

과 제 구 분	수탁연구	수행시기	전반기	연구기간	2002
연구과제명	신선채소 청정생산을 위한 수경재배 기술개발연구			과제책임자	서명훈
세부과제명	미나리 양액재배용 생력 정식판 개발				
색인용어	양액재배, 미나리, 정식판, 생력				
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	
	서울대학교	이병일	031)290-2575	시험추진 지도	

### ABSTRACT

Seeds of water dropwort were sown on 25 April, 2001 and seedlings were raised by two types such as in 200 cell trays or sponge. Seedlings were transplanted on the two different planting hole such as cylinder and conical at the distance of 10cm × 10cm on the styrofoam bed in the 7, June. Planting labor was saved 65% in the plug seedling+conical hole plate as compared with sponge seedling+cylinder hole plate(control). After transplanting of seedlings, the growth elements in the plug seedling+conical hole plate were lower than control because of using seedlings in the 200 cell trays.

**Key words** : Water dropwort, Cylinder hole plate, Planting labor, Hydroponics

### 1. 연구 목표

미나리 수경재배 뿐만 아니라 엽채류 수경재배는 지금까지 우레탄 스펀지 육묘하는 것이 일반적이다. 이렇듯 우레탄 스펀지에 육묘 한 모는 정식 후 스펀지 밑으로 식물체 세균이 자라 나와 재식 holes에 뿌리를 감싸 넣어 뿌리가 베드 내 배양액과 접촉하도록 유도한다. 이러한 일련의 과정은

정식 노력이 많이 들뿐 만 아니라 육묘 기간에도 배양액을 조성하여 관리해야 하는 번거로움이 있다.

그러나 수경재배 할 모종을 플러그 육묘하면 모종을 균일하게 가꿀 수 있고 육묘 기간에 배양액 급액이 필요 없으며 단지 관수 노력이 들뿐이다. 그렇지만 플러그 육묘한 것을 재식 holes에 심을 때 재식 holes의 규격이 플러그 셀과 잘 맞지 않아 심는 노

력이 적지 않아 소요된다. 또한, 플러그 육묘한 모종이 수경재배에 어떻게 적응하여 생육이 이어질지도 의문이다. 따라서 본 실험에서는 육묘 방법과 재식 홀 두 가지 타입을 서로 비교하여 미나리 육묘방법과 재식 홀을 개선하고자 수행하였다.

## 2. 재료 및 방법

이 실험은 경기도농업기술원(경기, 화성) 내에 설치된 길이 20 m, 폭 6 m, 높이 2.5 m의 플라스틱하우스 안에서 담액수경재배 시스템 시설에서 수행하였다.

생력 정식판 처리는 원통 홀에 우레탄 스펀지 육묘하여 심는 처리를 관행으로 하고, 원통 홀에 플러그육묘 하여 심는 처리, 원추 홀에 우레탄 스펀지 육묘하여 심는 처리, 원추 홀에 플러그 육묘하여 심는 처리 등 4처리를 두었는데, 스티로폼 재식판 원통 홀 사이즈는 직경이 20 mm이었고, 원추 홀은 위쪽 직경을 20 mm, 아래 쪽 직경을 10 mm가 되도록 원추형으로 식형을 뚫었다.

담액수경재배 NFT 시스템은 외형 크기가 L 115×W 67×H 80 cm로 베드부와 양액 탱크부가 일체식으로 된 수경재배기이며, 수경재배기의 배양액량은 베드부와 양액 탱크부를 합하여 250 L 용량이었다. 시험 미나리 품종은 서울대 채종 미나리 종자를 2002년 4월 25일에 우레탄 스펀지와 원예용 열처리용 육묘상토를 담은 200 공 플러그 트레이에 파종하여 6월 7일 재

식 거리 10×10 cm로 정식하였다.

시험에 이용된 미나리 전용 양액의 다량 원소는  $\text{KNO}_3$  6,  $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$  2,  $\text{NH}_4\text{H}_2\text{PO}_4$  3,  $\text{MgSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$  1 me/L 이었고, 미량원소는 FeEDTA 22.62,  $\text{H}_3\text{BO}_3$  2.8625,  $\text{MnCl}_2 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$  1.8025,  $\text{ZnSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$  0.2199,  $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$  0.0786,  $(\text{NH}_4)_2\text{MoO}_4$  0.0252 mg/L 이었다.

미나리 생육은 7월 4일 수확하여 농촌진흥청 농사시험연구조사기준에 따라 조사하였다. 엽수는 길이 1 cm 이상이 되는 엽수, 엽폭은 주당 최대엽의 최대장, 엽장은 주당 최대엽의 최대폭, 경장은 지체부에서 생장점까지의 길이, 경경은 줄기의 가장 굵은 부위의 줄기 직경, 생체중은 지상부의 무게, 건물중은 수확된 식물체를 105°C에서 2시간 killing 후 70°C에서 24시간 건조하여 칭량하여 중량의 변화가 없을 때의 중량을 측정하였다. 엽록소 함량은 Minolta사의 SPAD unit로 측정하였으며, 엽면적은 leaf area meter(Licor, Li-3100)로 측정하였다. 한편, 정식노력 소요시간은 반복당 한 사람씩 배치하여 각 처리당 심는 시간을 조사하여 합산, 평균값을 산출했다.

시험구 배치는 완전임의 배치 3반복으로 시험을 수행하였다.

## 3. 결과 및 고찰

미나리 육묘방법을 우레탄 스펀지 육묘한 것과 플러그 트레이에 육묘한 것을 재

표 1. 정식 소요시간

처 리	심는 시간 (hrs/10a)	지 수	노력절감율 (%)
원통식혈+스편지육묘(관행)	153	100	0
원추식혈+스편지육묘	143	93	7
원통식혈+플러그육묘	107	70	30
원추식혈+플러그육묘	53	35	65

표 2. 미나리 본포 생육

처 리	경수 (개)	초장 (cm)	엽수 (매)	엽장 (cm)	엽폭 (cm)
원통식혈+스편지육묘(관행)	9.3 a	59.7 a	21.7 a	37.0 a	32.8 a
원추식혈+스편지육묘	7.0 b	60.6 a	18.0 bc	36.7 a	32.8 a
원통식혈+플러그육묘	10.3 a	55.5 b	19.3 b	35.9 a	28.2 b
원추식혈+플러그육묘	9.7 a	54.2 b	16.7 c	33.2 a	27.6 b

↓ DMRT at 5% level

식 홀을 원통형과 원추형 등 교호로 심고 재배하였다.

미나리 수경재배에서 가장 노력이 많이 소요되는 부분은 육묘를 한 후 묘를 본포 재식판에 심는 일이다. 미나리 수경재배에서 가장 일반적인 육묘와 정식방법은 우레탄 스펀지로 육묘하여 재식 홀에 심는 것인데 이것은 10a당 153시간이 소요되었다(표 1). 이에 비해 플러그 트레이에 육묘하여 재식 홀을 원추형으로 뚫어 심는 것이 10a당 53시간이 소요되어 일반 관행 153시간에 비해 100시간이 절약되는 생력적인 정식방법이었다. 일반적인 원통형 재식 홀에 비해 원추형 재식 홀은 플러그 트레이 육묘한 모종을 그대로 뽑아서 재식판에 엮어놓는 것으로 정식작업이 완료되지만 원

통형은 재식홀에 끼워 넣을 때 작업의 불편함이 있어 정식작업 시간이 많이 소요되었다. 이러한 결과는 국화 플러그육묘하여 지표면 정식하는 것이 정식 노력이 60.7시간/10a이 소요되어 관행 정식방법에 의한 353시간/10a 보다 정식노력을 83% 절감할 수 있었다는 보고(최 등, 1996)와 경향이 같았다.

이처럼 육묘방법을 달리하고 재식 홀 형태를 달리했을 때 일반적인 생육(표 2)은 우레탄 스펀지에 육묘하여 원통형 재식 홀에 심은 것이 다른 처리에 비해 나은 성적을 나타내었지만 큰 차이는 나타나지 않았다.

미나리 품질을 나타내는 클로로필 함량이나 당도 그리고 엽면적도 처리들간에 다소의 차이를 보였으나 통계적인 유의차는

표 3. 미나리 품질 및 엽면적

처 리	엽록소 (SPAD Unit)	당 도 (° Bx)	엽면적 (cm <sup>2</sup> /주)
원통식혈+스핀지육묘(관행)	31.4 a	2.3 a	1,671 a
원추식혈+스핀지육묘	30.0 a	2.3 a	1,369 a
원통식혈+플러그육묘	32.3 a	2.2 a	1,337 a
원추식혈+플러그육묘	32.7 a	2.0 a	1,287 a

↓ DMRT at 5% level

표 4. 미나리 수량 지수

시 료 명	수 량 (kg/10a)	수량 지수
원통식혈+스핀지육묘(관행)	6,162 a	100
원추식혈+스핀지육묘	5,082 b	82
원통식혈+플러그육묘	4,326 c	70
원추식혈+플러그육묘	4,056 c	66

↓ DMRT at 5% level

표 5. 경제성 분석 결과

처 리	상품수량 (kg/10a)	단가 (원/kg)	조수입 (천원/10a)	경영비 (천원/10a)	소득 (천원/10a)	지수
스핀지육묘+원통식혈(관행)	6,162	1,000	6,162	3,465	2,697	100
스핀지육묘+원추식혈	5,082	1,000	5,082	3,144	1,938	72
플러그육묘+원통식혈	4,326	1,000	4,326	2,920	1,406	52
플러그육묘+원추식혈	4,056	1,000	4,056	2,839	1,217	45

인정되지 않아 육묘방법과 재식 홀 형태가 미나리 품질에 영향을 끼치지 않은 것으로 사료된다(표 3).

이 시험에서 플러그 육묘는 200홀에서 육묘하였던 바 앞서 수행한 양액재배용 플러그 육묘법 개발 시험에서도 나타났듯이

플러그 육묘시 묘의 크기는 본포 생육에 지대한 영향을 끼치므로 플러그 육묘는 홀 크기가 큰 128홀 또는 72홀에서 육묘하는 것이 본포 미나리 생육이 양호했다고 보고한 만큼 이 실험에서도 플러그 육묘 규격을 72홀로 육묘를 했다면 우레탄 스펀지에

육묘하여 심은 것 못지 않게 본포에서 좋은 생육을 기대될 것으로 사료되었다.

각각의 처리들의 경제성 분석 결과를 표 5에 나타내었다. 10a당 상품 수량과 소득에서 우레탄스펀지로 육묘하여 원통형 재식 홀에 심은 것이 6,162kg으로 2,697천원의 소득을 올린 반면 우레탄 스펀지에 원추형 재식 홀에 심어 재배한 것은 5,082kg의 수량과 1,938천원의 소득을 나타내었다. 플러그 육묘하여 원통형 재식 홀과 원추형 재식 홀에 심어 재배한 것은 상대적으로 더욱 낮은 수량과 소득을 나타내었는데, 이것은 플러그 육묘 규격이 128홀이나 72홀이 아닌 200홀에 육묘한 결과로 사료되며 72홀 육묘시 우레탄 스펀지에 육묘하여 재배한 것과 대등한 수량과 소득을 나타낼 것으로 생각된다.

#### 4. 적 요

수경재배 미나리의 재식판을 정식노력을 줄이는 생력적으로 개선하고자 관행 원통형 및 원추형 재식 홀과 우레탄 스펀지육묘와 플러그 육묘하여 시험한 결과는 다음과 같다.

가. 관행적으로 우레탄 스펀지에 육묘하여 원통형 식혈에 심는 시간은 153시간/10a 소요되는 것에 비해 플러그육묘하여 원추형 식혈에 심는 것은 53시간 소요되어 65% 노력이 절감되었다.

나. 수량은 우레탄 스펀지육묘하여 원통식

혈에 심는 것이 플러그육묘하여 원추식혈에 심는 것보다 높게 나타났다.

#### 5. 인용문헌

- Aloni, B., T. Pashkar, and Kami. 1991. Nitrogen supply influences carbohydrate partitioning of pepper seedlings and transplant development. *J. Amer. Soc. Hort. Sci.* 116:995-999.
- 최지원, 안광복, 정재운, 유창재, 강성해. 1996. 국화 지표면 정식시 관수방법 구명시험. 경기도농업기술원 시험연구보고서. pp.403-406.
- Kemble, J. M., J. M. Davis, R. G. Gardner, and D. C. Sanders. 1994. Root cell volume affects growth of compact-growth-habit tomato transplants. *HortScience.* 29:261-262.
- 김기덕. 1987. 미나리 실생묘의 생육특성에 관한 연구. 서울대학교 대학원 석사학위논문.
- 김승유. 1988. 미나리의 광합성 특성에 관한 연구. 서울대학교대학원 석사학위논문.
- 김진한, 박상일. 1976. 미나리의 특성조사 및 석회의 시용효과. 충북대학 논문집 제12집: 327-331.
- Krizek, D. T., W. A. Bailey, and H. H. Klueter. 1971. Effects of relative humidity and type of container on the growth of F1 hybrid annuals in controlled environments. *Amer. J. Bot.*

- 58:544-551.
- Lockhart, J. A. 1961. Photoinhibition of stem elongation by full solar radiation. Amer. J. Bot. 48: 387-392.
- Murneek, A. E. 1940. Length of day and temperature effects in Rudbekia. Bot. Gaz. 102: 269-279.
- Weston, L. A. and B. H. Zandstra. 1986. Effect of root container and location of production on growth and yield of tomato transplants. J. Amer. Soc. Hort. Sci. 111:498-501.
- Yoshioka, H. 1989. Studies on the translocation and distribution of photosynthates in fruit vegetables. X. Effect of pot size at nursery stages on growth and translocation of photosynthates in tomato plants. Vegetable & Tea Experiment Station Report A. 3:23-24.

## 6. 연구결과 활용제목

- 수경재배 미나리 플러그 육묘시 트레이 규격과 정식방법 (2002, 영농활용)