

## 이탈리안라이그래스 發芽期 耐鹽性的 品種間 差異

李康壽 · 崔善英\*

### Varietal Difference of Salt Tolerance during Germination in Italian Ryegrass

Kang Soo Lee and Sun Young Choi\*

**ABSTRACT** : This study was conducted to find out the suitable NaCl concentration and temperature for investigating the varietal difference of salinity tolerance in Italian ryegrass. Seeds of 20 cultivars including 9 diploid and 11 tetraploid were exposed to eight levels of NaCl concentration ranging from 0 to 350mM under three temperature levels of 15, 20 and 25°C. The NaCl concentration(C50%) inhibited germination of 50% of the viable seeds for the cultivars at 15°C was 354mM, and those at 20°C and 25°C were 342mM and 325mM, respectively. There were significant correlations among C50% at three levels of temperature, and correlation coefficient for C50% between 20°C and 15°C was higher than that between 25°C and 15°C or 20°C. C50% was positively correlated only with germination speed at 10 days after sowing when the plants were exposed to 350mM NaCl at 20°C. For the germination speed at 10 days after sowing in 350mM NaCl at 20°C, the cultivars used could be classified into three groups. Wase Aoba, Bettina, E. K-11, Tetrone, Lira Sand, Tetra Florum and Billiken belonged to the tolerant group, and Tuchi Was, Wase Yutaka, Sakura Wase, Magnolia, Limella and Delita were as the semi-susceptible group, and Atalja, Barmultra, Ajax, Liberta, LM-16, Elving and Wilo were as the susceptible group.

**Key words** : Salinity tolerance, Varietal difference, NaCl concentration, Italian ryegrass.

이탈리안라이그래스의 單位面積當 生産量을 增大시키기 위해서는 栽培環境에 適應性이 높은 品種을 선택하고 品種의 遺傳的 特性이 발현되도록 栽培環境을 조절하거나 品種의 生理的 기능이 강화되도록 적절한 栽培 技術을 投與해야 한다.

干拓地는 토양내에 鹽分含量이 많아 除鹽을 하면서 벼를 栽培하여도 鹽害의 발생이 문제가 되고 있는데<sup>1)</sup>, 밭으로 조성될 경우에 土壤의 높은 鹽分 含量은 물론 높은 地下水位와 作土層으로의 鹽分 上昇이 계속 이루어져 作物의 생육을 더욱 어렵게

하고 있다<sup>6, 7, 8)</sup>.

干拓地에서 밭작물을 재배하기 위해서는 地下水位를 낮추고 鹽分의 上昇을 制御시키며 作土層의 염분을 효율적으로 제거하여 物理化學的으로 不良한 土壤을 改良해야 하고<sup>9, 10)</sup> 干拓地 土壤에 잘 적응할 수 있는 作物의 選擇이 중요하다. 따라서 作物의 耐鹽性 기작을 究明하고 耐鹽性 品種의 육종 및 선발과 그들 品種의 耐鹽性이 잘 표현될 수 있는 재배기술의 개발이 요구된다.

밭작물 중에서 보리, 밀, 사탕무우, 목화 등이

\* 全北大學校 農科大學(College of Agriculture, Chonbuk National University, Chonju 560-756, Korea)

〈'94. 3. 14 接受〉

耐鹽性이 높은 것<sup>2, 4, 5)</sup> 으로 알려지고 있으나 작물의 栽培生産은 消費要求에 밀접한 關係성이 있으므로 耐鹽性이 높은 作物만이 干拓地 栽培를 위한 選擇條件은 아닐 것이다. 따라서 耐鹽性이 있는 作物의 선정도 중요하지만 耐鹽性은 다소 낮으나 消費要求성이 높은 作物의 耐鹽性을 높일 수 있는 技術의 개발이 더욱 필요한 것이 아닌가 생각된다.

우선 발작물 중에서 사료작물이 다른 발작물에 비하여 내염성이 낮다하더라도 家畜飼料를 거의 全量 輸入에 의존하는 우리나라의 경우 이용도가 높을 것으로 판단되어 NaCl이 이탈리아라이그래스

스의 發芽에 미치는 영향을 溫度를 달리한 조건에서 검토한 결과 NaCl의 濃度가 250mM까지는 發芽에 별다른 영향을 미치지 않았으나, 그 이상에서는 15℃, 20℃, 및 25℃의 순으로 溫度가 높을수록 發芽率의 減少程度가 크다고 보고한 바 있으나 發芽期 耐鹽性에 대한 品種間 차이는 검토되지 않았다<sup>3)</sup>.

本 研究에서는 이탈리아라이그래스의 내염성 기작을 究明하여 내염성이 높은 품종의 선발 및 육종을 위한 기초자료를 얻고자 NaCl이 發芽에 미치는 영향을 조사하여 發芽期 耐鹽性에 대한 品種間 차이를 검토하였다.

Table 1. The NaCl concentration inhibited germination of 50% of the viable seeds of Italian ryegrass cultivar under three different temperature levels

Cultivar	Temperature			Mean	SD	CV(%)
	25℃	20℃	15℃			
Diploid	..... mM .....					
1 Atalja	308	337	338	328	17.0	5.18
2 Tuchi Wase	333	351	377	354	22.1	6.24
3 Wase Aoba	324	357	346	342	16.8	4.91
4 Wase Yutaka	325	368	361	351	23.1	6.58
5 Bettina	319	352	346	339	17.6	5.19
6 Sakura Wase	311	341	372	341	30.5	8.94
7 Magnolia	296	346	383	342	43.7	12.78
8 E. K-11	332	376	382	363	27.3	7.52
9 Limella	271	343	361	325	47.6	14.65
Mean	313	352	363	343	-	-
Tetraploid	..... mM .....					
10 Tetrone	316	359	336	337	21.5	6.38
11 Lira Sand	314	353	367	345	27.5	7.97
12 Tetra florum	288	362	391	347	53.1	15.30
13 Billiken	337	375	425	379	44.1	11.64
14 Barmultra	315	318	343	325	15.4	4.74
15 Ajax	283	327	332	314	27.0	8.60
16 Liberta	252	325	320	299	40.8	13.65
17 Delita	325	337	368	343	22.2	6.47
18 LM-16	305	327	340	324	17.7	5.46
19 Elving	295	299	329	308	18.6	6.04
20 Wilo	319	332	354	335	17.7	5.28
Mean	304	338	355	332	-	-
Grand Mean	325	342	354	340		

SD means standard deviation.  
CV(%) means coefficient of variation.

## 材料 및 方法

공시품종의 종자는 호남농업시험장 사료작물실에서 Atalja 등의 2배체 9품종과 Tetrone 등의 4배체 11품종(표 1)을 分讓받았다. 종자는 직경 9cm의 petri dish에 여과지(Whatman No. 1)를 2장 깔고 NaCl을 농도별로 5ml씩 공급한 후 50립씩 3반복으로 치상하였다. NaCl의 농도는 0, 50, 100, 150, 200, 250, 300 그리고 350mM 등 8개水準으로 조절하였으며 溫度는 25, 20 및 15℃의 恒溫으로 조절하였다.

發芽調査는 치상 2일후부터 매일 실시하여 發芽率, 發芽速度를 산출하였다. 發芽率은 供試種子數에 대하여 치상후 20일까지 發芽된 種子의 百分率이며, 發芽速度는 일정한 調査期間까지 發芽된 種子의 百分率로 표시하였다. 발아율이 대조구에 대하여 50%가 감소되는 NaCl의 濃度는 NaCl의 濃度가 200mM에서부터 350mM까지의 對照區에 대한 發芽率의 比率로 2차 曲線回歸를 구하여 算出하였다.

## 結果 및 考察

作物의 品種間에서 種子發芽에 대한 耐鹽性의 高低를 判斷하기 위해서는 鹽分條件하에서의 발아상태를 調査하여 비교하게 되는데, 품종들의 반응이 염분의 농도에 따라 일정하지 않으므로 통상 일정간격의 염분농도별로 발아상태를 조사하여 회귀식을 구한 다음 발아율이 대조구에 대해서 50

Table 2. Correlation coefficients among C 50% of the three temperature levels for 20 Italian ryegrass cultivars

	C50% at 20℃	C50% at 15℃
C50% at 25℃	0.494*	0.454*
C50% at 20℃		0.677**

C50% means the NaCl concentration inhibited germination of 50 percent of the viable seeds.

\*, \*\* : Significant at the 0.05 and 0.01 probability levels, respectively.

%가 감소하는 염농도(이하 發芽 50%減少 鹽濃度) <sup>1)</sup>를 구하여 비교하고 있다.

品種들의 발아 50%減少 鹽濃度를 溫度條件에 따라 살펴보면 표 1과 같다. 品種들의 평균 發芽 50%減少 鹽濃度는 15℃에서 354mM로 20℃에서의 342mM이나 25℃에서의 325mM보다 각각 12mM과 29mM이 높았다. 品種들의 反應도 비슷한 경향으로 25℃에서는 全品種이 20℃가 15℃보다 낮았으나 20℃에서는 15 品種이 15℃에서보다 낮고 5 품종은 오히려 15℃에서보다 20℃에서 높았다. 이와 같이 發芽 50%減少 鹽濃度가 15℃에서 25℃나 20℃에서보다 높은 것은 對照區에서의 發芽率이 25℃나 15℃보다 20℃에서 높았던 결과<sup>3)</sup>와는 다른 것으로 種子發芽期 耐鹽性이 對照區 發芽適溫보다 低溫일때 增加됨을 나타내는 結果가 아닌가 생각된다.

溫度條件別로 品種들의 發芽 50%減少 내염성에 대한 相關關係를 비교하여 보면 표 2와 같다. 25℃와 20℃, 그리고 25℃와 15℃에서는 상관계수가 각각 0.494와 0.454로 유의확률 5%이하에서 有意성이 인정되었는데 20℃와 15℃에서는

Table 3. Correlation coefficients between C50% and germination percentage in eight NaCl concentration at three temperature levels for 20 Italian ryegrass cultivars

	Germination percentage at each NaCl concentration(mM)							
	0	50	100	150	200	250	300	350
C50% at 25℃	0.669**	0.620**	0.739**	0.673**	0.763**	0.923**	0.957**	0.484
C50% at 20℃	0.363	0.224	0.201	0.296	0.262	0.172	0.672**	0.945**
C50% at 15℃	0.126	0.200	0.170	0.203	0.191	0.416	0.450*	0.833**

\*, \*\* : Significant at the 0.05 and 0.01 probability levels, respectively.

C50% means the NaCl concentration inhibited germination of 50 percent of the viable seeds.

相關係數가 0.677로 有意確率 1%이하의 有意性이 인정되어 25℃와 20℃, 그리고 25℃와 15℃와의 相關係數보다 有意性이 더욱 높았다. 이와 같은 結果는 溫度相互間에서 發芽 50% 減少 鹽濃度에 대한 품종들의 傾向이 서로 비슷한 關係가 있음을 인정하는 것이나 20℃와 15℃에서의 품종들의 傾向과 25℃에서의 품종들의 傾向은 다소 차이가 있음을 나타내는 것으로 發芽 50% 減少 鹽濃度を 조사하여 品種의 耐鹽性を 비교할때 溫度에 따라 품종간의 傾向이 다소 달라질 수가 있음을 나타내고 있다.

溫度條件에 따라서 品種들의 發芽 50%減少 鹽濃도와 NaCl의 濃도에 따른 發芽率과의 相關係를 보면 표 3과 같이 25℃에서의 發芽 50%減少 鹽濃度は 25℃의 모든 NaCl의 濃度에서의 發芽率과 有意確率 5%이하의 有意的인 相關係가 인정되었는데 NaCl의 농도가 250mM과 300mM인 조건에서의 相關係數가 각각 0.923과 0.957로 1%이하의 有意確率을 보여 다른 NaCl의 濃度에서보다 높았다. 20℃에서는 NaCl의 濃도가 300mM과 350mM에서만 有意確率 1%이하의 有意性이 인정되었는데 300mM에서보다는 350mM에서 相關係數가 0.945로 높았으며, 15℃에서도 300mM과 350mM에서 有意確率이 각각 5% 및 1%이하인 유의적인 相關係가 인정되어 350mM에서 300mM보다 높았다. 品種들의 發芽 50%감소 鹽濃도와 발아율과 相關係數가 높은 NaCl의 濃度は 25℃에서 300mM, 그리고 20℃와 15℃에서 350mM로 品種들의 平均發芽 50%減少 鹽濃도가 25℃에서는 308mM이고 20℃와 25℃에서는 각각 342mM과 354mM인 것(표 1)과 거의 일치하는 傾向이었다.

이와 같이 品種들의 發芽 50%감소 鹽濃도와 특정한 NaCl의 濃度에서의 品種들의 發芽率과의 사이에 有意的인 相關係가 인정되는 것은 干拓地에 發芽適應性이 높은 品種을 선발하는데 있어서 특정한 NaCl의 濃度에서의 실제 發芽率로 品種의 順位를 정하여도 NaCl의 濃度を 여러가지로 조절하여 각 品種의 發芽率을 조사하고 또, 回歸式을 구하여 發芽 50%減少 鹽濃度を 추정하여 품종의 順位를 정하는 것과 서로의 傾向이 비슷하다는 것을 나타내는 것으로 생각된다.

한편, 20℃와 15℃에서는 品種들의 發芽 50%減少 鹽濃도와 發芽率과의 사이에서 有意確率 5%이하의 相關係가 인정되는 NaCl의 濃度は 300mM과 350mM에 한정되었으나 25℃에서는 對照區에서부터 350mM까지 모두 인정되는 것은 25℃에서의 品種들의 發芽 50%減少 鹽濃度は 對照區에서의 品種들의 發芽能力과 관련성이 많이 있음을 나타내는 것으로 20℃나 15℃보다 品種들의 發芽期 耐鹽性を 표현하는데 있어서 부적절한 면이 다소 있는 것으로 생각된다. 따라서 品種들의 發芽耐鹽性を 판단하기 위해서는 溫度는 對照區의 發芽適溫인 20℃정도, 그리고 NaCl의 濃度は 發芽 50%減少 鹽濃도와 相關係가 높았던 350mM이 알맞은 조건이 아닌가 생각된다.

品種들의 發芽率은 發芽速度와 밀접한 관련이 있으므로 品種들의 發芽速度를 조사하여 發芽能力을 판단하기도 하는데, <sup>1, 12)</sup>, 品種들의 發芽狀態를 溫度가 20℃이고 NaCl의 농도가 350mM인 조건에서 치상일수에 따라 살펴보면 표 4와 같다. 치상일수별 平均發芽速度는 치상일수가 경과함에 따라 계속 증가하여 치상후 16일에는 37.4%로 더 이상의 증가가 없었으며 發芽速度에 대한 品種間

Table 4. Basic statistics for germination speed of 20 Italian ryegrass cultivars in 350mM NaCl at 20℃

Item	Germination speed measured at days after sowing											
	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
MGS(%)	0.4	3.0	6.7	12.1	21.6	26.4	30.0	33.6	35.6	36.8	37.4	37.4
SD	0.73	1.82	2.59	4.22	6.08	6.77	7.46	7.75	8.33	8.75	8.89	8.94
CV(%)	-	66.7	38.7	34.9	28.1	25.6	24.9	23.1	23.4	23.8	23.8	23.9

MGS : Mean germination speed of 20 cultivars

SD : Standard deviation

Table 5. Correlation coefficients between C50%, germination percentage and germination speed at each days after sowing in 350mM NaCl at 20°C for 20 Italian ryegrass cultivars

	Germination speed measured at days after sowing											
	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
P		P<0.01	P<0.001									
C50%	0.394	0.589	0.760	0.861	0.913	0.920	0.915	0.924	0.934	0.939	0.942	0.945
GP	0.363	0.648	0.839	0.939	0.958	0.962	0.966	0.985	0.993	0.998	1	1

P : Probability

GP : Germination percentage of cultivars in 350mM NaCl at 20°C.

C50% means the NaCl concentration inhibited germination of 50 percent of the viable seeds.

標準偏差는 치상 6일후 0.73에서부터 17일에 8.94까지 계속 증가하였다. 20°C에서 品種들의 發芽 50%減少 鹽濃度와 각 치상후 일수별의 發芽速度와의 相關係數를 표 5에서 보면 치상일수가 경과함에 따라 계속 증가하였는데 치상 7일에는 有意確率 0.01이하인 有意性이, 그리고 치상후 8일부터는 有意確率 0.001이하인 고도의 有意性이 인정되었으며 치상후 10일후부터 相關係數가 0.9보다 높았다. 또한, 最終發芽率과 發芽速度와의 相關係數는 發芽 50%減少 鹽濃度와 發芽速度의 相關係數의 경향과 비슷하였으며 치상 10일후부터 0.9보다 높았다. 이와 같은 結果는 最終發芽率을 調査하기 위해서는 17일정도가 소요되나 약 10일 정도를 단축하여 치상후 7일정도에 品種들의 發芽速度를 조사하여 品種들의 發芽 耐鹽性에 대

한 順位를 정하여도 品種들의 最終發芽率의 경향과는 크게 다르지 않으며 品種들의 發芽 50%減少 鹽濃度와도 경향이 비슷하다는 것을 나타내는 것으로 생각된다.

溫度가 20°C이고 NaCl의 농도가 350mM인 조건에서 品種들의 最終發芽率과 치상 10일의 發芽速度와의 관계를 보면 그림 1과 같이 發芽率과 發芽速度와의 사이에 적합도가 높은 直線回歸의 關係가 인정되었다. 發芽率과 發芽速度의 平均에서 標準偏差를 합한 수치와 平均에서 標準偏差를 감한 수치를 기준으로 하여 品種들을 強, 中, 弱으로 구분하여 비교하여 볼 때 대부분의 品種들은 發芽率로 구분하거나 發芽速度로 구분하거나 동일한 경향을 보이는데 Tuchi Wase(2번)과 Wase Yutaka(4번) 品種만이 發芽率을 기준으로 한 경우에는 強으로 구분되었으나 發芽速度로 구분하였을 경우에는 中으로 구분되었다. 이와 같은 結果는 最終發芽率은 양호하나 초기 發芽速度는 불량한 것으로 平均發芽日數가 늦기 때문인 것으로 생각되며 栽培나 育種을 위해서는 平均發芽日數가 느린 品種보다는 보다 빠른 品種이 干拓地土壤에 適應力이 높을 것으로 생각된다.

이에 따라 20°C, NaCl의 350mM조건에서 치상후 10일에 品種들의 發芽速度를 조사하여 品種들의 發芽 耐鹽性을 판단할 수 있을 것으로 생각하고 發芽速度를 기준으로 하여 供試品種들을 平均發芽速度에 標準偏差를 합하여 그보다 發芽速度가 높은 品種은 發芽 耐鹽性이 강한 것으로, 그리고 平均發芽速度에서 標準偏差를 감하여 이보다 낮은 品種은 약한 것으로 분류하여 본 結果는 표

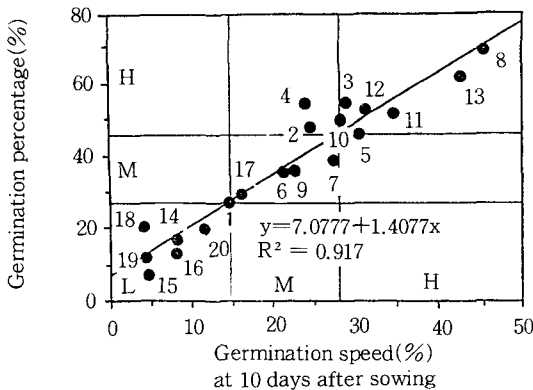


Fig. 1. Relation between germination percentage and germination speed at 10 days after sowing in 350mM NaCl at 20°C for 20 Italian ryegrass cultivars.

Table 6. Classification for the degree of salt tolerance of 20 Italian ryegrass cultivars in NaCl 350mM at 20°C

Degree of salt tolerance	Diploid	Tetraploid	Number of cultivars
High (above 21.6+6.08%)	Wase Aoba, Bettina E.K-11	Tetrone, Lira Sand Tetra Florum, Billiken	7
Medium	Tuchi Wase, Wase Yutaka Sakura Wase, Magnolia Limella	Delita	6
Low (below 21.6-6.08%)	Atalja	Barmultra, Ajax Liberta, LM-16 Elving, Wilo	7

( ) : germination speed  $\pm$  SD at 10 days after sowing in 350mM NaCl at 20°C.

5와 같다. 供試品種중 7品種이 發芽 耐鹽性이 강한 것으로 나타났으며 6品種은 중간정도, 7品種은 약한 것으로 나타났다. 發芽 耐鹽性이 강한 것으로 생각되는 품종은 2배체의 Wase Aoba, Bettina, E.K-11등 3品種, 4배체의 Tetrone, Lira Sand, Tetra Florum 및 Billiken 등 4品種이었다. 2배체의 Tuchi Wase, Wase Yutaka, Sakura Wase, Magnolia, Limella와 4배체의 Delita는 중 정도인品種으로, 그리고 2배체의 Atalja와 4배체 Barmultra, Ajax, Liberta, LM-16 Elving, Wilo는 약한品種으로 分類되었다.

## 摘 要

本 研究는 이탈리아라이그래스의 發芽期間中에 있어서 耐鹽性에 대한 品種간 變異를 조사하기 위한 適定 溫度 및 NaCl의 농도를 구하고자 2배체의 9品種, 4배체의 11品種 등 20品種을 溫度 25°C, 20°C 및 15°C인 조건에서 NaCl 濃度を 350mM까지 8水準으로 조절하여 發芽狀態를 調査하였다.

1. 對照區에서의 발아율에 대한 發芽 50%減少 鹽濃度(發芽 50%減少 鹽濃度)는 15°C에서 354 mM이었으며 20°C에서 324mM 그리고 25°C에서 325mM이었다.
2. 溫度條件間에 있어서 品種들의 發芽 50%減少 鹽濃度は 서로 有意的인 相關關係가 인정되었

는데 20°C와 15°C사이의 相關關係가 25°C와 15°C 또는 20°C사이에서보다 有의성이 높았다.

3. 溫度 20°C인 조건에서 品種들의 發芽 50%減少 鹽濃度は NaCl의 濃도가 350mM인 조건에서의 出上 10일후에 品種들의 發芽速度와 有意的인 相關關係가 인정되었다.
4. 溫度 20°C이고 NaCl 濃도가 350mM인 조건에서의 出上 10일 후 品種들의 發芽速度를 비교하여 품종들의 發芽耐鹽性을 分類하여 본 결과 Wase Aoba, Bettina, E.K-11, Tetrone, Lira Sand, Tetra Florum 및 Billiken의 7品種은 강한 것으로 나타났으며, Tuchi, Wase, Wase Yutaka, Sakura Wase, Magnolia, Limella, Delita의 6品種은 中정도로, 그리고 Atalja, Barmultra, Ajax, Liberta, LM-16, Elving, Wilo의 7品種은 弱한品種으로 分類되었다.

## 引用文獻

1. 崔京求, 李成春, 張永男. 1983. 水稻耐鹽性에 관한 研究. 鹽分濃도가 主要 水稻品種의 發芽 및 幼苗의 發根에 미치는 影響. 全北大 農大 論文集. 14:17-30.
2. 崔元烈, 朴根龍. 1991. 耐鹽性 田作物의 開發과 栽培展望. 農振廳 심포지움. 17:53-78.
3. 崔善英, 李康壽, 崔喆元. 1995. NaCl 濃도가 이탈리아라이그래스의 發芽와 幼苗生長에 미

- 치는 영향. 韓作誌. 40(3):340-350.
4. 任綱彬, 金東岩, 徐成, 宋喜復, 李孝遠, 黃鍾瑞, 林雄圭. 1981. 干拓地 草地造成에 관한 研究. 1. 牧草의 耐鹽性 比較. 韓畜誌. 23(1):30-40.
  5. \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_, 韓旺範, 宋喜復, 權燦鎬, 黃鍾瑞. 申載斗. 1984. 干拓地 草地造成에 관한 研究. 2. 耐鹽性 牧草의 草種 및 品種選定. 韓畜誌. 26(5):474-482.
  6. 權純夔, 金容國, 1977. 干拓地 草地造成을 위한 導入濠洲品種의 適應性調查에 관한 研究. (第2報). 忠南大 農業技術研究報告. 4(1):61-65.
  7. 金忠洙, 金良植. 1984. 몇가지 飼料作物의 耐鹽性에 관한 研究. 忠南大學校 論文集. 11(2):183-189.
  8. \_\_\_\_\_. 1991. 耐鹽植物의 生理的 特性. 農振廳 심포지움. 17:100-123.
  9. \_\_\_\_\_, 趙振雄, 李錫營. 1993. 作物의 耐鹽性 機作 研究. 1. 鹽分濃度에 따른 보리, 호밀, 이 달리안라이그래스 種子의 發芽生理 反應. 韓作地. 38(4):371-376.
  10. 嚴基泰, 嚴大喆. 1991. 干拓地 土壤의 特性과 營農改善對策. 農振廳 심포지움. 17:14-29.
  11. Thamir S. Al- Niemi, William, F. Campbell, and Melvin D. Rumbaugh. 1992. Response of alfalfa cultivars to salinity during germination and post germination growth. *Crop Sci*, 32:976-980.
  12. 朴錦龍. 1982. 鹽分濃度가 大麥의 發芽와 幼苗期의 生育 및 生理的 特性에 미치는 영향. 全南大學校 大學院. 碩士學位論文