

과 제 구 분	지역농업 기술개발	Code: Ls0208	수행구분	전반기	연구기간	'02(1년차완결)	
연구과제명	쌈, 샐러드 유망자원 발굴 및 고품질 생산 재배 기술 개발 연구				연구 책임자	안명훈	
세부과제명	쌈용 산채류의 적정 재식밀도 구명						
연구원별임무							
구 분	소 속		성 명		담 당 임 무		
세부과제책임자	산채시험장		김 종 환		시험총괄 및 생육조사		
공동연구자	"		최 성 진		통계분석		
	"		김 재 록		생육조사		
	"		안 명 훈		문헌조사 및 자문		
색 인 용 어	쌈, 샐러드, 산채, 재식밀도						

## ABSTRACT

To investigate the proper density, five species of plants was transplanted at 6 experimental plots on different density conditions respectively.

As a result, it was profitable for *Heracleum mollendorffii* Hance by planting 30×15cm. Yield of it was 2,375 kg/10a and its growth was good..

*Rudbeckia laciniata* L. was improved in quality and yield on 20×15cm plot and there was much yields.

The proper planting density of *Adenophora remotiflora* Miq. and *Adenophora triphyllia* var. japonica Hara was 20×10cm.

*Cacalia firma* Kom. did not adapt to artificial cultivating land and did not grow normally. So it was not impossible to investigate growth and yields of it.

## 1. 연구배경

산채류는 다른 작물과 같이 종류에 따라 적정 재식거리로 식재하여야 높은 수량과, 고품질의 상품을 생산할 수 있다. 일반 원예작물에 대한 재식거리에 관한 연구는 많이 이루어졌으나, 산채류에 관한 연구는 고사리 등 몇 종에 불과하다.

고사리(*Pteridium aquilinum* var. *latiusculum* Undgrw)는 밀식할수록 출현 개체수는 증가하여 ㎡당 150本에서 가장 증수하였고(강원도원, 1996), 물엉겅퀴(*Cirsium japonicum* var. *ussuruense* Kitamura)는 30×20cm에서 60×45cm 보다 38% 증수되었으며(경상북도농업기술원, 1995), 섬쑥부쟁이(*Aster glehni* Fr. Schm.)는 30×20cm로 식재시 생육이 양호하고, 20×10cm보다 29% 정도 증수되었다(경상북도농업기술원, 1995).

갯의 가을 재배시는 관행 재식거리인 30×10cm에 비하여 20×10cm에서 증수하였고(양 등, 1995), 땅두릅(*Aralia continentalis* Kitakawa)의 용도별 적정 재식밀도는 채소형은 60×20cm, 채소·약재 복합형은 75×45cm였으며(경상북도농업기술원, 1995), 머위의 유엽 조기생산을 위한 재식거리 5×5cm와 10×5cm 區가 개체당 생육량은 적었으나, 단위 면적

당 수확량이 많았다(유성오, 1999).

취나물은 20×15cm에 비해 10×10cm 로 밀식시 5~25kg/㎡ 으로 수량이 높았다(김홍구, 1996).

## 2. 재료 및 방법

공시재료는 어수리(*Heracleum moellendorffii* Hansce), 삼잎국화(*Rudbeckia laciniata* L. var. *hortensis* Bailey), 잔대(*Adenophora triphylla* var. *japonica* Hara.), 모시대(*Adenophora remotiflora* Miq.), 병풍쌈(*Cacalia firma* Kom.)의 5종으로 재식밀도를 달리하여, 2002년도에 비가림 하우스에서 수행하였다.

재식거리는 병풍쌈은 엽면적이 크기 때문에 30×15, 30×20, 30×25, 60×20, 60×30, 60×40cm로, 어수리는 30×15, 30×20, 30×25, 45×10, 45×20, 45×30cm, 잎이 작은 삼잎국화, 잔대, 모시대는 20×10, 20×15, 20×20, 30×10, 30×15, 30×20cm로 하여, 공시재료별로 6수준의 처리를 하였다.

定植은 조사년도 전년 10월에 2년생 묘를 50% 차광된 비가림 하우스에 정식하였으며, 시비량은 정식전 10a당 퇴비 3,000kg을 시용하였다.

생육 및 수량은 농사시험연구 조사기준의 유사한 채소작물을 참고하여 조사하였다.

## 3. 결과 및 고찰

재식밀도는 수량과 직접적인 관련이 있으므로 단위 면적당 광합성 능력을 최대로 하기 위해서는 도복이 되지 않는 범위에서 밀식할수록 유리하며 증수 효과도 크다.

잔대, 모시대와 같은 종류의 산채는 분얼이 잘 되지 않고 수확 기간이 짧으므로 밀식하는 것이 유리하다. 묘 확보가 원활하다면 엽면적이 너무 큰 종류의 식물은 밀식을 통하여 엽면적을 상품성에 알맞는 크기로 조절하면서 수량도 늘리는 방법을 강구하여야 할 것이다.

작물은 이용 목적에 따라 재식거리를 달리 하여야 하는바(경상북도농업기술원, 1995) 싹용으로 유망시되는 산채류의 재배화를 위한 적정 재식밀도를 구명하고자 어수리 등 몇종의 산채를 공시하여 시험하였다.

재식밀도에 따른 어수리의 생육 및 수량은 표 1와 같다.

어수리는 10~15일 정도 자란 새순만 수확하고 나머지 잎은 경화되어 수확하기 어려우므로 주당 수확 엽수가 제한적이다. 따라서 단위 면적당 수확 주수를 충분히 확보하는게 유리하다.

재식밀도에 따른 생육은 소식할수록 초장과 엽장이 크고 경수도 많아 주당 수량은 많았으나 단위 면적당 주수가 적어 10a당 수량은 밀식에 비해 떨어졌다.

30×15cm로 정식한 처리구에서는 10주당 222g을 수확하여 연간 7회 수확이 가능하였으며, 10a당 수량은 2,375kg을 생산할 수 있어 가장 유리하였다.

이보다 넓게 정식한 경우는 주당 수량은 많았으나, 단위 면적당 수량은 떨어졌다. 45×10cm로 정식시 10a당 정식 주수는 30×15cm 처리구와 비슷하였으나 수량면에서는 약간 떨어지는 경향이였다.

표 1. 어수리의 재식 거리별 생육 및 수량

재식거리(주/10a)	생육			수량	
	초장 (cm)	엽장 (cm)	경수 (cm)	g/주	kg/10a J
30x15cm(15,427)	30.6	17.5	2.5	22.2	2,375 a
30x20cm(11,570)	33.4	20.0	2.8	27.1	2,187 b
30x25cm (9,256)	35.5	22.1	2.8	29.3	1,878 c
45x10cm(15,120)	30.2	17.0	2.2	19.0	2,011 b
45x20cm (7,560)	33.4	21.2	2.9	27.0	1,439 d
45x30cm (5,040)	35.5	23.1	3.4	29.9	1,012 d

DMRT 5%

삼잎국화는 표 2와 같이 분얼수가 많고 지하경이 뻗어 밀생하므로 정식 1년만에 1주에 8~9본이 되었다. 따라서 재식거리를 좁게 정식하면 너무 밀식이 되어 엽크기가 작아질 뿐만 아니라, 품질저하의 원인이 되므로 적정 재식밀도를 유지하는 것이 중요하다. 20×15cm의 재식거리로 10a당 23천주 정도를 정식하였을 때 20×10cm의 밀식에 비해 초장, 엽장이 크고 경수가 많아 10a당 수량이 2,916kg~2,916kg으로 많았다. 30×20cm의 소식을 하면 초장이 크고, 경수가 많아 주당 수량은 많았으나 단위 면적당 수량은 적었다.

표 2. 삼잎국화의 재식 거리별 생육 및 수량

재식거리(주/10a)	생육			수량	
	초장 (cm)	엽장 (cm)	경수 (cm)	g/주	kg/10a J
20x10cm(34,700)	20.5	10.4	8.3	18.7	2,596 b
20x15cm(23,140)	23.6	13.5	9.1	31.5	2,916 a
20x20cm(17,355)	28.3	15.4	8.8	35.7	2,478 b
30x10cm(22,680)	23.0	13.2	9.1	31.0	2,812 a
30x15cm(15,120)	26.4	13.7	8.5	35.0	2,117 c
30x20cm(11,340)	30.5	17.1	8.9	36.6	1,962 c

DMRT 5%

모시대는 표 3과 같이 재식거리 20×10cm, 10a당 34천주로 밀식시 초장, 엽장이 작았으며 경수에 있어서는 처리간 큰 차이는 보이지 않았으며, 주당 수량은 적었으나 재식주수가 많아 10a당 수량은 많았다.

수확시기는 5월상순에 1회, 6월하순에 1회로 총 2회 수확이 가능하였으며, 그 이후는 새로 나오는 순도 경화되어 상품성이 떨어져 출하가 불가능하였다. 따라서 연간 총 수량이 적으므로 6월 하순 이후에도 출하가 가능한 年中 생산기술 개발이 필요하다.

특히, 산지재배시는 이 등(1999)이 지적한 바와 같이 주당 수량이 적어 수량을 증대할 수 있는 재배기술이 요구되고 있다.

표 3. 모시대의 재식 거리별 생육 및 수량

재식거리(주/10a)	생육			수량	
	초장 (cm)	엽장 (cm)	경수 (cm)	g/주	kg/10a J
20x10cm(34,700)	20.5	10.4	8.3	18.7	2,596 b
20x15cm(23,140)	23.6	13.5	9.1	31.5	2,916 a
20x20cm(17,355)	28.3	15.4	8.8	35.7	2,478 b
30x10cm(22,680)	23.0	13.2	9.1	31.0	2,812 a
30x15cm(15,120)	26.4	13.7	8.5	35.0	2,117 c
30x20cm(11,340)	30.5	17.1	8.9	36.6	1,962 c

DMRT 5%

재식밀도에 따른 잔대의 생육은 표 4와 같다. 잔대는 재식밀도에 따른 지상부 생육은 뚜렷한 경향이 없다(충청남도농업기술원,1997)고 하였으나, 본시험에서는 밀식에 비해 소식에서 초장과 엽장이 큰 경향이며, 경수도 현저한 차이는 없었으나 소식시 많은 경향이였다. 주당 수량은 밀식시 적었으나 10a당 수량은 단위 면적당 재식주수가 많은 밀식구에서 증수하였다. 잔대는 1주당 경수가 2~3개로 적으며, 연간 2회 정도 수확이 가능하므로, 충분한 재식밀도를 유지하지 않을시 총 수량이 떨어진다.

따라서 재식거리에 있어서는 20x10cm 로 밀식 했을 때 10a당 1,601kg 생산이 가능하였으며 작업에 지장을 초래하지 않는 범위내에서 밀식하는 것이 유리할 것으로 사료된다.

표 4. 잔대의 재식 거리별 생육 및 수량

재식거리(주/10a)	생육			수량	
	초장 (cm)	엽장 (cm)	경수 (cm)	g/주	kg/10a J
20x10cm(34,700)	20.5	10.4	8.3	18.7	2,596 b
20x15cm(23,140)	23.6	13.5	9.1	31.5	2,916 a
20x20cm(17,355)	28.3	15.4	8.8	35.7	2,478 b
30x10cm(22,680)	23.0	13.2	9.1	31.0	2,812 a
30x15cm(15,120)	26.4	13.7	8.5	35.0	2,117 c
30x20cm(11,340)	30.5	17.1	8.9	36.6	1,962 c

DMRT 5%

병풍쌈은 자생지와 재배환경 차이로 적응성이 낮아 정상적인 생육이 불가능하였다. 표 5와 같이 재식거리간 생육은 처리구간 차이가 없었으며, 수량은 조사가 불가능하였다.

따라서 병풍쌈을 재배화 하기 위해서는 자생지의 환경조건 조사 등 보다 정밀한 재배기술 연구가 선행되어야 할 것으로 사료된다.

표 5. 병풍쌈의 재식 거리별 생육 및 수량

재식거리(주/10a)	생육			수량	
	초장 (cm)	엽장 (cm)	경수 (cm)	g/주	kg/10a J
30x15cm(15,427)	4.5	5.5	1.0	-	-
30x20cm(11,570)	3.8	3.7	1.0	-	-
30x25cm( 9,256)	4.0	5.8	1.0	-	-
60x20cm(22,680)	5.1	4.8	1.0	-	-
60x30cm(15,120)	3.3	3.9	1.0	-	-
60x40cm(11,340)	4.5	4.7	1.0	-	-

이상의 결과로 볼 때, 어수리는 30×15cm로 정식한 처리구에서 유리하였고, 삼잎국화는 20×15cm, 모시대는 20×10cm 처리구에서 수량이 증대되었으며, 잔대는 20×10cm 로 밀식 했을 때 수량이 높았다.

병풍쌈은 자생지와 재배환경 차이로 적응성이 낮아 정상적인 생육이 되지 않아, 수량조사가 불가능하였다.

#### 4. 적 요

적정 재식밀도 구명을 위하여 병풍쌈(*Cacalia firma* Kom.), 어수리(*Heracleum moellendorffii* Hansce), 삼잎국화(*Ludbekia laciniata* L.), 잔대(*Adenophora triphylla* var. *japonica* Hara), 모시대(*Adenophora remotiflora* Miq.)의 5종을 대상으로 재식밀도를 달리 하여 생육 및 수량을 조사한 결과,

- 가. 어수리는 면적당 수확 주수를 충분히 확보하는게 유리하였다. 30×15cm로 정식한 처리구에서는 10주당 222g을 수확하여 연간 7회 정도 수확하게 되므로 10a당 수량은 2,375kg을 생산할 수 있어 가장 유리하였다
- 나. 삼잎국화는 너무 재식거리를 좁게 정식하면 너무 밀식이 되어 엽크기가 작아지고, 품질저하의 원인이 된다. 20×15cm의 재식거리로 10a당 23천주를 정식하였을 때 품질이 양호하였고, 수량도 2,916kg으로 많았다.
- 다. 모시대는 재식거리 20×10cm, 10a당 34천주 재식시 수량이 높았다. 경수에 있어서는 처리구간 큰 차이는 보이지 않았으며, 평균 3주 정도 되었다.
- 라. 잔대는 1주당 경수가 2~3개로 적으며, 연간 2회 정도 수확이 가능하므로, 충분한 재식밀도를 유지하지 않을시 총 수량이 떨어진다. 따라서 재식거리에 있어서는 20×10cm 로 밀식 했을 때 10a당 1,601kg 생산이 가능하였다.
- 마. 병풍쌈은 자생지와 재배환경 차이로 적응성이 낮아 정상적인 생육이 되지 않아, 수량조사가 불가능하였다.

## 5. 인용문헌

충청북도농촌진흥원.1997.시험연구보고서 : pp777 ~ 779

강원도농업기술원.1996.시험연구보고서 : pp 283 ~ 285, 566 ~ 569

경상북도농업기술원.1995.시험연구보고서 : pp722 ~ 754

김흥구.1996.산채생산 가공판매 계열화 기술개발.내고장 새기술 개발 사업 결과 요약.김해 시농촌지도소.농촌진흥청 : pp220 ~ 221

이지원,김광용.1999.토마토 육묘시 셀크기 및 시비체계가 묘소질과 수량에 미치는 영향.한국원예학회지 Vol40(4) : pp407 ~ 411

양승구, 김정근, 배현석, 안창순.1995.갯 주년생산에 관한 연구.농업과학논문집 Vol 37(2) 407 ~ 411

유성오.1999.머위의 유연 조기생산 기술과 다수확 품종 선발 현장애로기술 개발사업 연구 성과 보고서.농림부 농림기술관리센터 : pp56 ~ 57

## 6. 연구결과 활용제목

- 업체용 삼잎국화의 차광재배 효과 및 적정 재식밀도..... (2002, 영농활용)
- 싹용 산채 잔대의 밀식재배 효과 ..... (2002, 영농활용)