

## 유기질분해능력이 높은 세균 *Bacillus velezensis* 2383의 액체배양특성과 항진균활성

김 동 료

위대한 수령 김일성 동지께서는 다음과 같이 교시하시였다.

《새로운 과학분야를 개척하며 최신과학기술의 성과를 인민경제에 널리 받아들이기 위한 연구사업을 전망성있게 하여야 합니다.》(《김일성전집》 제72권 292페이지)

세계적으로 유기농업에 대한 관심이 비상이 높아지면서 새로운 활성균그루들을 분리하여 리용하기 위한 연구가 활발히 진행되고있다. 특히 스트레스조건에서도 유기질분해능력이 높고 증식속도가 빠른 *Bacillus*속의 세균들을 분리하여 유기질발효에 리용하기 위한 연구[1-3]가 주목되고있다.

우리는 새로 분리동정한 농마, 단백질, 섬유소분해능력이 높은 *Bacillus velezensis* 2383의 액체배양특성과 항진균활성을 조사하였다.

### 재료와 방법

균배양에는 R2A배지, TSB배지, PDA배지, 고기즙펄톤배지[4], 두부물배지[1] 등을 리용하였으며 국제표준배지들과 두부물배지에서 균그루의 생장특성을 조사하고 소금농도, 온도, pH에 따르는 균체증식그래프를 작성하는 방법으로 균그루의 액체배양특성을 조사하였다.

식물에서 병을 일으키는 일부 진균들(*Paecilomyces subspiloti*, *Cladosporium herbarum*, *Fusarium oxysporum*, *Trichoderma* sp., *Botrytis cinerea*, *Alternaria longipes*)에 대한 항진균활성을 검토하기 위하여 멸균한 려지쪼각(직경 5mm)을 PDA배지의 중심점과 그 점으로부터 3cm 떨어진 4개의 대칭점들에 놓은 다음 중심점에는 병원성진균배양액을, 둘레의 4개 점에는 무균수와 *Bacillus velezensis* 2383을 포함하여 세가지 세균배양액을 각각 4μL씩 접종하고 28℃ 정온기에서 2~7일 배양하면서 병원성진균의 균실이 퍼져나가는 정도를 조사하였다. 중심점에 병원성진균만을 접종한 사례를 대조구로 설정하였다.

실험에서는 분석순시약들과 고압멸균기 《ES-315》, 전자분석천평 《ARB-120》, 광학현미경 《Olympus BX51》, 탁상진탕배양기 《TS-400F》, 정온기 《LABEC》, pH미터 《ASC》를 리용하였다.

### 결과 및 논의

배지종류에 따르는 균그루 *Bacillus velezensis* 2383의 생장특성을 조사한 결과는 표와 같다.

표. 배지종류에 따르는 균그루 *Bacillus velezensis* 2383의 생장특성

배지종류	R2A배지	TSB배지	고기즙펄톤배지	두부물배지	PDA배지
균수/(CFU·mL <sup>-1</sup> )	9.8×10 <sup>8</sup>	9.4×10 <sup>8</sup>	8.9×10 <sup>8</sup>	8.3×10 <sup>8</sup>	8.5×10 <sup>8</sup>

배양시간 180r/min에서 24h, 배양온도 27℃

표에서 보는바와 같이 이 균그루는 모든 배지들에서 비교적 잘 자랐으며 특히 R2A 배지, TSB배지, 고기즙펍톤배지에서 잘 자랐다.

두부물배지의 소금농도에 따르는 균그루 *Bacillus velezensis* 2383의 성장특성을 조사한데 의하면 소금농도가 1~3%일 때 균수변화가 거의 없었으며 소금농도가 높아질수록 균수가 일정하게 줄어들었다.(그림 1)

두부물배지에서 배양온도에 따르는 균그루 *Bacillus velezensis* 2383의 성장특성을 조사한데 의하면 25~35°C에서 제일 잘 자랐으며 15~45°C에서 비교적 잘 자랐다. 그러나 10°C 이하와 50°C이상에서는 균수가 상대적으로 많이 감소하였다.(그림 2)

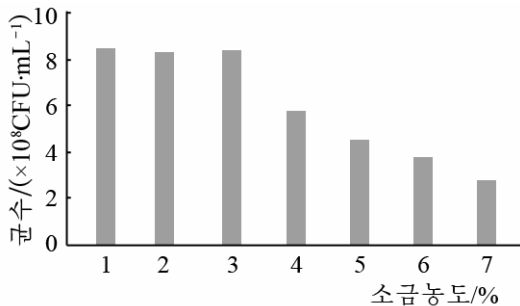


그림 1. 두부물배지의 소금농도에 따르는 균그루 *Bacillus velezensis* 2383의 성장특성  
배양시간 24h, 배양온도 27°C, 진탕기회전수 180r/min

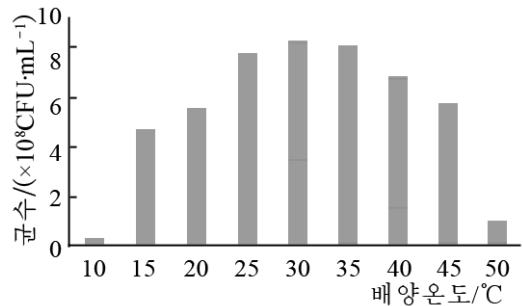


그림 2. 배양온도에 따르는 균그루 *Bacillus velezensis* 2383의 성장특성  
배양시간 24h, 진탕기회전수 180r/min

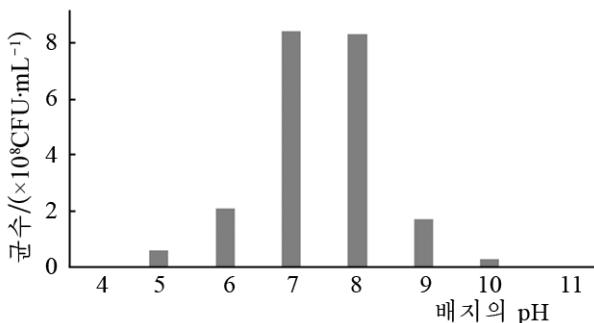


그림 3. 두부물배지의 pH에 따르는 균그루 *Bacillus velezensis* 2383의 성장특성  
배양시간 24h, 배양온도 27°C, 진탕기회전수 180r/min

대수적성장기에 들어가 22~24h만에 최대 균수에 도달하였으며 28h 지나서부터는 균수가 줄어들기 시작하였다. 이것은 이 세균의 합리적인 액체배양시간이 22~24h 이라는것을 보여준다.

이상의 실험결과로부터 알수 있는바와 같이 균그루 *Bacillus velezensis* 2383은 소금농도 1~3%에서 지장없이 증식할수 있고 최적온도는 25~35°C, 최적pH는 7~8이며 합리적인 액체배양시간은 22~

두부물배지의 pH에 따르는 균그루 *Bacillus velezensis* 2383의 성장특성을 조사한데 의하면 pH 7~8에서 제일 잘 증식하였으며 pH가 4이하이거나 11이상에서는 증식하지 않았다.(그림 3)

우의 실험자료들에 기초하여 두부물 배지에서 배양시간(초기접종균수  $1.5 \times 10^6$  CFU/mL)에 따르는 균그루 *Bacillus velezensis* 2383의 성장특성을 조사하였다.(그림 4)

그림 4에서 보는바와 같이 균그루 *Bacillus velezensis* 2383은 배양 18h만에

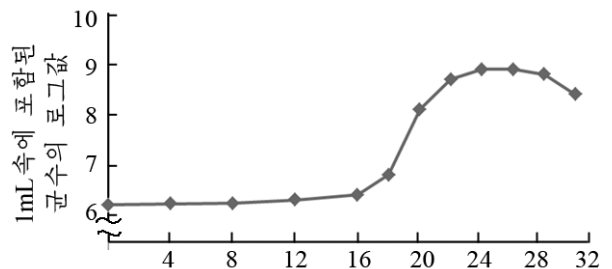


그림 4. 배양시간에 따르는 균그루 *Bacillus velezensis* 2383의 성장특성  
배양온도 27°C, pH 7, 진탕기회전수 180r/min

24h이다.

6개 병원성진균에 대한 균그루 *Bacillus velezensis* 2383의 항진균활성을 조사한 결과는 사진 1—사진 6과 같다.

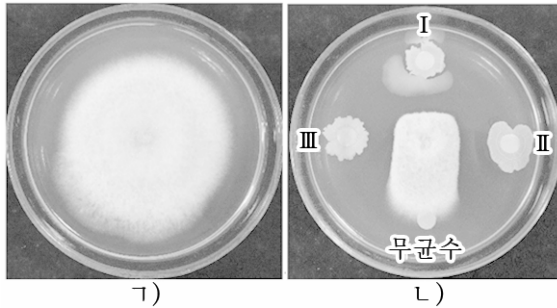


사진 1. *Paecilomyces subspiloti*에 대한  
3개 세균그루들의 항진균활성

ㄱ) 대조구, ㄴ) 시험구; I, III은 서로 다른 *B. velezensis* 균그루들, II는 *B. velezensis* 2383, 가운데는 시험진균그루, 아래는 무균수(대조)

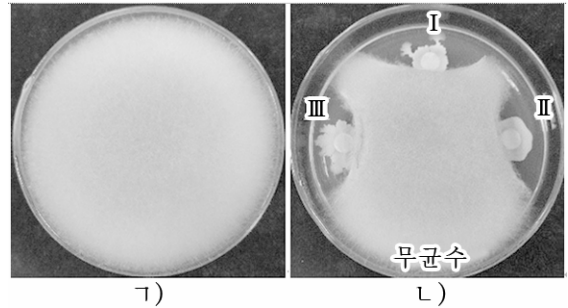


사진 2. *Cladosporium herbarum*에 대한  
3개 세균그루들의 항진균활성

ㄱ) 대조구, ㄴ) 시험구; I—III은 사진 1에서와 같음. 가운데는 시험진균그루, 아래는 무균수(대조)

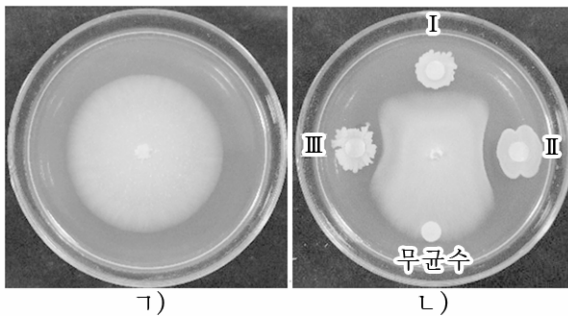


사진 3. *Fusarium oxysporum*에 대한  
3개 세균그루들의 항진균활성

ㄱ) 대조구, ㄴ) 시험구; I—III은 사진 1에서와 같음. 가운데는 시험진균그루, 아래는 무균수(대조)

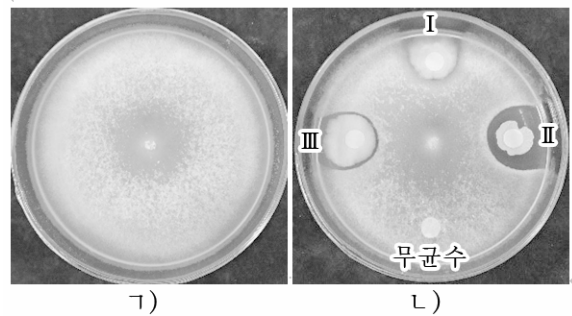


사진 4. *Trichoderma* sp.에 대한 3개  
세균그루들의 항진균활성

ㄱ) 대조구, ㄴ) 시험구; I—III은 사진 1에서와 같음. 가운데는 시험진균그루, 아래는 무균수(대조)

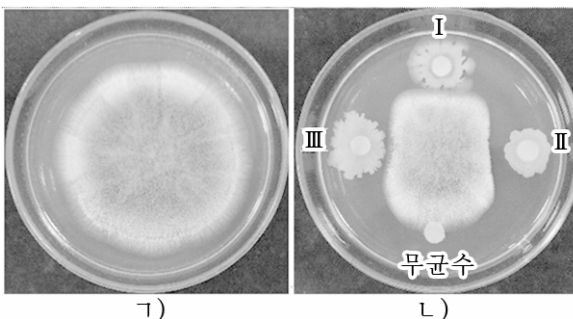


사진 5. *Botrytis cinerea*에 대한 3개  
세균그루들의 항진균활성

ㄱ) 대조구, ㄴ) 시험구; I—III은 사진 1에서와 같음.

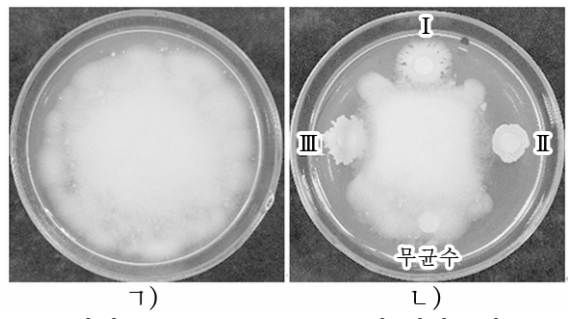


사진 6. *Alternaria longipes*에 대한 3개  
세균그루들의 항진균활성

ㄱ) 대조구, ㄴ) 시험구; I—III은 사진 1에서와 같음.

사진 1—사진 6에서 보는바와 같이 시험에 리용된 병원성진균들의 균실이 세균을 접촉

하지 않은 부위들(대조구, 시험구에서 무균수에 담근 러지부위)에서는 왕성하게 퍼져나갔으나 접종한 부위들(시험구의 I, II, III 러지부위)에서는 그 생장이 일정하게 억제되었다.

이로부터 *Bacillus velezensis* 2383균그루가 이 6개의 식물병원성진균에 대한 억균활성을 가진다는것을 알수 있다.

## 맺 는 말

균그루 *Bacillus velezensis* 2383은 1~3%의 소금농도에서 증식할수 있고 최적배양조건은 온도 25~35°C, pH 7~8, 액체배양시간 22~24h이다.

또한 이 균그루는 6개의 병원성진균 *Paecilomyces subspiloti*, *Cladosporium herbarum*, *Fusarium oxysporum*, *Trichoderma* sp., *Botrytis cinerea*, *Alternaria longipes*에 대하여 뚜렷한 억제활성을 나타낸다.

## 참 고 문 헌

- [1] 리춘호 등; 미생물공업총서 5, 공업출판사, 205~364, 주체99(2010).
- [2] L. Guoqiang et al.; Journal of Biotechnology, 249, 20, 2017.
- [3] R. G. Cristina et al.; Int. J. Syst. Evol. Microbiol. 55, 191, 2005.
- [4] 李振高等; 土壤与环境微生物研究法, 科学出版社, 49~88, 2008.

주체110(2021)년 4월 5일 원고접수

## Liquid Culture Property and Anti-fungal Activity of *Bacillus velezensis* 2383

Kim Tong Ryul

*Bacillus velezensis* 2383 can grow at 1~3% NaCl and the optimum culture conditions are temperature 25~35°C, pH 7~8, liquid culture time 22~24h. The strain also has relatively broad-spectrum anti-fungal activity as to *Paecilomyces subspiloti*, *Cladosporium herbarum*, *Fusarium oxysporum*, *Trichoderma* sp., *Botrytis cinerea* and *Alternaria longipes*.

Keywords: *Bacillus velezensis*, liquid culture property, anti-fungal activity