

과제구분	기본연구	수행시기		전반기	
중장기 Code		RIMS Code			
연구과제 및 세부과제		연구분야 (Code)	수행 기간	연구실	책임자
동해안 발작물 특성화 연구		LS0201	'00~'10	특화작물시험장	김기선
1) 동해안 식용마 고품질 안정생산 기술개발		LS0201	'07~'08	특화작물시험장	
2) 도입단마 안정생산 기술 개발		LS0201	'07~'08	"	"

## ABSTRACT

The study was conducted to Increase Productivity of Yam(*Dioscorea.spp*), to develop suitable the specialty crops for the Yeongdong area in Gangwon province. The results of the experiments are as follows :

1. For production of the seed yam to be cultivated one year by the aerial tuber, it should be transplanted the sprouted tuber with a planting distance of 10×5 after selection of only the aerial tuberous weight is more than 0.4
2. As a result of the effects of irrigation intervals on yield of yam(*Dioscorea. spp*), the change of soil water content was increased following orders by the period of irrigation, 7days>14days>21day to irrigate one in cultivation of yam. Seven days irrigation interval on yield of yam shows the highest soil water content condition which is 17.4% and the highest crops which is 2,564kg/10
3. To select the suitable post model for staking cultivation of Yam(*D. spp*), it were compared with four post models by the different formation namely H type, small  $\cap$  type, big  $\cap$  type and I type. The number of yam yielded was that H type, big  $\cap$  type and I type group were comparatively higher than small  $\cap$  type. Working hour to establish the post for staking cultivation of Yam was reduced in the big  $\cap$  type.

### 1. 연구목표

마의 수요는 건강식품의 관심과 더불어 해마다 증가하고 있으며, 특히 생식용 외에 부가가치가 높은 가공식품 개발 및 기능성물질 추출 등 다양하게 연구가 시도되고 있다. 전세계적으로 마는 10속 650여종 이상의 품종이 알려져 있으며, 재배지의 기후 및 토양에 따라 식용부위의 크기나 품질이 크게 영향을 받는 것으로 알려져 있다. 현재 우리나라에서 주로 재배되고 있는 계통은 장마(*D. batatas*), 단마(*D. japonica*)가 주종을 이루고 있으며 강원도는 춘천, 인제, 강릉을 중심으로 장마, 단마 재배면적이 점차 늘어나고 있다. 하지만 마를 안정적으로 생산하기 위해선 종묘로 이용하기 위한 종근 생산기술과 생육기간 중 생육과 수

량에 영향을 주는 토양수분 및 영양분의 적절한 관리가 필요하다. 또한 마의 재배특성으로 지상부 유인에 필요한 지주설치에 따른 노동력 및 비용을 절감할 수 있는 지주모형 개선이 시급하다.

따라서 안정적 마 생산을 위한 종근생산 기술과 적정 토양수분관리, 생력화 재배기술을 개발하여 생산기반을 구축하고자 본 연구를 수행하였다

## 2. 재료 및 방법

### 가. 단마종근 생산을 위한 영여자 크기별 적정 재식밀도 구명

마의 종근생산 방법으로 영여자(주아)를 직파하여 다음해에 종근으로 이용하였으나, 개체 간 크기가 균일하지 않아 효율성이 떨어졌다. 따라서 영여자(주아)크기에 따라 종근 이용에 적합한 재식밀도를 설정하여 활용도를 높이고자 하였다. 시험재료는 전년도 단마 영여자를 이용하였다. 영여자 크기는 중량별로 3수준 0.4g이하, 0.4g~1.1g, 1.1g이상으로 구분하여 실험에 이용하였다. 영여자의 균일한 싹틔우기를 위하여 파종 전 항온항습기에서 30℃에서 10일간 싹틔우기를 하였고, 재식밀도는 5×5cm, 10×5cm, 10×10cm로 5월7일 점파하였다. 또한 병해충 방제 및 포장관리는 관행재배에 준 하였으며, 수량조사는 10월20일 수확 후 실시하였다.

### 나. 관수방법이 단마 수량에 미치는 영향

관수량에 따른 단마 수량성을 구명하기 위하여 비가림하우스에서 단마(묘두, 주아)를 이용하여 시험을 수행하였다. 시험에 사용된 묘두는 3월21일 플라스틱 상자에 상토를 충적하여 25℃에서 30일간 치상하였고, 영여자(주아)는 트레이 72공을 이용하여 55일간 육묘하였다. 시비량은 N-P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>-K<sub>2</sub>O=43-28-32 kg/10a로 하였으며 요소와 인산, 가리는 기비: 괴경비대기=70:30의 비율로 2회 나누어 살포하였다. 재배방법은 흑색멀칭된 평두둑에 재식거리 60×20cm로 정식하였으며, 지주유인은 경엽 신장기인 6월하순경 H형파이프와 오이망을 설치하여 지상부를 유인하였다. 관수처리는 6월1일부터 9월30일까지 7일, 14일, 21일 간격으로 10a당 2ton을 점적테이프를 통해 공급하였고, 주요조사방법은 농촌진흥청 연구조사분석기준에 준하였다.

### 다. 생력화 지주모형 및 재료선발

마는 덩굴성식물로서 지상부 유인을 위한 지주설치가 필수적이다. 기 개발된 생력화 지주모형(2003)에 비하여 좀더 노동력 절감이 가능한 지주모형을 선별하고자 본 시험을 수행하였다. 시험품종은 단마 묘두를 이용하였으며 재배방법은 지주모형을 제외한 “나” 시험 수행 내용과 같다. 지주모형은 I형을 포함한 H형, 소형터널형, 큰터널형을 설정하여 모형별 생육 및 수량성을 조사하였다.

### 3. 결과 및 고찰

#### 가. 단마종근 생산을 위한 영여자 크기별 적정 재식밀도 구명

표 1에서 영여자 크기 및 재식밀도에 따른 출아시는 5월26일~28일로 대차가 없었으며 출아율 또한 96%이상으로 양호하였다. 이것은 파종 전 영여자(주아) 최아(싹틔우기)처리에 의해 개체간 생육초기 활성을 고르게 유도한 원인으로 생각된다.

표 2에서 수확 후 괴경 주당 무게는 영여자가 클수록, 재식밀도가 낮을수록 무거워지는 경향을 보였는데, 이것은 종근 크기가 클수록 생육이 양호하여 괴경 무게도 무거워지는 것을 감안할 때 영양체 크기에 의한 영향으로 판단된다. 재식밀도는 낮을 수 록 수광상태 등 생육에 적합한 환경으로 개체의 크기는 크지만, 식재하기에 적합한 길이가 20cm내외인 점을 감안할 때 영여자 크기별 재식밀도는 0.4g이하 10×10cm(100,000개/10a), 0.4g-1.1g, 1.1g이상은 5×10cm(200,000개/10a)로 각각 나타났다. 하지만 밀식할 수 록 수량이 많아지는 점에서 종근생산을 위한 영여자 재배방법은 영여자 0.4g이상을 선별하여 30℃에서 10일간 최아 이후 5×10cm(파종량 : 200,000개/10a)로 파종하는 것이 가장 적합한 것으로 사료된다.

표 1. 영여자 크기에 따른 출아율(파종 후 90일)

영여자 크기 (개)	재식밀도 (cm)	출아시 (월.일)	출아율 (%)
0.4g 이하	5×5	5/27	98
	5×10	5/26	97
	10×10	5/26	97
0.4g-1.1g	5×5	5/27	96
	5×10	5/26	97
	10×10	5/26	99
1.1g 이상	5×5	5/28	98
	5×10	5/27	99
	10×10	5/26	98

표 2. 영여자 크기 및 재식밀도별 종근 크기 및 수확량

영여자 크기 (개)	재식밀도 (cm)	괴경			수량 (kg/10a)
		길이(cm)	폭(cm)	무게(g/주)	
0.4g이하	5×5	7.1	1.1	5.5	2,216
	5×10	12.2	2.2	10.3	2,075
	10×10	15.5	2.8	18.9	1,896
0.4g-1.1g	5×5	14.3	2.2	6.3	2,520
	5×10	16.2	2.3	14.0	2,406
	10×10	22.1	2.9	26.9	2,688
1.1g이상	5×5	14.0	2.2	10.5	4,180
	5×10	17.4	2.9	21.8	4,360
	10×10	28.1	3.2	31.3	3,135

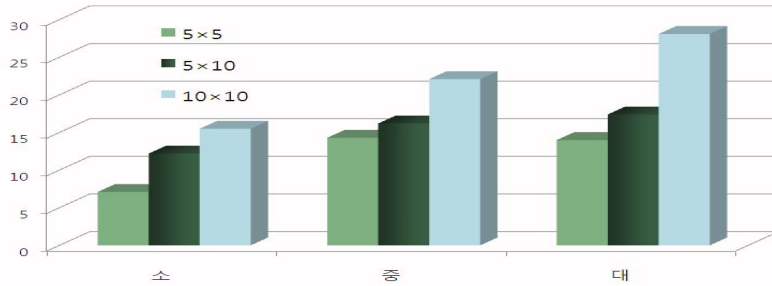


그림 1. 영여자 크기 및 재식거리별 괴경길이

### 나. 관수방법이 단마 수량에 미치는 영향(06~'07)

관수공급 시기에 따른 토양 중 수분함량은 7일 간격 처리구에서 17.4%로 가장 높았으며, 08년도 관행(노지)의 경우 10.5%로 낮았다. 이것은 생육기간 중 전년도에 비하여 강우량(그림 2) 및 강우일수(그림 3)가 적어 수분공급량이 줄어든 원인으로 판단된다. 관수처리에 따른 수량(표 3)은 토양수분함량 증가 할수록 수량도 많은 경향을 보였다. 특히 적은 강우량으로 건조한 상태인 노지(관행)에 비해 비교적 수분공급이 많았던 7일, 14일 처리구가 각각 2,545kg/10a, 2,564kg/10a 가장 많은 수량을 보였다. 이것은 마의 흡수근이 20cm내외의 깊이에서 신장하여 양·수분을 흡수하는 천근성으로 토양수분이 적으면 근군이 발달하지 않아 비료의 흡수가 나쁘기 때문에 전체적으로 생육이 저조하였고, 생육초기(5월, 6월)에 건조피해를 받으면 신생마가 성장을 중지하여 수량 및 품질이 떨어지므로 이시기에 충분한 관수가 효과적이었다는 보고(조 등 98)를 감안할 때 노지의 경우 생육초기 수분부족이 수량성저하의 원인으로 사료된다. 따라서 토양수분관리는 생육전반에 걸쳐 필요하며, 공급시기 및 공급량은 14일 간격으로 토성별 포장용수량을 공급하여 토양수분을 유지하는 것이 마를 다수확 할 수 있는 필수조건으로 생각된다.

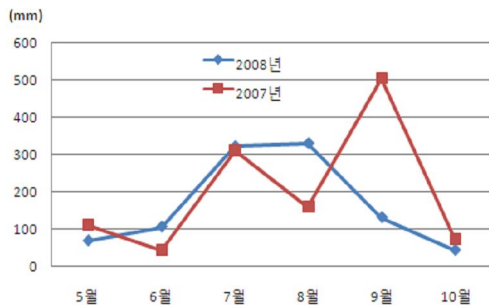


그림 2 생육기간 중 강우량

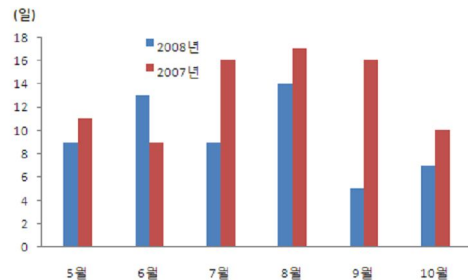


그림 3 생육기간 중 강우일수

표 3. 정식 후 관수시기에 따른 단마 수량성

관수시기	과경			수량 (kg/10a)	토양 습도 (%)
	개수 (개/주)	길이 (cm)	폭 (cm)		
7일	1.1	34.2	10.3	545	17.4
14일	1.2	33.4	21.5	531	16.8
21일	1.2	29.4	18.9	423	12.8
관행('08)	1.3	21.3	19.3	389	10.5
관행('07)	1.2	28.3	19.2	435	12.9

#### 다. 생력화 지주모형 및 재료선발

그림 2에서 지주모형별 노동력 투하시간을 비교하면 FRP활대를 이용한 큰터널형이 2인 작업을 기준으로 5.5시간/10a로 다른 지주모형에 설치시간이 짧았다. 이것은 FRP활대를 지중에 고정하는 노력이 고추지주대나 파이프에 비하여 다루기가 쉽고 가벼운 재료특성에 따른 차이로 보인다.

지주모형에 따른 수량성(표 4.)은 H형(관행), 간이형, 큰터널형간의 유의차가 없었으며, 소형터널, 무지주는 각각 1,621kg/10a, 854kg/10a로 저조하였다. 따라서 노동력 절감 및 안정적인 수량성을 고려할 때 FRP활대를 이용한 큰터널형 지주모형이 마 재배시 적합한 것으로 판명되었다.

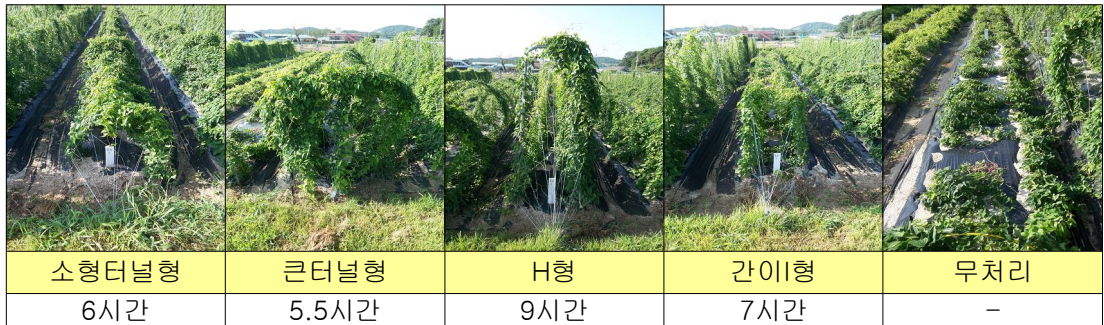


그림 2. 지주모형별 노동력 투하시간

표 4. 지주모형별 수량성

구분	과 경			수량 (kg/10a)
	개수 (개/주)	길이 (cm)	폭 (cm)	
무지주	1.6	25.2	16.9	854
H형(관행)	1.5	22.5	18.3	2,053
간이형	1.8	25.4	17.3	2,024
큰터널형	1.6	22.8	18.1	2,089
소형터널	1.6	22.3	19.5	1,621

## 4. 적 요

### 가. 단마종근 생산을 위한 영여자 크기별 적정 재식밀도 구명

- 종근 생산을 위한 영여자의 크기 및 재식밀도는 무게 0.4g이상을 선별하여 10일간 최아시킨 후, 5×10cm로 파종할 경우 종근용으로 적합하였음.

### 나. 관수방법이 단마 수량에 미치는 영향

- 7일 간격으로 관수처리시 토양수분함량은 17.8%이며, 수량도 2,564kg/10a로 가장 많았음

### 다. 생력화 지주모형 및 재료선발

- 지주 설치시 소형터널형 > 큰터널형 > I형 > H형순으로 노동력이 절감되었으며, 수량성은 무처리, 소형터널에서 현저히 낮았고 다른 처리에서는 비슷한 수준을 보여 큰터널형 지주모형이 생력화재배에 적합하였음

## 5. 인용문헌

조지형, 오세명, 이승필, 배성동. 1995. 관수시기가 마의 생육 및 수량에 미치는 영향, 약용작물학회지 4(3): 205 - 211.

김화선, 김상순, 박용근, 석호문. 1991. 한국산 마전분의 이화학적 특성 제 23권 5호.

김기선 외. 2003. 식용마 관비재배기술 개발, 강원도농업기술원시험연구보고서.

강동균 외. 1997. 마 생산비 절감 및 가공이용 기술개발 연구, 경상북도농촌진흥원 시험연구보고서.

성낙술, 박충현, 박춘근, 이승택, 박상일. 1996. 마 우량종묘 생산을 위한 생장점 배양 및 순화조건, 특용작물학회지, 제 28권 2호.

김학현, 황주광, 신연동. 2004. 더덕의 수량증대를 위한 적심, 적화처리 및 삼목번식기술 개발. 한국원예학회지.

## 6. 연구결과 활용

연도 (연차)	활용구분	제 목
2008년도 (2년차)	영농활용	· 마 생력화 지주모형 선발 · 단마종근 생산을 위한 영여자 크기별 적정 재식밀도

## 7. 연구원 편성

구 분	소 속	직 급	성 명	수행업무	참여년도
					08
책임자	특화작물시험장	농업연구사	김기선	세부과제 총괄	○
공동연구자	특화작물시험장	농업연구사	권순배	연구자문 및 자료분석	○
공동연구자	특화작물시험장	농업연구사	맹진희	연구자문 및 자료분석	○
공동연구자	특화작물시험장	농업연구관	안수용	연구자문 및 자료분석	○