

벼 품종의 NaCl처리에 따른 K⁺, Na⁺의 함량과 광합성 속도에 대하여

강원대학교 농생대 : 김홍현*, 조동하, 김이훈

Salt tolerance in K⁺ and Na⁺ contents and leaf photosynthetic rate
by NaCl treatment in rice cultivars

Hong-Hyun Kim*, Dong-Ha Cho, E-Hun Kim
College of Agri. and life Sci., Kangwon National Univ.

연구목적

벼 품종의 내염성정도를 밝히기 위하여 K⁺, Na⁺ 함량에 따른 광합성 속도와 의 관계를 알아보고자 한다.

材料 및 方法

공시품종은 벼 9품종을 토양에 파종 20일 후에 유묘를 토양을 제거시키고 순수한 물에 2일간 담그고 난후 Kimura B액이 담겨있는 1/5000 와그너 포트에 이식하여 재배하였다. 수경액의 pH는 5.5±0.3으로 조절하고, 4일에 한번씩 변경시켰다. NaCl처리는 본엽이 4-5엽이 나왔을 때 NaCl 75mM을 처리하였으며, 제 5엽전개시기에 온실에서 인공광 식물 생육상으로 옮겨, 광강도 1200 μmol m²s⁻¹ 조건에서 NaCl처리 개시일로부터 1일째에 광합성 속도를 측정하고, 각 부위별로 K⁺, Na⁺ 측정을 실시하였다. 수분 포텐셜은 잎이 4-6엽정도 자란 후 무처리구와 75mM NaCl처리구로 하여 24시간 동안 처리후에 측정하였다.

결과 및 고찰

1. 거의 모든 품종의 뿌리, 엽초, 엽신의 건물중은 NaCl의 처리에 의해 저하되었으며, 이에 대하여 엽신의 Na함량은 품종간의 차이는 크게 나타나지 않았으나 농립 41호가 극히 낮은 함량을 나타내었다.

2. 건물중당 Na⁺ 함량은 엽처리기간과 품종에 있어서 증가하고 있다. 자상부의 품종간 Na⁺ 함량의 차이는 Tetep은 무처리구에 비해 2.9배로 다른 처리구에 비해 낮은 함유율을 보인 반면, 오봉벼는 4.6배로 다른 처리구 보다 높은 함유율을 보였다.

3. 엽 광합성 속도(LPS)의 저하정도를 품종간에 비교시 오봉의 경우 Na⁺ 함량이 높으면서도 LPS도 상당히 높게 나타났으며 농립41호와 도로로끼와니는 Na⁺ 함량과 LPS가 모두 낮게 나타났다.

4. 수분 포텐셜의 경우 측정한 결과 품종간의 큰 유의차는 보이지 않았으나, 오봉벼에서 무처리구에 비해 낮은 수분 포텐셜을 보여 삼투 조절능력을 나타내고 있다고 사료된다. 그러나 둔내벼는 무처리구에 비하여 큰 차이를 보이지 않았다.

Table. Sodium contents in the root, leaf sheath, leaf blade and shoot of rice cultivars grown in 75mM NaCl for 14 days

Cultivar	NaCl treatment	IG	IY	ID	Na+ content (% to dry weight)			
					Root	Leaf sheath	Leaf blade	shoot
Dororogiwani (DG)	0mM	H	N	t	1.3 ± 0.38	1.2 ± 0.10	1.0 ± 0.09	1.1
	75mM				3.2 ± 0.08	4.2 ± 0.61	3.2 ± 0.19	4.0 (351)
Jinbubyheo (JB)	0mM	L	N	t	1.7 ± 0.08	1.0 ± 0.18	0.8 ± 0.29	0.9
	75mM				3.0 ± 0.05	2.9 ± 0.15	2.9 ± 0.25	2.9 (322)
Tetep (TT)	0mM	H	T	t	0.9 ± 0.16	0.9 ± 0.33	0.8 ± 0.12	1.0
	75mM				1.5 ± 0.18	3.5 ± 0.37	2.0 ± 0.09	2.9 (291)
Obongbyeo (OB)	0mM	L	T	t	1.0 ± 0.17	1.0 ± 0.14	1.0 ± 0.25	1.0
	75mM				1.7 ± 0.23	4.9 ± 0.22	4.4 ± 0.55	4.8 (462)
Samgang (SG)	0mM	L	S	s	1.5 ± 0.06	1.1 ± 0.92	0.9 ± 0.10	1.5
	75mM				2.2 ± 0.10	4.8 ± 0.25	3.3 ± 0.82	4.2 (280)
Inboogido (IB)	0mM	H	S	t	1.6 ± 0.02	0.9 ± 0.09	0.7 ± 0.33	0.8
	75mM				0.2 ± 0.08	2.7 ± 0.52	1.9 ± 0.01	2.6 (306)
Nonglim41ho (NG)	0mM	H	S	s	1.0 ± 0.36	1.0 ± 0.20	0.9 ± 0.02	1.1
	75mM				3.1 ± 0.12	4.2 ± 0.06	3.1 ± 0.65	3.7 (348)
Dunraebyeo (DR)	0mM	H	N	s	0.7 ± 0.23	0.7 ± 0.05	0.7 ± 0.03	0.7
	75mM				2.2 ± 0.06	2.9 ± 0.36	2.4 ± 0.23	2.8 (382)
Sobaegbyeo (SB)	0mM	H	S	s	0.9 ± 0.06	0.8 ± 0.07	0.8 ± 0.11	0.8
	75mM				2.9 ± 0.13	3.2 ± 0.11	3.1 ± 0.21	3.2 (385)
mean	0mM				1.1	0.9	0.8	0.9
	75mM				2.5	3.8	3.2	3.6 (386)

Figures in the parentheses are percentage ratio to the control.
 IY : Identified on grain yield level. L : Low vigor germination H : High vigor germination
 IG : Identified on germination vigor level. T : Tolerant cultivar. S : Sensitive cultivar.
 ID : Identified on dry matter production level. N : Not identified cultivar.

Table. Potassium contents in the root, leaf sheath, leaf blade and shoot of rice cultivars grown in 75mM NaCl for 14 days

Cultivar	NaCl treatment	IG	IY	ID	K+ content (% to dry weight)			
					Root	Leaf sheath	Leaf blade	shoot
Tetep (TT)	0mM	H	N	t	0.79 ± 2.69	1.81 ± 0.74	1.17 ± 0.16	1.86
	75mM				0.36 ± 0.64	1.37 ± 0.39	0.74 ± 0.18	1.25 (67)
Obongbyeo (OB)	0mM	L	N	t	0.36 ± 0.67	4.12 ± 0.17	1.33 ± 0.31	2.81
	75mM				0.83 ± 2.55	0.82 ± 0.17	1.31 ± 0.15	1.15 (41)
Jinbubyeo (JB)	0mM	H	T	t	0.86 ± 0.14	3.04 ± 0.11	1.37 ± 0.15	2.26
	75mM				0.75 ± 0.75	0.95 ± 0.86	1.55 ± 0.17	1.68 (74)
Dororogiwani (DG)	0mM	L	T	t	1.15 ± 1.87	3.52 ± 0.20	1.41 ± 0.12	2.57
	75mM				1.19 ± 0.19	1.23 ± 0.74	1.19 ± 0.13	1.58 (61)
Samgang (SG)	0mM	L	S	s	1.19 ± 1.99	4.21 ± 0.87	1.48 ± 0.05	3.29
	75mM				0.53 ± 0.54	0.97 ± 0.33	0.98 ± 0.08	1.14 (95)
Inboogido (IB)	0mM	H	S	t	0.73 ± 0.08	2.74 ± 0.24	0.90 ± 0.28	1.04
	75mM				0.54 ± 0.16	0.72 ± 0.16	0.83 ± 0.10	0.86 (44)
Nonglim41ho (NL)	0mM	H	S	s	0.70 ± 0.40	2.62 ± 0.24	0.98 ± 0.10	1.92
	75mM				1.19 ± 0.07	0.85 ± 0.11	1.13 ± 0.27	1.04 (54)
Dunraebyeo (DR)	0mM	H	N	s	0.65 ± 1.27	2.38 ± 0.14	2.91 ± 0.12	2.71
	75mM				0.88 ± 0.74	1.01 ± 1.45	1.05 ± 0.38	1.76 (65)
Sobaegbyeo (SB)	0mM	H	S	s	0.69 ± 0.56	1.64 ± 0.23	0.75 ± 0.72	1.31
	75mM				1.32 ± 0.11	0.73 ± 0.39	1.01 ± 0.35	1.07 (81)
mean	0mM				0.74	2.73	1.35	2.17
	75mM				0.92	0.95	1.18	1.39 (64)

Table. Measurements of water and osmotic potential in the leaves of cultivars on 1 day after 75mM NaCl treatment.

Cultivar	NaCl treatment	IG	IY	ID	Water potential(MPa)	Osmotic potential(MPa)
Obongbyeo (OB)	0mM	L	T	t	-0.42 ± 0.66	-0.85 ± 0.41
	75mM				-0.78 ± 0.14 (187)	-1.16 ± 0.01 (137)
Inboogido (IB)	0mM	H	S	t	-0.58 ± 0.64	-0.92 ± 0.03
	75mM				-0.75 ± 0.75 (129)	-1.16 ± 0.77 (126)
Sobaegbyeo (SB)	0mM	H	N	s	-0.63 ± 0.45	-0.80 ± 0.63
	75mM				-0.79 ± 0.35 (125)	-0.95 ± 0.13 (118)
Dunraebyeo (DR)	0mM	H	S	s	-0.60 ± 0.10	-1.20 ± 0.31
	75mM				-0.60 ± 0.14 (100)	-1.28 ± 0.41 (107)
mean	0mM				-0.56	-0.94
	75mM				-0.73 (131)	-1.14 (121)