

Plant Growth Promoting Rhizobacterium(PGPR)인 *Bacillus subtilis* AH18의 cellulase에 의한 식물병원성 진균의 방제

영남대학교 응용미생물학과

우상민, 정희경, 김상달*

Biocontrol of Plant Pathogenic Fungi by Plant Growth Promoting Rhizobacterium(PGPR), *Bacillus subtilis* AH18 - Producing Cellulases

Dept. of Applied Microbiology, Yeungnam University

Woo, Sang-Min, Hee-Kyoung Jung and Sang-Dal Kim*

실험목적

화학농약에 의존해 생산력 극대화만을 추구해오던 농업이 세계무역자유화에 의해 가격 경쟁력이 약화되고 소비자들의 건강에 대한 관심이 날로 증가함에 따라, 우리 농업의 경쟁력을 높이고 소비자들의 욕구 충족을 위해 친환경농법이 점차 확대 되어지고 있지만, 그 효율면에서 많이 떨어지고 있다. 그리하여 식물의 생육을 촉진하는 근권미생물군 (plant growth promoting rhizobacterium; PGPR)을 이용 식물생장촉진에 관여하는 미생물을 이용해 식물병원성진균의 억제 즉, 생물농약으로의 이용가능성을 알아보았다.

재료 및 방법

실험에 사용한 균주는 auxin, siderophore를 생산하는 *Bacillus subtilis* AH18, 고추역병의 원인균인 *Phytophthora capsici*, 토마토 시들음병을 유발하는 *Fusarium oxysporum* 을 이용하였다.

식물병원성 진균의 세포벽가수분해 효소의 생산 및 생산조건을 확인 하기위해 *B. subtilis* AH18를 Nutrient Broth에 배양한 후 상등액과 1% CMC를 기질로 DNS법을 통해 cellulase 측정하였다. 또한 *B. subtilis* AH18의 생물농약으로의 이용여부는 *in vivo* 실험를 통해 확인하였다.

결과 및 고찰

B. subtilis AH18은 항생물질은 생산하지 않았으며, 곰팡이 세포벽가수분해요소인 cellulase를 생산하는 것을 확인하였다. 또한 *B. subtilis* AH18이 생산하는 cellulase는 Nutrient broth(CMC 0.1%, pH 5, 30℃)에서 3일간 배양 시, 그리고 탄소원으로는 Mannose, 질소원으로는 Protease peptone NO. 3 를 첨가 시 cellulase를 최대로 생산하였다. *in vivo* 실험에서도 식물병원성 진균을 방제하는것을 확인하였다. *B. subtilis* AH18은 *Fusarium oxysporum*을 Siderophore를 통해 방제하였으며, *Phytophthora capsici*은 siderophore와 cellulase를 통해 방제 되는 것을 알 수 있었다. 그럼으로 *B. subtilis* AH18은 auxin, siderophore, cellulase를 동시에 생산하여 식물의 생장을 촉진함과 동시에 식물병원성 진균을 강력히 억제함으로 생물농약으로 개발이 요구된다.

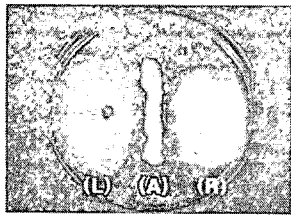


Fig 1. Mycelial Growth inhibition of *Fusarium oxysporum*(L) and *Phytophthora capsici*(R) by *B. subtilis* AH18(A)

Table 1. Fungal cell wall hydrolytic enzymes produced by *B. subtilis* AH18

Substrate	Enzyme	Activity (DNS methods)
Colloidal chitin	Chitinase	0.003
Laminarin	1, 3 - Glucanase	0.005
Sodium carboxymethyl cellulose(CMC)	Cellulase (CMCase)	0.304

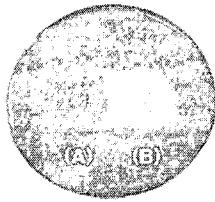


Fig 2. Production of cellulase in congo red test on CMC medium
A: Negative control; B: *B. subtilis* AH18

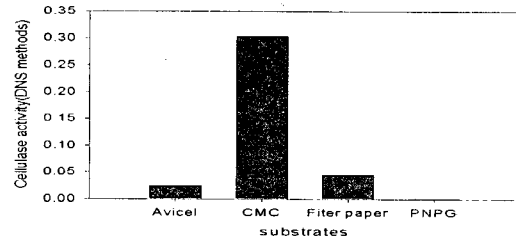


Fig 3. Enzyme activities from *B. subtilis* AH18 on several substrates



Fig 4. *in vivo* antifungal activity of *B. subtilis* AH18 on the growth of tomato infected by *Fusarium oxysporum*.
A : Pathogen; B : Pathogen + *B. subtilis* AH18



Fig 5. *in vivo* antifungal activity of *B. subtilis* AH18 on the growth of red-papper infected by *Phytophthora capsici*
A : Pathogen; B : Pathogen + *B. subtilis* AH18