

대호 간척지 토양의 염농도별 발작물의 염해 평가

이승헌 · 류순호¹⁾ · 설수일¹⁾ · 안열 · 정영상²⁾ · 이상모¹⁾

농업기반공사 농어촌연구원, 서울대학교 농업생명과학대학¹⁾ · 강원대학교 농업생명과학대학²⁾

Assessment of Salt Damage for Upland-Crops in Dae-Ho Reclaimed Soil

Seung-Heon Lee^{*}, Sun-Ho Yoo¹⁾, Su-Il Seol¹⁾, Yeoul An, Yeong-Sang Jung²⁾ and Sang-Mo Lee¹⁾ (Korea Agricultural & Rural Infrastructure Corporation, Ansan, 425-170, Korea ¹⁾College of Agriculture & Life sciences, Seoul National University, Suwon, 441-744, Korea ²⁾College of Agriculture & Life sciences, Kangwon National University, Chuncheon 200-701, Korea, e-mail : shyi@karico.co.kr)

ABSTRACT : This study was carried out to obtain the basic data for selecting the applicable crops in reclaimed land during desalinization period. A pot experiment was conducted with 5 different electrical conductivities of the saturated extracts (ECe 1, 3, 9, 14, and 16 dS·m⁻¹) of soils taken from the Dae-Ho reclaimed tidal lands. Eight crops (Chinese cabbage, radish, tomato, red pepper, buckwheat, soybean, sesame, and green perilla) were grown for 37days. Plant height and number of leaves were surveyed on 2 and 4 weeks after seeding, and on harvest time (5 weeks). After harvest, dry weights of harvested crops were measured and soil chemical properties were analyzed. Emergence rates of crops were comparatively high except sesame. For sesame, there was no emergence at ECe over 3 dS·m⁻¹. Growth and dry weight decreased significantly as increasing ECe. The ECe which decreased 50% of dry weight index were 14.2 dS·m⁻¹ for radish, 11.4 dS·m⁻¹ for Chinese cabbage, 10.2 dS·m⁻¹ for red pepper, 8.9 dS·m⁻¹ for buckwheat and green perilla, 8.6 dS·m⁻¹ for soybean, and 8.9 dS·m⁻¹ for tomato. At higher ECe that start the growth inhibition, increasing 1 dS·m⁻¹ in ECe, 7.7, 6.5, 5.9, 5.6, 5.2, and 4.9% of dry weight decreased for buckwheat, green perilla, Chinese cabbage, radish, soybean, and tomato (red pepper), respectively. The critical value of ECe for crop survival except sesame was 15.4 ~ 23.1 dS·m⁻¹.

Key words : Reclaimed land, Desalinization, Electrical conductivity, Salt damage, Crop yield response

서 론

최근 급속한 경제 및 사회발전, 인구증가 등에 따라 전반적으로 토지 수요가 증가하는 한편, 농경지는 산업화 및 도시화에 따른 타용도 전용 등으로 급속히 감소되고 있는 추세이다. 이러한 시점에서 우리 나라의 간척사업은 토지를 확장하는 방법으로 매우 중요한 위치를 차지하고 있으며 간척지 개발에 의한 농경지의 외연적 확대로 식량의 자급률을 높일 수 있고 산업화 도시화로 인하여 급증하는 토지수요를 어느 정도 충족시킬 수 있다.^{1,2)}

방조제 축조후 생기는 간척지 개발 초기의 토양은 일반적으로 가용성 염류와 치환성 나트륨이 과다하게 함유되어 있기 때문에 염분농도가 대단히 높으며³⁾ 간척지 토양은 일반 토양에 비해 자연 비옥도가 낮고, 염농도가 높아 작물에 대한 수분의 이용도를 감소시키는 물론 양분의 불균형을 초래해 작물의 발아 및 생장에 악영향을 미치게 되어 궁극적으로 생산량을 저하시킨다. 또한 간척지 토양은 토양 구조의 발달이 미약하여 입자의 결지력이 부족

하고 보수력이 나쁜 물리성을 가지고 있다.

과도한 염농도가 식물 생육을 저해하는 일차적인 이유는 높은 염농도에서는 염이 물 분자를 끌어 당겨 토양의 수분 포텐셜을 감소 시켜 식물이 토양으로부터 물을 흡수할 때 많은 에너지가 요구되기 때문이다. 그밖에 특정 이온의 영향은 이차적인 원인으로 취급되고 있다. 염농도는 어떤 한계를 넘으면 생육이 저해된다. 작물의 생육을 저해할 수 있는 한계 염농도는 식물의 종류와 상태, 그리고 온도, 습도, 풍속 등의 외부환경과 근권의 수분 포텐셜 등에 의하여 결정되는데, 생육저해는 염농도가 높아질수록 커지게 된다.

우리 나라의 간척지 토양은 이와 같은 이유로 그 동안 벼를 중심으로 한 주곡생산의 목적을 위해 논토양으로 조성되어왔다. 즉 간척지 토양을 논토양으로 이용하게 되면 낮은 염농도의 관개수를 이용한 담수를 통해 염을 효율적으로 제거할 수 있어 밭토양으로 이용하는 것 보다 토양 관리가 상대적으로 쉽기 때문이다. 그러나 최근에는 벼 생산 일변도의 간척지 토지 이용 방식을 극

복하고 경제성 있는 발작물을 재배할 수 있는 토양 관리 방법에 대한 연구가 진행되고 있다⁴⁾.

간척지에서 발작물을 재배하기 위한 선택조건은 무엇보다도 작물의 내염성에 있다. 미국의 US Salinity Staff⁵⁾는 작물의 내염성을 토양 포화 침출액의 전기전도도에 따라서 수량이 50% 감소하는 정도로 분류하였는데, 일반적으로 대부분의 식물은 발아기에 비교적 내염성이 강하고, 출아기와 생육초기에는 약하지만 식물의 종류에 따라 서로 다른 내염성의 차이를 보인다.

본 연구는 대호 간척지 시험 포장에서 염농도별로 채취한 토양을 사용하여 8가지 주요 작물 (배추, 무, 토마토, 고추, 메밀, 콩, 참깨, 들깨)을 대상으로 Pot 재배시험을 실시하여 신간척지 도입 재배 가능성 및 작물의 내염성을 조사하기 위하여 수행하였다.

재료 및 방법

공시 토양 및 공시 작물

Pot 시험에 사용된 공시토양은 대호 간척지 시험포에서 계염 진행 중에 있는 토양을 염농도별로 채취하여 풍건후 2mm 체를 통과시킨 토양을 사용하였다. 공시 토양의 이화학적 특성은 표 1과 같다. 토양의 포화침출액의 염농도 (ECe) 수준은 1(P1), 3(P3), 9(P9), 14(P14), 그리고 16(P16) $dS \cdot m^{-1}$ 수준이었다. 토성은 간척지에서 가장 많이 분포되어 있는 미사질 양토이었고 유기물, 총 질소, 유효인산 함량은 밭토양의 평균 함량에 비해 전반적으로 낮았다.

공시 작물은 우리나라에서 주로 재배하는 발작물중 배추, 무, 토마토, 고추, 메밀, 콩, 참깨, 들깨의 8종류로 하였다.

Pot 재배 시험

토양의 포화침출액의 염농도(ECe) 수준을 1(P1), 3(P3), 9(P9), 14(P14), 그리고 16(P16) $dS \cdot m^{-1}$ 의 5개 수준에 따라 50×15×12 cm(가로×세로×높이)의 pot에 공시 토양 7kg을 채우고 작물에 따라 적절한 파종수와 간격으로 파종하였다. 각 작물별로 추천시비량(표 2)에 따라 기비 전량을 사용하였고 추비는 하지 않았다⁶⁾. 관수로 인한 염류의 용탈을 방지하기 위하여 pot 바닥을 밀봉하고, 포장용수 이하로 관수량을 한정하여 1일 1~2회 관수하였다.

Table 1. Physicochemical properties of soil used for pot experiment

Soil	Texture	pH	ECe ($dS \cdot m^{-1}$)	O.M. (%)	Total-N (%)	Avail.- P ₂ O ₅ ($mg \cdot kg^{-1}$)	Souble Cations ($meq \cdot L^{-1}$)				SAR
							Na ⁺	K ⁺	Ca ⁺⁺	Mg ⁺⁺	
P1	SiL	7.99	0.77	0.80	0.070	2.61	1.23	0.31	2.68	1.83	0.82
P3	SiL	7.95	2.87	0.87	0.111	17.99	12.39	0.51	7.97	4.74	4.91
P9	SiL	7.57	8.97	0.73	0.077	18.58	57.92	1.36	18.59	18.45	13.46
P14	SiL	7.67	14.37	0.86	0.053	20.80	82.18	1.45	21.89	35.75	15.31
P16	SiL	7.57	15.59	0.73	0.058	33.92	159.02	1.82	22.09	30.78	30.93

Table 2. Recommended fertilizer application rate for various crops (unit: $kg \cdot 10a^{-1}$)

crop	N	P ₂ O ₅	K ₂ O
Chinese cabbage	11.0	7.8	11.0
radish	10.0	5.9	7.7
tomato	13.6	16.4	7.9
red pepper	10.3	11.2	9.1
buckwheat	3.6	1.6	4.9
soybean	6.0	8.0	6.0
sesame	8.0	20.0	9.0
green perilla	8.0	20.0	9.0

생육조사 및 토양분석

1998년 10월 9일 작물을 파종하여 1998년 11월 14일 식물체를 채취하기까지 총 37일간 하우스 내에서 작물을 재배하였다. 작물 파종 후 2주, 4주, 그리고 작물체 수확 직전에(파종 후 약 5주) 각 작물의 최대초장, 본엽수를 조사하였으며, 수확 후에는 건물중을 조사하였다.

작물 수확후의 토양의 이화학적성은 농업기술연구소 토양화학분석법⁷⁾ 및 미농무부 토양분석법⁸⁾에 준하여 pH(1:5), 전기전도도, 유기물(Walkeley-Black법), 전질소(Kjeldahl법), 포화 침출액중 수용성 양이온은 원자흡광법으로 측정하였고, 입경분석은 pipet법으로 하여 토성은 미농무부 기준에 의해 판단하였다.

결과 및 고찰

작물 생육조사

2주, 4주, 그리고 수확직전인 5주에 토양의 포화침출액의 전기전도도(ECe)에 따른 각 작물별 출아율 및 생육을 조사한 결과를 표 3과 표 4에 나타내었다. 배추, 무, 토마토의 경우 처리된 ECe 범위 내에서는 출아율에 대한 차이가 거의 없었고, 고추, 메밀, 콩, 들깨의 경우 높은 ECe에서 줄어드는 경향을 보였다. 특히 참깨의 경우 초기에 양호한 생육을 보이다가 점차 처리된 모든 ECe 수준에서 대부분 고사하였다.

Table 3. Growth survey with different ECe levels in pot experiment

crop	treatment	2 weeks		4 weeks		5 weeks	
		height (cm)	number of leaf	height (cm)	number of leaf	height (cm)	number of leaf
Chinese cabbage	P1	5.7	3-4	19.1	6-7	26.9	7-12
	P3	6.2	3-4	18.7	6-7	25.9	8-12
	P9	5.2	3-4	16.4	4-6	23.9	6-10
	P14	3.9	2-3	13.8	3-5	17.5	4-8
	P16	2.9	2-3	9.5	2-4	13.8	2-6
radish	P1	12.9	2-3	25.6	4-5	25.9	6-7
	P3	15.4	2-3	27.5	5-6	27.8	6-8
	P9	10.5	2-3	19.1	4-5	23.4	5-6
	P14	10.0	2-3	18.3	2-4	20.7	4-6
	P16	10.3	2-3	16.2	2-4	19.9	2-5
tomato	P1	4.2	2	6.8	3	9.3	3-4
	P3	3.6	2	5.1	2-3	6.5	2-4
	P9	3.4	2	5.0	2-3	5.6	2-3
	P14	2.8	2	3.9	2	4.3	2
	P16	2.8	2	3.8	0-2	4.5	2
red pepper	P1	1.7	0	3.2	2	3.4	2
	P3	1.7	0	3.0	2	3.3	2
	P9	1.3	0	2.7	0-2	3.2	2
	P14	1.2	0	1.7	0	1.9	0-2
	P16	-	0	1.1	0	1.2	0
buckwh -eat	P1	10.6	1-2	29.6	4-5	59.9	4-9
	P3	9.6	1-2	26.5	3-6	53.5	5-15
	P9	8.5	1	18.8	2-3	39.6	2-6
	P14	6.6	0-1	8.6	0-1	12.2	0-3
	P16	6.2	0-1	7.2	0-1	8.3	0-2
soybean	P1	9.3	2	12.5	5	13.5	5-8
	P3	8.8	2	10.9	5	11.7	5-8
	P9	5.7	2	6.7	2-5	8.3	2-5
	P14	5.5	2	6.1	0-2	6.4	0-2
	P16	2.1	0-2	3.8	0-2	4.2	0-2
sesame	P1	2.1	2	3.0	2	2.4	2
	P3	2.1	2	0	0	0	0
	P9	2.2	2	2.8	2	0	0
	P14	1.6	2	0	0	0	0
	P16	1.4	2	0	0	0	0
green perilla	P1	1.9	2	3.9	2-4	6.2	4-6
	P3	2.0	2	4.4	2-4	6.1	4-6
	P9	1.6	2	2.8	2-4	4.1	2-4
	P14	1.3	2	2.4	2	2.8	2-4
	P16	0.6	2	0.7	2	0.8	2

Table 4. Emergence rate with different ECe levels in pot experiment

crop	treatment	seed sowing number	2 weeks		4 weeks		5 weeks	
			plant emergence -nce number	emergence rate (%)	plant emergence -nce number	emergence rate (%)	plant emergence -nce number	emergence rate (%)
Chinese cabbage	P1	10	8	80.0	8	80.0	8	80.0
	P3	10	9	90.0	8	80.0	8	80.0
	P9	10	9	90.0	9	90.0	9	90.0
	P14	10	8	80.0	8	80.0	8	80.0
	P16	10	10	100.0	10	100.0	10	100.0
radish	P1	10	10	100.0	10	100.0	10	100.0
	P3	10	8	80.0	8	80.0	8	80.0
	P9	10	9	90.0	9	90.0	9	90.0
	P14	10	9	90.0	9	90.0	9	90.0
	P16	10	10	100.0	10	100.0	10	100.0
tomato	P1	20	19	95.0	19	95.0	19	95.0
	P3	20	17	85.0	17	85.0	17	85.0
	P9	20	14	70.0	14	70.0	14	70.0
	P14	20	19	95.0	20	100.0	20	100.0
	P16	20	16	80.0	19	95.0	19	95.0
red pepper	P1	20	14	70.0	19	95.0	19	95.0
	P3	20	11	55.0	16	80.0	16	80.0
	P9	20	9	45.0	20	100.0	19	95.0
	P14	20	1	5.0	15	75.0	15	75.0
	P16	20	0	0.0	3	15.0	3	15.0
buckwh -eat	P1	15	12	80.0	12	80.0	12	80.0
	P3	15	11	73.3	11	73.3	11	73.3
	P9	15	12	80.3	11	73.3	11	73.3
	P14	15	6	40.0	6	40.0	6	40.0
	P16	15	9	60.0	8	53.3	8	53.3
soybean	P1	15	10	66.7	10	66.7	10	66.7
	P3	15	9	60.0	8	53.3	8	53.3
	P9	15	11	73.3	11	73.3	11	73.3
	P14	15	9	60.0	9	60.0	9	60.0
	P16	15	4	26.7	4	26.7	4	26.7
sesame	P1	45	39	86.7	4	8.9	1	2.2
	P3	45	30	66.7	0	0.0	0	0.0
	P9	45	36	80.0	2	4.4	0	0.0
	P14	45	22	48.9	0	0.0	0	0.0
	P16	45	11	24.4	0	0.0	0	0.0
green perilla	P1	30	18	60.0	25	83.3	25	83.3
	P3	30	29	96.7	29	96.7	29	96.7
	P9	30	24	80.0	24	80.0	24	80.0
	P14	30	17	56.7	18	60.0	18	60.0
	P16	30	5	16.7	1	3.3	1	3.3

Table 5. Dry weight of crops grown for 37 days with different ECe levels in pot experiment

crop	treatment	plant number	dry weight		
			g/pot	g/crop	Index
Chinese cabbage	P1	8	19.1	2.388	100.0
	P3	8	20.8	2.600	108.9
	P9	9	16.4	1.822	76.3
	P14	8	6.1	0.763	31.9
	P16	10	4.1	0.410	17.2
radish	P1	10	18.9	1.890	100.0
	P3	8	21.4	2.675	141.5
	P9	9	13.7	1.522	80.5
	P14	9	8.8	0.978	51.7
tomato	P16	10	6.6	0.660	34.9
	P1	19	3.292	0.173	100.0
	P3	17	1.341	0.079	45.5
	P9	14	0.932	0.067	38.4
red pepper	P14	20	0.470	0.023	13.6
	P16	19	0.320	0.017	9.7
	P1	19	0.642	0.034	100.0
	P3	16	0.406	0.025	75.2
buckwheat	P9	19	0.435	0.023	67.7
	P14	15	0.182	0.012	35.8
	P16	3	0.012	0.004	12.1
	P1	12	11.919	0.993	100.0
soybean	P3	11	13.113	1.192	120.0
	P9	11	3.672	0.334	33.6
	P14	6	0.571	0.095	9.6
	P16	8	0.253	0.032	3.2
sesame	P1	10	7.756	0.776	100.0
	P3	8	4.495	0.562	72.4
	P9	11	3.612	0.328	42.3
green perilla	P14	9	1.416	0.157	20.3
	P16	4	0.556	0.139	17.9
	P1	1	0.023	0.023	100.0
green perilla	P1	25	2.600	0.104	100.0
	P3	29	3.003	0.104	99.6
	P9	24	0.874	0.036	35.0
green perilla	P14	18	0.367	0.020	19.6
	P16	1	0.010	0.010	9.2

참깨를 제외한 나머지 작물에서 처리된 모든 ECe 수준에 대한 출아율은 비교적 높게 나타난 반면, 각 작물의 생육상태(초장, 엽수)는 시간이 갈수록 ECe에 따른 뚜렷한 차이를 보였다. 또한 수확 후 작물의 ECe에 따른 건물중을 비교하면 생육상태와 비례하여 ECe에 따른 건물중의 차이가 뚜렷이 나타났다. 배추, 무, 고추, 메밀, 콩, 들깨의 경우 P3 처리구까지 양호한 생육을 보였으며, 특히 배추와 무는 P9 처리구까지도 비교적 양호한 생육을 보였다.

작물의 ECe에 따른 수확 후 건물중 비교를 표 5에 나타내었다. 각 작물의 P1 처리구를 대조구로 설정하고 다른 처리구의 건물중과 비교하여 그 차이를 나타내었다. 배추와 무의 경우 P3 처리구에서 대조구 보다 높은 건물중을 나타내었으나 기타 다른 작물들은 ECe가 증가함에 따라 뚜렷한 감소 경향을 보였다. 토마토, 메밀, 콩, 들깨는 P9 처리구, 배추와 고추의 경우는 P14 처리구부터 수량이 50% 이상 감소하였다. 무의 경우에는 P16 처리구에서만 수량이 50% 이상 감소하여 가장 높은 내염성을 가진 것으로 나타났다.

수확 후 토양의 이화학적 특성

작물 수확 후 처리구별 토양의 pH, ECe 및 수용성 양이온 함량을 표 6에 나타내었다. 토양의 pH는 시험 전과 별다른 차이를 보이지 않은 반면, ECe는 작물별로 다소 차이가 있는데 이는 시비량 및 작물의 양분 흡수량과 관계가 있기 때문이며 수용성 양이온 함량 역시 유사한 경향을 보였다.

발작물 생육가능 염농도

표 7은 각 작물별 생육 가능농도와 염농도 상승에 따른 저해 정도를 파악하고자 토양의 ECe 수준에 따른 상대 건물중과의 관계를 회귀식을 이용하여 산출한 결과이다. 생육의 저해가 시작되는 ECe 수준은 토마토, 콩, 고추 등이 $1 \text{ dS} \cdot \text{m}^{-1}$ 미만에서, 들깨는 $1 \sim 2 \text{ dS} \cdot \text{m}^{-1}$ 에서, 메밀과 배추는 $2 \sim 3 \text{ dS} \cdot \text{m}^{-1}$ 에서, 그리고 무는 $5 \sim 6 \text{ dS} \cdot \text{m}^{-1}$ 으로 나타났다. 생육 저해가 시작되는 범위 이상의 염농도에서 메밀은 염농도가 $1 \text{ dS} \cdot \text{m}^{-1}$ 높아질 때 약 7.70%의 건물중의 감소가 일어났다. 그 다음이 들깨로 6.46% 이었고, 배추는 5.93%, 무는 5.59%, 콩은 5.21%, 그리고 토마토와 고추는 각각 4.91%, 4.94%의 건물중 감소율을 보였다. 참깨의 경우 P3 처리구에서 이미 모두 고사하였으므로, 가장 약한 것으로 평가할 수 있으며, $3 \text{ dS} \cdot \text{m}^{-1}$ 이하에서만 생존이 가능하였다. 염류장해가 없을 때의 성장량 대비 건물중의 50%가 감소되는 염농도는 무: $14.2 \text{ dS} \cdot \text{m}^{-1}$, 배추: $11.4 \text{ dS} \cdot \text{m}^{-1}$, 고추: $10.2 \text{ dS} \cdot \text{m}^{-1}$, 메밀과 들깨: $8.9 \text{ dS} \cdot \text{m}^{-1}$, 콩: $8.6 \text{ dS} \cdot \text{m}^{-1}$, 그리고 토마토: $6.8 \text{ dS} \cdot \text{m}^{-1}$ 이었다. 참깨를 제외한 7가지 공시 작물 모두 생존이 가능한 염농도 한계는 $15.4 \sim 23.1 \text{ dS} \cdot \text{m}^{-1}$ 이었다.

Table 6. Chemical properties of soil after crop harvest

crop	treatment	pH	ECe (dS·m ⁻¹)	soluble cations (meq·L ⁻¹)					SAR
				Na ⁺	K ⁺	Ca ⁺⁺	Mg ⁺⁺	SUM	
Chinese cabbage	P1	7.98	0.54	1.03	0.12	1.97	1.27	4.39	0.81
	P3	7.54	1.86	6.41	0.20	4.31	2.77	13.69	3.41
	P9	7.06	8.13	46.22	1.14	19.40	17.87	84.63	10.71
	P14	7.35	15.03	80.71	2.22	23.95	35.07	141.95	14.86
	P16	6.80	18.25	107.00	2.41	25.23	46.02	180.67	17.93
radish	P1	8.26	0.69	1.07	0.12	2.58	1.60	5.38	0.74
	P3	8.02	2.17	7.56	0.19	5.95	3.37	17.08	3.50
	P9	7.63	8.67	50.62	1.22	19.11	17.63	88.59	11.81
	P14	7.60	14.50	83.82	1.76	22.39	31.51	139.48	16.14
	P16	7.53	15.31	69.09	2.12	23.28	35.80	130.29	12.71
tomato	P1	7.17	3.47	6.54	0.58	19.27	9.08	35.47	1.74
	P3	7.15	6.64	29.55	0.72	32.54	13.94	76.75	6.13
	P9	6.70	10.58	53.66	1.16	29.21	26.90	110.94	10.13
	P14	7.10	15.86	91.96	1.65	23.47	34.65	151.73	17.06
red pepper	P16	7.33	17.11	91.84	2.14	25.69	39.58	159.26	16.08
	P1	7.71	3.05	6.58	1.06	14.67	7.50	29.81	1.98
	P3	7.52	5.34	23.05	1.06	26.84	10.32	61.27	5.35
	P9	7.35	11.37	64.62	1.94	25.77	23.28	115.62	13.05
	P14	7.62	15.64	86.95	2.37	22.67	32.90	144.90	16.50
buckwheat	P16	7.43	17.13	92.63	2.19	23.37	39.38	157.57	16.54
	P1	7.95	0.93	1.79	0.29	3.42	2.03	7.53	1.08
	P3	7.97	3.04	12.19	0.40	10.15	4.82	27.55	4.46
	P9	7.35	8.75	55.22	1.53	19.83	18.62	95.20	12.59
	P14	7.65	13.23	112.11	1.75	21.15	28.43	163.44	22.52
soybean	P16	7.50	15.90	94.44	2.06	22.97	38.90	158.38	16.98
	P1	8.13	1.69	2.73	0.50	7.44	3.46	14.13	1.17
	P3	7.93	4.09	14.55	0.62	18.16	8.35	41.68	4.00
	P9	7.39	9.21	49.50	1.89	22.50	21.43	95.32	10.56
sesame	P14	7.78	14.34	129.09	2.19	22.07	30.30	183.65	25.23
	P16	7.40	15.48	88.29	1.87	23.43	39.82	153.40	15.70
	P1	7.64	3.39	7.23	1.14	17.69	8.96	35.02	1.98
green perilla	P1	7.54	3.45	7.16	1.00	19.62	9.57	37.34	1.87
	P3	6.89	5.53	25.43	1.15	24.80	13.12	64.51	5.84
	P9	7.07	10.78	64.12	2.47	25.73	28.14	120.46	12.36
	P14	7.47	14.99	87.78	2.58	22.28	29.61	142.26	17.23
	P16	7.40	17.22	101.95	2.39	24.11	35.74	164.20	18.64

Table 7. Salt Tolerance Relationship between ECe of soil and dry weight index for crops

crop	Salt tolerance parameter			R ²
	Threshold ECe (dS·m ⁻¹)	Slope (% per dS·m ⁻¹)	ECe of 50% DWI (dS·m ⁻¹)	
Chinese cabbage	2.92	5.93	11.4	0.93
radish	5.24	5.59	14.2	0.79
tomato	-	4.91	6.8	0.81
red pepper	-	4.94	10.2	0.91
buckwheat	2.44	7.70	8.9	0.91
soybean	-	5.21	8.6	0.96
green perilla	1.19	6.46	8.9	0.95

* DWI : Dry Weight Index.

** - : Less than 1 dS·m⁻¹.

요 약

대호 간척지에서 제염진행 기간 중 우선 도입 가능한 작물을 선발하는 데에 필요한 기초자료를 제공하기 위하여 실험을 수행하였다. 대호 간척지에서 염농도별로 채취한 토양을 사용하여 8 가지 작물(배추, 무, 토마토, 고추, 메밀, 콩, 참깨, 들깨)을 Pot 재배하여 염농도별 장애정도를 평가하였다. 토양 포화침출액의 염농도는 1, 3, 9, 14 및 16 dS·m⁻¹ 의 5수준으로 하고 1998년 10월 작물을 파종하여 11월 수확하기까지 37일간 재배하였다. 파종 후 2주, 4주, 그리고 작물체 수확 직전에(5주) 각 작물의 최대초장, 본엽수를 조사하였고, 수확 후 생체중을 조사하였다.

공시작물의 출아율은 5개 수준 모든 염농도에서 비교적 높게 나타났으나, 작물 생육상태(초장, 엽수)의 경시적 변화는 염농도에 따라 뚜렷한 차이를 보였다. 특히 참깨의 경우 초기에는 출아율이 비교적 높았으나 3주 이후에는 모든 염농도 수준에서 고사하였다. 수확 후 작물의 건물중도 염농도에 따라 큰 차이를 나타내었다. 염류장애가 없을 때의 생장량 대비 건물중의 50%가 감소

되는 염농도는 무; 14.2 dS·m⁻¹, 배추; 11.4 dS·m⁻¹, 고추; 10.2 dS·m⁻¹, 메밀과 들깨; 8.9 dS·m⁻¹, 콩; 8.6 dS·m⁻¹, 그리고 토마토; 6.8 dS·m⁻¹ 이었다. 생육 저해가 시작되는 범위 이상의 염농도에서 메밀은 염농도가 1 dS·m⁻¹ 높아질 때 건물 감소율이 7.7% 이었다. 그 다음이 들깨로 6.5% 이었고, 배추는 5.9%, 무는 5.6%, 콩은 5.2%, 그리고 토마토와 고추는 4.9%의 건물중 감소율을 보였다. 참깨를 제외한 7가지 공시 작물 모두 시험기간 중 생존이 가능한 염농도는 15.4 ~ 23.1 dS·m⁻¹ 이었다.

참 고 문 헌

1. Koo, J.W., J.K. Choi, and J.G. Son (1998) Soil Properties of Reclaimed Tidal lands and Tidelands of Western Sea Coast in Korea. Korean Journal of Soil Science & Fertilizer. 31(2):120~127.
2. 신계성, 김이열, (1999) 식량 최대 생산을 위한 토양 자원이용. 한국 육종학회 작물학회 토양비료학회 공동 심포지움 자료-식량위기 우리의 나아갈 길. p145~167.
3. 권순국 외 5인. (1993) 제9장 제염. 간척공학. p299. 향문사. 서울.
4. Rural Development Corporation., (1998) A Study on the Crop Cultivation by the Improvement of Desalinization Techniques on the Reclaimed Farmland. 138pp.
5. Hayward, H. E. (1953) Diagnosis and improvement of saline and alkali soils, US Salinity Laboratory, USDA. Agri. Handbook No60:162.
6. 농협중앙회. (1997) 흙살리기와 시비기술. 371pp.
7. Agricultural Sciences and Technology Institute. (1988) Methods of Soil Chemical Analysis.
8. Gee, G.W., and J.W. Bauder (1986) Particle size analysis. pp383~411. In A. Klute (ed.) Methods of soil analysis. Part 1. SSSA Book Ser. 9. 2nd ed. SSSA and ASA, Madison, WI.