

## NaCl stress에 의한 몇가지 보리 품종들의 생육시기별 생육 특성

조진웅<sup>1)</sup> · 박기선<sup>1)</sup> · 이석영<sup>2)</sup>

충남대학교 농과대학 농학과<sup>1)</sup> · 농촌진흥청 농업과학기술원 유전자원과<sup>2)</sup>

### Growth characteristics of different Barley cultivars grown on NaCl stress

Jin-Woong Cho<sup>1)</sup>, Ki-Sun Park<sup>1)</sup>, and Sok-Young Lee<sup>2)</sup> (<sup>1)</sup>College of Agri., Chungnam National Univ., Taejon 305-764, Korea

<sup>2)</sup>Agricultural Science and Technology Institute, RDA Suwon, 441-707, Korea)

**ABSTRACT** : This study was conducted to investigate the growth characteristics of four barley cultivars to NaCl stress of 100mM on 10 March (Tillering stage) and 10 April(Panicle formation stage). Plant grown in Wagner pot(1/5,000 a) with sand culture. Plant height, root length, leaf number and tillering number reduced by NaCl stress and tillering number was shorter than any other character. The reduction of those with NaCl treatment was more severe in 10 March treatment compared to in 10 April it. Leaf, root and straw weight were decreased with NaCl treatment and root weight was more sensitive than any others on 10 March and 10 April treatment. One hundred grain weight (g) in grain component was the most severe in 10 March treatment and panicle number per plant was the most severe in 10 April treatment. The result also varied depending on the cultivars and the time of NaCl stress. In terms of yield component, salt sensitivity was low in order of Bunong, Chalssalbori, Dongbori 1, and Neulssalbori in 10 March and Neulssalbori, Dongbori 1, Bunong and Chalssalbori in 10 April treatment by 100mM NaCl.

**Key words** : Barley, NaCl, Yield component, salt sensitivity

## 서 론

최근 30여년 동안 우리 나라는 급격한 사회구조의 변화와 인구증가로 인하여 새로운 토지 수요가 증가하면서 양질의 농경지가 농업 외 다른 용도로 전용되고 있어 농경지의 감소추세가 계속됨에 따라 새로운 농지조성이 필요하게 되었다. 서남해안에 분포한 간척가능 면적 중 농경지로 개발할 수 있는 면적은 약 402천 ha가 되는데, 이 중 87천 ha는 간척이 완료되었으며 현재도 계속 간척사업이 진행되고 있다. 그러나 이러한 해안 간척지는 염류 농도가 매우 높으며 토성도 또한 불량하여 작물 생육에 매우 부적합하다<sup>1,2,3)</sup>.

염류지에서의 작물생육은 배지의 낮은 수분포텐셜에 의한 수분흡수 장애와 수분 결핍, Na, Cl 및 Mg 등의 체내 과다축적에 의한 이온독성 장애, 그리고 이에 따른 필수원소의 흡수와 전이 억제에 따른 체내 이온분포의 불균형과 영양적 불균형 등으로 심한 생육장애를 받는다<sup>1,2,4)</sup>.

염해는 작물이 염을 흡수하여 생장 및 발육이 저하되고 결과적으로 생산성을 저하시키거나 작물을 고사시키는 것으로 생육시기별로 생리적·생화학적 반응 기구들이 매우 복잡하고 다양하다. 일반적으로 염해는 발아기와 유효기에 가장 약하다고 알려져 있

으며<sup>1,2,4,5)</sup>, 묘령이 증가함에 따라 염해가 점차 감소되는 등 품종 간에도 차이가 있다고 한다<sup>4,5)</sup>. 또한 내염성 품종은 생리적으로 동화작용이 왕성한 품종일수록 강하며 왕성한 발근력을 가진 품종이 유리하다고 한다.

따라서 보리의 주요 품종들을 대상으로 분얼기와 유수형성기 등 2시기로 구분하여 NaCl stress를 가하여 이들의 생육 특성과 수량구성요소를 파악하여 품종별 내염성 정도를 알고자 본 실험을 수행하였다.

## 재료 및 방법

본 실험은 충남대학교 농과대학에서 수행하였으며 공시재료는 늘쌀보리, 찰쌀보리, 부농 그리고 동보리 1호 등 4가지 품종을 이용하였다. 보리의 파종은 비닐하우스에서 1/5,000 a 와그너 포트에 1996년 10월 20일에 파종하였다. 토양은 모래와 vermiculite를 2 : 1로 혼합하였으며 시비는 Hoagland 용액을 1/4로 변형시켜 파종 후 2달 동안은 1주일 2회씩 포트당 200ml 시비하였고, 월동기인 이듬해 1월부터 2월까지 2주에 1회 시비하였다.

처리는 보리 생육별 NaCl stress에 의한 품종간 반응을 알기

위하여 1차 시험으로 NaCl을 150mM로 조절하여 분얼기인 3월 10일에 포트당 200ml씩 주 2회에 걸쳐 10회 처리하였으며, 또한 2차 시험은 유수형성기인 4월 10일에 1차 시험과 같은 방법으로 10회에 걸쳐 처리하였다. 생육특성은 초장, 근장, 분얼수, 생체중, 건물중 등을 조사하였으며, 그리고 수량구성요소인 100립중, 이삭수, 이삭당립수 등을 조사하였다.

## 결과 및 고찰

### 분얼기에 NaCl를 처리할 경우

초장과 근장은 작물생육에 있어서 건물생산을 결정하는 요인의 하나로 NaCl과 같은 생리적 환경 장애를 받을 경우 세포의 크기, 단위면적당 세포수 등이 감소하여 초장의 크기가 달라진다<sup>3)</sup>. 보리 생육과정 중 분얼기에 염 stress를 받은 후 30일, 60일 그리고 90일째의 초장, 근장 및 분얼수 변화는 표 1과 같다. 먼저 초장의 변화를 살펴보면, 처리 후 30일째와 60일째는 4가지 품종의 평균이 각각 26.8cm와 51.8cm로 무처리와 비슷한 경향을 보였으나 처리 후 90일째는 무처리가 55.0cm, 염처리가 42.7cm로 무처리에 비하여 약 22.7% 정도 초장감소를 보였다. 감소정도는 늘쌀보리가 가장 크게 나타났으며 부농, 동보리1호, 찰쌀보리 순으로 감소하였다. 근장은 처리 후 60일과 90일이 각각 무처리의 91.7%와 91.9%로 염 stress로 근장 감소는 초장보다 적은 것으로 나타났다. 이는 Shalhevet<sup>7)</sup> 등이 12가지의 작물을 대상으로 초장과 근장의 염해 정도를 살펴본 결과 보리의 경우 초장이 상대적으로 염해에 민감하다는 것과 일치하였다. 분얼수에 있어서는 늘쌀보리와 부농이 처리 후 30일째와 60일째는 무처리보다 많은 것을 보였으나 90일째에는 무처리보다 분얼수가 적은 것을 보였다.

또한 잎 수를 살펴보면, 전체적으로 처리 후 30일째는 무처리와 비교하여 75.7%였으며, 90일째는 75.3%를 보였다. 잎 수의 감소는 찰쌀보리가 무처리와 비교하여 30일째에 41.6%, 90일째는 64.9%로 가장 많은 감소를 보였으며, 다음에 늘쌀보리, 부농, 동보리1호 순으로 잎 수의 감소를 보였다.

표 2는 염 stress를 받은 보리 품종들의 생체중, 건물중 변화를 보인 것으로 잎, 뿌리, 줄기로 3가지로 구분하여 조사하였다. 3가지 부위의 감소정도를 살펴보면, 잎의 생체중은 처리 후 30일째가 88.9%였으며 60일째와 90일째는 각각 73.6%, 70.3%를 보임에 따라 생육이 진행됨에 따라 염 stress에 의한 생체중 감소 정도가 큰 경향을 보였다. 뿌리와 줄기의 감소 경향도 잎과 비슷한 경향을 보였다. 이 중 염 stress에 의한 감소 정도는 뿌리가 가장 심한 것으로 처리 후 90일째에 염 stress가 무처리에 비하여 32.1%에 불과하였다. 품종간 차이를 보면 잎의 경우는 찰쌀보리가 가장 심한 생체 감소를 보였고, 뿌리는 동보리1호가 17.2%로 가장 많은 생체 감소를 보였다. 건물중의 변화는 생체중과 비슷한 경향을 보였다.

### 생식생장기에 NaCl를 처리할 경우

표 3은 보리의 유수형성기로 여겨지는 시기인 4월 10일에 NaCl stress를 처리하여 처리 후 30일과 60일째의 초장과 근장, 분얼수 변화이다. 초장의 경우 NaCl stress처리 후 30일째는 43.1cm로 무처리에 비교하여 80.0%였으며 60일째는 49.5cm로 90.0%를 보였다. 이는 3월 10일 처리할 때의 초장 감소와 비교하면 처리 후 같은 시기일 때보다 비교적 초장감소 정도가 심하였지만 최종적인 초장은 오히려 감소 정도가 적음을 알 수 있었다. 품종들의 초장을 보면 동보리1호가 NaCl stress 후 30일째는 오

Table 1. Changes in plant height, root length, tiller number and leaf number in 30, 60, and 90 days after salt stress at tillering stage of four barley cultivars

Cultivar	NaCl conc. (mM)	Plant height (cm)			Root length (cm)			Tiller no. (no./plant)			Leaf no. (no./plant)		
		Days after treatment			Days after treatment			Days after treatment			Days after treatment		
		30	60	90	30	60	90	30	60	90	30	60	90
Neulssalbori	0 (a)	31.4	57.4	51.7	42.7	45.8	50.0	5.0	8.7	15.7	27.3	38.0	30.1
	150 (b)	31.3	50.1	36.3	36.0	49.4	46.3	7.3	11.7	11.0	21.7	29.0	22.3
	b/a x 100(%)	99.7	87.3	70.2	84.3	107.9	92.6	146.0	134.5	70.1	79.5	76.3	74.1
Chalssalbori	0 (a)	27.2	47.1	47.3	49.2	52.9	68.3	10.6	14.3	16.3	40.1	46.0	38.5
	150 (b)	21.3	57.1	39.8	40.0	39.2	61.0	3.7	8.7	9.0	16.7	31.6	25.0
	b/a x 100(%)	78.3	121.2	82.2	81.3	74.1	89.3	34.9	60.8	55.2	41.6	68.7	64.9
Bunong	0 (a)	30.1	62.1	62.3	39.9	64.5	47.0	8.8	15.7	18.7	30.8	58.0	47.1
	150 (b)	26.8	52.5	48.2	48.2	51.7	42.0	9.3	16.0	11.0	30.7	46.8	37.8
	b/a x 100(%)	89.0	84.5	77.4	120.8	80.2	89.4	105.7	101.9	58.8	99.7	80.7	80.3
Dongbori 1	0 (a)	26.5	48.9	58.5	39.1	45.3	48.0	14.8	13.3	17.7	23.2	43.3	34.9
	150 (b)	27.5	47.4	46.3	47.7	50.8	46.7	10.0	14.3	14.3	22.8	40.7	28.4
	b/a x 100(%)	103.8	96.9	79.1	122.0	112.1	97.3	67.6	107.5	80.8	98.3	94.0	81.4
Mean	0 (a)	28.8	53.9	55.0	42.7	52.1	53.3	9.8	13.0	17.1	30.4	46.3	37.7
	150 (b)	26.7	51.8	42.7	43.0	47.8	49.0	7.6	12.7	11.3	15.3	37.0	28.4
	b/a x 100(%)	92.7	96.1	77.6	100.7	91.7	91.9	77.6	97.7	66.1	50.3	79.9	75.3

Table 2. Changes in leaf, root, and straw weight in 30, 60, and 90 days after salt stress at tillering stage of four barley cultivars

Cultivar	NaCl conc. (mM)	Leaf F. W. * (g/plant)			Root F. W. (g/plant)			straw F. W. (g/plant)			Leaf D. W. <sup>†</sup> (g/plant)			Root D. W. (g/plant)			Straw D. W. (g/plant)		
		DAT <sup>‡</sup>			DAT			DAT			DAT			DAT			DAT		
		30	60	90	30	60	90	30	60	90	30	60	90	30	60	90	30	60	90
Neulssalbori	0(a)	10.9	24.6	8.4	10.3	51.3	59.4	11.7	92.8	81.8	1.60	3.53	4.29	1.16	7.37	8.22	1.37	11.97	18.85
	150(b)	10.7	12.1	6.5	7.1	27.8	18.5	10.6	60.2	53.4	1.29	1.46	2.09	0.63	2.84	2.71	0.76	7.31	10.78
	b/a x 100(%)	98.2	49.2	77.4	68.9	54.2	31.1	90.6	64.9	65.3	80.6	41.4	48.7	54.3	38.6	33.0	55.5	61.1	57.2
Chalssalbori	0(a)	15.3	19.3	10.7	20.2	52.4	56.5	19.1	96.6	76.5	2.19	2.98	2.98	2.07	9.63	7.17	2.14	12.06	17.29
	150(b)	10.8	15.3	6.1	13.4	45.9	23.1	6.6	50.2	41.5	1.23	1.67	1.85	1.11	3.89	4.73	0.55	5.89	12.72
	b/a x 100(%)	70.6	79.3	57.0	66.3	87.6	40.9	34.6	52.0	54.2	56.2	56.0	62.1	53.6	40.4	66.0	25.7	48.8	73.6
Bunong	0(a)	11.4	22.3	18.2	26.1	60.7	69.3	13.8	112.9	132.8	2.31	4.92	7.01	2.19	9.15	8.80	1.45	14.53	20.84
	150(b)	11.1	16.9	12.7	18.1	34.1	28.7	12.2	69.9	65.0	1.46	1.78	2.47	1.52	2.63	5.62	1.15	6.90	12.76
	b/a x 100(%)	97.4	75.8	69.8	69.3	56.2	41.4	88.4	61.9	48.9	63.2	36.4	35.2	69.4	28.7	63.9	79.3	47.5	61.2
Dongbori 1	0(a)	12.6	15.6	9.9	11.6	46.7	72.2	18.9	87.8	98.8	1.55	2.14	6.49	1.17	8.11	9.49	1.37	11.45	19.54
	150(b)	12.3	13.9	8.0	8.2	30.2	12.4	17.5	55.4	57.4	1.38	1.87	4.70	0.70	2.67	2.70	1.35	9.53	11.44
	b/a x 100(%)	97.6	89.1	80.8	70.7	64.7	17.2	92.1	77.2	58.1	85.8	87.4	72.4	59.8	32.9	28.5	98.5	83.2	58.5
Mean	0(a)	12.6	20.5	11.8	17.1	52.8	64.4	15.9	97.5	97.5	1.91	2.50	5.19	1.65	8.57	8.42	1.58	12.52	19.13
	150(b)	11.2	15.1	8.3	11.7	34.5	20.7	11.7	58.9	54.3	1.34	1.70	2.78	0.99	3.01	3.94	0.95	7.41	11.93
	b/a x 100(%)	88.9	73.6	70.3	68.4	65.3	32.1	73.6	60.4	55.7	70.2	68.0	53.6	60.0	35.1	46.8	60.1	59.2	62.4

\*; fresh weight, †; dry weight, ‡; days after treatment.

Table 3. Changes in plant height, root length and tiller number in 30 and 60 days after salt stress at panicle formation stage of four barley cultivars

Cultivar	NaCl conc. (mM)	Plant height (cm)		Root length (cm)		Tiller number (no./plant)	
		30 DAT	60 DAT	30 DAT	60 DAT	30 DAT	60 DAT
Neulssalbori	0 (a)	57.4	51.7	45.8	50.0	8.7	15.7
	150 (b)	35.0	43.3	44.7	45.8	11.7	6.0
	a/b x 100(%)	61.0	83.8	97.6	91.6	134.5	38.2
Chalssalbori	0 (a)	47.1	47.3	52.9	68.3	14.3	16.3
	150 (b)	41.9	42.2	41.0	52.9	10.0	9.3
	a/b x 100(%)	89.0	89.2	77.5	77.5	69.9	57.1
Bunong	0 (a)	62.1	62.3	64.5	47.0	15.7	18.7
	150 (b)	44.2	57.5	53.5	41.0	14.3	13.0
	a/b x 100(%)	71.2	92.3	82.9	87.2	91.1	69.5
Dongbori 1	0 (a)	48.9	58.5	45.3	48.0	13.3	17.7
	150 (b)	51.4	55.0	38.5	41.2	13.3	11.7
	a/b x 100(%)	105.1	94.0	85.0	85.8	100.0	66.1
Mean	0 (a)	53.9	55.0	52.1	53.3	13.0	17.1
	150 (b)	43.1	49.5	44.4	45.2	12.3	10.0
	a/b x 100(%)	80.0	90.0	85.3	84.8	94.8	58.5

히려 무처리보다 더 크게 나타났으며 60일째는 55.0cm로 무처리의 94.0% 수준을 보였다. 근장은 NaCl stress 처리 후 30일과 60일째에 각각 44.4cm, 45.2cm로 무처리와 비교하여 85.3%, 84.8%로서 3월 10일의 처리보다 비교적 근장 감소가 심한 것으로 나타났다. 또한 분얼수에 있어서는 처리 후 30일째에 12.3개로 무처리와 비슷한 수준인 94.8%였지만 60일째에는 10.0개로 58.5% 수준으로 감소하였다.

또한 NaCl stress에 의한 보리 품종들의 생체중과 건물중을 살펴보면 뿌리 부분이 NaCl stress를 가장 많이 받은 것으로 보였는데 염 처리 후 60일째의 뿌리 생체중이 36.6g으로 무처리의 56.8%에 불과하였으며, 잎은 64.4%, 줄기는 75.6%를 보였다. 건물중 역시 생체중과 비슷한 경향으로 NaCl stress를 받아 건물중 감소를 보였다.

한편 주당 이삭 수는 3월 10일에 NaCl stress 처리의 경우 4품종 평균 7.9개로 무처리와 비교하여 71.8%였으며, 품종별로 살펴

Table 4. Changes in leaf, root, and straw weight in 30 and 60 days after salt stress at panicle formation stage of four barley cultivars

Cultivar	NaCl conc. (mM)	Fresh weight(g/plant)						Dry weight(g/plant)					
		Leaf		Root		Straw		Leaf		Root		Straw	
		30 DAT	60 DAT	30 DAT	60 DAT	30 DAT	60 DAT	30 DAT	60 DAT	30 DAT	60 DAT	30 DAT	60 DAT
Neulssalbori	0 (a)	24.6	8.4	51.3	59.4	92.8	81.8	3.53	4.29	7.37	8.22	11.97	18.85
	150 (b)	18.5	5.5	48.4	23.6	77.9	55.5	2.30	3.78	6.53	4.05	9.56	10.03
	b/a x 100(%)	75.2	65.5	94.3	39.7	83.9	67.8	65.2	88.1	88.6	49.3	79.7	53.2
Chalssalbori	0 (a)	19.3	10.7	52.4	56.5	86.6	76.5	2.98	4.98	9.63	7.17	12.06	17.29
	150 (b)	16.9	5.7	44.5	32.6	74.1	64.2	2.54	3.42	6.71	5.67	10.08	14.95
	b/a x 100(%)	87.6	53.3	84.9	57.7	85.6	83.9	85.2	68.7	69.7	79.1	83.6	86.5
Bunong	0 (a)	22.3	18.2	60.7	69.3	112.9	132.8	4.92	7.01	9.15	8.80	14.53	20.84
	150 (b)	14.9	13.0	52.4	48.1	96.4	96.0	3.10	5.40	7.69	6.87	11.25	16.89
	b/a x 100(%)	66.8	71.4	86.3	69.4	85.4	72.3	63.0	77.0	84.0	78.1	77.4	81.0
Dongbori 1	0 (a)	15.6	9.9	46.7	72.2	87.8	98.8	3.34	6.49	8.11	9.49	11.45	19.54
	150 (b)	10.3	6.3	33.1	42.1	81.9	79.2	2.27	5.47	6.26	7.53	10.57	16.02
	b/a x 100(%)	66.0	63.6	70.9	58.3	93.3	80.2	68.0	84.3	77.2	79.3	92.3	82.0
Mean	0 (a)	20.5	11.8	52.8	64.4	95.0	97.5	3.69	5.69	8.57	8.42	12.50	19.13
	150 (b)	15.2	7.6	44.6	36.6	85.6	73.7	2.55	4.52	6.80	6.03	10.37	14.47
	b/a x 100(%)	73.9	64.4	84.5	56.8	86.9	75.6	69.1	79.4	79.3	71.6	83.0	75.6

Table 5. Effect of NaCl treatment on yield components in four barley cultivars with 10 March(tillering stage) and 10 April(panicle formation stage), respectively

Cultivar	NaCl conc. (mM)	10 March			10 April		
		No. of panicles per hill	No. of spikelets per panicle	100 grain wt.(g)	No. of panicles per hill	No. of spikelets per panicle	100 grain wt.(g)
Neulssalbori	0 (a)	9.3	31.1	3.372	9.3	31.1	3.372
	150 (b)	9.3	31.0	2.061	6.0	42.0	2.511
	a/b x 100(%)	100.0	99.7	61.1	64.5	135.0	74.5
Chalssalbori	0 (a)	10.7	29.0	3.145	10.7	29.0	3.145
	150 (b)	5.7	27.4	2.364	9.3	36.3	2.802
	a/b x 100(%)	53.3	94.5	75.2	86.9	125.2	89.1
Bunong	0 (a)	13.3	30.1	3.704	13.3	27.1	3.704
	150 (b)	7.7	27.1	2.359	13.0	25.6	3.202
	a/b x 100(%)	57.9	90.0	63.9	97.7	94.5	86.4
Dongbori 1	0 (a)	10.7	24.3	3.522	10.7	24.3	3.522
	150 (b)	9.0	23.8	2.025	7.7	25.5	2.955
	a/b x 100(%)	84.1	97.9	57.5	72.0	104.9	83.9
Mean	0 (a)	11.0	28.6	3.436	11.0	27.9	3.436
	150 (b)	7.9	27.3	2.202	9.0	32.4	2.868
	a/b x 100(%)	71.8	95.5	64.1	81.8	116.1	83.5

볼 때 찰쌀보리가 무처리는 10.7개, NaCl stress는 5.7개로 무처리에 비하여 53.3%로 가장 심한 감소를 보였으며, 다음이 부농이 57.9%, 동보리1호가 84.1% 순이었으며 찰쌀보리는 이삭 수 감소를 보이지 않았다 (표 5). 그리고 4월 10일에 처리한 것은 4품종 평균이 9.0개로 무처리의 81.8% 수준으로 보여 이삭 수 감소는 보다 어린 시기에 받을 경우 NaCl stress를 더 심하게 받는 것으로 나타났다. 이와 같이 작물의 생육단계 중 병의 경우 보다 어린 시기에 stress를 받을 경우 생육의 감소가 크다는 정<sup>3)</sup> 등의 결과와 비슷하였으나 출수기에 염해가 크다는 최<sup>4)</sup> 등의 결과와는 일치하지 않았다. 품종별로 보면, 3월 10일에 처리한 것과는 달

리 찰쌀보리가 가장 NaCl stress를 심하게 받았으며 부농이 13.0개로 가장 적은 감소를 보였다. 또한 이삭당 립수를 살펴보면, 3월 10일에 처리한 것은 4품종 평균이 27.3개로 무처리의 95.5% 수준이었으며, 4월 10일에 처리한 것은 32.4개로 무처리의 116.1%로 오히려 무처리보다 많은 립수를 보였다. 또한 100립중을 살펴보면 3월 10일에 처리한 보리 품종들의 평균은 2.202g으로 무처리의 64.1% 수준이었으나 4월 10일에 처리한 것은 2.868g으로 무처리의 83.5% 수준으로 3월 10일에 처리한 것보다 NaCl stress에 따른 감소가 작게 나타났다. 품종별 100립중을 보면 3월10일에 처리한 경우 동보리1호가 2.025g으로 무처리의 57.5%로 가장

높은 NaCl stress를 받았으며 다음이 늘쌀보리로 61.1% 수준이었으며 다음이 부농과 찰쌀보리 순이었으며, 4월 10일에 처리한 것은 늘쌀보리가 2.511g으로 무처리의 74.5%로 가장 높은 NaCl stress를 받았으며 다음이 동보리1호, 부농, 찰쌀보리 순으로 100립중 감소를 보였다.

## 요 약

본 연구는 몇 가지 보리 품종들을 공시하여 염해에 대처할 재배법 개선과 내염성 품종 육성을 위한 기초적 자료로 활용하고자 분얼기와 유수형성기에 NaCl stress를 처리하고 보리의 생육특성과 품종간 염해 반응을 조사하였다.

초장, 근장, 분얼수, 잎 수 등은 NaCl 처리로 감소하였으며 그 중 분얼수가 염해를 가장 많이 받았고, 염해를 받은 후 생육이 진행됨에 따라 그 피해는 증대되었다. 그리고 분얼기에 처리한 것이 유수형성기에 처리한 것보다 NaCl stress를 더 받는 것을 보였다. 잎, 뿌리, 줄기로 구분한 생체중과 건물중 변화는 두 시기 모두 뿌리가 NaCl stress를 가장 심하게 받았다. 수량 구성요소 중 NaCl stress를 가장 많이 받는 것은 분얼기에 처리한 것이 100립중으로 무처리의 64.1% 였으며, 유수형성기에 처리한 것은 이삭 수로 무처리의 81.8% 였다. 수량구성요소로 살펴 본 NaCl stress에 의한 품종간 차이는 분얼기에 처리한 경우 부농이 가장 약하였으며, 다음이 찰쌀보리, 동보리1호, 늘쌀보리 순이었으며, 유수형성기에 처리한 것은 늘쌀보리가 가장 약하였고 다음이 동보리1호, 부농, 찰쌀보리 순이었다.

## 참 고 문 헌

1. Cho, J. W. (1997) Histological and physiological characteristics of barley (*Hordeum vulgare* L.) seedling to NaCl stress. Degree of doctor thesis, Chungnam Natl. Univ.
2. Cho, Jin-Woong, Choong-Soo Kim, Sok-Young Lee, and Ki-Sun Park (1998) Growth and histological characteristics of barley(*Hordeum vulgare* L.) seedling to NaCl stress. *Kor. J. Environ. Agr.* 17 : 335 - 340.
3. Kim, C. S. (1992) Physiological Mechanism of Holophytes. R.D.A. Symposium 17 : 100 - 123.
4. Choi, W. Y., J. H. Park and Y. W. Kwon (1997) Physiological response of barley to salt stress at reproductive stage. *Kor. J. Crop Sci.* 42 : 687 - 692.
5. Chun, J. U., Lee, E. S., Chung, D. H. and Chung, T. Y. (1983) Barley varietal differences in germination and emergence capacity under different water and salt conditions. *Kor. J. Crop Sci.* 28 : 121 - 127.
6. Munns, R. (1992) A leaf srogate assay detects on unknown growth inhibitors in zylem sap from wheat and barley. *Aust. J. Plant Physiol.* 19 : 127 - 135.
7. Shalhevet, J., M. G. Huck and B. P. Schroeder (1995) Root and shoot growth responses to salinity in maize and soybean. *Agron. J.* 87 : 512 - 516.
8. Cheong, J. I., B. K. Kim, H. M. Park and S. Y. Lee (1995) Varietal differences in agronomic characters of rice growth on salty water irrigation. *Kor. J. Crop Sci.* 40 : 494 - 503.
9. Munns, R. and A. Termeat (1986) Whole-plant response to salinity. *Aus. J. Plant Physiol.* 13 : 143 - 160.
10. Lee, S. Y. and C. S. Kim (1995) Cellular structural change of Barley seedling on different salt concentration under hydroponic culture. *Kor. J. Crop Sci.* 40 : 481 - 486.
11. Rawson, H. M., R. A. Richards and R. Munns (1988) An examination of selection criteria for salt tolerance in wheat, barley, and tritcale genotypes. *Aust. J. Agric. Res.* 39 : 759 - 772.