

# NaCl 處理에 의한 벼 種子의 發芽生理에 關한 研究

沈載成<sup>1</sup>, 高在顥<sup>2</sup>, 李圭鏗<sup>2</sup>

<sup>1</sup>培材大學校 自然科學大學, <sup>2</sup>湖南農業試驗場

## Studies on seed germination by treatment of NaCl in rice

Jai-Sung Shim<sup>1</sup>, Jae-Kwon Ko<sup>2</sup> and Kyu-Seong Lee

<sup>1</sup>College of Natural Science, Pai Chai University, Taejon 302-735, KOREA

<sup>2</sup>National Honam Agricultural Experiment Station, R.D.A., Iksan 570-080, KOREA

### ABSTRACT

This experiment was conducted to utilize the basic information for salinity tolerance using Dongjinbyeo, Mangeumbyeo, Hwangkeumcheong, Nihonbare and Norin 29 as Japonica rices. Salinity level, 0.3, 0.6, 0.9, 1.2 and 1.5%, were treated and germination rate, recovering rate and radicle length of seeds were measured. The germination rate showed the range from 92 to 100% at the concentration of 0.6% of NaCl. However, it decreased at 0.9% and rapidly reduced at 1.2% above for all varieties. Recovering rate for salt damage of seeds was favored in Dongjinbyeo, Mangeumbyeo and Hwangkeumcheong about 92 to 98% after two days of transferring, but 73 to 76% in Nihonbare and Norin 29 were represented. The radicle length revealed shorter with decreased salinity level, particularly all varieties showed one centimeter less at the concentration of 1.2% above.

**Key words** : seed germination, radicle, salinity, rice.

### 緒 言

최근들어 우리나라 뿐만 아니라 세계의 벼를 주식으로 하는 대부분의 아시아 국가에서도 食糧問題는 심각하게 국가적 차원으로 대두되고 있다. 우리나라 현실에서 보면 70년대 統一벼를 비롯한 Jap./Indica 品種들의 높은 收量性으로 食糧자급에 획기적 기여를 하였지만, 80년대 이후의 경제가 발전함에 따라 소비자의 쌀에 대한 선호도가 양적 개념에서 질적 개념으로 변화함에 따라, Japonica 벼로 전환함에 따른 전체 쌀 生産量의 減少, 自然災害, 그리고 産業化로 인한 자연적인 農地減少 등이 食糧자급기반을 위협하고 있는 실정이다.

따라서, 우리나라는 國土面積의 확장일환으로 干拓事業을 실시하고 있으나 이곳은 鹽分濃度가 높아 벼 뿐만 아니라 타작물의 생육에 부적합하여 이의 해결을 위해서는 土壤의 物理性 改良, 灌溉水에 의한 제염 뿐만 아니라 근본적으로 이러한 土壤에 잘 자랄수 있는 耐鹽性 品種 育成이 가장 적합한 해결 방법이다. 그러나 鹽被害에 대한 反應은 벼의 생육시기에 따라 다른 양상을 보이는데, 가령 發芽期때에는 비교적 鹽害에 강하지만 幼苗期때에는 매우 민감하게 반응하며, 營養生長期에는 다시 강하게 나타나고, 生殖生長期때에는 약한 반응을 보인 반면 成熟期때에는 다시 강한 반응을 나타낸다. 한편 생육시기뿐만 아니라 鹽濃度, 土壤, pH, 水量, 溫濕度 및 日射量에도 크게 영향을 보여 내염성 품종육성에 상당한 어

려움을 겪고 있는 실정이다.

따라서 본 연구는 鹽水에 대한 種子 發芽生理를 검토하여 耐鹽性 品種育성의 基礎研究로 하고자 본 실험을 수행하였던 바 그 결과를 報告하는 바이다.

### 材料 및 方法

檢定된 材料는 東津벼, 萬金벼, 黃金晴, 日本晴, 農林29號 等 5品種이었다. 이들을 9cm 사레에 여지를 깔고 100립씩 發芽床에 置床하여 대조구와 鹽濃度 0.3%, 0.6%, 0.9%, 1.2% 및 1.5%의 NaCl을 각각 20ml 씩 넣고 25℃에서 發芽시켜 發芽粒數를 조사하였다.

置床後 조사는 5일부터 2일 간격으로 하였으며, 發芽는 幼芽나 幼根이 2mm이상 신장한 것을 發芽粒으로 하였다.

回復率 調査는 1.2%에 置床한 종자중에서 置床후 12일까지 발아하지 않은 종자를 꺼내어 증류수에 再置床하여 각각 2일, 4일 및 6일 후에 發芽粒數를 조사하였고 幼根長 조사는 置床후 12일째에 鹽濃度별 發根길이를 測定하였다.

### 結果 및 考察

표1에서 보는 바와 같이 공시품종 모두 0.6% 염처리하에서는 거의 發芽에 영향이 없는 것으로 나타났으나 0.9%부터는 발아에 지장이 있는 것으로 나타났

다. 특히 日本晴은 급격히 감소하여 67%밖에 되지 않았다. 한편 1.2% 이상의 염 농도에서는 모든 공시 품종이 60% 이하의 發芽率을 나타냈으며 日本晴과 農林 29號은 감소의 폭이 심했다.

이는 鹽濃도가 높을 때 종자의 흡수량이 부족하기 때문보다는 염분자체가 종자발아에 영향을 미치기 때문으로, Ota 등<sup>1)</sup>이 발표한 결과와 같은 경향이었다. 그러나 종자의 발아는 다른 生育段階에서 보다는 비교적 크게 鹽害를 받지 않은 것으로 報告되고 있다<sup>2)</sup>. 한편 종자의 발아과정에는 酵素活力, 炭水化合物의 變化, 呼吸作用 등이 관여하는데 鹽濃도와 효소 활력은 鹽濃도가 증가함에 따라 炭水化合物의 加水分解酵素인  $\alpha$ -amylase와 呼吸酵素인 Peroxidase의 활력이 모두 억제되지만 그 정도는 Peroxidase가 더 심하다는 報告<sup>3)</sup>도 있다.

표 2에서 나타낸 바와 같이 置床後 12일째 1.2% 처리한 종자를 증류수에 다시 置床한 결과를 보면 回復率에 있어서 東津벼, 萬金벼 및 黃金晴은 置床후 2일째에 각각 92~98%를 보인 반면 日本晴과 農林 29號은 73~76%로 回復速度가 늦었으나, 置床후 4일째에는 89~91%로 급격한 回復上昇을 보였고, 再置床 후 6일째는 東津벼, 萬金벼 및 黃金晴은 97~98%를 보였으며 日本晴과 農林 29號은 약간 상승한 92~94%의 回復率을 보였다. 이것은 염분이 종자내의 효소 활력을 잠시 억제할 뿐 효소를 파괴하지는 않기 때문으로 해석된다. 그러나 이러한 염분상태가 오래

Table 1. Varietal differences of germination rate for various salt concentration in rice seeds.

Salt concentration (%)	Germination rate (%)				
	Dongjinbyeo	Mangcumbyeo	Hwagkeumcheong	Nihonbare	Norin 29
Control	100	100	100	100	100
0.3	100ns	100ns	100ns	98ns	98ns
0.6	98*	94**	95**	92**	98ns
0.9	90**	81**	92**	67**	82**
1.2	62**	57**	58**	42**	52**
1.5	37**	28**	30**	20**	26**
LSD(1%)	2.3	3.4	1.6	2.1	1.3

\*,\*\* : Significant at 5% and 1% level  
ns : not significant

지속되면 효소 활력 억제 뿐 만아니라 궁극적으로는 효소가 파괴되어 완전히 發芽力을 상실하게 된다<sup>2)</sup>.

표 3은 발아시 幼根의 신장에 관한 것으로서 鹽濃度가 증가함에 따라서 모든 품종이 幼根의 신장에는 손해 있는 것으로 나타났다. 그러나 鹽濃度 0.3%에서는 發根에 거의 지장이 없었으며 0.6%까지도 발근에 약간 지장이 있었으나 현저하지는 않았다. 한편 鹽濃度 0.9%에서는 품종간 차이가 현저하였으며, 幼根의 신장뿐 아니라 발아에도 영향이 컸던 것으로 나타났다.

한편 1.2% 이상에서는 비록 發芽 및 發根은 하였

지만 극히 작아 정상개체로서의 능력이 상실된 것으로 보였는데 Pearson<sup>3)</sup>도 幼根의 活力이 0.6% 이상의 鹽濃度하에서 급격히 감소한다고 하였으며, 이것은 鹽濃度가 증가함에 따라 가용성 탄수화물은 크게 줄어들면서 비가용성 탄수화물이 증가하여 종자내 저장양분의 가수분해가 염분에 의하여 장애를 받고 있을 뿐만 아니라 根部內 生長點의 生長을 저해하기 때문이라고 보고하였다.

이상의 結果에서 볼 때 벼 品種의 發芽는 鹽害에 대한 피해를 받기는 하지만 다른 생육단계에 비하여 상대적으로 최종 發芽에는 큰 지장이 없는 것으로

Table 2. Recovering rate of germination tested in salt concentration of 1.2%

Variety	Recovering rate (%)		
	TAT <sup>1)</sup>	TAF	TAS
Dongjinbyeo	98e <sup>2)</sup>	98c	98c
Mangeumbyeo	95d	96c	96b
Hwangkeumcheong	92c	93b	97bc
Nihonbare	76b	91ab	94a
Norin 29	73a	89a	92a

<sup>1)</sup>TAT : Transferring after two days, TAF : Transferring after four days, TAS : Transferring after six days

<sup>2)</sup>Means followed by a common letter in a column are not significantly different at the 5% level by DMRT

Table 3. Radicle length of seeds under salinized solution.

Salt concentration (%)	Radicle length(cm)				
	Dongjinbyeo	Mangeumbyeo	Hwangkeumcheong	Nihonbare	Norin 29
Control	5.5e <sup>1)</sup>	5.1e	5.9e	5.2d	5.0e
0.3	5.4e	5.1e	5.9e	5.1d	4.9e
0.6	4.7d	4.6d	4.5d	4.2c	4.1d
0.9	3.1c	2.9c	3.0c	2.1b	1.8c
1.2	1.0b	0.8b	0.9b	0.3a	0.9b
1.5	0.1a	0.1a	0.2a	0.1a	0.3a
Mean	2.9	2.7	2.9	2.4	2.4

<sup>1)</sup>Means followed by a common letter in a column are not significantly different at the 5% level by DMRT

나타났으며 鹽濃度 1.3~1.5%에서 80~100% 發芽가 가능하다는 Pearson 等<sup>6)</sup>의 報告와는 약간 상이한 결과였다. 그러나 Takahashi 等<sup>8)</sup>이 indica 在來稻 보다 Indica 혹은 Japonica의 새로운 品種들에서 현저히 發芽가 지연된다는 報告와 다소 일치하는 경향이었다.

### 摘要

수도 耐鹽性 品種育成의 기초자료로 이용하고자 자포니카인 東津벼, 萬金벼, 黃金晴, 日本晴 및 農林 29號등 5품종을 가지고 發芽床(25℃)을 이용하여 대조구와 鹽濃度별 0.3, 0.6, 0.9, 1.2 및 1.5%로 종자발아특성을 검정하였던 바, 결과를 요약하면 다음과 같다.

1. 置床後 12일째에 발아조사한 결과 공시품종 모두 0.6% 수준까지는 92~100% 發芽率을 보였다.
2. 鹽濃度 1.2% 이상에서 공시품종들의 發芽率은 급격히 저하되었다.
3. 鹽被害에 대한 回復率은 東津, 萬金, 黃金晴에서 再置床後 2일째 92~98% 回復率을 보였으나 日本晴과 農林 29號은 73~76%로 저조하였다.
4. 幼根長은 鹽濃度가 높아짐에 따라 점차 작아지는 경향이었고 특히 1.2% 이상에서는 공시품종 모두 1cm 이하로 작아지는 경향이였다.

### 引用文獻

1. Akbar, M. 1973. Breeding saline-resistant varieties of rice Ph. D. Thesis. Univ. Osaka, Pref., Osaka, Japan.
2. Kaddah, M. T. 1963. Salinity effects on growth of rice at the seedling and inflorescence stages of development. Soil Sci. 96: 105~111.
3. Kim, C. S. 1992. Physiological mechanisms of Halophytes. Honam Crop Experiment Station. Symposium(17): 100~123.
4. 太田勝一. 1953. 水稻の鹽害に關する生理生態學的研究. 博士學位論文. pp3~4.
5. Ota, K. and T. Yasue. 1958. Studies on the salt injury to crops. Crop Sci. Japan 27: 223~225.
6. Pearson, G. A., A. D. Ayers and D. L. Eberhard. 1966. Relative salt tolerance of rice during germination and early seedling development. Soil Sci. 102: 151~156.
7. Pearson, G. A. 1959. Factors influencing salinity of submerged soils and growth of Caloro rice. Soil Sci. 87: 198~206.
8. Takahashi, H., C. Pongsroypech, S. Gunthararom and V. Sasiprara. 1975. Germination of indica rice seeds in relation to water depth and salinity. Japan. Agric. Res. Q.(JARQ) 9(1): 73~75.

(집수일 : 1996년 10월 26일)