

류화철광미생물침출액의 벼종자소독효과

김경아, 차영학

위대한 령도자 김정일동지께서는 다음과 같이 교시하시였다.

《과학자, 기술자들은 사회주의경제발전의 요구에 맞게 인민경제 모든 부문의 생산기술 공정과 생산방법, 경영활동을 새로운 과학적로대우에 올려세우는데서 나서는 과학기술적문제를 전망성있게 풀어나가야 하겠습니다.》(《김정일선집》 증보판 제11권 138페이지)

철과 류황을 기본조성으로 하는 류화철광을 철산화세균과 류황산화세균으로 처리하면 철은 3가철이온형태로, 류황은 류산으로 산화되고 광석속에 포함되어있는 여러가지 무기원소들이 류산염형태로 풀린다.[4]

결과 미생물침출액에 3가철이 많이 들어있는것과 함께 pH가 낮으며 농작물생육에 필수적인 여러가지 다량 및 미량원소들이 적지 않게 포함되어있는것이 특징이다. 그러므로 류화철광미생물침출액으로 벼종자를 처리하면 종자소독효과와 함께 여러가지 영양원소처리효과도 나타낼수 있다.

우리는 류산철에 의한 벼종자소독방법[1-3]이 이미 확립된데 기초하여 자원이 풍부한 지구상의 류화철광을 미생물침출하여 벼종자소독에 리용하기 위한 연구를 하였다.

재료와 방법

연구재료로 논벼(*Oryza sativa* L.)품종 《평양 53》호를 비롯한 몇가지 품종들을 리용하였다.

철산화세균 *Acidithiobacillus ferrooxidans*-2260과 류황산화세균 *Acidithiobacillus thiooxidans*-02를 리용하여 지구상의 청화제련미광인 류화철을 침출하는 방법으로 미생물침출액을 얻었다.

류화철광미생물침출액에 의한 벼종자소독은 류산철에 의한 벼종자소독[1-3]과 같은 방법으로 진행하고 감자즙배지를 리용하여 소독효과를 육안으로 확인하였다. 연구에서는 소독효과와 함께 처리한 벼종자의 싹트는힘과 싹트는률을 조사하였다.

결과 및 논의

1) 류화철광미생물침출액의 조성

벼종자소독에 리용하는 류화철광미생물침출액의 원소조성을 조사한 결과는 표 1과 같다.

표 1에서 보는데와 같이 류화철광미생물침출액에는 벼종자소독에 효과적으로 작용할수 있는 Fe^{3+} 이 2.3% 포함되어있었는데 Fe^{3+} 이 0.005mol/L이상의 농도에서 벼종자에 대한 역균효과를 나타낸다는 선행연구자료[1-3]에 비추어볼 때 류화철광미생물침출액을 벼종자소독에 리용할수 있다고 본다. 류화철광미생물침출액속에는 또한 S, Ca, K, Mg, P, Zn, Cu,

Mn 등 여러가지 다량 및 미량원소들이 들어있다. 류화철광미생물침출액의 pH는 1.4정도였다.

표 1. 류화철광미생물침출액(원액)의 몇가지 원소조성

No.	원소	함량/%	No.	원소	함량/%
1	Fe ³⁺	2.3	10	Mg ²⁺	0.9×10^{-3}
2	SO ₄ ²⁻	1.98	11	Ni ²⁺	0.4×10^{-3}
3	Ca ²⁺	0.34	12	P ⁵⁺	0.8×10^{-3}
4	Na ⁺	1.2×10^{-2}	13	Cr ³⁺	0.2×10^{-3}
5	Zn ²⁺	8.6×10^{-3}	14	Pb ²⁺	5.4×10^{-5}
6	Cu ²⁺	7.6×10^{-3}	15	As ⁵⁺	7.0×10^{-6}
7	Mn ²⁺	4.7×10^{-3}	16	Au ⁺	4×10^{-4}
8	K ⁺	4.5×10^{-3}	17	Ag ⁺	8×10^{-3}
9	Rb ⁺	1.1×10^{-3}			

2) 벼종자소독에 미치는 류화철광미생물침출액처리의 효과

보관하였던 벼종자를 류화철광미생물침출액에 각이한 시간동안 담그었다가 무균적으로 꺼내어 감자즙배지에 넣고 배양하는 방법으로 벼종자소독에 미치는 류화철광미생물침출액의 소독효과를 판정하였다.(표 2)

표 2에서 보는바와 같이 벼종자를 미생물침출원액(표 1)에 담근 시간이 길어짐에 따라 균자란 정도는 약해졌지만 완전히 소독되지는 않았으며 다른 희석액들에서는 균이 적지 않게 자랐다. 이것은 벼종자를 침출액에 담그기만 하여서는 소독이 완전하게 되지 않는다는것을 보여준다.

그러므로 우리는 선행연구방법[1-3]에 준하여 류화철광미생물침출액에 의한 마른씨앗소독방법을 적용하였다. 즉 각이한 희석배수의 침출액에 30, 60, 120min 담그었던 벼종자를 멸균한 젖은 려지에 싸서 무균적으로 샐레에 넣고 2일동안 25℃ 온도에서 젖은 상태로 놓아두었다가 같은 온도에서 5일동안 무균적으로 말리웠다. 마른 종자를 감자즙배지에 넣고 소독효과를 관찰하였다.(표 3)

표 3에서 보는바와 같이 원액과 10배희석액에 담그기, 무지기, 말리기를 진행한 벼종자는 완전히 소독되었다. 그리고 미생물침출원액과 10배희석액에 담그기, 무지기, 말리기를 진행한 다른 3개의 벼품종들에서도 모두 뚜렷한 소독효과가 나타났다.(표 4)

표 2. 각이한 희석배수의 류화철미생물 침출액에 담근 벼종자의 소독효과

희석배수	종자담근 시간/d	균자란 정도
침출원액	1	++++
	2	+++
	3	++
	4	+
10배	1	+++++
	2	+++++
	3	++++
	4	++++
50배	1	+++++
	2	+++++
	3	+++++
	4	+++++

품종 《평양 53》호, 침출액에 담그었던 벼종자를 25℃ 감자즙배지에 5d동안 넣음
+ 균자란 정도를 표시

표 3. 류화철광미생물침출액의 희석배수에 따른 담그기, 무지기, 말리기를 진행한 버종자의 소독효과

희석배수	종자담근시간/min	소독효과
대조		++++++
	30	—
원액	60	—
	120	—
	30	—
10배	60	—
	120	—
	30	+++
50배	60	+++
	120	++

품종 《평양 53》호, 무지기는 25℃에서 2d간, 말리기는 25℃에서 5d간 진행, 소독효과확인은 표 2와 같음, + 균자란 정도, — 소독됨

석액에 담그기, 무지기, 말리기를 진행한 버종자의 싹트는힘과 싹트는률을 조사하였다.(표 5)

표 5에서 보는바와 같이 원액과 10배희석액에 담그기, 무지기, 말리기를 진행한 버종자의 싹트는힘과 싹트는률은 대조에 비하여 현저하게 높았다.

이상과 같이 류화철광미생물침출액에는 버종자에 대한 소독작용을 하는 Fe^{3+} 과 여러가지 다량 및 미량원소들이 적지 않게 들어있고 용액의 pH가 산성(원액의 pH 1.4)을 띠는것으로 하여 소독제로써만이 아니라 영양원소종자처리제로도 리용할수 있다고 본다.

표 4. 류화철광미생물침출액에 담그기, 무지기, 말리기를 진행한 몇가지 버품종의 소독효과

품종	대조	원액	10배
《평도 22》호	+++++	—	—
《평양 49》호	+++++	—	—
《서해찰 16》호	+++++	—	—

침출액에 종자담근 시간 60min, 무지기와 말리기 조건은 표 3에서와 같음

3) 버종자싹트기에 미치는 류화철광미생물침출액처리의 효과

앞에서 본바와 같이 류화철광미생물침출액은 버종자에 대한 소독효과를 가질뿐아니라 싹트기에도 좋은 영향을 주었다.

버종자싹트기에 미치는 류화철광미생물침출액처리의 효과를 시험하기 위하여 원액과 10배희

표 5. 류화철광미생물침출액에 담그기, 무지기, 말리기를 진행한 버종자의 싹트기

희석배수	싹트는힘/%	싹트는률/%
대조	40.0	82.5±3.5
원액	57.5	94.6±2.3
10배	58.7	92.8±4.2

품종 《평양 53》호, 시험조건은 표 4에서와 같음

맺 는 말

1) 류화철광미생물침출원액과 10배희석액에 30min이상 담그었던 버종자를 25℃ 온도에서 2일동안 젖은채로 무쳐놓았다가 5일이상 말리우면 완전히 소독된다.

2) 류화철광미생물침출원액과 10배희석액에 담그기, 무지기, 말리기를 진행한 버종자의 싹트는힘과 싹트는률은 대조에 비하여 뚜렷하게 높아진다.

참 고 문 헌

- [1] 김일성종합대학학보(자연과학), 45, 2, 54, 주체88(1999).
- [2] 김일성종합대학학보(자연과학), 54, 12, 128, 주체97(2008).
- [3] 엄기수 등; 조선민주주의인민공화국 과학원통보, 6, 48, 주체95(2006).
- [4] Lili Wang et al.; Chemical Engineering Journal, 350, 5, 429, 2018.

Sterilizing Effect on Rice Seed by Bio-Leachate of Pyrite

Kim Kyong A, Cha Yong Hak

The sterilizing effect on rice seed by the bio-leachate of pyrite was studied.

When leaving the rice seed wet for 2 days at 25°C and drying up to 5 days—it had been soaked in bio-leachate of pyrite or its 10-time-diluted solution for more than 30 minutes, the rice seed was completely sterilized.

The germinating energy and the germinating rate of the treated rice seed were higher than the control's.

Key words: seed disinfection, pyrite, bio-leaching