


분 석 보 고 서

미생물제 '푸른세상' 처리에 의한 고추 병 방제 및 생육 증진 효과

2007 년 11 월 12 일

연구책임자 안동대학교 자연과학대학 식물의학전공
교수 이 영 근 

연구기관장 안동대학교 농업과학기술연구소장



(주)제일그린산업 대표이사 귀하

I. 서론

근래에 미생물 처리제에 의한 병 방제 및 식물생육촉진 효과가 많이 보고되어 왔다. 한국에서도 이러한 효과를 보이는 미생물들이 해마다 몇 편 씩 보고되고 있다. 이 중 일부는 이미 제품으로 생산되어 외국에서 식물생육촉진제 병해 방제용으로 효과를 인정받고 있는 것도 있다(Thanh 등, 2007.). 식물생육촉진 및 병 방제 효과를 보이는 미생물들은 대부분 PGPR(식물생육촉진근권세균)로 알려져 있지만(Choi 등, 2007 ; Choi 등, 2006; Kim 등, 2006; Park 등, 2007; Sang 등, 2007; Thanh 등, 2007; Yang 등, 2006.), 최근에는 PGPF(식물생육촉진근권곰팡이)도 보고되고 있다(Lee 등, 2006; Lee 등, 2007).

*Trichoderma harzianum*은 광범위한 곰팡이에 대하여 길항효과 때문에, 식물의 곰팡이 병을 방제하기 위한 생물적 제제로 개발되어 왔다. 최근 *T. harzianum* YC459를 주 원료로 하는 미생물제 ‘푸른세상’을 고추 근권에 처리한 결과 몇 가지 주요 병 방제 및 식물생육 촉진효과를 보이는 결과를 얻었기에 보고 한다.

II. 재료 및 방법

고추의 모는 부산대학교로부터 공급받은 국광품종을 사용하였으며, 2007년 8월 13일에 안동시 농업기술센터의 밭에 45×75cm 간격의 두 줄 심기로 이식하였다. 미생물제 ‘푸른세상’(*Trichoderma harzianum* YC459 1×10^6 cfu/g 포함)은 (주)제일그린산업으로부터 공급 받아 사용하였으며, 495m² 당 5kg을 표준 처리량으로 하여 이식과 동시에 고추 근권토양에 뿌려주었다. ‘푸른세상’을 처리하지 않은 무처리와 495m² 당 10kg을 뿌려준 배량 처리구를 두었으며, 처리 당 고추 60포기 씩 라틴방각법으로 배치하였다.

9월 14일과 10월 11일의 2회에 걸쳐 고추에 발생하는 주요 병발생 및 생육상황을 조사하였다. 고추의 과일에 발생하는 병은 발병과율로, 잎에 발생하는 병은 발병정도 별로 지수(1-3)를 부여한 발병 면적율로, 바이러스에 의한 병은 발병주 율로 조사하였다. 생육상황은 초장, 경태, 분얼수, 열매의 개수와 개체중, 엽록소, 엽면적, 잎무게, 줄기와 뿌리무게를 측정하였다. 매 조사 때마다 균일하게 자란 고추 3포기를 채취하여 생육조사에 사용하였으며, 엽록소 측정과 엽면적 측정을 위하여 안동대학교 생명자원과학부의 엽록소 측정기(SPAD-502, 일본)와 엽면적 측정기(LI 3100, 미국)를 사용하였다.

III. 결과 및 고찰

1. ‘푸른세상’ 처리가 고추의 병해 발생에 미치는 영향

표 1. ‘푸른세상’ 처리 고추의 병해 발생 상황

푸른세상 처리 수준	발병 정도(%) [*]					
	모자이크병	세균성 점무늬병	무름병	탄저병	점무늬병	흰점무늬병
표준처리	15.7 ^b	0.00	23.76	0.00 ^b	0.04	0.02
배량처리	23.5 ^{ab}	0.00	23.55	0.00 ^b	0.01	0.00
무 처 리	35.3 ^a	0.01	33.62	7.14 ^a	0.03	0.00

* 모자이크병은 발병주 율로, 무름병과 탄저병은 발병과율로, 그 밖의 잎에 발생하는 병은 다음 공식에 의해 발병지수에 의한 발병엽 율로 산출하였다. 0: 건전, 1: 전체 잎 중 1/3 이하 발병, 2: 전체 잎 중 1/3 이상 발병, 3: 전체 잎 중 2/3 이상 발병.

발병엽 율(%) = $[\Sigma(\text{발병지수} \times \text{발병주수}) / \text{조사주수}] \times 100$.

^{a,b} 5% 수준에서의 유의성 검정(DMRT) 결과 다른 글자는 유의성이 있음.

고추 이식과 함께 ‘푸른세상’을 근권 토양에 뿌려준 결과, 표준처리 및 배량 처리구에서 모두 탄저병과 모자이크병의 발생이 유의성 있게 감소 되었다(표 1). 그러나, 무름병 발생에는 영향을 주지 않았으며, 그 밖의 병해는 발병 수준이 낮아 ‘푸른세상’ 처리 효과를 검정할 수 없었다. ‘푸른세상’의 표준량 처리와 배량 처리에는 고추 병해 발생 정도에 유의적인 차이를 인정할 수 없었다.

2. ‘푸른세상’ 처리가 고추의 생육에 미치는 영향

고추 이식과 함께 ‘푸른세상’을 토양에 뿌려준 결과, 고추의 줄기 무게가 현저히 증가한 것으로 인정 되었다(표 2). 초장과 경태(줄기직경), 분얼수, 엽록소, 엽면적, 잎 무게, 뿌리 무게의 평균치도 ‘푸른세상’을 처리한 고추에서 증가하는 경향이었으나 통계처리에 의한 유의차는 인정되지 않았다. ‘푸른세상’을 표준량 처리한 고추와 배량 처리한 고추에서의

생육 촉진 차이는 인정할 수 없었다.

표 2. ‘푸른세상’ 처리 고추의 생육 상황

푸른세상 처리 수준	생육 상황*							
	초장 (cm)	경태 (mm)	분얼수 (개)	엽록소	엽면적 (cm ²)	잎무게 (g)	줄기무게 (g)	뿌리무게 (g)
무처리	46.67	6.80	32.00	46.13	5.27	6.30	7.02 ^a	5.79
표준처리	48.67	8.70	40.67	48.84	5.64	7.63	13.58 ^b	7.31
배량처리	48.22	9.00	36.00	49.23	5.66	6.84	8.32 ^a	6.13

* 처리당 고추 60포기 씩 라틴방각법으로 배치하였다. 9월 14일과 10월 11일의 2회에 걸쳐 고추의 생육상황을 조사하였다.

^{a,b} 5% 수준에서의 유의성 검정(DMRT) 결과 다른 글자는 유의성이 있음.

표 3. ‘푸른세상’ 처리 고추의 수량

푸른세상 처리 수준	열매의 수량*		
	열매 수(개)	열매 무게(g/개)	수확량(g)
무처리	13.44	5.20	69.89
표준처리	15.56	6.57	102.23
배량처리	11.33	6.19	70.13

* 2007년 9월 14일과 10월 11일의 2회에 걸쳐 고추를 수확하였다.

고추 이식과 함께 ‘푸른세상’을 토양에 뿌려준 결과, 열매의 수와 무게 모두 증가하는 경향을 보였다(표 3). 그러나 통계처리에 의한 유의차는 인정되지 않았다.

‘푸른세상’을 처리한 고추에서 탄저병과 모자이크 병해 방제효과가 인정되었고 전반적인 고추의 생육이나 수량이 증진되는 경향을 보였음에도 불구하고, 총 수확량에서 통계적인 유의차가 인정되지 않은 이유는 고추의 이식이 늦어서 생육 기간이 짧았기 때문이었던 것으로 생각된다.

<‘푸른세상’ 처리 고추 시험포: 안동시 송천동 농업기술센터 포장>



IV. 결과 요약

Trichoderma harzianum YC459를 활성 미생물로 포함하는 미생물제 ‘푸른세상’을 고추의 본밭 이식과 함께 고추의 근권 토양에 처리한 결과, 고추의 병해 발생 및 생육에 미치는 영향을 검토 하였다.

그 결과, ‘푸른세상’을 처리한 고추에서 잎에 발생하는 모자이크병과 열매에 발생하는 탄저병 피해가 감소되는 것이 인정되었다. 동시에 ‘푸른 세상’을 처리한 고추에서 고추의 줄기 무게가 증가되는 것으로 인정되었다. 초장과 경태, 분얼수, 엽록소, 엽면적, 잎 무게, 뿌리 무게도 ‘푸른세상’을 처리한 고추에서 증가하는 경향이었으나 통계 처리에 의한 유

의차는 인정되지 않았다. ‘푸른세상’을 처리한 고추에서 열매의 수와 개체 중도 증가하는 경향이었으나 통계 처리에 의한 유의차는 인정되지 않았다.

참고 문헌

1. Choi Ki-Hyuck, Hyun-Gi Kong, Dae-Wook Kim, Kwang-Ryool Heo, Kwang-Youll Lee, Hyun-Ju Kim, Soon-Je Jung, Seon-Woo Lee, and Byung-Ju Moon. 2007. Field evaluation of *Bacillus amyloliquefaciens* A-2 and *Burkholderia cepacia* CH-67 for its antagonistic potential and growth promoting property in tomato. : 한국식물병리학회 추계 학술발표회. 한국식물병리학회. p. 129-130. (발표요지).
2. Choi Seong Hyun, Seok Han Na, Young Kyu Lee, and Yong Ki Kim. 2006. Suppression of Phytophthora blight of red pepper and plant growth promotion by treatment with microbial mixing fomulates containing *Bacillus polymyxa* AC-1. 한국식물병리학회 정기총회 및 추계학술발표회. 한국식물병리학회. p.112-113. (발표요지).
3. Kim Wonil, Jae Yeon Kim, and Chang Seok Park. 2006. Diversity of rhizobacteria that enhancing plant growth and antagonistic to plant pathogenic fungi isolated from Ulleung-Do. : 한국식물병리학회 추계 학술발표회. 한국식물병리학회. p. 133. (발표요지).
4. Lee Sun-Kug, Hwang Bae Sohn, Geun Gon Kim, Young Ryun Chung. 2006. Enhancement of biological control of Botrytis cinerea on cucumber by foliar sprays and bed potting mixes of *Trichoderma harzianum* YC459 and its application on tomato in the greenhouse. Plant Pathol. J 22(3):283-288.
5. Lee Hye Min, Zakaullah Khan, Sang Gyu Kim, Yeo Sun Yoon, Seon-Hye Son, Hyo Sun Moon, and Young Ho Kim. 2007. Use of cinnamon stem bark for improving efficacy of *Trichoderma harzianum* in controlling *Rhizoctonia solani* AG2-1. 한국식물병리학회 추계 학술발표회. 한국식물병리학회. p. 130-131.
6. Park Kyung-seok, Sang-min Cho, Srinivasan Bharhathkumar, Young Kee Lee, and Yong Ki Kim. 2007. Plant growth promotion and defense gene activation by fungal volatiles from a strain of PGPF, *Cladosporium* sp. CL-1. : 한국식물병리학회 추계 학술

발표회. 한국식물병리학회. p. 156. (발표요지).

7. Sang, Mi Kyung, Se Chul Chun, and Ki Deok Kim. 2007. Growth promotion and biocontrol of Phytophthora blight of pepper plants by application of antagonistic rhizobacteria. 한국식물병리학회 추계 학술발표회. 한국식물병리학회. p. 124-125. (발표요지).

8. Thanh, D. T., L. T. T. Tarn, N. T. Hanh, N. H. Tuyen, Bharhathkumar Srinivasan, and Kyuungseok Park. 2007. Application of induce systemic resistance on vegetables by plant growth promoting Rhizobacteria, *Bacillus vallismortis* EXTN-1 in Vietnam. : 한국식물병리학회 추계 학술발표회. 한국식물병리학회. p. 155-156. (발표요지).

9. Yang Jung-Wook, Soo-Hyun Lee, Seung-Hwan Park, and Choong-Min Ryu. 2006. Screening Bacilli for the growth promotion of corn at low temperature. : 한국식물병리학회 추계 학술발표회. 한국식물병리학회. p. 125-126. (발표요지).