

# 시설과채류 연작지의 고온휴경기 엽채류재배에 따른 염류경감효과

## Effects of Salt Reduction for Leaf Vegetable Cultivation on High temperature in Salt accumulation House

김태영\* · 김기덕 · 조일환 · 남은영 · 문보흠  
원예연구소 시설재배과,

*Tae Young Kim\* · Ki Deog Kim · Il Hwan Cho · Eun Young Nam*  
*Div. of Protected Cultivation, National Horticultural Research Institute, RDA,*  
*Suwon 441-440, Korea*

### 서 론

우리나라의 시설재배면적은 매년 15% 이상 증가하여 2002년 현재 약 9만ha에 이르고 있으며, 또한 시설이 대형화, 현대화, 고정화되어 같은 작물을 매년 연작하지 않을 수 없는 실정이다.

이러한 폐쇄된 시설에서 작물을 매년 연중 재배하고 있어 연작 장애가 심하게 나타나고 있다. 또한 시설재배지에 가축분 퇴비와 화학비료의 다량 시용에 의한 양분의 불균형, 염류 집적, 토양의 물리화학적 변화, 토양 병원균의 증가 등으로 작물의 근권환경이 열악화된 상태이다. 이러한 곳에 작물을 재배하면 뿌리의 활력이 떨어져 생리, 병해 등 복합적인 장애가 일어난다.

따라서 강우가 차단된 상태하에서 토양 중 양분 함량에 관계없이 연중 집약적으로 과도한 비료를 시용하여 재배하고 있기 때문에 대부분 비료 성분은 작물에 흡수되지 못하고 그대로 토양 용액에 남아 재배 년수가 증가함에 따라 염류집적에 의한 토양 환경이 악화되어 생리장애를 받을 수 있는 조건으로 변화되고 있다.

최근 유기물 자원으로 사용되는 부산물 비료의 주성분이 가축분으로 제조되어 과도하게 사용할 경우 염류집적 뿐만 아니라 외부와 차단된 상태하에서 가온 재배할 경우 분해 과정에서 발생하는 가스피해를 받을 수도 있다.

시설재배면적 중에 염류집적 대상지가 39.4%이며, 피해를 받는 시설재배지는 약 28%로 추정하고 있다. 이와 같은 과도한 비료물질 사용은 자원의 낭비일 뿐만 아니라 강우 및 관개수 등에 의한 염류의 용탈은 수자원의 오염을 초래할 수 있다. 시설재배에서 토양 환경이 악화되면 지속적으로 안전 농산물을 생산할 수 있는 획기적인 해결방법은 거의 없는 실정이다.

그러나 시설원년부터 토양 정보를 활용한 과학적인 시비 방법에 의한 토양 관리를 하면 어느 정도 문제점을 해결할 수 있어 시설의 활용도를 높일 수 있을 것이다.

본 연구에서는 유기물 및 화학비료의 무분별한 과다 투입에 의한 시설내 토양의 물리·화학적 악화가 되는 문제점을 해결하고자 시설의 고온 휴경기에 생육기간이 짧은 엽채류를 재배하여 시설재배지 토양의 염류 흡수 정도를 구명하고자 본 연구를 수행하였다.

## 재료 및 방법

시험방법은 원예연구소 시설재배 하우스에서 2001년 3월부터 2002년 9월까지 시설하우스의 토양 EC 2.8ds/m 이상이고, pH 6.8, 유기물 함량 3.1%인 농가보급용 비닐하우스(1.2w)에 반촉성 재배로 오이를 재배하고 후작물로 시설의 고온 휴경기인 7-8월에 생육기간이 짧은 엽채류인 열무, 시금치, 근대, 아욱 등 작물을 재배하여 전작물 재배 후 토양분석 그리고 생육기간이 짧은 엽채류를 후작물로 재배한 토양의 염류변화 및 질소함량 및 식물체의 질소 함량을 조사 분석하였다.

시설의 외피복재는 PE필름 0.1mm와 내피복재 0.05mm로 피복하였고, 고온 휴경기의 엽채류 재배시 파종은 7월 3일에 하였고, 수확은 9월 2일에 하였다.

작물별 재식거리는 상추는 20×25, 시금치는 20×8, 옥수수 25×20, 그리고 청경채는 30×8, 파,부추 25×4로 하고, 들깨, 20일무, 열무, 근대, 아욱은 20×10cm로 정식하였다.

재배후 재배작물별 질소 함량 분석은 질소 증류 장치(Kjedy 2300)로 하였다.

## 결과 및 고찰

시설의 고온휴경기에 생육기간이 짧은 엽채류를 재배한 결과 작물별 발아율은 시금치 약 17.5%고, 상추는 51.5%로 매우 낮았으며 이러한 작물은 저온 적응성 작물로 고온기에 발아가 떨어졌다.

정식 50일 후 엽채류 작물별 고온기에 생육은 근대, 아욱, 열무 등이 생체중, 엽면적 등이 증대하였으나 시금치, 상추등은 생육적온이 20-24℃로 낮은 작물로 고온기에 생육이 떨어졌다.

또한 작물별 질소 함량은 파, 부추, 들깨 등이 건물중당 5.0% 전후로 질소함량이 높았고 그 다음으로 시금치가 4.52%이었으며 비교적 엽이 많고 생육이 빠른 아욱, 근대 등은 4.0%전후로 단위 건물중당 질소 함량이 낮았으며, 전체 총 건물중당 질소 함량이 가장 많은 것은 근대로 1㎡당 19g 정도 되었다.

작물재배 후 토양의 EC 변화에 있어서는 근대가 2.7ds에서 0.4ds로 매우 낮게 유지되었는데 이는 작물체가 흡수한 염류도 많았으나 고온기 재배시 관수에 의한 염류의 토양 침출수로 용탈 되었기 때문이다.

<표1> 시설엽채류 고온휴경기 재배시 생육

작 물	초장 (cm)	엽수 (매)	엽장 (cm)	엽폭 (cm)	생체중 (g)	건물중 (g)	엽면적 (cm <sup>2</sup> )
시금치	31.4	28	21	9	33.2	1.1	510.2
상 추	107.5	21	18.3	20.3	164.6	4	2,367.9
들 깨	136.5	43.5	25.8	15.3	154.5	5.6	4,257.1
옥수수	164	8	63.3	4	106.5	3.1	977.7
20일무	46.9	13.5	43.9	9.8	84.2	3.1	986.2
열 무	51	19.5	45	15.3	202.1	5.9	3,204.1
청경채	28.3	22	22.1	11.5	142.2	3.9	1,395.2
근 대	66	16	64.8	15.5	348.2	13.2	3,345.1
아 육	134	19.5	18	21.5	205.6	6.1	2,774.4
파	66.7	5.5	53	1.05	9.8	0.6	115.6
부 추	43	7.5	36.5	0.35	3.6	0.2	45

<표2> 작물별 단위면적당 생체중 및 질소함량

작 물	재식거리 (cm)	재식주수 (주/m <sup>2</sup> )	건물중 (g/주)	총건물중 (g/m <sup>2</sup> )	질소 함량(%)	총질소량 (g/m <sup>2</sup> )
시금치	20×8	62.5	1.1	68.8	4.92	3.41
상 추	20×25	20	4.0	80.0	3.36	3.48
들 깨	20×10	50	5.6	280.1	2.88	13.60
옥수수	25×20	20	3.1	62.1	3.11	2.16
20일무	20×10	50	3.1	155.0	4.8	7.71
열 무	20×10	50	5.9	295.2	3.73	12.24
청경채	30×8	41.6	3.9	162.2	4.44	8.20
근 대	20×10	50	9.2	459.8	4.02	19.0
아 육	20×10	50	6.1	305.1	3.81	13.84
파	25×4	100	0.6	60.0	4.63	3.24
부 추	25×4	100	0.2	20.1	4.03	0.85

<표3> 시설재배지 엽채류 정식전 토양성분

pH	EC (dSm <sup>-1</sup> )	유기물 (%)	인산 (mg/kg)	NO <sub>3</sub> N (mg/kg)	양이온 (cmol <sup>+</sup> /kg)	
					K	Ca
6.8	2.73	3.11	1,276	679.3	8.4	67.5

<표4> 고온휴경기 엽채류 작물재배가 끝난후 토양분석

구 분	토심 (cm)	PH	EC (dSm <sup>-1</sup> )	K (ppm)	인산 (mg /kg)	NO <sub>3</sub> <sup>-1</sup> (mgkg <sup>-1</sup> )	NH <sub>4</sub> <sup>-1</sup> (mgkg <sup>-1</sup> )
시금치	10	7.2	0.545	0.419	1,179	22.0	3.7
상 추	10	7.4	0.435	0.372	1,117	28.1	2.8
들 깨	10	7.3	0.483	0.427	1,078	13.6	3.7
옥수수	10	7.3	0.585	0.445	1,165	25.6	4.7
20일무	10	7.5	0.556	0.482	1,230	26.6	1.9
열 무	10	7.0	0.524	0.532	1,438	8.6	3.8
청경채	10	7.4	0.408	0.444	1,279	12.6	8.8
근 대	10	7.1	0.394	0.324	1,036	11.2	3.3
아 육	10	7.4	0.405	0.430	1,181	7.7	3.5
파	10	7.3	0.561	0.505	1,578	12.9	4.9
부 추	10	7.4	0.518	0.484	1,465	76.8	5.1

### 요약 및 결론

본시험은 시설의 고온 휴경기에 엽채류 재배시 토양의 염류경감과 토양의 화학성분의 변화를 검토하기 위하여 시금치 등 11작물을 재배한 결과 시설의 고온기에 작물별 받아들음은 상추, 시금치, 들깨 등은 떨어 졌으나 열무, 청경채, 아육 등은 95%이상으로 높은 경향이었고 작물별 고온기 생육은 근대, 아육, 열무 등이 성장량이 많아 생체중, 엽면적 등이 많았다. 엽채류 작물별 질소함량은 파, 부추, 들깨 등이 건물중당 5.0% 전후로 높았고 그 다음 시금치가 4.5% 이었으며 비교적 엷이 많고 생체중이 무거운 아육, 근대 등은 낮은 경향이었고 단위 면적당 총 질소량은 생체중이 비교적 많은 근대가 m<sup>2</sup>당 19g으로 타작물에 비하여 높았다. 작물재배 후 토양의 EC변화에 있어서는 근대 작물이 234 dSm<sup>-1</sup> 정도로 비교적 높아서 양분의 흡수가 많았음

### 인용문헌

1. 강봉구, 정인명. 1997. 충북지역 시설재배 토양의 화학적 특징 한국토양비료 학회지 30(3) : 265 271
2. 김갑철, 오동훈. 1995. 현대화 하우스 토양진단 통합관리 시스템운영. 전북시험 연구 보고서 : 345 349
3. 이상은, 박준규. 1983. 비닐하우스 토양의 화학적 특성에 관한연구. 농사시험연구 논문집 29(1) :166 171
4. 황선웅, 김유섭. 1993. 몇가지 제염방법 의한 비닐하우스내 토양의 염류제거 효과 염류제거 효과 농업과학 논문집 31(1) : 276 280
5. Lechmo S. 1997. Salt sfresc Induced Responses in Cucumber planbs. Journal of plant physioLogy 1997 Jani 150(1 2) 206 211