

## 농업현장에서 활용되는 농업용 미생물의 기능분석 Functional analysis of various effective microorganisms used in the farmer's fields

최은정, 아난담, 홍성준, 박종호, 한은정, 지형진, 서장선, 김용기  
Eun-Jung Choi, R. Anandham, Sung-Jun Hong, Jong-Ho Park, Eun-Jung Han, Hyeong-Jin Jee,  
Jang-Sun Suh, Yong-Ki Kim  
국립농업과학원 농산물안전성부 유기농업과  
Division of Organic agriculture, NAAS, Suwon 441-707, Republic of Korea

농업현장에서 활용되는 농업용미생물의 효능을 평가하고 현장실용화를 제고할 목적으로 본 시험을 수행하였다. 8개 지자체를 대상으로 친환경농업 특성화 지원사업 현황을 조사하고, 지자체별 미생물 활용수준을 평가하였으며, 각 지자체별로 활용되는 미생물을 수집하여 항균활성, siderophore 생성, IAA 생성, 질소고정, 인산가용화 능력 및 작물생육에 미치는 영향을 분석하였다.

지자체에서 활용하는 미생물은 주로 유산균, 고초균, *Bacillus*속 세균, 광합성균, 효모 및 EM 등으로 몇가지 종류의 미생물을 활용하는 것으로 조사되었고, 배양을 위한 배지는 대부분 균주를 개발한 대학 또는 산업체에서 공급받는 것으로 나타났으며, 배양기술 측면에서 볼 때 단순 배양 보급하는 지자체가 2개소, 산-학-연간 공급네트워크 및 대량배양체계를 구축하여 미생물을 활용하는 지자체가 7개소, 미생물 대량배양체계를 구축하고 병해충 관리연구를 수행하는 지자체가 1개소 그리고 미생물 선발, 특성검정 및 효과평가 등 개발 및 응용을 추진하는 지자체가 1개소인 것으로 나타나 지자체에 따라 활용기술 수준은 큰 차이를 보였다.

지자체 공급 농업미생물의 항균활성을 조사한 결과, 고초균, 효모, 유산균, 광합성균, *Bacillus*속 세균 모두에서 균주에 따라 항균활성을 보였는데, 특히 *Bacillus* 속 세균이 높은 빈도로 항균활성을 보이는 것으로 나타났다. 철 킬레이트 능력 (Siderophore 형성능)에 있어서는 5개 광합성 균주 중 1균주가, 5종의 효모 중 1균주만이 활성을 보인 반면, *Bacillus*속 세균(고초균 포함)의 경우에는 11개 균주 모두 활성을 보였다.

작물 생육과 밀접한 관계가 있는 IAA(Indole acetic acid)의 생성능에 있어서는 광합성균이 5균주 중 4균주가 활성을 보여 비교적 생성능이 높은 것으로 나타났으며, *Bacillus* 속 세균의 경우에는 11균주 중 8개 균주가 활성을 보여 광합성균 다음으로 높은 반도를 나타냈다. 효모의 경우에는 5균주 중 1개 균주가 IAA를 생성하는 것으로 나타났다. 질소고정능에 있어서는 광합성균은 5균주 중 3균주, *Bacillus* 속 세균 11균주 중 6균주가, 효모는 5균 중 1균주가 활성을 보인 반면, 유산균 중에는 단 한 균주도 질소 고정능을 보이지 않았다.

연작재배에 따라 토양 내에 축적되는 인산의 가용화능을 분석한 결과, 수집한 대부분의 유산균은 높은 활성을 보인 반면 기타 미생물은 인산가용화능이 거의 없는 것으로 나타났다.

결론적으로 *Bacillus* 속 세균은 항균활성이 높고, 작물생육과 밀접한 IAA 생성 및 질소고정능력을 보유하고 있는 것으로 나타나 친환경 작물재배시 병 발생을 줄이고 작물생장을 촉진할 수 있는 미생물로 평가되었다. 농업현장에서 기능성 및 효능을 고려하여 미생물을 잘 활용하면 병 발생 관리 및 생산성 향상에 도움이 되리라 판단된다.

표 1. 지사체 배양공급 농업미생물의 작물 병원균에 대한 항균활성 및 기능성 검정결과

균주	병원균*에 대한 항균활성(cm)							농업미생물의 기능성			
	<i>Rhi</i>	<i>Cur</i>	<i>Col</i>	<i>Fus</i>	<i>Pyr</i>	<i>Phy</i>	<i>Ra</i>	Siderophore 생성(cm)	IAA 생성 ( $\mu\text{g/ml}$ )	질소고정	인산가용화 (cm)
광합성균								1.0	3.1	++	
효모균_GH		0.2			0.1	0.4			3.6		
유산균_GH		0.1				0.3			4.3		
광합성균_GH	0.1								15.9		1.6
고초균_GH		0.1			0.1			0.5	6.3		3.3
EM_GH		0.1		0.5		0.3			2.3		
Paeni-Top	0.1	0.2	0.1		0.3	0.6		0.5	3.3	+	
B.t	0.1				0.2	0.2			4.5		
Bs_5B	0.1	0.6	0.5	0.6	0.9	0.3		1.4	37.3	++	
Bv	0.1	1.1	0.8	0.7	1.5	0.5		1.6	35.4	++	
B.s_R2-1	0.3	0.6	0.9	0.1	1.5			1.6	14.0		
Bs_YI	0.1	1.1	0.4	0.8	0.9	0.4		1.2	41.1	++	
광합성균_YI	0.4	1.4	1.1	0.6	1.7			1.2	21.4	++	
효모_SC54					0.2	0.2			4.2		
Bs_37	0.1	0.3	0.6	0.3		0.2		1.6	22.7		
유산균_IC	0.1	0.2			0.5	0.4			2.9		2.6
유산균_YJ	0.1	0.1			0.5	0.3			2.9		2.5
효모_YJ				0.2		0.2			4.5		
Bs_YJ	0.4	1.1	0.9	0.4	0.9	0.2		1.6	19.0		
광합성균_YP	0.1								32.5		
Bs_YP	0.2	1.2	1.3	0.2	1.9	0.4		1.8	61.6	+++	
유산균_YP	0.1	0.3			0.2				3.1		2.6
효모_YP						0.8			8.5		
EM_BR	0.1	1.1	0.6	0.5	0.8	0.3		2.0	34.7	++	
고초균_BR	0.5	1.2	1.1	0.2	0.8	0.3		2.7	21.0	+	
광합성균_BR	0.1	0.1				0.1			26.9	+	
유산균_BR	0.5	0.7			1.1	1.1			3.1		2.0
EM-BR	0.1	0.1			0.7	0.8			3.0		2.8
Pantoea B1-9										+++	
Untreated check											

\* *Rhi*, *Rhizoctonia*; *Cur*, *Curvularia*; *Col*, *Colletotrichum*; *Fus*, *Fusarium*; *Pyr*, *Pyricularia*; *Phy*, *Phytophthora*; *Ral*, *Ralstonia*.