과 제 구 분	경상기본	수행시기	전반기	연구기간	2001~2002
연구과제명	**기능성 채소류 품질고급화 재배기술 개발연구**			과제책임자	서 명 훈
세부과제명	**여름철 양액재배 만추대 상추 우량품종 선발**				
색 인 용 어	양액재배, 상추, 생력, 품질				
연구원별 임무					
구 분	소 속	성 명	전화번호	담 당 임 무	
세부과제책임자	경기도원 원예연구과	서명훈	031)229-5791	시험연구수행 및 총괄	
공동연구자	〃	이상우	031)229-5793	생육조사 및 성적분석	
	〃	심상연	031)229-5794	생육조사 및 성적분석	

ABSTRACT

This experiment was carried out to select suitable cultivars in hydroponcs in summer season from 2001 to 2002. The time of flower stalk formation in Cultivars 'Ganghancheongchima', 'Cheonghacheongchima' and 'Hanbatcheongchima' was delayed for 20~30 days and yield of these three cultivars was increased by extension its harvest time. Therefore, these three cultivars may be suitable cultivars in hydroponics in summer season. The amount of BSL(Bitter sesquiterpene lactones) in cultivar 'Bulkotcheokchukmyeon lettuce' was 67.7 $\mu g \cdot g^{-1}$ dry wt higher than those in others and 'Hanbatcheongchima' showed the lowest amount of BSL as 14.6 $\mu g \cdot g^{-1}$ dry wt among cultivars.

Key words : lettuce, hydroponics, BSL

1. 연구 목표

쌈용으로 많이 소비되고 있는 상추는 2001년 현재 7,884ha가 재배되고 있고 생산량은 126,708 M/T이다. 그 중에서 수경재배하여 생산되고 있는 상추 재배면적은 약 120ha에 이르고 있다. 1980년도 상추 재배면적이 4,482ha인 것에 비하면 76%나 증가된 것으로 앞으로도 점증적으로 증가되리라 전망된다.

상추는 생리적으로 고온장일에 화아분화가 촉진되는데 이러한 추대생리는 여름철 상추 생산을 어렵게 한다. 결과적으로 여름철에는 상추가 매우 비싼 가격으로 출하되고 있다. 상추의 품종 분화는 겨울철 촉성재배용, 봄가을 재배용, 여름재배용의 품종이 재배되고 있는데 현재의 여름재배용으로 선보이고 있는 상추 품종들은 실제

수경재배에서 생산성이 어떻게 나타내는지 연구가 없는 실정이다.

한편, 종자산업법이 개정(2002년)되어 채소 품종은 등록제에서 신고제로 전환됨에 따라 종자 품종 특성과 관련한 정보가 널리 홍보되지 못하여 농가에서 품종 선택에 어려움이 많다고 호소하고 있다. 이에 따라 여름철 수경재배를 위한 만추대 상추 우량품종을 알아보고자 몇 가지 상추 품종을 수집하여 시험을 수행하였다.

2. 재료 및 방법

시험에 이용된 품종은 강한청치마, 청하청치마, 한밭청치마, 하지청축면, 대통여름적축면, 선풍포찹적축면, 태풍여름적축면, 연산홍적축면, 월하적축면, 불꽃축면 등 10품종을 수집하였다. 시험에 이용한 수경재배 배양액은 야마자키 상추 전용액(NO_3-N 84, NH_4-N 7, H_2PO_4 15, K 156, Ca 40, Mg 12, SO_4 16 mg/L)을 사용하였다. 파종은 1차 년도인 2001년도 6월 8일에 하여 6월 28일 정식하였고 2차년도 2002년에는 6월 17일 파종하여 7월 17일 정식하였다. 육묘는 파종용 우레탄 스펀지 육묘판을 활용하여 표준양액의 1/2농도로 육묘하였다.

생육조사는 농사시험연구조사기준(농진청)에 준하여 조사하였다. pH와 EC 측정은 휴대용 측정기를 이용하여 재배기간 동안 경시적으로 조사하였는데, pH는 DPM-10(동일계기사)로 측정하였고, EC는 DCM-10(동일계기사)로 측정하였다. 무기성분의 분석에서 질소는 켈달자동분석기 Vapodest-40(Gerhardt사)을 이용하였으며, 인산, 칼륨, 마그네슘, 칼슘 등의 다량원소는 ICP(Integra XM2, GBC사)를 이용하여 분석하였다.

경제성 분석에서 상추의 단가는 서울특별시 농수산물 도매시장관리공사의 '97년부터 '02년까지 평균단가를 참고로 적용하여 분석하였다. 시험구 배치는 완전임의배치 3반복으로 배치하여 수행하였다.

3. 결과 및 고찰

여름철 상추 수경재배를 통하여 상추 품종 10가지를 비교해 재배한 결과를 표 1에 나타내었다. 경장은 각각의 품종 특성상 추대가 빠르고 늦음을 알 수 있었는데 대통여름적축면이 가장 줄기가 길어서 추대가 빠른 것을 알 수 있었으며 선풍포찹적축면이 그 뒤로 빨랐으며 추대가 늦은 품종은 청하청치마, 강한청치마, 한밭청치마, 불꽃 축면 등이 늦은 것으로 나타났다. 그러나 상추 수량에 영향을 크게 미치는 엽수는 청하청치마가 가장 많은 63.2매를 나타내었고 한밭청치마 56.7매, 강한청치마가 47.6매로 나타났다. 그 이외의 품종들은 엽수 차이가 크게 벌어져 20-30매 가량을 나타내어 뒤에 나오는 수량에도 결정적인 영향을 미친다.

수경재배 상추의 품종별 추대와 품질 그리고 수량을 표 2에 나타내었다.

표 1. 상추 품종별 생육 특성

구 분	경 장 (cm)	엽 수 (매)	엽 장 (cm)	엽 폭 (cm)	건물율 (%)
강한청치마	22.8	47.6	18.7	13.7	7.9
청하청치마	21.7	63.2	18.7	12.2	6.8
한밭청치마	25.5	56.7	18.6	12.3	7.0
하지청축면	25.5	35.0	17.0	13.3	8.7
대통여름적축면	44.8	31.8	14.5	12.4	8.6
선풍포찹적축면	38.7	26.3	13.8	12.1	9.4
태풍여름적축면	32.0	25.8	13.4	12.3	7.4
연산홍적축면	34.6	28.0	13.5	12.3	9.0
월하적축면	26.7	28.0	11.2	10.2	9.2
불꽃축면	25.3	26.9	12.2	9.7	9.8

표 2. 상추 품종별 추대일과 품질 및 수량

구 분	추 대 일 (생육일수)	클로로필함량 (SPAD unit)	당도 (Brix°)	수 량 ($kg \cdot 10a^{-1}$)
강한청치마	9월 27일(102일)	26.8 a	3.5 bc	2,788
청하청치마	9월 27일(102일)	26.3 a	3.1 c	3,108
한밭청치마	9월 30일(105일)	27.3 a	3.5 bc	3,125
하지청축면	9월 10일 (85일)	17.8 b	3.9 bc	1,678
대통여름적축면	9월 5일 (80일)	16.5 b	4.7 b	1,442
선풍포찹적축면	9월 5일 (80일)	25.9 a	4.1 bc	1,723
태풍여름적축면	8월 30일 (74일)	26.9 a	4.2 bc	1,714
연산홍적축면	8월 30일 (74일)	20.5 ab	3.7 bc	1,278
월하적축면	8월 30일 (74일)	9.3 c	3.6 bc	1,362
불꽃축면	8월 30일 (74일)	7.3 c	6.2 a	1,208

♩ DMRT at 5% level

6월 17일 파종하여 7월 17일 정식한 수경재배 상추 생산에 있어서 꽃대의 신장으로 잎이 소형화되어 상품화가 곤란한 시점을 추대일로 판단하여 조사한 결과, 한밭청치마가 9월 30일까지 수확이 가능하여 105일간의 생육일수를 보였으며 강한청치마, 청하청치마 등이 9월 27일까지 총 102일 생육하였던 것에 비해 하지청축면은 생육일수가 85일에 불과하였고, 대통여름적축면 그리고 선풍포찹적축면이 80일, 태풍여름적축면, 연산홍적축면, 월하적축면, 불꽃축면 등이 74일의 생육일수를 보여 한밭청치마에 비해 상대적으로 재배기간이 짧아서 수량이 크게 차이났다.

한편, 수면기능성 물질인 BSL 함량을 조사하여 표 3에 나타내었다. 표 3에 의하면 불꽃축면이 추대가 빨라 소엽이 일찍 나왔는데 그만큼 생육단계가 다른 품종에 비해 빠른 것으로 나타났으며 BSL의 Lactucin, 8-Deoxylactucin 및 Lactucopicrin이 고루 많이 함유되어 전체 함량이 67.7㎍/g DW로 나타났으며 하지청축면이 그 다음으로 낮았으며 추대가 상대적으로 늦었던 한밭청치마가 14.6㎍/g DW으로 나타나 가장 낮은 BSL 함량을 나타내었다.

이러한 BSL 함량은 생육단계가 빠르고 늦음에 밀접하게 관련하여 상추에서 BSL 함량은 생육후기에 집중적으로 생성되는 것으로 생각된다.

여름철 수경재배한 10가지 상추 품종의 수량으로 산출한 경제성 분석 결과를 표 4

표 3. 여름철 수경재배 상추의 BSL 함량

구 분	Sesquiterpene lactones (㎍ · g^{-1} dry wt)			
	Lactucin	8-Deoxylactucin	Lactucopicrin	Total
강한청치마	4.4	5.1	12.5	22.1
청하청치마	6.1	6.0	15.9	28.0
한밭청치마	2.9	2.8	8.8	14.6
하지청축면	7.2	16.2	36.1	59.5
대통여름적축면	3.6	7.2	14.8	25.6
선풍포찹적축면	7.4	12.5	34.3	54.2
태풍여름적축면	3.5	4.9	12.8	21.2
연산홍적축면	6.8	17.1	31.1	55.1
월하적축면	6.6	6.4	13.8	26.8
불꽃축면	17.2	16.8	33.7	67.7

표 4. 경제성 분석

구 분	상품수량 (kg/10a)	단가 (원/kg)	조수입 (천원/10a)	경영비 (천원/10a)	소득 (천원/10a)	지수
강한청치마	2,788	2,789	7,776	3,166	4,610	223
청하청치마	3,108	2,789	8,668	3,326	5,342	258
한밭청치마	3,125	2,789	8,716	3,334	5,382	260
하지청축면	1,678	2,789	4,680	2,611	2,069	100
대통여름적축면	1,442	2,789	4,022	24,93	1,529	74
선풍포찹적축면	1,723	2,789	4,805	2,633	2,172	105
태풍여름적축면	1,714	2,789	4,780	2,629	2,151	104
연산홍적축면	1,278	2,789	3,564	2,411	1,153	56
월하적축면	1,362	2,789	3,799	2,453	1,346	65
불꽃축면	1,208	2,789	3,369	2,376	993	48

에 나타내었다. 하지청축면이 10a당 1,678kg의 수량을 나타내었고 소득은 2,069천원을 나타낸 것에 반하여 수량이 가장 많았던 한밭청치마는 260%의 소득 증대를 가져왔고 청하청치마 258%, 강한청치마 223%의 소득 증대를 가져왔으며, 추대가 빨랐던 불꽃축면은 10a당 993천원의 소득을 나타내어 가장 소득이 낮았다.

4. 적 요

여름철 수경재배 상추 10품종에 대해 2001년과 2002년에 2회 비교 시험한 결과를 요약하면 다음과 같다.

가. 강한청치마, 청하청치마, 한밭청치마 등이 다른 품종에 비해 추대가 20~30일 지연되어 수량이 높았다. 따라서 여름철 수경재배에 알맞은 품종은 강한청치마, 청하청치마, 한밭청치마 등 3 품종이 유망하였다.

나. 상추의 쓴맛을 내고 수면 기능성이 있는 BSL 함량은 불꽃축면상추가 가장 높은 67.7 $\mu g \cdot g^{-1}$ dry wt을 나타내어 가장 쓴맛이 강하였으며, 한밭청치마상추가 가장 낮은 14.6 $\mu g \cdot g^{-1}$ dry wt을 나타내어 쓴맛이 적은 것으로 나타났다.

5. 인용문헌

Dhingra O. D. and J. B. Sinclair. 1985. Basic plant pathology methods. pp.355. CRC press, Florida.

池田英男 등. 1996. 最新養液栽培手引. 誠文堂新光社. 日本. 東京.

日本土壤肥料學會編. 1990. 養液栽培と植物榮養. 博友社. pp.34-38.

Paludan, N. 1985. Spread of viruses by recirculated nutrient solutions in soilless cultures. *Tidsskr. Planteavl* 89 : 467-474.

박권우, 김영식. 1998. 양액재배. 아카데미서적.

Schwarz, M. 1972. Influence of root crown temperature on plant development . *Plant Soil* 37(2) : 435-439.

Schwarz, M. 1995. Soilless Culture Management. Advanced Series in Agriculture Sciences Vol. 24 : 28.

宇田川 雄二. 1996. 養液センサーの現狀と今後の課題. 日本植物工場學會 第6回 SHITAシンジウム講演豫稿集. pp.43-51.

이용범, 이병일, 김영식. 2000. 식물공장의 최적 배양액관리 자동화 시스템 개발. 농림부 농림기술개발과제 보고서. pp.6-15.

Wohanka, W. 1990. Geschlossene Kluturverfahren im Zierpflanzenbau aus Sicht des Pflanzenschutzes. Taspo Praxis 18, Geschlossene Kulturverfahren pp57-61.

山奇肯哉. 1984. 養液栽培全編. 博友社. 日本.

6. 연구결과 활용제목

○ 여름철 수경재배에 알맞은 다수성 상추 품종 특성(2002, 영농활용)