

<報文>

간척지에서 수도 및 기타작물의 내염성에 관한 연구

12. 육묘와 수도의 염분간척지에서의 내염성에 관하여

任 綱 彬 · 黃 鍾 瑞

(서울대학교 농과대학)

**Study on the Salt Tolerance of Rice and Other Crops in
Reclaimed Soil Areas.**

12. On the Salt Tolerance of the Rice Seedlings Grown under the
Land and Water Conditions in the Reclaimed Salty Areas.

Im, Hyong Bin and Chong Ser Hoang

(College of Agriculture, Seoul National University)

ABSTRACT

The rice variety, Kwanok, was reared in the water and land beds and transplanted to the reclaimed soil area, having an average salt concentration of 0.39%. Two levels of the moderate and late season cultures with 4 treatments were used.

The K and Si contents of the stem part of land bed seedlings were somewhat smaller, but total carbohydrate remarkably larger, the C/N ratio was accordingly greater than water bed seedlings. The rooting ability of land bed seedlings was vigorous markedly in culture solutions, to which added various concentrations of NaCl. The rooting ability of each seedling was not much declined in the culturing solution of up to 9.4mmhos/cm, (0.6%) of salt concentration, but it was drastically declined in the salt concentration over that. It seemed that the critical salt concentration for the rooting of rice plant. The land bed seedlings in each salty condition markedly decreased compared with the water bed seedling in transpiration rate and it showed a stronger drought resistance and contained a large amount of chlorophyll at transplanting stage, and also showed higher stability of chlorophyll at rooting stage in the salt treatment. The number of panicles, panicle weight, number of grains per panicle and ratio of matured grains of the rice plant grown by the land bed seedlings were much greater and 1,000 grain weight was less than from water bed seedling. The cultural practices with the land bed seedlings increased the rough rice yields by 15% and 11%, respectively, compared with the yields of the moderate and late season cultures by water bed seedlings.

* 본 연구는 1970년도 과학기술처 연구개발비 MOST-R-70-3-AF 의 일부로 수행되었다.

서 론

우리나라 간척지는 해성퇴적토(海成堆積土)이어서 하천과 거리가 먼 곳이 많으며 하천 근처에 있더라도 집수(集水) 구역이 좁든가 또한 최근에 경작하는 지역이어서 용수(用水)의 부족은 물론 이용이 불편하다. 따라서 자유로운 관배수가 되지 않아 제염(除鹽)이 대단히 어려울뿐더러 흔히 활착기의 계속되는 한천(旱天)으로 경토층의 염분농도가 높아져서 묘가 고사(枯死)하는 일이 많다.

수도는 어릴때일수록 내염성이 약하며⁵⁾⁶⁾¹³⁾¹⁴⁾ 이양직후에는 더욱 약하다. 따라서 활착기의 고삼투압(高滲透壓) 포장에서 어려운 수분흡수와 심한 증산 그리고 함염(含鹽)토양의 불리한 환경에 이겨나가는 건묘(健苗)의 육성은 대단히 중요하다. 그런데 농민들은 발근력(發根力)이 강한 묘를 육성하는 데에 착안하지 않고 묘를 많이 심는데, 묘대에서 소질이 약하게 자란 묘는 몇배 더 심더라도 그 약한 묘가 견딜 수 없는 어떤 염분 한계에서는 모조리 고사(枯死)하며, 적당량 심더라도 건묘인 경우에는 전부 활착하는 것이다.

제1차년도³⁾ (1968)에 옥묘대, 염분묘대 및 수묘대에서 기른 묘를 염분간척지(생육기간 평균 염분농도 0.48%)에 이양 실험하였던바 옥묘는 생리적으로나 형태적으로 건조경화(Drought hardening)가 되어서 이양후의 조위(凋萎)가 거의 없었고 발근력이 왕성하였으며, 유의성 있게 수묘대보다 증수 되었다.

본 실험은 제2차년도 실험인바 염분묘대는 고도의 육묘기술과 경미가 들므로 이것은 제외하고 표준법으로 기른 옥묘와 수묘의 형질, 증산, 건조저항(乾燥抵抗), 발근력 및 엽록소의 Stability 등을 비교하고 그들의 이양후 생육을 비교하였다.

재 료 및 방 법

관육을 공사하여 4월 28일 옥묘대 및 수묘대에 파종하여 표준법으로 관리 옥묘하였다.

처리는 위와 같은 2종의 묘대에 관한 처리와 적기 및 만기 이양의 도합 4처리 4반복으로 Plot 크기 3m×5m로 난괴법으로 배치하고 적기재배는 6월 10일, 만기재배는 6월 29일에 균일하게 자란 묘를 각각 이양했다.

본포 시비는 N 12kg, P₂O₅ 4kg, K₂O 4kg을 주었다. 질소는 노소를 기비, 분얼비 및 수비(穗肥)의 비율 4:3:3으로 하고 5본식 재식거리는 15cm×24cm로 하였으며 기타 관리는 숙답 표준법에 따랐다.

각묘의 발근력 실험은 Hoagland # 2액에 NaCl을 첨가하여 9수준의 염분농도로한 배양액에 고루 자란 수묘와 옥묘의 뿌리를 완전히 절단하여 버린 묘를 솜으로 싸서 2분씩 Erlenmyer flask에 이식한 후 8일째 되는 날 뽑아서 이들 묘의 발근장, 발근수, 발근중 및 발근율을 각각 비교했다.

각묘의 증산량(蒸散量)을 비교하기 위하여 이양기의 묘를 6수준의 서로 다른 염분(NaCl) 농도의 Hoagland #2액에 3본식 5반복으로 이식하고 배양액 수표면으로 부터의 증발을 막기 위해 Paraffin oil을 떨어 뜨렸으며 실내에서의 증산량을 비교하였다. 이양기의 옥묘와 수묘의 밑으로부터 제 2엽, 제3엽 및 제4엽의 각각 3엽을 따서 5반복으로 30°C 관계습도가 거의 포화에 가까운 Germi-nator 안에서 단위 시간당의 수분 일실량(逸失量)을 측정하여 건조저항(乾燥抵抗)으로 하였다.

이양기 묘의 분석에서 T-N은 Microkjedhal법, P₂O₅는 Molybdo vanadate fellow method로, SiO₂는 중량법으로, K는 Flame photometer로, 전 함수탄소량은 Bertrand법으로 측정하였다.

엽록소 함량은 묘의 최장엽 1gr.를 시료로 하여 Acetone 85%액으로 추출해서 Total chlorophyll을 Beckman D-U형 Colorimeter로 660m μ 의 파장에서 흡광도를 측정하였다.

실험 결과

1) 염분조건에서의 수묘와 육묘의 발근력

9 수준(0, 0.15, 0.30, 0.45, 0.60, 0.80, 1.0, 1.5, 2.0%)의 상의한 염분농도의 Hcagland #2 액에 이앙기 묘를 이식하고 실온에서 길러 8일후의 발근장, 발근중 및 발근율 등을 조사하였다. (제 1도) 이 시기의 각묘의 발근력은 실제 염분 간척지에서의 활착에 중요하게 영양하는 것이다.

발근장(發根長)은 제1도에서 보는 바와 같이 육묘가 수묘보다 각 처리구에서 현저히 길었다. 특히 0.6% 농도까지의 저염분 농도에서 현저 하였으며 0.8% 이상의 고염분 배양액에서는 그차가 비교적 적었다.

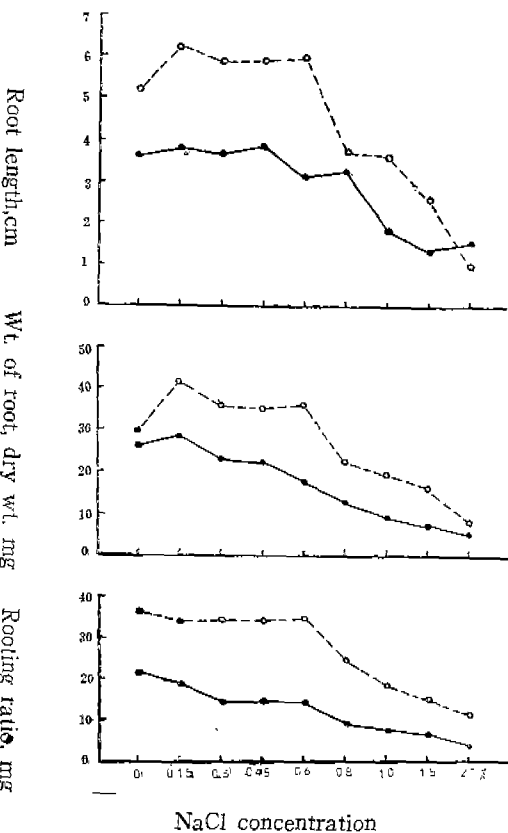


Fig. 1. Root length, weight of root and rooting ratio per plant in the land and Water bed seedlings.

육묘는 Control 부터 0.6%까지의 각처리간에서는 뿌리 길이의 차이가 거의 없었으며 0.8% 부터는 급격히 짧아졌다. 수묘에서는 0.45%까지는 그 길이가 비슷하고 0.6%에서 멀어지기 시작해서 1.0% 부터는 현저히 떨어졌다.

발근중(發根重)도 제1도에서 보는 바와 같이 육묘가 수묘에 비해 현저히 무거웠으며 육묘는 발근장에서와 같이 Control 보다는 0.6% 이하의 저농도에서 발근중이 많았으며 그 이상의 농도 처리구에서는 급격히 감소했다. 수묘도 Control 보다는 0.15%의 저농도에서 약간 무거웠고 점차로 농도가 높아짐에 따라 감소되는 경향을 나타냈다.

발근율(發根率)도 제1도에서 보는 바와 같이 발근장이나 발근중과 마찬가지로 육묘가 수묘보다는 거의 2배나 많았으며 육묘는 0.6%까지의 염분처리에서 거의 비슷하다가 그 이상의 농도에서는 급격히 떨어진 반면 수묘는 Control부터 점차로서 감소되는 경향을 나타냈다. 제2도에서 보는 바와 같이 발근수는 육묘가 수묘보다는 현저히 많았다. 이것은 전년¹⁾(1968)도 포장실험에서 1주일 후에 35% 증가를 나타낸 결과와 같은 경향이었다. 육묘나 수묘는 이와 같은 처리농도간에서 발근수의 차이는 인정할 수 없었고 고농도로 갈수록 길이가 짧아지고 가늘어지는 경향이였다. 따라서 위

Table 1. Chemical Analysis of plant Materials at the Transplanting Stage of Seedlings. (51 days age of Kwanok, dry Wt. %)

Type of seedlings	T-N	P ₂ O ₅	K ₂ O	SiO ₂	T-carbo-hydrate	C/N ratio
Water bed seedlings						
Stem parts	2.92	1.63	4.96	9.60	22.3	7.6
Upper parts	4.26	1.32	4.73	7.48	17.2	4.0
Land bed seedlings						
Stem parts	2.77	1.33	2.89	6.53	41.7	15.1
Upper parts	2.72	1.68	4.47	6.67	17.7	6.5

에서 말한 바와 같이 발근중 발근율에서 수묘대는 현저히 육묘대 보다 떨어졌다.

육묘는 경부(莖部) (지면부터 3cm 까지의 부분)에 함유탄소의 함량이 현저히 많았으며 수묘는 상부(上部)의 질소 함량이 육묘에 비하여 많았다. 그리고 수묘는 육묘보다 경부에 K_2O 와 SiO_2 의 함량이 많은 경향을 나타냈다

경부의 C/N 비는 상부에 비하여 작묘에서 다 같이 2배를 넘었다. 그리고 육묘의 C/N 비는 경부 및 상부에서 수묘와 염분묘에 비하여 각각 그 수치가 대체로 2배이었다. 특히 육묘의 경부에 함유된 많은 함유탄소는 주목할만한 현상이며 이것이 발근시의 에너지원이 될 것이 분명하다. 또한 육묘의 높은 C/N 비는 경화된 형태일 것이며 염분지 이양에 잘 견딜것도 짐작된다.

이상과 같이 육묘는 염분처리 조건에서의 발근의 여러성질에서 0.6% 까지의 염분농도의 Hoagland 액에서는 그들의 발근력이 Control 구에 비하여 떨어지지 않았으나 그 이상의 농도에서는 급격히 떨어졌다. 그러나 고농도에서도 수묘보다는 발근력이 현저히 강하였다. 그런데 수묘의 발근력은 0.3% 농도에서부터 떨어지기 시작하여 농도가 증가함에 따라 그 농도에 비례하여 떨어졌었다.

67년도 포장실험 활착기 관찰에서 0.6% 정도의 염분간척지에서는 많은 고사주(枯死株)가 나타났다. 따라서 육묘를 간척지에 이양하더라도 토양 염분 농도 0.6% 이상에서는 활착이 대단히 어려운 것으로 생각되었다.

2) 묘의 증산(蒸散)과 건조저항

6수준의 염분농도(0, 0.25, 0.5, 1.0, 1.5, 2.0%)의 Hoagland #2 액에 묘를 이식한 24시간 후에 묘의 증산량을 제3도에 나타냈다. 일 건물량 1gr.당 증산은 육묘보다는 수묘의 증산량이 현저히 많았다. 이것을 염면적 1cm² 당으로 환산하여 그 증산량을 비교하였던바 그 결과도 건물량당의 경우와 거의 비슷한 경향을 나타냈다.

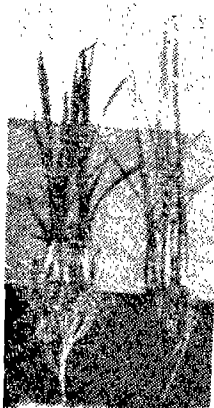


Fig. 2. Rooting and growth of the water (left) and land (right) bed seedlings after one week transplanted in salty soil.

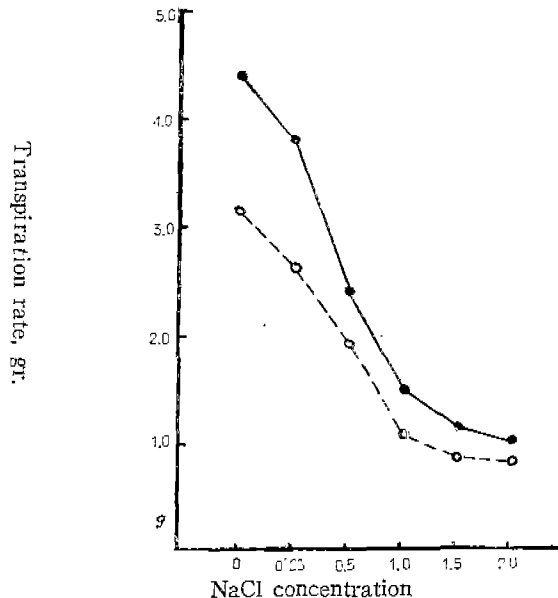


Fig. 3. Transpiration rate of the water(up) and land(down) bed seedlings, per gr. of dry wt.

육묘는 수묘에 비해 이와 같은 염분농도 처리에서는 지상부의 조위(凋萎)가 거의 없었으며 수묘는 수분경제(水分經濟)의 불균형으로 조위가 심하여 심지어는 control 구에서 까지 수분흡수는 증산량에 따르지 못하였다. 육묘 수묘 두가지 묘에서 Control 보다는 0.15% 와 0.3% 에서 생육이 좋은 편이었다.

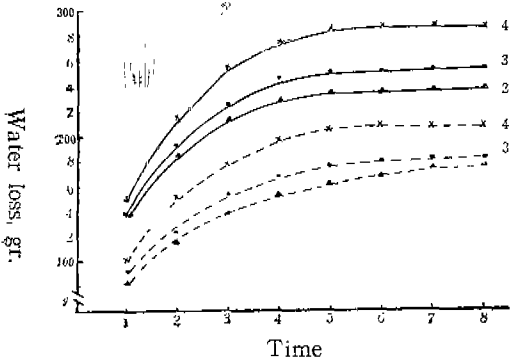


Fig. 4. Water loss of the both seedlings, gr. per gr. of dry wt. Solid, water, Dotted, land.

두가지 묘의 절제엽(切除葉)의 건조저항을 제 4도에 나타냈다. 진물량 1gr.당 수분일실량을 진물량 gr. 당으로 보면 수묘가 각 엽에서 육묘보다 현저히 수분 일실량이 많았다. 육묘와 수묘에서 다 같이 밑으로부터 제2엽보다는 제3엽이, 제3엽보다는 제4엽의 수분일실량이 많았고 일실의 시간적 경과곡선의 모양은 육묘와 수묘간에 차가 없는 것 같았다. 수분일실의 시간적 변화를 단위 면적당으로 본 수분 일실에 대한 건조조향도 육묘에 비하여 수묘가 약한 경향을 나타냈으며 흡수량(含水量)당 수분일실량도 수묘가 많았다. 따라서 육묘는 수묘에 비하여 흡수력이 강하고 증산량이 적으며 세포질 자체의 보수력(保水力)이 강하였다.

3) 활착기의 염류소 함량

완전히 전개된 최장엽의 염류소 함량의 변화는 제5도에서 보는 바와 같이 이양기묘는 육묘가 54.9%, 수묘가 45.4%로 육묘가 9.6% 가량 흡광율이 많았는데 이들 묘를 각각 염분구(1.0%)와 무염분구에서 수경의 결과 1주후에는 수묘 무염분구, 육묘 염분구, 육묘 무염분구의 3구는 약 72%—75% 정도로 차이가 없이 함량이 많았는데 수묘 염분구는 58%로 다른 3구보다 약 15% 정도나 적었다(제5도). 이와 같이 육묘는 염분조건에서도 Chlorosis가 거의 없었다. 육묘는 이와같이 Chlorophyll의 Stability에서 내염성이 강하였는데 도장실험의 결과도 육묘는 염분지에 이양되었을때 조위와 Chlorosis가 별로 없는데 비하여 수묘는 염분간척지에 이양되면 조위와 Chlorosis를 일으켜 누런 빛을 나타내며 발근력이 약하고 고사주(枯死株)도 많았다.

4) 정조수량과 수량구성 요인

정조수량은 제2표에서 보는 바와 같이 적기재배의 육묘가 485kg/10a로 적기재배의 수묘 423kg에 비해 15%의 증수를 나타냈다. 작년도(1968) 결과와 같은 경향인데 작년도의 32% 증수에 비해 올해는 15%의 증수이었다. 이와 같이 그 수량차가 크지 않은 것은 67년도에 이항후 2주일간 즉 활착기의 계속되는 한발로 증발량이 크고 고온이어서 염분농도가 높아져 염분지에서의 생활력이 약한수묘가 심한 염해를 받은 반면 육묘는 이와 같은 물리학적 환경에서 잘 견디었다고 보며 금년도 실험에서는 활착기의 염분농도가 0.4% 정도이어서 작년의 0.6%에 비해 0.2%나 낮아 수묘가 작년보다

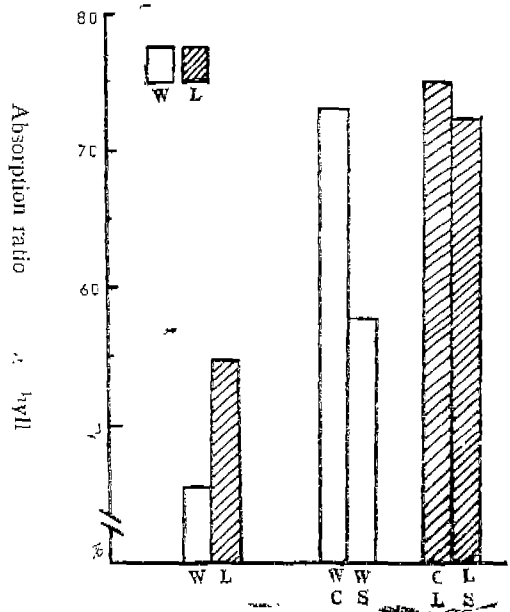


Fig. 5. Chlorophyll content of the water and land bed seedlings.

- W: water bed seedling at transplanting stage.
- L: Land bed seedling at transplanting stage
- C: Planted in Hoagland solution for one week.
- S: Planted in Hoagland solution, to which added 1% of NaCl for one week.

Table 2. Various Agronomic Characteristics in the Experiment on the Culturing Mode of Nursery Beds.

Treatment	Culum length, cm	Length of panicle, cm	Number of panicle	Wt. of panicle, gr.	1,000 grains Wt. gr.	Number of grains per panicle	Ratio of matured grains, %	Wt. of rough rice kg/10a
MW	114.3	17.4	12.7	1.25	27.0	53	85.0	423
LW	104.9	19.1	10.4	1.34	24.2	61	91.6	374
Aver.	109.6	18.3	11.6	1.30	25.6	57	88.3	399
MU	116.3	17.3	13.2	1.36	25.3	59	90.6	486
LU	112.2	19.3	10.9	1.45	24.4	63	93.5	416
Aver.	114.3	18.3	12.1	1.41	24.9	61	92.1	451

M: Moderate season culture, L: Late season culture, W: Water bed seedling, U: Up-land bed seedling.

초기의 염해를 덜입은 것이 원인인 것으로 생각되었다.

만기재배에서도 육묘구는 정조생산이 416kg/10a 인데 수묘는 374kg으로 육묘가 수묘보다 11%의 증수를 보였는데 적기재배의 15% 증수보다 증수율이 떨어졌다. 활착기의 염분농도가 만기재배 때는 적기재배의 활착기때보다 더 하강(下降)하였으므로 초기 생육의 저해를 적게 받았기 때문에 처리구의 차이가 좀 적게 나타난 것으로 생각된다.

분산분석의 결과 정조 수량은 묘대간, 이앙기 사이에는 각각 유의차가 있었는데 그들의 교호작용은 없었다. 간장도 적기 만기재배에서 육묘가 수묘보다 작년도 결과와 같은 경향을 보였으며 적기재배보다 만기재배가 약간씩 짧았다. 수장은 적기재배나 만기재배 할것없이 수묘가 육묘에 비해 약간 길어 작년도 결과와 같은 경향을 보여 주었고 적기재배보다는 만기재배가 육묘가 수묘에서 각각 2cm 가량 길었다.

주당수수는 작년과 같은 경향으로 묘대간의 차가 크지 않았으나 육묘구가 적기, 만기에서 다소 많은 경향이였다. 이앙기 처리간에는 주당수수의 차가 컸으며 만기재배에 비해 적기재배가 2-3개 씩 많았다.

수중도 작년도 결과와 같은 경향으로 육묘가 수묘보다 적기 만기처리에서 다 같이 무거웠으며 이앙시기별로 보면 작묘에서 적기재배보다 만기재배에서 뚜렷하게 무거웠다. 따라서 육묘이든 수묘이든 적기재배는 만기재배에 비하여 수수가 많은 반면에 수중이 다소 가벼웠다.

임실율도 육묘가 수묘보다 적기재배와 만기재배에서 다같이 높았고 만기재배는 적기재배보다 일반적으로 높았다. 천립중은 육묘가 다소 가벼운 편이였고 수당립수는 67년도의 결과와 같이 적기 및 만기재배에서 육묘가 더 많은 경향이였다.

고 활

육묘가 수묘에 비하여 일반적으로 이앙후의 발근력이 왕성하였다는 보고는 있으나⁷⁾¹⁸⁾ 육묘의 염분지에서의 발근력에 관한 실험은 거의 없다.

이앙기 육묘는 발근장, 발근중 및 발근을등에 있어서 수묘에 비하여 염분을 첨가하지 않은 Hoagland액에서도 강하였으며 염류첨가 배양액 즉 고삼투압 배양액에서도 거의 같은 비율로 강하였다. 제I도에서 보는 바와 같이 수도의 수경에 있어서 이앙후의 신근 발생은 0.6% NaCl 첨가배양액(9.4 mmhos/cm, 25°C) 까지는 육묘와 수묘에서 Control 구에 비하여 발근력의 여러 성질이 크게 저하하지 않았으나 0.6% 이상의 농도에서는 염분농도가 증가함에 따라 두가지 묘의 발근력의 지수급수적(指數級數的)으로 저하되었다. 따라서 수도신근(新根)의 정상적인 발생을 위한 염분농도의 한계는 0.6% 인것같다. 67년도 포장 실험²⁾에서도 수도는 0.6% 를 한계로 하여 이상 농도의 포장에서

고사개체(枯死個體)와 고사주(枯死株)가 많았다. Pearson¹³⁾(1959)에 의하면 Caloro rice의 50% 감수점은 8mmhos(약 0.51%)이라는 것이다.

Control 부터 0.6% NaCl 첨가 배양액 사이의 염분농도액에서는 육묘는 발근수³⁾ 발근장에서도 그랬지만 발근율에 있어서 거의 2배에 가까운 수치를 나타냈다.

묘체분석(苗體分析) 결과에서 수묘 경부(莖部)에 비하여 육묘 경부에 약 2배의 함수탄소 함량을 갖고 있었는데 이 함량은 이들 묘의 발근력과 비례되었다. Inada⁴⁾(1967)는 이양적후의 발근에 필요한 에너지원 즉 호흡기질은 이때의 광합성에 의존되는 것이 적고 오로지 경엽(莖葉) 특히 소위 경부에 저장된 양분에 의존 된다고 하였다. 육묘가 염분지배에서 활발한 발근력을 나타내는 중요한 생리학적 원인은 많은 저장물질, 그리고 근단부 세포물에 함유된 풍부한 세포질³⁾ 또한 그로 인한 높은 호흡활성 등으로 설명될 수 있다고 본다. Strogonov et al¹⁵⁾(1956)에 의하면 높은 염분농도의 배지에 식물을 이식하면 호흡기질로서의 당함량이 급히 줄며 Peroxydase activity가 몇백나 증진한다고 한다. 일반적으로 염류용액에서의 식물뿌리의 호흡증가는 잘 알려져 있으나 완전배양액으로부터 0.6% NaCl 첨가액 까지의 농도에서는 각 처리에서 육묘이든 수묘이든 다같이 농도간의 발근력 차이가 없는 점으로 보아 발근의 기본대사는 비교적 Stable한 그러나 육묘는 수묘에 비하여 대사가 촉진된 형태로 있는것 같이 보였다. 0.6%를 넘는 고장액(高張液)에서는 두가지 묘에서 다같이 대사의 변조를 가져오는 것같이 보였다. 따라서 0.6% 농도액 까지의 육묘의 소위 강한 내염성의 일차적 요인은 많은 저장물로 인한 같은 염분용액에서의 활발한 대사인 것으로 생각되었다.

수도묘가 간척지에 이양되었을 때의 염해의 증상(症狀)으로 우선 나타나는 현상은 잎끝부터 말리면서 나타나는 조위(凋萎)인데 이것은 수분출납율(水分出納率)의 저하 즉 증산량에 미급되는 수분흡수가 원인인 것이다. 고삼투압 배지에서의 수분흡수의 저해는 잘 알려져 있으나 수묘들에 대한 고농도 배지에서의 증산과 건조저항에 대한 고고는 거의 없는 것 같다.

Repp et al¹⁶⁾(1959)은 해안과 Alkali desert에서의 어떤 식물종의 내염성에 있어서 그 중요한 요인은 원형질의 내염성인바 원형질의 내염성은 그 식물의 수분 경제와 건조조항의 측정으로 알 수 있다고 하였다. Kilen and Andrew⁸⁾(1969)에 의하면 수분부족에 대한 저항 즉 건조저항 측정은 (1) 묘를 고온과 건조에 극도시킨때의 반응과, (2) 일조각의 엽록소 안정도, (3) 절제엽(切除葉)의 수분일실도 등으로 알 수 있다고 한다.

육묘와 수묘를 각 염분용액에 심어 본 두가지 묘의 증산에 대한 염분효과에 있어서 육묘는 수묘보다 표준구에서도 증산량이 적어 전생태(乾生態)를 나타내고 있을 뿐만 아니라 염분농도를 증가시키면 따라 거의 같은 비율로 증산이 줄었다. 고농도 배지에서의 수분흡수 저해로 인한 수분부족은 수분증산을 줄이게 되는데 이와 같은 적응은 기공(氣孔)의 폐공, 화분과 식물에서 흔히 있는 원엽(捲葉)에 의한 증산면적의 저감등 외에도 원형질자체의 건조저항이 크게 적응하였으리라고 생각되어 절제엽 건조 폭로시의 건조저항(乾燥抵抗)을 조사하였다.

각묘의 절제엽의 수분일실은 시간 경과에 따라 5시간까지는 지수급수적으로 증가하였으며 육묘는 수묘보다 건조저항이 현저히 강하였다. 그리고 이와 같은 차이는 단위면적당에 비하여 건물량당에서 더욱 컸다. 면적당 수분일실은 그때의 최고증기압(V)과 절제엽매질의 증기압(v)의 차 즉 V-v가 크게 작용할 것으로 그 차는 적겠으나 건물량당의 수분일실의 차가 큰 점으로 보아 육묘의 원형질은 수묘의 원형질에 비하여 그 원형질 자체의 내전성이 큰것이 분명하다.

건조저항에서 상엽보다 하엽의 저항의 일반적으로 더 컸는데 이것은 Turner¹⁷⁾(1969)의 육수수 Canopy에서 하부잎들이 증산에 대한 저항이 컸다는 결과와 같았다. 그리고 하부엽의 건조저항 증대를 Turner는 광도와 엽령(葉令)의 차이로 설명하고 있다.

Kilen and Andrew⁸⁾(1969)는 건조저항의 척도로 엽록소의 Stability를 들고 있다. 68년도 실험

에서 육묘는 엽육(葉肉)의 동화조직이 치밀하며 엽록체 함량이 많음을 보았는데 Gausman¹¹⁾(1969)도 목화에서 Osmotic stress가 가해진 잎에서 이와 같은 결과를 보았다는 것이다. 본년도에는 육묘와 수묘의 이양기와 엽분처리 1주후의 엽록소 함량을 신성중당 엽록소 용액의 흡광율(吸光率)로 측정하였든바 Osmotic stress가 가해진 육묘의 엽록소 함량은 현저히 많았다. 그리고 육묘는 엽분처리 후에도 엽분무처리구와 비슷한 함량을 나타냈는데 반하여 수묘는 엽분처리구에서 엽록소 함량이 줄었다. 이와 같이 육묘의 높은 내염성은 Kilen and Andrew⁹⁾(1969)가 제외한 엽록소 함량의 Stability에서 뚜렷이 나타났다.

엽분처리에 의한 엽록소 함량의 감소에 대한 보고⁹⁾¹²⁾는 적지 않다. 엽록소 함량이 체내 대사와 생육에 크게 상관함은 널리 알려져 있다⁹⁾¹¹⁾.

Yoshida¹⁹⁾(1970)에 의하여 Elodea 잎의 엽록소 파괴는 NAD (Nicotinamide adenine dinucleotide)가 촉진하며 이와 길항적 작용은 Benzimidazole에 의하여 고농도를 유지케 한다는 것이다.

최고분얼기의 경수와 초장에서 육묘는 수묘에 비하여 적기재배 보다 만기재배에서 더 우월하였다. 그것은 만기재배에서는 생육기간이 짧게 되므로 이양직후 생장이 탁월한 육묘를 수묘가 따르지 못한 것이 원인인 것으로 생각되었다.

육묘구는 수묘구에 비하여 수수, 수중, 수당립수 및 임실율등이 적기재배 및 만기재배에서 다 같이 양호 하였으나 천립중이 가벼웠다. Kayama⁷⁾(1967)는 육묘를 무엽분지에 이양하면 흔히 추락현상(秋落現象)이 나타난다고 보고 하고 있다. 68년도³⁾에는 임실율이 낮았으나 69년도에는 천립중이 가벼웠는데 이것들이 이와 같은 현상으로 간주되며 육묘는 활착기, 분얼기등 초기생장이 수묘에 미하여 탁월하였으나 후기생장에서는 저조(低調)한것 같이 생각되었다.

적기재배는 만기재배에 비하여 두가지 묘에서 수수가 탁월히 많았으며 천립중이 무거웠으나 수당립수 및 임실율은 만기재배에서 그 성적이 좋은 경향이였다.

적 요

관육을 수묘대와 육묘대에 걸쳐 이양기 묘의 발근력, 증산량, 전조저항 및 엽록소 함량을 비교하였으며 생육기간중의 평균농도 0.39% 인 엽분간척지에 적기와 만기이양을 한 4처리 포장실험을 하여 다음과 같은 결과를 얻었다.

1) 육묘는 수묘에 비하여 경부(莖部)에 K와 Si의 함량은 다소 적었으나 합수탄소의 함량이 대단히 많아 C/N 비가 높았으며 엽분처리 수경(水耕)으로 비교하였든바 육묘는 엽분조건에서의 발근력이 현저히 강하였다.

2) 엽분농도 0.6%(9.4mmhos/cm, 25°C)까지의 배양액에서는 두가지 묘에서 발근력이 크게 떨어지지 않았으나 그 이상 농도에서는 급격히 떨어지는 점으로 보아 0.6%가 벼의 활착한계 농도로 생각되었다.

3) 엽분농도 1%까지는 농도가 높아짐에 따라 증산량은 격감(激減)되었으며 각 엽분농도에서 육묘는 수묘에 비하여 증산량이 현저히 적었으며 또한 절제엽(切除葉)의 건조항이 컸다.

4) 육묘는 수묘에 비하여 이양기 엽록소 함량이 현저히 많았으며 엽분처리로 인한 엽록소 파괴가 수묘에서는 현저하였으나 육묘에서는 거의 없었다.

5) 육묘로서의 재배는 수묘재배에 비하여 수수, 수중, 수당립수 및 임실율등이 적기 및 만기재배에서 우월하였고 천립중이 가벼웠다.

6) 육묘는 수묘에 비하여 엽분간척지 적기재배에서 15%, 만기재배에서 11%의 유의성 있는 증수를 나타냈다.

인 용 문 헌

1. Gausman, H.W., W.A. Allen, V.I. Myers, and R. Cardenas. 1969. Reflectance and internal structure of cotton leaves, *gossypium hirsutum* L. Agron. Jour. 61(3), 374—376.
2. 任綱彬外三人. 1967. 干拓地에서 水稻 및 其他作物의 耐鹽性에 關한 研究, 科技處—유세이드報告書 (Code No. 66—27). 1—90
3. ——. 林雄圭. 1968. 干拓地에서 水稻 및 其他作物의 耐鹽性에 關한 研究 (2). 科技處—유세이드報告書 (Code No. 68—6). 1—54.
4. Inada, K., 1967. Physiological characteristics of rice roots, especially with the view point of plant growth stage and root age. Nati. Inst. agr. Sci. Japan. Series D, 16, 19—156.
5. Kaddah, M.T. and S. I. Fakhry. 1961. Tolerance of Egyptian rice to salt. Soil Sci. 91, 113—120.
6. ——. 1963. Salinity effects on growth of rice at the seedling and inflorescence stage of development. Soil Sci. 96, 106—111.
7. 香山俊秋. 1867. 水稻育苗の理·論と實際. 家の光協會. 47—72.
8. Kilen T.C. and R.H. Andrew. 1969. Measurement of drought resistance in corn. Agron. Jour. 61. (5), 669—672.
9. Kim, C.M. 1958. Effect of saline and alkaline salts on the growth and internal components of selected vegetable plant. Physiol. Plant. 11, 441—450.
10. Kubota, S., T. Omori, and T. Fujii. 1958. Studies on the old and young polder soils developed along kojima bay. VII. Leaching SiO₂ of the soils. Okayama pref. Agr. Expt. Stat. Spe. Bull. 55, 76—80.
11. Matsushima, S., S. Matsuzaki and T. Tomita. 1970. Analysis of yield-determining process and its application to yield prediction and culture improvement of lowland rice. CI. On a method for expressing the leaf-colour of rice plants under field conditions. (1) Proc. Crop Sci. Soc. Japan. 39(2), 231—235.
12. Monselise, S.P. 1960. On the presumed salt tolerance of *Siamese pummelas*. Florida Hort. Soc. 73, 19—23.
13. Pearson, R.B. 1959. Factors influencing salinity of submerged soils and growth of caloro rice. Soil Sci. 87(4), 198—206.
14. ——. and L. Bernstein. 1959. Salinity effects at several growth stages of rice. Agron. Jour. 51, 654—657.
15. Repp, G.I., D.R. Mc Allister, and H. Wiebe. 1959. Salt resistance of protoplasm as a test for the salt tolerance of agricultural plants. Agron. Jour. 51, 311—314.
16. Strogonov, B.P., E.F. Ivanitskila. and I.P. Cherniadeve. 1956. Effect of high concentrations of salts on plants. Fiziol.Rast. 3. 319—327.
17. Turner, N.C. 1969. Stomatal resistance to transpiration in three contrasting canopies. Crop Sci. 9(3), 303—307.
18. Yamada, N. and Y. Ota. 1957. Phosiological charecter of rice seedling. Proc. Crop Sci. Japan. 25, 165—168.
19. Yoshida, Y. 1970. Control of chloroplast senescence of detached elodea leaves. Bot. Mag. Tokyo. 83, 137—143.