

## 미생물제 Mity-Gro™의 작물재배효과에 관한 연구

尹世永

상지대학교 자원식물학과

### Effects of Plant Cultivation with Microbial Inoculant, Mity-Gro™

Yun Sei-Young

Department of Botanical Resources, Sangji University

#### ABSTRACT

The experiment was conducted to determine the effects of Plant growth and the microbial distribution in soils treated with microbial products, Mity-Gro™. The results from this experiment were as follows ;

1. Plant heights of Tomato and Pepper were significantly increased at 30 days after planted in soils treated with Mity-Gro™. Therefore, treatment of microbial products, Mity-Gro™, was considered to contribute the plant growth at early stage.
2. Microbial distribution in soils treated with Mity-Gro™ was significantly changed at specific microbial population. However, The ratio of bacteria/actinomycetes in the plot treated with Mity-Gro™ was significantly enhanced.

*Key words* : Microbial distribution, Microbial population

#### I. 서 언

자연계에는 다종다양한 미생물이 자연환경에 적응하여 균형을 이루며 생존하고 있으며 이 중에는 인간에게 있어서 매우 유용하게 생각되는 미생물들이 발견되고 있다. 이들 중에서 농업과

관련된 미생물로서 토양 중에 서식하는 종만을 한정하더라도 그 기능에 따라서 질소 고정균, 토양의 인산 유용화에 관여하는 균, 환경오염과 관련하여 농약의 분해를 촉진하는 능력을 가지는 균, 작물의 연작장해 경감에 이용될 수 있을 것으로 생각되는 길항미생물등 매우 다양하고도 많은 종이 밝혀져있다. 이러한 유용미생물들을 이용하여 작물의 재배생산에 이용하고자하는 노력이 많은 연구자들에 의하여 시도되어 왔다. 또한 상업적으로 제품으로 만들어 보급하고자 하는 시도가 끊임없이 이루어져 왔으며 그 역사도 결코 짧지 않다.

국내에서도 이와 같은 국외의 연구동향에 영향받기도 하여 토양미생물에 대한 연구가 시작된 것은 1970년대 초반으로 거슬러 올라간다. 미생물제가 민간인들에 의하여 유입되기 시작한 것도 이시기를 전후한다. 이시기에 도입된 미생물제에 제시된 효과의 내용을 보면 유기물의 분해 촉진효과, 연작장해의 경감에 의한 수량의 증대, 품질의 향상, 토양중 양분의 증대 등을 주장하는 것이 주종을 이루고 있다. 이러한 미생물제재의 대부분은 나름대로 연구결과에 근거하여 만들어진 것으로 주장하기 때문에 정부의 기관에서 그 효과의 검정시험이 수행되어 왔다. 그 결과로서는 유기물의 분해촉진효과에 대하여는 일부미생물제의 경우에 그 효과가 인정된 제품들이 있었으나 작물의 수량증대, 품질의 향상, 토양중의 화학성의 개선 등에 대한 효과에 있어서는 긍정적인 평가를 얻지못하고 있는 실증이다(이등 1981, 1988; 허등 1972; 윤등 1992, 1993, 1994).

또한 그 간의 미생물제에 있어서는 그 제재 내에 들어있는 미생물의 종을 정확하게 밝히지 않고 섬유소 분해균, 질소 고정균등이 들어있다는 식으로 막연하게 표기하는 경우가 많았으나, 근래에 와서는 미생물제재 내의 미생물종을 정확하게 표기하는 경우가 증가하고 있는 경향인 점은 바람직한 현상이라고 생각된다.

본 시험은 미국의 Bio Genesis사 Agro-Dynamic International이 개발한 Mity-Gro™의 사용이 토마토와 고추의 육묘재배에 있어서의 생육에 미치는 영향을 검토하기 위하여 수행되었다.

## II. 재료 및 방법

본 시험은 상지대학교 생명자원과학대학 비닐하우스 내에서 수행하였으며 8월 1일 파종하여 30일간 수행하였다. 본 시험에 공시한 토마토의 품종은 홍농종묘의 영광토마토였으며, 고추품종은 금탑고추이었다.

공시미생물제의 처리는 종자를 파종하기 전에 종자를 2% 스트렙토마이신 용액에 1시간정도 침종한 다음 다시 2% HgCl<sub>2</sub> 용액에 1분간 처리하여 종자의 표면을 멸균시킨 다음 멸균수로 3회에 걸쳐 수선한 후 Pot에 파종하였다.

미생물제를 처리한 경우 표면살균 종자에 미생물제를 처리하였으며, 처리방법은 5% Mity-Gro™ 용액 20ml을 취하여 샤페에 넣고 공시작물의 종자를 2시간 동안 침지한 후 Pot에 종자

3립씩 파종하였다. 본 시험의 처리내용은 <표 1>과 같으며, 그림에서의 처리 명은 <표 1>에서 표기한 처리 명으로 나타내었다.

Table 1. The contents of treatment in this experiment.

Crops	Bed-soils	Microbial products	Name of treatment
Tomato	Non-sterilization	Control	TNN
		Treated	TNM
	Sterilization	Control	TSN
		Treated	TSM
Pepper	Non-sterilization	Control	PNN
		Treated	PNM
	Sterilization	Control	PSN
		Treated	PSM

파종 10일 후 1개체만 남기고 제거하였으며, 매일 10시경에 관수 하였고 시험구 배치는 5반 복 완전임의배치법을 이용하였다. 상토 조제는 시판용 원예용 상토 5호를 폴리에틸렌봉투에 담아 멸균기를 이용하여 121℃에서 30분간 멸균 처리한 후 상온에서 식혀 사용하였다.

식물체 생육조사는 농촌진흥청 원예시험장 표준 조사법에 준하였으며 미생물제 처리가 토양 미생물상에 미치는 영향을 검토하기 위하여 육묘시험이 끝난 후 토양 중 일반 미생물상을 조사 하였다. 세균과 방선균의 계수는 Egg albumin agar배지를 이용하였고 사상균계수는 Martin씨의 Rose bengal Agar를 사용하였다. 또한 접종미생물제의 균주가 *Bacillus laterosporus*였기 때문에 이 균종을 조사하기 위하여 시험 후 토양을 Autoclave에서 80℃로 30분간 멸균한 후 YG medium을 이용하여 *Bacillus*속 균수를 계수 하였다. *Bacillus*속균은 내열성 포자를 가지기 때문에 80℃에서 30분간 처리할 경우 *Bacillus*속의 균을 제외한 세균은 사멸하기 때문에 선택적으로 계수 할 수 있다. 이와 같은 조건에서 계수된 세균이 모두 미생물제의 *B. laterosporus*균과 동일하다 할 수 없으나 미생물제를 YG배지에 배양하였을 때 균총과 형태적으로 유사한 것만을 계수하였다.

### Ⅲ. 결과 및 고찰

#### 1. 미생물제 처리가 작물생육에 미치는 영향

토마토와 고추의 발아 후 생육은 살균토양에 비하여 살균하지 않은 토양에서 또한 살균하지 않은 토양에서 미생물제의 처리와 무처리간을 비교하면 파종 후 15일 까지는 처리간에 유의차

가 인정되지 않았지만 30일째 초장이 양호한 것으로 나타났으며, 미생물제를 처리한 Pot에서 생육이 양호한 것으로 나타났다(그림 1, 2). 이는 미생물제의 처리에 의해 토양중의 B/F수치가 가장 높은 것을 고려해 볼 때 유기물을 분해하여 무기태로 바꾸어 줌으로서 식물생육에 필요로 한 영양분 공급에 기인하는 것으로 사료된다.

살균균처리와 비살균처리 조건하에서 토마토의 전반적인 생육을 보면 살균토양에 비하여 비살균토양에서 생체중이 양호한 것으로 유의성 있게 나타났다. 비살균토양에 있어서 미생물제 처리가 토마토생육에 미치는 영향을 보면 초장, 근장 및 생체중 모두 무처리에 비하여 양호하였지만 통계적 유의차는 초장에서만 인정되었으며, 살균토양에서는 전 항목에 있어 유의차가 없었다(표 2).

Table 2. Responses of plant growth at 30 days after tomato seeds planted among different types of treatments

Treatments	Plant Height	Root Length	Fresh weight	Dry weight
	cm		g/plant	
TNN	37.1 b <sup>†</sup>	17.8 a	25.1 a	2.13 ab
TNM	39.8 a	21.4 a	26.9 a	2.52 a
TSN	31.3 c	18.5 a	18.8 b	1.86 bc
TSM	31.0 c	18.2 a	16.6 b	1.49 c

† : Duncan's multiple range test at 5% level.

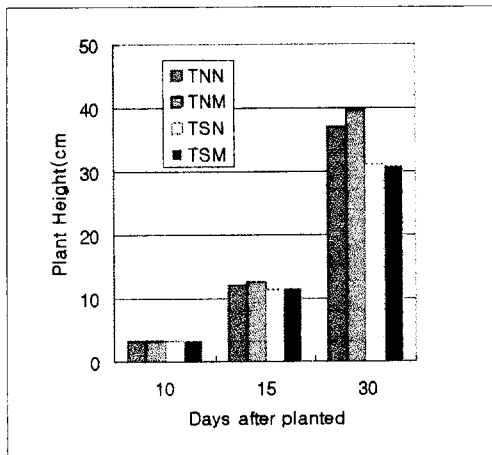


Fig 1. Responses of plant height at days after tomato seeds planted among the different types of treatments

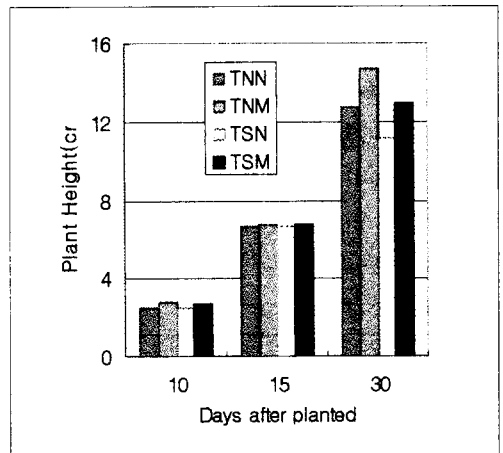


Fig 2. Responses of plant height at days after pepper seeds planted among the different types of treatments

미생물제처리가 고추 육묘 이식에 따른 고추생육에 미치는 효과를 <표 2>에 나타내었다. 비살균토양에 있어서 미생물제 처리와 무처리간의 고추생육을 비교하면 미생물제를 처리 하므로서 초장과 생체중이 증가하는 것으로 나타났으며, 살균토양에 있어서 고추 생체중은 오히려 처리구에 있어서 감소하는 것으로 나타났다(표 3). 이러한 원인은 미생물제 자체가 고추의 생육을 촉진하는 작용에 기여한 대기보다는 토양중의 미생물상에 간접적인 영향을 미치는 것으로 생각된다(표 4, 5).

Table 3. Responses of plant growth at 30days after pepper seeds planted among different types of treatments

Treatments	Plant Height	Root Length	Fresh weight	Dry weight
	cm		g/plant	
TNN	12.8 b <sup>†</sup>	13.7 a	4.1 b	0.23 b
TNM	14.7 a	14.1 a	4.8 a	0.29 a
TSN	11.2 c	14.2 a	2.4 d	0.16 c
TSM	12.9 b	13.9 a	2.6 c	0.18 bc

† : Duncan's multiple range test at 5% level.

## 2. 토마토재배 토양의 미생물상

세균 수는 비살균 토양 및 살균토양 모두에서 미생물제를 처리함으로써 균 수가 증가하는 경향을 나타내었다. 방선균수는 살균토양에 비하여 비살균토양에서 균수가 많았지만 미생물제 처리간에는 뚜렷한 차이가 나타나지 않았다. 또한 사상균수는 미생물제를 처리한 구에서 균수가 감소하는 경향을 보였다(표 4). 이와 같이 미생물제를 처리함으로써 세균수는 증가하고 사상균수는 감소하므로써 세균/사상균(B/F)비율이 증가하는 경향을 나타냈으며 살균토양에 비하여 비살균토양에서 B/F값이 높은 것으로 나타났다.

*Bacillus* sp.는 비살균토양에서 균수가 많은 것으로 나타났으나 미생물제 처리에 의한 균수의 증가 경향은 보이지 않았다.

Table 4. Microbial distribution in soils at 30 days after tomato seed planted among different types of treatments

Treatments	Bacteria ( $\times 10^5$ )	Actinomycetes ( $\times 10^5$ )	Fungi ( $\times 10^4$ )	<i>Bacillus</i> sp. ( $\times 10^5$ )	Bacteria/Fungi
TNN	232.7	12.6	7.7	51.0	3022.1
TNM	310.0	16.5	6.0	52.0	5166.7
TSN	259.5	6.7	43.0	17.0	603.5
TSM	295.6	4.3	30.3	6.5	975.6

### 3. 고추 재배토양의 미생물상

고추 재배토양에 있어서 세균수는 비살균토양에서 많은 경향이었으나 미생물제 처리 유무간에는 뚜렷한 경향을 나타내지 않았으며, 방선균수 및 *Bacillus* sp. 균수는 토양살균 및 미생물제 처리 유무간에 공히 유의한 차이를 나타내지 않았다(표 5).

Table 5. Microbial distribution in soils at 30 days after pepper seed planted among different types of treatments

Treatments	Bacteria ( $\times 10^5$ )	Actinomycetes ( $\times 10^5$ )	Fungi ( $\times 10^4$ )	Bacillus sp. ( $\times 10^5$ )	Bacteria/Fungi
TNN	300.7	3.0	1.0	45.0	3007.0
TNM	225.7	4.7	0.7	40.5	3224.3
TSN	68.3	-	17.3	1.0	22.1
TSM	198.3	4.0	6.7	160.0	296.0

전반적으로 미생물제 처리가 토마토와 고추의 생육에 미친 영향을 보면 비살균토양에 있어서는 미생물제를 처리함으로써 작물생육이 좋아지는 경향이 나타났지만 살균토양에 미생물제를 처리한 경우는 유의 차를 보이지 않았다. 따라서 미생물제 자체가 토마토 및 고추의 생육 촉진에 기여한 다기보다는 토양중의 미생물상에 영향을 미치므로서 간접적으로 두작물의 생육을 양호하게 한 것으로 생각된다. 특히 미생물제의 처리가 각 균수의 변화에 큰 영향을 준 것으로 보이지 않으나 미생물제를 처리함으로써 세균수는 증대하고 사상균수는 감소하므로 B/F비율이 증가하는 것으로 나타났으므로 B/F비율이 작물생육에 영향을 초래한 것으로 사료된다. 竹下 등(1977)은 세균/사상균(B/F)비율이 클수록 오이의 덩굴쪼김병의 발병이 경감된다는 사실을 밝히면서 작물의 생육과 관련한 토양미생물상의 지표로서 제시하고 있다. 또한 堀 등(1976, 1979)은 토마토 갈색 근부병의 방제대책의 하나로 발병토양을 담수 함으로서 효과를 가져왔는데 이때 B/F값이 큰 점을 특징적인 미생물상의 변화로 인정하였다. 그러나 본 시험에서 B/F값이 큰 점과 두작물의 생육이 양호하였던 점이 미생물상 조사에서 나타난 특징과 일치하지만 토마토와 고추생육에 직접적인 관련이 있는지 여부는 검토가 더 필요한 것으로 생각된다.

또한 본시험에 사용한 미생물제의 내용은 *Bacillus laterosporus*로 밝히고 있어서 *Bacillus* sp. 균수를 조사하였으나 <표 3, 4>에서 보는 바와 같이 접종 균주만을 선택적으로 계수할 수 있는 방법이 없기 때문에 총 *Bacillus* sp. 균수중에서 *Bacillus laterosporus*가 차지하는 비율이 어느 정도인지를 밝히는 것은 불가능하였다. 따라서 접종균주가 토양에서 어떠한 역할을 하였는지 판단할 수 없었다. 그렇지만 살균토양의 미생물제 무처리구에서도 *Bacillus* sp. 균이 검출되므로 *Bacillus* sp. 세균이 공기나 물을 통하여 쉽게 토양에 유입될 수 있음을 확인할 수 있었다.

#### IV. 요약

본시험은 토마토와 고추의 생육에 미치는 Mity-Gro™의 처리효과 및 토양에 있어서 미생물상의 변화를 검토하기 위하여 수행하였다.

1. 토마토 및 고추생육에 있어 초장 및 생체중이 유의성있는 증가가 인정되어 미생물제처리가 토마토와 고추의 생육을 양호하게 한 것으로 생각되었다
2. 토마토와 고추 재배시험의 토양에서 일반 미생물상 조사결과 Mity-Gro™의 처리가 토양중의 특정 미생물군의 균수를 현저하게 변화시키지는 못하였으나 세균과 사상균의 비율(B/F)을 현저히 증가시킨 것으로 나타났다.

#### 인용문헌

1. 竹下純測·加藤邦彦·鈴木達彦. 1977. 토양미생물. 19 : 19-28.
2. 堀村松·森田·鈴木·河森. 1979. 静岡農試研報. 24 : 33-41.
3. 이상규·윤세영. 1981. 미생물제효과 검토에 관한 연구. 농기연시험연구보고서. 591-604.
4. 이상규·고재영·김승환. 1988. 토양미생물제 Agrispon의 대두에 대한 비효 시험(위탁). 농기연시험연구보고서. 464-469.
5. 허범량·이상규·한상찬. 1972. 토양미생물제 VS34효과 구명시험. 농기연시험연구보고서. 917-934.
6. 윤세영·황광남·이용환. 1992. 유통중인 미생물제의 미생물상과 시용 효과 시험(1차년도보고서). 농촌진흥청.
7. 윤세영·황광남·이용환. 1993. 유통중인 미생물제의 미생물상과 시용 효과 시험(2차년도보고서). 농촌진흥청.
8. 윤세영·황광남·이용환. 1994. 유통중인 미생물제의 미생물상과 시용 효과 시험(3차년도보고서). 농촌진흥청.