

ROMUALD GÓRSKI<sup>1</sup>, MAREK WACHOWIAK<sup>2</sup>, SEBASTIAN DEPTA<sup>1</sup>

## OCENA PRZYDATNOŚCI NOŚNIKA „MGLAVIT” DO WYTWORNIC MGŁY ZIMNEJ W OCHRONIE ROŚLIN SZKLARNIOWYCH

<sup>1</sup>Z Katedry Metod Ochrony Roślin  
Akademii Rolniczej im. Augusta Cieszkowskiego w Poznaniu  
oraz z <sup>2</sup>Zakładu Herbologii  
Instytutu Ochrony Roślin w Poznaniu

**ABSTRACT.** The presented studies aimed at an increase of the microbiological stability of “Mglavit” carrier for ULV cold aerosol-fog applicators by the addition of appropriate preservation agents. This carrier has been developed in the Department of Plant Protection Methods, the Agricultural University in Poznań in order to increase the efficacy of ULV cold aerosol application. Among the tested preservatives, the most useful was sodium benzoate. The addition of sodium benzoate in the amount of 80 mg per 1 litre of “Mglavit” carrier increased its stability by causing a complete bacteriostasis of sulphuric bacteria.

**Key words:** “Mglavit” carrier for ULV cold aerosol applicators, microbiological stability, preservatives

### Wstęp

Specyficzne warunki panujące w uprawach pod osłonami wymagają odpowiednich sposobów zwalczania występujących tam chorób i szkodników. Prowadząc chemiczną ochronę roślin uprawianych w pomieszczeniach zamkniętych stwierdzono, że można uzyskać znacznie lepszy kontakt preparatu z agrofagami, stosując go w formie aerozolu, tj. przez zamglawianie. Ze względu na sposób wytwarzania mgły, aerozole dzieli się na dwie grupy, tj. na aerozole kondensacyjne i aerozole dyspersyjne.

Aerozole kondensacyjne, zwane również gorącymi, powstają przez odparowanie cieczy i jej kondensację w temperaturze powietrza otaczającego roślinę. Ogrzana ciecz zostaje skierowana przez strumień gorących gazów spalinowych na zamglawianą powierzchnię. Powstała para skrapla się na bardzo drobne krople (mgłę), o średnicy do 30 µm, i w tej postaci osiada na roślinach.

Aerozole dyspersyjne, zwane inaczej zimnymi, powstają wskutek mechanicznego rozpylania cieczy silnym strumieniem sprężonego powietrza. Wydmuchiwane przez powietrze rozdrobnione cząsteczki cieczy, o średnicy do 50  $\mu\text{m}$ , dzięki dużej początkowej energii kinetycznej ulegają rozproszeniu w zamglawianym obiekcie. Po zmniejszeniu prędkości początkowej cząsteczki aerozolu zostają zawieszane w powietrzu nad roślinami, po czym wolno opadają na nie (**Kochman i Węgorek 1997, Gajtkowski 2000**).

Podczas zamglawiania powstaje mgła, która unosi się przez kilka godzin w powietrzu, stopniowo rozprzestrzeniając się wewnątrz zamglawianego obiektu. Mgła taka zachowuje się jak gaz, docierając wszędzie tam, gdzie zwykle krople wytwarzane podczas tradycyjnego opryskiwania mają utrudniony dostęp (pąki kwiatowe, kwiaty, spodnia strona liści).

Zaletami zamglawiania jest 10-20-krotne zmniejszenie objętości cieczy użytkowej, oszczędność czasu pracy prawie o 90% w stosunku do opryskiwania, optymalne nanoszenie środków ochrony roślin, ograniczenie nawilżenia roślin, które sprzyja rozwojowi chorób grzybowych, oraz ograniczenie kontaktu osób wykonujących zabiegi ze środkami chemicznymi (**Górski i Baranowski 1994, Górski 1995, 1997 a, b, Górski i Baranowski 1999**).

W ostatnich latach do zamglawiania pomieszczeń oprócz wytwornic mgły gorącej (kondensacyjnych) coraz częściej stosuje się wytwornice mgły zimnej (dyspersyjne). Dużą zaletą wytwornic mgły zimnej jest brak działania gorących spalin w rozbijaniu cieczy na mgłę, co ma istotne znaczenie przy stosowaniu preparatów wrażliwych na wysoką temperaturę, np. niektórych insektycydów z grupy pyretroidów. Dodatkową zaletą wytwornic mgły zimnej jest to, że za pomocą tych urządzeń można stosować preparaty proszkowe, w odróżnieniu od wytwornic mgły gorącej (**Górski 1996 a, b**).

Przy stosowaniu wytwornic mgły zimnej nie używa się specjalnych nośników, tak jak to ma miejsce w wypadku wytwornic mgły gorącej (nośniki olejowe, glikolowe), a środki ochrony roślin rozpuszcza się w wodzie. W związku z tym mgła wytwarzana przez wytwornice mgły zimnej jest słabo widoczna, a jej czas unoszenia się w powietrzu jest znacznie krótszy niż mgły wytwarzanej przez wytwornice mgły gorącej. W rezultacie rozprzestrzenienie się środków ochrony roślin wewnątrz obiektu zamglawianego wytwornicami mgły zimnej jest mniejsze w porównaniu z zamglawianiem wytwornicami mgły gorącej.

Ze względu na potrzebę wydłużenia czasu unoszenia się mgły w pomieszczeniu zamglawianym wytwornicami mgły zimnej w Katedrze Metod Ochrony Roślin Akademii Rolniczej w Poznaniu opracowano specjalny nośnik do wytwornic mgły zimnej, o nazwie „Mglavit”. Nośnik ten jest jednocześnie wieloskładnikowym nawozem dolistnym. Stosowanie nośnika „Mglavit” znacznie przedłuża czas utrzymywania się mgły w pomieszczeniu i wpływa istotnie na wzrost skuteczności wykonywanych zabiegów zamglawiania (**Górski 1997 c, 1998 a, b, Górski i Baranowski 2003**). Nośnik „Mglavit” przez swój mechanizm zmiany parametrów fizykochemicznych cieczy użytkowej stosowanych środków ochrony roślin wykazuje działanie przypisywane adiuwantom (**Pra-czyk i Adameczewski 1966**).

Celem podjętych badań było ograniczenie rozwoju bakterii w nośniku „Mglavit” do wytwornic mgły zimnej przez dodatek odpowiednich środków konserwujących. Stwierdzono bowiem, że dłuższe przechowywanie nośnika powoduje zmiany jego zabarwienia, powstawanie osadu oraz silnego zapachu siarkowodoru, wskazującego na rozwijające się drobnoustroje (bakterie siarkowe).

## Material i metody

Badania nad możliwością ograniczenia rozwoju kolonii bakterii w nośniku „Mgławit” do wytwornic mgły zimnej przeprowadzono w 2002 i 2003 roku w Katedrze Metod Ochrony Roślin Akademii Rolniczej w Poznaniu.

W badaniach wstępnych określano wpływ różnych konserwantów na trwałość nośnika „Mgławit” zakażonego próbką z rozwijającymi się bakteriami. Obserwacjom poddano osiem następujących konserwantów:

- aseptina A (ester etylowy kwasu p-hydroksybenzoowego) w dawce 2000 mg/1 l,
- aseptina M (ester metylowy kwasu p-hydroksybenzoowego) w dawce 2000 mg/1 l,
- aseptina P (ester propylowy kwasu p-hydroksybenzoowego) w dawce 2000 mg/1 l,
- benzoesan sodu w dawce 80 mg/1 l,
- pirosiarczyn potasu w dawce 100 mg/1 l,
- pirosiarczyn sodu w dawce 100 mg/1 l,
- propionian wapnia w dawce 2000 mg/1 l,
- sorbinian potasu w dawce 80 mg/ 1 l nośnika.

Kontrolę stanowił nośnik „Mgławit” bez dodatku środków konserwujących. Każda kombinacja była wykonana w trzech powtórzeniach. Obserwacje prowadzono co trzy dni przez okres 10 tygodni. Polegały one na wzrokowej ocenie zmian zachodzących w roztworach, takich jak: klarowność, barwa, powstawanie osadów, zapach.

Do dalszych testów przeznaczono tylko benzoesan sodu, który jako jedyny w wstępnych testach wykazywał dobre właściwości konserwujące nośnika „Mgławit”.

Doświadczenia mikrobiologiczne wykonano na pożywkach AGZ (agar glukozowo-ziemniaczany), w kolbach szklanych i płytkach Petriego. Na pożywki nanoszono zakażony bakteriami nośnik „Mgławit” z dodatkiem benzoesanu sodu oraz bez dodatku konserwantu. Doświadczenie wykonano według ogólnie przyjętych metod stosowanych w badaniach mikrobiologicznych (Gołębiowska i in. 1998). Po upływie dwóch tygodni z powstałych kolonii bakterii wykonano preparaty do barwienia prostego (fuksyną) i złożonego (metodą Grama) oraz przeprowadzono testy na wykrycie bakterii siarkowych.

W badaniach laboratoryjnych ze środkami ochrony roślin oceniano, czy dodatek benzoesanu sodu nie powoduje zmian właściwości fizykochemicznych cieczy użytkowej sporządzonej z nośnika „Mgławit” i wybranych preparatów. W badaniach zastosowano następujące środki ochrony roślin: Talstar 100 EC, Pirimix 100 PC, Magus 200 SC, Saprol 190 EC, Vertimec 018 EC, Winylofos 550 EC, Applaud 25 WP, Rubigan 12 EC, Ronilan 50 WP, Dithane M-45, Rovral 50 WP i Miedzian 50 WP. Wymienione preparaty dodawano w ilości 10 ml lub 10 g na 1 litr nośnika. Kontrolę stanowił nośnik „Mgławit” bez dodatku benzoesanu sodu. Każda kombinacja była wykonana w trzech powtórzeniach. Obserwacje polegały na wzrokowej ocenie zmian zachodzących w roztworach, takich jak: klarowność, barwa, powstawanie osadów.

Doświadczenia na fitotoksyczność konserwantu wykonano w szklarni, w dwóch kamerach o powierzchni 250 m<sup>2</sup> każda. Do zamgławiania stosowano 1,25 litra nośnika na każdą kamerę. Zabiegi przeprowadzono za pomocą wytwornicy mgły zimnej „Mgła E-Turbo”. Ocenie fitotoksyczności poddano nośnik „Mgławit” z benzoesanem sodu oraz bez jego dodatku. Obserwację roślin prowadzono po upływie siedmiu dni od wykonania zabiegu. Ocenie poddano rośliny ozdobne wrażliwe na działanie środków chemicznych, takie jak: cyklamen perski (*Cyclamen persicum* Hill.), fikus Benjamina (*Ficus benjamina* L.) i paproć (*Nephrolepis exalta* L.).

W badaniach skuteczności biologicznej preparatu określano wpływ dodania benzoesanu sodu do nośnika „Mgławit” na skuteczność zabiegów. Do zabiegów wybrano preparat Sumi-Alpha 050 EC. Jak wykazały wcześniejsze badania (Górski 1997 a, Górski i Baranowski 2003), preparat ten, stosowany przez zamgławianie, wykazuje dużą skuteczność działania w zwalczaniu przędziorków (*Tetranychidae*) w uprawach pod osłonami. Oceniono efektywność działania preparatu w zwalczaniu przędziorka chmielowca (*Tetranychus uticae* Koch) w uprawie fasoli. Środek Sumi-Alpha 050 EC stosowano w dawce 9 ml preparatu rozpuszczonego w 1,5 litra nośnika „Mgławit”. Zabiegi wykonano w tunelu foliowym o wymiarach 7 × 30 m. Zamgławianie przeprowadzano, używając wytwornicy mgły zimnej „Mgła E-Turbo”. Skuteczność określano na podstawie liczebności żywych osobników szkodnika na wyznaczonych roślinach, obserwowanych przed zabiegiem i 24 godziny po zabiegu. Obserwacje prowadzono na roślinach rozmieszczonych w różnych odległościach od miejsca zamgławiania. Każda kombinacja była analizowana w trzech powtórzeniach. Uzyskane wyniki poddano analizie statystycznej, na podstawie testu Duncana, na poziomie istotności  $\alpha = 0,05$ .

## Wyniki

Wstępne badania przeprowadzone z wykorzystaniem różnych środków konserwujących wykazały, że najbardziej odpowiednim konserwantem dla nośnika „Mgławit” jest benzoesan sodu (tab. 1). W odróżnieniu od innych konserwantów, środek ten łatwo rozpuszczał się w nośniku, a powstały roztwór przez cały okres obserwacji pozostawał klarowny oraz nie miał zapachu siarkowodoru.

Testy mikrobiologiczne prowadzone na pożywkach agarowych glukozowo-ziemniaczanych wykazały obecność w nośniku „Mgławit” bakterii, które zmniejszały jego trwałość. Bakterie te były widoczne w postaci kolonii o różnej wielkości i zabarwieniu, w zależności od kombinacji (tab. 2). Dodatek do zakażonego nośnika benzoesanu sodu w widoczny sposób wpłynął na zahamowanie wzrostu kolonii bakterii. W kombinacji tej kolonie bakterii miały zabarwienie białe, natomiast w kombinacji nośnika bez konserwantu były one koloru żółtego.

Barwienie metodą Grama wykazało, że pobrane próbki bakterii zawierają gramododatnie ziarniki barwiące się na fioletowo oraz gramujemne pałeczki zabarwiające się na czerwono. Testy na wykrycie bakterii redukujących siarkę wykazały, że w nośniku „Mgławit” występują bakterie wytwarzające związki siarki. Po dodaniu do nośnika konserwantu – benzoesanu sodu – stwierdzono całkowite zahamowanie rozwoju bakterii siarkowych.

Jak wynika z tabeli 3, dodatek środka konserwującego nie zmienił właściwości fizykochemicznych nośnika „Mgławit”. Trwałość mieszaniny nośnika z benzoesanem sodu i wybranymi środkami ochrony roślin była podobna jak w kombinacji „Mgławitu” bez konserwantu z dodatkiem testowanych insektycydów i fungicydów.

Przeprowadzone badania wykazały również, że dodatek benzoesanu sodu do nośnika „Mgławit” nie spowodował wystąpienia efektu fitotoksycznego na badanych roślinach ozdobnych, takich jak: cyklamen perski (*Cyclamen persicum* Hill.), fikus Benjamina (*Ficus benjamina* L.) i paproć (*Nephrolepis exalta* L.).

**Tabela 1**

**Trwałość mieszaniny nośnika „Mglavit” z dodatkiem różnych konserwantów**  
**Stability of the mixture “Mglavit” carrier with the addition of different preservatives**

Nośnik „Mglavit” “Mglavit” carrier	Wynik obserwacji Observation results		
	po 1 tygodniu after 1 weeks	po 5 tygodniach after 5 weeks	po 10 tygodniach after 10 weeks
+ Aseptina A	roztwór klarowny + osad clean solution + deposit	roztwór klarowny + osad clean solution + deposit	roztwór klarowny + osad clean solution + deposit
+ Aseptina M	roztwór klarowny + osad clean solution + deposit	roztwór klarowny + osad clean solution + deposit	roztwór klarowny + osad clean solution + deposit
+ Aseptina P	roztwór klarowny + osad clean solution + deposit	roztwór klarowny + osad clean solution + deposit	roztwór klarowny + osad clean solution + deposit
+ Benzoesan sodu + Sodium benzoate	roztwór klarowny clean solution	roztwór klarowny clean solution	roztwór klarowny clean solution
+ Pirosiarczyn potasu + Potassium pyrosulphite	roztwór klarowny + osad clean solution + deposit	roztwór klarowny + osad zapach siarkowodoru clean solution + deposit smell of hydrogen sulphide	roztwór klarowny + osad zapach siarkowodoru clean solution + deposit smell of hydrogen sulphide
+ Pirosiarczyn sodu + Sodium pyrosulphite	roztwór klarowny clean solution	roztwór klarowny + osad zapach siarkowodoru clean solution + deposit smell of hydrogen sulphide	roztwór klarowny + osad zapach siarkowodoru clean solution + deposit smell of hydrogen sulphide
+ Propionian wapnia + Calcium propionate	roztwór klarowny + osad clean solution + deposit	roztwór klarowny + osad clean solution + deposit	roztwór klarowny + osad clean solution + deposit
+ Sorbinian potasu + Potassium sorbinate	roztwór klarowny + osad clean solution + deposit	roztwór klarowny + osad zapach siarkowodoru clean solution + deposit smell of hydrogen sulphide	roztwór klarowny + osad zapach siarkowodoru clean solution + deposit smell of hydrogen sulphide
Bez konser- wantu Without preservative	roztwór klarowny clean solution	roztwór klarowny clean solution	roztwór klarowny clean solution

Jednocześnie nie zaobserwowano wpływu konserwantu na spadek skuteczności działania preparatu Sumi-Alpha 050 EC w zwalczaniu przędziorka chmielowca (*Tetranychus uticae* Koch) w uprawie fasoli (tab. 4). W obu kombinacjach nośnika „Mglavit” nie stwierdzono bowiem statystycznie istotnych różnic efektywności działania preparatu. Odnosiło się to do wszystkich obserwowanych roślin, niezależnie od ich oddalenia od miejsca zamglawiania.

**Tabela 2**

**Wzrost kolonii bakterii na pożywce AGZ (agar glukozowo-ziemniaczany) zaszczipionej różnymi kombinacjami nośnika „Mglavit”**  
**Growth of bacteria colonies on AGZ (glucose and potato agar) medium inoculated with different combinations of “Mglavit” carrier**

Kombinacja Combination	Obserwacje po 2 tygodniach Observations after 2 weeks
„Mglavit” zaszczipiony bakteriami “Mglavit” inoculated with bacteria	kolonie bakterii o średnicy 7 mm, koloru żółtego bacteria colonies: 7 mm diameter, yellow colour
„Mglavit” zaszczipiony bakteriami + benzoosan sodu “Mglavit” inoculated with bacteria + sodium benzoate	kolonie bakterii o średnicy 10 mm, koloru białego bacteria colonies: 10 mm diameter, white colour

**Tabela 3**

**Trwałość mieszaniny środków ochrony roślin i nośnika „Mglavit” z konserwantem i bez niego**  
**Stability of the mixture of plant protection agents and “Mglavit” carrier with preservative and without it**

Środek ochrony roślin Plant protection agent	Nośnik „Mglavit” “Mglavit” carrier	Wynik obserwacji po upływie: Observation results after:		
		15 min	30 min	60 min
1	2	3	4	5
Talstar 100 EC	bez konserwantu without preservative	emulsja jednorodna homogeneous emulsion	emulsja jednorodna homogeneous emulsion	emulsja jednorodna homogeneous emulsion
	+ benzoosan sodu + sodium benzo- ate	emulsja jednorodna homogeneous emulsion	emulsja jednorodna homogeneous emulsion	emulsja jednorodna homogeneous emulsion
Pirimix 100 PC	bez konserwantu without preservative	zawiesina jednorodna homogeneous suspension	zawiesina jednorodna homogeneous suspension	zawiesina jednorodna homogeneous suspension
	+ benzoosan sodu + sodium benzo- ate	zawiesina jednorodna homogeneous suspension	zawiesina jednorodna homogeneous suspension	zawiesina jednorodna homogeneous suspension
Magus 200 SC	bez konserwantu without preserva- tive	rozwarstwienie + osad delamination + deposit	rozwarstwienie + osad delamination + deposit	rozwarstwienie + osad delamination + deposit
	+ benzoosan sodu + sodium benzo- ate	rozwarstwienie + osad delamination + deposit	rozwarstwienie + osad delamination + deposit	rozwarstwienie + osad delamination + deposit

Tabela 1 – cd.

1	2	3	4	5
Saprol 190 EC	bez konserwantu without preservative	rozwarstwienie jednolite uniform delamination	rozwarstwienie jednolite uniform delamination	rozwarstwienie jednolite uniform delamination
	+ benzoesan sodu + sodium benzo- ate	rozwarstwienie jednolite uniform delamination	rozwarstwienie jednolite uniform delamination	rozwarstwienie jednolite uniform delamination
Vertimec 018 EC	bez konserwantu without preservative	emulsja jednorodna homogeneous emulsion	emulsja jednorodna homogeneous emulsion	emulsja jednorodna homogeneous emulsion
	+ benzoesan sodu + sodium benzo- ate	emulsja jednorodna homogeneous emulsion	emulsja jednorodna homogeneous emulsion	emulsja jednorodna homogeneous emulsion
Winylo- fos 550 EC	bez konserwantu without preservative	emulsja jednorodna homogeneous emulsion	emulsja jednorodna homogeneous emulsion	emulsja jednorodna homogeneous emulsion
	+ benzoesan sodu + sodium benzo- ate	emulsja jednorodna homogeneous emulsion	emulsja jednorodna homogeneous emulsion	emulsja jednorodna homogeneous emulsion
Applaud 25 WP	bez konserwantu without preservative	osad 3 mm deposit 3 mm	osad 4 mm deposit 4 mm	osad 4 mm deposit 4 mm
	+ benzoesan sodu + sodium benzo- ate	osad 3 mm deposit 3 mm	osad 4 mm deposit 4 mm	osad 4 mm deposit 4 mm
Rubigan 12 EC	bez konserwantu without preservative	emulsja jednorodna homogeneous emulsion	emulsja jednorodna homogeneous emulsion	emulsja jednorodna homogeneous emulsion
	+ benzoesan sodu + sodium benzo- ate	emulsja jednorodna homogeneous emulsion	emulsja jednorodna homogeneous emulsion	emulsja jednorodna homogeneous emulsion
Ronilan 50 WP	bez konserwantu without preservative	osad deposit	osad deposit	osad deposit
	+ benzoesan sodu + sodium benzo- ate	osad deposit	osad deposit	osad deposit
Dithane M-45	bez konserwantu without preservative	rozwarstwienie + osad delamination + deposit	rozwarstwienie + osad delamination + deposit	rozwarstwienie + osad delamination + deposit
	+ benzoesan sodu + sodium benzo- ate	rozwarstwienie + osad delamination + deposit	rozwarstwienie + osad delamination + deposit	rozwarstwienie + osad delamination + deposit

Tabela 1 – cd.

1	2	3	4	5
Rovral 50 WP	bez konserwantu without preservative	osad deposit	osad deposit	osad deposit
	+ benzoesan sodu + sodium benzoate	osad deposit	osad deposit	osad deposit
Miedzian 50 WP	bez konserwantu without preservative	rozwarstwienie + osad delamination + deposit	rozwarstwienie + osad delamination + deposit	rozwarstwienie + osad delamination + deposit
	+ benzoesan sodu + sodium benzoate	rozwarstwienie + osad delamination + deposit	rozwarstwienie + osad delamination + deposit	rozwarstwienie + osad delamination + deposit

Tabela 4

**Skuteczność zoocydu Sumi-Alpha 050 EC w zwalczaniu przędziorka chmielowca (*Tetanychus urticae* Koch) w uprawie fasoli z zastosowaniem różnych kombinacji nośnika „Mgławit”**

**Effectiveness of zoocide Sumi-Alpha 050 EC in the control of red spider mite (*Tetanychus urticae* Koch) in bean cultivation with the use of different combinations of “Mgławit” carrier**

Kombinacja Combination	Odległość od miejsca zamgławiania (m) Distance from the place of aerosol application (m)				
	1	3	6	9	12
	średnia skuteczność (%) average efficacy (%)				
„Mgławit” + benzoesan sodu “Mgławit” + sodium benzoate	95,05 a*	92,48 a	91,58 a	95,08 a	95,28 a
„Mgławit” bez konserwantu “Mgławit” without preservative	86,22 a	96,81 a	92,94 a	95,45 a	90,44 a

\*Średnie oznaczone tą samą literą nie różnią się istotnie na poziomie istotności  $\alpha = 0,05$  według testu Duncana.

\*Mean values marked with the same letter do not differ at the significance level  $\alpha = 0.05$  according to the Duncan's test.

## Dyskusja

W wyniku licznych doświadczeń laboratoryjnych i szklarniowych, w Katedrze Metod Ochrony Roślin Akademii Rolniczej w Poznaniu opracowano specjalny nośnik do wytworknic mgły zimnej o nazwie „Mgławit”. Nośnik ten jest produktem handlowym, cieszącym się dużym uznaniem wśród ogrodników. Podczas zamgławiania roślin wy-



twornicami mgły zimnej z zastosowaniem wyżej wymienionego nośnika powstaje bowiem dobrze widoczna mgła, która długo unosi się w powietrzu. Mgła ta bardzo dobrze rozprzestrzenia się wewnątrz zamgławianego obiektu, w wyniku czego uzyskuje się dokładne i równomierne pokrycie roślin preparatem (Górski 1997 c, 1998 a, b, Górski i Baranowski 2003).

Przeprowadzone przez autorów badania miały na celu zwiększenie trwałości nośnika „Mgławit” do wytwornic mgły zimnej przez dodatek odpowiednich środków konserwujących. Stwierdzono bowiem, w niektórych partiach nośnika, przy dłuższym jego przechowywaniu zmiany zabarwienia, powstawanie osadu oraz silnego zapachu siarkowodoru, wskazującego na rozwijające się drobnoustroje (bakterie siarkowe).

Z grupy kilku przetestowanych konserwantów przydatnym okazał się jedynie benzoosan sodu. W odróżnieniu od innych, środek ten nie powodował zmian właściwości fizyko-chemicznych nośnika „Mgławit”. Jednocześnie został zahamowany proces rozwoju bakterii obniżających przydatność nośnika w praktycznej ochronie roślin. Testy mikrobiologiczne wykazały bowiem w nośniku „Mgławit” nie zawierającego konserwantu obecność bakterii siarkowych, które obniżały jego trwałość. Po dodaniu do nośnika benzoosan sodu stwierdzono całkowite zahamowanie rozwoju bakterii siarkowych.

Po dobraniu odpowiedniego konserwantu do nośnika „Mgławit” należało przeprowadzić dalsze badania mające na celu określenie, czy środek konserwujący nie spowoduje zmian właściwości fizykochemicznych mieszaniny nośnika i środków ochrony roślin, czy nie wpłynie na obniżenie biologicznej skuteczności preparatu oraz czy nie wywoła efektu fitotoksycznego na chronionych roślinach.

Jak się okazało, trwałość mieszaniny wybranych środków ochrony roślin i nośnika „Mgławit” z benzoosanem sodu oraz w kombinacji nośnika bez dodatku konserwantu była podobna. Jednocześnie konserwant ten nie zmniejszył skuteczności działania badanego preparatu Sumi-Alpha 050 EC w zwalczaniu przędziorka chmielowca w uprawie fasoli.

Dodatek benzoosan sodu do nośnika „Mgławit” również nie spowodował wystąpienia efektu fitotoksycznego na wrażliwych na działanie środków chemicznych roślinach ozdobnych (paproć, fikus Benjamina, cyklamen perski).

Na podstawie przeprowadzonych badań można jednoznacznie stwierdzić, że opracowany w Katedrze Metod Ochrony Roślin Akademii Rolniczej w Poznaniu nośnik „Mgławit” do wytwornic mgły zimnej w obecnej formie, tj. wzbogacony konserwantem – benzoosanem sodu, w ilości 80 ml/1 litr, jest w pełni przydatny do ochrony roślin szklarniowych. Jego stosowanie niewątpliwie przyczyni się do wzrostu efektywności wykonywanych zabiegów ochrony roślin.

Wpływ na zmianę lepkości cieczy użytkowej oraz spadek jej napięcia statycznego, jakie powoduje nośnik „Mgławit”, tj. z 72 mN/m, jakie ma woda do 64 mN/m, świadczy o tym, że środek ten ma cechy adiuwantów stosowanych w ochronie roślin. Jak podają **Praczyk i Adamczewski (1996)**, środki takie ułatwiają zwilżenie traktowanych powierzchni oraz rozpościeranie się kropeł na liściach, a dzięki lepszemu pokryciu opryskiwanej powierzchni cieczą mogą się przyczynić do poprawy skuteczności stosowanych środków ochrony roślin oraz obniżenia kosztów zabiegów.

Uzyskane wyniki nie mogą być porównywane z danymi z literatury, gdyż dotychczas nikt takich badań nie prowadził, a środek „Mgławit” jest do tej pory jedynym produkowanym nośnikiem przeznaczonym do wytwornic mgły zimnej. Wcześniejsze badania prowadzone przez **Górskiego i Baranowskiego (2003)** nad nośnikiem „Mgławit”,

nie zawierającym jeszcze konserwantu, wykazały wzrost skuteczności zabiegów zamglawiania w zwalczaniu przędziorka chmielowca (*Tetranychus urticae* Koch), gdy stosowano jednocześnie nośnik i preparat Sumi-Alpha 050 EC. Wzrost ten wyniósł 21,00% w porównaniu z kombinacją kontrolną, w której jako nośnika zoocydu użyto wody.

## Wnioski

1. Dodanie konserwantu – benzoesanu sodu w ilości 80 mg na 1 litr nośnika „Mglavit” – do wytwornic mgły zimnej zwiększyło jego trwałość, powodując całkowite zahamowanie rozwoju bakterii siarkowych.

2. Nośnik „Mglavit” z konserwantem okazał się w pełni przydatny do ochrony roślin szklarniowych. Nie stwierdzono ujemnego wpływu środka konserwującego na trwałość mieszaniny nośnika i wybranych środków ochrony roślin. Konserwant ten nie spowodował również zmniejszenia skuteczności działania preparatu Sumi-Alpha 050 EC w zwalczaniu przędziorka chmielowca (*Tetranychus urticae* Koch) oraz nie wykazywał efektu fitotoksycznego na badanych roślinach ozdobnych.

## Literatura

- Gajtkowski A. (2000): Technika ochrony roślin. Wyd. AR, Poznań.
- Golębiowska J., Kaszubiak H., Pędziwilk Z., Kaczmarek W. (1998): Ćwiczenia z mikrobiologii. Wyd. AR, Poznań.
- Górski R. (1995): Sposoby stosowania środków chemicznych w uprawie chryzantem. W: Og.-pol. Symp. „Nowości w uprawie chryzantem”. Poznań, 17.11.1995. Wiad. Chryzant. 19: 61-67.
- Górski R. (1996 a): Monitoring agrofagów i technika wykonywania zabiegów w szklarniach. Biologiczna ochrona upraw pod osłonami. W: Mater. Warsztatów Szkoleniowych „Wdrożenie biologicznych metod ochrony roślin pod osłonami celem zwiększenia dostaw zdrowej żywności”. Poznań, 11-14.06.1996. Instytut Ochrony Roślin w Poznaniu: 1-9.
- Górski R. (1996 b): Przydatność zamglawiaczy mgły zimnej produkcji krajowej w ochronie roślin szklarniowych. W: Og.-pol. Symp. „Nowości w uprawie gerbery”. Poznań, 31.05.1996. Katedra Metod Ochrony Roślin AR, Poznań: 52-60.
- Górski R. (1997 a): Nowe możliwości zwalczania przędziorków w uprawach szklarniowych. Progr. Plant Prot./Post. Ochr. Rośl. 37, 2: 395-397.
- Górski R. (1997 b): Ocena przydatności zamglawiaczy mgły zimnej Mglą E-Turbo i Mglą E w ochronie roślin szklarniowych. Roczn. AR Pozn. 296, Ogrodn. 25: 37-45.
- Górski R. (1997 c): Korzyści wynikające ze stosowania Mglavitu – nowego nośnika do zamglawiania roślin. W: Og.-pol. Symp. „Nowości w uprawie chryzantem”. Poznań, 14-15.11.1997. Wiad. Chryzant. 21: 87-89.
- Górski R. (1998 a): Sposoby stosowania środków i aparatura do ochrony róż. W: Og.-pol. Symp. „Nowe technologie uprawy róż pod osłonami”. Poznań, 8.05.1998. Katedra Metod Ochrony Roślin AR, Poznań: 81-91.
- Górski R. (1998 b): Zamglawianie skutecznym sposobem stosowania środków ochrony roślin w uprawie chryzantem. W: Og.-pol. Symp. „Nowości w uprawie chryzantem”. Poznań, 13-14.11.1998. Wiad. Chryzant. 22: 65-72.
- Górski R., Baranowski T. (1994): Charakterystyka nowej aparatury przydatnej w ochronie chryzantem przed chorobami i szkodnikami. W: Og.-pol. Symp. „Nowości w uprawie chryzantem”. Poznań, 9-10.11.1994. Wiad. Chryzant. 17: 64-67.

- Górski R., Baranowski T.** (1999): Utility assessment of Polish non-thermal aerosol applicators “Mgła E-Turbo” and “Mgła E” in greenhouse plant protection. 1st International Conference “Techniques in greenhouse plant protection”. Warsaw-Poland, 23-26.05.1999. Papers: 53-57.
- Górski R., Baranowski T.** (2003): Assessment of the efficacy of “Mgławit” carrier for non-thermal fog machines in greenhouse plant protection. Roczn. AR Pozn. 348, Ogrodn. 36: 33-38.
- Kochman J., Węgorzek W.** (1997): Ochrona roślin. Plantpress, Kraków.
- Praczyk T., Adamczewski K.** (1996): Znaczenie adiuwantów w chemicznej ochronie roślin. Progr. Plant Prot./Post. Ochr. Rośl. 36, 1: 395-397.

EVALUATION OF THE USABILITY OF “MGLAVIT” CARRIER  
FOR ULV COLD AEROSOL-FOG APPLICATORS  
IN GREENHOUSE PLANT PROTECTION

S u m m a r y

The presented studies aimed at an increase of the microbiological stability of “Mgławit” carrier for ULV cold aerosol-fog applicators by the addition of appropriate preservation agents. This carrier has been developed in the Department of Plant Protection Methods, the Agricultural University in Poznań in order to increase the efficacy of ULV cold aerosol application.

Among the tested preservatives, the most useful was sodium benzoate. The addition of sodium benzoate in the amount of 80 mg per 1 litre of “Mgławit” carrier increased its stability by causing a complete bacteriostasis of sulphuric bacteria. “Mgławit” carrier with the addition of the preservative has proven to be effective in greenhouse plant protection by cold aerosol applications.

It was found that the stability of the physical and chemical mixture of selected plant protection agents and “Mgławit” carrier with sodium benzoate, and a combination of the carrier without any addition of preservative was similar. At the same time, the preservative did not decrease the affectivity of the zoocide Sumi-Alpha 050 EC in the control of red spider mite (*Tetranychus urticae* Koch) in bean cultivation. The addition of sodium benzoate to “Mgławit” carrier did not cause any phytotoxic effect on studied ornamental plants either.