

오이 흰가루병 방제용 미생물농약의 혼용에 의한 오이 주요 곰팡이병의 방제 효과

김경희 · 박재영 · 차주훈 · 전치성 · 홍성준¹ · 김영호² · 허재선³ · 고영진*

순천대학교 생명산업과학대학 식물학과의, ¹농촌진흥청 국립농업과학원 유기농업과,

²서울대학교 농업생명과학대학, ³순천대학교 사범대학 환경교육과

(2011년 8월 25일 접수, 2011년 9월 8일 수리)

Control Effect of Major Fungal Diseases of Cucumber by Mixing of Biofungicides Registered for Control of Powdery Mildew with Other Control Agents

Gyoung Hee Kim, Jae Young Park, Ju Hoon Cha, Chi Sung Jeon, Sung Joon Hong¹, Young Ho Kim², Jae-Seoun Hur³ and Young Jin Koh*

Department of Plant Medicine, College of Life Science and Natural Resources, Suncheon National University, Suncheon 540-742, Korea, ¹Organic Agriculture Division, National Academy of Agricultural Science, Rural Development Administration, Suwon 441-707, Korea, ²College of Agriculture and Life Sciences, Seoul National University, Seoul 151-921, Korea, ³Department of Environmental Education, College of Education, Suncheon National University, Suncheon 540-742, Korea

Abstract

Control efficacies of mixing of powdery mildew biofungicides with other control agents against major fungal diseases of cucumber were investigated. Control efficacies against cucumber powdery mildew were quite different according to the kinds of biofungicides applied but those of powdery mildew biofungicides were increased by mixing application of two biofungicides. More than 80% of control efficacies on powdery and downy mildews of cucumber were obtained by mixing application of a powdery mildew biofungicide *Bacillus subtilis* KB-401 and a downy mildew chemical fungicide dimethomorph. Similarly, control efficacies on powdery and downy mildews of cucumber were 95% and 70% by mixing application of a powdery mildew biofungicide *Bacillus subtilis* KB-401 and cooking oils and yolk mixture, respectively.

Key words Biofungicide, tank mixture, cucumber, powder mildew, downy mildew

서 론

국내에서 오이에 발생하여 피해를 주는 병은 18종이 보고 되었으며(한국식물병리학회, 2009), 그 중에서 흰가루병, 노균병, 잿빛곰팡이병 등이 오이에 가장 피해를 많이 주는 병으로 알려졌다(이 등, 2010). *Sphaerotheca fusca*에 의해 발생

하는 오이 흰가루병은 약간 건조한 조건의 노지재배에서도 흔히 발생하지만 최근 밀식으로 일조가 부족하고 환기가 불량하며 고온이 지속되는 연작시설재배에서 발생이 심하다(Spencer, 1978; 이 등, 2007; 이 등, 2010). 또한 *Pseudoperonospora cubensis*에 의한 노균병도 오이뿐만 아니라 여러 가지 박과작물에 심각한 피해를 주는 주요 병으로 다습한 조건이 지속되는 시설재배조건에서 발생이 심하다(Cohen, 1981; 이 등, 2010). 따라서 오이 재배시 문제가 되는 흰가루병과 노균병 방제를

*연락처 : Tel. +82-61-750-3865, Fax. +82-61-750-3208
E-mail: youngjin@sunchon.ac.kr

위하여 수많은 화학농약들이 개발되고 사용되고 있지만 최근 친환경 농산물을 선호하는 소비자들의 요구에 따라 화학농약을 대체할 수 있는 미생물농약에 대한 관심이 증대하고 있다(이 등, 2001). 지금까지 국내에서 16종의 식물병방제용 미생물농약이 등록되어있으나(지, 2009) 그 중에서 7종의 미생물농약은 오이 흰가루병 방제용으로 개발되었다. 그러나 미생물농약은 화학농약에 비해 환경조건에 따라 안정성이 낮고 방제효과도 대체로 낮아 농가에서 활용도가 낮은 실정이다. 따라서 이 연구는 국내 유통중인 오이 흰가루병 방제용 미생물농약간 혼용 및 기타 약제와의 혼용에 의한 오이 흰가루병과 노균병 방제효과를 검정함으로써 오이 흰가루병 방제용 미생물농약의 활용증진 방안을 검토하고자 수행하였다.

재료 및 방법

시험포장 및 오이 재배

오이에 발생하는 흰가루병과 노균병은 절대기생체로서 인위적인 발병조절이 쉽지 않기 때문에 수년 동안 오이를 연작하면서 흰가루병과 노균병이 지속적으로 자연발병하는 전남 순천시 서면 소재 순천대학교 부속농장 시설하우스에서 모든 처리구당 20주의 오이(품종 '동지청장오이') 묘를 2009년 9월 7일 정식하여 농가관행방식으로 재배하면서 난괴법 3반복으로 시험을 수행하였다.

미생물농약의 살포횟수에 따른 방제효과 검정

오이 흰가루병 방제용으로 등록된 미생물농약 중에서 바실루스서브틸리스케이비401유상현탁제(*Bacillus subtilis* KB-401 2.0×10^7 cfu/g, 슈팅스타)와 바실루스서브틸리스디비비1501수화제(*Bacillus subtilis* DBB-1501 1.0×10^9 cfu/g, 테라스)를 임의로 선발하여 미생물농약 살포횟수에 따른 방제효과 변화를 평가하였다. 미생물농약은 각 제품의 권장사용방법에 따라 자연감염에 의해 오이 흰가루병 발병도가 1% 정도 발생한 발병초기인 9월 29일부터 7일 간격으로 4회 살포하였다. 오이 흰가루병 방제용 화학농약품목등록 대조약제인 페나리몰유제(fenarimol 12.5%)를 미생물살균제의 효과를 비교검토하기 위하여 권장사용농도로 조제하고(한국작물보호협회, 2011), 오이 흰가루병 방제용으로 농가에서 활용하고 있는 친환경농자재인 난황유를 0.5% 용액(물 20 L당 식용유 100 ml, 계란 노른자 1개)으로 제조하여 동일한 조건으로 살포하였다.

미생물농약의 혼용에 따른 방제효과 검정

오이 흰가루병 방제용 미생물농약의 혼용에 따른 방제효

과 변화를 평가하기 위하여 바실루스서브틸리스케이비401유상현탁제와 바실루스서브틸리스디비비1501수화제를 제품의 권장사용기준의 50%씩 혼합하여 9월 29일부터 7일 간격으로 3회 살포하였다.

미생물농약과 기타 약제의 혼용에 따른 방제효과 검정

오이 흰가루병 방제용 미생물농약과 기타 약제의 혼용에 따른 방제효과를 평가하기 위하여 미생물농약 바실루스서브틸리스케이비401 유상현탁제를 오이 노균병 방제용 화학농약품목등록 대조약제인 디메토모르프수화제(dimethomorph 25%)와 오이 흰가루병 및 노균병 방제용으로 농가에서 활용하고 있는 친환경농자재인 난황유 0.5% 용액(물 20 L당 식용유 100 ml, 계란 노른자 1개)에 50%씩 혼합하여 9월 29일부터 7일 간격으로 4회 살포하였다.

발병조사

미생물농약의 살포횟수에 따른 방제효과 검정시험에서는 오이 흰가루병 발병도를 2회 살포 7일(10월 13일), 3회 살포 7일(10월 20일) 및 4회 살포 7일(10월 27일) 후에 각각 조사하였다. 오이 흰가루병 발병도는 각 처리구마다 임의로 10주를 선정한 후 최상위 전개엽에서부터 총 10엽을 대상으로 농촌진흥청의 농약등록시험 기준에 따라 아래 수식으로 산출하였으며, 대조구로는 수돗물처리구와 완전방치구(무처리구)를 두고 오이 흰가루병 방제효과를 평가하였다.

$$\text{발병도}(\%) = \frac{\sum(\text{발병수} \times \text{계수})}{4N} \times 100$$

- 0 : 발병무
- 1 : 병반면적율 1~5%
- 2 : 병반면적율 5.1~20%
- 3 : 병반면적율 20.1~40%
- 4 : 병반면적율 40.1% 이상
- N : 조사엽수

미생물농약간 혼용에 따른 방제효과 검정시험에서는 오이 흰가루병 발병도를 최종약제살포 7일 후인 10월 20일에 조사하였으며, 미생물농약과 기타 약제의 혼용에 따른 방제효과 검정시험에서는 각 처리구에서 오이 흰가루병 및 노균병 발병도를 최종 약제살포 7일 후인 10월 27일에 조사하였다. 오이 노균병 발병도는 오이 흰가루병 발병조사방법처럼 각 처리구마다 임의로 10주를 선정한 후 최상위 전개엽에서부터 총 10엽을 대상으로 농촌진흥청의 농약등록시험 기준에 따라

아래 수식으로 산출하였다.

$$\text{발병도}(\%) = \frac{\sum(\text{발병수} \times \text{계수})}{4N} \times 100$$

- 0 : 발병무
- 1 : 병반면적율 1~5%
- 2 : 병반면적율 5.1~20%
- 3 : 병반면적율 20.1~50%
- 4 : 병반면적율 50.1% 이상
- N : 조사엽수

결 과

미생물농약의 살포횟수에 따른 오이 흰가루병 방제 효과

오이 흰가루병 방제용 미생물농약 바실루스서브틸리스크케이비401유상현탁제와 바실루스서브틸리스디비비1501수화제를 2회 살포하고 1주일 후에 오이 흰가루병 발병도를 조사한 결과, 무처리구에서 흰가루병의 발병도는 45.3%로 미생물농약의 약효를 평가하기에 충분할 만큼 흰가루병이 발생하였다.

바실루스서브틸리스크케이비401유상현탁제 처리구에서 발병도가 2.0%로 오이 흰가루병에 대하여 95.6%의 방제효과를 나타내었으며, 바실루스서브틸리스디비비1501수화제는 61.4%의 방제효과를 나타내었다. 한편 화학대조약제인 페나리몰유제 처리구와 난황유 처리구에서는 방제효과가 각각 92.7%와 76.6%였으며, 수돗물 처리구에서도 13.9%의 방제효과를 나타내었다(Fig. 1).

미생물농약을 7일 간격 3회 살포하고 7일 후에 조사한 오이 흰가루병 발병도는 무처리구에서 64.4%, 바실루스서브틸리스크케이비401유상현탁제 처리구에서 발병도는 10.4%로 83.9%의 방제효과를, 바실루스서브틸리스디비비1501수화제는 66.0%의 방제효과를 나타내었다. 바실루스서브틸리스크케이비401유상현탁제의 방제효과는 2회 살포에 비해 감소하였지만, 바실루스서브틸리스디비비1501수화제의 방제효과는 다소 증가하였다(4.6%). 한편 페나리몰유제 처리구와 난황유 처리구의 방제효과도 2회 살포에 비해 다소 증가하였으며, 수돗물 처리구에서도 방제효과가 35.1%였다.

각 약제를 7일 간격으로 4회 살포하고 7일 후에 조사한 오이 흰가루병의 발병도는 무처리구에서 72.3%였는데 바실루스서브틸리스크케이비401유상현탁제 처리구에서는 3회 살포에 비해 방제효과가 10% 정도 증가한 반면에 바실루스서브틸리스디비비1501수화제의 방제효과는 3회 살포와 비슷하

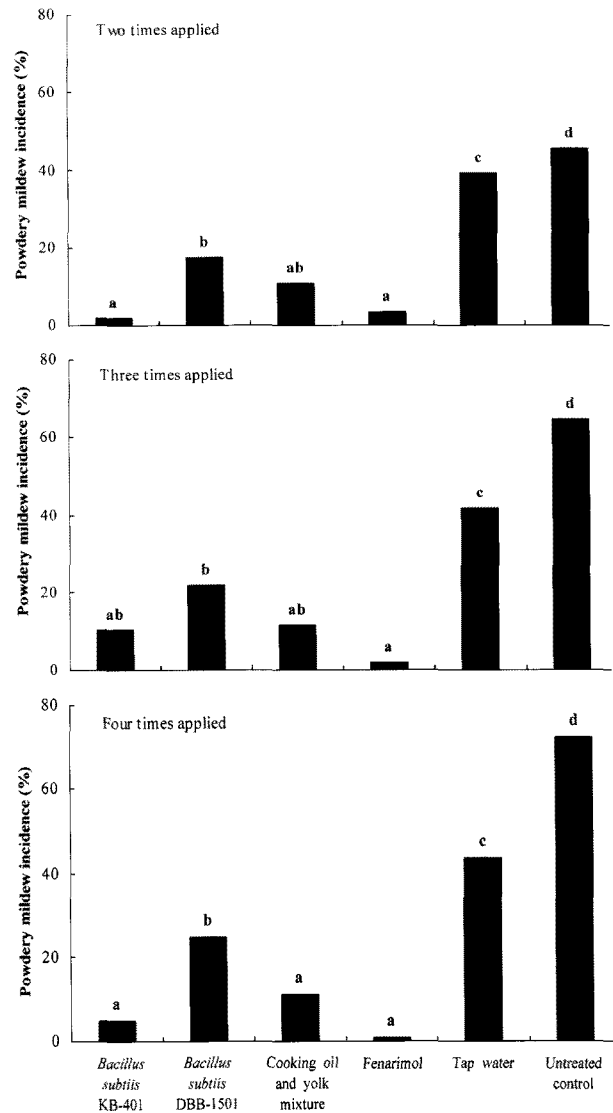


Fig. 1. Effect of number of application trial of two biofungicides and other control agents on cucumber powdery mildew.

였다. 한편 페나리몰유제 처리구, 난황유 처리구 및 수돗물 처리구에서 방제효과는 3회 살포와 비슷하였다.

미생물농약의 혼용에 따른 오이 흰가루병 방제 효과

오이 흰가루병 방제용 미생물농약의 혼용처리시험에서 오이 흰가루병 발병도를 7일 간격 3회 살포한 7일 후에 조사한 결과 무처리구에서 오이 흰가루병 발병도가 64.4%인 반면에 바실루스서브틸리스크케이비401유상현탁제 단독처리구에서 발병도는 10.4%로 오이 흰가루병에 대해 83.9%의 방제효과를 나타내었으며, 바실루스서브틸리스디비비1501수화제 단독처리구에서 발병도는 21.9%로 오이 흰가루병에 대한 방제효과는 66.0%였다. 반면에 바실루스서브틸리스크케이비401유상현탁제+바실

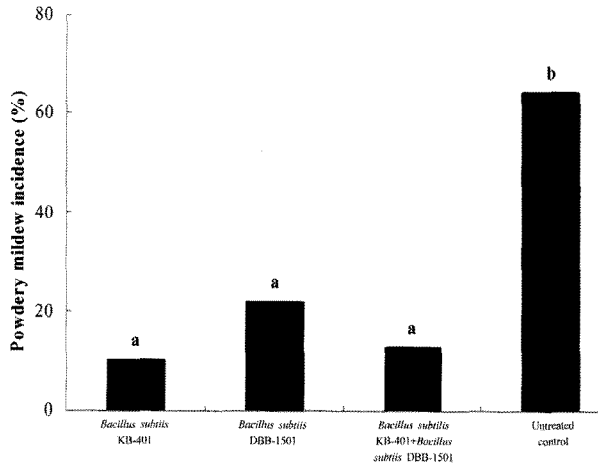


Fig. 2. Effect of mixing application of two biofungicides on cucumber powdery mildew.

루스서브틸리스디비비1501수화제의 혼용처리구에서 발병도는 12.8%로 오이 흰가루병에 대한 방제효과는 80.1%였다(Fig. 2).

미생물농약과 기타 약제의 혼용에 따른 오이 흰가루병과 노균병 방제효과

오이 흰가루병 방제용 미생물농약 바실루스서브틸리스케이비401유상현탁제와 오이 노균병 방제용 화학농약 디메토모르프수화제의 혼용처리시험에서 무처리구의 오이 흰가루병 발병도는 72.3%인 반면에 바실루스서브틸리스케이비401유상현탁제와 디메토모르프수화제 단독처리구에서 오이 흰가루병 발병도는 각각 4.9%와 28.2%로 오이 흰가루병에 대한 방제효과는 각각 3.2%와 57.3%였으며, 바실루스서브틸리스케이비401유상현탁제+디메토모르프수화제 혼용처리구에서 오이 흰가루병 발병도는 8.6%로 방제효과는 88.1%였다.

또한 무처리구에서 오이 노균병 발병도는 75.6%인 반면에 바실루스서브틸리스케이비401유상현탁제와 디메토모르프수화제 단독처리구에서 오이 노균병 발병도는 각각 21.4%와 3.6%로 방제효과는 각각 71.7%와 95.2%였으며, 혼용처리구에서 오이 노균병 발병도는 14.7%로 방제효과는 80.6%였다(Fig. 3).

한편 친환경자재 난황유 단독처리구에서 오이 흰가루병 발병도는 12.6%로 방제효과가 82.6%인 반면에, 바실루스서브틸리스케이비401유상현탁제+난황유 혼용살포구에서는 오이 흰가루병 발병도는 3.6%로 방제효과가 94.6%였다. 또한 난황유 단독처리구에서 오이 노균병 발병도는 20.5%로 방제효과가 72.9%인 반면에, 바실루스서브틸리스케이비401유상현탁제+난황유 혼용살포구에서는 오이 노균병 발병도는 23.4%로 오이 노균병에 대한 방제효과가 69.1%였다(Fig. 4).

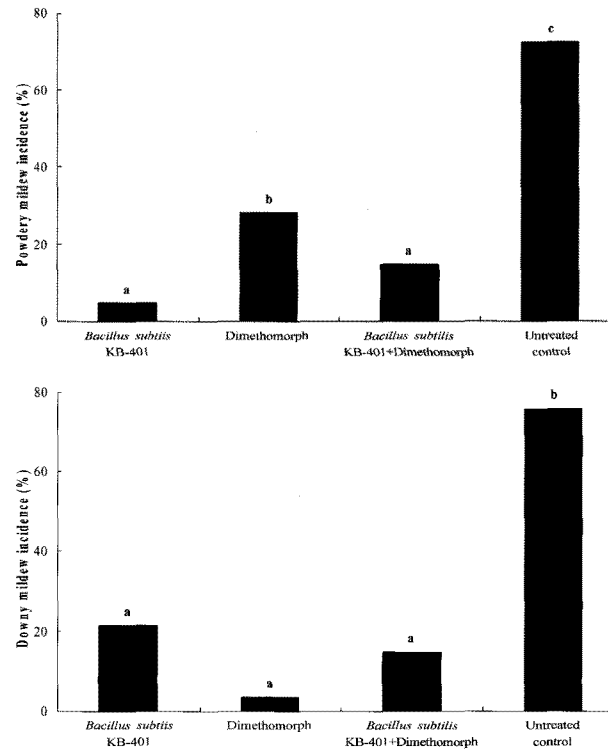


Fig. 3. Effect of mixing application of *Bacillus subtilis* KB-401 and dimethomorph WP on powdery and downy mildews of cucumber.

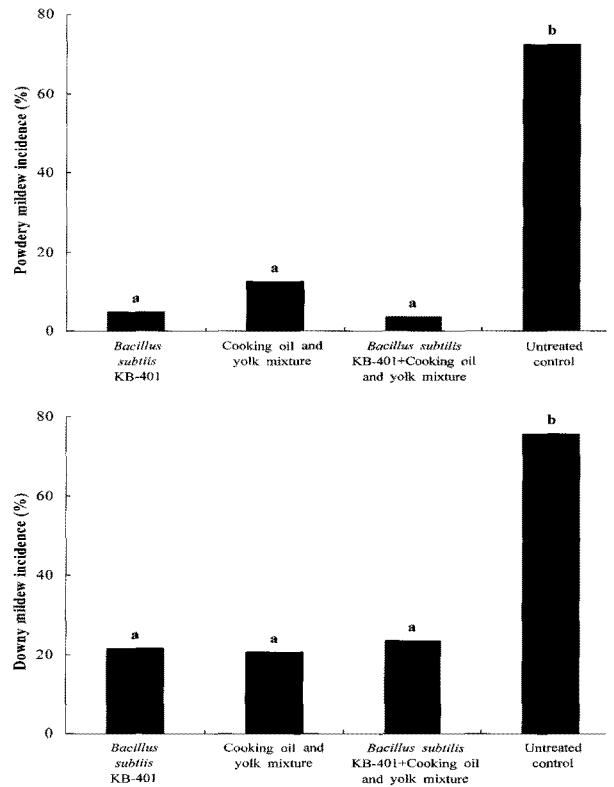


Fig. 4. Effect of mixing application of *Bacillus subtilis* KB-401 and cooking oil and yolk mixture on powdery and downy mildews of cucumber.

고 찰

오이 흰가루병 방제용으로 국내에 등록된 미생물농약 중에서 임의로 선정된 미생물농약 바실루스서브틸리스케이비401유상현탁제는 살포횟수에 따라 83.9%~95.6%의 방제효과를 나타낸 반면에 바실루스서브틸리스디비비1501수화제는 61.4%~66.0%의 방제효과를 나타내어 오이 흰가루병에 대한 방제 효과는 미생물농약의 종류에 따라 큰 차이가 있었다. 남 등 (2010)은 미생물농약 바실루스서브틸리스케이비401유상현탁제와 동일한 유효미생물을 수화제로 제형화한 제품의 오이 흰가루병에 대한 방제효과가 이 실험에서 나타난 방제효과보다 낮은 약 80% 내외임을 보고하였다. 그러나 이 실험에서 동일한 오이 품종을 재배하는 조건에서 실험한 결과가 보여주듯이 두 가지 미생물농약의 방제효과가 크게 차이를 나타내므로 오이 흰가루병 방제를 위하여 미생물농약을 사용할 때에 국내에 등록된 7개의 미생물농약의 특성을 파악한 후 적정 미생물농약을 선별적으로 사용하는 것이 바람직하다고 판단된다.

또한 오이 흰가루병 방제용 화학농약인 페나리몰유제와 친환경자재인 난황유는 살포횟수가 2회에서 4회로 증가함에 따라 오이 흰가루병에 대한 방제효과가 일관성이 있게 다소 증가하는 경향이었으나 두 가지 미생물농약은 살포횟수의 증가에 따라 오이 흰가루병에 대한 방제효과가 다소 불규칙하게 나타났다. 미생물농약의 사용법에는 살포간격은 제시되었으나(한국작물보호협회, 2011), 살포횟수는 제시되지 않기 때문에 사용자들의 편의를 위하여 미생물농약별로 최대방제효과를 도출해낼 수 있도록 사용매뉴얼의 개발이 미생물농약의 활용증진을 위하여 시급한 과제로 판단된다.

오이 흰가루병 방제용 미생물농약의 약효를 증진시키는 방안의 하나로 미생물농약 바실루스서브틸리스케이비401유상현탁제와 바실루스서브틸리스디비비1501수화제의 혼용시험을 수행한 결과 오이 흰가루병에 대한 방제효과가 상대적으로 높았던 바실루스서브틸리스케이비401유상현탁제 단독처리에 비해 혼용처리에 의한 방제효과는 4% 감소되었지만 오이 흰가루병에 대한 방제효과가 상대적으로 낮았던 바실루스서브틸리스디비비1501수화제 단독처리에 비해 혼용처리에 의한 방제효과는 14% 정도 증진되었다. 바실루스서브틸리스케이비401유상현탁제와 바실루스서브틸리스디비비1501수화제의 혼용처리는 각 미생물농약을 제품의 권장사용기준의 50%씩 혼합하여 처리한 결과이므로 단독 처리와 비교하면 처리된 미생물농약 사용량 대비 약 10% 정도 방제효과가 증진된 셈이다. 따라서 서로 다른 두 가지 미생물농약의 적절한 혼용에 의해서는 방제효과의 상승을 기대할 수 있을 것으로 추정할 수 있

었다. 그러나 미생물농약의 주성분인 두 가지 유효미생물이 공존할 경우 미생물간 상승작용만 일어나는 것이 아니라 길항작용도 일어날 수 있으므로 미생물농약의 혼용처리에 의해 오이 흰가루병 방제효과 증진 여부는 다양한 미생물농약의 혼용시험을 통하여 추후 정밀하게 구명되어야 할 것이다.

몇 차례 예비실험을 통하여 오이 흰가루병 방제용 미생물농약을 살포할 경우 흰가루병은 방제가 되는 반면에 노균병이 오히려 증가하는 현상을 관찰한 바 있다. 오이 흰가루병 방제용 미생물농약을 살포할 경우 오이 잎 표면에 습윤시간이 지속되면 습한 환경을 선호하는 노균병균이 번성하기 때문으로 추정된다(Cohen, 1981). 그러나 오이에 흰가루병 방제용 미생물농약은 여러 약제가 유통되고 있으나 오이 노균병 방제용 미생물농약 1종이 등록되어 있지만(한국작물보호협회, 2011) 유통되고 있지 않기 때문에 오이 흰가루병 방제용 미생물농약을 살포할지라도 별도로 노균병 방제를 위한 화학농약 살포가 불가피한 실정이다. 따라서 오이 흰가루병 방제용 미생물농약 바실루스서브틸리스케이비401유상현탁제와 오이 노균병 방제용 화학농약 디메토모르프수화제를 혼용처리했을 경우에 바실루스서브틸리스케이비401유상현탁제 단독 처리구에 비해 오이 흰가루병에 대한 방제효과가 다소 떨어지고, 디메토모르프수화제 단독처리구에 비해 오이 노균병에 대한 방제효과도 떨어지지만 혼용살포에 의해서 오이 흰가루병과 노균병을 동시에 80% 이상 방제할 수 있는 것으로 확인되었다. 따라서 이 실험 결과를 응용하면 오이 흰가루병 방제용 미생물농약과 오이 노균병 방제용 화학약제의 혼용으로 오이 흰가루병과 노균병을 동시에 방제할 수 있으므로 노동력 절감 효과를 기대할 수 있을 것으로 판단된다.

난황유는 친환경자재로서 여러 가지 흰가루병 방제에 탁월한 효능이 있는 것으로 보고되었으며(권 등, 2009; 이 등, 2008; 지 등, 2008; 지 등, 2006; 한 등, 2008) 오이 흰가루병과 노균병에 대한 유용성도 보고되었다(Jee 등, 2009). 이러한 난황유를 오이 흰가루병 방제용 미생물농약과 혼용하였을 경우 미생물농약의 약효 증진여부를 파악하기 위하여 오이 흰가루병 방제용 미생물농약 바실루스서브틸리스케이비401유상현탁제와 친환경자재 난황유를 혼용살포한 경우에 바실루스서브틸리스케이비401유상현탁제와 난황유 단독처리구에 비해 오이 흰가루병에 대한 방제효과는 근소하지만 증대되고 오이 노균병에 대해서는 비슷한 수준의 방제효과를 나타내었다. 또한 난황유를 영양제나 다른 여러 가지 농약과 혼용하여 사용할 경우에 방제효과가 낮아지거나 약해발생이 우려된다는 보고가 있지만 이 실험에서는 약해는 발생하지 않았다(권 등, 2009). 따라서 오이 흰가루병 방제용 미생물농약과 친환경자재 난황유의 혼용살포

도 오이 흰가루병 방제용 미생물농약과 오이 노균병 방제용 화학약제의 혼용살포에 비하여 비록 오이 노균병에 대한 방제효과는 다소 낮지만 오이 흰가루병은 더 효과적으로 방제할 수 있어 노동력을 절감하면서 오이 흰가루병과 노균병을 동시에 방제할 수 있는 유력한 방안의 하나로 판단된다.

감사의 글

본 연구는 농촌진흥청 공동연구사업(과제번호: PJ006849)의 지원에 의해 이루어진 것임.

>> 인 / 용 / 문 / 헌

Cohen, Y. (1981) Downy mildew of cucurbits. pp. 341~353, In : The Downy Mildew. (ed. D. M. Spencer) Academic Press, New York.

Lee, H. J., C. K. Shim, K. Y. Ryu, J. H. Park, B. M. Lee, D. H. Choi and G. H. Ryu (2009) Control of powdery and downy mildews of cucumber by using cooking oils and yolk mixture. *Plant Pathol. J.* 22:280~285.

Spencer, D. M. (1978) *The Powdery Mildew*. London. Academic Press.

권진혁, 심창기, 지형진, 박창석 (2009) 난황유를 이용한 가지과 작물의 흰가루병 방제. *식물병연구* 15:21~29.

남명훈, 최재필, 김형조, 이재준, 임근환, 김영권, 김홍태, 전용철 (2010) 오이 흰가루병에 대한 *Bacillus subtilis* KB-401의 방제 효과. *농약과학회지* 14:49~53.

이상엽, 김용기, 김홍기 (2007) *Ampelomyces quisqualis* 94013을 이용한 오이 흰가루병 생물적 방제. *식물병연구* 13:197~203.

이상엽, 이상범, 김용기 (2001) 시설채소 병해 종합관리를 위한 기반기술 개발연구. 593~605. 2000 작물보호연구. 농촌진흥청 농업과학기술원.

이상엽, 이영기, 박경석, 김용기 (2010) 오이 지상부의 주요 곰팡이 병해의 생물적 방제용 유용미생물의 선발. *농약과학회지* 14:326~331.

이정환, 한기수, 권영상, 김동길, 김희규 (2008) 난황유를 이용한 파프리카 흰가루병 방제. *식물병연구* 14:112~116.

지형진 (2009) 농업미생물현장활용매뉴얼. 98pp, 삼미기획.

지형진, 류경열, 박종호, 최두희, 류갑희, 류재기, 신순선 (2008) 난황유와 공기순환팬의 상추 흰가루병 방제효과 및 생산에 미치는 영향. *식물병연구* 14:51~56.

지형진, 심창기, 류경열, 신현동 (2006) *Podosphaera fusca*에 의한 상추 흰가루병의 증상과 피해. *식물병연구* 12:294~297.

한국식물병리학회 (2009) 한국식물병명목록 (제5판). 853pp, 도서출판 제이와이.

한국작물보호협회 (2011) 농약사용지침서. 1311pp, 한국작물보호협회.

한기수, 이정환, 권영상, 배동원, 김동길, 김희규 (2008) 난황유를 이용한 질신 나물 흰가루병의 방제. *식물병연구* 14:201~204.

오이 흰가루병 방제용 미생물농약의 혼용에 의한 오이 주요 곰팡이병의 방제 효과

김경희 · 박재영 · 차주훈 · 전치성 · 홍성준¹ · 김영호² · 허재선³ · 고영진*

순천대학교 생명산업과학대학 식물의학과, ¹농촌진흥청 국립농업과학원 유기농업과, ²서울대학교 농업생명과학대학, ³순천대학교 사범대학 환경교육과

요 약 국내 유통중인 오이 흰가루병 방제용 미생물농약의 혼용 및 기타 약제와의 혼용에 의한 오이 주요 곰팡이병 방제효과를 검증함으로써 오이 흰가루병 방제용 미생물농약의 활용증진 방안을 검토하였다. 오이 흰가루병에 대한 방제효과는 미생물농약의 종류에 따라 큰 차이가 있었는데 바실루스서브틸리스케이비401유상현탁제와 바실루스서브틸리스디비비1501수화제의 오이 흰가루병에 대한 방제효과는 20% 이상 차이가 있었다. 그러나 두 가지 미생물농약의 혼용에 의해 오이 흰가루병에 대한 방제효과가 증진되었고, 오이 흰가루병 방제용 미생물농약 바실루스서브틸리스케이비401유상현탁제와 노균병 방제용 화학약제 디메토모르프수화제의 혼용살포에 의해 오이 흰가루병과 노균병을 80% 이상씩 동시에 방제할 수 있었다. 이와 유사하게 오이 흰가루병 방제용 미생물농약 바실루스서브틸리스케이비401유상현탁제와 친환경자재 난황유의 혼용살포에 의해서도 오이 흰가루병은 95% 정도, 노균병은 70% 정도 방제효과를 얻을 수 있었다.

색인어 미생물농약, 혼용, 오이, 흰가루병, 노균병