

Wyciągi roślinne w ochronie truskawki (*Fragaria vesca* L.) przed *Botrytis cinerea* pers. (berg.)

Bronisława Sas-Piotrowska, Wojciech Piotrowski
Politechnika Koszalińska

Recenzent: Janusz Błaszowski
Akademia Rolnicza – Szczecin

1. Wstęp

Truskawka uprawiana jest w Polsce na powierzchni około 50 tys. ha, z czego 80% areалу przypada na odmianę „SENGA-SENGANA” (Cianciara 1991). Jest to odmiana charakteryzująca się małą odpornością na porażenie przez *Botrytis cinerea* Pers. (Berg.) - sprawcę szarej pleśni. Silna infekcja roślin spowodowana przez wymienionego patogena może spowodować straty w plonie dochodzące do 80%.

Patogen poraża wszystkie organy rośliny, jednak największe obniżenie plonu powoduje porażenie kwiatów i owoców. Rebandel (1988) podaje, że porażenie od 1 do 5% kwiatów obniża plon owoców o 13÷20%, a gdy porażeniu ulegnie 5÷10% kwiatów to plon spada o 17÷30%. Infekcja kwiatów truskawki następuje bardzo szybko nie tylko w warunkach dużych opadów deszczu. Zakażeniu sprzyja także wysoka wilgotność powietrza i nocne rosy. Z tego też względu uzyskanie wysokich i dobrej jakości plonów z plantacji truskawki gwarantują prawidłowe zabiegi ochronne, najczęściej opryski środkami chemicznymi.

Celem badań było sprawdzenie przydatności wyciągów roślinnych w ochronie truskawki przed *Botrytis cinerea* - sprawcą szarej pleśni. Aktywność ich porównywano z aktywnością zalecanych fungicydów.

2. Materiał i metoda

Doświadczenia prowadzono w warunkach laboratoryjnych i polowych. W doświadczeniu laboratoryjnym jako materiał wykorzystano:

- wyciągi wodne (maceraty, napary) sporządzone z 13 gatunków roślin: *Polygonum sachalinense* (F.Smidt), *P.hydro Piper* (L.), *P.persicaria*

(L.), *P.bistorta* (L.), *P.convolvulus* (L.), *P.aviculare* (L.), *Urtica dioica* (L.), *Levisticum officinale* (Koch.), *Allium sativum* (L.), *Pelargonium odoratissimum* (L.), *Humulus lupulus* (L.), *Agropyron repens* (L.), *Heraclaeum sphondylium* (L.)

- wyciągi alkoholowe i acetonowe z

P.sachalinense, *P.hydropiper*, *P.persicaria*, *P.bistorta*, *P.convolvulus*, *P.aviculare*.

Z preparatów chemicznych wykorzystano: SUMILEX 50 WP (procimidon), ROVRAL 50 WP (iprodion), EUPAREN 50 WP (dichlofluanid), RONILAN 50 WP (winclozolina), SADOPLON 75 WP (tiuram), THIRAM-GRANUFLO 80 WG (tiuram).

Aktywność *in vitro* preparatów w stosunku do grzyba *Botrytis cinerea* Pers. (Berg.) określano laboratoryjnie metodą dyfuzji w agar (PDA). Kryterium oceny aktywności była wielkość strefy zahamowania wzrostu kolonii grzyba. Sposób przygotowania wyciągów roślinnych do testów i przeprowadzenia doświadczenia podano we wcześniejszych opracowaniach (Sas-Piotrowska i in. 1996, Sas-Piotrowska, Piotrowski 1997). Doświadczenie założono w 2 terminach, 4 powtórzeniach po 6 płytek Petriego dla każdego preparatu.

Doświadczenia polowe prowadzono przez trzy lata na polu produkcyjnym truskawki odmiany SENGAS-SENGANA. Doświadczenie założono metodą losowanych bloków w 5 powtórzeniach. Poletko obejmowało 20 roślin wysadzonych systemem rzędowym w rozstawie 80 cm między rzędami i 25 cm w rzędzie. Do oprysku roślin zastosowano:

Sadoplone 75 WP → Sumilex 50 WP → Euparen 50 WP

Polygonum persicaria (wyciąg alkoholowy)

Polygonum hydropiper (wyciąg alkoholowy)

Polygonum bistorta (wyciąg alkoholowy)

Polygonum aviculare (wyciąg acetonowy)

Allium sativum (macerat)

Levisticum officinale (macerat)

Urtica dioica (napar)

Zabieg opryskiwania przeprowadzono w trzech terminach, zalecanych przez Instytut Ochrony Roślin w Poznaniu. Pierwszy oprysk przeprowadzono w terminie, gdy w kwiatostanie rozwinęło się około 10% kwiatów. Kombinację kontrolną stanowiły rośliny nie opryskiwane.

Zbiór owoców dokonano w zależności od roku od 8 do 10 razy, w odstępach co dwa dni. W każdej z kombinacji oceniano masę owoców zdrowych (w gramach / roślinę) oraz procent owoców porażonych przez *Botrytis cinerea*.

Wyniki obu doświadczeń opracowano statystycznie z zastosowaniem analizy wariancji i testu Duncan'a przy P=95%.

3.0 Wyniki

3.1. Doświadczenie laboratoryjne

Aktywność *in vitro* badanych preparatów w stosunku do *Botrytis cinerea* była istotnie zróżnicowana (tab.1). Spośród fungicydów najsilniej wzrost *B. cinerea* hamował Sadoplon 75 WP i Thiram-Granuflo 80 WG, a najslabiej Euparen 50 WP. Spośród 38 badanych wyciągów roślinnych jedynie 25 (65,8%) hamowało w większym lub mniejszym stopniu wzrost kolonii patogena.

Tabela 1. Strefa zahamowania wzrostu *B.cinerea* pod wpływem fungicydów i wyciągów roślinnych

Table 1. Zone of retarded growth of *B.cinerea* as affected by fungicides and plant extracts

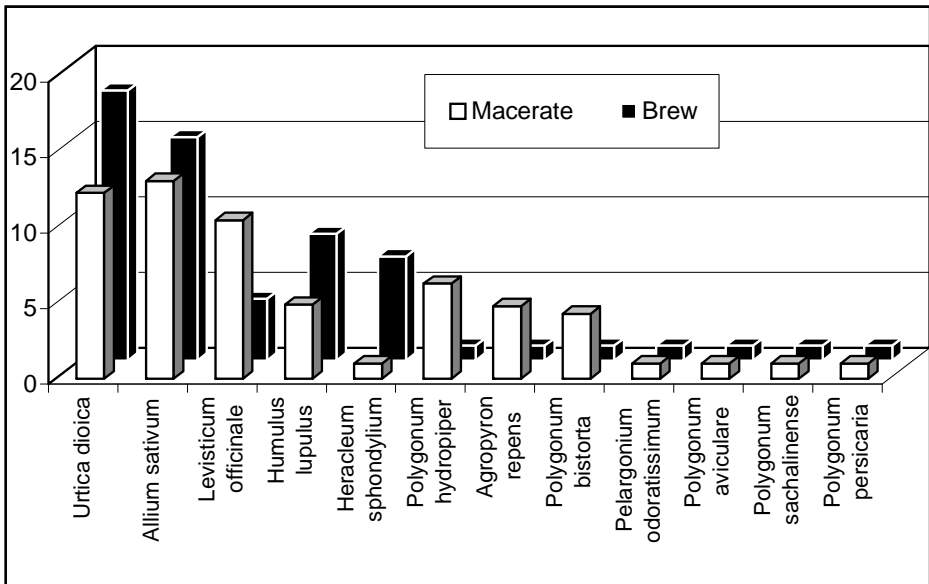
Preparations preparaty	Extracts Ekstrakty	Ø in mm Ø w mm	Duncan's test Test Duncan'a
Sadoplon 75 WP	-	59,5	a
Thiram-Granuflo 80 WG	-	52,9	ab
Sumilex 50 WP	-	45,0	bc
Ronilan 50 WP	-	38,6	cd.
Rovral 50 WP	-	38,1	cde
Euparen 50 WP	-	33,0	def
<i>Polygonum persicaria</i>	Alcohol	27,4	fg
<i>Polygonum aviculare</i>	Acetone	26,0	fgh
<i>Polygonum bistorta</i>	Alcohol	24,9	fgh
<i>Polygonum aviculare</i>	Alcohol	20,0	ghi
<i>Polygonum hydropiper</i>	Alcohol	18,5	ghi
<i>Urtica dioica</i>	Brew	17,9	hi
<i>Polygonum convolvulus</i>	Acetone	17,0	hi
<i>Allium sativum</i>	Macerate	14,8	i
<i>Polygonum bistorta</i>	Acetone	14,6	i
<i>Allium sativum</i>	Brew	13,1	ij
<i>Polygonum persicaria</i>	Acetone	12,5	ij
<i>Urtica dioica</i>	Macerate	12,3	ij
<i>Polygonum convolvulus</i>	Alcohol	12,0	ij
<i>Levisticum officinale</i>	Macerate	10,5	ij
<i>Polygonum hydropiper</i>	Acetone	10,1	ij
<i>Humulus lupulus</i>	Brew	8,4	j
<i>Polygonum sachalinense</i>	Acetone	7,6	j
<i>Heracleum sphondylium</i>	Brew	6,9	j
<i>Polygonum sachalinense</i>	Alcohol	6,8	j
<i>Polygonum hydropiper</i>	Macerate	6,3	j
<i>Polygonum convolvulus</i>	Macerate	5,6	j
<i>Humulus lupulus</i>	Macerate	4,9	j
<i>Agropyron repens</i>	Macerate	4,8	j
<i>Polygonum bistorta</i>	Macerate	4,3	j
<i>Levisticum officinale</i>	Brew	4,1	j
Control*	-	0,0	j

* aktywność pozostałych 13 wyciągów na poziomie kontroli

* activity of the remaining 13 extracts was on the control level

Aktywność zbliżoną do Euparenu wykazywały wyciągi alkoholowe z *P.persicaria* i *P.bistorta* oraz acetonowy z *P.aviculare*. Nieco niższą aktywnością wyróżniły się także: wyciąg alkoholowy z *P.aviculare* i z *P.hydripiper*, acetonowy z *P.convolvulus* oraz napar z *Urtica dioica*. Aktywność 13 pozostałych, nie wymienionych w tabeli 1 wyciągów roślinnych, kształtowała się na poziomie kombinacji kontrolnej.

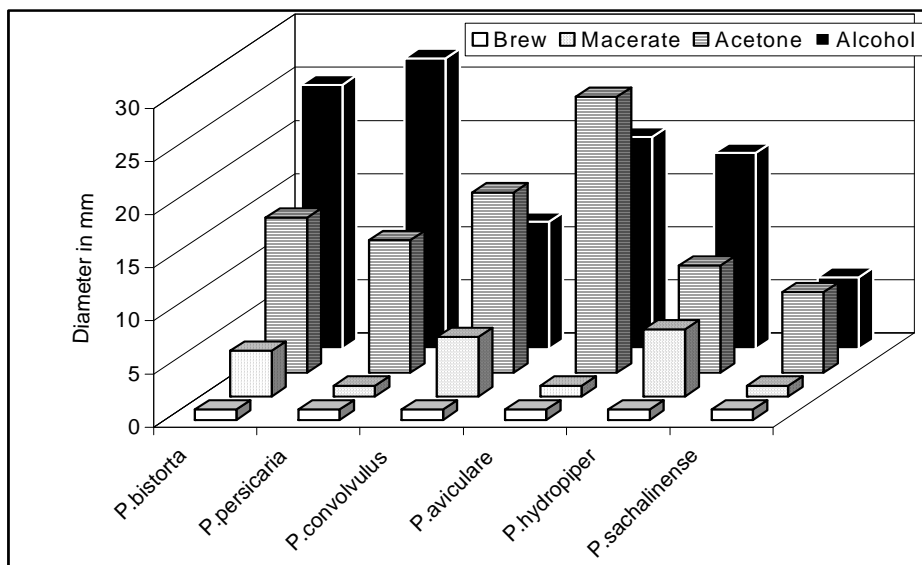
Na uwagę zasługuje fakt, że znaczący wpływ na aktywność poszczególnych wyciągów roślinnych miał sposób ich przygotowania. Maceraty sporządzone z roślin rdestowatych, z lubczyku i perzu oraz z pelargonii były aktywniejsze od naparów (rys. 1). Jednak w przypadku pokrzywy, czosnku, chmielu i barszczu aktywniejsze okazały się napary. Wśród roślin rdestowatych wyższą aktywność niż maceraty wykazywały substancje wyekstrahowane za pomocą alkoholu lub acetonu (rys. 2).



Macerate – macerat; brew - napar

Rys. 1. Strefa zahamowania wzrostu kolonii *Botrytis cinerea* przez maceraty i napary roślinne (średnica w mm)

Fig. 1. Zone of retarded growth of *Botrytis cinerea* colonies caused by plant macerates and brews (diameter in mm)



brew – napar; macerate – macerat; acetone – aceton; alkohol – alkohol

Rys. 2. Strefa zahamowania wzrostu kolonii *Botrytis cinerea* przez wyciągi z roślin rdestowatych

Fig. 2. Zone of retarded growth of *Botrytis cinerea* colonies caused by polygonum plants extracts

3.2. Doświadczenie polowe

Warunki termiczno-wilgotnościowe panujące w okresie prowadzenia badań sprzyjały rozwojowi grzyba *B. cinerea*.

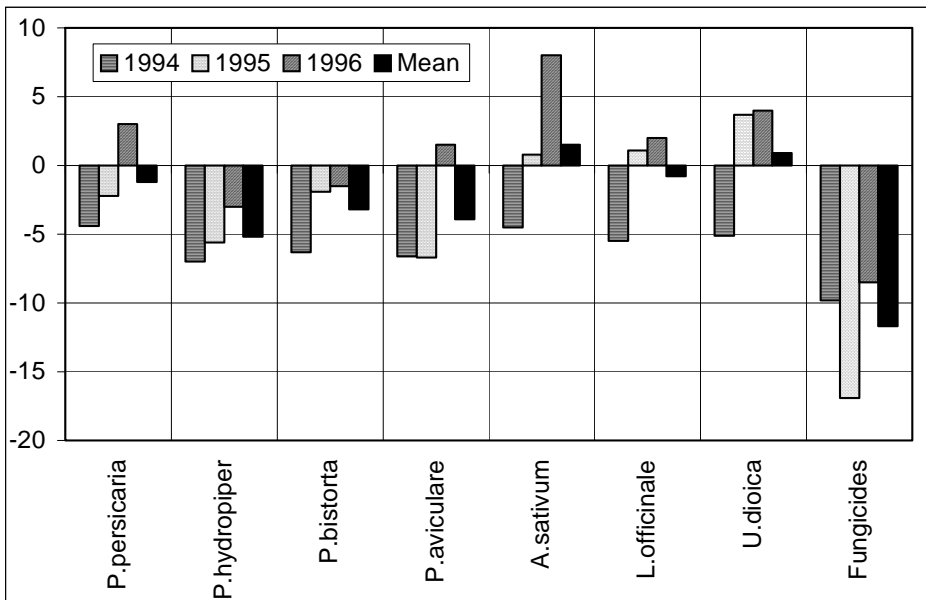
W pierwszym roku badań suma opadów była niższa, a średnia miesięczna temperatura powietrza była wyższa od średniej wieloletniej. Zbiór owoców rozpoczęto 23 czerwca. Porażenie owoców w dwóch pierwszych terminach wynosiło około 30%, stopniowo malejąc do 5%. W ostatnim terminie zbiorów porażeniu uległo 23% ogólnej ilości zebranych owoców.

W kolejnym roku suma opadów była znacznie wyższa od średniej z wielolecia. Częste i obfite opady powodowały ciągle zwilgocenie roślin. Średnia miesięczna temperatura powietrza była natomiast zbliżona do średniej wieloletniej. Pierwszy zbiór przeprowadzono 19 czerwca, a porażenie owoców w tym terminie było najwyższe i sięgało prawie 100%. W kolejnych terminach porażenie zmalało i utrzymywało się na poziomie około 33%.

Również w trzecim roku prowadzenia badań suma opadów atmosferycznych była wyższa od średniej dla wielolecia, natomiast średnia temperatura powietrza zdecydowanie niższa. Zbiory rozpoczęto 14 czerwca, przeciętne po-

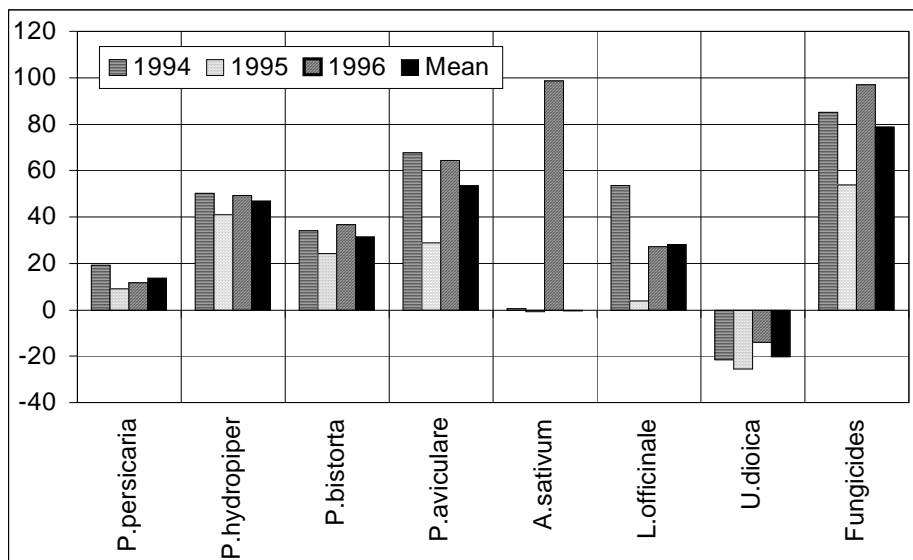
rażenie owoców kształtowało się w początkowym okresie na poziomie 11,5%, a pod koniec zbiorów sięgało 41% zebranych owoców.

Efekt zastosowania preparatów na zdrowotność owoców kształtował się różnie. Zdecydowanie najsilniej porażenie owoców ograniczało przemienne opryskiwanie roślin Sadoplone 75 WP, Sumilexem 50 WP, Euparenem 50 WP (rys. 3). Z tych też roślin uzyskano największy plon owoców zdrowych (rys. 4). Efektywność stosowania wyciągów roślinnych była niższa niż fungicydów. Spośród nich liczbę porażonych owoców zmniejszały, a plon owoców zdrowych zwiększały wyciągi sporządzone z *P.aviculare*, *P.hydropiper* i *P.bistorta*. Substancje zawarte w naparze z *Urtica dioica* sprzyjały porażeniu owoców przez *B.cinerea*, ograniczając tym samym plon owoców zdrowych.



Rys. 3. Liczba owoców truskawki porażonych przez *Botrytis cinerea* (odchylenie od kontroli w %)

Fig. 3. Number of strawberry fruit infected with *Botrytis cinerea* (deviation from the control in percent)



Rys. 4. Plon zdrowych owoców truskawki (odchylenie od kontroli w gramach/roślinę)
 Fig. 4. Yield of healthy strawberry fruit (deviation from the control per plant)

4.0 Dyskusja

Zwalczanie chorób i szkodników na truskawce jest jednym z podstawowych zabiegów na plantacji. Ochrona roślin przed grzybem *Botrytis cinerea* jest pozornie prosta, gdyż na rynku znajduje się wiele fungicydów zalecanych do zwalczania tego sprawcy. Jednak mając na uwadze ich fitotoksyczność, tworzenie się odpornych ras grzyba, a także ochronę środowiska istnieje potrzeba poszukiwania innych metod ochrony plantacji.

Na podstawie wyników badań własnych stwierdzono, że najskuteczniejszymi z fungicydów okazały się Sadoplón 75 WP i Thiram-Granuflo 80 WG. Jest to sprzeczne z badaniami *in vitro* prowadzonymi przez Machowicz-Stefaniak (1994). Autorka stwierdziła, że użyte do badań: Sadoplón 75 WP, Sumilex 50 WP, Euparen 50 WP można zaliczyć do grupy fungicydów o słabej aktywności grzybobójczej w stosunku do *B. cinerea*. Najbardziej aktywnymi były Ronilan 50 WP i Rovral 50 WP. Według Meszka i Bielenin (1997) Sumilex 50 WP i Sumico 50 WP to bardzo skuteczne preparaty w ochronie owoców truskawki przed sprawcą szarej pleśni.

Mając na uwadze efektywność biologiczną zabiegu i ograniczanie powstawania odpornych ras tego patogena Goszczyński (1994) zaleca stosowanie mieszanek preparatów dikarboksymidowych z Thiramem-Granuflo w stosunku 1 : 2. Ważnym problemem jest także obniżanie dawek preparatów chemicznych,
 Środokowo-Pomorskie Towarzystwo Naukowe Ochrony Środowiska ————— 187

co zwiększa zdrowotność konsumowanych owoców (Kaniuczuk 1989) oraz zmniejszenie pozostałości pestycydów (Makosz i Karpień 1994), szczególnie kumulujących się dichloroflanidu (Euparen 50 WP) oraz iprodionu (Rovral 50 WP).

Przytoczone fakty wskazują na potrzebę kompleksowej ochrony plantacji truskawki, w której połączone zostaną metody chemiczne, mechaniczne i biologiczne (Żurawicz 1994). Jedną z metod biologicznych jest wykorzystanie fungicydalnych właściwości wyciągów roślinnych (Sas-Piotrowska i Piotrowski 1995). Około 85% roślin wydziela do środowiska związki chemiczne, które w sposób uboczny wpływają na inne organizmy. Niektóre z nich lub ich syntetyczne analogi znalazły praktyczne zastosowanie w ochronie roślin (nikotyna, czosnek, pyretroidy).

Na podstawie wyników badań własnych stwierdzono, że najskuteczniej wzrost grzyba *B.cinerea* hamowały *in vitro*: wyciąg alkoholowy z *Polygonum persicaria* i *P.bistorta* oraz acetonowy z *P.aviculare*. W badaniach polowych do najbardziej aktywnych należały wyciągi alkoholowe z *P.bistorta* i *P.hydroppiper*. Potwierdza to wcześniejsze doniesienia o dużej aktywności fungicydalnej *P.bistorta* (Sas-Piotrowska i Piotrowski 1995, 1996). Roślina ta zawiera około 25% garbników hydrolizujących (pochodnych kwasu galusowego) i niehydrolizujących (pochodnych pirokatechiny), dużą ilość wolnych kwasów fenolowych – związków uważanych za inhibitory rozwoju grzyba. Poza tym zawarte w tej roślinie garbniki mają działanie odkażające, niszcząc różne szczepy bakterii (Ożarówski 1976).

Badania laboratoryjne okazały się częściowo sprzeczne z polowymi. Wyciągi z czosnku i pokrzywy w testach *in vitro* bardzo silnie ograniczały rozwój kolonii *B.cinerae*, podczas gdy *in vivo* wykazywały one niską aktywność. Wyniki te są zatem sprzeczne z danymi prezentowanymi przez Schmidtke (1995).

Stwierdzono także, że efekt działania *in vitro* niektórych wyciągów (*P.persicaria*, *P. aviculare*, *P.bistorta*) nie odbiegał od aktywności klasycznych fungicydów (Euparen 50 WP). Ich aktywność w doświadczeniach polowych była niższa aniżeli fungicydów stosowanych przemienne. Podkreślić jednak należy, że testowane wyciągi nie zawierały substancji pomocniczych (stabilizatorów, synergentów itp), które wchodziły w skład klasycznych fungicydów.

Literatura

1. **Cianciara Z.:** *Perspektywy rozwoju towarowej produkcji owoców w Polsce*. Prace ISK w Skierniewicach 4/12, seria C, 29÷33, 1991
2. **Goszczyński W.:** *Problemy ochrony truskawki przed szarą pleśnią*. Sad Nowoczesny 5, 7÷9, 1994
3. **Kaniuczuk Z.:** *Możliwość obniżenia dawki Euparenu 50 WP w zwalczaniu szarej pleśni na truskawkach*. Post. Nauk Roln., 374, 187÷197, 1989

4. **Machowicz-Stefaniak Z.:** *The Occurrence of Botrytis cinerea Pers. on the Fruit of Grapevine Cultivated Under Covers in Relation to the Fungicidal Effect of Fungicides on this Pathogen.* Universitatis M. Curie-Skłodowska AR Lublin, Vol. II, 12, Section EEE, 91÷95, 1994
5. **Makosz E., Karpil R.:** *Truskawki bezpieczne dla zdrowia konsumentów.* Hasło ogrodnicze 11, 18÷20, 1994
6. **Meszka B., Bielenin A.:** *Zmiany w populacji grzyba Botrytis cinerea po zastosowaniu fungicydów benzimidazolowych, dwukarboksymidowych oraz ich wpływ na skuteczność ochrony plantacji truskawek.* Ogólnopolska Konf. Ochrony Rośl. Sadowniczych ISK Skierniewice, 41÷43, 1997
7. **Ożarowski A.:** *Ziółolecznictwo.* PZWL Warszawa, 1976
8. **Rebandel Z.:** *Truskawki i poziomki.* PWRiL Warszawa, 1988
9. **Sas-Piotrowska B., Piotrowski W.:** *Activity of extracts from Polygonaceae plants toward Fusarium species.* VI Conf. of the Polish Phytopathol. Society, Skierniewice, „Biological Control of Soil-Borne and Post-Harvest Pathogens”, 149÷153, 1995
10. **Sas-Piotrowska B., Piotrowski W.:** *Możliwość wykorzystania w ochronie roślin grochu (Pisum sativum L.) aktywności biologicznej preparatów naturalnie i sztucznie syntetyzowanych.* Progress in Plant Protection, Vol. 36, No. 1, 236÷243, 1996
11. **Sas-Piotrowska B., Piotrowski W.:** *Ocena fungicydalnego działania wyciągów roślinnych na patogeny buraka.* Biuletyn IHAR 202, 253÷258, 1997
12. **Sas-Piotrowska B., Piotrowski W., Misiak M.:** *The growth and development of potato pathogens on the media with extracts from Polygonaceae plants. 1. Pathogens causing dry leaf-spot disease.* Phytopathologia Polonica 11, 103÷109, 1996
13. **Schmidtke F.:** *Domowe sposoby ochrony roślin.* Multico W-wa, 65, 1995
14. **Żurawicz E.:** *Truskawki mogą być produkowane metodą integrowaną.* Owoce, Warzywa, Kwiaty, 14, 3÷4, 1994

Plant Extracts in Protection of Strawberry (*Fragaria vesca* L.) against *Botrytis cinerea* Pers. (Berg.)

Abstract

The objective of the study was to determine the usefulness of water, acetone and alcohol extracts prepared from 13 plant species for protection of a strawberry plantation (*Fragaria vesca* L.) against *Botrytis cinerea* Pers. (Berg.) causing grey mould. The in vitro and in vivo activities of the extracts was compared with that of fungicides recommended for strawberry cultivation.

It was shown that in vitro activity of the *Polygonum persicaria*, *P. aviculare* and *P. bistorta* extracts was comparable with Euparen 50 WP activity. The in vivo effectiveness of the extracts was lower than that of Sadoplone, Sumilex and Euparen used alternatively.