

NaCl 처리에 따른 보리 유묘의 생리 및 세포 형태 변화

충남대학교 농과대학 趙振雄*, 金忠洙, 농업과학기술원 李錫榮

Changes of Physiological and Histological Characteristics of Barley (*Hordeum vulgare* L.) Seedling to NaCl stress

ChungNam National Univ. : Jin-Woong Cho*, Choong-Soo Kim
Agricultural Science and Technology Institute, RDA : Suk-Young Lee

1. 목적

NaCl 처리에 따른 보리유묘의 생리반응으로써 Proline, 당함량 등의 변화와 이에 따른 세포의 형태 변화를 살펴봄과 동시에 반응차이를 알기 위하여 실시하였음.

2. 재료 및 방법

결보리인 부농과 쌀보리인 늘쌀보리를 이용하여 보리의 유묘생장 생리반응을 알기위해 NaCl 수준을 50, 100, 150mM으로 조절한 Hogland 1/4액에 파종 후 10일째와 30일째의 반응에 대하여 조사하였다. 조사항목으로는 초장, 근장, proline, glucose, cellulose, lignin 등의 함량과 세포액을 추출한 후 전기전도도를 측정하였다. 10일째의 늘쌀보리의 제1엽과 뿌리 선단부위를 전자현미경 (Transmission electron microscope, Hitachi H-600형)으로 엽록체 및 미토콘드리아, 세포간극 등을 조사하였다.

3. 결과 및 고찰

1. 초장, 근장은 NaCl 농도가 높을수록 감소하였으며, 부농보다 늘쌀보리의 감소 정도가 더크게 나타났다. 그러나 뿌리수의 감소는 변화가 거의 없었다.
2. 엽장의 경우 NaCl 농도가 높을수록 크게 감소하였으며 1엽보다 2엽의 감소폭이 더 큰 경향이었으며 늘쌀보리의 감소 정도가 더 크게 나타났다. 엽폭의 변화는 엽장에 비하여 감소 정도가 작았다.
3. 엽면적 역시 NaCl 농도가 높을수록 크게 감소하였으며 NaCl 농도가 높을수록 신엽일수록 감소 정도가 커 출엽속도가 지연되는 것을 알수 있다.
4. 수분함량 변화는 지하부보다 지상부가 더 크게 나타났으며, 유리 proline 함량은 NaCl 농도가 높을수록 급속하게 증가하였으며 지하부의 변화가 심하였다.
5. 당함량은 치상 10일째의 전분은 제외하고는 크게 영향을 받지 않았으며 cellulose 함량은 NaCl 농도가 높을수록 감소하는 경향이었으나 lignin은 일정한 경향을 알 수 없었다.

Table 1. Plant height, root length and root numbers of barley seedlings cultured for 10 and 30 days in different NaCl concentrations containing 1/4 Hoagland solution

NaCl conc. (mM)	10 DAT						30 DAT					
	Plant height(cm)		Root length(cm)		Root no. (no./plant)		Plant height(cm)		Root length(cm)		Root no. (no./plant)	
	NB	BB	NB	BB	NB	BB	NB	BB	NB	BB	NB	BB
0	18.0	15.1	10.7	9.3	5.5	5.2	39.3	24.3	25.1	13.5	6.8	8.6
50	17.7	11.4	10.9	7.1	5.2	5.8	41.7	16.9	20.9	12.9	5.5	8.8
100	12.2	10.0	10.6	6.6	5.4	6.0	27.4	13.9	19.3	12.9	5.5	7.1
150	13.3	9.9	7.4	6.5	6.1	6.2	17.9	11.4	9.4	7.5	6.1	7.1
LSD(5%)	3.2	2.5	1.3	0.7	1.0	0.6	2.7	3.1	1.4	2.6	1.5	1.4

NB : Nulsaalbori, CB : Chalsalbori, BB : Burung, DB : Dongboroi.

Table 2. Primary and second leaves length and width of barley seedlings cultured for 10 and 30 days in different NaCl concentrations containing 1/4 Hoagland solution

NaCl conc. (mM)	10 DAT				30 DAT							
	1st leaf		2nd leaf		1st leaf		2nd leaf					
	Length(cm)	Width(mm)	Length(cm)	Width(mm)	Length(cm)	Width(mm)	Length(cm)	Width(mm)				
0	12.4	11.2	6.6	6.3	12.5	11.7	4.9	6.7	15.3	14.0	4.7	4.5
50	11.1	11.2	5.9	6.8	11.9	13.2	6.1	7.0	11.9	13.6	4.7	3.8
100	6.6	9.5	5.0	5.5	8.7	10.8	5.9	6.7	10.8	10.7	3.8	3.8
150	2.5	3.9	3.0	5.1	4.8	7.0	5.5	6.0	5.0	6.3	3.0	3.6
LSD(5%)	0.9	2.1	0.7	1.2	2.1	1.5	1.3	0.5	1.8	1.6	0.5	0.8

NB : Nulsaalbori, CB : Chalsalbori, BB : Burung, DB : Dongboroi.

Table 3. Leaf area of barley seedling cultured for 10 and 30 days in different NaCl concentration containing 1/4 Hoagland solution

NaCl conc. (mM)	10 DAT				30 DAT					
	Nulsaalbori		Burung		Nulsaalbori		Burung			
	1st	2nd	1st	2nd	1st	2nd	1st	2nd		
0	8.6	11.8	5.8	9.6	4.8	30.2	7.6	8.3	4.5	20.4
50	8.8	9.2	8.2	16.2	5.4	29.8	11.0	10.4	1.0	22.4
100	3.6	5.5	4.5	5.4	2.0	11.9	5.5	3.2	-	8.7
150	2.6	4.7	3.5	3.4	-	6.5	6.1	2.0	-	7.1
LSD(5%)	0.94	1.00	0.7	1.3	0.8	1.1	1.4	1.3	0.4	1.1

Table 5. Starch and glucose content changes of barley seedlings cultured for 10 days and 30 days in different NaCl concentrations containing 1/4 Hoagland solution

NaCl conc. (mM)	10 DAT						30 DAT					
	Starch(%D.W.)		Glucose(%D.W.)		Starch(%D.W.)		Glucose(%D.W.)		Starch(%D.W.)		Glucose(%D.W.)	
	NB	BB	NB	BB	NB	BB	NB	BB	NB	BB	NB	BB
0	82.95	48.80	7.8	2.9	4.3	3.5	5.6	9.5	6.0	4.5	7.0	2.4
50	68.95	52.14	3.5	3.4	4.4	2.0	6.4	4.3	6.2	8.6	3.3	2.8
100	68.15	75.17	4.3	2.2	5.6	1.4	6.0	5.8	5.3	7.6	4.0	1.9
150	63.14	84.21	6.5	1.7	3.6	4.5	8.1	7.6	8.7	7.6	2.9	2.9
LSD(5%)	0.8	2.4	0.9	1.4	1.0	0.5	0.9	0.9	1.0	0.6	0.4	0.7

NB : Nulsaalbori, CB : Chalsalbori, BB : Burung, DB : Dongboroi.

Table 4. Water content(%) of barley seedlings cultured for 10 and 30 days in different NaCl concentrations containing 1/4 Hoagland solution

NaCl concentration (mM)	10 DAT				30 DAT			
	Shoot		Root		Shoot		Root	
	NB	BB	NB	BB	NB	BB	NB	BB
0	93.2	91.5	93.8	91.0	90.8	90.7	94.0	94.6
50	91.6	88.7	93.0	92.7	90.2	90.1	92.8	91.7
100	82.0	87.1	92.8	93.1	90.9	86.6	92.1	93.2
150	83.7	82.7	91.9	92.0	85.4	85.2	92.2	92.5
LSD(5%)	0.9	1.2	0.7	1.1	0.7	0.8	0.5	1.0

NB : Nulsaalbori, CB : Chalsalbori, BB : Burung, DB : Dongboroi.

Table 4. L-proline content of barley seedlings cultured for 10 and 30 days in different NaCl concentrations containing 1/4 Hoagland solution

NaCl concentration (mM)	L-proline content(μ M/F.W)					
	10 DAT			30 DAT		
	Shoot	Root	Shoot	Root	Shoot	Root
0	16.4	24.2	19.1	17.9	14.5	18.4
50	24.3	29.4	29.0	45.2	15.0	19.6
100	31.4	35.5	40.2	58.0	15.5	23.4
150	46.5	47.9	52.4	74.0	26.3	24.4
LSD(5%)	6.8	5.2	2.6	1.6	2.6	3.2

Table 6. Cellulose and lignin content of barley seedlings cultured for 10 and 30 days in different NaCl concentrations containing 1/4 Hoagland solution

NaCl conc. (mM)	10 DAT						30 DAT					
	Cellulose(%D.W.)			Lignin(%D.W.)			Cellulose(%D.W.)			Lignin(%D.W.)		
	NB	BB	BB	NB	BB	BB	NB	BB	BB	NB	BB	BB
0	19.5	21.0	23.5	26.1	5.1	2.1	6.5	4.1	14.5	22.5	15.0	18.5
50	17.2	23.4	21.5	24.7	4.3	1.9	4.0	2.5	13.5	21.1	16.5	17.6
100	16.0	19.5	16.2	22.5	2.7	1.0	3.5	2.0	12.9	15.9	11.4	17.0
150	14.6	16.8	12.0	12.9	3.1	0.7	2.8	1.9	11.9	12.1	12.0	15.4
LSD(5%)	1.99	1.46	1.47	2.58	0.5	0.7	0.9	0.6	1.52	1.53	1.21	0.78

NB : Nulsaalbori, CB : Chalsalbori, BB : Burung, DB : Dongboroi.
S : Shoot, R : root.