

’07년 품목별 경쟁력 향상을 위한  
채소 고품질 생산 기술  
- 마 늘 -



제주특별자치도농업기술원

제주농업기술센터

<http://jeju.agri.jeju.kr>

## 목 차

|                       |    |
|-----------------------|----|
| 1. 마늘 재배 현황 .....     | 1  |
| 2. 마늘재배 핵심실천 기술 ..... | 4  |
| 3. 대주아재배 기술 .....     | 12 |
| 4. 마늘재배 주요 경종개요 ..... | 20 |

## 1. 마늘재배 현황

### 가. 중국 마늘 생산 동향

중국의 마늘 재배면적은 1990년 35만ha에서 2004년에 64만ha로 연평균 4% 증가하였고, 생산량은 단수와 재배면적 증가로 1990년 392만톤에서 2004년에 1,058만톤으로 연평균 7% 증가하였다.

재배지역은 크게 華東, 華南, 西南, 中原 등 크게 5구역으로 구분 할 수 있으며 우리나라에서 소비되는 마늘과 비슷한 품종은 주로 산둥성에서 생산하고 있다. 이중 산둥성이 속한 華東지역은 중국 전체 마늘 재배 면적의 76.6%로 가장 큰 생산지역이다.

#### 표. 중국의 주요 마늘 생산 지역

(단위 : %)

| 지역구분  | 주요 성시                                                   | 점유율  |
|-------|---------------------------------------------------------|------|
| 화동지역  | 절강성, 상해시, 강소성, 강서성북부, 안휘성, 산둥성                          | 76.6 |
| 화남지역  | 대만성, 해남성, 광둥성, 광서성, 복건성                                 | 2.9  |
| 서남지역  | 운남성, 귀주성, 사천성                                           | 4.5  |
| 중원지역  | 하남성, 호북성, 호남성북쪽, 섬서성남부                                  | 9.5  |
| 고랭지지역 | 천진시, 하북성, 북경시, 섬서성북부, 내몽골, 료녕성, 길림성, 흑룡강성, 감숙성, 청해성, 티벳 | 6.5  |

※ 자료 : 한국농촌경제연구원 현지조사자료 2005년

#### 표. 중국의 마늘 생산 동향

(단위 : 천ha, kg/10a, 천톤)

| 구 분  | 1990  | 1997  | 1998  | 1999  | 2000  | 2001  | 2002  | 2003   | 2004   |
|------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|--------|--------|
| 재배면적 | 347   | 439   | 457   | 488   | 560   | 585   | 630   | 632    | 637    |
| 단 수  | 1,130 | 1,296 | 1,271 | 1,268 | 1,337 | 1,350 | 1,447 | 1,594  | 1,660  |
| 생산량  | 3,923 | 5,690 | 5,814 | 6,186 | 7,486 | 7,894 | 8,694 | 10,078 | 10,578 |

※ 자료 : FAO(www.fao.org)

- 특히 산둥성의 대표적 마늘 주산지인 제녕시의 금향현은 농가 평균소득의 80% 정도가 마늘을 통해 이루어지고 있다. 금향현의 마늘재배면적은 1995년 1만 7,323ha에서 2004년 3만 4,667ha로 연평균 8%, 생산량은 같은 기간 20만 6,854톤에서 57만톤으로 연평균 13% 증가하였다.

## 나. 수입동향

마늘 수입량은 1999년 4만 4,704톤에서 긴급수입제한조치가 발효된 2000년에 2만 3,234톤으로 감소하였으나, 냉동·초산조제마늘의 수입증가로 2001년 이후부터 다시 증가 추세에 있다.

긴급수입제한조치(SG) 해제 이후인 2003년의 민간수입량은 3만 4,478톤으로 2002년(1만 7,418톤)보다 98% 많았고, 2005년에는 국내 마늘 가격이 낮아 2004년보다 18% 적은 3만 6,141톤이었다.

긴급수입제한조치 해제에 따라 민간 신선·냉장마늘의 수입은 2003년 2만 2,200여톤, 2004년 1만여톤, 2005년에는 2004년보다 35% 감소한 6,691톤이 수입되었다. 이는 국내 마늘가격이 낮아 중국 마늘의 가격경쟁력이 낮았고, 수입마늘에 대한 저가신고 심사가 강화 된데다, 중국의 WTO 가입 이후 마늘 수출국이 다변화되면서 대한민국 수출량이 감소하였기 때문이다.

표. 마늘 수입량

(단위 : 톤)

| 구 분                        | 1998               | 1999              | 2000               | 2001               | 2002               | 2003              | 2004               | 2005               |
|----------------------------|--------------------|-------------------|--------------------|--------------------|--------------------|-------------------|--------------------|--------------------|
| TRQ수입량<br>(기준량)            | 10,609<br>(10,609) | 4,100<br>(11,252) | 11,895<br>(11,895) | 12,538<br>(12,538) | 13,181<br>(13,181) | 9,984<br>(13,824) | 14,467<br>(14,467) | 14,467<br>(14,467) |
| SG기간 TRQ<br>추가수입량<br>(기준량) | -                  | -                 | 8,187<br>(20,105)  | 13,727<br>(21,190) | 17,417<br>(22,267) | -                 | -                  | -                  |
| 민간수입량                      | 29,137             | 40,604            | 11,339             | 13,938             | 17,418             | 34,478            | 44,327             | 36,141             |
| 신선·냉장마늘                    | 15,024             | 10,255            | 320                | 80                 | -                  | 2,222             | 10,256             | 6,691              |
| 냉동마늘                       | 9,744              | 23,247            | 4,769              | 9,790              | 12,638             | 21,523            | 33,144             | 28,068             |
| 초산조제마늘                     | 2,684              | 4,539             | 3,418              | 3,937              | 4,528              | 8,250             | 7,061              | 5,902              |
| 건조마늘                       | 1,685              | 2,563             | 2,832              | 131                | 252                | 2,483             | 927                | 1,382              |
| 계                          | 39,747             | 44,704            | 23,234             | 26,476             | 30,598             | 42,861            | 65,855             | 56,510             |

※ 1) 2000~2002년 세이프가드기간동안의 TRQ 추가 수입량은 냉동·초산조제마늘로 민간수입에 포함

2) 냉동·초산조제마늘, 건조마늘은 신선마늘로 환산

※ 자료 : 관세청(www.customs.go.kr)

표. 월별 마늘 수입동향

(단위 : 톤)

| 년도   | 5월    | 6월    | 7월    | 8월    | 9월    | 10월   | 11월   | 12월   | 1월    | 2월    | 3월    | 4월    | 합계     |
|------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|--------|
| 2006 | 1,249 | 1,852 | 2,744 | 5,111 | 6,830 | 5,291 |       |       |       |       |       |       | 23,077 |
| 2005 | 4,350 | 3,336 | 3,715 | 8,146 | 2,481 | 1,425 | 4,160 | 6,776 | 3,158 | 4,554 | 2,950 | 2,700 | 47,751 |

※ 깐마늘·냉동마늘·건조마늘·초산조제마늘은 수율을 적용하여 신선·냉장마늘로 환산한 물량임(자료 : 관세청)

o 마늘 수입가격(kg/원)

- 깐마늘 : 2,880 → 국내 도매가 3,100

## 다. 국내 마늘재배 동향

### 1) 년도별 마늘재배 추이

전체 재배면적에서 난지형 마늘이 차지하는 비중은 2000년 78%에서 2005년 79%로 증가한 반면, 한지형 마늘은 동기간 22%에서 21%로 감소하였다. 난지형 마늘의 비중이 증가하는 것은 난지형 마늘이 한지형 마늘보다 단위당 수량이 많기 때문이다.

표. 마늘 재배형태별 재배면적과 단수

(단위 : 천ha, kg/10a, 천톤)

| 구 분       | 2000  | 2001  | 2002  | 2003  | 2004  | 2005  | 2006  |
|-----------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 재배면적      | 44.9  | 37.1  | 33.2  | 33.1  | 30.2  | 31.8  | 28.6  |
| 비율<br>(%) | 난지형   | 78.0  | 77.4  | 79.3  | 81.3  | 80.0  | 79.9  |
|           | 한지형   | 22.0  | 22.6  | 20.1  | 18.7  | 20.1  | 6.0   |
| 단수        | 1,056 | 1,095 | 1,190 | 1,143 | 1,183 | 1,180 | 1,159 |
| 난지형       | 1,220 | 1,193 | 1,299 | 1,228 | 1,290 | 1,273 | 1,244 |
| 한지형       | 736   | 757   | 771   | 773   | 756   | 807   | 834   |
| 생산량       | 474.4 | 406.4 | 394.5 | 378.8 | 357.7 | 375.0 | 331.0 |

※ 자료 : 농림부 「작물통계」

### 2) 도별 마늘재배 추이

2006년도 지역별 마늘재배 점유율은 전남39.2%, 경남17.8%, 제주 13.3%, 경북 13.2%, 충남7.6% 순이며 제주는 13.3%로 전국 3번째로 많음.

표. 2006년 지역별 마늘재배 점유율 비교

| 구분  | 계        | 경기  | 강원  | 충북  | 충남    | 전북  | 전남     | 경북    | 경남    | 제주    | 광역시 |
|-----|----------|-----|-----|-----|-------|-----|--------|-------|-------|-------|-----|
| 면적  | 28,594ha | 558 | 304 | 631 | 2,181 | 592 | 11,211 | 3,783 | 5,105 | 3,814 | 415 |
| 점유율 | 100%     | 1.9 | 1.0 | 2.2 | 7.6   | 2.0 | 39.2   | 13.2  | 17.8  | 13.3  | 1.8 |

※ 자료 : 농림부 2004년

### 3) 마늘 재배규모

재배 면적별 농가 분포를 살펴보면 300평 미만이 전체 마늘 농가의 85%를 차지하며 이들 농가가 재배하는 면적은 32%에 불과함, 반면 1,500평 이상 재배 농가는 2%에 불과하며 면적으로는 24%를 점유함

표. 마늘재배 규모별 분포비율

| 재배 규모별  | 300평미만 | 300~900평 | 900~1,500평 | 1,500평이상 |
|---------|--------|----------|------------|----------|
| 농가호수 비율 | 84.8%  | 9.5      | 3.7        | 2.0      |
| 재배면적 비율 | 32.1%  | 24       | 19.9       | 24       |

### 4) 마늘 도매시장가격 동향(난지형)

난지형 마늘 가격은 2006년 8월이후 전평년보다 kg당 1,900원 이상 높게 형성되고 있음

표. 월별 마늘가격 추이

(단위 : 원/kg)

| 월별   | 5월 | 6월    | 7월    | 8월    | 9월    | 10월   | 11월   | 12월   | 1월    | 2월    | 3월    | 4월    |
|------|----|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 2006 | 상품 | 1,964 | 1,773 | 1,773 | 1,984 | 2,175 | 2,213 |       |       |       |       |       |
|      | 중품 | 1,764 | 1,565 | 1,589 | 1,804 | 1,995 | 2,033 |       |       |       |       |       |
| 2005 | 상품 | 2,264 | 2,172 | 2,080 | 1,936 | 1,889 | 1,904 | 1,952 | 1,929 | 2,101 | 2,150 | 2,178 |
|      | 중품 | 2,050 | 1,982 | 1,898 | 1,756 | 1,709 | 1,724 | 1,772 | 1,732 | 1,901 | 1,950 | 1,980 |
| 평년   | 상품 | 2,207 | 2,027 | 1,925 | 1,882 | 1,947 | 1,955 | 1,973 | 1,990 | 2,108 | 2,245 | 2,332 |
|      | 중품 | 1,997 | 1,823 | 1,717 | 1,734 | 1,751 | 1,758 | 1,777 | 1,788 | 1,905 | 2,045 | 2,130 |

※ 평년 가격은 2001년 5월~2006년 4월의 최대, 최소를 뺀 연산 기준 평균임

## 2. 마늘재배 핵심실천 기술

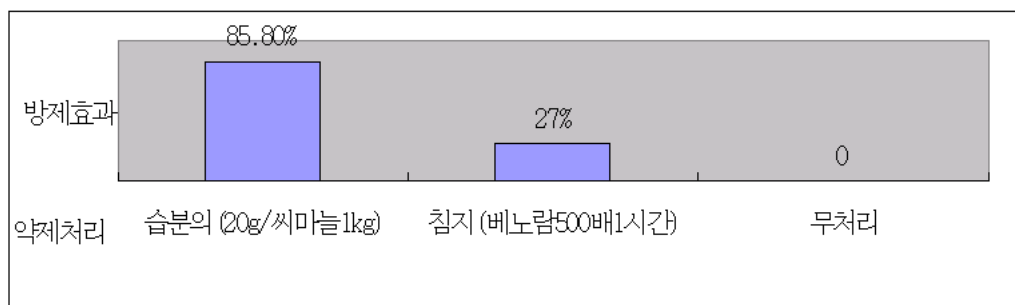
### 가. 연작장해대책 (돌려짓기, 수수교잡종재배)

- 수수교잡종 등 녹비작물 재배 : 3년주기 재배
- 수수교잡종재배 : 6월상순~8월중순 (파종 1개월전 수확 트랙터경운)
- 효 과 : 수량증수 27%

### 나. 종구소독

- 소독요령 : 벤레이트티 수화제를 이용 마늘종구 kg당 소독약제 20g비율로 파종전 분의소독

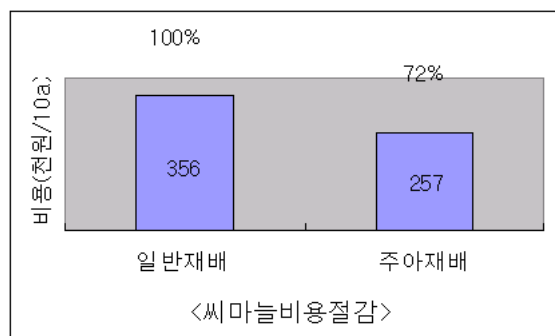
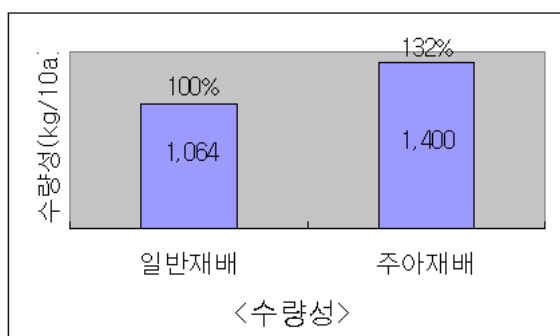
## [흑색썩음균핵병의 씨마늘 소득효과]



## 다. 대주아재배

- 대주아 재배에 의한 씨마늘 자가 생산으로 수량 및 생산비 절감
- 효과 : 증수 32%, 생산비 절감 28%, 당년 인편마늘생산 종구이용

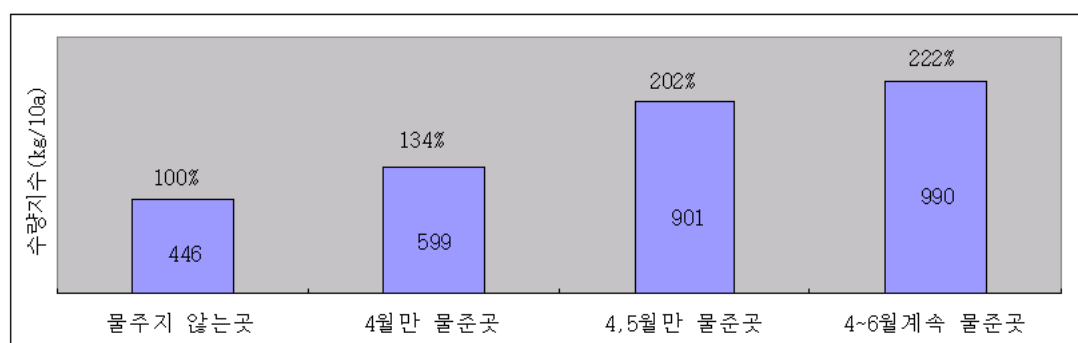
## [대주아재배 효과]



## 라. 물관리

- 파종기와 구근 비대기 가뭄시에 관수 : 10일 간격으로 30mm정도 관수
- 파종후 사전에 물뿔 도랑을 설치 습해 방지

## [관수효과]



#### 마. 생력화기계 도입에 의한 생산비 절감

- 노동력이 집중되는 쪽분리기, 파종, 굴취, 선별작업이 전체 60% 차지
- 생산비 절감효과 : 930천원 → 701천원/10a (25%절감)

#### 바. 깻마늘 홍색변색(분홍, 괴양)증상 발생동정 및 예방

- 마늘 변색증상 발생 : 2003년산 일부지역 깻마늘에서 발생됨
- 농업기술원에서 2003~2004까지 현지조사 및 균 분리 동정함
- 증상 : 감염된 인편은 분홍빛 괴양증상을 보이며 저장성이 없음 (2하순)
- 발생원인 : 세균성잎마름병이 지상부 발생 → 인편감염(자주무늬병징) → 2차적으로 후사리움균에 의해 인편이 분홍색으로 변색됨
- 방제대책
  - 발생된 포장은 화분과 작물과의 돌려짓기 : 보리, 수수교잡종재배
  - 주아재배에 의한 우량종구 자가확보
  - 세균성 잎마름병방제 철저 : 2하순부터 농용신수화제 2회정도 살포

### 3. 주요재배 기술

#### 가. 마늘특성 및 생육환경

##### 1) 마늘 주아의 특성

- 주아는 형태학적으로 인편과 같은 구조이며 증체율이 20~70배 높음
- 총포 한개당 8~30개의 주아가 있어 증식율이 인편보다 높음
- 주아는 식물체 선단(공중)에 착생되기 때문에 바이러스등 병의 감염이 인편보다 훨씬 낮음

##### 2) 재배환경

##### 가) 생육시기별 적정온도

| 맹아(싹)온도 |        | 생육온도   |      |      | 동해온도   |        | 구비대온도 |        |
|---------|--------|--------|------|------|--------|--------|-------|--------|
| 기온      | 지온     | 적온     | 최고온도 | 최저온도 | 한지형    | 난지형    | 개시온도  | 적온     |
| 15~27℃  | 13~23℃ | 18~20℃ | 25℃  | 4℃   | -7~-8℃ | -5~-6℃ | 10℃   | 18~20℃ |

- 뿌리는 1℃에서도 자람
- 마늘은 일정 저온기간(5~10℃에서 30~40일)을 경과해야 쪽이 분화됨
- ※ 단, 저온 저장고등에서 장기간 저장된 것을 종구로 사용할 때 초기 생육은 좋으나 벌마늘 발생이 많고 상품성 및 수량이 떨어짐



- 25℃이상의 고온에 약하고 비교적 저온(18~20℃)을 좋아함
- 구비대 온도는 10~20℃이며 온도가 높을수록 구비대 성숙이 빠르나 구의 크기가 작아진다.

#### 나) 토양

- 토심이 깊고 부식이 풍부한 비옥한 토양을 좋아함 : 점토함량 50%이상
- 토양산도는 pH 5.5~6.0이 알맞고 산성 토양에서는 활성 알루미늄의 피해로 뿌리 성장이 불량해짐

#### 다) 일장

- 12시간 이상 장일 조건하에서 구비대가 촉진되고 12시간 이하의 단일 조건하에서는 구비대 억제되고 벌마늘 발생이 많아짐

### 나. 재배기술

#### 1) 재배작형 및 품종

##### 표. 작 형

| 작 형   | 파 종 기  | 수 확 기 | 재 배 품 종        |
|-------|--------|-------|----------------|
| 잎마늘재배 | 7하~8상  | 12~3월 | 자봉마늘, 제주종, 고흥종 |
| 조숙재배  | 9중~9하  | 4중~5중 | 자봉마늘, 남도마늘     |
| 보통재배  | 9하~10상 | 5하~6상 | 남도마늘           |

##### 표. 품 종

| 품종명  | 구무게<br>(g/구) | 인편수<br>(쪽/구) | 주아수<br>(개/중) | 파종기    | 수확기 | 원산지 |
|------|--------------|--------------|--------------|--------|-----|-----|
| 제주종  | 35~40        | 9~10         | 15~20        | 8하     | 6상  | 재래종 |
| 남도마늘 | 40~45        | 6~7          | 30~40        | 9하~10상 | 6상  | 중국  |
| 대서마늘 | 50~60        | 12~13        | 15~20        | 9하     | 5중  | 스페인 |
| 자봉마늘 | 20~25        | 10~11        | 15~20        | 9중     | 4중  | 인도  |

#### 2) 씨마늘 준비

- 씨마늘은 통이 큰 마늘 중에서 큰 인편(5~7g) 골라 심어야 발아 및 생육이 빠르고 구중도 무거워서 수량이 많아진다.
- 인편에 상처가 있거나 병해충 피해를 받은것, 발근부가 불량한 것은 골라낸다.

표. 인편의 무게와 수량

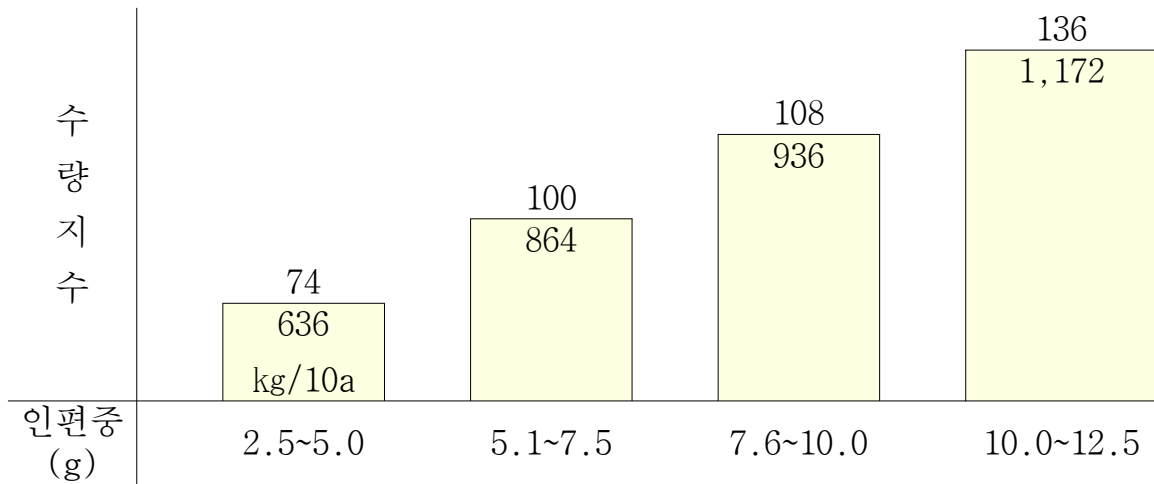


표 재배방법별 씨마늘 소요량

| 구 분   | 심는거리      | 10a당주수   | 10a당 종구 소요량 |
|-------|-----------|----------|-------------|
| 잎마늘재배 | 10 × 7cm  | 107,000주 | 제주종 130접 내외 |
|       | 10 × 10cm | 75,000주  | 제주종 90접 내외  |
| 보통재배  | 20 × 10cm | 37,500주  | 남도마늘 60접 내외 |

※ 주 : 10a당 주수는 심는 거리별 심을 수 있는 총주수에서 75% 적용

### 3) 씨마늘 소독

| 소독약           | 희석배수   | 물 ℓ 말당 약량 | 담그는 시간                      |
|---------------|--------|-----------|-----------------------------|
| 베노람(벤레이트티)수화제 | 500배   | 40g       | 2~3시간 담근후 꺼내어<br>물기가 마르면 파종 |
| 디메토(로고, 록손)유제 | 1,000배 | 20g       |                             |

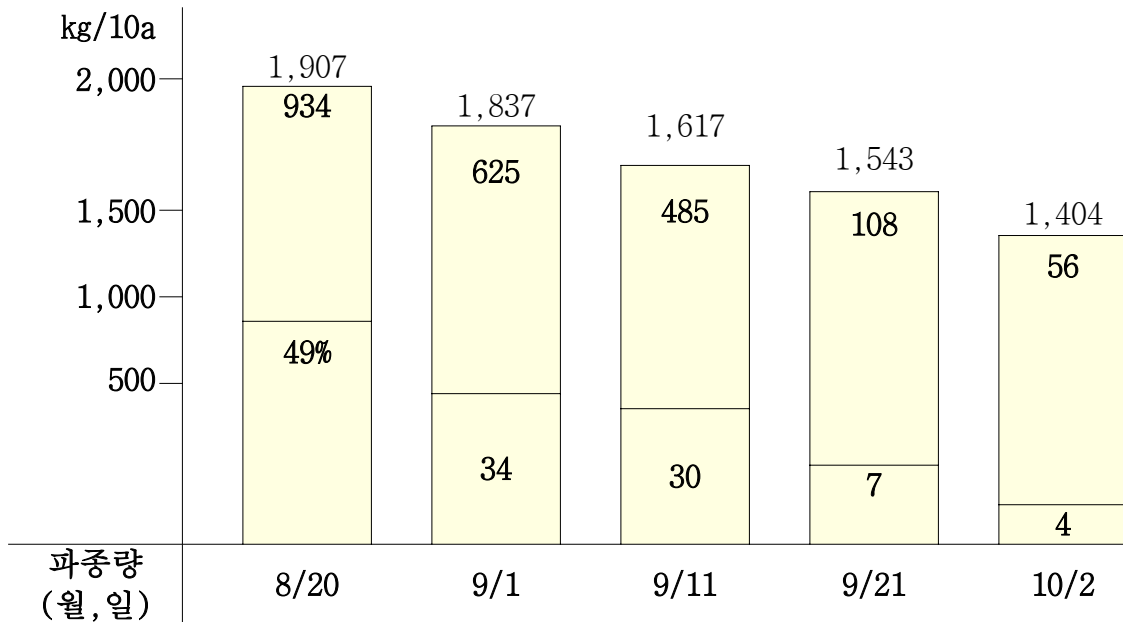
표. 먹썩음 균핵병 방제효과

| 처리방법  | 시용약량      | 이병주율(%) | 방제가(%) |
|-------|-----------|---------|--------|
| 분 의   | 0.4%      | 17.0    | 61.6   |
| 습분의   | 1%        | 11.0    | 75.2   |
| 습분의   | 2%        | 6.3     | 85.8   |
| 침 지   | 500배, 1시간 | 32.3    | 27.1   |
| 무 처 리 |           | 14.3    | 0      |

※ 공시약제 : 베노람 수화제(벤레이트티), 씨마늘을 물에 담그어 즉시 꺼내어  
베노람 수화제 20g, 씨마늘 1kg에 골고루 묻혀 그늘에서 말린후  
파종하면 방제 효과 높음

#### 4) 파 종

- 파종시기가 빠를수록 증수되었으나, 벌마늘(2차생장)이 많았다.
- 남도마늘의 파종시기별 수량 및 2차 생장(제주 1980)



#### 5) 시비량

- 퇴비와 석회는 다수확 및 품질향상 요인이므로 퇴비는 충분한 양을주고 석회는 증화량을 주어야 연작피해를 다소 줄일 수 있다.

| 비 료 명 | 총 량     | 밀 거 림   | 웃 거 림 |    |    |
|-------|---------|---------|-------|----|----|
|       |         |         | 1회    | 2회 | 3회 |
| 퇴 비   | 3,000   | 3,000   | -     | -  | -  |
| 석 회   | 100~150 | 100~150 | -     | -  | -  |
| 요 소   | 54      | 20      | 16    | 12 | 6  |
| 용성인비  | 50      | 50      | -     | -  | -  |
| 염화加里  | 28      | 10      | 10    | 8  | -  |

※ 비닐피복 재배시는 전량 밀거름으로 사용

- 웃거름 주는 시기

- 1차 : 11월 상순(잎마늘 10월하순)
- 2차 : 12월 상순(잎마늘 11월하순)
- 3차 : 2월 상순

## 6) 제초제 사용

| 약제명     | 사용적기                | 물20ℓ 당<br>사용량 | 10a당 사용량 |      |
|---------|---------------------|---------------|----------|------|
|         |                     |               | 약량       | 살포량  |
| 트리브닐수화제 | 잡초 싹트기 전부터 2~3엽기이내  | 50g           | 300g     | 120ℓ |
| 스토프유제   | 과종복토후 3~4일이내(비닐피복전) | 100cc         | 500cc    | 100ℓ |
| 듀알유제    | "                   | 40cc          | 200cc    | 100ℓ |
| 타가유제    | 잡초 4~5엽기            | 30cc          | 150cc    | 100ℓ |
| 트로린수화제  | 월동후 잡초발생시부터 2~3엽기이내 | 33g           | 200g     | 120ℓ |

## 7) 관 수

- 구비대기에는 적당한 수분이 있어야 구가 잘 비대하므로 건조 할때는 충분한 물을 주어야 한다.
- 마늘은 건조에 비교적 강한 작물이나 토양이 건조하면 양분의 흡수가 억제되고 양분결핍 장애 등 생리장애가 쉽고 생육이 불량하여 하엽의 황변현상이 나타난다.

## 8) 병해충 방제

| 병해충명    | 병징 및 원인                                       | 발생 시기 | 약제 방제법                                                                  |
|---------|-----------------------------------------------|-------|-------------------------------------------------------------------------|
| 잎마름병    | · 생육후기 비료 부족시, 비가 많고 기온이 높을때                  | 2~4월  | · 아라리, 신기동1,000배, 안트라콜 400배, 로브랄1,200배, 신바람500 등<br>· 홍색증상 예방 농용신1,000배 |
| 흑색썩음균핵병 | · 지하부가 수침상으로 썩으며 균핵이 생김<br>· 온도(20℃)가 낮고 다습 시 | 2~4월  | · 씨마늘 kg당 벤레이트티, 스미 렉스수화제 20kg비율로 분의소독<br>· 과종직후 터브코나졸 500배 관주          |
| 무름병     | · 고온다습하고 질소과다시<br>· 아래잎이 물러 썩으며 악취            | 4~5월  | · 농용신수화제, 일품수화제,<br>· 한우물1,000배등(쫄제거 즉시 예방)                             |
| 녹병      | · 저온다습, 후기 비료 부족<br>· 잎에 녹썩반점(갈색) 병반          | 3~4월  | · 푸르젠2,000배, 시스텐1,500배,<br>· 헥사코나졸2,000배, 군타임1,000배등                    |
| 뿌리응애    | · 뿌리 갈색으로 변색 또는 말라 붙음, 씨마늘에서 월동               | 전 기간  | · 씨마늘소독 : 디메토유제 1,000배<br>· 토양살충제를 과종전 살포                               |
| 고자리파리   | · 뿌리부분 가해시 지상부가 노랗게 변하면서 말라죽음                 | 전 기간  | · 토양살충제 과종전 살포<br>- 후라단, 보라톤, 더스반, 파 등                                  |

## 9) 생리장애

### 가) 통마늘

중심구는 인편이 여러개로 분화되지 못하고 화서 또는 보통엽으로 분화될 내부 생장점이 한 개의 인편으로 비대 발육한 것이다. 주아재배를 할 때, 봄에 파종을 할 때, 종구가 지나치게 작은 경우 또는 저온처리 기간이 짧고 약할 때 발생한다. 즉 화서분화에 필요한 엽수가 충분히 분화되기 이전에 구형성 조건이 주어지거나 구형성 유도가 강해 화서의 분화발육이 억제되는 경우에 발생되기 쉽다.

### 나) 불결구엽상화와 열구

불결구엽상화란 인편이 분화되지 않고 마치 파처럼 보통엽만 계속해서 분화되는 현상을 말한다. 난지의 조기재배에서 많이 발생하는데 주요한 발생요인은 단일환경이다. 그리고 열구란 구를 감싸고 있는 엽초기부가 노화되어 얇아지면 서 쉽게 터지는 것을 말하는데, 수확이 지나치게 늦거나, 사질토양에서 재배할 때 많이 발생한다.

### 다) 벌마늘

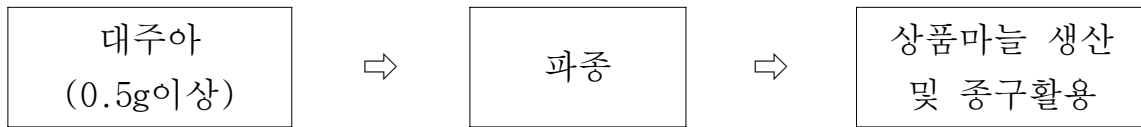
마늘의 2차생장은 지하부 엽액에 착생된 측아가 인편으로 비대발육하지 못하고 생장활동을 계속하여 모식물체의 엽초부를 뚫고 나오는 현상으로서 벌마늘이라고도 한다. 2차생장이 심하면 구형성이 불가능하고 2차인편이 분화되어 다수의 소인편을 착생시켜 마늘의 상품가치를 크게 떨어뜨린다.

2차생장의 발생요인은 크게 유전적인 것과 환경적인 것으로 분류된다. 유전적 요인으로 품종간 차이가 인정되며, 환경적 요인으로서는 월동중의 이상난동, 인편 분화기의 단일과 건조후의 강우 등이 있고, 재배 환경면에서 지나친 저온처리, 질소질 비료의 과용과 늦은 추비, 지나친 관수, 적기보다 이른 파종, 화경주아의 조기제거, 사질양토에서의 재배, 큰 종구의 파종, 플라스틱판넬 및 멀칭재배 등이 있다.

### 라) 엽선단고사

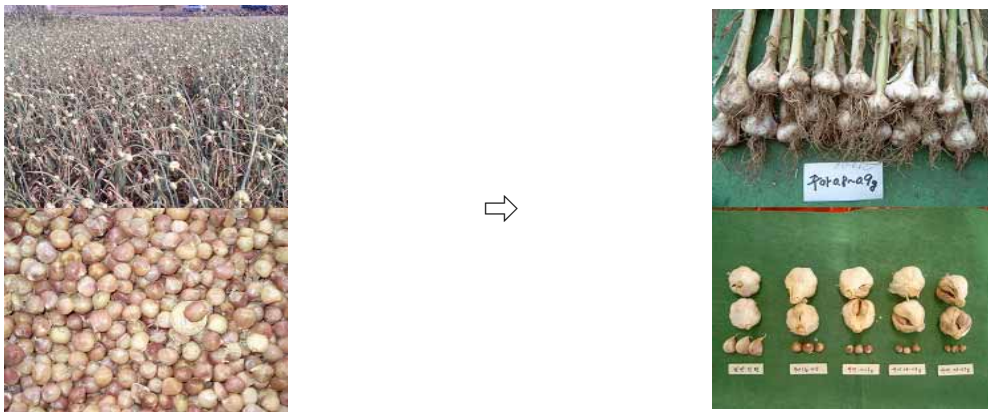
생육중에 잎의 끝부분이 심하게 마르는 증상인데 K, Mg, Ca 등의 결핍증으로 추정된다. 주로 토양이 건조하거나, 산성토양인 경우에 많이 발생한다. 퇴비를 증시하고 석회, 인산비료를 많이 사용하며, 관수를 철저히 해주면 발생을 억제시킬 수 있다.

### 3. 대주아 재배기술



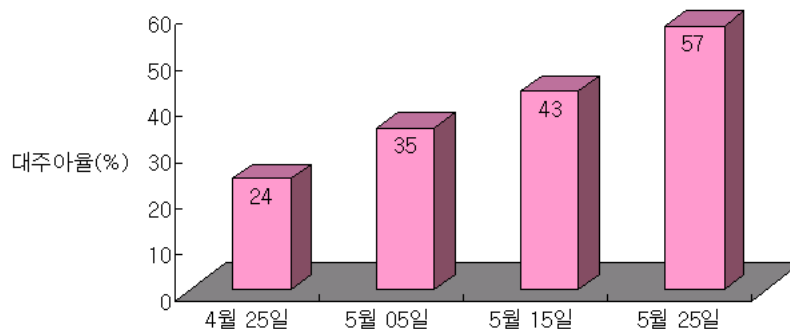
- 대주아는 당년에 인편마늘(상품마늘) 생산가능
- 대주아는 생산하면 값싼 종구를 확보할 수 있음
- 대주아는 종구비 절감과 파종기계화가 가능

※ 주아는 종자의 개념으로 발전 가능



- 주아채취 및 관리
  - 채취시기 : 5월 중순 ~ 6월 상순(마늘 건조후 종길이 최대한 길게 채취)
- ※ 종제거시 총대가 굵고 짧은 것 남김(대주아 생성 예상종)
- 후숙 후 0.5g 이상 대주아 분리 선별 보관
- 기타 관리 : 마늘 재배 기준과 동일

#### 1) 주아 수확시기에 따른 대주아 수량(농업기술원)



- 남도마늘 종구활용 및 대주아 생산을 위해서는 5월 하순에 수확하는 것이 종구수량(1,782kg/10a)이 많고 대주아 수확율(57.2%)이 높음.



<4월하순수확>

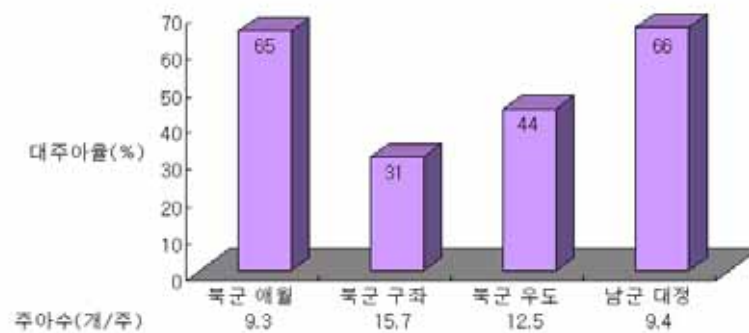


<5월중순수확>



<6월상순수확>

## 2) 제주도내 마늘 주산지별 대주아 발생율(농업기술원)



- 제주지역 대주아 발생은 66%로 전국적으로 가장 높은 비중차지
- 남도마늘 인편을 이용한 종구 생산은 대정 지역과 애월 지역에서 수량성이 높고, 생산율도 65.2~65.8%로 높게 나타나 대주아 생산에 유리함.



<서부지역>



<동부지역>

## 3) 대주아를 이용한 상품마늘 생산 기술



<대 주아>



<대주아에서 생산된 구>

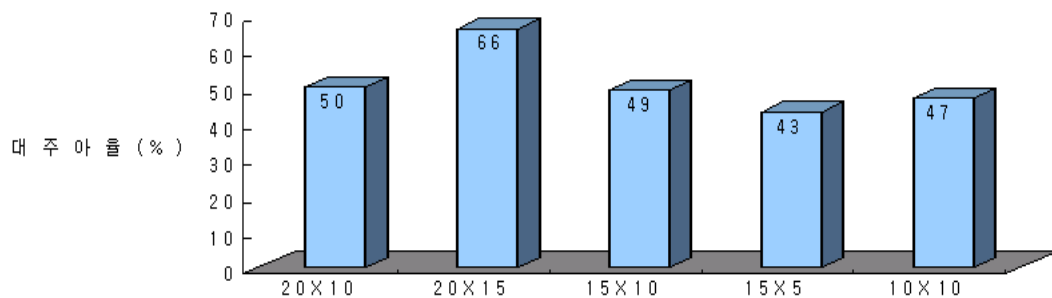




- 제주지역에서 생산되는 대주아는 당년 상품마늘 생산 가능
  - 서부지역 0.5g이상, 동부지역 0.8g이상
- 최근 중국에서 마늘종대(조리용)가 많이 수입되어 제주산 종대가 경쟁력을 잃음
- 대주아는 기계파종이 용이하고 생력 기계화 재배가 가능한 이점이 있다.
- 당년 상품마늘 생산이 가능하기 때문에 종구 개념이 아닌 종자 개념으로 취급하여 사용이 가능하고 종구비 절감 용이함.
- 주아크기에 따라 당년 상품마늘 생산 가능
  - 주아 크기 0.5g 이상 파종시 상품마늘 생산성 좋음
  - 일반인편 파종시 : 1,400kg/10a
  - 주아로 파종할 경우 : 1,200kg/10a

#### 4) 대주아 대량 확보를 위한 재배기술

- 남도마늘 인편 파종 간격에 따른 대주아 생산성(농업기술원)



- 남도마늘은 대주아를 이용 당년 상품마늘 생산이 가능하기 때문에 많은 대주아를 생산하기 위해서는 남도마늘 인편(인편크기3~5g) 파종간격을 20×15 cm로 하는 것이 대주아 생산에 유리함.



<재식거리별 주아수량>



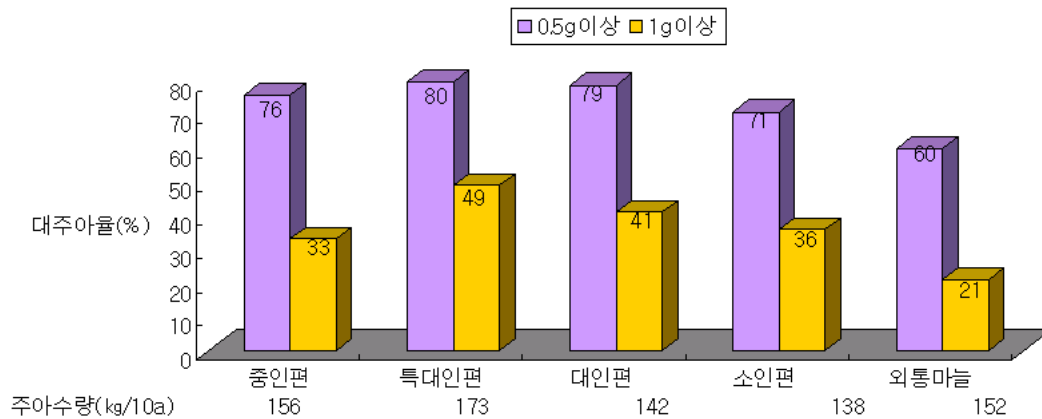
<20 X 10>



<20 X 15>



## 5) 남도마늘 인편크기에 따른 대주아 생산성



- 인편크기에 따라 대주아 생산이 다르기 때문에 대주아 생산을 많게 하기 위해서는 소인편을 파종하는 것보다 인편크기가 큰 대인편이나 특대인편을 파종하는 것이 유리함.



<인편크기별구모양>

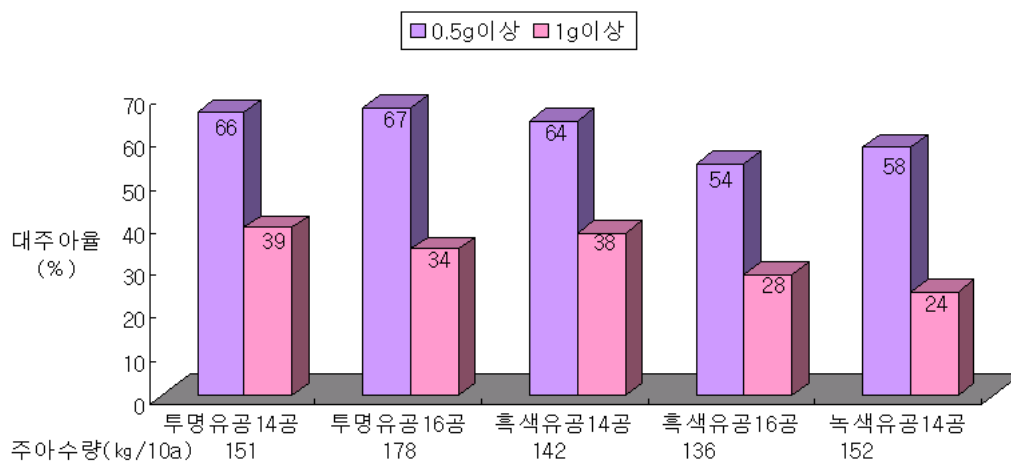


<특대인편>



<외통마늘>

## 6) 인편 파종시 멀칭 비닐 종류별 대주아 생산성(농업기술원)



※ 농가관행 : 마늘 파종 출아 후 비닐피복(서부지역) : 대주아 생산에 유리

## 7) 대주아 파종 재배시 멀칭종류에 따른 대주아 생산성



<비닐종류별>



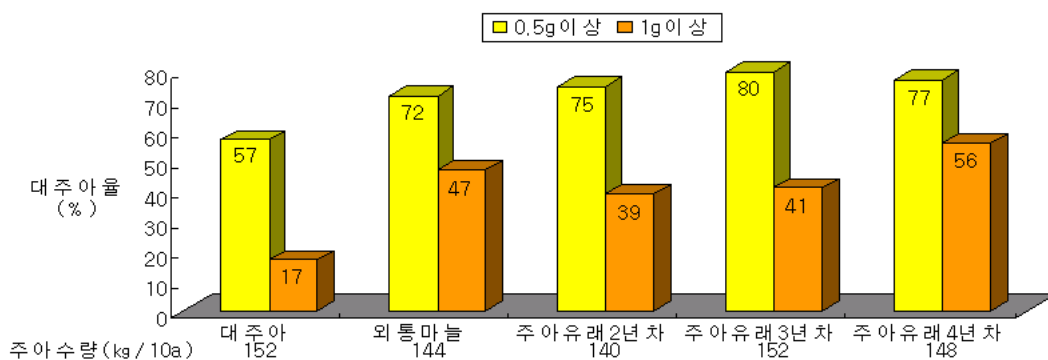
<주아백색16공>



<주아흑색 16공>

- 서부지역 : 마늘 파종후 비닐 피복
- 동부지역 : 흑색비닐보다 투명비닐 피복시 대주아 생산 유리

## 8) 주아 유래 종구 년차별 대주아 생산성(농업기술원)



- 주아에서 유래된 후대 마늘의 대주아 생산성은 년차가 많은 3년차에서 4년차가 대주아 수량이 많음.
- 가급적 대주아 생산을 위해서는 주아후대 3년차 마늘을 사용하는 것이 대주아 생산에 유리함.



<년차별구비교>

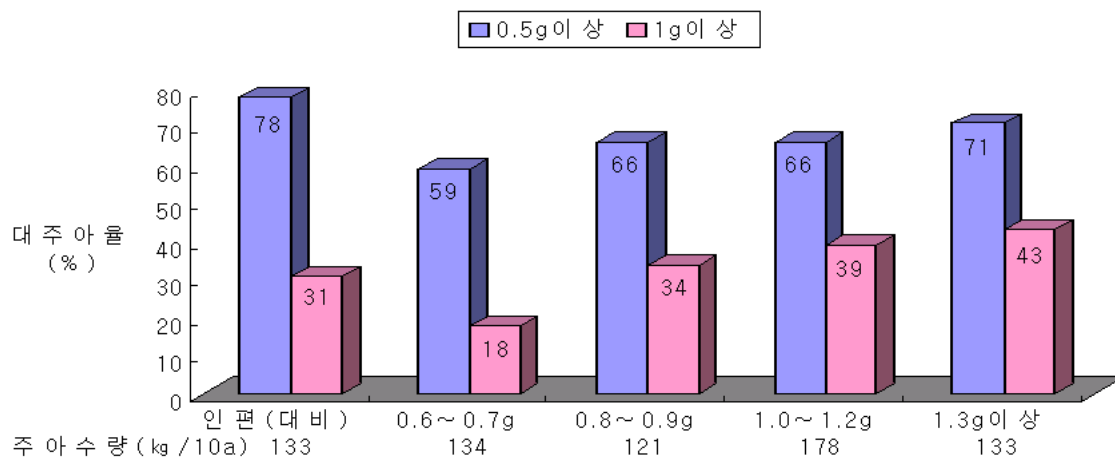


<주아크기1.0~1.3g>



<주아크기 1.3g이상>

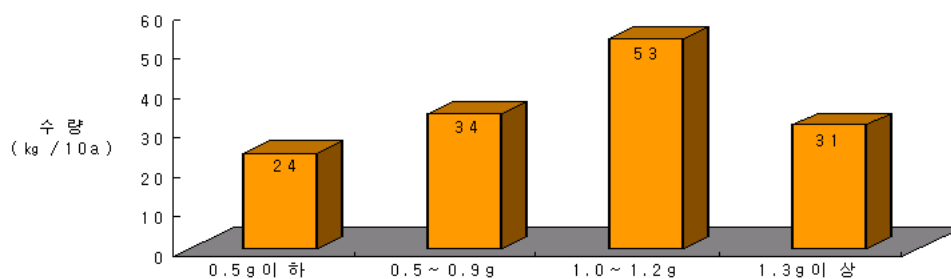
## 9) 주아 후대 생산성 즉 주아크기별 대주아 생산성(농업기술원)



- 주아 크기별 생산성은 주아가 클수록 대주아 생산에 유리함
- 따라서 주아를 파종하여 주아를 수확할 경우에는 가능한한 주아크기가 클수록 대주아 생산에 유리함으로 0.8g이상의 주아를 파종하는 것이 유리함

## 10) 제주지역에서 마늘 대주아 생산성(농업기술원)

- 주아 크기별 수량성



- 10a당 주아 생산량 : 약142kg
- 0.5g이상 대주아율 : 82.6%
- 1g이상 대주아율 : 58.6%



<주아건조>



<소립주아>

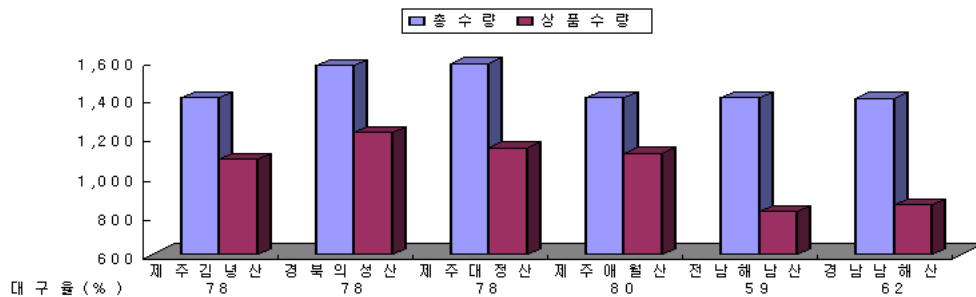


<대주아>

## 11) 기타 마늘 관련 시험자료(농업기술원, 김녕농협 공동)

### ○ 마늘 주산지별 종구교환 재배 효과 검증

- 마늘 포전매매에 따른 다음해 종구 육지부에서 구입재배
- 이에 따른 종구비과다, 병해충유입
- 주산지별 동일 품종(남도마늘) 종구를 수집 비교 검토



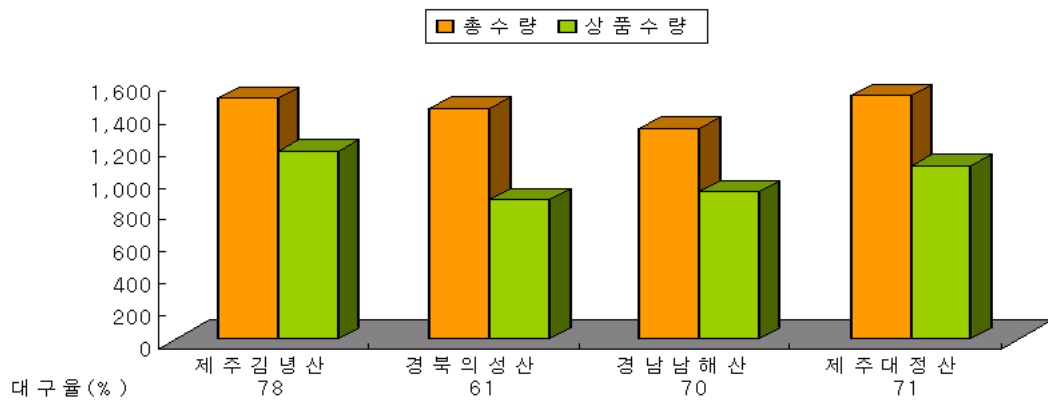
### ○ 결과

- 생태형이 다른 지역에서 도입 재배되기 때문에 육지부산 도입 첫해에는 월동전 지상부 생육이 저조하고 월동후 과도한 생육으로 통엽 발생이 심하게 나타남
- 수량성은 제주산 종구나 육지부에서 도입한 종구나 수량차이는 크지 않음 (김녕산 1,094kg, 대정산 1,147kg, 경북 의성산 1,227kg)

## 12) 육지부 도입 마늘 종구 연속사용에 따른 수량성검증(농업기술원, 김녕농협공동)

- 육지부 종구를 도입하여 연속재배 할 경우 수량성

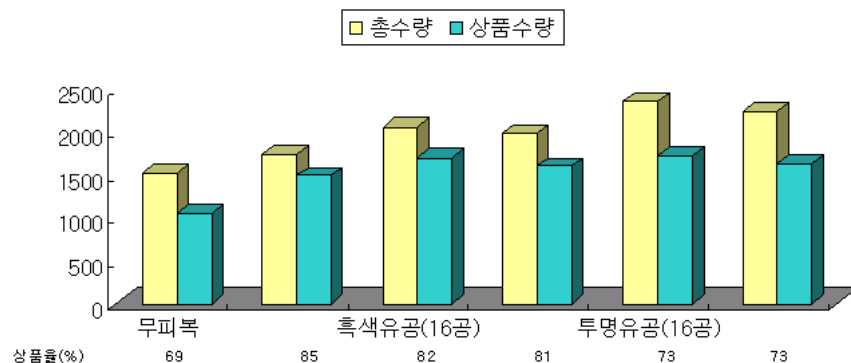




- 처음 1년차는 월동전 지상부 생육이 저조하고 통엽발생이 많았으나 2년 연속 사용할 경우 제주산 종구나 도입 종구나 생육에 차이는 없음
- 수량성은 오히려 제주산이 대구율(구경5cm이상)이 높고 상품수량이 오히려 많음
  - 제주김녕산 1,178kg, 제주대정산 1,084kg, 경북의성산 875kg

### 13) 멸칭 종류에 따른 마늘 수량성(농업기술원, 김녕농협)

- 마늘 재배시 토양 멸칭 종류와 유공수에 따른 수량성



## ○ 결 과

- 무피복 재배보다 피복재배하는 것이 20~35% 증수됨
- 흑색비닐보다는 투명비닐이 약 10%정도 증수됨
- 유공수에 따른 수량성은 큰 차이가 없음
- 14공이나 16공 재배시 재배 관리하에 따라 수량 차이가 있음

## 4. 마늘재배 주요 경종개요

가. 씨마늘 준비 : 10a당 잎마늘 130접, 통마늘 60접 내외

나. 씨마늘 소독 : 베노람수화제 400배 + 디메토유제 1,000배액 1~2시간 침지소독

- 흑부균핵병 상습발생포장은 베노람수화제 20g에 씨마늘 1kg 분의 처리

다. 파종기 : 잎마늘 7월하순~8월상순, 통마늘 9월중순~10월상순

## 라. 거름주기

- 밑거름(kg/10a) : 퇴비 3,000 , 석회 100~150, 요소 20, 용인 40(화산회토 50), 염화加里 8 (화산회토 10)

※ 마늘전용복비 6~10포/10a 시용

- 웃거름(kg/10a)   ┐ 1회(11월상순), 요소16, 염화加里8, (화산회토 10)  
                         └ 2회(12월상순), 요소12, 염화加里6, (화산회토 8)  
                         └ 3회(2월상중순), 요소6

※ 비닐피복 재배는 전량 밑거름으로 주고 잎마늘 웃거름은 10월하순, 11월하순 2회 시용

## 마. 잡초약 시용

- 토양처리형 : 스톱프유제, 장군유제, 고을유제, 쏘나란유제
- 경영처리형 : 트리브닐수화제, 나브유제, 원싸이드유제

## 바. 짚 및 비닐피복

- 잎마늘 : 짚피복
- 조기출하 통마늘 : 백색유공비닐, 보통마늘 : 흑색유공비닐 피복

## 사. 습해 및 가뭄대책

- 파종시 사전 물뽕도랑을 설치하여 습해방지
- 구비대기인 4~5월 가뭄시는 10일간격 30mm물주기 : 수량증수 202%

아. 수 확 : 줄기와 잎이 1/2~1/3정도 누렇게 마른 때 맑은 날 수확