1094/PD-77-0152.
- Northover J., Schneider K.E. 1996. Physical modes of action of petroleum and plant oils on powdery and downy mildews of grapevines. *Plant Disease* 80: 544-550. DOI: 10.1094/PD-80-0544.
- Osnaya-González M., Schlösser E. 1998. Effect of vegetable oils on black spot of rose. *Mededelingen. Faculteit Landbouwwetenschappen, Rijksuniversiteit Gent* 63(3b): 995-998.
- Osnaya-González M., Schlösser E. 2000. Effect of inorganic salts and vegetable oils on black spot of roses. *Mededelingen. Faculteit Landbouwwetenschappen, Rijksuniversiteit Gent* 65(2b): 725-729.
- Rae D.J. 2002. Use of spray oils with synthetic insecticides, acaricides and fungicides. W: Beattie G.A.C. i in. (red.), *Spray oils – beyond 2000*. University of Western Sydney, s. 248-284.
- Steurbaut W., Megahed H.S., van Roey G., Melkebeke T., Dejonckheere W. 1989. Improvement of fungicide performance by the addition of surfactants to the formulations. II Influence on biological and systemic activity. *Mededelingen. Faculteit Landbouwwetenschappen, Rijksuniversiteit Gent* 54: 219-232.
- Wojdyła A.T. 1993. Skuteczność fungicydów Bayfidan 250 EC, Clortosip 500 SC, Eminent, Saprol oraz Score w zwalczaniu *Diplocarpon rosae* na różach. *Roczniki Nauk Rolniczych. Seria E* 23(1/2): 47-52.
- Wojdyła A.T. 1998. Chemical control of rose diseases: IV. Effectiveness of fungicides in the control of powdery mildew in relation to period leaves wetness or Atpolan 80 EC addition. *Journal of Fruit and Ornamental Plant Research* 6(3-4): 147-155.
- Wojdyła A.T. 2002. Oils activity in the control of rose powdery mildew. *Mededelingen. Faculteit Landbouwwetenschappen, Rijksuniversiteit Gent* 67(2): 369-376.
- Wojdyła A.T. 2003. Biological activity of plant and mineral oils in the control of *Botrytis cinerea* on roses. *Bulletin of the Polish Academy of Sciences. Series Biological Sciences* 51(2): 153-158.
- Wojdyła A.T. 2005. Activity of plant and mineral oils in the control of *Puccinia pelargonii-zonalis*. *Communications in Agricultural and Applied Biological Sciences* 70(3): 193-198.
- Wojdyła A.T. 2009. Wpływ związków strobilurynowych na rozwój *Diplocarpon rosae*. *Progress in Plant Protection/Postępy w Ochronie Roślin* 49(1): 301-304.
- Wojdyła A.T. 2012a. Wpływ stężenia olei roślinnych i mineralnych na rozwój *Diplocarpon rosae* Wolf sprawcę czarnej plamistości róży. *Progress in Plant Protection/Postępy w Ochronie Roślin* 52(2): 406-411.

- Wojdyla A.T. 2012b. Effect of vegetable and mineral oils on the germination of spores of *Diplocarpon rosae* Wolf. *Acta Scientiarum Polonorum, Hortorum Cultus* 11(4): 143-156.
- Wojdyla A.T. 2013. Effect of vegetable and mineral oils on the development of *Diplocarpon rosae* Wolf – the causal agent of black spot of rose. *Ecological Chemistry and Engineering A* 20(2): 175-185.