

벼종자처리에 유용미생물들을 복합하여 리용하기 위한 연구

주수한, 김철성

경애하는 최고령도자 김정은동지께서는 다음과 같이 말씀하시였다.

《농업부문에서는 흙보산비료생산에 힘을 넣으며 유기질복합비료생산기지를 튼튼히 꾸리고 그 생산을 늘여야 합니다.》

효능높은 미생물비료를 개발하는데서 유용미생물들을 어떻게 복합하는가 하는것이 리론실천적으로 매우 중요한 문제로 제기된다.

일반적으로 뿌리권미생물들사이에는 서로 도와주는 관계[1]가 많으므로 미생물비료를 리용할 때 단독미생물비료를 리용하는것보다 여러가지 유용미생물들이 복합되어있는 복합미생물비료를 리용하는것이 더 유리한것으로 알려져있다.[3]

이로부터 우리는 빛합성세균과 질소고정균, 린, 칼리움분해균을 복합하여 효능높은 미생물비료를 개발하기 위한 기초연구를 하였다.

재료 및 방법

균주들로는 질소고정균(*Azospirillum brasilense* 371), 린분해균(*Bacillus polymyxa* 1614), 칼리움분해균(*Bacillus mucilaginosus*), 빛합성세균(*Rubrivivax gelatinosus*)을 리용하였다.

미생물들사이의 호상관계는 투석막을 리용한 격막법으로 액체배양하여 현미경으로 균수를 측정하는 방법[2]으로 검토하였다.

논벼뿌리권 *Azospirillum*의 수측정은 무질소반고체사과산우무배지(NFB)를 리용한 한계희석법으로 하였는데 미생물수는 최확치표(MPN)[2]에 준하여 계산하였다.

결과 및 론의

질소고정균, 린, 칼리움분해균들사이의 호상관계를 투석막을 리용한 액체배양방법으로 평가한 결과는 표 1과 같다.

표 1. 액체배양조건에서 질소고정균, 린, 칼리움분해균들사이의 호상관계

| 배양시간 /d | 미생물수/($\cdot 10^8 \text{CFU} \cdot \text{mL}^{-1}$) | | | | | |
|------------|---|------|--------|-------|------|-------|
| | 단독배양 | | | 혼합배양 | | |
| | 질소고정균 | 린분해균 | 칼리움분해균 | 1 | 2 | 3 |
| 1 | 1.72 | 0.52 | 1.32 | 2.28 | 1.40 | 2.48 |
| 3 | 14.40 | 1.72 | 13.6 | 38.40 | 7.20 | 41.00 |

두부순물배지, 30℃에서 정치배양

표 1에서 보는바와 같이 질소고정균, 린, 칼리움분해균들을 각각 단독배양했을 때보다

혼합배양했을 때 그 효과가 더 높았다. 이것은 세 종의 균주들을 혼합배양할 때 균주들의 호상작용결과 서로 보다 유리한 성장조건을 보장받는다는것을 의미한다.

빛합성세균과 질소고정균, 린, 칼리움분해균들사이의 호상관계를 본 결과는 표 2, 3과 같다.

표 2. 빛합성세균과 개별적질소고정균, 린, 칼리움분해균사이의 호상관계

| 배양시간 /d | 미생물수/($\cdot 10^8 \text{CFU} \cdot \text{mL}^{-1}$) | | | | | | | | | |
|------------|---|------|-----|------|-------|------|-------|-----|------|------|
| | 단독배양 | | | | 혼합배양 | | | | | |
| | R | Azo | Bp | Bm | R+Azo | | R+Bp | | R+Bm | |
| | | | | | R | Azo | R | Bp | R | Bm |
| 1 | 1.9 | 2.1 | 2.8 | 1.9 | 2.9 | 2.7 | 8.4 | 2.9 | 3.4 | 2.2 |
| 2 | 21.2 | 2.8 | 3.2 | 4.5 | 50.4 | 13.6 | 30.8 | 7.2 | 22.0 | 35.2 |
| 3 | 48.8 | 12.8 | 1.2 | 10.0 | 192.0 | 25.2 | 132.8 | 1.5 | 59.2 | 21.2 |

R: 빛합성세균, Azo: 질소고정균, Bp: 린분해균, Bm: 칼리움분해균; 배양온도: 30℃, 감자우림물배지, 정지배양

표 2에서 보는바와 같이 빛합성세균을 단독배양했을 때보다 질소고정균이나 린, 칼리움분해균과 각각 혼합배양했을 때 더 잘 자랐으며 질소고정균, 린, 칼리움분해균들도 빛합성세균과 혼합배양했을 때 다같이 더 잘 증식하였다.

표 3. 빛합성세균과 혼합한 질소고정균, 린, 칼리움분해균사이의 호상관계

| 배양시간 /d) | 미생물 수/(·10 ⁸ CFU·mL ⁻¹) | | | | | | | | | | |
|-------------|--|-----|-----|-----|----------|------|-----|-------------|------|------|------|
| | 단독배양 | | | | 혼합배양 | | | | | | |
| | R | Azo | Bp | Bm | R+Azo+Bp | | | R+Azo+Bp+Bm | | | |
| | | | | | R | Azo | Bp | R | Azo | Bp | Bm |
| 1 | 2.0 | 1.4 | 0.8 | 1.7 | 25.2 | 3.7 | 2.0 | 42.4 | 4.2 | 2.8 | 3.3 |
| 2 | 19.6 | 9.2 | 1.5 | 2.8 | 42.0 | 30.4 | 3.4 | 49.6 | 34.0 | 12.4 | 18.0 |

략어표기의 의미와 배양조건은 표 2에서와 같음

표 3에서 보는바와 같이 빛합성세균과 질소고정균과 린, 칼리움분해균을 모두 혼합하여 배양했을 때 효과가 더 좋았다. 이것은 질소고정균, 린, 칼리움분해균들사이에는 물론 질소고정균, 린, 칼리움분해균들과 빛합성세균사이에도 보다 유리한 호상관계가 존재한다는 증거로 된다.

이에 기초하여 질소고정균, 린, 칼리움분해균과 빛합성세균을 혼합배양한 배양액을 논벼종자에 처리한 결과 토양에서 질소고정균수의 증가에 긍정적인 영향을 주었다.(표 4)

표 4. 질소고정균, 린, 칼리움, 빛합성분해균 혼합배양액의 처리가 논벼뿌리권 토양의 *Azospirillum*수의 변화에 미치는 영향

| 처리 | <i>Azospirillum</i> 수/($\cdot 10^4 \text{MPN g}^{-1}$) |
|-----|--|
| 대조구 | 1.7 |
| 시험구 | 9.6 |

표 4에서 보는바와 같이 복합미생물배양액의 논벼종자처리로 하여 벼뿌리권의 질소고정균수가 약 5.6배로 증가되었는데 이것은 미생물비료의 작용에 의하여 뿌리대사기능이 강화됨으로써 뿌리권미생물인 *Azospirillum*의 성장을 자극하는것으로 설명할수 있다.

맺 는 말

- 1) 빛합성세균과 질소고정균, 린, 칼리움분해균사이에는 서로 도와주는 관계가 존재한다.
- 2) 질소고정균, 린 칼리움분해균, 빛합성세균혼합배양액의 논벼종자처리는 벼뿌리권의 질소고정균수를 약 5.6배 증가시킨다.

참 고 문 헌

- [1] 김일성종합대학학보(자연과학), 50, 7, 114, 주체93(2004).
- [2] 리홍렬 등; 토양학전공실험, 김일성종합대학출판사, 184~191, 주체97(2008).
- [3] G. H. Dar; Soil Microbiology and Biochemistry, Elsevier, 207~212, 2010.

주체106(2017)년 4월 5일 원고접수

Study on the Complex Application of Useful Microbes to Treatment of Rice Seeds

Ju Su Han, Kim Chol Song

There is symbiotic relation between a photosynthetic bacteria, N-fixing microbe, phosphate mobilizing, potassium mobilizing microbe and when the rice is treated with their cultural mix, the number of rhizosphere N-fixing microbe in rice seeds increases about 5.6 times.

Key words: useful microbes, rhizosphere, N-fixing microbe