



## 7. 마늘 연구

Garlic Research



| 과제구분                 | 기관                   | 수행시기    |       | 후반기           |     |
|----------------------|----------------------|---------|-------|---------------|-----|
|                      |                      | 연구분야    | 수행기간  | 소속<br>(과/연구소) | 책임자 |
| 연구과제 및 세부과제          |                      |         |       |               |     |
| 상품용 외통마늘 생산기술 체계 확립  | 채소                   | '11~'12 | 마늘연구소 | 황세구           |     |
| 종구용 소립 외통마늘 대량생산방법개발 | 채소                   | '11~'12 | 마늘연구소 | 황세구           |     |
| 색인용어                 | 마늘, 종구용 소립 외통마늘, 망재배 |         |       |               |     |

## ABSTRACT

It was the purpose of this study to develop sowing methods of small bulbils, such as net drill planting and net broadcast sowing. The results were as follows.

In the emergence rate, the net broadcast sowing treatment showed the highest results among treatments. The overall growth characteristics including plant height, bulb weight were good in the control, and the yields of one-clove garlic were highest in the net drill planting as 465kg per 1000m<sup>2</sup>.

The ratio of seed small one-clove garlic was highest in the net drill planting as 47.7%, and also the income were highest in the same treatment as about 3.3 million won per 1000m<sup>2</sup>.

After all, the best way of the sowing method of small bulbil was the net drill planting treatment.

**Keywords :** Garlic, Seed small one-clove garlic, Net cultivation

## 1. 연구목적

마늘은 여러 가지 기능성 물질이 많아 웰빙 및 기능성식품으로 각광을 받고 있다. 마늘의 변식은 주로 여러 쪽으로 된 인편에 의한 영양체를 이용하거나 인편보다 바이러스의 감염의 확률이 적은 화경의 끝에 달리는 총포내의 주아로 이루어져 왔으나 연작 및 변식법의 한계로 인하여 수량의 급속한 증대는 어렵다.

쪽이 분화되지 않고 1개의 인편으로 형성된 상품용 외통마늘은 쉽게 껍질이 탈피되어 이용하기 쉽고, 흑마늘 등 가공품 개발의 이점이 있어 소비자의 기호도가 좋아 소비가 점점 증가하고 있다. 상품용 외통마늘은 단위면적당 생산량이 적어 현재로서는 경제성이 부족하나 일반 마늘보다 단가가 높고, 작기가 일반마늘에 비하여 짧기 때문에 재배기술의 체계화가 이루어진다면 틈새시장을 겨냥한 소득의 한 축이 될 것으로 판단된다.

소립 외통마늘의 생산은 대부분 일반재배를 위한 주아재배를 하면서 생산된 물량이 대부분(반 등, 1982)이며 그 비율이 낮아 실용적이지 못하다. 또 이를 위한 재배법이 개발되어 있지 않기 때문에 상품용 외통마늘 생산을 위한 재배법의 표준화가 시급하다고 할 수 있다. 주아의 경우는 일반마늘(이 등, 1993)과 달리 파종자세에 따른 생육의 차이는 크지 않아 기계화를 추진하는데 아무런 장애가 없다.

본 시험은 몇 가지 방법에 의하여 소립외통마늘 종구생산부터 파종기계화를 통한 생산비 절감방안 등 개발하여 상품용 외통마늘을 대량 생산하고자 실시하였다.

## 2. 연구방법

본 시험은 2011년부터 2012년까지 충청북도농업기술원 마늘연구소 포장에서 실시하였다. 시험재료는 한지형 소립 주아 0.01~0.05g 규격을 이용하여 파종방법으로 관행 모아심기를 대비구로 두고, 망사 흘여 뿌림과 망사 줄뿌림의 세 가지 처리를 두고 10월 하순에 파종하였다. 망사를 이용한 파종방법은 단래 재배용 망사를 25cm 폭으로 길게 잘라 준비하여 두고, 휴폭을 120cm로 정한 후 소형관리기를 이용하여 가운데로 장방향으로 길게 배토를 하며, 깊이는 5cm로 하였다. 배토된 파종 골을 소형 농기구를 이용하여 평평하게 고른 다음 준비된 망사를 깔고 그 위에 파종방법대로 소립 주아를 파종하였으며, 파종 후 양옆으로 다시 소형관리기로 파종 골을 만든 후 같은 방법으로 파종하고 다시 소형 관리기를 이용하여 휴간의 흙으로 복토하였다. 이 때 망사조파는 세 줄로 길게 파종하였다. 관행의 모아심기 파종방법은 15cm 간격으로 단방향으로 파종 골을 만든 후 단위면적당 같은 양의 주아를 인력으로 파종하였다. 기타 재배방법은 농촌진흥청 표준재배법에 준하고 수확은 6월 25일에 실시하였고, 수확방법은 관행(모아심기)은 호미를 이용하여 인력으로 하였으며, 망사 파종구는 망사를 들어 옮겨 토양과 분리한 다음 망사를 말아 건조시설로 이동하여 건조 관리를 하였다. 구의 특성조사는 수확 후 30일 후에 하였다.

## 3. 연구결과

주아의 출현율은 74~79%이었으나 처리간 차이는 인정되지 않았으며, 일반마늘에 비하여 출현율이 낮은 편으로 파종시 주아의 상태를 확인할 수 없으므로 일반마늘에 비하여 낮은 것으로 판단된다(표 1).

초장은 관행의 방법이 31.6cm로 가장 좋았고, 망조파는 26.9cm로 가장 작았는데 조파의 경우는 단위면적에 주아가 밀식되어 생장이 억제되어 작은 것으로 여겨지며, 엽초장도 초장과 같은 경향으로 망조파의 경우 다른 처리구보다 비교적 적었다. 엽수와 엽폭은 각각 2배와 30.4cm로 처리가 차이가 없었으며, 엽초경은 망사파종의 경우는 1.4mm정도로 관행의 1.7mm 보다 가는 경향을 보였다. 이는 박 능(1998)의 주아의 상자 재배시 재식밀도 간에 차이가 없다는 결과와 상반되는 것으로 용기재배와 일반재배와의 차이에서 기인하는 것으로 판단된다.

표 1. 주아의 파종방법에 의한 출현율 및 지상부 생육

| 파종방법 | 출현율 (%)             | 초장 (cm) | 엽초장 (cm) | 엽수 (매) | 엽폭 (mm) | 엽초경 (mm) |
|------|---------------------|---------|----------|--------|---------|----------|
| 관행   | 78.4 a <sup>z</sup> | 31.6 a  | 5.5 a    | 2.0 a  | 3.4 a   | 1.7 a    |
| 망조파  | 73.8 a              | 26.9 b  | 5.1 a    | 1.8 a  | 3.2 a   | 1.2 a    |
| 망산파  | 79.0 a              | 30.7 a  | 5.6 a    | 1.9 a  | 3.4 a   | 1.4 a    |

<sup>z</sup>DMRT 5%

표 2. 주아의 파종방법에 의한 구의 특성 및 수량

| 파종방법 | 구경<br>(mm)          | 구고<br>(mm) | 구중<br>(g/주) | 수량<br>(kg/1000m <sup>3</sup> ) | 수량<br>지수 |
|------|---------------------|------------|-------------|--------------------------------|----------|
| 관행   | 11.5 a <sup>z</sup> | 14.7 a     | 1.0 a       | 390 b                          | 100      |
| 망조파  | 7.6 b               | 11.8 a     | 0.5 b       | 465 a                          | 119      |
| 망산파  | 9.4 a               | 13.4 a     | 0.7 b       | 440 a                          | 112      |

<sup>z</sup>DMRT 5%

구의 특성 중 구경은 표 2에서와 같이 지상부 생육이 좋았던 관행(모아심기)구가 각각 11.5mm로 망사 위에 파종한 것보다는 다소 양호한 경향을 보였고, 망사처리구는 7.6mm와 9.4mm로 관행보다는 가늘었으며, 구고는 망조파구는 1.8mm로 관행과 망산파구의 14.7mm와 13.4mm보다는 양호하였다. 수확 후 30일 후 조사한 구중은 관행구가 1.0g으로 가장 무거웠는데 이는 지상부 생육이 양호하고 지하부 구의 특성이 양호하였기 때문으로 분석된다. 수량은 망사 위에 파종한 방법이 관행보다 2~9% 많았는데 이는 소립주아를 파종하여 소립외통마늘을 수확할 때 크기가 작아서 경제적으로 수확이 불가능한 수가 많기 때문인 것으로 판단된다. 이러한 이유에서 종구용 소립외통마늘을 재배할 때 망사를 이용하여 수확주율을 높이는 것이 바람직할 것으로 판단된다.

소립외통마늘의 부계별 등급별 비율은 표 3과 같다. 처리별 총 조사개수는 관행구가 791개로 가장 적었고, 망산파구는 1,210개로 가장 많았으며, 망조파구는 1,052개였다. 관행구가 791개로 적었던 것은 앞의 구의 특성과 수량에서 설명한 바와 같이 수확 중 수확주율인 낮았기 때문이다. 망조파구가 망산파구보다 적은 것은 과도한 밀식으로 인하여 출현이 되지 않았던 개체가 있었던 것으로 판단된다.

상품용 외통마늘의 생산에 필요한 종구용 소립외통마늘인 0.5g 미만구의 비율은 망사를 이용한 파종방법이 관행보다 높았고, 망조파구가 망산파구보다는 많았는데 이는 단위면적당 개체수가 많아 밀식이 되어 작은 외통마늘의 비율이 상대적으로 높았던 것으로 해석할 수 있다. 0.5g 이상 0.99g 이하의 비율은 처리구간 차이 없이 39%정도를 차지하였고, 1.0g의 외통마늘 비율은 생육과의 특성이 양호하였던 관행구가 53.8%로 가장 많은 반면에 망조파구는 14%로 가장 적었으며, 망산파구는 22.8%였다. 이러한 결과를 종합하여 볼 때 상품용 외통마늘을 재배하기 위한 종구용 소립외통마늘 생산은 망조파 방법이 가장 효과적임을 알 수 있다.

표 3. 주아의 파종방법에 의한 외통마늘 비율 (단위 : %)

| 파종방법 | 0.5g<br>미만 | 0.5~<br>0.99g | 1.0~<br>1.49g | 1.5~<br>1.99g | 2.0~<br>2.49g | 2.5~<br>2.99g | 1.0g<br>이상 |
|------|------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|------------|
| 관행   | 9.9        | 39.8          | 27.9          | 14.7          | 7.6           | 3.7           | 53.9       |
| 망조파  | 47.7       | 39.3          | 8.2           | 4.0           | 0.8           | 1.0           | 14.0       |
| 망산파  | 39.3       | 38.7          | 15.3          | 4.7           | 2.0           | 0.8           | 22.8       |

1000m<sup>3</sup>당 종구용 소립외통마늘 수량은 표 4에서와 같이 0.5g 미만의 종구용 소립외통마늘 비율이 47.7%로 가장 높았던 망조파구가 221.8kg으로 가장 많았으며, 종구용 소립 외통마늘 비율이 9.9%였던 관행구는 38.6kg으로 가장 적었다. 한편 망산파구는 172.9kg 이었다.

위의 생산성을 바탕으로 한 경제성을 분석한 결과는 표 5와 같다. 0.5g 미만의 종구용 소립 외통마늘 kg당 단가는 20,000원으로 하였고, 0.5g 이상의 등외 외통마늘의 단가는 5,000원으로 하였으며, 파종된 소립 주아의 단가는 10,000원으로 계산하였고, 1000m<sup>3</sup>당 92.5kg이 소요되었다(표 5). 인건비는 2010년 농촌진흥청의 강원도 노지마늘재배 남녀 평균가 적용하여 7,422원으로 하였고, 달래망은 률당 35,000원을 적용하여 1000m<sup>3</sup>당 10.3를을 계산한 결과이다.

조사입(1000m<sup>3</sup>)은 종구용 소립외통마늘 수량이 가장 많았던 망사조파구가 5,649천원으로 가장 많았고, 반대로 종구용 소립외통마늘 비율이 적었던 관행구는 2,529천원으로 가장 적었으며, 경영비는 관행구가 2,296천원으로 가장 많았는데 이는 수확시 인력투입이 많은 결과이며, 망사조파와 망사산파의 경우는 각각 1,977천원과 1,899천원으로 관행보다 324~397천원이 적은 금액으로 수확시 노력절감 효과가 큰 것으로 판단되며, 이는 안 등(2008)의 주아기계 파종시 수확주율과 통마늘 형성율이 인력파종에 비해 감소하였으나, 생산비 절감의 측면에서 주아를 기계로 파종하는 것이 효율적이라고 한 보고와 같은 경향으로 기계파종으로 인한 노동력 절감효과를 크다는 것을 알 수 있었다.

소득(1000m<sup>3</sup>)은 관행 233천원으로 가장 적었으며, 망사조파구와 망사산파구는 각각 3,317천원과 2,535천원으로 관행에 비하여 월등히 많았다. 이상의 결과로 볼 때, 종구용 소립 외통마늘 생산시 망사를 이용하여 조파(줄뿌림)로 밀식재배하면 단위면적에 밀식재배하고 수확시 생력화가 가능하여 1000m<sup>3</sup>당 3,317천원의 소득을 올릴 수 있었다.

표 4. 주아의 파종방법에 의한 종구용 소립 외통마늘 비율

| 파종방법 | 총수량<br>(kg/1000m <sup>3</sup> ) | 종구용 소립 외통마늘 |                            |
|------|---------------------------------|-------------|----------------------------|
|      |                                 | 비율(%)       | 수량(kg/1000m <sup>3</sup> ) |
| 관행   | 390                             | 9.9         | 38.6                       |
| 망조파  | 465                             | 47.7        | 221.8                      |
| 망산파  | 440                             | 39.3        | 172.9                      |

표 5. 주아의 파종방법에 의한 경제성 분석

| 파종방법 | 수량(kg/1000m <sup>3</sup> )    |  |                                | 조사입<br>(천원) | 경영비<br>(천원) | 소득<br>(천원) |
|------|-------------------------------|--|--------------------------------|-------------|-------------|------------|
|      | 계<br>(kg/1000m <sup>3</sup> ) | 종구소립외<br>통마늘<br>(kg/1000m <sup>3</sup> ) | 등외<br>(kg/1000m <sup>3</sup> ) |             |             |            |
| 관행   | 390                           | 39                                       | 351                            | 2,529       | 2,296       | 233        |
| 망조파  | 465                           | 222                                      | 243                            | 5,649       | 1,972       | 3,317      |
| 망산파  | 440                           | 173                                      | 367                            | 4,794       | 1,899       | 2,535      |

#### 4. 결과요약

상품용 외통마늘의 안정적 생산을 위한 종구용 소립외통마늘의 대량생산을 위하여 한지형 마늘의 0.05g미만 소립 주아를 관행(모아심기), 망사산파, 망사조파의 방법으로 과종한 결과는 다음과 같다.

출현율은 망산파가 79.0%로 가장 높았고, 망조파가 73.8%로 가장 저조하였다. 초장은 관행(모아심기)구가 31.6cm로 가장 컸으며, 망산파구와 망조파구는 각각 26.9cm와 30.7cm 였으며, 엽초장은 망산파구가 5.6cm로 다른 처리구보다 큰 경향이었고, 엽수는 관행이 2.0매로 가장 많았고, 망조파구는 1.8매로 가장 적었으며, 엽초경은 관행구가 1.7mm로 가장 굵었다. 엽수와 엽폭은 관행이 가장 양호하여 각각 2.8매와 3.3mm 였다.

구경과 구고는 관행구가 대체적으로 양호하였고, 망조파구가 가장 저조한 경향을 보였으며, 구중은 망조파구가 0.5g으로 가장 가벼웠고, 관행구가 1.0g으로 가장 무거웠다. 종구용 소립외통마늘인 0.5g미만 외통마늘 비율은 망조파구가 47.7%로 가장 많았고, 관행구는 9.9%로 가장 적었다.

수량은 관행구가 1000m<sup>2</sup>당 390kg으로 가장 적은 반면 망조파구와 망산파구는 각각 19%와 12% 증수되었고, 소득은 망조파구가 3,317천원으로 가장 많았고, 관행구는 233천원이었다.

이상의 결과를 종합하여 볼 때, 상품용 외통마늘 생산을 위한 종구용 소립 외통마늘 대량생산을 위해서는 망사 위에 출뿌림으로 하는 방법이 가장 적합함을 알 수 있었다. .

#### 5. 인용문헌

- Ahn, Y. K., H. S. Chio, K. L. Chio and H. D. Suh. 2008. Establishment of bulbil cultivation using bulbil sower in garlic (*Allium sativum* L.). Kor. J. Hort. Sci. Technol. 26 : 203-356.
- Ban, C. D., J. M. Hwang and J. K. Choi. 1982. Studies on the aerial bulbil growing of garlic(*Allium sativum* L.). RDA. J. Agri. Sci. 24 (H) : 72-76.
- Choi, I. H., and S. S. Nam. 2003. Production of garlic seed bulb cultivated different planting method with small bulbs from bulbils cultivation. Kor. J. Hort. Sci. Technol. 21.
- Ha, H. T., J. M. Hwang, T. M. Kim, H. T. Kwon, and H. D. Shu. 2002. Development of spring sowing methods of bulbils for the seed garlic production. Kor. J. Hort. Sci. Technol. 20.(SUPPL. II).
- Lee, J. H., J. D. Cheung, D. W. Suh, and K. B. Choi. 2003. Studies on farmers-oriented low cost high quality production of garlic(*Allium sativum* L.) from bulbil cultivation. Kor. J. Hort. Sci. Technol. 21.
- Lee, W. S., H. Y. Lee and T. Kim. 1993. Basic studies for machine seeding of garlic cloves. RDA. J. Agri. Sci. 35 : 291-301.
- Park, S. K., K. Y. Kim, J. W. Lee and H. D. Shu. 1988. Studies on the utilization of aerial bulbils in garlic(*Allium sativum* L.). RDA. J. Agri. Sci. 30(H) : 16-21.

## 6. 연구결과 활용

| 연도(연차)    | 활용구분  | 제 목                      |
|-----------|-------|--------------------------|
| 2012(2년차) | 영농 활용 | 망사를 이용한 총구용 소립 외통마늘 생산방법 |

## 7. 연구원 편성

| 구 분   | 소 속<br>(과/연구소) | 직 급     | 성 명 | 수행업무   | 참여<br>기간 |
|-------|----------------|---------|-----|--------|----------|
| 책 임자  | 마늘연구소          | 지방농업연구사 | 황세구 | 연구총괄   | '11~'12  |
| 공동연구자 | "              | "       | 김기현 | 연구협조   | '11~'12  |
| "     | "              | "       | 이재선 | "      | '11~'12  |
| "     | "              | "       | 윤천구 | "      | '11~'12  |
| "     | "              | "       | 김인재 | 경제성 분석 | '11~'12  |
| "     | "              | 지방농업연구관 | 신세균 | 연구자문   | '11~'12  |

### ▶ 주요 전문용어 해설

- 상품용 외통마늘 : 쪽이 분화되지 않고 1개의 인편으로 형성된 둥근 모양의 마늘로 껍질 탈피가 쉬워 식용으로 이용하기 쉽다.

| 과제구분                 | 기 관       | 수행시기 |               | 후반기 |  |
|----------------------|-----------|------|---------------|-----|--|
| 연구과제 및 세부과제          | 연구분야      | 수행기간 | 소속<br>(과/연구소) | 책임자 |  |
| 마늘 안정생산 및 품질향상 기술 개발 | 채소        | '12  | 마늘연구소         | 윤철구 |  |
| 마늘 엽초유인노력 절감기술 개발    | 채소        | '12  | 마늘연구소         | 윤철구 |  |
| 색인용어                 | 마늘, 엽초유인, |      |               |     |  |

## ABSTRACT

This study was conducted to elucidate the effect of plant growth and quality at leaf sheath training on P.E film incise in northern type garlic(*Allium sativum L.*). The treatment was control, P.E film incise and temporary removal. Plant growth was tend to be similar increasingly late growth. Leaf sheath diameter was decrease on late growth increasingly in temporary removal. Chlorophyll content was large change range with 46.0~62.5 Spad value in temporary removal but control was small change range with 46.0~62.5 Spad value. Soil temperature different was 12°C in control and P.E film incise but temporary removal was large change range with 14. Bulb weight was heavy in P.E film incise. Bulb ratio was temporarily removal the incentive practices higher to 0.85 lower sphericity index 0.82.

Garlic yield was P.E film incise practices manned 686kg to 751kg incentive was increased about 9% compared and 6% higher marketable yield.

**Keywords:** Garlic, Leaf sheath training, P.E film

## 1. 연구목적

밭작물에서 비닐 멀칭은 지온상승, 토양수분 보전, 비료유실 방지, 잡초발생억제 등을 목적으로 하고 있다(Pyo et al., 1993). 마늘은 호냉성 월동채소로서 내한성은 강한 편이 아니며 내서성도 강한편이 아닌 것으로 알려져 있어(Lee, 1994) 겨울철 월동기에 비닐 멀칭을 하고 있다. 마늘 재배에서 투명 P.E 필름 멀칭은 마늘의 생장을 촉진 시키며 수확기를 앞당기는 효과(Hwang & Cho, 1988)와 지상부와 근계의 발육을 촉진, 구비내(Chung, 1987) 효과가 있어 많이 이용되고 있다. 한지형 마늘의 비닐 멀칭은 겨울철을 지난 후 마늘의 엽초가 지상에 출현하기 시작할 때 비닐의 구멍을 뚫고 유인을 해주는데 이 작업에 투입되는 노동력은 전체 투입노동력의 9%정도를 차지하고(Lee, 2010) 있어 생력화 재배에 걸림돌이 되고 있다. 따라서 본 연구는 마늘 엽초유인방법을 생력화 하고 비닐 절개 및 제거 방법별 마늘 생육과 품질에 미치는 영향을 구명코자 시험을 수행하였다.

## 2. 연구방법

시험에 사용한 마늘은 단양종으로 하였고 파종 전 종구 소독을 한 다음 2011년 10월 20일 파종하였다. 파종 후 비닐을 피복하였으며 엽초유인은 3가지 방법으로 하였는데 파종 이듬해 3월 하순 인력을 이용하여 비닐을 뚫고 유인하는 관행유인, 4월 초에 관리기를 이용하여 피복비닐 위로 복토를 한 다음 재식열을 따라 비닐을 절개하여 엽초를 유인하는 방법, 4월 10일 피복 비닐을 일시제거 하는 방법을 사용하였다. 비닐절개에 의한 엽초유인 방법별 생육을 조사하기 위하여 지온계(Cambell, U.S.A)를 마늘의 근권 깊이인 지하 10cm지점에 설치하여 지중온도 변화를 조사하였다. 생육조사는 출현 직후인 2월 28일부터 약 30일 간격으로 초장 및 엽초경을 조사 하였고, 엽록소 함량은 비닐 일시제거 직후인 4월 17일 및 5월 14일에 엽록소 측정계(SPAD 501, Minolta, Japan)를 이용하여 엽의 중간부분을 2회 5반복 조사 하였다. 수확 후 구의 특성조사는 구경, 구고, 인편수 등에 대하여 수분함량이 65% 정도로 건조된 수확 후 30일 이후에 구중, 구경, 구고, 인편수, 이차생장, 수량 등을 조사 하였으며, 당도는 당도계(Refractometer, Atago, Japan)를 이용하였다.

## 3. 연구결과

비닐절개 유인 방법별 지온변화를 그림 1에 보는 바와 같이 비닐 일시 제거의 경우 지온이 높게 유지가 되면서 온도의 변화가 커던 반면 관행과 비닐절개에서는 자온의 변화가 비슷한 경향을 보였다. 마늘의 생육 초기에는 직사광선이 토양에 직접 조사되어 일시제거의 온도 변화의 폭이 커던 것으로 생각 되었다.

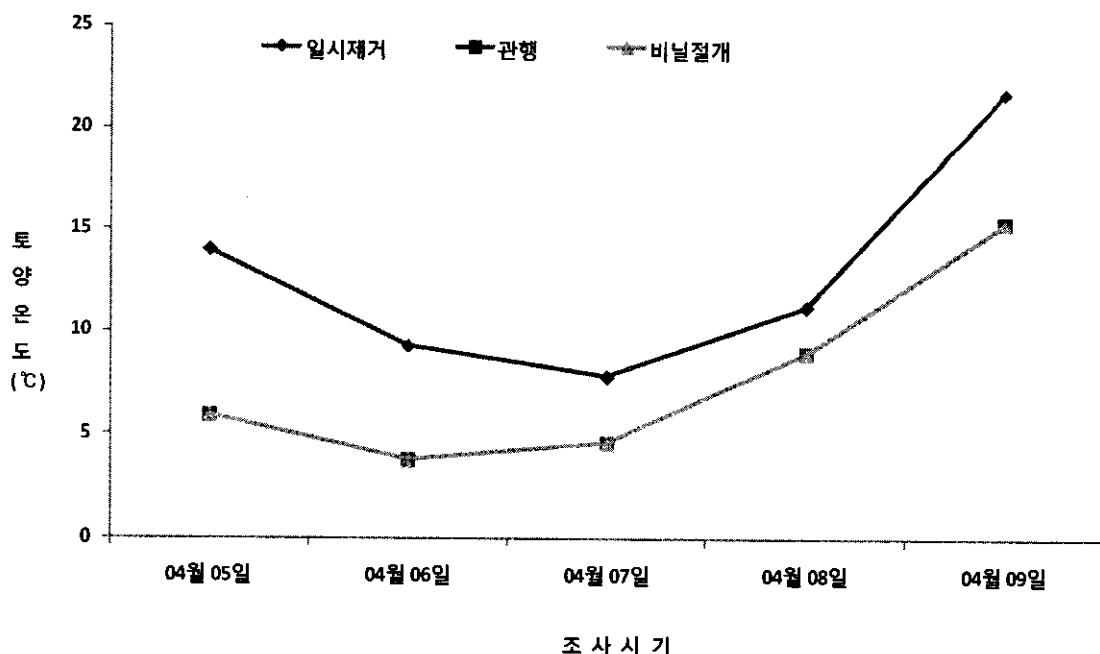


그림 1. 비닐절개 유인이 토양온도에 미치는 영향

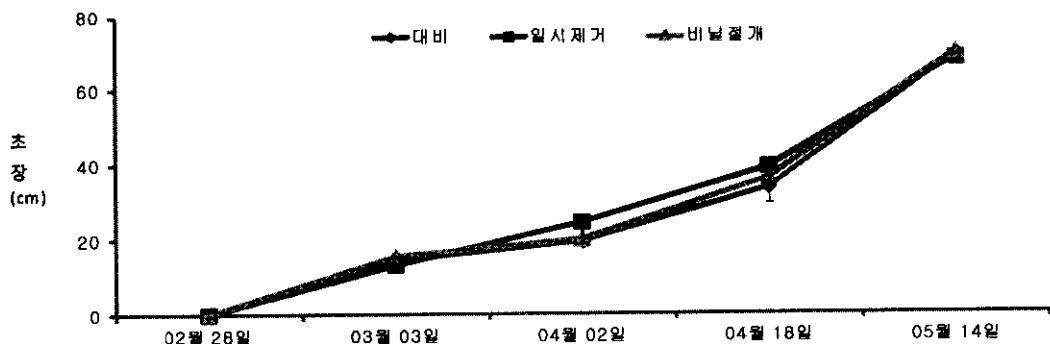


그림 2. 비닐절개 유인이 마늘 초장 생육에 미치는 영향

비닐절개 염초 유인에 따른 초기 생육은 비슷하였으나 중기에 들어 일시제거 처리에서 생육이 왕성하였다가 후기에 비슷해지는 경향을 보였다(그림 2). 비닐절개 유인에 따른 마늘 염초경 생육을 살펴보면 관행유인과 비닐절개 유인은 염초경 생육이 지속적으로 이루어졌던 반면, 비닐 일시제거 처리는 생육량이 적은 경향을 보였다. 마늘은 고온 장일을 요구하는 작물로 생육 초기 지온에 따라 염초 및 구의 크기가 결정 되는데 일시제거의 경우 관행 및 비닐절개 처리보다 온도는 높았으나 변화의 폭이 커져 생육 저해요인으로 작용한 것으로 생각 되었다.

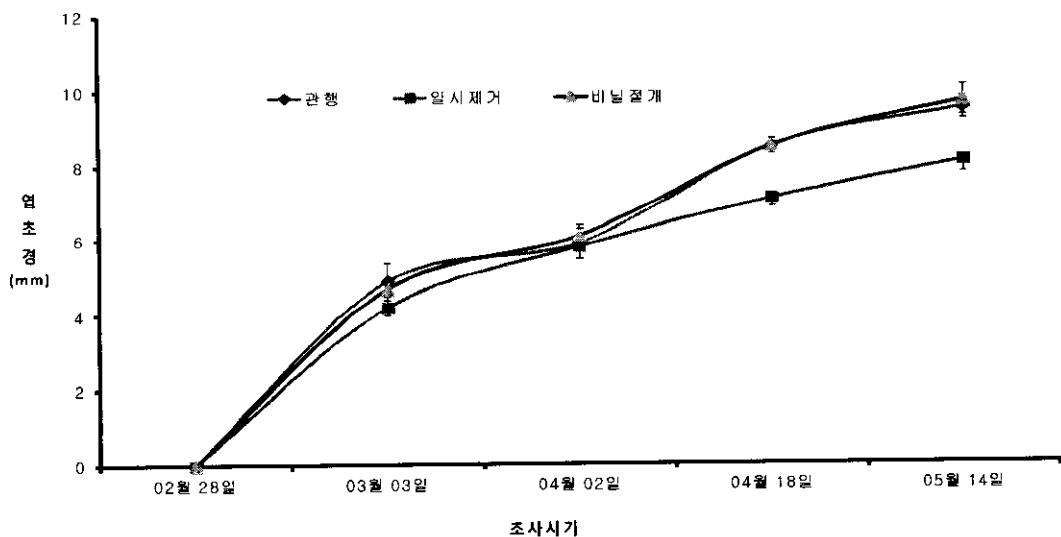


그림 3. 비닐절개 유인이 마늘 염초경 생육에 미치는 영향

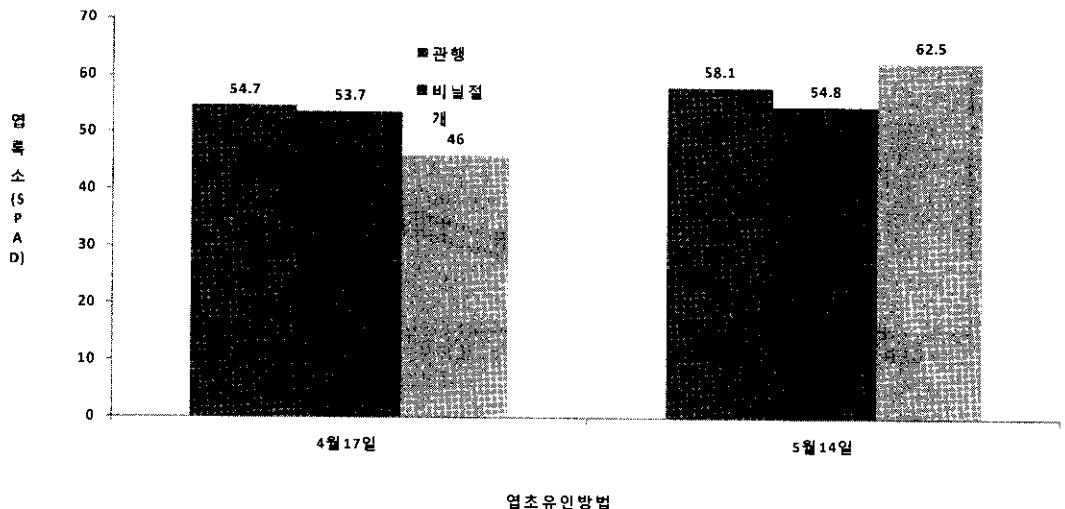


그림 4. 비닐설개 엽초 유인이 마늘 엽록소 함량 변화에 미치는 영향

비닐절개 엽초유인이 엽록소함량에 미치는 영향은 그림 4에서와 같이 관행유인과 비닐절개 유인에서는 엽록소 변화가 적었던 반면 비닐 일시제거에서는 46.0 Spad에서 62.5 Spad로 변화의 폭이 컸다. 관행유인과 비닐 절개유인은 외부환경에 적응할 수 있는 시간이 있었던 반면 비닐 일시제거는 엽초유인 전까지 비닐피복 내 차광 상태에서 급격하게 외부 환경에 노출되어 엽록소 변화의 폭이 커진 것으로 생각 되었다.

인편 분화 및 비대 상황을 보면 관행유인과 비닐절개 유인은 인편 분화 및 비대가 양호 했던 반면 일시제거는 인편 분화 및 생육이 저조 하였다(그림 5). 마늘은 생육기 토양수분에 의하여 인편 비대가 좌우 되는데 관행유인과 비닐 절개유인은 폐복된 비닐에 의한 토양수분이 적었던 반면 비닐 일시제거는 생육기 토양수분 증발 등에 의한 수분함량의 변화로 인한 인편 발달이 저조 했던 것으로 추측되었다.

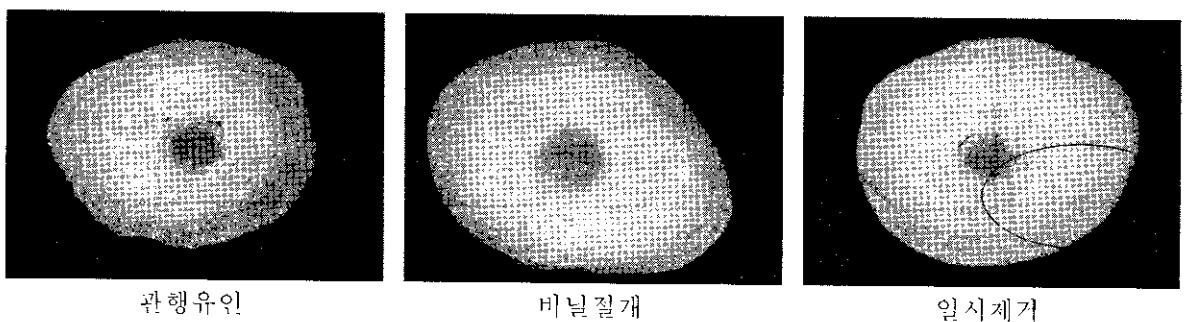


그림 5. 비닐질개 업초유인!이 마는 인편문화 및 생육에 미치는 영향

표 1. 비닐절개 엽초유인이 마늘 품질에 미치는 영향

| 처리내용 | 구중<br>(g/· <sup>2</sup> ) | 구경<br>(mm,A) | 구고<br>(mm,B) | 구형<br>지수<br>(B/A) | 인편수<br>(개/주) | 2차<br>생장율<br>(%) | 수량<br>(kg/1000m <sup>2</sup> ) |
|------|---------------------------|--------------|--------------|-------------------|--------------|------------------|--------------------------------|
| 관행   | 22.1a <sup>a</sup>        | 37.9ab       | 32.1a        | 0.85a             | 5.8b         | 1.7a             | 686ab                          |
| 일시제거 | 18.8b                     | 35.7b        | 29.4b        | 0.82b             | 6.0a         | 1.0a             | 581b                           |
| 비닐절개 | 24.2a                     | 38.4a        | 31.7a        | 0.83ab            | 6.0a         | 3.2a             | 751a                           |

<sup>a</sup>DMRT 5%

비닐절개에 의한 수확 후 마늘 품질을 조사 결과는 표 1에서 보는 바와 같이 구중은 관행 및 일시제거에서 무거웠던 반면 비닐 일시제거에서는 구중이 낮아지는 경향을 보였다. 따라서 구경, 구고도 비닐 일시제거에서 적은 경향을 보였으며, 구형지수는 관행 0.85, 비닐절개 0.83, 비닐 일시제거 0.82로 토양을 덮고 있는 비닐의 면적이 작을수록 타원형으로 변하는 경향이었다. 구형지수의 변화는 관행의 경우 생육 후기 복토로 비닐절개나 비닐 일시제거와 같이 온도의 변화 폭이 적어 구형지수가 높은 것으로 추측되었는데 규후 지온과 마늘의 구형지수 변화에 관한 연구가 필요할 것으로 생각되었다. 주당 인편수를 조사한 결과 관행에서 5.0개/주로 적고, 2차 생장율은 비닐절개에서 3.2%로 많았고 수량은 비닐절개 유인에서 751kg/1000m<sup>2</sup>로 가장 많았다.

엽초 유인노력은 비닐 일시제거에서 5.8시간으로 가장 적게 소요가 되었던 반면 비닐절개 13.2시간, 관행은 30.7시간으로 조사 되었다(표 2). 제초노력은 비닐 일시제거에서 34.6시간/1000m<sup>2</sup>로 가장 많은 노력이 투여되었으며 수확 노동력은 관행에서 25.4시간/1000m<sup>2</sup>로 가장 많은 노동력이 소요 되는 것으로 나타났다. 관행과 대비하여 비닐 절개 엽초 유인은 마늘 수확시 비닐 피복 제거노력이 널 투입되는 것으로 나타났다. 마늘 재배기간 중 총 작업 노동력 투하시간은 관행 66.5시간/1000m<sup>2</sup>, 비닐절개 54.7시간/1000m<sup>2</sup>, 일시제거 54.3시간/1000m<sup>2</sup>의 순으로 1000m<sup>2</sup>당 총 비용은 관행 843,885원, 비닐절개 694,143원, 일시제거 689,067원으로 나타났다. 비닐 일시제거의 경우 비용이 적게 투입되었으나 제초 노동력이 과다하게 투입되어 찾은 강우 등 외부 환경변화에 의한 제초노력 투입 비용이 달라질 것으로 생각되었다. 비닐 절개 유인의 경우도 비닐 피복이 땅지 않는 부분에서 잡초가 발생하여 금후 비닐 절개 엽초유인을 할 경우에는 제초제 등을 이용하여 작업을 생략화 하는 것이 좋을 것으로 판단되었다.

표 2. 비닐절개 엽초유인이 작업시간 및 소요비용에 미치는 영향

(시간, 원, 2인/1000m<sup>2</sup>)

| 처리내용 | 엽초유인     |         | 제초       |         | 수확       |         | 계            |         |
|------|----------|---------|----------|---------|----------|---------|--------------|---------|
|      | 노동<br>시간 | 비용      | 노동<br>시간 | 비용      | 노동<br>시간 | 비용      | 노동시간<br>(지수) | 비용      |
| 관행   | 30.7     | 389,583 | 10.4     | 131,976 | 25.4     | 322,326 | 66.5(100)    | 843,885 |
| 일시제거 | 5.8      | 73,602  | 34.6     | 439,074 | 13.9     | 176,391 | 54.3(81.7)   | 689,067 |
| 비닐절개 | 13.2     | 167,508 | 23.0     | 291,870 | 18.5     | 234,765 | 54.7(82.3)   | 694,143 |

※ 노임산출기준 : 2011년 농협경제연구원 자료 참조

표 3. 비닐절개 엽초유인 경제성 분석

| 처리내용 | 수량<br>(kg/1000m <sup>2</sup> ) | 조수입<br>(천원/1000m <sup>2</sup> ) | 경영비<br>(천원/1000m <sup>2</sup> ) | 소득<br>(천원/1000m <sup>2</sup> ) | 소득지수<br>(%) |
|------|--------------------------------|---------------------------------|---------------------------------|--------------------------------|-------------|
| 관 행  | 686                            | 3,533                           | 2,020                           | 1,513                          | 100         |
| 일시제거 | 581                            | 2,938                           | 1,965                           | 973                            | 64          |
| 비닐절개 | 751                            | 3,894                           | 1,971                           | 1,923                          | 127         |

비닐절개 엽초유인 경제성 분석 결과를 표 3에서와 같이 비닐절개 엽초유인에서 수량이 751kg/1000m<sup>2</sup>로 가장 높았던 반면 경영비는 1,971천원으로 관행에 비해 낮아 소득은 관행 1,513천원에 비해 27%정도 높은 1,923천원의 소득증대 효과가 있었다.

#### 4. 결과요약

비닐 절개 엽초유인이 한지형 마늘의 생육과 품질에 미치는 영향을 구명코자 2012년 마늘 연구소에서 시험을 실시한 경과 비닐절개 유인 방법에 따른 초장 및 엽초경의 생육 차이는 미미 하였으며, 생육시기에 따라서 초장은 생육 후기로 갈수록 생육이 비슷해지는 경향을 보였다. 엽초경은 생육후기로 갈수록 일시제거 유인 처리의 생육이 낮아지는 경향이었다. 엽록소 함량은 비닐 일시제거에서 SPAD값이 46.0~62.5로 변화폭이 커던 반면 관행유인은 3.0(SPAD값)으로 변화폭이 적었다. 토양온도는 관행 및 비닐절개 유인에서 최고·최저 온도차가 12°C인 반면 비닐 일시제거에서는 14°C로 온도의 변화 폭이 커다. 엽초유인 방법별 구중은 관행 및 비닐절개 유인에서 무거웠다. 구형지수는 관행 0.85로 높았고 일시제거 유인에서는 0.82로 구형지수가 낮았다. 1000m<sup>2</sup>당 수량은 비닐절개 유인이 751kg로 관행유인 686kg에 비해 9% 증수되었고, 상품수량도 6%가 높았다.

#### 5. 인용문헌

- Chung, H.D. 1987. Effects of P.E. film mulching, sulphur application and different levels of nitrogen and potassium on growth, flower-stalk elongation, bulbing, and leaf tip yellowing of garlic, *Allium sativum L.* cv. Euisung. J. Kor. Soc. Hort. Sci. 29(1):1-8
- Hwang, J.M and D. Cho. 1988. Effects of mulching materials and method on the growth of garlic(*Allium sativum L.*). Bulletin of Miryang Nat'l Univ. 22:79-85
- Kim, C.M. 1987. Effect of mulching time of plastic film on garlic growth. Res. Rept. RDA(H). 29(2):163-168
- Lee, W.S. 1994. Korea Vegetable. Kyungpook Nat'l Univ. Publishing department . pp367
- Lee. J.S. 2010. The study on the effect of double layer covering for omission leaf sheath training in northern type garlic(*Allium sativum L.*). Experimental and research report. Chungcheongbuk-do A.R.E.S.451-457
- Pyo, H.K Etc 22. 1993. Introduction of vegetable crop science. Hyangmunsa. pp.173

## 6. 연구결과 활용

| 연도(연차)    | 활용구분 | 제 목                         |
|-----------|------|-----------------------------|
| 2012(1년차) | 영농활용 | 한지형마늘 비닐절개 엽초유인에 의한 노력절감 효과 |

## 7. 연구원 편성

| 구 분   | 소 속<br>(과/연구소) | 직 급     | 성 명 | 수행업무 | 참여<br>기간 |
|-------|----------------|---------|-----|------|----------|
| 책 임자  | 마늘연구소          | 지방농업연구사 | 윤철구 | 연구총괄 | '12~'12  |
| 공동연구자 | "              | "       | 김인재 | 연구협조 | '12~'12  |
| "     | "              | "       | 이재선 | "    | '12~'12  |
| "     | "              | "       | 황세구 | "    | '12~'12  |
| "     | "              | "       | 김기현 | "    | '12~'12  |
| "     | "              | 지방농업연구관 | 신세균 | 연구자문 | '12~'12  |

### ▶ 주요 전문용어 해설

- 엽초유인 : 한지형 마늘의 경우 파종 후 동해방지를 위해 비닐을 씌우는데 봄철 마늘잎 출현 후 생육 초기 마늘잎 이 5cm 정도 자랐을 때 비닐 밖으로 꺼내어 주는 작업

| 과제구분                      | 기관            | 수행시기    |       | 후반기           |     |
|---------------------------|---------------|---------|-------|---------------|-----|
|                           |               | 연구분야    | 수행기간  | 소속<br>(과/연구소) | 책임자 |
| 연구과제 및 세부과제               |               |         |       |               |     |
| 마늘 이용성 및 저장성 향상 기술개발      | 채소            | '09~'14 | 마늘연구소 | 김기현           |     |
| 주아를 이용한 마늘 잎채소 연중 재배기술 개발 | 채소            | '10~'12 | 마늘연구소 | 김기현           |     |
| 색인용어                      | 주아, 외통마늘, 잎채소 |         |       |               |     |

## ABSTRACT

This study was conducted to investigate the year round cultivation the bulbil sprout vegetable. We used eight treatments such as sand, plug media, loess, loess+plug media(mixing) for selection of bed soil. Treatments of loess, media+loess(7:3) on growth was better than other treatments whereas total polyphenol contents at 195mg% and DPPH at 46% was higher than other treatments. To set the seeding rates at 20, 30, 40g/pot for optimum seeding rates. Seeding rates 40g/pot in bed soil of bulbil sprout vegetable growth was good. Seeding rates 30g/pot in one-clove garlic sprout vegetable growth was good at media+loess (7:3). During proper harvest time, we have investigated the growth each day after seeding 20, 25, 30, and 35days. Proper harvest time was 30 days after seeding in bulbil and one-clove garlic sprout vegetables. Bulbil sprout vegetables yield in the loess at 96.8g. One-clove garlic sprout vegetables yield in the media+loess(7:3) at 182.1g/pot.

**Keywords:** Bulbil, One-clove garlic, Sprout vegetable

## 1. 연구목적

건강에 대한 관심이 증가하면서 소비자의 식품 기능성 및 안전성 요구도가 점점 증가하고 있으며, 생활수준 향상에 따라 농산물 소비패턴이 다양화되고 고급화되면서 다양한 맛과 향을 가진 새로운 채소 발굴이 요구되고 있다. 현재 싹 채소에는 브로콜리를 비롯해 알파파, 아마란서스, 서무, 유채 등 무려 30여종에 이른다. 재배기간이 10일 내외로 짧으며, 무농약, 친환경 재배가 가능하고, 각종 영양성분의 함량이 높아 웰빙음식으로 인기가 높다.

마늘 새싹에는 다른 싹 채소에는 없는 Alliin이 27~37mg·g<sup>-1</sup>dw 함유되어 있어(John, 1996) 체내에서 allithiamine 형태로서 vitamin B1과 동일한 생리작용을 하며(Jo *et al.*, 1990) 또한 항균작용, 항암작용, 동맥경화 예방 등 각종 효능을 나타내는 것으로 밝혀지고 있다(Shashikanth *et al.*, 1981). 또한 최근 차광재배를 통해 생산된 황화 마늘잎은 비타민 C의 함량이 기존 마늘의 3배나 함유되어 있고 마늘 1kg으로 800g의 마늘잎을 생산할 수 있어 웰빙 싹 채소로서의 가능성을 보여주고 있다(Choi *et al.*, 2003). 주아를 이용한 싹 채소

재배는 시설하우스를 이용한 재배기술(Go *et al.*, 2010)이 개발되어 있으나 과종에서 수확까지 재배기간이 60일로 길고 재배기간 중 생리장애로 발생되는 피해가 크며 생산비가 과다 투입되어 경제성에 맞지 않는다. 따라서 재배기간이 30일로 손쉽게 가정 실내 소공간을 이용하여 계절에 상관없이 연중 비타민 및 항산화 물질이 높은 마늘 쌍 채소 포트재배 기술을 개발코자 시험을 수행하였다.

## 2. 연구방법

본 시험은 2010년부터 2012년까지 3년간 충청북도농업기술원 마늘연구소에서 수행하였으며 시험재료는 6월초 수확한 한지형 주아(0.4g 이하)와 소립외통마늘(2g 이하)을 선별기를 이용해 채종하여 예건/보관 일체형 건가시설에서 1개월 이상 음건 후, 통풍이 잘되고 그늘진 곳에 보관하여 실험재료로 사용하였다. PE포트( $\Phi$ 12cm, 4.52cm<sup>3</sup>)와 상토(원예용 상토)는 시중에서 구입하였고, 황토는 단양군 지역에서 채취하여 사용하였다.

상토선별 시험의 상토는 모래, 상토, 황토, 상토+황토(8:2), 상토+황토(7:3), 상토+황토(5:5), 상토+모래(8:2), 황토+모래(5:5) 등 모두 8처리를 두었으며, 과종량 설정 시험에서 주아 및 소립외통마늘을 PE포트 당 20, 30, 40g을 각각 3반복 과종하였고, 수확시기 설정에서는 주아 및 소립외통마늘의 적정 수확시기를 구명하기 위해 과종 후 20, 25, 30, 35일에 새싹의 생육 및 수량을 조사하였다.

재배방법 및 생육조사는 농축진홍청 농사시험연구 조사기준(RDA, 2010)에 준하였으며, 항산화성은 진자공여능으로 측정하였으며 추출물 각각 0.2mℓ에  $4 \times 10^{-4}$  M DPPII 용액 0.8mℓ를 가한 후 vortex mixer로 10초간 진탕하고 실온에서 10분간 방치 후 분광광도계를 사용하여 525nm에서 흡광도를 측정하였다. 전자공여 효과는 시료 첨가구와 시료 첨가하지 않은 경우의 흡광도를 나옵 식에 따라 백분율로 나타내었다(Blois, 1958).

$$EDA(\%) = \{1 - (Abs. of sample - Abs. of blank)\} \times 100$$

총풀리페놀함량 측정은 Slinkard<sup>15</sup>의 방법(1977)에 의하여 측정하였다. 즉 추출물 0.1mℓ에 중류수 8.4mℓ와 2N-Folin-Ciocalteu's 시약(Sigma Co.) 0.5mℓ를 넣고 20%의 Na<sup>2</sup>CO<sup>3</sup> 1mℓ를 가하여 1시간 반응시킨 후 728nm에서 흡광도를 측정하여 계산하였다.

토양의 화학성 및 식물체 분석은 농축진홍청 토양 및 식물체 분석법에 준하여 실시하였다 (RDA, 2000). 토양 pH는 시료와 중류수를 1:5비율로 혼합하여 30분 진탕 후 pH meter (Orion 5star)로 측정하였고, 유기물 함량은 Tyurin법, 유효인산은 Lancaster 법으로 분광광도계를 이용 비색 성량하였다. 치환성 양이온(K, Ca, Mg)은 1N Ammonium acetate(pH7.0)로 침출하여 ICP(PerkinElmer, Optima 5300 DV)로 분석하였다. 식물체 분석은 70℃에서 긴 조한 식물체 시료를 분쇄하여 습식분해법인 산분해용(HClO<sub>4</sub> : H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>=10:1) 시약으로 분해하여 Ammonium meta vanate법으로 발색하여 비색정량 하였다.

주아 및 소립외통마늘의 일반영양 성분은 한국식품연구원에 의뢰, 식품공전(2011) 계산법에 의하여 열량, 수분, 지방, 단백질, 회분, 탄수화물, 비타민 C 등을 조사하였다.

### 3. 연구결과

상토별 토양의 이화학성을 분석한 결과 표 1과 같이 pH는 모래에서 8.5로 다른 처리보다 알칼리를 나타냈으며, 유기물은 상토에서 4.8g/kg로 높았다. 상토별 주아를 과종하여 수확한 주아마늘 새싹의 무기 영양성분 중 T-N은 7.11~7.44%로 차이가 없었고, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>은 상토와 황토에서 0.55~0.56%로 약간 높았고, 다른 성분은 차이가 없는 경향을 보였다. 총폴리페놀은 1,458~1,959ppm으로 대부분 높은 경향이었고, 전자공여능은 황토, 상토+황토(7:3), 상토+모래(8:2)에서 43~46%로 높게 나타났다(표 2).

표 1. 상토별 토양 성분분석

| 구 분        | pH<br>(1:5) | OM<br>(g/kg) | P <sub>2</sub> O <sub>5</sub><br>(mg/kg) | K         | Ca   | Mg  | CEC  | Na  | EC<br>(ds/m) |
|------------|-------------|--------------|--|-----------|------|-----|------|-----|--------------|
|            |             |              |  | (cmol/kg) |      |     |      |     |              |
| 상 토        | 6.1         | 4.8          | 11                                       | 1.7       | 14.4 | 1.7 | 23.1 | 2.5 | 0.54         |
| 황 토        | 6.7         | 2.7          | 8  | 1.0       | 19.3 | 3.7 | 24.7 | 0.1 | 0.38         |
| 모 래        | 8.5         | 2.2          | 8  | 0.1       | 16.5 | 0.6 | 26.0 | 0.2 | 0.34         |
| 상토+황토(8:2) | 5.8         | 1.9          | 9  | 6.8       | 21.8 | 3.9 | 37.8 | 4.0 | 0.55         |
| 상토+황토(7:3) | 5.8         | 2.2          | 11                                       | 5.3       | 22.2 | 4.0 | 31.6 | 4.5 | 0.62         |
| 상토+황토(5:5) | 6.0         | 2.2          | 19                                       | 3.4       | 21.0 | 3.9 | 34.5 | 2.6 | 0.34         |
| 상토+모래(8:2) | 6.9         | 2.0          | 14                                       | 0.4       | 13.1 | 2.7 | 13.0 | 0.1 | 0.30         |
| 황토+모래(5:5) | 6.0         | 2.7          | 10                                       | 3.5       | 13.8 | 3.6 | 25.4 | 3.5 | 0.68         |

표 2. 상토별 주아 마늘 새싹의 성분분석

(단위 : %)

| 구 분        | T-N  | P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> | K <sub>2</sub> O | CaO  | MgO  | NA <sub>2</sub> O | 총폴리페놀<br>(ppm) | 전자공여능<br>(%) |
|------------|------|-------------------------------|------------------|------|------|-------------------|----------------|--------------|
| 상 토        | 7.37 | 0.55                          | 4.36             | 0.14 | 0.51 | 0.27              | 1,959          | 15.5         |
| 황 토        | 7.11 | 0.56                          | 3.77             | 0.15 | 0.47 | 0.03              | 1,793          | 43.0         |
| 모 래        | 7.3  | 0.42                          | 3.96             | 0.17 | 0.48 | 0.04              | 1,887          | 37.0         |
| 상토+황토(8:2) | 7.46 | 0.34                          | 3.97             | 0.14 | 0.49 | 0.22              | 1,458          | 27.6         |
| 상토+황토(7:3) | 7.47 | 0.33                          | 3.85             | 0.13 | 0.47 | 0.14              | 1,952          | 43.4         |
| 상토+황토(5:5) | 7.42 | 0.35                          | 4.03             | 0.15 | 0.50 | 0.17              | 1,540          | 34.8         |
| 상토+모래(8:2) | 7.46 | 0.38                          | 3.97             | 0.12 | 0.47 | 0.16              | 1,516          | 46.2         |
| 황토+모래(5:5) | 7.31 | 0.43                          | 3.93             | 0.25 | 0.50 | 0.10              | 1,697          | 40.3         |

단양마늘 주아를 이용한 상토별 처리에서의 생육상황은 표 3에서와 같이 황토처리가 초장이 8.2cm, 엽초장 2.7cm, 엽폭 3.3cm, 무게는 3.0g 으로 다른 처리구보다 생육이 좋았다. 상토 선발은 주아 마늘 새싹의 무기 영양성분, 총폴리페놀, 전자공여능, 생육을 종합적으로 판단했을 때 우수했던 황토 및 상토+황토(7:3) 혼합상토를 선발하였다.

표 3. 상토별 주아 마늘 새싹의 생육상황

| 구 분        | 초장<br>(cm)        | 엽초장<br>(cm) | 엽수<br>(개) | 엽폭<br>(cm) | 엽초경<br>(mm) | 무게<br>(g/주) |
|------------|-------------------|-------------|-----------|------------|-------------|-------------|
| 상 토        | 5.1b <sup>a</sup> | 1.9b        | 1a        | 1.0b       | 2.0a        | 3.1a        |
| 황 토        | 8.2a              | 2.7a        | 1.4a      | 3.3a       | 1.5b        | 3.0a        |
| 모 래        | 5.1b              | 2.2b        | 1.1a      | 1.4b       | 1.3b        | 2.9a        |
| 상토+황토(8:2) | 4.8b              | 1.9b        | 1.5a      | 1.8b       | 1.6b        | 2.1b        |
| 상토+황토(7:3) | 5.8b              | 2.2b        | 1.2a      | 1.6b       | 1.6b        | 3.2a        |
| 상토+황토(5:5) | 6.0b              | 2.2b        | 1.4a      | 1.6b       | 1.6b        | 3.0a        |
| 상토+모래(8:2) | 5.9b              | 2.2b        | 1.7a      | 1.9b       | 1.4b        | 2.5b        |
| 황토+모래(5:5) | 6.8b              | 2.7a        | 1.5a      | 1.8b       | 1.6b        | 2.7b        |

<sup>a</sup>DMRT 5%

상토와 주아 및 소립외통마늘의 파종량에 따른 마늘 새싹의 생육 중 주아는 상토에 상관 없이 파종량 40g일 때 생육이 가장 양호 하였고, 출현율은 64.7%로 파종량 20g보다 7.1% 낮았다(표4). 소립외통마늘은 상토+황토(7:3)에서 파종량이 30g일 때 생육이 가장 좋았고 출현율은 95.8%였다. 주아의 출현율이 낮은 것은 저장 중 파종나방등 해충으로부터 피해를 받아 피해립이 많았기 때문으로 추정된다.

표 4. 상토와 주아 파종량에 따른 마늘새싹의 생육

| 상토별        | 파종량<br>(g/pot) | 출현율<br>(%)         | 초장<br>(cm) | 엽초장<br>(cm) | 엽수<br>(매/주) | 엽폭<br>(mm) | 엽초경<br>(mm) |
|------------|----------------|--------------------|------------|-------------|-------------|------------|-------------|
| 황토         | 20             | 69.7a <sup>a</sup> | 12.3b      | 4.4a        | 2.2a        | 3.9a       | 1.4a        |
|            | 30             | 69.7a              | 12.9b      | 4.1a        | 2.1a        | 3.4a       | 1.5a        |
|            | 40             | 64.7b              | 14.3a      | 4.8a        | 2.0a        | 3.5a       | 1.7a        |
|            | 평균             | 68.0a              | 13.1a      | 4.4a        | 2.1a        | 3.6a       | 1.5a        |
| 상토+황토(7:3) | 20             | 79.4a              | 14.2b      | 4.1a        | 2.1a        | 3.5a       | 1.4b        |
|            | 30             | 65.1b              | 13.7b      | 4.1a        | 2.2a        | 3.7a       | 1.5b        |
|            | 40             | 64.0b              | 15.4a      | 3.5b        | 2.2a        | 4.1a       | 1.7a        |
|            | 평균             | 69.5a              | 14.4a      | 3.9a        | 2.1a        | 3.7a       | 1.5a        |

<sup>a</sup>DMRT 5%

표 5. 상토와 소립외통 과종량에 따른 마늘새싹의 생육

| 상토별        | 과종량<br>(g/pot) | 출현율<br>(%)         | 초장<br>(cm) | 엽초장<br>(cm) | 엽수<br>(매/주) | 엽폭<br>(mm) | 엽초경<br>(mm) |
|------------|----------------|--------------------|------------|-------------|-------------|------------|-------------|
| 황토         | 20             | 96.0a <sup>†</sup> | 26.9a      | 11.1a       | 3.1a        | 6.7a       | 2.8b        |
|            | 30             | 93.8b              | 26.9a      | 10.9a       | 3.3a        | 7.1a       | 3.1a        |
|            | 40             | 91.8b              | 19.4b      | 6.6b        | 2.9b        | 5.9b       | 2.8b        |
|            | 평균             | 93.9a              | 24.4b      | 9.5b        | 3.1a        | 6.5b       | 2.9a        |
| 상토+황토(7:3) | 20             | 98.7a              | 27.3b      | 9.9c        | 3.6a        | 7.4a       | 2.9b        |
|            | 30             | 95.8a              | 32.3a      | 12.7a       | 3.4a        | 7.4a       | 3.2a        |
|            | 40             | 92.8a              | 26.9b      | 10.7b       | 3.1b        | 6.6b       | 3.1a        |
|            | 평균             | 95.8a              | 28.8a      | 11.1a       | 3.3a        | 7.1a       | 3.0a        |

<sup>†</sup>DMRT 5%

상토별 수확시기에 따른 주아 및 소립외통마늘 새싹의 생육은 표 6과 같다. 주아 및 소립외통마늘의 적정 수확 시기는 과종 후 30일이었다. 과종 후 30일 이후에는 잎 끝이 황화되기 시작해 고사되는 현상을 보이며 수량이 급격히 떨어졌고 또한, 30일 전에 수확을 하게 되면 20일 대비 수확량이 약 14%가량 감소하였다. 과종 후 30일에 수확한 주아의 수확량은 96.8g/pot, 소립외통마늘은 182.1g/pot이었다. 주아의 경우 수확량은 상토별 유의성이 없었고, 소립 외통마늘은 상토+황토(7:3) 처리에서 유의적으로 높았다.

표 6. 상토별 수확시기에 따른 마늘새싹의 생육(주아)

| 상토별            | 수확시기<br>(일) | 초장<br>(cm)         | 엽초장<br>(cm) | 엽수<br>(매/주) | 엽폭<br>(mm) | 엽초경<br>(mm) | 수확량<br>(g/pot) |
|----------------|-------------|--------------------|-------------|-------------|------------|-------------|----------------|
| 황토             | 과종 후 20     | 15.6b <sup>†</sup> | 3.6b        | 2.0b        | 3.0b       | 1.4a        | 82.8a          |
|                | 과종 후 25     | 16.6b              | 6.7a        | 2.4b        | 3.5a       | 1.4a        | 88.3a          |
|                | 과종 후 30     | 18.2b              | 5.3a        | 3.0a        | 4.2a       | 1.3a        | 96.8a          |
|                | 과종 후 35     | 22.3a              | 6.7a        | 3.4a        | 2.5b       | 1.9a        | 63.8b          |
| 상토+황토<br>(7:3) | 평균          | 18.3a              | 5.6a        | 2.7a        | 3.3a       | 1.4a        | 82.9a          |
|                | 과종 후 20     | 14.3b              | 4.6a        | 2.3a        | 2.0b       | 1.6a        | 68.5b          |
|                | 과종 후 25     | 17.3b              | 4.7a        | 2.5a        | 3.1b       | 1.6a        | 76.6a          |
|                | 과종 후 30     | 18.7b              | 4.9a        | 3.0a        | 4.0a       | 1.4a        | 89.4a          |
|                | 과종 후 35     | 23.9a              | 6.5a        | 2.8a        | 2.7b       | 1.1a        | 60.9b          |
|                | 평균          | 18.4a              | 5.2a        | 2.7a        | 2.9b       | 1.4a        | 73.9a          |

<sup>†</sup>DMRT 5%

표 7. 상토별 수확시기에 따른 마늘새싹의 생육(소립외통)

| 상토별            | 수확시기<br>(일) | 초장<br>(cm) | 엽초장<br>(cm) | 엽수<br>(매/주) | 엽폭<br>(mm) | 엽초경<br>(mm) | 수확량<br>(g/pot) |
|----------------|-------------|------------|-------------|-------------|------------|-------------|----------------|
| 황토             | 파종 후 20     | 28.0b      | 8.8b        | 4.2a        | 7.9b       | 3.4a        | 151.2a         |
|                | 파종 후 25     | 28.4b      | 8.4b        | 5.1a        | 9.0a       | 4.1a        | 160.6a         |
|                | 파종 후 30     | 37.2a      | 11.0a       | 4.8a        | 8.9a       | 3.6a        | 161.6a         |
|                | 파종 후 35     | 39.9a      | 10.5a       | 5.6a        | 7.6b       | 3.3a        | 105.3b         |
|                | 평균          | 33.4a      | 9.68a       | 4.9a        | 8.4a       | 3.6a        | 144.5b         |
| 상토+황토<br>(7:3) | 파종 후 20     | 28.1b      | 8.0c        | 4.2a        | 7.8b       | 2.9b        | 161.3b         |
|                | 파종 후 25     | 31.6b      | 12.3a       | 4.5a        | 8.8a       | 3.7a        | 168.2b         |
|                | 파종 후 30     | 36.4a      | 10.2a       | 4.8a        | 10.3a      | 4.1a        | 182.1a         |
|                | 파종 후 35     | 43.0a      | 13.1a       | 4.8a        | 9.5a       | 4.2a        | 136.4c         |
|                |             | 34.8a      | 10.9a       | 4.6a        | 9.1a       | 3.7a        | 161.9a         |

<sup>a</sup>DMRT(5%)

소립외통마늘의 수확시기에 따른 항산화성 및 생리활성 물질의 함량을 알아보기 위해 총 폴리페놀의 함량과 전자공여능을 표 8에 나타내었다. 총폴리페놀 및 전자공여능으로 조사한 항산화성은 상토별 큰 차이는 없었고, 수확 시기별 항산화성은 파종 후 25일에 수확을 했을 때 총폴리페놀이 1.3mg/g, 전자공여능이 44.4%로 높았다.

표 8. 상토별 소립외통마늘 새싹의 수확시기에 따른 생리활성 물질 함량변이

| 상토별        | 수확시기<br>(일) | 총폴리페놀<br>(mg/g) | 전자공여능<br>(%) |
|------------|-------------|-----------------|--------------|
| 황토         | 파종 후 20     | 1.2             | 42.1         |
|            | 파종 후 25     | 1.3             | 44.4         |
|            | 파종 후 30     | 1.1             | 44.2         |
|            | 파종 후 35     | 1.1             | 39.3         |
|            | 평균          | 1.2             | 42.5         |
| 상토+황토(7:3) | 파종 후 20     | 1.1             | 43.5         |
|            | 파종 후 25     | 1.2             | 46.9         |
|            | 파종 후 30     | 0.8             | 36.9         |
|            | 파종 후 35     | 0.9             | 37.3         |
|            | 평균          | 1.0             | 41.2         |

상토별 주아 및 소립외통마늘 새싹의 식품 일반성분 함량은 표 9와 같다. 주아 및 소립외통마늘 새싹은 상토별 일반성분에 따른 함량 차이는 거의 없었다. 하지만 소립외통마늘 새싹의 비타민 C의 함량은 황토+상토(3:7)에서 38.1mg/100g 황토 대비 9.2% 높았다.

표 9. 상토별 주아 및 소립외통마늘을 이용한 마늘새싹의 식품 일반성분 함량

| 구분 | 상토별            | 열량<br>(kcal/100g) | 수분<br>(g/100g) | 지방<br>(g/100g) | 단백질<br>(g/100g) | 회분<br>(g/100g) | 탄수화물<br>(g/100g) | 비타민 C<br>(mg/100g) |
|----|----------------|-------------------|----------------|----------------|-----------------|----------------|------------------|--------------------|
| 주아 | 황토             | 38                | 90.2           | 0.7            | 4.6             | 1.3            | 3.2              | 24.8               |
|    | 황토+상토<br>(3:7) | 40                | 89.9           | 0.8            | 4.9             | 1.1            | 3.3              | 23.5               |
| 외통 | 황토             | 44                | 88.9           | 0.7            | 4.4             | 0.9            | 5.1              | 28.9               |
|    | 상토+황토<br>(7:3) | 42                | 89.5           | 0.7            | 4.1             | 0.8            | 4.9              | 38.1               |

#### 4. 결과요약

- 가. 단양마늘 주아 새싹에 적합한 상토를 선별하기 위해 황토, 상토, 모래, 상토+황토(7:3)등 8처리 중에서 새싹의 무기 영양성분, 총폴리페놀, 전자공여능, 생육상황을 종합적으로 판단했을 때 황토 및 상토+황토(7:3) 혼합상토가 우수하였다.
- 나. 주아 및 소립외통마늘 파종량에 따른 마늘 새싹의 생육은 주아는 상토에 상관없이 파종량 40g일 때 생육이 가장 양호하였고, 출현율은 64.7%로 파종량 20g보다 7.1%낮았다. 소립외통마늘은 상토+황토(7:3)에서 파종량이 30g일 때 생육이 가장 좋았고 출현율은 95.8%였다.
- 다. 주아 및 소립외통마늘 새싹의 적정 수확시기는 파종 후 30일이었다. 30일 이후에는 잎 끝이 황화되기 시작해 고사되는 현상을 보이며 수량이 급격히 줄어들었고 파종 후 20일에는 수확량이 약 14%가량 감소하였다.
- 라. 소립외통마늘의 수확시기에 따른 항산화성 및 생리활성 물질의 함량은 상토별 큰 차이는 없었고, 수확 시기별 항산화성은 파종 후 25일에 수확을 했을 때 총폴리페놀이 1.3mg/g, 전자공여능이 44.4%로 높았다.

#### 5. 인용문헌

- Bae, R.N. and S.K. Lee. 1990. Factors affecting greening and its control methods in chopped garlic. J. Kor. Soc. Hort. Sci. 30:358-362.
- Blois, L.L., F.S. Menezes, G.G. Leitao, A.S. Reis, T.C. dos-Santos, C.S. Coube, and S.G. Leitao. 1985. Screening of Brazilian plant extracts for antioxidant activity by the use of DPPH free radical method. Phytother. Res. 15:127-130.
- Choi, H.S., S.R. Cheong, and M.K. Yoon. 2003. Development of softening garlic cultivation as a new leafy vegetable. Kor. J. Hort. Sci. & Technol. (Suppl. II) 21:28.
- John I.A. 1996. Garlic-a panacea for health and good taste. Nutrition &Food Sci. 1:32-35.
- Jo, K.S., H.k. Kim, J.H. Ha, M.H. Park, and H.S. Shin. 1990. Flavor compounds and storage stability of essential oil from garlic distillation. Kor. J. Food Sci. Technol. 22:840-845.
- Shashikanth, K.N., S.C. Basappa, and V.S. Murthy. 1981. Studies on the antimicrobial and stimulatory factors of garlic(*Allium sativum L.*). J. Food Sci. and Techol. 18:44.

**Sun, T.C., R.Na., Bae, and K.S., Chang.** 2005. Quality Characteristics and Maintenance of Etiolated Garlic Leaf. Kor. J. Hort. Sci. Technol. 23(1):6-11.

## 6. 연구결과 활용

| 연도(연차)    | 활용구분 | 제 목   |
|-----------|------|---|
| 2012(3년차) | 영농활용 | 주아 및 소립 외통마늘을 이용한 포트 재배시 마늘 찍 채소<br>적정 수확시기 |

## 7. 연구원 편성

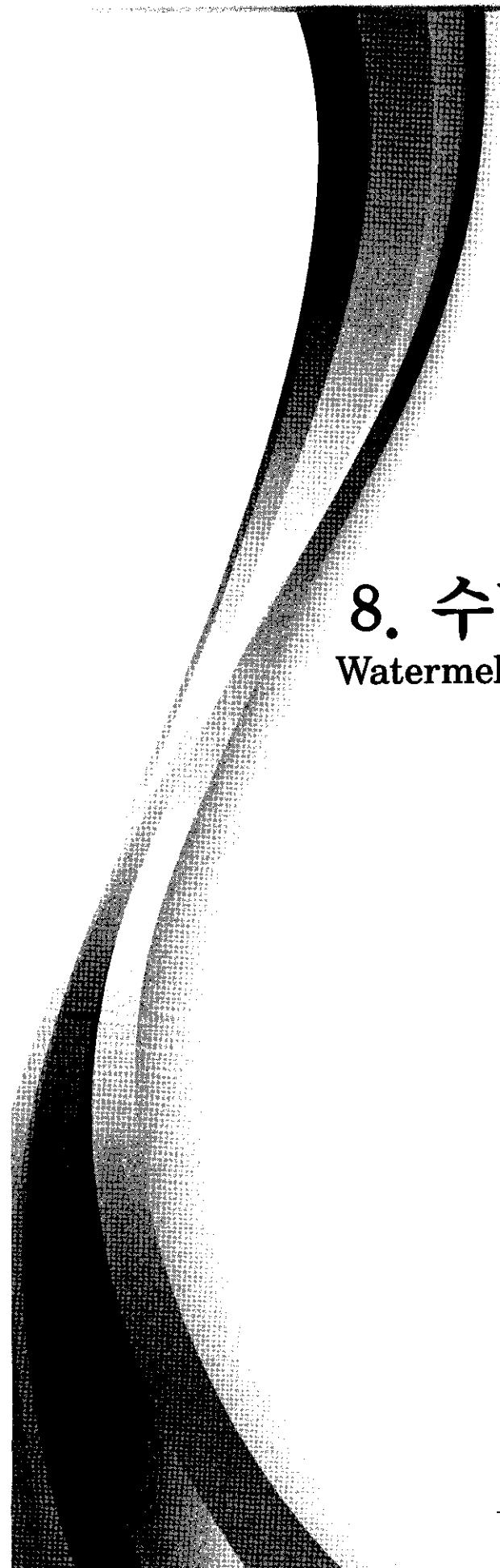
| 구 분   | 소 속<br>(과/연구소) | 직 급     | 성 명 | 수행업무 | 참여<br>기간 |
|-------|----------------|---------|-----|------|----------|
| 책 임자  | 마늘연구소          | 지방농업연구사 | 김기현 | 연구총괄 | '12      |
| 공동연구자 | "              | "       | 박계원 | 연구총괄 | '10~'11  |
| "     | "              | "       | 최재선 | 연구협조 | '11~'12  |
| "     | "              | "       | 김인재 | "    | '11~'12  |
| "     | "              | "       | 윤철구 | "    | '11~'12  |
| "     | "              | "       | 이재선 | "    | '11~'12  |
| "     | "              | 지방농업연구관 | 신세균 | "    | '11~'12  |

### ▶ 주요 전문용어 해설

- 소립외통마늘 : 인편이 분화되지 않고 1개의 인편으로 이루어진 외통마늘 중에서 무게가 2g 이하의 외통마늘
- 주아 : 마늘의 화경 끝 부분에 달리는 작은 마늘

## 계 속 과 제 일 랄 표

| 과제명                      | 세부과제명   | 연구팀  | 연구책임자                                  | 과제구분                             | 연구년차                        | 공동연구기관                   |
|--------------------------|---|--|--|----------------------------------|-----------------------------|--------------------------|
| 1. 마늘 신품종 육성 및 재배법 확립    | 가. 한지형 토종마늘 수집 및 우량 계통 선발<br>나. 마늘유전자원 특성검정 및 보존 관리<br>다. 마늘교배육종에 관한 연구<br>라. 마늘 신품종 적정 시비량 구명<br>마. 마늘 신품종 수확시기 구명<br>바. 코끼리마늘 파종시기 구명 | 육종재배<br>육종재배<br>육종재배<br>육종재배<br>육종재배<br>육종재배 | 이재선<br>윤철구<br>윤철구<br>윤철구<br>윤철구<br>김인재 | 국책<br>국책<br>기관<br>기관<br>기관<br>기관 | 5<br>12<br>2<br>2<br>2<br>1 | 원예원<br>농과원               |
| 2. 마늘 안정생산 및 품질 향상 기술 개발 | 가. 마늘 우량종구 생산 및 보급<br>나. 마늘 친환경 재배기술 개발<br>다. 한지형마늘 대주아 재배기술연구<br>라. 마늘 생물계절 변화 구명<br>마. 마늘 저장성 향상을 위한 수확 후 관리 기술 연구                    | 환경이용<br>환경이용<br>육종재배<br>육종재배<br>환경이용         | 황세구<br>황세구<br>이재선<br>윤철구<br>김기현        | 국책<br>산학연<br>국책<br>기관<br>국책      | 4<br>2<br>4<br>2<br>4       | 원예원<br>충북대<br>원예원<br>원예원 |
| 3. 마늘 부가가치 향상 기술개발       | 가. 흑마늘 제조 방법 개발<br>나. 흑마늘을 이용한 술 개발   | 환경이용<br>환경이용                                 | 황세구<br>김기현                             | 기관<br>기관                         | 1<br>1                      |                          |



## **8. 수박 연구**

**Watermelon Research**



| 과제구분                      | 기관               | 수행시기    |           | 전반기 |  |
|---------------------------|------------------|---------|-----------|-----|--|
| 연구과제 및 세부과제               | 연구분야             | 수행기간    | 소속(과/연구소) | 책임자 |  |
| 시설수박 상품성 향상연구             | 채소               | '10~'12 | 수박연구소     | 한봉태 |  |
| 시설수박 재생재배 새순발생 유인시기<br>구명 | 채소               | '10~'12 | 수박연구소     | 한봉태 |  |
| 색인용어                      | 시설수박, 재생재배, 새순발생 |         |           |     |  |

## ABSTRACT

This experiment was carried out to evaluate the effect of regenerative stem on watermelon cultivated under the plastic house.

Twice harvesting system saved labor cost with sewing, grafting, growing seeding and planting, in which seeding and planting cost with renewal stem was saved about 297 thousand won per 10a. The cultivation period was shorted-effect by 10~15days when the "Bulojangsang" treatment for Chambak rootstock cultivars was applied to regenerative-culture in comparison with the conventional culture. The results suggest that loss occurred by puffy fruit and abnormal fruit could be decreased by using "Bulojangsang" rootstock cultivars treatment.

The yield of "regenerative" applied to Chambak rootstock cultivars(Bulojangsang) under prolonged cultivation treatment was higher than that of conventional culture 19%, which was 1,723thousand won per 10a.

**Keywords:** Watermelon, Prolong cultivation, Regenerative.

## 1. 연구목적

수박 재배면적은 2000년 이후 점차 감소되고 있으며, 2012년에도 주산지의 고령화, 타작목 전환 등으로 전국의 전년보다 3% 감소한 15,182ha이다. 2012년 시설재배면적은 전년보다 2% 감소한 1,2736ha로 영호남 지역은 각각 9%, 3% 감소하였으나, 충청지역 시설재배면적은 지자체 시설지원으로 5% 증가하였다. 반면 노지 재배면적은 고령화로 인한 노동력 부족과 소득불안정으로 전년대비 10% 감소한 2,446ha이다.

지역별 생산량 비중은 영남 39%, 충청 37%, 호남 21%, 경기 및 강원 2%로 나타났으며, 특히 영남 지역은 겨울철 수박재배의 비중이 타 지역에 비해 상대적으로 크고, 충청과 호남지역은 6~7월 여름철 수박 생산량이 가장 많게 나타났다(한국농촌경제연구원, 2013).

중부지역 시설수박 재배형태는 1기작 재배 후, 2기작으로 수박을 재배할 경우에는 농가에서 자가 육묘를 직접 하거나 육묘장에서 육묘를 구입하여 정식을 하고 있는 실정이어서, 수박 정식에 따른 육묘 구입비 및 자가육묘시 노동력 증대로 인한 농가의 경영비와 생산비 증가의 원인이 되고 있다.

시설수박 1기작 재배 수확 후, 2기작 재배시 재육묘를 하지 않고 원줄기에서 새순을 발생시켜 재작과를 실시하여, 수박을 수확하는 연장재배기술은 소과형 수박에서 일부 연구한 적은 있으나, 대과형 수

박에서 2기작으로 연장 재배하는 기술은 구체적인 연구가 없는 실정이다. 특히, 1기작으로 수박을 수확 후, 줄기를 절단하지 않고, 새순을 받아 다시 수확하는 연장재배기술은 새순이 잘 발생하고 차후 생육이 왕성하게 잘 자라 착과를 잘 될 수 있는 대목이 무엇보다 중요하고, 새순발생을 유인하는 기술이 매우 중요할 것으로 사료되었다. 따라서 이 연구에서는 시설수박 2기작 재생 연장재배시 새순발생 유인시기를 구명하여 이에 따른 품질향상으로 상품화율을 높이고 향후, 중부지역의 안정적인 고품질 생산 재생재배기술의 확립으로 농가소득 증대에 기여코자 이 연구를 수행하였다.

## 2. 연구방법

본 연구는 수박 정식 전 토양정밀 분석에 의한 토양검정 시비량을 기준으로 처리하였다. 사용한 비료의 종류는 질소는 요소, 인산은 용과린, 칼리는 염화칼리, 퇴비는 부산물 완숙퇴비를 사용하였고, 질소는 기비와 추비를 60 : 40으로 하여 추비는 관비시설을 이용하여 3회(착과직후, 착과 후 7일, 15일)로 분시 하였으며, 인산은 전량 기비로 사용하고 칼리는 2회로 나누어 기비와 추비를 60 : 40로 분시 하였으며, 시험구 배치는 난괴법 3반복으로 하였다.

시험품종은 삼복꽃이며, 정식예정일에 맞추어 2월초 대목(불로장생) 과종을 하고, 정식은 2010년 4월 5일과 2011년 4월 7일, 2012년에는 4월 3일경에 본엽 4~5매인 건전 접목묘를 정식하였다. 정식은 1중 비닐하우스에 재식거리는 폭 3m이랑에 주간 사이는 50cm간격으로 하여 이랑의 한쪽인 30cm 부근에 정식하였으며, 멀칭은 녹색 PE필름 0.03mm를 사용하였다. 정식 후 야간 저온현상에 대비 일정한 온도를 유지하기 위하여 하우스 내 60cm의 소형터널을 설치하여 4월 말까지 보온관리 하였다.

1기작 재배는 정식 후 본엽 4~5매에서 적심한 후 건실한 측지 3줄기를 유인하였으며, 관수방법은 점적호스를 3줄로 설치하여 관수하였다. 수분은 벌통을 이용하여 5~7일간 하였으며, 각 처리구별로 1주당 3과를 착과 시킨 후, 과실 모양이 좋은 1과를 남기고 나머지 2과는 모두 적파하였다.

1기작 수박 근경부 새순 유인시기는 수확 시, 수확예정 3일, 5일, 7일, 10일전 새순을 발생시켜 방임 관리 하였다. 원줄기 적심처리는 근경부 새순이 일정하게 자라난 후, 근경부 30cm, 50cm, 70cm에서 3줄기를 동시에 적심하였다. 기타 재배법은 표준영농교본 방법에 준하였으며, 각 처리구마다 수박의 생육 및 품질 등에 관해 조사를 하였고, 그리고 기타 생육 및 수량 조사는 농촌진흥청 농사시험연구 조사기준에 준하여 실시하였다.

## 3. 연구결과

### 가. 초기 생육

시설수박 1기작 초기생육에서 참박(불로장생)의 만장은 107.3mm, 엽수 11.4개로 나타났다.

표 1. 대목별 초기생육(정식 후 30일)

| 구 분        | 만장<br>(cm) | 경경<br>(mm) | 엽장<br>(cm) | 절간장<br>(cm) | 엽수<br>(개) |
|------------|------------|------------|------------|-------------|-----------|
| 참박<br>불로장생 | 107.3      | 10.1       | 26.8       | 10.3        | 11.4      |

나. 원줄기 적심에 따른 적심위치 및 적심방법별 새순 생존율

표 2에서와 같이, 재생줄기 생육초기 새순발생 생존율을 처리별로 살펴보면, 시설수박 1기작 수확 후, 기존 원줄기를 적십 후 5일, 10일, 15일 간격으로 새순 생존율을 조사한 결과, 원줄기는 수확즉시 근경부 적십, 30cm, 50cm, 70cm 적십에서 각각 고사율이 41.5%, 9.9%, 5.3%, 5.2%로 나타났다.

표 3과 같이 수확 후, 원줄기 적심에 따른 적심 소요일 5~7일경 새순 생존율은 균경부 적심, 균경부 30cm, 50cm, 70cm에서 각각 새로 생존율이 87.4%, 93.8%, 95.8%, 96.7%로 나타났다.

근경부 수획즉시 적심한 경우 고사율이 가장 높았고 원줄기 근경부 적심, 30cm적심에서는 고사율이 높아 새순 생존율이 낮게 나타났으나, 재생 원줄기 근경부 50cm, 70cm 적심에서는 적심 7일 경과 후 새순 생존율이 각각 95.2%, 96.3%로 높게 나타났다.

표 2. 재생 원줄기 적십위치에 따른 새순 생존율

※ 초기 월줄기 적십 후 새순생존

표 3 1차 수학 후 웹줄기 적성방법에 따른 새순 생존율

| 구 분       | 재생재배 원줄기 적십 방법(1차 수확 후) |      |      |            |      |      |            |      |      |            |      |      |
|-----------|-------------------------|------|------|------------|------|------|------------|------|------|------------|------|------|
|           | 근경부 적십                  |      |      | 근경부 30cm적십 |      |      | 근경부 50cm적십 |      |      | 근경부 70cm적십 |      |      |
| 적십후 소요일   | 3일                      | 5일   | 7일   | 9일         | 3일   | 5일   | 7일         | 9일   | 3일   | 5일         | 7일   | 9일   |
| 새순 생존율(%) | 95.7                    | 89.5 | 85.4 | 75.3       | 96.6 | 94.4 | 93.2       | 92.5 | 98.7 | 96.5       | 95.2 | 94.8 |

#### 다. 균경부 새순발생 특징

### 1) 사기별 근경부 새순발생률

근경부 새순 발생률을 조사한 결과, 새순발생은 4~7개가 수확주시 19.2%, 수확 3일전 26.7%, 수확 7일전 47.5%, 수확 10일전 43.2%으로 1기작 수확 전 새순발생은 수박 수확 예정일이 길어질수록 재생재배 새줄기 발생 개체수가 많았다. 그러나 새순유인에 적합한 시기는 수확 7일전에 새순을 발생시킨 것이 생육관리에 좋았다.

표 4. 균경부 새순발생 시기

| 구 분          | 재생재배 새줄기 발생 시기 |      |        |      |        |      |        |      |         |      |
|--------------|----------------|------|--------|------|--------|------|--------|------|---------|------|
|              | 수확 즉시          |      | 수확 3일전 |      | 수확 5일전 |      | 수확 7일전 |      | 수확 10일전 |      |
| 새순<br>발생수(개) | 1~3개           | 4~7개 | 1~3개   | 4~7개 | 1~3개   | 4~7개 | 1~3개   | 4~7개 | 1~3개    | 4~7개 |
| (%)          | 80.8           | 19.2 | 73.3   | 26.7 | 67.1   | 32.9 | 60.5   | 39.5 | 56.8    | 43.2 |

## 2) 원줄기 적심시기에 의한 새순 생존율

재생묘 새줄기 적심시 적심시기별 새순 생존율은 수확 후 즉시 새줄기를 유인하여 적심하는 경우에는 73.5%으로 가장 낮았으나, 수확 3일전, 수확 10일전의 새순 생존율은, 각각 92.2%, 97.2%로 나타나 수확 이전의 기간이 길수록 생존율이 높았다.

표 5. 새순 생존율

| 구 분 | 재생 원줄기 근경부 50cm 적심시 새순 생존율(%) |         |        |         |          |
|-----|-------------------------------|---------|--------|---------|----------|
|     | 수확 즉시                         | 수확 3일 전 | 수확 5일전 | 수확 7일 전 | 수확 10일 전 |
| 재생주 | 73.5                          | 92.2    | 93.3   | 95.1    | 97.2     |

### 라. 착과율 및 수확시기 특성

#### 1) 3번화 착과 및 정식 후 수확소요일

재생재배의 착과율은 관행(정식묘)의 95.9%에 비해 차이가 없으며, 3번화 개화기 착과 소요일은 정식묘 재배 28~29일에 비해 재생재배에서는 13~14일로 나타났다. 정식 후 수확 소요일은 정식묘 재배보다 재생재배에서 14~15일 정도 수확을 앞당길 수 있는 것으로 나타나, 전반적으로 시설수박 재생재배시 정식묘 재배보다 수확기 단축효과가 있는 것으로 나타났다.

표 6. 대목별 착과율

| 대목별  |     | 3번개화기<br>(착과소요일) | 착과율(%) | 수확소요일<br>(정식후) | 정식묘<br>활착율(%) |
|------|-----|------------------|--------|----------------|---------------|
| 참박   | 정식묘 | 28~29            | 95.9   | 74             | 95.5          |
| 불로장생 | 재생주 | 13~14            | 95.7   | 59             | -             |

#### 2) 재생재배 수확 전 새순 유인시기별 착과 및 수확일

관행(정식묘)재배 및 재생재배 수확 전 새순유인시기별 착과 및 수확소요일은 표 7과 같다. 관행(정식묘)재배는 정식 후 3번화 암꽃개화일이 평균적으로 23.2일 소요되는데 비해 재생재배에서는 수확 전 3일, 5일, 7일, 10일 새순발생 및 줄기유인에서 각각 19.3일, 17.6일, 15.9일, 12.8일로 암꽃개화가 빨라졌으며, 수확시기도 5~15일 정도 단축되었다. 참박 “불로장생”대목으로 하고 수확 7일전 유인시기 생존율에서도 평균 95.2%로 관행재배 정식묘와 비슷하게 나타났다.

표 7. 수확전 새순유인시기에 의한 착과 및 수확일

| 구 분    | 3번개화일<br>(착과일) | 수확일                | 재생 원줄기 적심시 |        |
|--------|----------------|--------------------|------------|--------|
|        |                |                    | 생존율(%)     | 결주율(%) |
| 관행재배   | 정식 후           | 23.2a <sup>†</sup> | 68.3       | 95.7a  |
| 재생재배   | 3일전 유인         | 19.3b              | 63.1       | 94.8b  |
| (불로장생) | 5일전 유인         | 17.6bc             | 61.2       | 95.1ab |
|        | 7일전 유인         | 15.9c              | 57.5       | 95.2ab |
|        | 10일전 유인        | 12.8d              | 53.8       | 95.7a  |

<sup>†</sup>DMRT 5%

## 마. 과실 특성

### 1) 재생주 및 정식재배 과실 특성

표 8과 같이 수박 1개당 과중은 정식묘재배 6.8kg, 재생재배에서 6.9kg으로 나타났다. 관행(정식묘) 재배와 재생 재배간 과중의 차이는 통계적으로 유의성이 거의 없었으며, 과실 크기도 같은 경향이었다. 과피 두께는 정식묘 재배 1.1cm, 재생재배 1.2cm으로 약간 두껍게 나타났으며, 정식묘 및 재생재 배간의 차이점은 없었다. 또한 당도는 정식묘 재배 및 재생재배 각각 11.5°Bx, 11.6°Bx으로 비슷하였으며, 종자수에서도 정식묘 및 재생재배간의 차이는 통계적 유의성이 없었다.

표 8. 과실특성

| 대목별          |     | 과중<br>(kg) | 당도(°Bx) | 과크기(cm) |      | 과피두께<br>(cm) | 종자수<br>(개) |
|--------------|-----|------------|---------|---------|------|--------------|------------|
|              |     |            |         | 가로      | 세로   |              |            |
| 참박<br>(불로장생) | 정식묘 | 6.8a       | 11.5a   | 71.4    | 81.5 | 1.1          | 22.1       |
|              | 재생주 | 6.9a       | 11.6a   | 71.5    | 81.7 | 1.2          | 23.2       |

### 2) 새줄기 유인시기별 과실 특성

관행(정식) 및 재생재배 과실특성 시험결과, 관행재배에 의한 수박 과중(개당) 6.72kg이었으며, 수확 5~7일전 유인시 재생재배 평균 과중이 6.89kg으로 과중이 약간 높게 나타났으나, 정식묘 재 배와 재생 재배간 과중의 차이는 통계적으로 유의성이 거의 없었으며, 과실 크기, 과피 두께 등도 같 은 경향을 나타내었다.

표 9. 새순 유인시기별 과실 특성

| 구 분             |         | 과중<br>(kg) | 과 크기(cm) |        | 과피두께<br>(cm) | 종자수<br>(개) |
|-----------------|---------|------------|----------|--------|--------------|------------|
|                 |         |            | 가로(과경)   | 세로(과장) |              |            |
| 관행 재배           | 정식 후    | 6.88       | 70.2     | 81.8   | 1.17         | 23.5       |
|                 | 3일전 유인  | 6.74       | 68.3     | 81.2   | 1.16         | 23.3       |
| 재생 재배<br>(불로장생) | 5일전 유인  | 6.87       | 70.5     | 78.3   | 1.16         | 22.8       |
|                 | 7일전 유인  | 6.90       | 69.8     | 78.1   | 1.15         | 23.1       |
|                 | 10일전 유인 | 6.91       | 70.3     | 77.9   | 1.18         | 23.3       |

## 마. 뿌리 특성

대목별 재생재배 뿌리의 건물중(g)을 살펴보면, 표 10과 같이 정식재배 건물중 17.3g에 비 해 재생주의 경우 20.7g으로 19.7 무게가 증가되었고, 뿌리 길기는 각각 13.5mm, 18.3mm으 로 재생재배가 36% 더 길은 것으로 나타났다. 또한 길은 뿌리수(직경2cm 이상)는 각각 3.8 개, 4.1개로 재생재배에서 7.9% 많게 나타났다. 뿌리 길이는 정식묘 및 재생주 각각 286.3cm, 308.2cm로 재생재배에서 뿌리길이가 7.5% 더 길게 나타났다.

표 10. 뿌리 생육

| 대목별 | 뿌리<br>건물중(g) | 뿌리크기   |        | 뿌리수(개)           |                 |
|-----|--------------|--------|--------|------------------|-----------------|
|     |              | 길이(cm) | 굵기(mm) | 굵은것<br>(2.0mm이상) | 작은것<br>(2.0m이하) |
| 참박  | 정식묘          | 17.3   | 286.3  | 13.5             | 3.8             |
|     | 재생주          | 20.7   | 308.2  | 18.3             | 4.1             |

※ 뿌리 굵기는 근경부 아래 부분 측정

#### 사. 상품과율

상품과율은 관행(정식묘) 재배 92%에 비해 재생재배는 평균 92.9%로 상품화율이 비슷하게 나타났으며, 공동과 및 기형과율은 정식묘재배에서 각각 2.8%, 4.4%, 재생재배에서 2.5%, 4.9% 이었다. 따라서 비상품과는 정식묘 7.2%, 재생재배 평균 7.1%로, 두 처리 간 큰 차이는 없는 것으로 조사 되었다.

표 11. 상품과율

| 구분      | 비상품과율(%) |      |     | 상품과율<br>(%) | 지수    |
|---------|----------|------|-----|-------------|-------|
|         | 공동과율     | 기형과율 | 소계  |             |       |
| 관행(정식묘) | 2.8      | 4.4  | 7.2 | 92.8        | 100.0 |
| 3일전 유인  | 2.5      | 4.9  | 7.4 | 92.6        | 99.8  |
| 5일전 유인  | 2.3      | 4.5  | 6.8 | 93.2        | 100.4 |
| 7일전 유인  | 2.2      | 4.3  | 6.5 | 93.5        | 100.8 |
| 10일전 유인 | 2.9      | 4.6  | 7.5 | 92.5        | 99.7  |

#### 아. 시설수박 재생재배 수확기 단축 및 출하시기별 소득효과

##### 1) 관행재배(정식묘) 및 재생재배 수확시기 비교

시설수박 2기작으로 재생재배를 하는 경우 표 12와 같이 관행(정식묘) 재배에서 9월 30일에 수확하는 것에 비해, 재생줄기를 1기작 수확 예정일 3일전에 유인 착과했을 경우, 재생재배에서는 9월 15일에 수확이 가능하므로 관행재배보다 15일정도 수확시기를 앞당기는 것으로 나타났다.

표 12. 정식묘 및 재생주 수확시기(착과 후 45일 경)

| 구 분     | 정식일(적심일) | 착과일       | 수확일  | 정식 후 수확소요일 |
|---------|----------|-----------|------|------------|
| 관행(정식묘) | 7.15     | 8.10~8.15 | 9.30 | 75         |
| 재생재배    | 7.15     | 7.30~8.05 | 9.15 | 60         |

##### 2) 재생재배 출하시기별 소득효과

관행(정식묘)재배로 10월에 출하할 것을 재생재배에 의해 수확시기를 10~15일 앞당겨 9월에 출하하는 경우, 평균가격(9,208원/개당)이 높아 소득이 13% 증가되었으며, 추석이 있는 경우, 추석 10일 전·후 가격변동을 비교하면 추석 후에 비해 추석 10일전 출하시 12% 소득이 증가되었다. 이는 시설수박 재생재배에 의한 출하시기 단축효과가 매우 큰 것으로 분석되어 더 세심한 재생재배 기술이 확립될 경우, 가격 효과가 이보다 더 클 것으로 사료된다.

표 13. 출하시기별 가격변화

(단위 : 8kg/개/원)

| 구 분           | 출하시기별 가격변화 |       |            |       |
|---------------|------------|-------|------------|-------|
|               | 월별         |       | 추석 전·후(평균) |       |
|               | 9월         | 10월   | 10일 전      | 10일 후 |
| 관행(정식)재배 평균가격 | 9,208      | 8,144 | 6,834      | 6,099 |
| 재생재배소득효과      | 113%       | 100%  | 112%       | 100%  |

\* 2010~2011년 추석 전·후 가락동농산물시장 평균가격 적용(10일간)

#### 자. 경제성 분석

소득 분석은 농진청 '2010년 경제성 분석 기준자료집'과 2010~2011년 '농축산물 소득자료'(전국)를 참고하여 산출하였다. 그 결과, <표 14>와 같이 재생재배를 하는 경우, 관행재배(정식묘)대비 10a당 수량은 각각 3,913kg, 3,949kg으로 비슷했으나, 10a당 소득은 재생재배에 의한 육묘비 등 경영비 절감으로 관행재배(1,664천원)에 비해 재생재배(1,993천원) 소득이 20%가 높게 나타났다.

표 14. 참박 불로장생 소득분석(관행 및 재생재배)

| 처 리   | 수량<br>(kg/10a) | 조수입<br>(천원/10a) | 경영비<br>(천원/10a) | 소득<br>(천원/10a) | 소득지수 |
|-------|----------------|-----------------|-----------------|----------------|------|
| 관행 재배 | 3,831a         | 3,766           | 2,043           | 1,723          | 100  |
| 재생 재배 | 3,871a         | 3,805           | 1,737           | 2,068          | 120  |

※ 상품수량 : 600개/10a 기준, 가격은 2009~2011년 농축산물 소득자료(전국) 평균가격 반영함(983원/kg).

## 4. 결과 요약

- 가. 시설수박 1기작 정식묘 초기생육(정식 후 30일)은 만장 107.3cm, 경경 10.1mm, 절간강 10.3cm, 엽수는 11.4개로 나타남.
- 나. 원줄기 적십에 의한 참박 불로장생 새순 생존율은 적십 후 근경부 즉시적십, 30cm, 50cm 및 70cm 적십에서 10일 이상 생존율이 각각 52.4%, 92.7%, 95.3%, 95.4%로 나타남.
- 다. 1기작 수박 수확예정일 새순유인에 의한 근경부 3줄기이상 새순발생은, 수확즉시 19.2%, 수확 5일 전, 수확 7일 전 각각 32.9%, 39.5%로 나타났음.
- 라. 1기작 재배 후 재생재배시 착과율은 95.7%로, 정식재배에 비해 착과소요일은 15일 정도 빠르며, 수확시기도 15~20일 정도 단축하는 것으로 나타났음.
- 마. 관행(정식묘)재배와 재생재배 뿌리특성결과, 뿌리 건물중(g)은 정식묘 뿌리 17.3g, 재생재배뿌리 20.7g으로 재생뿌리에서 19.6% 더 높았으며, 뿌리 굵기(2mm이상)는 정식묘 뿌리 3.8개에 비해 4.1개로 나타났음.
- 바. 관행(정식묘)재배 대비 재생재배시 과종, 육묘비 등 경영비가 15%절감 효과가 나타남.
- 사. 출하시기에 의한 가격분석 결과, 정식묘 재배 대비 재생재배 참박(불로장생)의 10a당 소득은 9월 출하시 13%, 추석전(추석 직전~추석 10일전) 출하시 12% 소득이 증가되었음.
- 아. 시설수박 2기작 재생재배시 10a당 소득이 2,068천원으로 관행(정식묘)재배 대비 20% 높게 나타남.

## 5. 인용문헌

- 정병윤. 1990. 수박생육진단과 재배기술. 한국원예기술정보센터.
- 정순재. 1988. 박과 채소류의 접목재배에 관한 연구. 경희대학원 박사학위 논문.
- 정희돈, 이미순. 1994. 채소원예학, 선진문화사 P60
- 강영희 외. 1994. 무기질비료, 퇴비 및 시비기술, 식물영양학 pp198-204
- 강영모. 2003. 수박재배기술. 착과조절 pp324
- 고창수박시험장. 1997. 수박 고품질 생력재배기술 개발보고서 PP28-39
- 고관달. 1999. 박과 채소 대목의 병해충 저항성과 환경내성, 서울대 박사학위 논문.
- 김수립, 지현서, 김종규, 정호근. 2010. 과채 수급 동향과 전망, 농업전망 2011(Ⅱ), p.614-621.
- Kosis국가 통계포털. 2010. 2011. 농림어업-농업-농업면적조사- <http://www.kosis.kr/>
- 농촌진흥청. 1988. 고추, 수박, 배추, 무, 전업농 교육교재 pp255-257
- \_\_\_\_\_. 1998. 생산비 절감 고효율 채소재배기술.
- \_\_\_\_\_. 2001. 고품질 수박재배. 표준영농교본.
- \_\_\_\_\_. 2006. 농업과학기술 연구조사 분석 기준.
- \_\_\_\_\_. 2006. 시험연구결과 경제성분석 방법과 사례.
- \_\_\_\_\_. 2012. 2009농축산물소득자료집.
- 농림부. 2007. '12채소생산실적.
- 농림부. 1998. 수박 줄기갱신에 의한 생산기술 개발연구.
- 農業技術人系. 1990. 土壤肥料編. 2. 作物の栄養と生育. 農山漁村文化協會. pp 3~17
- \_\_\_\_\_. 1995. 野菜編 4卷, メロン類スイカ, 農山漁村協會 pp23~37
- 농업전망. 2013. 과채 수급 동향과 전망. 한국농촌경제연구원.
- 소과종 수박 1식 2기 수확재배법 개발시험 311-318(1995) 시험연구보고서(경기)

## 6. 연구결과 활용

| 연도(연차)    | 활용구분  | 제 목  |
|-----------|-------|--|
| 2011(3년차) | 영농 활용 | -시설수박 재생재배 새순 발생 적정 유인시기<br>-시설수박 재생재배 새순 발생을 위한 원줄기 적정 유인기술 |

## 7. 연구원 편성

| 구 분   | 소 속<br>(과/연구소) | 직 급     | 성 명 | 수행업무  | 참여<br>기간 |
|-------|----------------|---------|-----|-------|----------|
| 책 임자  | 수박연구소          | 지방농업연구사 | 한봉태 | 업무총괄  | '10~'12  |
| 공동연구자 | "              | "       | 노재관 | 자료 분석 | '11~'12  |
| "     | "              | "       | 강효중 | 자료 분석 | '10~'12  |
| "     | "              | "       | 김태일 | 자료 분석 | '10~'12  |
| "     | "              | "       | 김영상 | 자료 분석 | '11~'12  |
| "     | "              | 지방농업연구관 | 김이기 | 자료 검토 | '10~'12  |

## ▶ 주요 전문용어 해설

- 재생재배(再生栽培) : 1기작 수확 후, 수박을 재 정식하지 않고 새줄기를 유인 채 착과하여 수박을 수확하는 재배법
- 착과(着果) : 암꽃과 수꽃이 개화한 후에 수분과 수정이 이루어진 상태를 말함.
- 대목(臺木) : 초목의 접목시 접수를 붙이는 하부쪽의 나무를 나타냄.

| 과제구분                                | 지역특화          | 수행시기    |       | 전반기           |     |
|-------------------------------------|---------------|---------|-------|---------------|-----|
|                                     |               | 연구분야    | 수행기간  | 소속<br>(과/연구소) | 책임자 |
| 연구과제 및 세부과제                         |               |         |       |               |     |
| 시설수박 흰가루병 농약절감을 위한 방제 체계 개선 연구      | 작물보호          | '10~'12 | 수박연구소 | 강효중           |     |
| 1) 시설수박 흰가루병 약제방제법 개선연구             | 작물보호          | '10~'12 | 수박연구소 | 강효중           |     |
| 2) 시설수박 흰가루병 방제를 위한 친환경 농자재 이용기술 연구 |               |         |       |               |     |
| 색인용어                                | 수박, 흰가루병균, 방제 |         |       |               |     |

## ABSTRACT

Alternative spray schedule was developed using fungicides and potassium phosphonate to control watermelon powdery mildew caused by *Sphaerotheca fusca* in Korea. Watermelon powdery mildew (WPM) is a major disease which causes severe losses of greenhouse watermelons in Korea. Using a four-time chemical spray schedule consisting of chlorothalonil (Chl), myclobutanil (My), fenarimol (Fen), and hexaconazole (Hex), and a 500 ppm aqueous potassium phosphonate solution (P) spraying technique developed in a previous study, we performed a field trial in a greenhouse to determine the most effective alternative spraying schedule of fungicides and potassium phosphonate against WPM. The spraying schedule P-My-Fen-Hex showed relatively high control efficacy of 75.6%, whereas replacing Hex with P in the four-time spraying schedule (Chl-My-Fen-P) resulted in a 31.8% control effect. The control efficacy decreased as the number of P sprays increased. The control effects of P-P-Fen-Hex and P-P-P-Hex treatments were 29.0% and 28.0%, respectively. These results indicate that WPM could be effectively controlled with three-time fungicidal spray combined with one spray of 500 ppm potassium phosphonate solution. In the second project, we also developed a eco-friendly disease management skills using egg yolk and cooking oil to control WPM. Aqueous solutions containing 0.3% and 0.5% cooking oil emulsified with egg yolk (EYCO) were sprayed on watermelon leaves and vines before and/or after disease onset. The most effective control was obtained using 0.3% and 0.5% EYCO before and after disease onset, respectively, which showed a control effect of 98.6%. In contrast, administration of 0.3% or 0.5% EYCO spray at the onset of disease resulted in relatively low control efficacy of 36.9% and 52.4%, respectively. Four-time spraying of fenarimol at 7-day intervals showed an 82.4% control effect. In another experiment conducted in a commercial greenhouse, WPM occurred at very low levels and did not cause any losses of marketable fruits when 0.3% and 0.5% EYCO were applied before and after disease onset, respectively. No phytotoxicity was observed in any of the EYCO treatments.

**Keywords :** Watermelon, *Sphaerotheca fusca*, Control

## 1. 연구목적

충북의 시설수박 재배는 음성, 진천을 중심으로 1,550ha가 재배되고 있으며 최근 들어 소득이 높아 매년 5% 정도 증가 추세에 있는 중요한 특화작물이다. 시설수박 재배과정에서 발생하고 있는 중요한 병으로서는 흰가루병, 덩굴마름병, 시들음병, 검은점뿌리썩음병, 멜론피저반점바이러스 등이 있으며, 노지재배와 달리 탄저병, 역병 등의 발생은 없거나 매우 드물다. 이 가운데 흰가루병은 재배 기간 중 진천, 음성 지역 거의 모든 수박 재배 농가에서 발생하며 잦은 강우나 흐린 날씨가 반복되는 등 흰가루병 발생에 유리한 날씨가 지속되는 해에는 심각한 피해를 주고 있는 중요한 병이다. 전 세계적으로 박과류 식물에 발생하는 흰가루병균은 *Golovinomyces orontii* 와 *Sphaerotheca fusca* (*Phodosphaera xanthii*)의 2종이 보고되어 있으며 이 가운데 *G. orontii*가 유럽, 북미, 남미, 아프리카, 서아시아, 중앙아시아 등을 포함하여 가장 널리 분포하고 있는 것으로 알려져 있다. *G. orontii*는 한국, 중국, 일본 등 동아시아 지역에서는 보고된 바 없었으나 최근 일본의 일부 지역에서 발생하는 것으로 알려졌다(McCreight, 2004.; Uchida et al., 2009; Liu et al., 2011). 이와는 달리 *S. fusca*는 주로 동아시아 지역에서 발생하고 있었으나 북미지역 등에서의 나타나기 시작하여 우점종화하고 있는 것으로 추정된다. 한편 우리나라에서 수박에 발생하고 있는 흰가루병균은 *S. fusca* (신, 2000)로 보고되어 있으며 *G. orontii*는 보고된 바 없다.

흰가루병균은 생활환을 완성하기 위하여 무성세대와 유성세대를 거치게 된다. 이러한 과정에서 변이의 가능성성이 매우 크기 때문에 다른 병원균과 달리 약제 저항성이 쉽게 발달하는 것으로 알려져 있다. 흰가루병균은 생활환을 완성하기 위하여 무성생식과 유성생식을 반복한다. 따라서 유성생식 과정에서 새로운 형질을 획득할 가능성이 높으며, 또한 작물 생육기간중에는 여러 차례의 무성생식을 반복하게 된다. 이러한 까닭으로 흰가루병균은 다른 식물병원균에 비하여 약제 저항성이 쉽게 발달하는 것으로 생각되고 있다. 그러나 우리나라 수박 재배지에서 수박 흰가루병균의 유성세대는 아직 보고된 바 없다. 따라서 실제로 자연에서 수박 흰가루병균의 유성생식 여부는 알 수 없다. 다만 일단 약제 저항성이 출현할 경우 무수히 많은 분생포자를 형성하고 작물 생육기간 동안 여러 차례의 무성세대를 반복하므로 약제저항성 집단이 쉽게 확산될 가능성이 매우 높다. 또한 농가에서는 수박이 고소득 작물인 까닭으로 신규로 등록되는 값비싼 농약을 사용하는 경우가 많다. 현재까지 국내에서 수박 흰가루병균(*Sphaerotheca fusca*)에 대한 약제 저항성이 보고된 사례는 없다. 그러나 아족시스템로빈 액상수화제에 대한 약제 저항성을 수박 이외의 오이, 참외 등에 대한 흰가루병 약제 시험 결과는 아족시스템로빈 액상수화제에 대한 약제저항성 발생이 보고된 바 있다(Kim et al., 2008). 이 밖에 참외 등에 대한 약제저항성균 출현을 시사하는 방제시험 결과 등이 보고된 바 있다(Lee et al., 2010). 현재 진천, 음성 지역에서 수박을 처음 재배하는 농가의 경우 흰가루병 방제에 실패하여 경제적으로 큰 손실을 입는 경우가 발생하고 있다. 2008년의 경우 흰가루병 만연으로 인하여 30~50%의 소득이 감소하는 등 큰 피해가 발생하고 있다. 한편 농약의 오남용을 막고 방제효율 증진을 위한 효율적 약제방제 체계 확립 시급한 실정이다. 한편 흰가루병 방제에 등록된 약제로서는 메트라페논액상수화제, 클로로탈로닐액상수화제, 아족시스템로핀액상수화제, 폐나리몰유제 등 다양한 주성분의 살균제가 등록되어 있다. 우리나라에서 농약은 동일한 성분의 농약(품목명)을 서로 다른 상품명으로 공급하고 있다. 따라서 영농현장에서는 사용 전에 제품에 표시된 내용을 자세히 살펴보지 않아 동일

한 성분의 상품명만 서로 다른 농약을 교호방제에 하는 것으로 인식하고 사용하는 경우가 여전히 많다. 동일한 성분의 농약을 주성분이 같더라도 수박 재배 농업인 교육현장에서 살균제를 이용한 병 방제기술 가운데 강조되고 있는 사용 방법 가운데 하나는 작용기작이 서로 다른 약제를 이용한 교호살포이다. 그러나 현실적으로 농가에서 농약관리법에 따라 사용할 수 있는 등록약제는 극히 제한적이다. 실제로 수박 흰가루병에 등록된 약제 가운데 주성분이 하나인 단제를 작용기작에 따라 분류하면 다작용점(유기동제) 1종, 보호용 살균제 1종, 항생제 1종, 스테롤합성저해제(Class 1 DMI), 작용기작 미상 1종이다. 유기동제의 경우 유묘기에 약해 발생 우려가 높고, 살충제 등과의 혼용 또는 다른 농약과의 근접 살포시 약해 발생의 위험이 높아 사용 시기에 제약이 많다. 가장 최근에 등록되어 사용중인 메트라페논 액상수화제(Met)의 경우 다른 살균제에 비하여 가격이 최고 5배 정도로 높다. 항생제 종류인 폴리옥신D의 경우 공급 경로가 제한적이고 환경에 대한 부담이 크다. 따라서 본 연구에서는 이러한 현실적인 제약을 고려하여 약제를 선택하고 살균제 처리조합을 설정하였다. 따라서 본 연구에서는 수박 흰가루병 방제에 어려움이 있는 신규 재배농가에서 낮은 비용으로 활용할 수 있는 수박 흰가루병 살균제 교호방제체계를 개발하고자 하였다. 이를 위하여 국내에서 수박 흰가루병에 등록된 약제 가운데, 제형이 혼합제가 아닌 단제이면서 가격이 저렴한 약제를 선택하여 몇 가지 약제처리 조합을 만들고 이들의 방제효과를 비교하였다. 또한 농약 사용량을 절감하고 살균제 저항성균의 출현을 억제하기 위한 아인산칼륨-살균제 교호방제체계를 개발하고자 하였다.

한편, 난황유와 아인산칼륨 등은 농촌진흥청에서 개발된 후 장미, 오이, 딸기의 흰가루병, 응애 등 다양한 작물의 병해충 방제에 널리 이용되고 있는 우수한 친환경농자재이다(Jee *et al.*, 2002; Nam *et al.*, 2005; 지 등, 2006; 지 등, 2008). 그러나 현재까지 수박의 병해충 방제에 대한 효과, 약해 발생여부 등은 검토된 바 없다. 따라서 본 연구에서는 난황유와 아인산칼륨의 수박 흰가루병에 대한 방제 효과와 약해 발생 여부를 검토하고 적정 처리농도, 처리시기등을 구명하고자 연구를 수행하였다. 또한 새로운 친환경농자재 선발을 위하여 담자균류 추출물 등 몇 가지 시험재료를 이용하여 흰가루병 방제 가능성을 검토하였다.

## 2. 연구방법

### 2-1. 시설수박 흰가루병 약제 방제법 개선 연구

#### 가. 경종개요, 약제 처리, 병조사

수박 재배는 무가온비닐하우스를 이용하여 삼복률 수박(대목: 블로장생)을  $45 \times 125\text{m}$ 의 재식밀도로 4월 상순에 정식하고 7월 상순에 수확하는 반축성 재배법을 이용하여 시험을 수행하였다. 포기당 3줄기 재배 1과 착과하는 재배 방법을 사용하였으며 5월 하순경에 꿀벌을 이용하여 수분을 하였다. 흰가루병 발생은 자연 발병을 유도하였으며, 고랑에 관수하고 야간에 측창을 닫아 두어 흰가루병 발생을 촉진시켰다. 수박 흰가루병 방제를 위하여 등록된 약제 가운데 신규로 등록되어 사용기간이 오래 되지 않은 약제, 생산이 중단되거나 구입이 어려운 약제를 제외한 진천, 음성 지역 농가에서 사용되고 있는 약제를 선발하여 시험에 사용하였다. 이러한 약제를 이용하여 5가지의 살균제 4회 처리조합과 4가지의 4회 단일약제 처리조합을 설정하였다. 약제 살포간격, 약제 처리 농도 등은 농약사용시침서상의 안전사용 기준을 준수하여 각각의 약제별 20리터 당 처리량은 아족시스트로빈액상수화제(Az, 오.티바액

상수화제, 10ml), 클로로탈로닐액상수화제(Chl, 다크닐에이스, 20ml), 마이클로뷰티닐액상수화제(My, 시트텐, 20g), 헥사코나졸액상수화제(Hex, 삼공헥사코나졸, 10ml), 페나리몰유제(Fen, 동부훼나리, 6.7ml), 트리후민수화제(Tri, 트리후민, 5g)로 하였다. 최초 약제 처리시기는 시험포장에 흰가루병 병반이 처음 관찰되었을 때부터 약제를 처리하기 시작하였다. 병발생 조사는 최종약제 처리 7-10일 후 발병 상황에 따라 이병엽율(%), 병반면적율(%), 발병도 등으로 조사하였다.

#### 나. 수박 흰가루병 방제효과 극대화를 위한 약제 처리조합 선발

수박 흰가루병 방제를 위하여 등록된 약제 가운데 신규로 등록되어 사용기간이 오래 되지 않은 약제, 생산이 중단되거나 구입이 어려운 약제를 제외한 진천, 음성 지역 농가에서 사용되고 있는 약제 가운데 주성분이 다른 4가지 계통 5종류의 약제를 이용하여 표 1과 같이 5 가지의 살균제 4회 처리조합과 4가지 단일약제의 4회 반복 처리조합을 설정하여 살포하였다.

표 1. 약제 처리 조합 및 약제처리일자(2010년)

| 처리조합 번호 | 조합별 약제처리 순서            | 약제 처리 일자(월/일) |      |      |      |
|---------|------------------------|---------------|------|------|------|
| 1       | <b>Az-Chl-My-Hex</b>   | 5/18          | 5/31 | 6/7  | 6/19 |
| 2       | Fen-Az-Hex-My          | 5/18          | 5/31 | 6/10 | 6/19 |
| 3       | <b>Chl-My-Fen-Hex</b>  | 5/18          | 5/31 | 6/10 | 6/19 |
| 4       | My-Az-Chl-Hex          | 5/18          | 5/31 | 6/10 | 6/14 |
| 5       | Hex-Chl-Az-Fen         | 5/18          | 5/31 | 6/7  | 6/19 |
| 6       | Tri-Tri-Tri-Tri        | 5/18          | 5/31 | 6/10 | 6/19 |
| 7       | 무방제                    |               |      |      |      |
| 8       | Az-Az-Az-Az            | 5/18          | 5/31 | 6/10 | 6/19 |
| 9       | <b>Chl-Chl-Chl-Chl</b> | 5/18          | 5/31 | 6/7  | 6/14 |
| 10      | Hex-Hex-Hex-Hex        | 5/18          | 5/31 | 6/10 | 6/19 |

#### 다. 식물생육상을 이용한 살균제와 아인산칼륨 교호처리 효과 구명

살균제와 아인산칼륨의 교호처리 효과를 구명하기 위하여 식물생육상을 이용하여 살균제와 아인산칼륨의 교호살포 조합을 설정하여 시험을 수행하였다. 삼복풀수박을 파종하여 일이 전개한 후 수박 흰가루병균(*Sphaerotheca fusca*)포자를 타락 접종한 후 살균제 또는 아인산칼륨을 경엽처리하면서 흰가루병 진전속도를 관찰하였다. 식물 생육상 온도 25°C, 상대습도 40~70%, 광조건 Photon flux 627uM, 광주기 낮/밤(11hr/13hr)로 설정하여 시험을 수행하였다.

#### 라. 살균제와 아인산칼륨 교호살포에 따른 수박 흰가루병 방제효과 구명 및 방제효과 증진

2011년에는 수박연구소내 바가림하우스 시설을 이용하여 살균제로서 주성분이 서로 다른 유기염소계의 클로로탈로닐액상수화제(Chl), 트리아졸계의 마이클로뷰티닐수화제(My)와 헥

사코나졸액상수화제(Hex), 피리미딘계열의 페나리톨유제(Fen)등 4종류의 살균제와 아인산칼륨 500ppm 수용액(P)를 이용하여 ① P → My → Fen → Hex ② P → P → Fen → Hex, ③ P → P → P → Hex, ④ Chl → My → Fen → P 등 처리조합을 만들고 발병초부터 10일 간격 4회 경엽살포 하였다. 한편 2012년에는 방제효과를 향상시키고자 동일한 시험 조건에서 약제 처리 간격을 7일로 하여 시험을 수행하였다. 약제처리는 흰가루병 최초 발생(6/3) 직후 시작하여 7일 간격(6/5, 6/12, 6/19, 6/26)으로 경엽 살포하였으며, 최종약제 처리 6일 후(7/2)에 병조사를 실시하였다.

#### 마. 수박 흰가루병 약제저항성균 균주 유지를 위한 흰가루병 인공 배양조건 구명시험

수박 흰가루병 약제 저항성균주를 유지하기 위한 선행연구로서 흰가루병균 균주를 실내에 장기간 효율적으로 보존하며 계대 배양할 수 있는 조건을 구명하기 위한 시험을 수행하였다. 시험 조건은 광조건으로 Photon flux 627uM, 광주기 조건 낮/밤 11hr/13hr, 상대습도 50%를 설정하고 온도조건을 20, 25, 30°C를 달리하는 3대의 식물생육상(Conviron Plant Growth Chamber)을 사용하였다. 잎 절편 이용법(Leaf disc assay)에서는 Cohen(1993) 등의 방법을 준용하여, 30°C로 설정한 식물 생육상에서 건전하게 재배한 수박 잎을 채취하고 코르크보러를 이용하여 직경 10mm의 잎 절편을 0.16% 물한천평판배지(benomyl 첨가)에 치상 후 흰가루병균을 접종하면서 식물생육상에서 배양하였다. 수박잎 페트리디쉬내 접종법(Leaf petri dish method)에서는 직경 87mm의 페트리디쉬내에 증류수를 넣어 준 후 수박 잎 처리하고 식물생육상에서 배양하면서 관찰하였다. 배양병내 수박잎 접종법(Leaf culture bottle method)에서는 크기가 서로 다른 4종류의 배양병(Wheaton culture bottle; Mini φ=60, H=75; Small φ=70, H=90; Middle φ=90, H=100; Large φ=90, H=175)을 이용하여 수박 잎 처리한 후 포자를 접종하고 생육상에서 배양하면서 포자 형성, 잎의 노화정도 등을 관찰하였다. 처리한 수박 잎은 노화 정도에 따라 신엽(잎 전개 후 7일 이내), 성엽(잎 전개 후 7~14일), 노후엽(잎 전개 후 15일 이후)으로 구분하여 처리하였다. 또한 수박 흰가루병균의 분생포자 형성조건 및 발병 특성 조사를 위하여 삼복꿀수박(대목 : 불로장생) 풋트에 4월 5일 정식하고 20, 25, 30°C로 설정된 식물생육상(Conviron<sup>TM</sup> plant growth chamber)에서 재배하면서 관찰하였다. 또한 효과적인 포자 접종 방법을 확립하기 위하여 타락접종법(분생자경 및 분생포자 형성 후 낫을 이용하여 접종)과 점점접종법(분생포자 회수 후 살균수에 희석하여 포자 혼탁액 점적 접종)을 이용하여 분생포자 형성 정도를 비교하였다.

#### 2-2 시설수박 흰가루병 방제를 위한 친환경농자재 이용기술 연구

##### 가. 경종개요, 약제 처리, 병조사

수박 재배는 충북 음성군 대소면에 위치한 수박연구소내 무가온 비닐하우스를 이용하여 삼복꿀 수박(대목: 불로장생)을 45×125cm의 재식밀도로 4월 상순에 정식하고 7월 상순에 수확하는 반촉성 재배법을 이용하여 시험을 수행하였다. 3줄기를 유인하여 주당 1과 착과하는 재배 방법을 사용하였으며 5월 하순경에 꿀벌을 이용하여 수분을 하였다. 흰가루병 발생은 자연 발병을 유도하였으며, 고랑에 관수하고 야간에 축창을 닫아 두어 흰가루병 발생을 촉진시켰다. 남자균류 추출물, 아인산칼륨, 난황유 등은 1주일간격으로 처리하였으며 최종약제 처리 7일후 병조사를 실시하였다. 농가포장시험에서는 농가의 재배 관행에 따라 수박을 재

배하면서 아인산칼륨, 난황유, 살균제 등을 처리하면서 농가관행 방제와 비교하였다.

#### 나. 시설수박 흰가루병 방제에 효과적인 친환경농자재 선발 및 처리농도 구명

수박 흰가루병 방제에 이용할 수 있는 새로운 친환경농자재를 선발하고 난황유와 아인산칼륨 등을 이용한 수박 흰가루병 방제기술을 확립하고자 아인산칼륨, 담자균류 추출물(영지버섯 열수추출물), 난황유 등을 표 2과 같이 처리하였다. 대조로서 트리후민수화제를 4,000배액을 10일 간격 4회 처리하였다. 시험물질은 5월 17일부터 처리하였으며 흰가루병 발생조사는 6월 21일에 실시하였다.

표 2. 친환경농자재 선발 및 아인산칼륨, 난황유 처리농도 설정을 위한 시험물질 처리 내용

| 처리 물질            | 처리 농도                | 처리 시기                 | 병 조사   |
|------------------|----------------------|-----------------------|--------|
| 아인산칼륨 용액         | 500, 1,000, 2,000ppm | 발병초부터 7일              |        |
| 난황유              | 0.3%, 0.5%           | 간격 5회 처리              |        |
| 담자균류 추출물         | 10배, 100배, 500배      |                       | 6월 21일 |
| Triflumizole 수화제 | 4,000배액              | 발병초부터 10일<br>간격 4회 처리 |        |
| 무 처리             | -                    | -                     |        |

#### 다. 아인산칼륨을 이용한 시설수박 흰가루병 방제 농가실증 시험

진천군 이월면 장양리에 위치한 무가온 비닐하우스를 이용한 시설수박 재배농가에서 아인산칼륨을 이용한 수박 흰가루병 방제에 대한 농가실증시험을 수행하였다. 삼복꿀수박(대목: 불로장생)을 7월 6일 정식하고 7월 31일 꿀벌을 이용한 수분을 실시하였으며 9월 16일 수확하였다. 아인산칼륨 처리는 300ppm 용액을 이용하여 8/2, 8/12, 8/25, 9/2 4회 처리하였다. 농가 관행 처리로서 농가에서 사용하는 살균제를 동일한 처리일자에 살포하면서 방제 효과를 서로 비교하였다.

#### 라. 난황유를 이용한 시설수박 흰가루병 방제체계 시험

난황유를 이용한 흰가루병 방제체계 개발을 위하여 2011년에 음성군 대소면 오산리에 위치한 충청북도농업기술원 수박연구소내 비가림하우스 시설을 이용하여 삼복꿀수박(대목: 불로장생)을 4/5 정식, 5/20 수분, 7/5수확하는 재배작형을 이용하여 방제시험을 수행하였다. 살균제 및 난황유 처리내용은 표 3과 같다.

표 3. 난황유를 이용한 시설수박 흰가루병 방제를 위한 살균제 및 난황유 처리 내용

| 처리명 | 처리약제<br>(농자재)  | 처리시기                 | 처리일자                                      | 비고                |
|-----|----------------|----------------------|---|-------------------|
| Fen | 페나리몰 유제        | 발병초부터                | 6/13, 6/20, 6/27                          |                   |
| Y3  | 0.3% 난황유       | 발병초부터                | 6/13, 6/20, 6/27                          | - 약제(친환경농자재)      |
| Y5  | 0.5% 난황유       | 발병초부터                | 6/13, 6/20, 6/27                          | 살포 간격 : 7일        |
| Y35 | 0.3%, 0.5% 난황유 | 발병전 0.3%<br>발병후 0.5% | 5/16, 5/23, 5/30, 6/6<br>6/13, 6/20, 6/27 | - 병조사 : 6/27, 7/4 |
| CK  | 무처리            | -                    | -   | -                 |

#### 마. 난황유를 이용한 시설수박 흰가루병 방제 농가포장 시험

2011년에는 진천군 이월면 장양리에 위치한 동일한 농가 포장에서 무가온 비닐하우스를 이용한 반족성 재배작형에서 삼복꿀수박(대목 : 불로장생)을 이용하여 4/2 정식, 5/10 수분, 7/4 수확하는 조건에서 시험을 수행하였으며 난황유 처리내용은 표 4와 같다.

표 4. 난황유를 이용한 시설수박 흰가루병 방제 농가포장시험 처리 내용

| 처리약제(농자재)      | 처리시기                 | 처리일자                          | 비고              |
|----------------|----------------------|-------------------------------|-----------------|
| 살균제            | 농가관행                 | 5/23, 5/30, 6/13, 6/20        |                 |
| 0.3% 난황유       | 발병초부터                | 6/13, 6/20                    |                 |
| 0.5% 난황유       | 발병초부터                | 6/13, 6/20                    | - 살포간격 : 7~10 일 |
| 0.3%, 0.5% 난황유 | 발병전 0.3%<br>발병후 0.5% | 5/23, 5/30, 6/6<br>6/13, 6/20 | - 병조사 : 6/28    |

#### 바. 시설수박 흰가루병 방제를 위한 난황유와 아인산칼륨 교호방제 효과 구명

난황유와 아인산칼륨 교호방제에 따른 방제효과 구명을 위하여 2012년 수박연구소 비가림 하우스 시설을 이용하여 삼복꿀수박(대목 : 불로장생)을 4/5 정식, 5/20 수분, 7/2수확하는 재배작형을 이용하여 방제시험을 수행하였다. 아인산칼륨 및 살균제 처리내용은 표 5와 같다.

표 5. 난황유와 아인산칼륨 교호방제효과 구명을 위한 처리내용

| 처리명 | 시험물질         | 처리시기  | 처리일자(월/일)             | 비고             |
|-----|--------------|-------|-----------------------|----------------|
| P   | 아인산칼륨 500ppm | 발병초부터 | 6/5, 6/12, 6/19, 6/26 |                |
| PY  | 아인산칼륨 500ppm | 발병전   | 5/15, 5/22, 5/30      | - 살포간격 :<br>7일 |
|     | 0.5% 난황유     | 발병후   | 6/5, 6/12, 6/19, 6/26 |                |
| Y   | 0.3% 난황유     | 발병전   | 5/15, 5/22, 5/30      | - 병조사 : 7/2    |
|     | 0.5% 난황유     | 발병후   | 6/5, 6/12, 6/19, 6/26 |                |
| CK  | 무처리          | -     | -                     |                |

#### 사. 미생물유래 항균물질의 수박 흰가루병균 억제 효과 구명 시험

미생물유래 항균물질의 수박 흰가루병균 억제 효과 구명을 위하여 고추 역병균 등에 대하여 배양기 상에서 균사생장 억제 효과를 보이는 자낭균류 1균주(*Xylogone ganodermophthora*)를 배양 온도를 25°C로 설정하여 배양하고 열수추출 또는 메탄올을 이용하여 추출한 후 열수추출액은 원액을, 메탄올 추출액은 1% 농도로 희석한 후 흰가루병이 감염된 수박 잎에 처리하고 발병억제 효과를 관찰하였다.

#### 3-1. 시설수박 흰가루병 억제 방제법 개선 연구

처리한 10개 조합 가운데 1차 또는 2차 방제에서 클로로탈로닐액상수화제를 포함한 처리의 방제효과가 비교적 높게 나타났다. 반면에 Az를 4회 살포한 처리의 방제효과는 극히 낮은 방제효과를 나타내어 무처리와 비슷한 정도의 발병을 보였다. Chl를 4회 살포한 처리에서는 흰가루병이 전혀 발생하지 않아 100%의 높은 방제효과를 나타내었다. Chl 처리의 방제효과가 높게 나타난 것은 약제 처리간격이 7일로서 다른 약제에 비하여 약제 살포간격이 짧았던 것도 한 원인으로 분석된다. 또한 시험포장내에 Az에 대한 약제저항성균이 출현한 것으로 판단된다. 이는 본 시험이 수행되기 이전의 연구 결과에서도 동일한 경향을 나타내 주기 때문이다. 한편 우리나라에서 오이 흰가루병에서 Az에 대한 약제저항성이 2008년에 보고된 바 있다. 또한 참외 등 수박 이외의 다른 박과류 작물 흰가루병에서 Az에 대한 약제 저항성 발생을 시사하는 방제시험 결과가 학술발표된 바 있다.(Lee et al., 2010). 또한 Az는 FRAC에 따르면 약제저항성 고위험군으로 분류되어 있다. 이러한 상황을 종합하여 고려할 때 본 연구에서 Az 4회 처리 또는 Az가 포함된 처리의 방제효과 저하는 약제저항성균 출현에 따른 것으로 추정되며 이러한 현상이 진천, 음성 지역을 포함한 우리나라 수박 재배지에서 나타나고 있을 가능성이 매우 높은 것으로 생각된다.

표 6. 약제 처리별 수박 흰가루병 방제 효과(2010년)

| 처리    | 발병도   |      |      |          | 방제가(%) |
|-------|-------|------|------|----------|--------|
|       | 1반복   | 2반복  | 평균   | DMRT(5%) |        |
| 1     | 24.0  | 2.1  | 23.6 | bc       | 75.4   |
| 2     | 70.5  | 8.7  | 45.8 | abc      | 52.2   |
| 3     | 35.8  | 3.8  | 16.7 | bc       | 82.6   |
| 4     | 51.0  | 18.6 | 44.4 | abc      | 53.6   |
| 5     | 51.5  | 2.5  | 25.0 | abc      | 73.9   |
| 6     | 100   | 22.9 | 68.1 | abc      | 29.0   |
| 7     | 100   | 58.3 | 95.8 | a        | -      |
| 8     | 100   | 39.4 | 83.3 | ab       | 13.0   |
| 9     | 0     | 0    | 0    | c        | 100    |
| 10    | 19.3  | 4.6  | 23.6 | bc       | 75.4   |
| CV(%) | ----- |      |      |          | 63.0   |

표 7. 살균제와 아인산칼륨 교호살포 처리별 흰가루병 진전 상황

| 처리  | DAT <sup>a</sup> | 조사일별 흰가루병 병반면적율(%) |                 |                 |                 |                 |                  |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |
|-----|------------------|--------------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|------------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|
|     |                  | 1                  | 2               | 3               | 4               | 5               | 6                | 7               | 8               | 9               | 10              | 11              | 12              | 13              | 14              | 15              |
| ①   | 0                | 5                  | 1               | 0               | 0               | 0               | 0                | 0               | 0               | 0               | -               | -               | -               | -               | -               | -               |
|     | 3                | 50                 | 30              | 35              | 1               | 0.5             | 0                | 0               | 0               | 0               | 0               | 0               | 0               | -               | -               | -               |
|     | 7                | 80                 | 60              | 70              | 70              | 60              | 50               | 20              | 10              | 1               | 1               | 0.1             | 0               | 0               | 0               | -               |
|     | 10               | 80 <sup>c</sup>    | 60              | 80 <sup>c</sup> | 70 <sup>c</sup> | 60 <sup>c</sup> | 80 <sup>c</sup>  | 20 <sup>c</sup> | 20 <sup>c</sup> | 5               | 5 <sup>c</sup>  | 5 <sup>c</sup>  | 1               | 0               | 0               | 0               |
| ②   | 0                | 20                 | 3               | 5               | 3               | 0.1             | 0                | 0               | 0               | 0               | 0               | 0               | 0               | 0               | -               | -               |
|     | 3                | 60                 | 20              | 40              | 30              | 40              | 15               | 5               | 1               | 0.1             | 0               | 0               | 0               | 0               | 0               | 0               |
|     | 7                | 60                 | 40              | 45              | 70              | 80              | 80               | 50              | 40              | 80              | 50              | 70              | 30              | 10              | 0.1             | 0.1             |
|     | 10               | 70 <sup>c</sup>    | 40              | 80              | 100             | 80              | 100 <sup>c</sup> | 80              | 60 <sup>c</sup> | 80 <sup>c</sup> | 60              | 70 <sup>c</sup> | 75              | 40 <sup>c</sup> | 5 <sup>c</sup>  | 5 <sup>c</sup>  |
| ③   | 0                | 80                 | 90              | 80              | 70              | 고사              | -                | -               | -               | -               | -               | -               | -               | -               | -               | -               |
|     | 3                | 80                 | 90              | 95              | 90              | -               | 1                | 0.1             | 0               | 0               | 0               | -               | -               | -               | -               | -               |
|     | 7                | 100                | 100             | 100             | 100             | -               | 80               | 80              | 50              | 40              | 5               | 0.1             | 0               | -               | -               | -               |
|     | 10               | 100                | 100             | 100             | 100             | -               | 80               | 80              | 50              | 40              | 30 <sup>c</sup> | 1               | 0               | -               | -               | -               |
| ④   | 0                | 30                 | 30              | 30              | 1               | 1               | 0                | 0               | 0               | 0               | 0               | 0               | 0               | 0               | -               | -               |
|     | 3                | 20                 | 50              | 30              | 25              | 1               | 0                | 0               | 0               | 0               | 0               | 0               | 0               | 0               | 0               | 0               |
|     | 7                | 20                 | 55              | 30              | 25              | 60              | 50               | 80              | 30              | 35              | 80              | 30              | 30              | 10              | 5               | 0               |
|     | 10               | 20                 | 55              | 45 <sup>c</sup> | 30 <sup>c</sup> | 60 <sup>c</sup> | 50 <sup>c</sup>  | 80 <sup>c</sup> | 45 <sup>c</sup> | 60 <sup>c</sup> | 80 <sup>c</sup> | 70 <sup>c</sup> | 70 <sup>c</sup> | 50 <sup>c</sup> | 40 <sup>c</sup> | 50 <sup>c</sup> |
| ⑤   | 0                | 0                  | 0               | 0               | 0               | 0               | 0                | 0               | 0               | 0               | -               | -               | -               | -               | -               | -               |
|     | 3                | 5                  | 1               | 0.1             | 0               | 0               | 0                | 0               | 0               | 0               | -               | -               | -               | -               | -               | -               |
|     | 7                | 20                 | 30              | 20              | 5               | 1               | 1                | 0               | 0               | 0               | 0               | 0               | 0               | -               | -               | -               |
|     | 10               | 50 <sup>c</sup>    | 40 <sup>c</sup> | 30 <sup>c</sup> | 5 <sup>c</sup>  | 5 <sup>c</sup>  | 3                | 3               | 0.1             | 0.1             | 0               | 0               | 0               | 0               | 0               | 0               |
| 무처리 | 0                | 70                 | 60              | 50              | 30              | 1               | 0                | 0               | 0               | 0               | -               | -               | -               | -               | -               | -               |
| 리   | 3                | 95                 | 95              | 70              | 80              | 50              | 30               | 10              | 1               | 0               | 0               | -               | -               | -               | -               | -               |
|     | 7                | 100                | 100             | 100             | 100             | 100             | 100              | 100             | 100             | 100             | 100             | 100             | 100             | 100             | 1               | 1               |
|     | 10               | 100                | 100             | 100             | 100             | 100             | 100              | 100             | 100             | 100             | 100             | 100             | 100             | 100             | 100             | 100             |

<sup>a</sup>DAT(Days After Treatment) : 최종 약제 처리 후 경과일수(일)<sup>c</sup> 흰가루병 표징 관찰됨, 포자 형성량 : 소(+), 중(++) , 다(+++)

※시험장소 : 식물 생육상(온도 : 25±1°C, 상대습도 : 40~70%)

한편 이러한 결과로부터 방제효과가 가장 좋게 나타난 1번과 3번 살포체계 가운데 Az를 포함하지 않으며 방제 효과가 비교적 높게 나타난 3번 조합 Chl-My-Fen-Hex의 살균제 4회 처리 조합을 설정하였다. 그러나 Chl-My-Fen-Hex의 약제 방제 체계는 작용 기작이 동일한(DMI) 살균제를 포함하고 있는 문제점을 안고 있다. 특히 스테롤합성을 저해하는 살균제(SBI, sterol biosynthesis inhibitor) 가운데 DMI(Demethylation inhibitor) 살균제간에는 동일한 곰팡이에 대하여 교차저항성이 있다고 판단하는 것이 합리적이다. 그러나 현재까지 국내에서 이에 대한 보고가 없고 농가에서 수박 흰가루병 방제를 위하여 적법하게 사용할 수 있는 가용한 등록 살균제가 제한적인 점을 고려할 때 Chl-My-Fen-Hex의 방제체계는 농가에 제시할 수 있는 불가피한 선택으로 판단된다. 다만 이러한 방제체계가 효과적이지 않다고 판단되는 농가에서는 DMI 살균제들 가운데 2가지를 항생제계통인 폴리옥신D, 메트

파폐는, 또는 친환경자재 등으로 대체할 수 있을 것으로 판단된다.

2년차 연구에서는 Chl-My-Fen-Hex의 방제체계를 기본으로 하여 아인산칼륨과의 교호 살포를 통한 농약사용량 절감 및 약제 저항성균 출현억제를 위한 방제체계를 확립하고자 시험을 수행하였다. 아인산칼륨 500ppm 수용액(P)과의 교호 살포를 위하여 4회 방제체계 가운데 1차, 또는 1,2차, 1,2,3차 또는 4차 방제에서 살균제를 P로 대체하는 처리 조합을 만들고 식물생육상을 이용하여 시험을 수행하였다(표7).

그 결과 무처리에서는 흰가루병이 급격히 진전되어 잎이 빠르게 고사하였으며 처리 ⑤( $\text{Chl} \rightarrow \text{My} \rightarrow \text{Fen} \rightarrow \text{Hex}$ )에서 흰가루병 확산이 가장 효과적으로 억제되었다. 한편 아인산칼륨(500ppm)을 교호 살포한 처리에서는 아인산칼륨 처리 횟수가 증가할수록 병 진전속도가 증가하는 경향이었다. 또한 아인산칼륨 1회 처리의 경우 후기(④)보다는 초기(①) 처리에서 흰가루병 확산이 효과적으로 억제되는 경향을 나타냈다. 이러한 연구결과를 바탕으로 동일한 재배 조건 하에서 2011년에 수박연구소 비가림하우스 시설을 이용하여 포장시험을 수행하였다. 그 결과 1차 방제용 살균제를 아인산칼륨으로 대체하여 살포한 처리에서 75.6%의 비교적 높은 방제 효과를 유지하였다. 이와는 달리 살균제를 아인산칼륨으로 2회 또는 3회 대체하여 살포하거나 4회 처리용 살균제를 아인산 칼륨으로 대체한 처리의 방제효과는 크게 감소하였다. 모든 처리에서 약해는 발생하지 않았다(표 8).

표 8. 살균제와 아인산칼륨 교호살포 처리에 따른 흰가루병 방제효과('11, 음성)

| 처 리 내 용  | 발 병 도 |      |      | DMRT<br>(5%) | 방제가<br>(%) |
|--|-------|------|------|--------------|------------|
|  | 1반복   | 2반복  | 평균   |              |            |
| ① $\text{P} \rightarrow \text{My} \rightarrow \text{Fen} \rightarrow \text{Hex}$ | 3.2   | 8.9  | 6.1  | a            | 75.6       |
| ② $\text{P} \rightarrow \text{P} \rightarrow \text{Fen} \rightarrow \text{Hex}$  | 19.3  | 16.2 | 17.8 | ab           | 29.0       |
| ③ $\text{P} \rightarrow \text{P} \rightarrow \text{P} \rightarrow \text{Hex}$    | 18.0  | 18.0 | 18.0 | ab           | 28.0       |
| ④ $\text{Chl} \rightarrow \text{My} \rightarrow \text{Fen} \rightarrow \text{P}$ | 25.4  | 8.7  | 17.1 | ab           | 31.8       |
| 무 처리   | 25.4  | 24.6 | 25.0 | b            | -          |
| CV(%)--  |       |      |      |              | 40.0       |

표 9. 살균제와 아인산칼륨 교호살포 처리에 따른 흰가루병 발병율 및 방제효과

| 처 리 내 용  | 이병엽율<br>(%) | 병반면적율<br>(%) | 발 병 도 | DMRT<br>(5%) | 방제가<br>(%) |
|--|-------------|--------------|-------|--------------|------------|
| ① $\text{P} \rightarrow \text{My} \rightarrow \text{Fen} \rightarrow \text{Hex}$   | 29.4        | 2.1          | 7.6   | a            | 82.1       |
| ② $\text{P} \rightarrow \text{P} \rightarrow \text{Fen} \rightarrow \text{Hex}$    | 60.0        | 9.3          | 26.5  | bc           | 37.8       |
| ③ $\text{P} \rightarrow \text{P} \rightarrow \text{P} \rightarrow \text{Hex}$      | 76.7        | 12.5         | 34.6  | cd           | 18.9       |
| ④ $\text{Chl} \rightarrow \text{My} \rightarrow \text{Fen} \rightarrow \text{P}$   | 48.9        | 5.8          | 16.4  | abc          | 61.6       |
| ⑤ $\text{Chl} \rightarrow \text{My} \rightarrow \text{Fen} \rightarrow \text{Hex}$ | 21.1        | 1.0          | 5.4   | a            | 87.3       |
| ⑥ 무 처리   | 88.3        | 33.0         | 42.6  | d            | -          |
| CV(%)--  |             |              |       |              | 19.7       |

3년차 연구에서는 살균제와 아인산칼륨 교호방제체계의 방제 효과를 증진하고자 약제 또는 아인산칼륨 처리 간격을 10일에서 7일로 단축하여 시험을 수행하였다. 그 결과 10일 간격 처리에 비하여 1차 방제에서 아인산칼륨을 살균제로 대체한 처리의 방제효과가 다소 향상되는 것으로 나타났다. 그러나 2회 또는 3회 대체 처리한 처리의 방제효과는 크게 향상되지 않아 전염원의 밀도가 높으며 흐린 날이 많거나 잦은 강우 등 환가루병 발생에 유리한 기상조건에서 2회 이상 살균제 처리를 아인산칼륨으로 대체 하는 것은 환가루병 방제에 실패할 가능성이 높은 것으로 생각된다.

이 연구에서는 앞서 언급한 바와 같이 약제 적용시기의 제한성, 가격, 타 약제와의 혼용 또는 근접살포 회피 등을 고려한 약제 선별로 인하여 국내에서 수박에 등록된 모든 약제를 대상으로 한 시험을 수행하지는 못하였다. 또한 약제 처리순서에 대한 모든 조합의 방제효과를 검토하지 못한 한계점을 안고 있다. 따라서 향후 이에 대한 연구가 필요하다.

수박 환가루병 약제저항성균 실태에서 장기간 보존하기 위한 계대배양 조건을 구명하고자 시험을 수행한 결과 앞 절편 이용법에서는 25°C에서 14일~21정도 환가루병균이 유지되었다. 이 방법은 많은 양의 시료처리가 가능하고 수분 유지가 용이하였으나 장기간 환가루병균 유지 곤란한 단점이 있었다. 페트리디쉬내 수박잎 접종법에서는 25°C에서 14일~21정도 환가루병균 세대 유지되었으며 많은 양의 시료처리 가능하고 비용이 절감되었으나 수분 유지가 곤란하여 건조 위험이 높았다. 배양병내 수박잎 접종법에서는 20°C Mini-size 배양병에서 가장 오랜 기간(36일 이상) 환가루병균이 유지되었다. 또한 신엽일수록 환가루병균이 유지되는 기간이 연장되었다. 이 방법은 장기간 균주를 유지할 수 있는 장점이 있으나 대량의 균주를 유지하기에는 많은 비용이 소요되는 것으로 나타났다. 따라서 수박 환가루병 약제 저항성균의 균주 유지를 위해서는 직경 60mm, 높이 75mm 정도의 투명한 유리 배양병을 이용하는 것이 효율적일 것으로 생각된다.

수박 환가루병 분생포자 형성조건 및 발병 특성 조사를 위한 시험결과 환가루병균 인공 접종시 적정 온도는 20~25°C로 나타났다. 처리 온도별 환가루병균 포자 형성 특성을 관찰한 결과 20°C에서는 접종 후 육안으로 관찰할 수 있는 병정이 나타나기 까지 4~7일 정도 소요되는 것으로 나타났으며, 분생포자 형성량은 많았으나 분생포자가 쉽게 이탈되지 않는 것으로 조사되었다. 25°C에서는 접종 후 발병 까지 5~7일 정도 소요되었으며 분생 포자 형성량은 많았고 분생포자도 쉽게 이탈되는 것으로 관찰되었다. 30°C에서는 포자 인공접종에 따른 발병 유도에 실패하였으며 이러한 결과는 상대습도와 밀접한 관련이 있는 것으로 생각된다. 왜냐하면 시험기간 중 20°C 생육상에서는 60~70%의 습도가 유지 되었으며, 25°C 생육상에서는 50~60% 정도의 습도가 유지되었으나 30°C 생육상에서는 30%이하의 습도가 유지되었기 때문이다. 등의 연구에 따르면 환가루병균의 포자 발아는 습도가 증가할수록 발아율이 증가하며 99%에서 최대가 되며 100%에서는 포자가 발아하지 않는 것으로 알려져 있다. 따라서 환가루병균 접종시 20°C에서 감염 후 발병에 소요되는 시간이 단축하는 것은 저온에서 이슬점 온도 하강으로 인한 결로현상 때문으로 추정되며, 농가포장에서의 환가루병균 감염에도 동일한 현상이 발생할 것으로 생각된다. 따라서 다른 작물에서 이용되고 있는 것과 같이 수박재배에서도 환기팬을 이용하거나 축창 개폐를 통한 발병억제 효과에 대한 연구가 필요할 것으로 생각된다.

접종방법에 따른 실험의 편의성, 병반형성 속도, 전염원 소요량 등을 비교한 결과 타락접

표 10. 타락접종법을 이용한 수박 흰가루병 접종에 따른 발병 특성

| 처리 온도 | 접종 가능 엽수(매) | 병반형성 소요일수(일) | 접종 7일후<br>포자 형성량 |
|-------|-------------|--------------|------------------|
| 20°C  | 5~6         | 4~7          | +++              |
| 25°C  | > 20        | 5~7          | +++              |

표 11. 접적접종법을 이용한 수박 흰가루병 접종에 따른 발병 특성

| 처리 온도 | 접종 가능 엽수(매) | 병반형성 소요일수(일) | 접종 7일후<br>포자 형성량 |
|-------|-------------|--------------|------------------|
| 20°C  | 5~6         | 7~9          | ++               |
| 25°C  | > 20        | 8~10         | ++               |

표 12. 아인산칼륨 처리에 따른 수박 흰가루병 발병율

| 처리내용<br>(처리농도)     | 조사 내용       | 반복  |      |      |      |     |    | 평균   |
|--------------------|-------------|-----|------|------|------|-----|----|------|
|                    |             | 1   | 2    | 3    | 4    | 5   | 6  |      |
| P500<br>(500ppm)   | 조사엽수        | 50  | 50   | 50   | 50   | 50  | -  |      |
|                    | 이병엽수        | 0   | 50   | 50   | 48   | 50  | -  |      |
|                    | 이병엽율(%)     | 0   | 100  | 100  | 96.0 | 100 | -  | 79.2 |
|                    | 병반면적율-노엽(%) | 0   | 1    | 30   | 1    | 1   | -  |      |
|                    | 병반면적율-성엽(%) | 0   | 1    | 3    | 1    | 1   | -  |      |
|                    | 병반면적율-신엽(%) | 0   | 1    | 3    | 1    | 1   | -  |      |
|                    | 병반면적율-평균(%) | 0   | 1.0  | 12.0 | 1.0  | 1.0 | -  | 3.0  |
| P1000<br>(1000ppm) | 조사엽수        | 50  | 50   | 50   | 50   | 50  | 50 |      |
|                    | 이병엽수        | 0   | 50   | 48   | 0    | 50  | 0  |      |
|                    | 이병엽율(%)     | 0   | 100  | 96.0 | 0    | 100 | 0  | 49.3 |
|                    | 병반면적율-노엽(%) | 0   | 25   | 1    | 0    | 1   | 0  |      |
|                    | 병반면적율-성엽(%) | 0   | 8    | 1    | 0    | 1   | 0  |      |
|                    | 병반면적율-신엽(%) | 0   | 8    | 1    | 0    | 1   | 0  |      |
|                    | 병반면적율-평균(%) | 0   | 13.7 | 1.0  | 0    | 1.0 | 0  | 3.1  |
| P2000<br>(2000ppm) | 조사엽수        | 50  | 50   | 50   | 50   | 50  | -  |      |
|                    | 이병엽수        | 7   | 0    | 0    | 0    | 0   | -  |      |
|                    | 이병엽율(%)     | 14. | 0    | 0    | 0    | 0   | -  | 2.8  |
|                    | 병반면적율-노엽(%) | 0.5 | 0    | 0    | 0    | 0   | -  |      |
|                    | 병반면적율-성엽(%) | 0.5 | 0    | 0    | 0    | 0   | -  |      |
|                    | 병반면적율-신엽(%) | 0.5 | 0    | 0    | 0    | 0   | -  |      |
|                    | 병반면적율-평균(%) | 0.5 | 0    | 0    | 0    | 0   | -  | 0.1  |

종법은 접종에 소요되는 시간이 절약되고 병반형성이 빠르지만 많은 양의 전염원 소요되는 반면 점적 접종법은 접종에 소요되는 시간은 다소 많이 소요되며 병반이 다소 늦게 형성지만 적은 양의 전염으로 많은 시료에 접종이 가능한 장점이 있는 것으로 나타났다(표10, 11).

수박 환가루병균을 포함한 모든 환가루병균은 현재 인공배양이 불가능하다. 따라서 약제 저항성 연구에 많은 어려움이 있어 여러 다양한 균주 보존방법이 개발되어 이용되고 있으나 여전히 많은 인력, 비용 및 시간이 소요되고 있어 환가루병균 인공배양기술 등 이를 개선할 수 있는 지속적인 연구가 수행되어야 할 것이다.

### 3-2 시설수박 환가루병 방제를 위한 친환경농자재 이용기술 연구

아인산칼륨 수용액 처리에 따른 환가루병 발병율과 약해 발생은 표 12, 13과 같다. 2000ppm 아인산칼륨 처리에서에서 환가루병 발병율이 가장 낮았으나 잎 표면에 반점이 형성되는 피해가 나타났다. 아인산칼륨 1000ppm과 500ppm 처리에서 발병율은 1000ppm 처리에서는 작은 반점이 형성되는 약해가 다소 관찰되어 시설수박 환가루병 방제를 위한 아인산칼륨 처리 농도는 500ppm이 적절한 것으로 나타났다.

표 13. 아인산칼륨 처리농도별 약해 발생 정도

| 처리 농도     | 약제 처리 시기별 약해 발생 정도 |    |    |    |
|-----------|--------------------|----|----|----|
|           | 1차                 | 2차 | 3차 | 4차 |
| 500 ppm   | -                  | -  | -  | -  |
| 1,000 ppm | +                  | +  | +  | -  |
| 2,000 ppm | ++                 | ++ | ++ | ++ |

\* -: 약해없음, +: 잎당 1-2개 반점 형성, ++, 잎당 3개 이상 반점 형성

표 14. 난황유 처리 농도별 수박 환가루병 발병율

| 처리내용<br>(처리농도) | 조사 내용       | 반   |     |      |      |     |     | 평균   |
|----------------|-------------|-----|-----|------|------|-----|-----|------|
|                |             | 1   | 2   | 3    | 4    | 5   | 6   |      |
| Y3<br>(0.3%)   | 조사엽수        | 50  | 50  | 50   | 50   | 50  | -   | 63.2 |
|                | 이병엽수        | 0   | 50  | 50   | 50   | 8   | -   |      |
|                | 이병엽율(%)     | 0   | 100 | 100  | 100  | 16  | -   |      |
|                | 병반면적율-노엽(%) | 0   | 1   | 3    | 30   | 1   | -   |      |
|                | 병반면적율-성엽(%) | 0   | 1   | 1    | 1    | 1   | -   |      |
|                | 병반면적율-신엽(%) | 0   | 1   | 1    | 1    | 1   | -   |      |
| Y5<br>(0.5%)   | 병반면적율-평균(%) | 0   | 1   | 1.7  | 10.7 | 1.0 | -   | 2.9  |
|                | 조사엽수        | 50  | 50  | 50   | 50   | 50  | 50  | 3.0  |
|                | 이병엽수        | 0   | 0   | 5    | 2    | 1   | 1   |      |
|                | 이병엽율(%)     | 0   | 0   | 10.0 | 4.0  | 2.0 | 2.0 |      |
|                | 병반면적율-노엽(%) | 0   | 0   | 0.5  | 1    | 0.1 | 0.1 |      |
|                | 병반면적율-성엽(%) | 0   | 0   | 0.5  | 1    | 0.1 | 0.1 |      |
|                | 병반면적율-신엽(%) | 0   | 0   | 0.5  | 1    | 0.1 | 0.1 |      |
|                | 병반면적율-평균(%) | 0.0 | 0.0 | 0.5  | 1.0  | 0.1 | 0.1 | 0.3  |

난황유 처리에 따른 흰가루병 방제효과는 표 14와 같다. 0.3% 난황유 처리보다 0.5% 처리에서 수박 흰가루병 발생 억제 효과 우수하였으며, 두 처리 농도에서 약해 발생은 없었다. 다만 난황유 처리시 수확기 수박 과실 표면에 광택이 나타나는 특징이 있었다.

영지버섯 자실체 추출물처리에서 흰가루병 발생 억제효과는 거의 없는 것으로 나타났다(표 15). 바닷물 및 살균제 처리에 따른 흰가루병 발병율은 표 16과 같다. 바닷물 30배액 처리시 흰가루병 발생이 다소 경감되는 효과가 있었으며 약해 발생은 없었다. 트리후민수화제 10일 간격 처리시 이병엽율은 84%로 높았으나 병반면적율은 8.4%로 낮았다. 무처리의 이병엽율이 86%, 병반면적율 33.7%로 시험물질의 방제효과를 평가하기에 충분한 수준의 발병이 있었던 것으로 판단된다. 친환경농자재 및 시험물질 처리별 방제효과는 아인산칼륨과 난황유에서 우수하였으며 표 17과 같다.

표 15. 담자균류 추출물 처리에 따른 수박 흰가루병 발병율

| 처리 내용<br>(처리농도)             | 조사 내용       | 반복   |      |      |      |      | 평균   |
|-----------------------------|-------------|------|------|------|------|------|------|
|                             |             | 1    | 2    | 3    | 4    | 5    |      |
| M10 <sup>1</sup><br>(10배액)  | 조사엽수        | 50   | 50   | 50   | 50   | 50   |      |
|                             | 이병엽수        | 50   | 50   | 50   | 50   | 50   |      |
|                             | 이병엽율(%)     | 100  | 100  | 100  | 100  | 100  | 100  |
|                             | 병반면적율-노엽(%) | 30   | 20   | 10   | 60   | 10   |      |
|                             | 병반면적율-성엽(%) | 20   | 15   | 15   | 30   | 3    |      |
|                             | 병반면적율-신엽(%) | 10   | 15   | 25   | 30   | 10   |      |
| M10 <sup>2</sup><br>(100배액) | 병반면적율-평균(%) | 20.0 | 16.7 | 16.7 | 40.0 | 7.7  | 20.2 |
|                             | 조사엽수        | 50   | 50   | 50   | 50   |      |      |
|                             | 이병엽수        | 50   | 50   | 50   | 50   |      |      |
|                             | 이병엽율(%)     | 100  | 100  | 100  | 100  |      | 100  |
|                             | 병반면적율-노엽(%) | 15   | 20   | 10   | 3    |      |      |
|                             | 병반면적율-성엽(%) | 10   | 10   | 3    | 5    |      |      |
| M10 <sup>3</sup><br>(500배액) | 병반면적율-신엽(%) | 10   | 10   | 5    | 10   |      |      |
|                             | 병반면적율-평균(%) | 11.7 | 13.3 | 6.0  | 6.0  |      | 9.3  |
|                             | 조사엽수        | 50   | 50   | 50   | 50   | 50   |      |
|                             | 이병엽수        | 50   | 50   | 50   | 50   | 50   |      |
|                             | 이병엽율(%)     | 100  | 100  | 100  | 100  | 100  | 100  |
|                             | 병반면적율-노엽(%) | 30   | 60   | 30   | 20   | 30   |      |
|                             | 병반면적율-성엽(%) | 10   | 10   | 5    | 20   | 30   |      |
|                             | 병반면적율-신엽(%) | 5    | 10   | 5    | 20   | 15   |      |
|                             | 병반면적율-평균(%) | 15.0 | 26.7 | 13.3 | 20.0 | 25.0 | 20.0 |
|                             |             |      |      |      |      |      |      |

표 16. 바닷물, 살균제 처리에 따른 수박 환가루병 발병율

| 처리내용       | 조사 내용       | 반    |      | 복    |     | 평균   |
|------------|-------------|------|------|------|-----|------|
|            |             | 1    | 2    | 3    | 4   |      |
| (바닷물 30배액) | 조사엽수        | 50   | 50   | 50   | 50  | 50   |
|            | 이병엽수        | 50   | 50   | 50   | 50  | 50   |
|            | 이병엽율(%)     | 100  | 100  | 100  | 100 | 100  |
|            | 병반면적율-노엽(%) | 1    | 1    | 20   | 5   | 30   |
|            | 병반면적율-성엽(%) | 1    | 1    | 8    | 1   | 10   |
|            | 병반면적율-신엽(%) | 1    | 1    | 5    | 1   | 5    |
| (트리후민 수화제) | 병반면적율-평균(%) | 1.0  | 1.0  | 11.0 | 2.3 | 40.0 |
|            | 조사엽수        | 50   | 50   | 50   | 50  | 50   |
|            | 이병엽수        | 10   | 50   | 50   | 50  | 50   |
|            | 이병엽율(%)     | 20.0 | 100  | 100  | 100 | 100  |
|            | 병반면적율-노엽(%) | 20   | 30   | 5    | 3   | 1    |
|            | 병반면적율-성엽(%) | 20   | 5    | 5    | 3   | 1    |
| 무처리        | 병반면적율-신엽(%) | 20   | 1    | 1    | 10  | 1    |
|            | 병반면적율-평균(%) | 20.0 | 12.0 | 3.7  | 5.3 | 1.0  |
|            | 조사엽수        | 50   | 50   | 50   | 50  | 50   |
|            | 이병엽수        | 50   | 50   | 50   | 15  | 50   |
|            | 이병엽율(%)     | 100  | 100  | 100  | 30  | 100  |
|            | 병반면적율-노엽(%) | 60   | 70   | 80   | 0.1 | 100  |
|            | 병반면적율-성엽(%) | 10   | 20   | 15   | 1   | 70   |
|            | 병반면적율-신엽(%) | 5    | 5    | 8    | 1   | 60   |
|            | 병반면적율-평균(%) | 25.0 | 31.7 | 34.3 | 0.7 | 76.7 |
|            |             |      |      |      |     | 33.7 |

표 17. 친환경 농자재 및 시험물질 처리별 환가루병 방제 효과

| 처리 내용                   | 이병엽율(%) | 병반면적율(%) | 발병도  | 방제가(%) |
|-------------------------|---------|----------|------|--------|
| Y3                      | 63.2    | 2.9      | 23.3 | 62.2   |
| Y5                      | 3.0     | 0.3      | 15.0 | 75.7   |
| P500                    | 79.2    | 3.0      | 23.3 | 62.2   |
| P1000                   | 49.3    | 3.1      | 21.7 | 64.9   |
| P2000                   | 2.8     | 0.1      | 5.0  | 91.9   |
| SW                      | 100     | 11.1     | 40.0 | 35.1   |
| M10 <sup>1</sup> (x10)  | 100     | 20.2     | 58.3 | 5.4    |
| M10 <sup>2</sup> (x100) | 100     | 9.3      | 41.7 | 32.4   |
| M10 <sup>3</sup> (x500) | 100     | 20.0     | 55.0 | 10.8   |
| F                       | 84.0    | 8.4      | 35.0 | 43.2   |
| 무처리                     | 86.0    | 33.7     | 61.7 | -      |

아인산칼륨의 흰가루병 방제효과 검증을 위하여 수박 2기작 재배 농가포장에서 시험한 결과 살균제를 살포하는 농가 관행처리에 비해 300ppm 아인산칼륨을 살포한 처리에서 흰가루병 발병율은 높았으나 상품과 수량에는 영향을 미치지 않았다(표 18-20). 따라서 농가에서 수박 흰가루병을 방제하기 위하여 아인산칼륨을 사용하고자 할 때에는 500ppm이 적절한 것으로 나타났다.

표 18. 아인산칼륨 300ppm 처리에 따른 수박 흰가루병 이병엽율(%)

| 처 리 내 용             | 조사 포기별 이병엽율(%) |          |         |         |
|---------------------|----------------|----------|---------|---------|
|                     | 반복(포기)         | 조사 엽수(엽) | 이병엽수(엽) | 이병엽율(%) |
| 농 가 관 행<br>(살균제 처리) | 1              | 10       | 10      | 100     |
|                     | 2              | 10       | 8       | 80      |
|                     | 3              | 10       | 3       | 30      |
|                     | 4              | 10       | 2       | 20      |
|                     | 5              | 10       | 0       | 0       |
| 평균                  |                | 10       | 4.6     | 46      |
| 아인산칼륨<br>(300ppm)   | 1              | 10       | 10      | 100     |
|                     | 2              | 10       | 10      | 100     |
|                     | 3              | 10       | 10      | 100     |
|                     | 4              | 10       | 10      | 100     |
|                     | 5              | 10       | 10      | 100     |
| 평균                  |                | 10       | 10      | 100     |

표 19. 아인산칼륨 300ppm 처리에 따른 수박 흰가루병 병반면적율(%)

| 처리내용              | 조사엽별 병반면적율(%) |     |     |      |     |    |      |
|-------------------|---------------|-----|-----|------|-----|----|------|
|                   | 반복(포기)        | 1엽  | 2엽  | 3엽   | 4엽  | 5엽 | 평균   |
| 농가관행<br>(살균제처리)   | 1             | 0   | 0   | 0    | 0   | 0  | 0    |
|                   | 2             | 0   | 0   | 0    | 0   | 0  | 0    |
|                   | 3             | 0   | 0   | 0.1  | 0   | 0  | 0    |
|                   | 4             | 0   | 0   | 0    | 0   | 0  | 0    |
|                   | 5             | 1   | 1   | 0    | 1   | 0  | 0    |
| 평균                |               | 0.2 | 0.2 | 0.02 | 0.2 | 0  | 0.1  |
| 아인산칼륨<br>(300ppm) | 1             | 30  | 30  | 20   | 60  | 10 |      |
|                   | 2             | 5   | 10  | 50   | 20  | 10 |      |
|                   | 3             | 20  | 10  | 40   | 60  | 30 |      |
|                   | 4             | 10  | 30  | 40   | 30  | 5  |      |
|                   | 5             | 30  | 60  | 30   | 20  | 30 |      |
| 평균                |               | 19  | 28  | 36   | 38  | 17 | 27.6 |

표 20. 상품과 수량

| 처리 내용             | 조사 과수(개) | 수량(개) | 상품과 수량(개) | 상품과 비율(%) |
|-------------------|----------|-------|-----------|-----------|
| 농가관행<br>(살균제 처리)  | 100      | 97    | 80        | 82.5      |
| 아인산칼륨<br>(300ppm) | 100      | 96    | 80        | 83.3      |

난황유를 이용한 시설수박 환가루병 방제시험결과 표 21과 같이 발병전 0.3%, 발병 후 0.5% 난황유를 살포한 처리에서 가장 높은 방제효과를 나타냈다. 이러한 결과는 수박 환가루병 방제를 위하여 난황유를 사용할 때에는 높은 농도를 처리하는 것 보다 방제시기가 보다 중요한 요인으로 작용할 수 있음을 시사하고 있다. 따라서 농가에서는 육안으로 환가루병 병반이 관찰되기 이전에 살포하는 것이 방제효과를 높일 수 있는 가장 좋은 방법으로 생각된다. 한편 난황유를 살포한 처리에서 난황유 처리로 인한 식물체 피해는 나타나지 않았다.

표 21. 난황유 및 살균제 처리에 따른 환가루병 발병율('11, 충북)

| 처리 내용   | 병 반 면 적 율(%) |       |       |       |       |      | 방제가 (%) |  |
|---|--------------|-------|-------|-------|-------|------|---------|--|
|   | (병조사 : 7/4)  |       |       | DMRT  |       |      |         |  |
|   | 1반복          | 2반복   | 3반복   | 평균    | (5%)  |      |         |  |
| 0.3% 난황유 발병초부터<br>7일 간격 경엽살포  | 4            | 2.4   | 4.2   | 3.5   | b     | 36.9 |         |  |
| 0.5% 난황유 발병초부터<br>7일 간격 경엽살포<br>발병 전 0.3% 난황유,<br>발병 후 0.5% 난황유<br>7일 간격 경엽살포 | 2.4          | 2     | 3.6   | 2.7   | b     | 52.4 |         |  |
| 페나리몰 유제 7일 간격 경엽살포  | 0.12         | 0.08  | 0.04  | 0.1   | a     | 98.6 |         |  |
| 무 처리  | 0.55         | 1.8   | 0.6   | 1.0   | a     | 82.4 |         |  |
| CV(%)-----  | -----        | ----- | ----- | ----- | ----- | 30.4 |         |  |

무가온 비닐하우스 시설을 이용하여 수박 반죽성 재배를 하는 농가 포장에서 동일한 시험을 수행한 결과 모든 처리에서 환가루병은 낮은 발병율을 나타냈다. 특히 발병전 0.3%, 발병 후 0.5% 난황유를 살포한 처리에서는 살균제를 살포한 농가 관행처리와 함께 환가루병이 전혀 발생하지 않았다. 또한 수확기까지 수박 잎, 줄기, 과실을 포함한 식물체 전체에서 난황유 살포로 인한 피해 증상은 관찰되지 않았다(표 22).

표 22. 농가 시험 처리별 수박 흰가루병 발병율('11, 전천 이월)

| 처 리 내 용   | 조사 포기별 이병엽율(%) |          |         |         |
|-----------|----------------|----------|---------|---------|
|           | 반복(포기)         | 조사 엽수(엽) | 이병엽수(엽) | 이병엽율(%) |
|           | 1              | 100      | 0       | 0       |
| 발병초부터     | 2              | 100      | 0       | 0       |
| 0.3% 난황유  | 3              | 100      | 0       | 0       |
| 경엽살포      | 4              | 100      | 0       | 0       |
| (Y3)      | 5              | 100      | 1       | 1       |
|           | 평균             | 100      | 0.2     | 0.2     |
|           | 1              | 100      | 0       | 0       |
| 발병초부터     | 2              | 100      | 1       | 1       |
| 0.5% 난황유  | 3              | 100      | 5       | 5       |
| 경엽살포      | 4              | 100      | 0       | 0       |
| (Y5)      | 5              | 100      | 0       | 0       |
|           | 평균             | 100      | 1.2     | 1.2     |
|           | 1              | 100      | 0       | 0       |
| 발병전 0.3%, | 2              | 100      | 0       | 0       |
| 발병후 0.5%  | 3              | 100      | 0       | 0       |
| 난황유       | 4              | 100      | 0       | 0       |
| 경엽살포      | 5              | 100      | 0       | 0       |
| (Y35)     | 평균             | 100      | 0       | 0       |
|           | 1              | 100      | 0       | 0       |
|           | 2              | 100      | 0       | 0       |
| 농가 관행방제   | 3              | 100      | 0       | 0       |
| (살균제 살포)  | 4              | 100      | 0       | 0       |
|           | 5              | 100      | 0       | 0       |
|           | 평균             | 100      | 0       | 0       |

수박 흰가루병 방제를 위한 농가 사용상 불편함을 보완하고 방제효과 개선을 위하여 2012년 수박연구소 포장에서 수행한 아인산칼륨과 난황유 교호살포 효과를 검토하기 위한 시험 결과는 표 23-25와 같다. 시험결과 발병 전 500ppm 아인산칼륨, 발병 후 0.5% 난황유를 살포한 처리의 방제효과가 다른 처리에 비해 다소 높게 나타났으나 통계적 유의성은 없었다. 세 처리 모두 60% 이상의 비교적 좋은 방제효과를 나타냈다.

표 23. 아인산칼륨과 난황유 교호방제에 따른 이병엽율(%)

| 처리    | 1반복   | 2반복   | 3반복   | 합계    | 평균<br>(DMRT 5%) | 방제가(%) |
|-------|-------|-------|-------|-------|-----------------|--------|
| P500  | 63.3  | 86.7  | 42.2  | 192.2 | 64.1 a          | 31.9   |
| PY    | 56.7  | 42.2  | 30.0  | 128.9 | 43.0 a          | 54.3   |
| Y35   | 55.6  | 54.4  | 55.6  | 165.6 | 55.2 a          | 41.3   |
| CK    | 83.3  | 98.9  | 100   | 282.2 | 94.1 b          | -      |
| CV(%) | ----- | ----- | ----- | ----- | 21.6            |        |

표 24. 아인산칼륨과 난황유 교호방제에 따른 병반면적율(%)

| 처리    | 1반복   | 2반복   | 3반복   | 합계    | 평균<br>(DMRT 5%) | 방제가(%) |
|-------|-------|-------|-------|-------|-----------------|--------|
| P500  | 6.7   | 9.9   | 6.2   | 22.8  | 7.6 a           | 88.7   |
| PY    | 6.3   | 5.8   | 0.8   | 13.0  | 4.3 a           | 93.5   |
| Y35   | 3.4   | 2.8   | 4.1   | 10.3  | 3.4 a           | 94.9   |
| CK    | 55.8  | 61.2  | 84    | 201.2 | 67.1 b          | -      |
| CV(%) | ----- | ----- | ----- | ----- | 40.3            |        |

표 25. 아인산칼륨과 난황유 교호방제에 따른 발병도

| 처리    | 1반복   | 2반복   | 3반복   | 합계    | 평균<br>(DMRT 5%) | 방제가(%) |
|-------|-------|-------|-------|-------|-----------------|--------|
| P500  | 24.2  | 36.1  | 19.2  | 79.4  | 26.5 a          | 68.9   |
| PY    | 22.8  | 17.5  | 7.8   | 48.1  | 16.0 a          | 81.2   |
| Y35   | 22.8  | 34.2  | 18.9  | 75.8  | 25.3 a          | 70.3   |
| CK    | 71.7  | 86.7  | 97.2  | 255.6 | 85.2 b          | -      |
| CV(%) | ----- | ----- | ----- | ----- | 25.0            |        |

미생물 균주 배양체의 방제효과는 표 26-27과 같다. 열수추출물 원액 및 메탄올 추출 후 농축하지 않고 1%로 희석한 처리에서 흰가루병 발생 억제 효과는 거의 없는 것으로 나타났다. 이와는 달리 95% 에탄올로 추출하고 추출물의 최종농도를 1,000ppm(에탄올농도 30%)으로 하여 흰가루병 접종 후 5회(접종 0, 2, 4, 6, 10일 후) 살포한 처리에서는 흰가루병 진전 억제효과가 뚜렷하여 30% 에탄올 처리 대비 87.2%의 방제효과를 나타냈다. 이와는 달리 30% 에탄올을 살포한 처리에서는 높은 발병률을 나타내 수박 흰가루병 방제를 위한 친환경농자재로 활용될 가능성이 매우 높은 것으로 평가된다.

표 26. *X. ganodermophthora* 배양체 추출물 처리별 흰가루병 억제 효과

| 추출 용매(처리농도) | 병반면적율(%) |    |    |    |       |
|-------------|----------|----|----|----|-------|
|             | 1        | 2  | 3  | 4  | 평균(%) |
| 물(원액)       | 65       | 65 | 50 | 70 | 62.5  |
| 메탄올(1%)     | 65       | 70 | 45 | 65 | 61.3  |
| 무 처리        | 70       | 65 | 70 | 50 | 63.8  |

표 27. 미생물 배양체 추출물 처리 후 수박 흰가루병 발병률 변화

| 처리내용    | 병반면적율(%) |     |     |      |      |      |
|---------|----------|-----|-----|------|------|------|
|         | 1        | 8   | 10  | 13   | 16   | 18   |
| 대조구     | 0        | 0.8 | 9.3 | 33.1 | 86.0 | 100  |
| 배양체 1반복 | 0        | 0   | 0.3 | 5.0  | 4.4  | 11.5 |
| 배양체 2반복 | 0        | 0.1 | 0.3 | 2.2  | 4.4  | 12.3 |
| 배양체 3반복 | 0        | 0   | 0.1 | 1.6  | 7.3  | 14.5 |

#### 4. 결과요약

무가온 비닐하우스를 이용하여 4월 상순에 정식하는 반축성 재배작형에서 삼복꿀수박을 재배하면서 수박에 등록된 약제를 이용하여 살포조합을 만들고 방제시험을 수행한 결과 1차 또는 2차 방제에서 클로로탈로닐액상수화제가 포함된 조합의 방제효과가 비교적 높게 나타났다. 아족시스트로빈액상수화제를 4회 살포한 처리의 방제효과는 13.0%로 매우 낮았다. 교호살포조합 가운데 아족시스트로빈을 포함하지 않은 교호살포조합 가운데 클로로탈로닐액상수화제(1차)-마이클로뷰타닐수화제(2차)-페나리몰유제(3차)-헥사코나졸액상수화제(4차)의 방제효과가 82.6%로 가장 높게 나타났다.

난황유를 이용한 시설수박 흰가루병 방제시험 결과 발병 전 0.3%, 발병 후 0.5%난황유를 살포한 처리의 방제효과가 98.6%로 가장 높게 나타났다. 아인산칼륨과 난황유 교호방제체계 시험에서, 발병 전 500ppm 난황유 살포, 발병 후 0.5%의 난황유 살포 처리에서 81.2%의 방제효과를 보여 난황유와 아인산칼륨의 교호살포가 가능한 것으로 나타났다. 난황유처리로 인한 식물체 피해는 관찰되지 않았다.

## 5. 인용문헌

- Cho, Y.S., K.Y. Park, Y.H. Kim, H.T. Yun, Y.H. Lee, S.H. Lee, Y.K. Seung, Y.H. Park, Y.H. Hwang, Y.H. Ryu, C.J. Hwang, and Y.S. Kim. 1998. A new soybean variety for soypaste with large seed and disease resistant Daewonkong. RDA. J. Crop Sci 40(2) : 107-111.
- Hong, E.H., E.H. Park, and M.S. Chin. 1988. Alteration of vegetative and agronomic attributes of soybean by terminal bud removal. korean J. Crop Sci. 32(4) : 431-435.
- Kim, I.J., S.Y. Son, S.Y. Nam, I.M. Ryu, T.J. Kim, C.H. Lee, and T.S. Kim. 2004. Effect of alternative row pinching on growth and yield in soybean. Korean J. Crop Sci. 49(6) : 457-462.
- 김진영, 홍순성, 임재욱, 박경열, 김홍기. 2008. 경기 지역 오이 흰가루병균(*Sphaerotheca fusca*)의 살균제 저항성 검정. 식물병연구 14(2):95-101.
- Amano, K. 1986. Host range and geographical distribution of the powdery mildew fungi. Japan: Science society press. 741 pp.
- Cohen, R. 1993. A leaf disk assay for detection of resistance of melons to *Sphaerotheca fuliginea* Race 1. *Plant Dis.* 77(5):513-517.
- Davis, A. R., Levi, A., Wehner, T. C. and Pitrat, M. 2006. PI 525088-pmr, a melon race 1 powdery mildew-resistant watermelon line. *Hortscience.* 47(7):1527-1528.
- 지형진, 류경열, 박종호, 최두희, 류갑희, 류재기, 신순선. 2008. 난황유와 공기순환팬의 상추 흰가루병 방제효과 및 생산에 미치는 영향. 식물병연구 14(1):51-56.
- 지형진, 심창기, 류경열, 신현동. 2006. *Podosphaera fusca*에 의한 상추 흰가루병의 증상과 피해. 식물병연구 12(3):294-297.
- Jee, H. J., Cho, W. D. and Kim, C. H. 2002. Effect of potassium phosphonate on the control of phytophthora root rot of lettuce in hydroponics. *Plant pathol. J.* 18(3): 142-146.
- 이상엽, 김용기, 김홍기, 신현동. 2007. 한국에서 흰가루병에 대한 중복기생균 *Ampelomyces quisqualis*의 새로운 기주. 식물병연구 13(4): 183-190.
- 이상엽, 김용기, 김홍기. 2007. 흰가루병 생물적 방제용 중복기생균 *Ampelomyces quisqualis* 94013의 대량배양. 식물병연구 13(3):191-196.
- 이상엽, 유재당, 김홍기. 2005. *Ampelomyces quisqualis*의 오이 흰가루병균 기생에 영향을 미치는 환경조건과 기주범위. 식물병연구 11(2): 167-172.
- 이용환, 서종분, 최경주, 박인진, 양원모. 2004. 잎걸편(Leaf disk)을 이용한 오이 흰가루병 (*Sphaerotheca fusca*)에 대한 내병성 검정법. 식물병연구 10(1):78-81.
- Lee, J. H., Park, W. S., Park, E. S. and Han, B. S. 2010. The preventive and curative effects of fluthianil against powdery mildew caused by *Sphaerotheca fuliginea* on oriental melon. Proceedings of the 2010 KSPP fall meeting and international symposium:168-169.
- Lee, Y. H., Cha, K. H., Ko, S. J., Park, I. J., Park, B. I. and Seong, K. Y. 2000. Evaluation of electrolyzed oxidizing water as a control agent of cucumber powdery mildew. *Plant Pathol. J.* 16(4):206-210.
- Liu, S. Y., Wang, L. L., Jiang, W. T. Li, Y. and Liu, Y. Y. 2011. Morphological and molecular characterizations of powdery mildew, *Podosphaera xanthii* occurring on cucurbits in Changchun Agri-Expor Garden, China. *Mycosistema* 30(5):702-712.

- McCreight, J. D.** 2004. Notes on the change of the causal species of cucurbit powdery mildew in the U.S. *Cucurbit Genetics Cooperative Report* 27:8-23.
- McGrath, M. T.** 2001. Fungicide resistance in cucurbit powdery mildew: experiences and challenges. *Plant Dis.* 85(3):236-245.
- Nam, M. H., Lee, W. K., Lee, S. S., Kim, N. G. and Kim, H. G.** 2005. Control efficacy of milk concentration against powdery mildew of strawberry. *Plant Pathol. J.* 21(3):270-274.
- 노재종, 소순영, 김웅, 김태향.** 2006. 무기염류를 이용한 수박 흰가루병 방제 연구. 전라북 도농업기술원 시험연구보고서 542-545.
- Perez-Garcia, A., Olalla, L., Rivera, E., Pino, D. D., Canovas, I. and Torez J. A.** 2001. Development of *Sphaerotheca fusca* on susceptible, resistant, and temperature-sensitive resistant melon cultivars. *Mycological Research* 105:1216-1222.
- 신현동.** 2000. 흰가루병균과. 한국식물병원체 1. 농업과학기술원. 320 pp.
- Uchida, K., Takamatsu S., Matsuda S., So, K. and Sato, Y.** 2009. Morphological and molecular characterization of Oidium subgenus Reticuloidium (powdery mildew) newly occurred on cucumber in Japan. *J. Gen. Plant Pathol.* 75:92-100.

## 6. 연구결과 활용

| 연도(연차)    | 활용구분 | 제 목                                |
|-----------|------|------------------------------------|
| 2010(1년차) | 영농활용 | 시설수박 흰가루병 방제를 위한 아인산칼륨 적정처리농도      |
| 2010(1년차) | 영농활용 | 시설수박 흰가루병 초기 방제에 효과적인 약제 및 교호방제 체계 |
| 2011(2년차) | 영농활용 | 난황유를 이용한 시설수박 흰가루병 친환경 방제 체계       |

## 7. 연구원 편성

| 구 분   | 소 속<br>(과/연구소) | 직 급     | 성 명 | 수행업무   | 참여<br>기간 |
|-------|----------------|---------|-----|--------|----------|
| 책 임자  | 수박연구소          | 지방농업연구사 | 강효중 | 연구총괄   | '10~'12  |
| 공동연구자 | "              | "       | 김영상 | 연구협조   | '12      |
| "     | "              | "       | 김태일 | 수박재배지도 | '10~'12  |
| "     | "              | 기능직     | 김종엽 | 행정지원   | '10~'12  |
| "     | "              | 기능직     | 김미훈 | 행정지원   | '10~'12  |
| "     | "              | 무기계약직   | 정윤진 | 연구보조   | '10~'12  |
| "     | "              | 무기계약직   | 신숙진 | 연구보조   | '10~'12  |
| "     | "              | 지방농업연구사 | 노재관 | 연구협조   | '11~'12  |
| "     | "              | 지방농업연구사 | 한봉태 | 수박재배지도 | '10~'12  |
| "     | "              | 지방농업연구관 | 김이기 | 연구자문   | '11~'12  |

## ▶ 주요 전문용어 해설

- 아인산칼륨 : 수경재배용 상추에 발생하는 역병 등의 우수한 방제효과를 나타내며 흔히 아인산이라고 부른다. 아인산칼륨 500ppm 용액을 조제하기 위해서는 물 10리터에 아인산(5.3g, 순도 98%)을 넣고 완전히 녹인 후 여기에 수산화칼륨(5.3g, 순도 86% 이상)을 완전히 녹일 경우 pH가 6.3정도 된다. 일반적인 아인산칼륨 500ppm 용액 조제 방법으로는 아인산과 수산화칼륨을 구입하여 아인산 500ppm(10g/20L, 구입 제품의 순도에 따라 비율조정 필요)의 농도로 물에 녹인 후 수산화칼륨을 넣어 주면서 pH 가 6.0으로 조정. 반드시 산도측정기(pH meter)로 최종 5.8~6.5 정도로 맞추는 것이 약해 발생을 최소화할 수 있다.

## 계 속 과 제 일 랄 표

| 과제명                 | 세부과제명                                     | 연구팀  | 연구책임자 | 과제구분 | 연구년차 | 공동연구기관 |
|---------------------|---|------|-------|------|------|--------|
| 1. 수박 산품종 육성 연구     | 가. 수박 유용 유전자원 수집 및 특성 검정                  | 육종재배 | 김태일   | 기관   | 4    |        |
|                     | 나. 수박 일대접종 육종을 위한 교배 모본 육성                | 육종재배 | 김태일   | 기관   | 2    |        |
|                     | 다. 수박 자식계통 순계조사를 위한 후대 검정                 | 육종재배 | 김태일   | 기관   | 2    |        |
|                     | 라. 수박 중간모본 육성을 위한 내병성 검정                  | 작물환경 | 강효중   | 기관   | 2    |        |
| 2. 시설수박 친환경 안정생산 연구 | 가. 동일비료 연용이 시설토양 환경 및 생산력에 미치는 영향         | 작물환경 | 김영상   | 기관   | 3    |        |
|                     | 나. 수박재배지 유기자원 활용 염류집적 경감 연구(현장)           | 작물환경 | 김영상   | 기관   | 2    |        |
|                     | 다. 수박 상품성 향상을 위한 양이온(Ca, Mg) 공급 효과 구명     | 작물환경 | 김영상   | 기관   | 2    |        |
|                     | 라. 시설수박 주요병해 진단 및 친환경 방제기술 연구(현장)         | 작물환경 | 강효중   | 기관   | 2    |        |
| 3. 시설수박 상품성 향상 연구   | 가. 비단물 엽면실포가 수박 생육 및 품질 향상에 미치는 영향        | 품질관리 | 노재관   | 기관   | 4    |        |
|                     | 나. 시설수박 중형화 생산을 위한 2줄기 유인 재배법 연구(현장)      | 품질관리 | 한봉태   | 기관   | 3    |        |
|                     | 다. 전열선을 이용한 시설수박 품질 향상 기술 연구              | 품질관리 | 한봉태   | 기관   | 2    |        |
|                     | 라. 시설수박 고품질 저비용 생력재배 수의 모델                | 품질관리 | 한봉태   | 공동   | 2    | 원예원    |
|                     | 마. 수박 수확 후 부가가치 향상 기술 개발 및 산지유통 활성화 방안 연구 | 품질관리 | 노재관   | 공동   | 2    | 충북대    |





## **9. 대추 연구**

**Jujube Research**



| 과제구분                 | 기관                      | 수행시기 |         | 전반기           |     |  |
|----------------------|-------------------------|------|---------|---------------|-----|--|
|                      |                         | 연구분야 | 수행기간    | 소속<br>(과/연구소) | 책임자 |  |
| 연구과제 및 세부과제          |                         |      |         |               |     |  |
| 대추 양분 및 병해충 관리기술 개발  |                         | 농활   | '10~'14 | 대추연구소         | 강보구 |  |
| 대추 재배 환경실태 및 과실특성 조사 |                         | 농활   | '10~'12 | 대추연구소         | 이경자 |  |
| 색인용어                 | 대추, 토양화학적특성, 재배환경, 과실특성 |      |         |               |     |  |

## ABSTRACT

To obtain the basic data of the proper cultivation technique of jujube, the field survey on cultivation status and chemical properties of jujube cultivated soils was carried out at 32 jujube orchard in Boeun area. 93.7% of farms were run by two farmers, and 6.3% of them by three farmers. Regarding the distribution ratio of ownership types of farmlands, own type was 96.9% and combination of both rent and own type was 3.1% respectively. 65.6% of the farm managements were over fifty five years old. 87.6% of the them cultivated jujube less than 10 years. Distribution ratio of farmhouses cultivated with area between 0.5 and 1.0 ha was the highest as 46.9%. Jujube cultivated two cultivation types as rain shielding or open field condition in Boeun. Distribution ratio of farms about rain shielding condition, open field condition, combination of rain shielding and open field condition were 21.9%, 3.1% and 75% respectively. 59.1% of farms were planted Bocjo variety jujube. 69.2% of farmhouses cultivated jujube trees under 5 years old, and 52.5% of farms planted jujube trees in 4×2m distance. 81% of farmhouse make a direct marketing, 75% of them is sold fresh fruit, and 25% is sold dry fruit. Brix of fresh jujube is higher as bigger jujube, average weight of a fresh jujube with 25mm is 7.7g, 30mm is 14.9g, over 30mm is 20g. Brix of local variety Bocjo jujube was higher than that of introduced species jujube, whereas weight of fresh jujube was lower. Chemical properties of jujube orchard soils were investigated from 2010 to 2012 years. Average pH value was 6.5, EC was 0.84 dS m<sup>-1</sup>, Av. P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> was 569 mg kg<sup>-1</sup> and exchangeable cation K, Ca, Mg were 1.12, 7.3, 1.9 cmol<sub>c</sub> kg<sup>-1</sup> respectively. Distribution ratio of optimum levels about soil pH is 27% in the year 2010~2011, 33% in the year 2012, only 30% of OM is in optimum levels. In contents of available P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, 63%, 73%, 57% of soil investigated in the year 2010~2012 were higher than optimum levels. In contents of K<sub>2</sub>O, 80%, 63%, 67% were higher respectively.

**Keywords :** Jujube, Chemical properties of the soil, Cultivation status, Fruit characteristics

## 1. 연구목적

대추나무는 식물분류학적으로 갈매나무과 대추나무속(*Zizyphus jujuba* Miller)에 속하는 교목성 과수로서 세계적으로 중국계대추(*Zizyphus jujuba* Miller)와 인도계대추(*Zizyphus mauritiana* L.)로 생태

형이 다른 2종으로 재배되고 있다. 인도계는 주로 인도 및 중국남부에서 재배되고 있는 열대과수이고 중국계는 중국북부를 비롯한 우리나라 전역에서 재배되고 있다. 대추의 주산지인 중국은 기원전 2,000여년전부터 화북지방과 만주 일대에 주산지가 형성되어 재배되었다고 한다. 우리나라에서의 재배는 기록으로 남겨진 것은 없으나 고려 명종 18년에 본격적으로 재배되었다고 추정하고 있다. 우리나라에서 대추는 1970년대 까지만 하여도 품종으로 명명된 것이 없어 주산지 이름을 붙여 보은대추, 연산대추, 완주대추 등으로 불려오다가 원예시험장에서 전국에 산재되어 있는 재래종 254계통을 수집하여 그중 유망종 36계통을 선발하였고, 이들 중에서 생육상태, 과실특성, 수량 등 각각의 특성으로 선발하여 무등 및 금성(김 등, 1981), 월출(김 등, 1988)을 명명하였다. 우리나라 대추에 대한 연구는 1970년 대부터 80년대까지 일부 품종연구에 주력하여 연구해 오다가 그 이후에 몇몇 학자들에 의하여 병해충 방제연구(박 & 라, 1993; 나 & 리, 1984; 지 등, 1998), 대추의 영양성분 및 유효성분 활성연구(홍 등, 2012; 김 등, 2011; 홍 등, 2010), 저장연구(박 등, 2006; 정 등, 1995)가 일부 진행되어 왔다. 대추나무는 토양적응성이 크며 내건성이 강하여 다른 과수에 비하여 비교적 재배가 용이한 과수로서 우리나라 대기습도가 높은 해안지방을 제외하고는 전역에서 재배될 수 있다. 김 등(1980)은 우리나라 대추재배 분포도를 조사한 결과, 전북과 경북지방에서 가장 많았고, 경남과 경기지방이 매우 적었으며, 제주도에는 거의 분포되어 있지 않다고 보고한 바 있다.

2011년 지역별 대추생산량은 경산, 군위, 청도, 보은 순으로 많고, 생산액은 경산, 보은, 군위, 청도 순으로 많았다(산림청, 2012). 김 등(1989)의 조사에 따르면 영남지역 대추재배지에 대한 대추재배 전 토지이용은 밭이 44%로 가장 많았고, 기존 과수원으로부터 과종 전환率이 35% 이었으며, 13%는 곡간 경사답 전환지이었고, 산지 개간지는 6%라고 보고하였다. 이처럼 대추는 산지보다는 밭이나, 과수원 등 농경지에서 재배되고 있다. 특히 보은군에서는 자자체의 대추 육성산업과 함께 재배면적 및 생산량이 상당히 증가하였고, 생과 생산 중심으로 농경지에서 많이 재배하고 있는 실태에 있다. 따라서 비 가림 하우스 설치와, 관수시설을 갖추어 놓은 농가가 대부분이다. 대추는 원예과수의 다른 과종과는 달리 거의 재배법이 연구되어 있지 않다. 최근 생대추의 생산량이 늘어감에 따라 생대추 생산을 위한 재배법 연구가 이제 막 시작되는 단계에 있다.

따라서 향후 지역 환경에 적합한 대추 재배 기술 확립 및 대추 안정생산을 위한 기초자료로 활용하기 위하여 충청북도내 대추 주산단지인 보은군 일원의 대추재배지 32지점에 대해 농가 재배 실태 및 토양의 화학적 특성을 조사하였다.

## 2. 연구방법

본 조사는 2010년부터 2012년까지 보은군 일원 대추재배지 32지점을 선정하여 실시하였다. 2010년에는 농가면담 및 설문조사를 통하여 농가 경영 등 재배 실태를 조사하였고, 2011년에는 생대추 과실에 대한 특성조사를 하였으며, 토양의 화학적 특성은 2010년부터 2012년까지 3년에 걸쳐 조사하였다. 2010년도에는 과실 비대기인 8월 초순에, 2011년 및 2012년에는 착과기인 6월 하순에 토양을 채취하여 화학성을 조사하였다. 토양의 화학성 분석은 농업과학기술원 토양 분석법에 준하여 실시하였다(NLAST, 2000). 토양의 pH 와 EC는 시료와 중류수를 1:5의 비율로 혼합하여 30분간 진탕한 후, pH는 pH meter(Radiometer M-92, Denmark)로 측정하였고, EC는 Conductivity meter(YSI-32, Ohio, USA)로 측정하여 5배한 값으로 나타내었으며, 유기물 함량은 Tyurin법, 유효인산은 Lancaster 법으로 비색 측정 하였다(Varien Cary 50, Australia). 양이온인 K, Ca, Mg는 1 N ammonium acetate로 침출하여 ICP(Varien Vista-Pro, Australia)로 분석하였다.

### 3. 연구결과

#### 가. 대추재배 실태

조사지점에 대한 농가경영인원 및 농지 소유형태를 조사한 결과 표 1에서와 같이 농가 경영인원은 2명이 93.7%, 3명이 6.3%로 대부분부 부부중심의 경영형태를 이루었다. 농장에 대한 소유형태는 자가소유가 96.9%이었고, 자가소유 및 임대로 경영하는 형태가 3.1%로 대부분 본인 소유의 농장에서 대추를 재배하고 있었다. 시비관리 및 병해충 관리 실태는 표 2와 같이 토양검정을 실시하는 농가는 59.4%이었고 그 중 47.4%가 2년 주기로 실시하였으며, 미검정 농가는 40.6% 이었다. 2010년도에는 아직 대추에 대한 토양검정 시비량이 결정되어 있지 않았기 때문에 토양검정을 실시한 농가도 다른 과종의 추천 시비량으로 추천받았으나 거의 대부분 토양관리 처방서에 대한 활용을 하지 않고 있었다. 농가에서 사용하는 부산물 퇴비 사용 현황은 조사농가의 96.9%가 우분 퇴비를 사용하고 있었고, 그 중 83.9%가 농가에서 생산된 퇴비를 구입해서 사용 하였는데 부재료를 섞어 완전 부숙시켜 유통되는 부산물비료가 아닌 축사에서 생산된 순수 우분만을 구입하여 사용하는 농가가 대부분이었다. 병해충 관리를 위한 화학농약 방제는 평균 8회를 실시하고 있었으며, 가장 방제하기 어려운 병해충으로는 벗자루병이라고 답변하는 농가가 56.3%이었다. 대추의 유통은 표 3과 같이 생과 판매가 75%, 건과 판매가 25%이었으며, 직거래를 통하여 판매하는 농가가 81.3%로 대부분 직거래를 통하여 유통하고 있어 직거래 판매에 대한 농가 부담이 상당히 크게 작용하고 있었다. 조사농가 대부분 저온저장고를 보유하고 있었는데, 농장 규모에 따라 3평에서부터 15평까지 보유하고 있었으며, 3평 보유한 농가가 56.3%로 가장 많았다. 저온저장고를 보유하였다 할지라도 생대추는 장기저장이 되지 않아 수확시기에 팔지 못하면 농가소득에 큰 손실을 가져올 수 있다. 따라서 몇몇 연구자들에 의하여 저장연구(박 등, 2006; 정 등, 1995)가 수행 되었으나, 값비싼 시설 이용 및 저장방법의 까다로움으로 아직까지 농가에서 수행하기 어려운 것이 현실이다. 따라서 농가에서 보유하고 있는 저장고를 이용하여 손쉽게 저장할 수 있는 방법이 빠른 시일 내에 개발 되어야 할 것이라 사료된다.

표 1. 경영인원 및 농지소유형태

|        | 경영인원 |     | 농지소유형태 |    |       |
|--------|------|-----|--------|----|-------|
|        | 2명   | 3명  | 자가     | 임대 | 자가+임대 |
| 분포율(%) | 93.7 | 6.3 | 96.9   | 0  | 3.1   |

표 2. 시비관리 및 병해충 관리 실태

| 토양검정 현황<br>( % ) | 검 정  | 미검정  | 검정주기 |      |      |
|------------------|------|------|------|------|------|
|                  |      |      | 매년   | 2년주기 | 1회   |
|                  | 59.4 | 40.6 | 26.3 | 47.4 | 26.3 |

| 부산물퇴비 사용현황<br>( % ) | 우 분 | 제조현황        |      | 돈 분      | 제조현황 |      |
|---------------------|-----|-------------|------|----------|------|------|
|                     |     | 자가          | 시판   |          | 자가   | 시판   |
|                     |     | 96.9        | 16.1 |          | 83.9 | 3.1  |
| 방제횟수                |     | 방제횟수별 농가분포율 |      | 방제난이 병해충 |      |      |
| 범위                  | 평균  | 5회 미만       | 5~9회 | 10회 이상   | 빗자루병 | 총채벌레 |
| 병해충관리실태             | 회   | %           | %    | %        | %    | %    |
| 4~12                | 8   | 3.1         | 68.8 | 28.1     | 56.3 | 18.8 |
|                     |     |             |      |          |      | 25.0 |

표 3. 생산물 유통실태 및 저온저장고 보유 현황

| 생산물 유통실태<br>( % ) | 판매과실 |      | 판매방법 |          |
|-------------------|------|------|------|----------|
|                   | 생 과  | 견 과  | 직거래  | 직거래+유통회사 |
|                   | 75   | 25   | 81.3 | 18.8     |
| 저온저장고 보유현황<br>(%) | 0    | 3평   | 5평   | 10평      |
|                   | 9.4  | 56.3 | 28.1 | 3.1      |
|                   |      |      |      | 15평      |
|                   |      |      |      | 3.1      |

대추재배 농가의 연령은 그림 1에서와 같이 42~67세로 평균 57세였고, 55세 이상의 분포율이 65.6% 이었다. 대추재배경력은 10년 이내의 경험을 가진 농가가 87.6%로 보은군에서 대추를 지역특산품으로 육성하기 시작하면서 대추재배를 시작하는 농가가 대부분이었다. 농가 호당 대추 재배면적은 0.5~1.0 ha로 경영하는 농가가 46.9%로 가장 많았고, 2ha 이상을 재배하는 농가도 15.6%나 되었다. 이것은 우리나라 농가의 40%가 0.5~1.0 ha의 재배규모(농림수산식품부, 2012)를 가지고 있는 것과 같은 경향이다. 대추재배시 노지와 비가림 시설을 함께 재배하는 농가가 75% 이었고, 비가림시설만 재배하는 농가는 21.9% 이었으며, 노지만을 재배하는 농가는 3.1%로 대부분 노지와 비가림 시설을 함께 재배하고 있었다. 조사지점의 대추나무의 수령별 농가분포율은 1~3년생 35.4%, 4~5년생 33.8%, 6~9년생 23.1%, 10년생 이상 7.7%로 5년생 이하의 나무를 식재 관리하는 농가가 69.2%로 대부분을 차지하였고, 수령별 식재면적분포율도 농가분포율과 같은 경향으로 5년생 이하의 식재 면적이 가장 높았다. 이것은 대추재배경력이 10년 이내인 농가 분포율과 같은 경향으로 대부분 보은지역의 대추육성정책에 부응하여 그 시기부터 대추나무를 식재한 것이라 사료된다. 조사농가에서 식재한 대추나무의 재식거리에 대한 농가 분포율은 그림 2와 같이 4×2m에서 52.5%로 가장 많았고, 식재품종으로는 복조, 홍안 등 다양하였으며, 그중 복조가 59.1%로 가장 많았다.

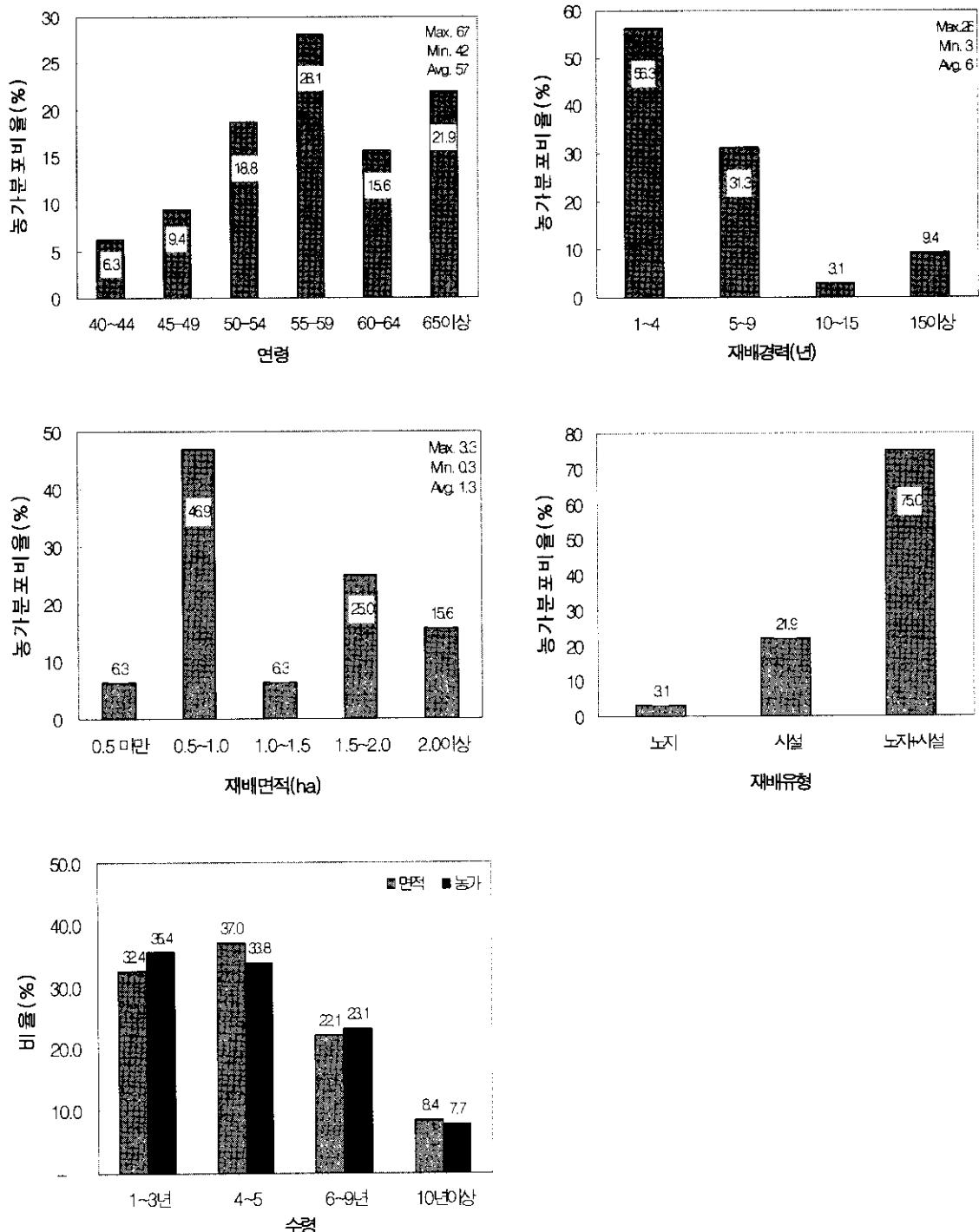


그림 1. 재배농가 연령, 경력, 재배면적, 재배유형, 수령에 따른 분포비율

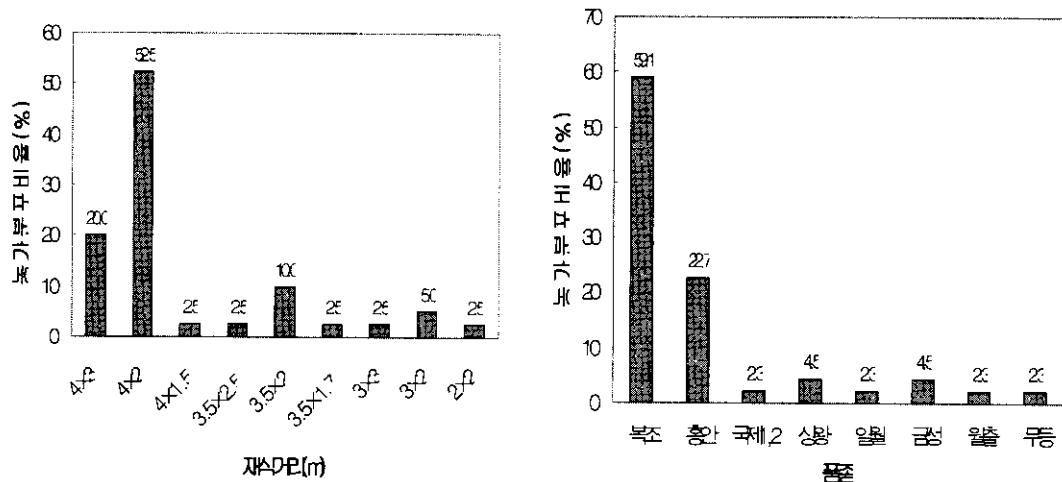


그림 2. 재식거리 및 품종별 재배 분포 비율

#### 나. 대추 과실특성

착과 위치별 대추의 특성조사 결과는 표 4와 같다. 신초에 착과된 과실의 당도는 29.9 °Brix, 경도는 2.6 kg/π:5mm이었고, 과경은 27.2mm, 과장은 36.1mm 및 과중은 13.5g/개 이었다. 둑은 가지에 착과된 과실은 당도 30.5 °Brix, 경도 2.6kg/π:5mm, 과경 27.0mm, 과장 34.3mm, 과중 12.9g/개로 신초에 착과된 과실과 비교하여 뚜렷한 차이가 없는 것으로 조사되었다. 보은에서 생대추로 판매되고 있는 대추는 크기별로 24mm에서부터 30mm까지 2mm 간격으로 과실 크기별로 판매되고 있다. 현재 보은에서 가장 많이 재배되고 있는 복조 품종의 과실크기별 당도를 조사한 결과는 표 5와 같이 당도 29.4 ~ 31.0 °Brix 범위로 과실의 크기가 클수록 당도가 높았다. 과실의 평균 무게는 24mm가 7.7g/개이었고, 30mm이상이 20.0g/개로 과실 크기가 클수록 무거웠다. 김 등(1980)이 우리나라 재래종 대추의 특성조사에서 재래종에 대한 생과중은 10~13g 이고 당도는 26~28 °Brix라고 보고한 것과 비교하면 크기와 당도가 상당히 높아 졌음을 알 수 있다. 이것은 예전에는 달리 대추를 재배하면서 전정을 하여 투광량을 높이고, 시비 관리를 하여 생대추 생산 위주로 집중적 재배관리를 하였기 때문이라고 사료된다. 보은군 일원 일부 농가에서는 중국 도입종으로 보이는 대과종을 재배하여 고가로 판매하는 농가가 있다. 따라서 도입종으로 보이는 대과종을 수집하여 과실의 특성을 조사한 결과 표 6과 같이 과실 크기는 34.3~38.5mm로 복조 30mm 보다 컸으나, 당도는 19.7~22.1 °Brix로 복조 30mm크기의 당도 30.4 °Brix보다 낮았고, 경도는 2.2~2.6kg/π:5mm로 복조 2.7 kg/π:5mm보다 다소 떨어지는 경향을 보였다. 이러한 결과는 대추 품종별 숙기의 차이 때문일 것이라는 것을 간과할 수 없어 추후 더 검토해야만 할 것이라 사료된다. 또한 우리나라에서는 아직 대추 품종으로 등록된 것이 없고, 시중에서 대과종으로 불리는 국제 1호, 2호, 상왕, 국왕, 슈퍼왕 품종도 서로 다른 품종인지 아직 명확하게 연구된 바가 없어 앞으로 품종 연구와 함께 과실 특성 및 생리생태에 관한 연구가 수행되어야만 할 것이다.

표 4. 착과 위치별 과실 특성

| 착과위치  | 당도    | 경도      | 과경  | 과장   | 과중   |
|-------|-------|---------|-----|------|------|
|       | °Brix | kg/5mmØ | mm  | mm   | g/개  |
| 신초    | 평균    | 29.9    | 2.6 | 27.2 | 36.1 |
|       | 최소    | 28.3    | 2.4 | 22.3 | 29.0 |
|       | 최대    | 31.5    | 3.0 | 32.8 | 42.2 |
| 묶은 가지 | 평균    | 30.5    | 2.6 | 27.0 | 34.3 |
|       | 최소    | 27.6    | 2.3 | 23.3 | 30.0 |
|       | 최대    | 33.1    | 2.9 | 30.7 | 38.4 |

표 5. 과실 크기별 과실특성

| 과실(복조)크기 | 당도    | 경도      | 과중  |
|----------|-------|---------|-----|
|          | °Brix | kg/5mmØ | g/개 |
| 24mm     | 평균    | 29.4    | 2.9 |
|          | 최소    | 23.6    | 2.7 |
|          | 최대    | 33.3    | 3.2 |
| 26mm     | 평균    | 30.5    | 2.7 |
|          | 최소    | 27.0    | 2.4 |
|          | 최대    | 33.1    | 3.0 |
| 28mm     | 평균    | 30.3    | 2.7 |
|          | 최소    | 27.3    | 2.4 |
|          | 최대    | 33.6    | 3.1 |
| 30mm     | 평균    | 30.4    | 2.7 |
|          | 최소    | 28.0    | 2.3 |
|          | 최대    | 33.1    | 3.2 |
| 30mm이상   | 평균    | 31.0    | 2.9 |
|          | 최소    | 28.0    | 2.4 |
|          | 최대    | 32.9    | 3.4 |

표 6. 대파종 과실특성

| 대파종          | 당도    | 경도      | 과경  | 과장   | 과중   |
|--------------|-------|---------|-----|------|------|
|              | °Brix | kg/5mmØ | mm  | mm   | g/개  |
| 복조<br>(30mm) | 평균    | 30.4    | 2.7 |      | 14.9 |
|              | 최소    | 28.0    | 2.3 | -    | 12.4 |
|              | 최대    | 33.1    | 3.2 |      | 17.4 |
| 국제1호         | 평균    | 21.5    | 2.3 | 33.3 | 36.5 |
|              | 최소    | 20.4    | 2.0 | 30.7 | 30.4 |
|              | 최대    | 22.4    | 2.4 | 38.7 | 40.4 |
| 상왕           | 평균    | 22.1    | 2.2 | 33.3 | 37.2 |
|              | 최소    | 20.8    | 2.0 | 31.3 | 34.1 |
|              | 최대    | 23.4    | 2.3 | 34.7 | 40.1 |
| 국제2호         | 평균    | 20.8    | 2.2 | 31.3 | 38.5 |
|              | 최소    | 19.9    | 2.0 | 28.1 | 34.0 |
|              | 최대    | 22.0    | 2.5 | 35.4 | 42.8 |
| 국광           | 평균    | 19.7    | 2.6 | 31.2 | 35.7 |
|              | 최소    | 16.7    | 2.1 | 26.9 | 30.9 |
|              | 최대    | 25.5    | 3.9 | 36.3 | 40.9 |
| 슈퍼왕          | 평균    | 21.4    | 2.5 | 30.8 | 34.3 |
|              | 최소    | 20.7    | 2.3 | 26.9 | 30.6 |
|              | 최대    | 22.2    | 2.7 | 34.3 | 41.9 |
|              |       |         |     |      | 19.9 |

#### 다. 토양 화학적 특성

보은군 일원 대추재배지 32지점의 토양을 채취하여 2010년부터 2012년까지 3년 동안 토양 화학적 특성을 조사하였다. 2010년에는 과실비대기인 8월 초순에 토양을 채취 분석하였고, 2011년 및 2012년은 착과기인 6월 하순에 채취하여 분석한 결과는 표 7과 같다. 2010년에 조사한 토양의 칼륨, 칼슘 및 마그네슘이 2011년 및 2012년에 조사한 토양보다 높았다. 이러한 결과는 토양을 채취하여 조사한 시기가 2010년에는 과실 비대시기로 웃거름 시용에 의해 영향을 받았을 것이라 사료된다. 같은 시기에 채취하여 조사한 2011년 토양과 2012년 토양의 화학적 특성을 비교하였을 때 2012년에 조사한 토양의 무기성분 함량이 2011년에 조사한 것에 비해 염류농도는 약간 증가하였으나, 그 외의 성분은 낮아진 경향을 보였다. 토양중에 과다 축적되어 있는 성분이 낮아진 것에 대해서는 긍정적이라 판단되나, 이러한 결과의 원인을 정확하게 파악하기 위해서는 향후 지속적으로 조사해야 할 것이라 사료된다. 재배유형별 토양의 화학적 특성은 노지에 비하여 비가림 하우스에서 대부분의 성분이 높은 경향이었다.

pH에 대한 조사지점의 분포는 2010년, 2011년, 2012년 각각 27, 27, 33%가 적정수준에 있었고, 적정수준 이상이 각각 60, 60, 47% 이었다. OM은 2010년, 2011년, 2012년 각각 40, 57, 57%가 적정수준 이하에 있었고, 30% 정도만 적정한 범위에 있었다. 지점별 토양EC의 농도는 대부분 2.0 dS m<sup>-1</sup>이하로 적정하였으나, 2010년 및 2011년에는 일부분 초과된 지점도 있었다. 유효인산은 2010년, 2011년, 2012년 각각 63, 73, 57%가 적정수준보다 높았으며, 칼리는 각각 80, 63, 67%가 적정수준 보다 높은 것으로 조사되어 대추재배지 토양중에 인산 및 칼리함량이 상당히 축적되어 있는 것으로 조사되었다. 표 7과 같이 보은군 일원 대추재배지 32지점의 토양 평균 pH는 6.5, K 1.12 cmolc kg<sup>-1</sup>, Ca 7.3 cmolc kg<sup>-1</sup>, Mg 1.19 cmolc kg<sup>-1</sup> 및 Av. P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> 569 mg kg<sup>-1</sup> 으로 김 등(1989)이 영남지역을 조사하여 보고한 pH 5.7, Ca 5.03 cmolc kg<sup>-1</sup>, Mg 0.84 cmolc kg<sup>-1</sup>, K 0.68 cmolc kg<sup>-1</sup> 및 Av. P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> 563 mg kg<sup>-1</sup> 과 비교하여 Av. P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>은 비슷하였으나, 그 외의 성분은 높았다. 이러한 결과는 지역에 대한 토양 특성이 다르기 때문이기도 하겠지만 특히 예전에 비하여 비료 구입이 손쉬워졌고, 노지재배에서 비가림 하우스로 재배 등 재배방식의 변화가 크게 작용하였을 것이라 사료된다. 보은지역은 생대추 생산을 위한 비가림 하우스 재배 형태가 타 지역에 비하여 많아서 과학적 시비관리를 하지 않는다면 토양 양분 축적 가능성이 훨씬 크다. 따라서 토양환경 악화를 방지하기 위해서는 토양을 검정하여 시비하는 과학적 시비관리가 필수적이라 판단된다.

표 7. 연도별 토양의 화학적 특성

| 연도   | pH   | EC  | OM   | Av. P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> | Exchangeable Cations |      |      |     |
|------|------|-----|------|-----------------------------------|----------------------|------|------|-----|
|      |      |     |      |                                   | K                    | Ca   | Mg   |     |
| 2010 | Avg. | 6.7 | 1.01 | 29                                | 541                  | 1.26 | 11.0 | 2.3 |
|      | Min. | 5.2 | 0.10 | 8                                 | 46                   | 0.32 | 3.0  | 1.4 |
|      | Max. | 7.4 | 2.85 | 54                                | 1502                 | 2.50 | 23.4 | 3.3 |
|      | Med. | 6.8 | 0.79 | 28                                | 470                  | 1.26 | 10.6 | 2.3 |
| 2011 | Avg. | 6.5 | 0.66 | 26                                | 636                  | 1.09 | 5.5  | 1.7 |
|      | Min. | 5.6 | 0.16 | 15                                | 108                  | 0.41 | 2.9  | 0.9 |
|      | Max. | 7.4 | 2.12 | 49                                | 1406                 | 2.67 | 13.7 | 2.7 |
|      | Med. | 6.6 | 0.58 | 24                                | 603                  | 0.95 | 5.2  | 1.7 |
| 2012 | Avg. | 6.5 | 0.86 | 25                                | 530                  | 1.01 | 5.3  | 1.7 |
|      | Min. | 5.6 | 0.29 | 13                                | 62                   | 0.30 | 2.4  | 1.2 |
|      | Max. | 7.5 | 1.96 | 51                                | 1539                 | 2.48 | 16.1 | 2.5 |
|      | Med. | 6.5 | 0.77 | 24                                | 465                  | 0.92 | 4.8  | 1.6 |
| 평균   | Avg. | 6.5 | 0.84 | 26                                | 569                  | 1.12 | 7.3  | 1.9 |
|      | Min. | 5.2 | 0.10 | 8                                 | 46                   | 0.30 | 2.4  | 0.9 |
|      | Max. | 7.5 | 2.85 | 54                                | 1539                 | 2.67 | 23.4 | 3.3 |
|      | Med. | 6.6 | 0.70 | 25                                | 508                  | 1.00 | 5.4  | 1.8 |

표 8. 재배유형별 토양의 화학적 특성

| 재배유형 | pH   | EC                 | OM                 | Av. P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> | Exchangeable Cations |                                    |      |     |
|------|------|--------------------|--------------------|-----------------------------------|----------------------|------------------------------------|------|-----|
|      |      |                    |                    |                                   | K                    | Ca                                 | Mg   |     |
|      | 1:5  | dS m <sup>-1</sup> | g kg <sup>-1</sup> | mg kg <sup>-1</sup>               | ---                  | cmol <sub>c</sub> kg <sup>-1</sup> | --   |     |
| 노지   | Avg. | 6.6                | 0.54               | 26                                | 407                  | 0.92                               | 6.2  | 1.8 |
|      | Min. | 5.6                | 0.16               | 15                                | 46                   | 0.48                               | 2.4  | 1.0 |
|      | Max. | 7.4                | 1.15               | 51                                | 931                  | 1.59                               | 13.7 | 3.0 |
|      | Med. | 6.6                | 0.49               | 26                                | 397                  | 0.90                               | 4.2  | 1.6 |
| 비가림  | Avg. | 6.5                | 0.90               | 27                                | 602                  | 1.16                               | 7.5  | 1.9 |
|      | Min. | 5.2                | 0.10               | 8                                 | 62                   | 0.30                               | 2.9  | 0.9 |
|      | Max. | 7.5                | 2.85               | 54                                | 1539                 | 2.67                               | 23.4 | 3.3 |
|      | Med. | 6.6                | 0.74               | 24                                | 559                  | 1.0                                | 5.6  | 1.9 |

표 9. 대추나무 수령에 따른 토양화학적 특성

| 수령   | pH   | EC                 | OM                 | Av. P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> | Exchangeable Cations |                                    |      |     |
|------|------|--------------------|--------------------|-----------------------------------|----------------------|------------------------------------|------|-----|
|      |      |                    |                    |                                   | K                    | Ca                                 | Mg   |     |
|      | 1:5  | dS m <sup>-1</sup> | g kg <sup>-1</sup> | mg kg <sup>-1</sup>               | ---                  | cmol <sub>c</sub> kg <sup>-1</sup> | --   |     |
| 5>   | Avg. | 6.5                | 0.87               | 20                                | 306                  | 0.77                               | 4.7  | 1.5 |
|      | Min. | 6.0                | 0.44               | 14                                | 62                   | 0.45                               | 3.5  | 1.4 |
|      | Max. | 7.2                | 1.36               | 29                                | 724                  | 1.05                               | 6.7  | 1.8 |
|      | Med. | 6.4                | 0.87               | 18                                | 140                  | 0.75                               | 4.1  | 1.4 |
| 6~10 | Avg. | 6.7                | 0.98               | 24                                | 586                  | 1.12                               | 6.0  | 1.8 |
|      | Min. | 5.6                | 0.29               | 13                                | 116                  | 0.30                               | 3.1  | 1.2 |
|      | Max. | 7.5                | 1.96               | 51                                | 1539                 | 2.48                               | 16.1 | 2.5 |
|      | Med. | 6.7                | 0.82               | 22                                | 491                  | 0.88                               | 5.0  | 1.8 |
| 11<  | Avg. | 6.1                | 0.74               | 31                                | 634                  | 1.08                               | 5.1  | 1.6 |
|      | Min. | 5.6                | 0.52               | 22                                | 122                  | 0.47                               | 2.9  | 1.2 |
|      | Max. | 7.1                | 1.36               | 45                                | 1482                 | 2.43                               | 7.7  | 2.0 |
|      | Med. | 5.9                | 0.66               | 28                                | 571                  | 0.92                               | 4.9  | 1.7 |

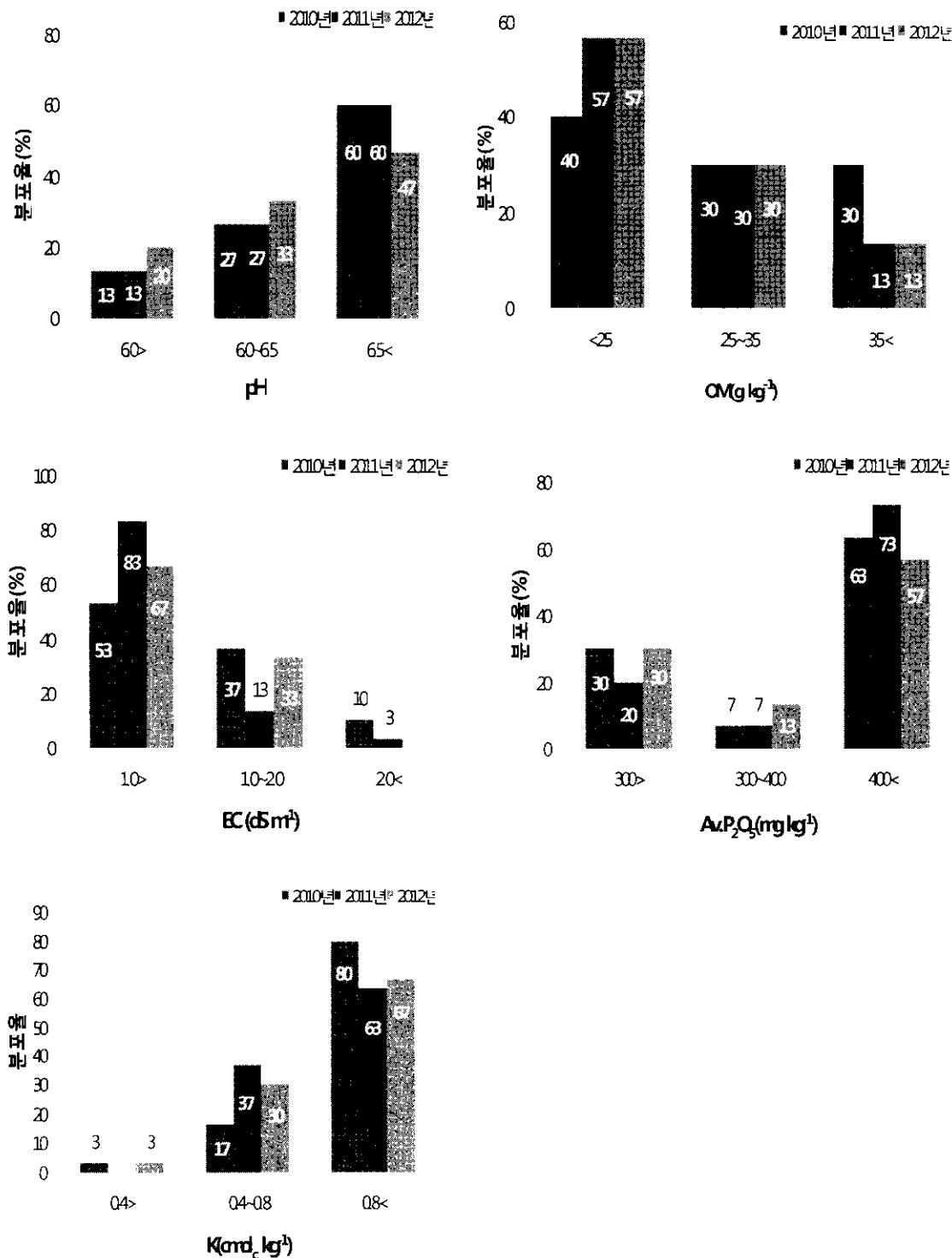


그림 3. 연도별 토양 pH, OM, EC, Av. $\text{P}_2\text{O}_5$  및 K 함량 분포율

## 4. 결과요약

지역 환경에 적합한 대추 재배기술을 확립하기 위한 기초자료로 활용하고자 보은군 일원 대추 재배지 32농가에 대한 재배 실태 및 토양 조사를 실시하였다.

- 가. 대추재배 농가 당 경영인원은 2명이 93.7%이었고, 3명이 6.3%이었다. 소유형태는 자가소유가 96.9%이었고, 자가소유와 임대 두 가지 모두 경영하는 농가가 3.1%이었다.
- 나. 대추재배농가 연령은 55세 이상의 분포율이 65.6%이었고 대추 재배경력은 10년 이내가 87.6% 이었다. 농가 호당 대추 재배면적은 0.5~1.0 ha 규모였으며 조사농가의 46.9%로 가장 높았다. 재배 유형은 노지와 비가림 시설재배를 병행하는 농가가 75% 이었고, 비가림시설만 재배하는 농가는 21.9% 이었으며, 노지만을 재배하는 농가는 3.1%이었다.
- 다. 대추의 재배 품종은 주로 복조(59.1%) 이었고, 재배년수는 대부분 5년생 이하(69.2%)이었으며 재식거리는 주로 4x2m(52.5%)로 식재되어 있었다.
- 라. 대추의 유통은 대부분 직거래(81.3%)로 판매되고 있으며 생대추와 건대추의 판매 비율은 각각 75%와 25% 이었다.
- 마. 복조품종의 당도는 크기가 클수록 높았으며, 조사한 생대추의 평균 무게는 24mm가 7.7g/개이고 30mm는 14.9g/개, 30mm 이상은 20.0g/개 이었다.  
국내품종인 복조가 대립성 도입품종에 비하여 당도는 높은 반면, 생과중은 적었다.
- 바. 2010년부터 2012년까지 3년 동안 토양의 화학성을 조사한 결과 평균 pH 6.5, EC 0.84 dS m<sup>-1</sup>, Av. P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> 569 mg kg<sup>-1</sup>, K 1.12 cmol<sub>c</sub> kg<sup>-1</sup>, Ca 7.3 cmol<sub>c</sub> kg<sup>-1</sup>, Mg 1.9 cmol<sub>c</sub> kg<sup>-1</sup> 이었다.
- 사. 조사 토양에 대한 pH 적정 분포율은 2010년, 2011년, 2012년 각각 27, 27, 33%이었고, OM은 30% 정도만 적정한 범위에 있었다. 유효인산은 2010년, 2011년, 2012년 각각 63, 73, 57% 적정 치 이상이었으며, 칼리성분은 각각 80, 63, 67%가 적정치 이상이었다.

## 5. 인용문헌

- Bak, W. C., and Y. J. La. 1993. Control of jujube witches'-broom by post-harvest trunk injection of oxytetracycline. Jour. Korean For. Soc. 82(1):12-16.
- Chung, D. S., Y. K. Son, N. K. Park, and Y. B. Kim. 1995. Studies on D. A storage of chinese jujube(*Zizyphus jujuba* Miller) and tomato(*Lycopersicum esculentum* Mill). RDA. J. Agri. Sci. 36(2):702-708.
- Hong, J. Y., H. S. Nam, and S. R. Shin. 2012. Physicochemical properties of Ripe and dry jujube(*Ziziphus Jujuba* Miller) fruits. Korean J. Food Preserv. 19(1):87-94.
- Hong, J. Y., H. S. Nam, and S. R. Shin. 2010. Changes on the antioxidant activities of extracts from the *Ziziphus Jujube* Miller fruits during maturation. Korean J. Food Preserv. 17(5):712-719.
- Jee, H. J., Y. S. Lim, K. C. Jung, and W. D. Cho. 1998. *Phytophthora citricola*, a causal agent of Jujube(*Zizyphus jujuba*) fruit rot. Korean J. Plant Pathol. 14(5):42-407.
- Kim, H. H., C. H. Jeong, S. J. Park, and K. H. Shin. 2011. Nutritional components and antioxidative activities of Jujube(*Zizyphus jujuba*) fruit and leaf. Korean J. Food Preserv. 18(3):341-348

- Kim, J. K., Y. T. Jung, I. S. Son, and E. S. Yun.** 1989. Cultivation status and characteristics of the Jujube(*Zizyphus jujuba* M.) cultivation soils in the chief producing district of Yeongnam Area. Res. Rept. RDA(S & F). 31(1):29-36.
- Kim, Y. S., J. S. Yun, M. S. Yiem, K. H. Hong and W. S. Kim.** 1988. A new jujube cultiva "Wolchul" for fresh and dry fruit. Res. Rept. RDA(H). 30(1):89-92.
- Kim, Y. S., K. H. Hong, and W. S. Kim.** 1980. Survey of distribution and characteristics of local strains of *Zizyphus jujuba* Miller in Korea. Res. Rept. RDA. 22:45-55.
- Kim, Y. S., K. H. Hong, and W. S. Kim.** 1981. The selection of local jujube cultivars(*Zizyphus jujuba* M.) Res. Rept. RDA. 23:24-33.
- La, Y. J. and D. J. Lee.** 1984. Distribution of mycoplasma in witches'-broom infected jujube tissue. 1984. Jour. Korean for. soc. 67:28-30.
- NIAST.** 2000. Methods of soil and plant analysis. National Institute of Agricultural Science and Technology, Rural Development Administration, Suwon, Korea.
- Park, H. W., J. F. Guan, S. H. Kim, H. S. Cha, H. R. Park, and Y. H. Kim.** 2006. Development of functional modified atmosphere film for winter date. Korean J. Food Preserv. 13(2):125-130.
- 농림수산식품부.** 2012. 농림수산식품 주요통계. p. 48.
- 산림청.** 2012. 2011 임산물 생산조사. p.27.

## 6. 연구결과 활용

| 연도(연차)    | 활용구분 | 제 목                  |
|-----------|------|----------------------|
| 2012(3년차) | 영농활용 | 보은지역 대추재배지 토양 화학적 특성 |

## 7. 연구원 편성

| 구 분   | 소 속<br>(과/연구소) | 직 급     | 성 명 | 수행업무   | 참여<br>기간 |
|-------|----------------|---------|-----|--------|----------|
| 책임자   | 대추연구소          | 지방농업연구사 | 이경자 | 연구총괄   | '10~'12  |
| 공동연구자 | "              | "       | 김기식 | 연구수행협조 | '11~'12  |
| "     | "              | "       | 정재훈 | 연구수행협조 | '12      |
| "     | "              | "       | 한종우 | 연구수행협조 | '11~'12  |
| "     | "              | 지방농업연구관 | 강보구 | 연구수행자문 | '12      |
| "     | "              | 주무관     | 윤창환 | 연구수행협조 | '11~'12, |
| "     | "              | 지방농촌지도사 | 나기훈 | 연구수행협조 | '12      |

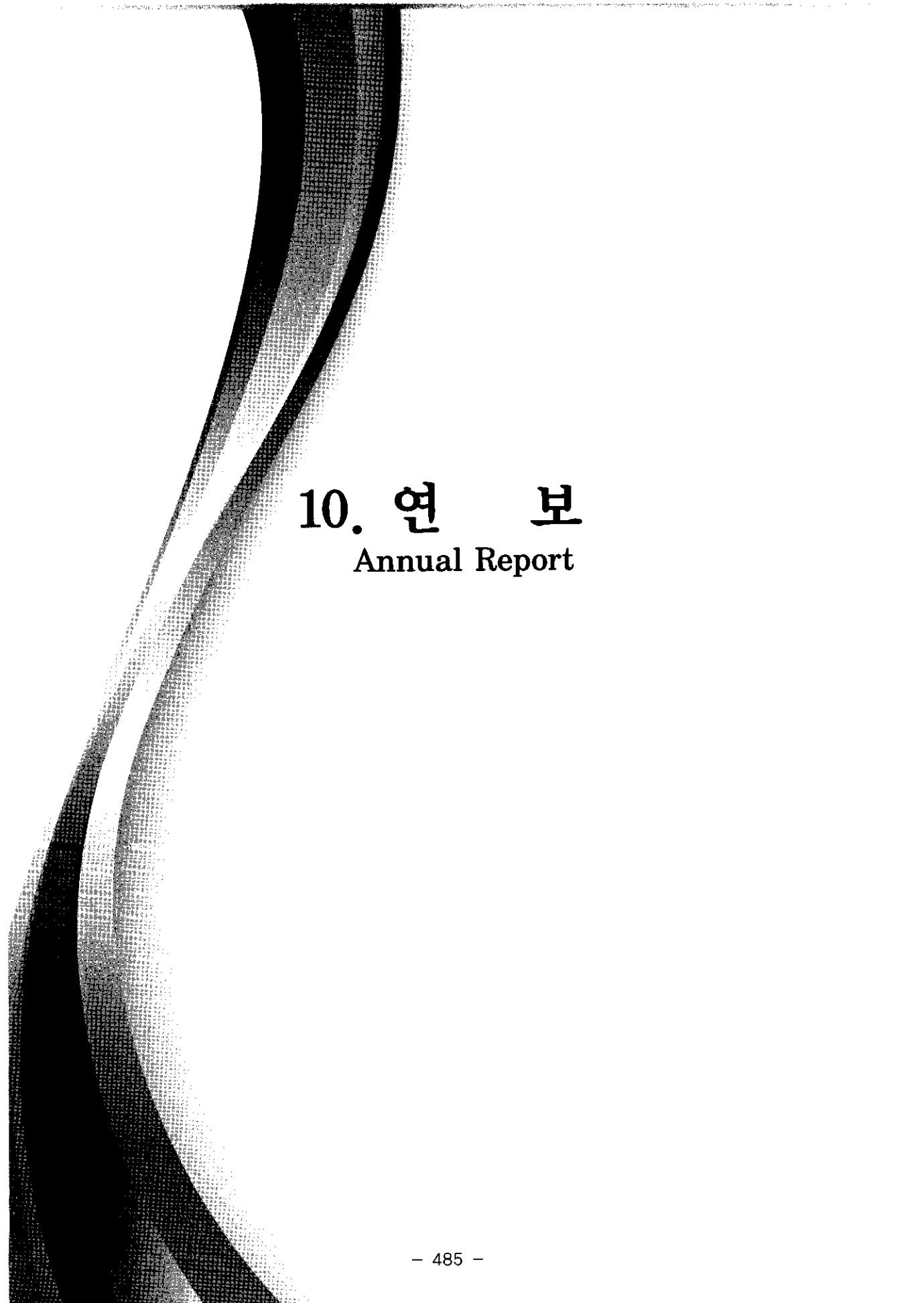
## ▶ 주요 전문용어 해설

- EC : 염류농도, 토양 중 가용성 염 양의 척도. 토양 포화침출액의 전기전도도로 표시.
- Av. P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> : 유효인산, 인산질 비료의 품질을 나타내는 기준이 되는 형태.
- OM : 유기물, 생물에서 유래되는 탄소 원자를 함유하는 물질의 총칭.
- Exchangeable Cations : 치환성 양이온, 토양의 알갱이에 흡착되어 있는 양이온으로 토양 용액 중에 있는 양이온과 치환이 가능하기 때문에 붙여진 이름. 대표적인 것으로 K<sup>+</sup>, Ca<sup>2+</sup>, Mg<sup>2+</sup>, Na<sup>+</sup> 등이 있음. 치환성염기라고도 함.

## 계 속 과 제 일 랄 표

| 과제명                                 | 세부과제명                            | 연구팀  | 연구책임자 | 과제구분 | 연구년차 | 공동연구기관 |
|-------------------------------------|----------------------------------|------|-------|------|------|--------|
| 1. 대추 신품종 육성에 관한 연구                 | 가. 대추 유전자원 수집 및 특성 연구            | 육종재배 | 이경자   | 기관   | 2    |        |
|                                     | 나. 교배육종에 의한 대추 신품종 육성            | 환경이용 | 김익환   | 기관   | 1    |        |
| 2. 대추 양분 및 병해충 관리 기술 개발             | 가. 대추 주요 병해충 방제 연구               | 환경이용 | 한종우   | 기관   | 2    |        |
|                                     | 나. 대추 3요소 비료 시비량 설증 연구           | 육종재배 | 김기식   | 기관   | 1    |        |
| 3. 대추 안전재배 기술 확립                    | 가. 대추 동해 피해 방지 파복재 효과 구명         | 환경이용 | 김익환   | 기관   | 1    |        |
|                                     | 나. 대추 적정 재식거리 구명 연구              | 육종재배 | 김기식   | 기관   | 1    |        |
|                                     | 다. 대추 시설재배 관수 방법 설정 연구           | 육종재배 | 이경자   | 기관   | 1    |        |
| 4. 대추 유기재배를 위한 양분 및 병해충 관리 기술 개발    | 가. 대추 유기재배 양분관리 기술 개발            | 육종재배 | 이경자   | 현장실용 | 1    |        |
|                                     | 나. 대추 유기재배를 위한 병해충 방제 기술 개발      | 환경이용 | 한종우   | 현장실용 | 1    |        |
| 5. 생대추 친환경 양분종합관리 및 신선도 유지 저장 기술 개발 | 가. 시설 생대추 품질향상을 위한 관비 사용기준 설정 연구 | 육종재배 | 이경자   | 지특   | 1    |        |
|                                     | 나. 대추재배지 유기자원 사용 기준 설정 연구        | 육종재배 | 이경자   | 지특   | 1    |        |
|                                     | 다. 생대추 신선도 유지를 위한 저장 기술 개발       | 환경이용 | 김익환   | 지특   | 1    |        |





# 10. 연 보

Annual Report



# I. 기본현황

## 1. 연혁

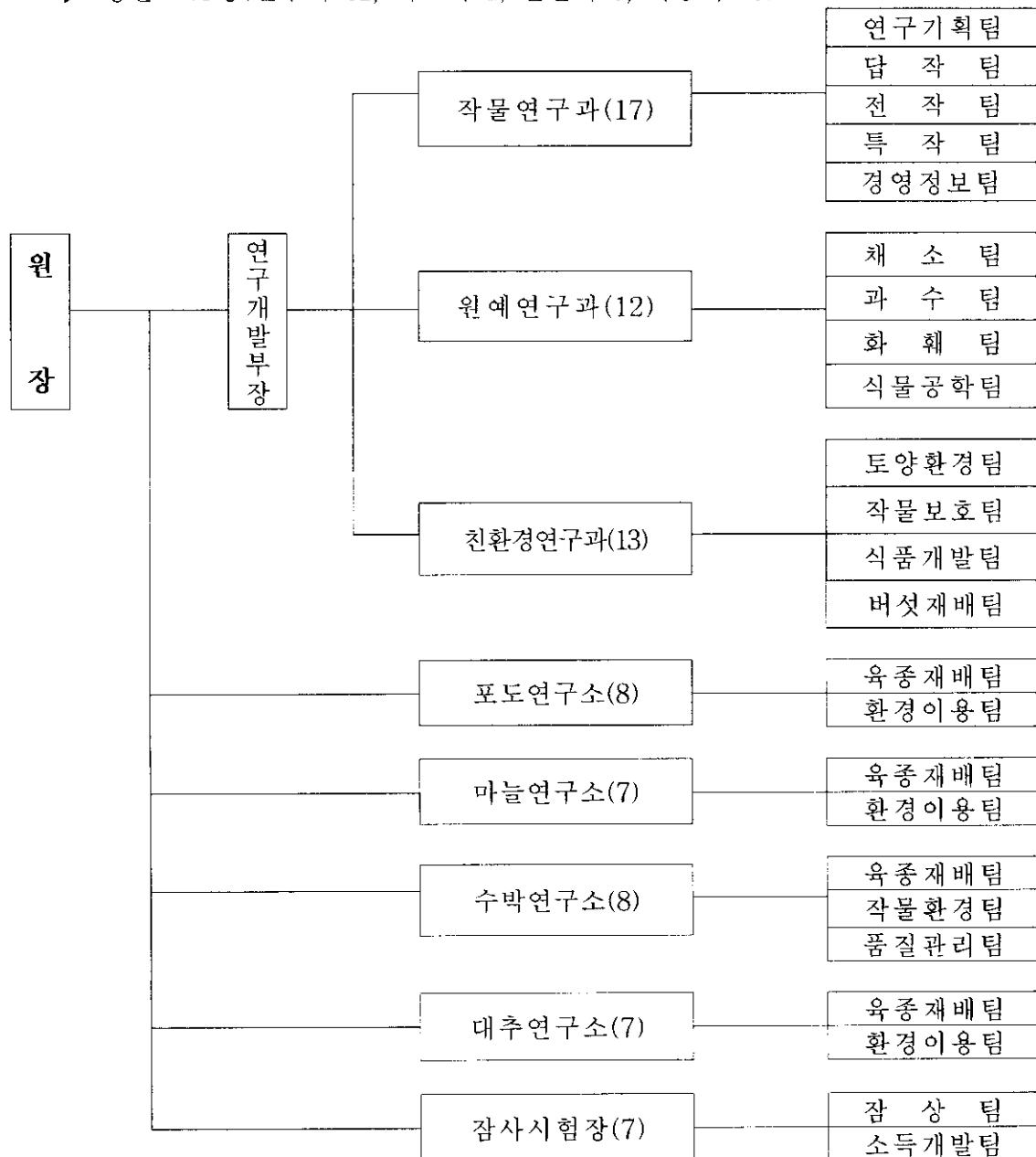
- 1909. 5. 충청북도 모범농장으로 창립
- 1912. 5. 충청북도 종묘장으로 개칭
- 1923. 10. 충청북도 농사시험장으로 개칭
- 1935. 3. 제천 시험지 설치
- 1937. 1. 청주시 복대동으로 이전
- 1944. 5. 조선총독부 농사시험장 이리지장 청주분장으로 개칭
- 1945. 8. 국립 농사시험장 청주지장으로 개칭
- 1949. 1. 충청북도 농업기술원으로 개칭 (대통령령 제45호)
- 1957. 5. 충청북도 농사원으로 개칭 (법률 제1039호)
- 1962. 3. 충청북도 농촌진흥원으로 개칭 (법률 제1274호)
- 1970. 3. 시험국에 작물과, 식물환경과 신설
- 1972. 11. 원예시험장 중부출장소를 인수하여 중원출장소로 명명  
(농림부령 제514호)
- 1985. 8. 제천출장소 개소
- 1987. 9. 시험국에 경제작물과 증설 (대통령령 제12243호)
- 1991. 1. 시험국에 농산물이용계, 경영기획계 증설
- 1992. 1. 시험국에 경영과 증설 및 특화작목시험장 1개소 신설(대통령령 제13576호)  
- 경영과, 작물과, 원예과, 식물환경과
- 1992. 2. 옥천시설포도(특화작목)시험장 설치 (충청북도 규칙 제1831호)
- 1993. 12. 11. 옥천시설포도(특화작목)시험장 준공
- 1994. 5. 16. 단양마늘(특화작목)시험장 설치 (충청북도 규칙 제2021호)
- 1994. 12. 9. 단양마늘(특화작목)시험장 준공
- 1995. 4. 7. 음성시설채소(특화작목)시험장 설치 (충청북도 규칙 제2098호)
- 1996. 2. 13. 농산물원종장 농촌진흥원 편입 (충청북도 규칙 제2148호)
- 1997. 4. 3. 음성시설채소(특화작목)시험장 준공
- 1997. 12. 2. 농촌진흥원 청사 청원군 오창면 괴정리로 이전
- 1998. 9. 11. 충청북도농업기술원 옥천포도시험장으로 명칭 변경  
잠사군이시험장의 편입, 시험국 경영과 및 제천출장소 폐지

2부(시험연구부, 기술보급부), 6과(총무과, 작물연구과, 원예연구과, 농업환경과, 농업진흥과, 기술보급과), 5시험장으로 개편  
(충청북도 조례 제2407호, 충청북도 규칙 제2277호)

- 1999. 9. 7. 지역특화작목시험장 및 종자생산시험장, 임사균이시험장에 팀 신설  
옥천포도시험장에 육종재배팀, 환경이용팀, 단양마늘시험장에 육종  
재배팀, 환경이용팀, 음성시설농업시험장에 시설재배팀, 시설환경팀,  
임사균이시험장에 잡상팀, 소득개발팀, 종자생산시험장에 관리팀,  
벼종자팀, 밭종자팀 설치 (충청북도 조례 제2515호)
- 2000. 7. 11. 음성시설채소시험장을 음성시설농업시험장으로 명칭변경  
(충청북도 조례 제2596호)
- 2001. 9. 14. 원예연구과 자원개발팀을 생물공학팀으로 명칭변경  
(충청북도 규칙 제2411호)
- 2003. 1. 1. 충청북도농업기술원, 생활기술과 신설  
농업환경과 농산물이용팀을 식품개발팀으로 개칭하여 생활기술과로  
소속변경 (충청북도 조례 제2723호)
- 2004. 2. 7. 종자생산시험장을 종자보급소와 통합 농산사업소로 개칭하여 도청  
사업소로 소속변경 (충청북도 조례 제2791호, 충청북도 규칙 제2484호)
- 2007. 1. 1. 옥천포도시험장을 포도연구소로, 단양마늘시험장을 마늘연구소로,  
음성시설농업시험장을 시설농업연구소로, 임사균이시험장을  
임사시험장으로 명칭변경, 생활기술과 연구직 3명 소속을 농업환경과로 변경  
과 이하 조직(팀)의 폐지(충청북도 조례 제2965호)
- 2008. 7. 1. 시험연구부에 작물연구과, 원예연구과, 친환경연구과로,  
기술지원부에 지원기획과, 기술보급과 및 농촌자원과로 명칭변경  
시설농업연구소를 채소연구소로 명칭 변경(충청북도 조례 제3095호)
- 2009. 5. 8. 채소연구소를 수박연구소로 명칭변경(충청북도 조례 제3166호)
- 2010. 12. 31. 대추(특화작목)연구소 설치 (충청북도 규칙 제2691호)
- 2011. 3. 25. 시험연구부를 연구개발부로, 식량자원연구과를 작물연구과로, 원예  
생명연구과를 원예연구과로, 친환경농업연구과를 친환경연구과로 명  
칭 변경(충청북도 규칙 제2702호)
- 2012. 5. 2. 대추(특화작목)연구소 준공

## 2. 기구 및 정원

▶ 정원 : 79명(연구직 62, 지도직 1, 일반직 3, 기능직 13)



※ 정원 미포함자 2 / 행정지원과(원장), 지원기획과(학예연구사)

### 3. 연구기반현황

#### 가. 예산집행 현황

(단위 : 천원)

| 부서명   | 예산액(A)     | 집행액(B)     | 잔액(A-B) | 비율(B/A, %) | 비고 |
|-------|------------|------------|---------|------------|----|
| 합계    | 10,932,607 | 10,698,021 | 234,586 | 97.2       | -  |
| 연구개발부 | 5,295,599  | 5,210,878  | 84,721  | 98.4       | -  |
| 포도연구소 | 1,321,306  | 1,293,436  | 27,870  | 97.9       | -  |
| 마늘연구소 | 980,280    | 929,537    | 50,743  | 94.8       | -  |
| 수박연구소 | 932,996    | 891,950    | 41,046  | 95.6       | -  |
| 대추연구소 | 1,538,058  | 1,533,367  | 4,691   | 99.7       | -  |
| 잡사시험장 | 864,368    | 838,853    | 25,515  | 97.0       | -  |

#### 나. 주요시설 현황

| 시설명      | 규모 |                     | 용도                      | 관리부서   |
|----------|----|---------------------|-------------------------|--------|
|          | 동수 | 면적(m <sup>2</sup> ) |                         |        |
| 작물실험실    | 1  | 100                 | 생육조사, 수량조사, 작물 성분분석     | 작물연구과  |
| 농기계보관창고  | 1  | 360                 | 농기계보관, 정비 및 점검 등        | 작물연구과  |
| 시료건조·조제동 | 1  | 643                 | 시험구 시료 건조·조제, 농자재 보관 등  | 작물연구과  |
| 세대단축온실   | 2  | 330                 | 벼 특수미 육종 및 세대단축         | 작물연구과  |
| 벼 공정육묘장  | 1  | 243                 | 시험연구 및 원원종 우량묘 생산       | 작물연구과  |
| 비닐하우스    | 5  | 670                 | 고구마 재배법 개발 등 시험연구 수행    | 작물연구과  |
| 비닐하우스    | 34 | 5,445               | 원예작물 시험                 | 원예연구과  |
| 유리온실     | 13 | 3,326               | 원예작물 시험                 | 원예연구과  |
| 실험실      | 1  | 185                 | 식물체 분석                  | 원예연구과  |
| 조직배양실    | 1  | 121                 | 조직배양 시험                 | 원예연구과  |
| 유류저장고    | 1  | 50,000ℓ             | 온실 및 비닐하우스 유류 공급        | 원예연구과  |
| 농자재 창고   | 1  | 505                 | 비료, 농약, 농자재 보관          | 원예연구과  |
| 식물공장 연구동 | 1  | 416                 | 식물공장 연구                 | 원예연구과  |
| 과실신선도연장실 | 1  | 80                  | 과실 저장 시험 연구             | 원예연구과  |
| 유전자변형실험실 | 1  | 52                  | 식물공학 연구                 | 원예연구과  |
| 저온저장고    | 2  | 33                  | 절화류 저온저장, 구근류 저장        | 원예연구과  |
| 수질실험실    | 1  | 266                 | 농업용수 분석                 | 친환경연구과 |
| 토양비료실험실  | 1  | 266                 | 농업용수, 토양, 농약잔류성분 분석     | 친환경연구과 |
| 종합분석실    | 1  | 300                 | 미량원소, 중금속 분석 및 민원사항 분석  | 친환경연구과 |
| 라이시메타    | 1  | 120                 | 비료물질의 이동양상, 양분의 수지 구명   | 친환경연구과 |
| 병버섯재배사   | 1  | 320                 | 버섯 재배기술, 염가배지 자원 개발     | 친환경연구과 |
| 토양비료유리온실 | 1  | 200                 | 작물의 생육 및 양분축적, 양분흡수량 조사 | 친환경연구과 |
| 곤충사육실    | 1  | 50                  | 곤충사육                    | 친환경연구과 |
| 병리곤충실험실  | 1  | 83                  | 병원균배양, 분리동정, 병해충 진단 등   | 친환경연구과 |
| 생물검정온실   | 1  | 67                  | 약재선발, 약효 및 병원성 검정 등     | 친환경연구과 |

| 시설명        | 규모 |                     | 용도                         | 관리부서   |
|------------|----|---------------------|----------------------------|--------|
|            | 동수 | 면적(m <sup>2</sup> ) |                            |        |
| 병해충 유리온실   | 1  | 200                 | 작물재배, 해충사육, 천적사육, 밀도변동 연구  | 친환경연구과 |
| 유용곤충사육온실   | 1  | 167                 | 유용곤충 사육                    | 친환경연구과 |
| 관비하우스      | 2  | 666                 | 관수 및 관비시험                  | 친환경연구과 |
| 토양비료자재창고   | 1  | 133                 | 시약, 초자 및 농자재 보관            | 친환경연구과 |
| 품질분석실      | 1  | 80                  | 농산물의 가공, 물성분석 등 전반적인 실험    | 친환경연구과 |
| 농산물가공실험실   | 2  | 160                 | 다양한 농산물 가공품 제조             | 친환경연구과 |
| 저온저장고      | 1  | 160                 | 저온저장고 6칸, 차압예냉실 1칸, 냉동고 2칸 | 친환경연구과 |
| 기기분석실      | 2  | 120                 | 식품성분의 정성·정량 분석             | 친환경연구과 |
| 전조배양실      | 1  | 40                  | 농산물의 건조, 배양 등 실험           | 친환경연구과 |
| 관능검사실      | 1  | 133                 | 농산물 가공식품의 관능평가 실험          | 친환경연구과 |
| 연구동        | 1  | 1,460               | 포도 연구 및 실험실                | 포도연구소  |
| 홍보관        | 1  | 413                 | 포도 전시 및 교육                 | 포도연구소  |
| 농기계 창고     | 1  | 324                 | 농기계 보관 및 정비                | 포도연구소  |
| 유리온실       | 1  | 454                 | 묘목 생산, 접목실험 및 병해충 실험       | 포도연구소  |
| 비닐하우스      | 11 | 27,550              | 포도시설재배 연구                  | 포도연구소  |
| 묘목 순화온실    | 1  | 400                 | 조직배양 순화                    | 포도연구소  |
| 유리온실       | 1  | 324                 | 조직배양마늘 순화용                 | 마늘연구소  |
| PC 온실      | 6  | 1,350               | 주아시험 및 일반재배 시험용            | 마늘연구소  |
| 비닐하우스      | 6  | 1,050               | 주아 채취용                     | 마늘연구소  |
| 조직배양실      | 1  | 77                  | 조직배양                       | 수박연구소  |
| 저온저장고      | 1  | 87                  | 생산물 저장 및 저장 시험             | 수박연구소  |
| 비닐하우스      | 27 | 6,029               | 농사시험연구                     | 수박연구소  |
| 유리온실       | 3  | 891                 | 농사시험연구                     | 수박연구소  |
| 공정육묘장      | 1  | 340                 | 시험용 작물 연구                  | 수박연구소  |
| 농기계창고      | 1  | 333                 | 농기계 보관                     | 수박연구소  |
| 자재창고       | 1  | 167                 | 농자재 보관                     | 수박연구소  |
| 퇴비사        | 1  | 132                 | 퇴비생산 및 보관                  | 수박연구소  |
| 연구동        | 1  | 1,100               | 대추 생육 및 수량조사, 식물체 성분 분석    | 대추연구소  |
| 농기계창고      | 1  | 256                 | 농기계 보관, 시험 생산물 건조          | 대추연구소  |
| 저온저장고      | 1  | 85                  | 생대추 저장시험 및 생산물 저장          | 대추연구소  |
| 잠실         | 2  | 1,157               | 누에사육 및 시험사업                | 잠사시험장  |
| 종균배양실 및 창고 | 1  | 298                 | 종균배양, 농자재 보관               | 잠사시험장  |
| 누에씨보호실     | 2  | 271                 | 누에씨보호, 뽕저장                 | 잠사시험장  |
| 퇴비사        | 1  | 165                 | 퇴비 보관 관리                   | 잠사시험장  |
| 관리사        | 1  | 169                 | 관리사                        | 잠사시험장  |
| 본관동        | 1  | 350                 | 사무실, 누에병 검사실, 잠사박물관, 서고    | 잠사시험장  |

다. 주요 시험장비 보유 현황

| 부서명   | 기기명           | 모델명            | 수량 | 구입년도 |
|-------|---------------|----------------|----|------|
| 작물연구과 | 트랙터           | 국제 85 HP       | 1  | 1996 |
|       | 진조기           | VS-1202-PV     | 1  | 1998 |
|       | 저온저장고         | DF 8514        | 1  | 1998 |
|       | 시료건조기         | KMC-1202 D 9 N | 2  | 1998 |
|       | 저온항온기         | VS-1203 PF-LN  | 1  | 1998 |
|       | 로다            | 국제존디어, 640CE   | 1  | 1998 |
|       | 경도시험기         | SM-500N-168    | 1  | 1999 |
|       | 엽면적측정기        | LI-3100        | 1  | 1999 |
|       | 광합성측정기        | LI-6400        | 1  | 1999 |
|       | 정선기           | LD180ST4       | 1  | 1999 |
|       | 분광광도계         | UV-250IPC      | 1  | 1999 |
|       | 자주식 콩탈곡기      | DE350(조립식)     | 1  | 1999 |
|       | 선별기           | ER-S2          | 1  | 2002 |
|       | 탈곡기           | ER-T2          | 1  | 2002 |
|       | 비닐피복 파종기      | ER-B3          | 1  | 2002 |
|       | 잔가지 파쇄기       | DDk-70         | 1  | 2002 |
|       | 관리기(국제 6.5Hp) | KMC-850SK      | 1  | 2002 |
|       | 광합성형 광반응 측정기  | LI-6400-40     | 1  | 2003 |
|       | HPLC          | Agilent 1100   | 1  | 2003 |
|       | 종자선별체         | P 2350         | 1  | 2003 |
|       | 종자계수기         | Contador       | 1  | 2003 |
|       | 성분분석기         | AN-700         | 1  | 2004 |
|       | 현미기           | SY88-TH        | 1  | 2004 |
|       | 백미기           | MC-90A         | 1  | 2004 |
|       | 탈망기           | JRR-50         | 1  | 2004 |
|       | 품질판정기         | RN-300         | 1  | 2005 |
|       | 첨도분석기         | RVA-4          | 1  | 2005 |
|       | 미립판별기         | cervitec 1625  | 1  | 2006 |
|       | 데이터로거 시스템     | EC-10CHS       | 1  | 2006 |
|       | 승용이앙기         | RGO-6          | 1  | 2007 |
|       | 콤바인           | 4조식 캐빈형        | 1  | 2007 |
|       | 공기압축기         | 380V3PH60HZ    | 1  | 2007 |

| 부서명   | 기기명        | 모델명              | 수량 | 구입년도 |
|-------|------------|------------------|----|------|
| 작물연구과 | 시료마쇄기      | Auto mill        | 1  | 2008 |
|       | 사진자료 분석기   | EGD-23           | 1  | 2008 |
|       | 무균청정대      | Daihan           | 1  | 2008 |
|       | 고속냉장원심분리기  | MX-301           | 1  | 2008 |
|       | 냉동고        | DF9014           | 1  | 2008 |
|       | 원심분리기      | Centrifuge5424   | 1  | 2008 |
|       | 제빙기        | VS-625N          | 1  | 2008 |
|       | 열균기        | DH.WACS1080      | 1  | 2008 |
|       | 유전자증폭기     | Veriti           | 1  | 2008 |
|       | 실시간유전자증폭기  | AB7500           | 1  | 2008 |
|       | 근적외선 분광기   | Infratec 1241    | 1  | 2008 |
|       | 유전자증폭기     | AB Veriti        | 1  | 2008 |
|       | 단백질분석기     | Bioanalyzer      | 1  | 2010 |
|       | 엽면 적축정기    | LI3100-C         | 1  | 2012 |
| 원예연구과 | 용존산소 측정기   | DO-21P           | 1  | 2000 |
|       | 초음파두께 측정기  | WT-311           | 1  | 2000 |
|       | 바이러스 검정기   | PR 2100          | 1  | 2000 |
|       | 인큐베이터      | KMC8480SR-L      | 1  | 2000 |
|       | 과실선별기      | SEG-10A          | 1  | 2000 |
|       | 필름래코더      | HR 6000SE        | 1  | 2000 |
|       | 초저온 저장고    | chest type 400L  | 1  | 2000 |
|       | 영상 분석기     | imager 3         | 1  | 2000 |
|       | 간이 엽록소 측정기 | Minolta SPAD-502 | 1  | 2000 |
|       | 당도계        | ATAGO            | 1  | 2000 |
|       | 감압농축기      | EYELA            | 1  | 2000 |
|       | 전기전도계      | TOA CM-30G       | 1  | 2000 |
|       | 오존측정기      | TOA OZ-20t       | 1  | 2000 |
|       | 이온메타       | Measuring 7 ion  | 1  | 2000 |
|       | 증류수제조기     | Distillate 7L/H  | 1  | 2000 |
|       | 호모지나이저     | NISSEI           | 1  | 2000 |
|       | 엽면 적축정기    | Full 8-Digit Led | 1  | 2001 |
|       | 광학현미경      | DM LB            | 1  | 2001 |

| 부서명   | 기기명              | 모델명                 | 수량 | 구입년도 |
|-------|------------------|---------------------|----|------|
| 원예연구과 | 프로미터             | 0~50°               | 1  | 2001 |
|       | 식물조직파쇄기          | KS-TS100            | 1  | 2002 |
|       | 양액자동관주기          | NETAFLES ISA        | 1  | 2002 |
|       | 광합성측정기           | LCI                 | 1  | 2002 |
|       | 배수체 측정기          | PA                  | 1  | 2002 |
|       | 수분포텐셜측정기         | HR-33T              | 1  | 2003 |
|       | 염기서열분석기          | 4200-1 NEW          | 1  | 2003 |
|       | 영상분석기            | Odyssey             | 1  | 2003 |
|       | 분광광도계            | BioMate 5           | 1  | 2003 |
|       | 실시간 PCR 기계       | Exiecyler TM        | 1  | 2003 |
|       | DNA 칩 제조장치       | S&S 10485047        | 1  | 2003 |
|       | GC               | Agilent 6890N       | 1  | 2004 |
|       | 현미경 현광장치         | Leica DMR           | 1  | 2004 |
|       | 유전자총             | PDS-1000lHe         | 1  | 2005 |
|       | 전자코              | 7100E               | 1  | 2005 |
|       | 유전자디지털영상분석시스템    | Infinity            | 1  | 2005 |
|       | 태양광 및 표면온도 측정시스템 | DT50                | 1  | 2005 |
|       | 심토파쇄기            | SW-3                | 1  | 2006 |
|       | 트랙터              | D380L               | 1  | 2006 |
|       | 현미경 사진기          | Stemi2000-C         | 1  | 2006 |
|       | 생물반응기            | BR-BIO 180          | 1  | 2007 |
|       | 핵산추출장치           | QuickGene-810       | 1  | 2007 |
|       | 당도계              | AMAICA 88H, 77H     | 2  | 2007 |
|       | 마이크로플레이트리더       | SpectraMax plus 384 | 1  | 2007 |
|       | 잔류농약분석기          | BIOLITMUS L-700     | 1  | 2007 |
|       | 토양분석기            | Soiltek KA-P        | 1  | 2007 |
|       | UPLC             | Acquity             | 1  | 2007 |
|       | 색차계              | CM-700d             | 1  | 2008 |
|       | 세포융합기            | ECM2001EF           | 1  | 2009 |
|       | 음이온측정기           | IPC-201A            | 1  | 2009 |
|       | 초저온냉장고           | WUF-D700            | 1  | 2009 |
|       | 멀티미디어 영상현미경      | MV-335              | 1  | 2009 |

| 부서명    | 기기명                      | 모델명                      | 수량 | 구입년도 |
|--------|--------------------------|--------------------------|----|------|
| 원예연구과  | 자동시료주입기                  | Waters 2707 Autosampler  | 1  | 2009 |
|        | UPLC ELS 검출기             | Waters ELS Detector      | 1  | 2009 |
|        | 나노분광광도계                  | Biostec-nano             | 1  | 2009 |
|        | 무균작업대                    | SJ-701V3                 | 1  | 2011 |
|        | 미니원심분리기                  | DE/Sigma 1-15K           | 1  | 2011 |
|        | 초순수제조장치                  | Milli-Q Direct 8         | 1  | 2011 |
|        | 크린벤치                     | CHC-777 A2-04            | 1  | 2011 |
|        | 시료보관챔버                   | WCC-1000                 | 1  | 2011 |
|        | 실체현미경                    | NSZ-810, LCD NOVEL       | 1  | 2011 |
|        | 원심분리기                    | DE/Sigma 3-16K           | 1  | 2011 |
|        | 광량자속밀도계                  | Li-250A                  | 1  | 2012 |
|        | 수소이온농도측정계                | Orion 3 star             | 1  | 2012 |
|        | 전자저울                     | XT-220A                  | 1  | 2012 |
|        | 전기전도도 측정계                | YSI-3200                 | 1  | 2012 |
| 친환경연구과 | 휴대용 전기전도계                | GENWAY470271             | 1  | 2012 |
|        | 고점도측정기                   | Viscograph PT 100        | 1  | 2002 |
|        | 교반형농축솔                   | 30L                      | 1  | 2002 |
|        | 이앙기                      | 동양 P600                  | 1  | 2003 |
|        | UV-Vis spectrophotometer | Cray 300                 | 1  | 2003 |
|        | 곤충사육용 4단 항온기             | VS-1203PF-CN-O           | 1  | 2003 |
|        | 냉장고                      | vision KMC-1302L         | 1  | 2004 |
|        | 유도결합플라즈마 분광광도계           | ICP-OES(VISTA-Pro)       | 1  | 2004 |
|        | 유해물질 전용 시약장              | Labstore double          | 3  | 2005 |
|        | 덕트리스흡후드                  | Labcare 900              | 1  | 2005 |
|        | 시약 및 초자 보관장              | 1,460(W)×510(D)×1,000(H) | 10 | 2005 |
|        | 분광색차계                    | CM-2600d                 | 1  | 2005 |
|        | 혼합기                      | SG-4600F                 | 1  | 2005 |
|        | 배지입병기                    | SG-1600B                 | 1  | 2005 |
|        | 배지탈병기                    | SG-7600K                 | 1  | 2005 |
|        | 배지살균기                    | JPA-500                  | 1  | 2005 |
|        | 종균접종기                    | SG-2600B                 | 1  | 2005 |
|        | 수분측정기                    | XM-60                    | 1  | 2005 |
|        | CO <sub>2</sub> 측정기      | TSI-8732                 | 1  | 2005 |

| 부서명    | 기기명                   | 모델명                | 수량 | 구입년도 |
|--------|-----------------------|--------------------|----|------|
| 친환경연구과 | pH미터                  | ORION-330          | 1  | 2005 |
|        | 멸균기                   | VS-1321-80         | 1  | 2005 |
|        | 자동저울                  | 92 SM-202A, XT220A | 2  | 2005 |
|        | 시료보관냉장고               | DH DY-170RF        | 1  | 2005 |
|        | 현미경디지털카메라             | LEICA DC 300       | 1  | 2005 |
|        | 콘포컬현미경                | ZEISS EVO 40       | 1  | 2005 |
|        | 원소분석기                 | Vario Max          | 1  | 2006 |
|        | 한외여과장치                | Millipore          | 1  | 2007 |
|        | 효소정제기                 | AKTAprime plus     | 1  | 2007 |
|        | 제빙기                   | VS-625N            | 1  | 2007 |
|        | CO <sub>2</sub> 인큐베이터 | SANYO              | 1  | 2007 |
|        | 액체질소탱크                | LOCATOR            | 1  | 2007 |
|        | 다시료동시측정기              | BioTek             | 1  | 2007 |
|        | 전자현미경 VPSE 검출기        | EVO-40 XVP         | 1  | 2008 |
|        | 초저온냉동고                | DF9010             | 1  | 2008 |
|        | 무균상                   | VS-1400L-VN        | 1  | 2008 |
|        | 진탕배양기                 | VS-8480SFN-L       | 1  | 2008 |
|        | 고압멸균기                 | VS-1321-80         | 1  | 2008 |
|        | 항온기                   | DH. WG00450        | 2  | 2008 |
|        | 항온기                   | VS-1203P3LN        | 2  | 2008 |
|        | 유전자진단장비               | C-1,000            | 1  | 2008 |
|        | 제빙기                   | IF-300-150         | 1  | 2008 |
|        | 전압자동조절기               | TRS-1000           | 1  | 2008 |
|        | 탁상용원심분리기              | DH.WCF00011        | 1  | 2008 |
|        | 전자저울                  | KE.EW3000.2M       | 1  | 2008 |
|        | 이미지분석기                | 680X EF            | 1  | 2009 |
|        | 원심분리기                 | Centrifuge 5810    | 1  | 2009 |
|        | 초저온냉동고                | WUF-500            | 1  | 2009 |
|        | 고속분쇄기                 | Robot-Coupe        | 1  | 2009 |
|        | 저온배양기                 | SA-MIR-254         | 2  | 2010 |
|        | 자동균급기                 | SG3600D            | 1  | 2010 |
|        | 무균작업대                 | VS-1400L-VN3       | 1  | 2010 |

| 부서명    | 기기명            | 모델명            | 수량 | 구입년도 |
|--------|----------------|----------------|----|------|
| 친환경연구과 | 분광광도계          | Cary-100       | 1  | 2010 |
|        | 수온분석기          | DMA-80         | 1  | 2010 |
|        | 자상원격센서         | Crop-circle    | 2  | 2010 |
|        | 가스크로마토그래피      | CLARUS-680     | 1  | 2011 |
|        | 농업용트랙터         | D-581          | 1  | 2011 |
|        | 영상분석기          | AE9000         | 1  | 2011 |
|        | 분광광도계          | UV-1800        | 1  | 2011 |
|        | 디지털현미경 촬영장치    | Olympus-115    | 1  | 2011 |
|        | 액체크로마토그래피      | PE-FLEXAR      | 1  | 2011 |
|        | 토양중금속분해장치      | SMA20A         | 1  | 2012 |
|        | 항온항습기          | TEMI850        | 1  | 2012 |
| 포도연구소  | 비색계            | Cary100        | 1  | 2012 |
|        | 원심분리기          | VS-15CFN       | 1  | 2000 |
|        | 기상관측기          | OPUS-H         | 1  | 2000 |
|        | 분획기            | DC-100         | 1  | 2000 |
|        | 광합성측정기         | CI-310         | 1  | 2002 |
|        | 색채색차계          | CM-3500D       | 1  | 2002 |
|        | 엽면적측정기         | CI-203         | 1  | 2002 |
|        | B.O.D 인큐베이터    | Vision         | 4  | 2004 |
|        | 전자혀            | Macsience      | 1  | 2004 |
|        | ICP            | Varian 720-ES  | 1  | 2006 |
|        | 원자흡광분석기        | Varian AA240   | 1  | 2006 |
|        | 실체현미경          | DM-10          | 1  | 2006 |
|        | Growth Chamber | VS-91G09M-1300 | 2  | 2008 |
|        | 항온항습기          | SVU30M4        | 1  | 2008 |
|        | 전자저울           | XT 220A        | 2  | 2008 |
|        | PH EC 측정기      | 오리온 1117001    | 1  | 2008 |
|        | 고압멸균기          | VS-1221-80     | 1  | 2008 |
|        | 증류수 제조기        | RO1600+CBELE10 | 1  | 2008 |
|        | Clean bench    | VS-1400L-VN    | 1  | 2008 |
|        | 세포분석기          |                | 1  | 2010 |

| 부서명   | 기기명       | 모델명           | 수량 | 구입년도 |
|-------|-----------|---------------|----|------|
| 마늘연구소 | 환기 시약장    | CHC-061       | 1  | 2007 |
|       | 멸균기       | DH. WACS1080  | 1  | 2007 |
|       | ICP       | OPTIMA5300DV  | 1  | 2008 |
|       | 비색계       | UV-1800       | 1  | 2010 |
|       | 액체크로마토그래피 | Waters-e2695  | 1  | 2010 |
|       | 무균대       | CLB-201-04    | 1  | 2010 |
|       | 물성측정기     | EZ-S100N      | 1  | 2010 |
|       | 가스크로마토그래피 | 7890A         | 1  | 2011 |
|       | 색도색차계     | CM-700d       | 1  | 2011 |
|       | 엽면적계      | LI-3100c      | 1  | 2011 |
|       | 위상차현미경    | BX-53         | 1  | 2012 |
|       | 식물생장상     |               | 1  | 2012 |
| 수박연구소 | 이온크로마토그래피 | DX-500        | 1  | 1996 |
|       | 광학현미경     | Optiphot-2    | 1  | 1996 |
|       | 광합성측정기    | CI-301PS      | 1  | 1996 |
|       | 원자흡광광도계   | AA6701-F      | 1  | 1996 |
|       | 기상관측제어시스템 | CR-10X        | 1  | 1997 |
|       | 질소정량장치    | 2100KDU       | 1  | 2000 |
|       | CCD위상차현미경 | Stemi2000     | 1  | 2006 |
|       | 스펙트로레디오미터 | EPP2000       | 1  | 2006 |
|       | 비색계       | CR-400        | 1  | 2007 |
|       | 액체크로마토그래피 | P680          | 1  | 2007 |
|       | 스펙트로포토메타  | UV-1650PC     | 1  | 2007 |
|       | 광센서당도계    | AM-77M        | 1  | 2007 |
|       | 식물생장상     | VS-91G09M     | 1  | 2007 |
|       | 생물생장반응기   | CA/EF7        | 3  | 2008 |
|       | 초저온냉동고    | MDF-U53V      | 1  | 2008 |
|       | 무균상       | VS-1400L-V    | 1  | 2008 |
|       | 초음파세척기    | 8510E-DTH     | 1  | 2008 |
|       | 흡후드       | FHA-150       | 1  | 2009 |
|       | 가열판       | RC2240Q       | 1  | 2009 |
|       | pH메터      | Orion 4 star  | 1  | 2009 |
|       | EC측정기     | Handylab LF11 | 1  | 2009 |

| 부서명   | 기기명               | 모델명                      | 수량 | 구입년도 |
|-------|-------------------|--------------------------|----|------|
| 수박연구소 | 항온수조              | VS-1205SW1               | 1  | 2009 |
|       | 회전식 진탕기           | Sartorius8862524         | 1  | 2009 |
|       | 진공농축기             | NE-1001V                 | 1  | 2009 |
| 대추연구소 | 트랙터               | LX480L(대동)               | 1  | 2010 |
|       | 굴삭기               | EC80(볼보)                 | 1  | 2010 |
|       | 실험대               | CFB-1120 등 2set          | 2  | 2011 |
|       | 색차계               | CM-3600d(MINOLTA)        | 1  | 2011 |
|       | 분쇄기               | Cyclotec Mill 1093(FOSS) | 2  | 2011 |
|       | 분광광도계             | Cary-100(Varian)         | 1  | 2011 |
|       | 광학현미경             | DM255(Leica)             | 1  | 2011 |
|       | 시약보관장             | CLE-062(CHC)             | 4  | 2011 |
|       | 크린벤치              | CED-201-05(CHC)          | 1  | 2011 |
|       | Hume hood         | CLE-101-06(CHC)          | 2  | 2011 |
|       | 증류수제조기            | Expe RO(미래에스티)           | 1  | 2011 |
|       | 분석용저울             | CH/XT 220A(Precia)       | 2  | 2011 |
|       | 정밀저울              | CH/XT 4200C(Precia)      | 2  | 2011 |
|       | 실험실용냉장고           | DH.LD1140HRF(대영)         | 2  | 2011 |
|       | Incubator         | WIG-155(대한)              | 2  | 2011 |
|       | 초저온냉동고            | WUF-D500(대한)             | 1  | 2011 |
|       | pH 미터기            | 3-STAR                   | 2  | 2011 |
|       | 초음파세척기            | WUC-D22II(대한)            | 1  | 2011 |
|       | Shaker            | VS-203PR(비전)             | 1  | 2011 |
|       | 건조기               | SJ-210DL(세종)             | 4  | 2011 |
|       | Shaking Incubator | SJ-808SRL(세종)            | 1  | 2011 |
|       | 멸균기               | SJ-220A80(세종)            | 1  | 2011 |
|       | 콜드랩챔버             | SJ-505CL(세종)             | 1  | 2011 |
|       | Water bath        | SJ-805S(세종)              | 2  | 2011 |
|       | 냉난방기              | LP-W1102VJ(LG)           | 2  | 2011 |
|       | 소형원심분리기           | Smart R17(한일)            | 1  | 2011 |
|       | EC 미터기            | YSI3200(YSI)             | 1  | 2011 |
|       | Ice maker         | VS625N(비전)               | 1  | 2011 |

| 부서명   | 기기명                  | 모델명                 | 수량 | 구입년도 |
|-------|----------------------|---------------------|----|------|
| 대추연구소 | Rotary evaporator    | N-1100S-W(EYELA)    | 1  | 2011 |
|       | 경운기                  | DT10DE(대동)          | 1  | 2011 |
|       | 과수원방제기               | SS-ATOM II-1000(한성) | 1  | 2011 |
|       | 다목적운반차               | HSW-LD1000(한성)      | 1  | 2011 |
|       | 동력예취기                | HRM-70(한성)          | 2  | 2011 |
|       | 열풍건조기                | CEPP-300(신흥)        | 1  | 2011 |
|       | Hot plate            | HPA-2240M(Thermo)   | 2  | 2011 |
|       | 관리기                  | AMC880SM(아세아)       | 1  | 2011 |
|       | Arm hood             | CLE-001M-05(CHC)    | 2  | 2011 |
|       | 항온항습기                | WTH-E305(대한)        | 3  | 2011 |
|       | 기체크로마토그래프            | US-7890A(Agilent)   | 1  | 2012 |
|       | 액체크로마토그래프            | DE-1260(Agilent)    | 1  | 2012 |
|       | 원자흡광장치               | AA240(Agilent)      | 1  | 2012 |
|       | 해부현미경                | SMZ1500(Nikon)      | 1  | 2012 |
|       | 동결건조기                | FD5510S(일신)         | 1  | 2012 |
|       | Multi-room incubator | WIM-4(대한)           | 2  | 2012 |
|       | Ductless fume hood   | CLE-051F-04(CHC)    | 1  | 2012 |
|       | 원심분리기                | X1R(한일)             | 1  | 2012 |
|       | 대추선별기                | HS808-6(한성)         | 1  | 2012 |
|       | 로더(트랙터부착)            | TS-45-AP(태성)        | 1  | 2012 |
|       | 콤퓨레이션                | KC-902SN(코핸즈)       | 1  | 2012 |
|       | 겔도큐멘테이션시스템           | AE-9000(ATTO)       | 1  | 2012 |
|       | 유전자증폭기               | US-T100(BIO-RAD)    | 1  | 2012 |
|       | 전기영동장치               | JP/AE-6125(ATTO)    | 1  | 2012 |
| 감사시험장 | 무균대                  | DS-70MS3            | 1  | 2001 |
|       | 인큐베이터                | DS-11B              | 3  | 2001 |
|       | 증류수 제조기              | POWER2              | 1  | 2001 |
|       | 건조기                  | DS-80-3             | 6  | 2001 |
|       | 고압멸균기                | DS-60A              | 3  | 2001 |
|       | 항온항습기                | ESJ-555C            | 4  | 2001 |
|       | 현미경                  | 600배율               | 4  | 2004 |
|       | 원심분리기                | HA-600              | 3  | 2006 |
|       | 저온실험상                | DS-91M              | 1  | 2006 |
|       | 동결건조기                | CleanVac8           | 1  | 2008 |
|       | 고압멸균기                | DS-80               | 1  | 2008 |

| 소 속    | 직위 및 직명     | 성 명 | 학 위 | 비 고                         |
|--------|-------------|-----|-----|-----------------------------|
| 행정지원과  | 원장(농업연구관)   | 조광환 | 박 사 | 2011. 8. 16. 현직 임용          |
| 연구개발부  | 부장(농업연구관)   | 김태중 | 박 사 | 2012. 1. 1. 현직 임용           |
| 작물연구과  | 과장(지방농업연구관) | 임상철 | 박 사 | 2012. 1. 5. 현직 임용           |
| 연구기획팀  | 지방농업연구관     | 남상영 | 박 사 | 2012. 1. 17. 원예연구과에서 이동     |
|        | 지방농업연구사     | 전종옥 | 석 사 | 2011. 1. 17. 원예연구과에서 이동     |
|        | 지방농업연구사     | 이정관 | 박 사 | 2011. 2. 23. 답작팀에서 이동       |
| 답작팀    | 지방농업연구사     | 박재성 | 박 사 | 2011. 1. 17. 친환경연구과에서 이동    |
|        | 지방농업연구사     | 김은정 | 석 사 | 2011. 1. 17. 포도연구소에서 이동     |
|        | 지방농업연구사     | 이채영 | 석 사 | 2011. 3. 25. 괴산군농업기술센터에서 전입 |
| 전작팀    | 지방농업연구사     | 신현만 | 박 사 | 2006. 8. 14. 단양마늘시험장에서 이동   |
|        | 지방농업연구사     | 정재현 | 석 사 | 2004. 2. 7. 음성시설농업시험장에서 이동  |
| 특작팀    | 지방농업연구사     | 김영호 | 박 사 | 2011. 1. 17. 옥천포도시험장에서 이동   |
|        | 지방농업연구사     | 최성열 | 학 사 | 2008. 7. 10. 친환경연구과에서 이동    |
| 경영정보팀  | 지방농업연구사     | 홍성택 | 박 사 | 2006. 8. 14. 음성시설농업시험장에서 이동 |
|        | 지방농업연구사     | 정택구 | 석 사 | 2004. 2. 9. 연구기획팀에서 이동      |
|        | 지방농업연구사     | 박계원 | 석 사 | 2011. 1. 17. 마늘연구소에서 이동     |
| 원예연구과  | 과장(지방농업연구관) | 이기열 | 박 사 | 2012. 1. 1. 현직 임용           |
| 채소팀    | 지방농업연구관     | 김시동 | 석 사 | 2012. 1. 5. 친환경연구과에서 이동     |
|        | 지방농업연구사     | 이광재 | 박 사 | 2011. 1. 17. 식물공학팀에서 이동     |
|        | 지방농업연구사     | 박재호 | 석 사 | 1998. 11. 23. 원예과에서 이동      |
| 과수팀    | 지방농업연구사     | 김익제 | 박 사 | 2008. 7. 10. 작물연구과에서 이동     |
|        | 지방농업연구사     | 권의석 | 석 사 | 2008. 1. 7. 친환경연구과에서 이동     |
|        | 지방농업연구사     | 이성희 | 석 사 | 2012. 1. 5. 괴산군농업기술센터에서 전입  |
| 화훼팀    | 지방농업연구사     | 김주형 | 박 사 | 1998. 11. 23. 원예과에서 이동      |
|        | 지방농업연구사     | 이종원 | 박 사 | 2011. 1. 17. 수박연구소에서 이동     |
| 식물공학팀  | 지방농업연구사     | 이희두 | 석 사 | 2009. 7. 7. 화훼연구팀에서 이동      |
|        | 지방농업연구사     | 김승덕 | 석 사 | 2009. 7. 7. 신규임용            |
|        | 지방농업연구사     | 허윤선 | 석 사 | 육아휴직(2012. 1. 25.~12. 31.)  |
| 친환경연구과 | 과장(지방농업연구관) | 송인규 | 박 사 | 2012. 1. 5. 현직 임용           |
| 토양환경팀  | 지방농업연구사     | 이상영 | 박 사 | 2012. 1. 5. 수박연구소에서 이동      |
|        | 지방농업연구사     | 김현주 | 석 사 | 2011. 7. 7. 포도연구소에서 이동      |
|        | 지방농업연구사     | 최원일 | 석 사 | 2010. 2. 3. 식량자원연구과에서 이동    |

| 소 속       | 직위 및 직명     | 성 명 | 학 위 | 비 고                        |
|-----------|-------------|-----|-----|----------------------------|
| 작물보호팀     | 지방농업연구사     | 안기수 | 박 사 | 1998. 11. 23. 식물환경과에서 이동   |
|           | 지방농업연구사     | 이경희 | 석 사 | 2010. 1. 6. 수박연구소에서 이동     |
|           | 지방농업연구사     | 송명규 | 석 사 | 2011. 1. 17. 식량자원연구과에서 이동  |
| 식품개발팀     | 지방농업연구사     | 김상희 | 석 사 | 2011. 5. 9. 수박연구소에서 이동     |
|           | 지방농업연구사     | 윤향식 | 박 사 | 2007. 1. 1. 생활기술과에서 이동     |
|           | 지방농업연구사     | 장후봉 | 석 사 | 2011. 1. 17. 마늘연구소에서 이동    |
| 벼섯재배팀     | 지방농업연구사     | 김민자 | 박 사 | 2011. 1. 17. 식량자원연구과에서 이동  |
|           | 소장(지방농업연구관) | 홍의연 | 박 사 | 2012. 1. 5. 현직임용           |
|           | 지방농업연구사     | 이윤상 | 박 사 | 2011. 1. 17. 식량자원연구과에서 이동  |
| 포도연구소     | 지방농업연구사     | 이재웅 | 박 사 | 2003. 8. 30. 작물연구과에서 이동    |
|           | 지방농업연구사     | 이석호 | 석 사 | 2012. 1. 5. 원예연구과에서 이동     |
|           | 지방농업연구사     | 김장홍 | 학 사 | 2011. 7. 7. 작물연구과에서 이동     |
| 육종재배팀     | 지방농업연구사     | 김선국 | 석 사 | 2010. 1. 6. 농산사업소에서 발령     |
|           | 소장(지방농업연구관) | 신세균 | 박 사 | 2011. 1. 17. 현직임용          |
|           | 지방농업연구사     | 김인재 | 박 사 | 2011. 1. 18. 식량자원연구과에서 이동  |
| 환경이용팀     | 지방농업연구사     | 윤철구 | 박 사 | 2009. 7. 7. 원예생명연구과에서 이동   |
|           | 지방농업연구사     | 이재선 | 석 사 | 2006. 8. 14. 작물연구과에서 이동    |
|           | 지방농업연구사     | 황세구 | 석 사 | 1994. 6. 10. 원예과에서 이동      |
| 마늘연구소     | 지방농업연구사     | 김기현 | 석 사 | 2012. 1. 15. 신규임용          |
|           | 소장(지방농업연구관) | 김이기 | 박 사 | 2011. 1. 17. 현직임용          |
|           | 지방농업연구사     | 김태일 | 박 사 | 2001. 11. 1. 농촌진흥청에서 전입    |
| 수박연구소     | 지방농업연구사     | 김영상 | 석 사 | 2011. 7. 7. 대추연구소에서 이동     |
|           | 지방농업연구사     | 강효중 | 박 사 | 2010. 1. 5. 친환경농업연구과에서 이동  |
|           | 소장(지방농업연구관) | 강보구 | 박 사 | 2011. 7. 6. 현직임용           |
| 육 종 재 배 팀 | 지방농업연구사     | 이경자 | 박 사 | 2011. 1. 17. 식량자원연구과에서 이동  |
|           | 지방농업연구사     | 김기식 | 학 사 | 2011. 1. 17. 친환경농업연구과에서 이동 |
|           | 지방농업연구사     | 정재훈 | 석 사 | 2011. 3. 25. 농산사업소에서 발령    |
| 작 물 환 경 팀 | 지방농업연구사     | 김익환 | 석 사 | 2012. 1. 5. 포도연구소에서 이동     |
|           | 지방농업연구사     | 한종우 | 석 사 | 2011. 1. 17. 친환경농업연구과에서 이동 |
|           | 품 질 관 리 팀   |     |     |                            |
| 대추연구소     | 지방농업연구사     | 노재관 | 박 사 | 2011. 5. 9. 친환경연구과에서 이동    |
|           | 지방농업연구사     | 한봉태 | 석 사 | 2004. 2. 7. 작물연구과에서 이동     |
|           | 소장(지방농업연구관) |     |     |                            |
| 환경 이용 팀   | 지방농업연구사     |     |     |                            |
|           | 지방농업연구사     |     |     |                            |
|           | 지방농업연구사     |     |     |                            |

#### 4. 종자, 종묘, 종균 및 균주 보유 현황

| 구 분   | 품 종  | 육성·도입 및 수집 연도   | 비 고  |
|---|--|---|--|
| <b>종자</b><br>식량·특용작물                                  | 조은흑미 등 153종<br>대청(콩) 등 35종<br>충주(팥) 등 5종<br>대유미(고구마) 등 20종<br>충북-14(조) 등 5종<br>충북-22(기장) 등 5종<br>충북-33(수수) 등 5종  | 1993~2012<br>1999~2012<br>1999~2012<br>1990~2012<br>2010~2012<br>2010~2012<br>2010~2012   | 도입, 육성종<br>도입 및 육성종<br>도입 및 육성종<br>도입 및 육성종<br>수집종<br>수집종<br>수집종       |
| <b>종균</b><br>벼섯                                       | 느타리벼섯<br>- 흑평 등 20종<br><br>팽이벼섯<br>- 팽이2호, 갈뵈, 백로<br>- 금향, 흑향<br><br>목이벼섯(목이1호)<br><br>영지벼섯(영지1호)<br><br>만가닥벼섯<br><br>표고벼섯(농기 3호)<br><br>양송이<br>- 505, 705호, 여름양송이<br><br>검은벼늘벼섯(금봉이)<br><br>벼들송이(참벼들송이) | 1993~2011<br><br>1993, 2005, 2008<br>2010, 2011<br><br>1993<br><br>1993<br><br>1993, 2003<br><br>1997<br><br>1993<br><br>1999<br><br>2009 | 도입 및 수집<br><br>수집<br>육성<br>수집<br>수집<br>도입 및 수집<br>수집<br>수집<br>육성<br>수집 |
| <b>원누에씨</b>   | 백옥잠<br>양원잠<br>꼴눈실크잠  | 1983<br>2005<br>2006  | 1대 교잡종 육성종<br>1대 교잡종 육성종<br>1대 교잡종 육성종                                 |
| <b>종묘</b><br>포도(대복 포함)<br>기타 과수류<br>약용작물<br>산채류<br>수박 | 옥랑 등 305종<br>대추, 매실, 배, 사과 등 43종<br>하수오 등 163종<br>병조회풀 등 185종<br>유전자원센터 분양계통 38점   | 1993~2012<br>2011~2012<br>1974~2012<br>1995~2012<br>2009~2012   | 도입 및 국내수집종<br>도입 및 국내수집종<br>야생 및 재배종<br>야생 및 재배종<br>도입 및 국내수집종         |
| <b>종구</b><br>마늘                                       | 단양종 외 602계통  | 1985~2012   | 도입 및 국내수집종   |

## 5. 주요작물 유망 장려품종 및 2012년 신규 장려품종

### 가. 주요작물 유망 장려품종

| 구 분              | 품 종  | 육성년도 | 주 요 특 성                                      |
|------------------|------|------|--|
| 벼<br>조<br>생<br>종 | 한 설  | 2009 | 극조생, 고품질, 쌀 외관 및 밥맛 양호, 내냉성                  |
|                  | 금 영  | 2009 | 고품질, 도정특성 양호, 밥맛 양호, 내냉성                     |
|                  | 적진주찰 | 2010 | 적색찰벼, 항산화물질 고함유, 내도복성                        |
|                  | 설레미  | 2011 | 밥맛양호, 내도복성, 도열병 저항성                          |
|                  | 조은흑미 | 2011 | 흑자색메벼, 안토시아닌 고함유, 내도복성, 도열병저항성               |
|                  | 새오대  | 2012 | 쌀 품위 빛 밥맛우수(오대벼 대체), 중립종(25g)                |
|                  | 산호미  | 2012 | 고품질, 복합내병성(도열병, 흰잎마름병, 줄무늬잎마름병 강)            |
|                  | 눈큰흑찰 | 2012 | 흔반용, 흑미, 찰벼, 거대배아미                           |
|                  | 진미찰  | 2012 | 극조생, 찰벼(진부찰벼 대체), 내도복성, 도열병 강                |
| 중<br>생<br>종      | 하이아미 | 2008 | 고품질, 필수아미노산 고함유, 밥맛 양호                       |
|                  | 미 광  | 2009 | 고품질, 쌀외관 및 도정특성 양호, 흰잎마름병 저항성                |
|                  | 수려진미 | 2010 | 고품질, 복합내병성, 도정특성 양호                          |
|                  | 중생골드 | 2011 | 고품질, 내도복성, 줄무늬잎마름병 강, 도정특성양호                 |
|                  | 다 보  | 2012 | 고품질, 내도복성, 줄무늬잎마름병 저항성                       |
|                  | 팔방미  | 2012 | 고아밀로스(27.4%), 쌀국수용, 통일형 다수성                  |
|                  | 건양2호 | 2012 | 단간 내도복성, 저글루테린, 저아밀로스                        |
| 중<br>만<br>생<br>종 | 삼 광  | 2003 | 내도복성 복합내병충성 밥맛 양호                            |
|                  | 칠 보  | 2007 | 도정율 및 완전미율 양호, 단간 내도복 줄무늬잎마름병 저항성            |
|                  | 백설 찰 | 2007 | 내도복, 다수성, 대립찰벼, 흰잎마름병 저항성                    |
|                  | 백옥 찰 | 2008 | 찰벼, 줄무늬 잎마름병 강                               |
|                  | 청풍흑찰 | 2010 | 고품질, 흑찰, 다수성, 가공·흔반용                         |
|                  | 수 광  | 2011 | 최고품질, 흰잎마름병 강( $K_4 \sim K_5$ ), 줄무늬잎마름병 강   |
|                  | 대 보  | 2011 | 최고품질, 내도복성, 흰잎마름병 강( $K_4 \sim K_5$ ), 미질 우수 |
|                  | 청 운  | 2012 | 밥맛 양호, 도열병 및 흰잎마름병 강                         |
|                  | 나로미  | 2012 | 고품질, 줄무늬 및 흰잎마름병 강, 내도복                      |
|                  | 수 려  | 2012 | 고품질, 직파적응성, 줄무늬 및 흰잎마름병 강                    |
|                  | 청 농  | 2012 | 줄무늬, 흰잎마름병 및 벼멸구 강, 내도복                      |

| 구 분    | 품 종         | 육성년도  | 주 요 특 성                           |
|--------|-------------|-------|-----------------------------------|
| 액<br>류 | 곁<br>보<br>리 | 올보리   | 조숙다숙성, 내도복, 내병성                   |
|        |             | 서둔찰보리 | 대립, 찰성, 조숙                        |
|        |             | 태강보리  | 내도복, 호위축병강, 취반특성 양호               |
|        |             | 다 향   | 다수성, 호위축병강, 광지역성, 내도복, 보리차 및 엿기름용 |
|        |             | 삼광찰   | 다수성, 대립, 백도 호위축병강, 식용             |
|        |             | 황금찰   | 찰성, 황색호분                          |
|        |             | 혜 강   | 보리호위축병 저항성, 소립, 다수성               |
|        | 쌀<br>보<br>리 | 새쌀보리  | 조숙, 내재해, 기계화적용, 다수성               |
|        |             | 새쌀찰보리 | 대립, 조숙, 내재해, 식미우수                 |
|        |             | 흰찰쌀보리 | 양질, 조숙, 내재해 다수성, 찰성               |
|        | 정<br>보<br>리 | 영 양   | 총체, 다수성, 초형양호, 내재해, 건물수량 높음       |
|        |             | 영 한   | 중부지역 적응, 조숙, 사료가치 우수              |
|        |             | 유 호   | 삼차망, 호위축병 강, 장간, 장엽, 내탈립성         |
|        | 밀           | 금강밀   | 백맥빵 및 견면용, 고제분, 조숙, 내한성약          |
|        |             | 신미찰밀  | 조숙, 찰밀, 가공용, 전분노화자연               |
|        |             | 조 경   | 제빵용, 조숙, 대립, 백립                   |
|        | 호<br>밀      | 두루호밀  | 청예다수성, 내한성, 내도복성, 척박지적용성          |
|        |             | 칠보호밀  | 조숙, 다수, 재생력강, 척박지적용성, 청예나수성       |
| 두<br>류 | 콩           | 황금콩   | 중생종, 양질나수성, 대립(25g)               |
|        |             | 태광콩   | 중만생, 내병, 광지역적용성, 양질, 다수성, 대립종     |
|        |             | 화엄풋콩  | 조생, 선록협, 단간, 내도복, 맛이 좋은 양질풋콩      |
|        |             | 풍산나물콩 | 소립, 다수, 광지역성                      |
|        |             | 대원콩   | 황색, 대립, 광지역성                      |
|        |             | 일품검정콩 | 조숙, 단경, 대립, 다수성                   |
|        |             | 대풍콩   | 중만숙, 장류용, 내도복, 모자이크바이러스강, 다수성     |
|        |             | 신기콩   | 중만생, 장류콩, 내병, 기계수확적용              |
|        |             | 선 유   | 장류용, 조숙, 황색대립, 품질우수               |
|        |             | 청자3호  | 밥밀용, 검정대립, 녹색자엽, 색소 및 당함량 높음      |
|        |             | 천상콩   | 두부용, 황색, 대립, 불마름병 강, 단백질 고함량      |
|        |             | 우람    | 기계수확적성, 초다수성                      |
|        |             | 황금올   | 작부체계용 올콩, 대립, 다수성                 |
|        |             | 늘찬    | 불마름병 강, 광지역적용, 장류적성 우수            |
|        |             | 참올    | 작부체계 적용성, 대립, 내도복, 다수성            |
|        |             | 장연    | 내도복, 기계화 및 장류 가공적성 우수             |

| 구 분         | 품 종         | 육성년도 | 주 요 특 성                               |
|-------------|-------------|------|---------------------------------------|
| 찰<br>꽃<br>류 | 꽃           | 충주팥  | 충만생, 적색, 대립(15g), 다수성, 광지역적용성         |
|             | 찰보팥         | 1996 | 흑색, 대립, 양질                            |
|             | 연 녹         | 2005 | 조숙, 연녹종피, 중소립, 앙금제조 및 떡고물용            |
|             | 새 길         | 2007 | 담적색 대립종, 동시성숙형, 내도복성, 협당립수가 많음        |
|             | 아라리         | 2011 | 붉은팥, 앙금 가공적성 우수, 유한신육형, 내도복, 중생종      |
|             | 검구슬         | 2011 | 검정팥, 조숙, 내도복, 내재해성                    |
|             | 녹<br>두      | 선화녹두 | 조숙, 내병성, 다수성, 중대립종                    |
|             | 금성녹두        | 1994 | 내도복, 내재해, 다수성, 기계화적용성                 |
|             | 어울녹두        | 1997 | 무광택, 소립, 대립, 다수성                      |
|             | 고<br>구<br>마 | 신율미  | 고전분가, 밤고구마, 피색진홍색                     |
|             | 연 미         | 1997 | 고전분, 식미우수                             |
|             | 진홍미         | 1998 | 고전분, 다수성                              |
|             | 신황미         | 1998 | 주황색 고구마, 고베타카로틴, 생식용                  |
|             | 주황미         | 2002 | 식용 및 가공용, 피색녹홍색, 고베타칼로틴, 덩굴조감병강       |
|             | 해피미         | 2004 | 생식용, 베타카로틴 함유, 고점질, 육색 담주황색           |
|             | 연황미         | 2005 | 식용, 육색 농황색, 피색 농홍색, 당합량 고             |
|             | 맛나미         | 2006 | 식미 우수, 피색 흥, 육색 황색, 항산화성 및 아질산염소거능 우수 |
|             | 대유미         | 2008 | 전분수량 높음, 에탄올 418L/10a, 병충해 강          |
|             | 연자미         | 2008 | 쓴맛 적고, 약점질, 담자색 육색                    |
|             | 건풍미         | 2008 | 황색육색, 고당도, 육질은 중간~점질                  |
| 찰<br>곡<br>류 | 옥<br>수<br>수 | 광안옥  | 흑조위축병 저항성 증, 후기녹체성 다수 높음              |
|             | 찰옥1호        | 1989 | 조숙, 양질, 단간, 내도복, 찰옥수수                 |
|             | 감미옥         | 2003 | 초당옥수수, 품질우수, 저온발아성, 채종용이              |
|             | 강다옥         | 2003 | 사료용, 이삭특성양호, 채종용이, 수원19호 대체용          |
|             | 미흑찰         | 2004 | 찰옥수수, 자주색, 채종용이, 과피 얇음, 식미우수          |
|             | 일미찰         | 2005 | 찰옥수수, 중민숙종, 다수성, 내도복, 식미우수, 착립장을고     |
|             | 조미찰         | 2005 | 찰옥수수, 조생 조숙성, 단간 내도복형, 하우스 및 노지 재배용   |
|             | 미백2호        | 2005 | 찰옥수수, 중생 고품질 다수성, 내도복, 깨씨무늬병 강, 채종용이  |
|             | 신선옥         | 2005 | 초당옥수수, 중생, 내도복성, 식미특성 우수              |
|             | 감미찰         | 2005 | 찰초당옥수수, 조생, 이식품질 우수, 남부 하우스·조기재배용     |
|             | 얼룩찰1호       | 2007 | 찰옥수수, 만숙종, 흑백색 두가지 종실색, 식미 우수         |
|             | 감미찰2호       | 2007 | 이삭내 찰, 초당옥수수 립비율이 31로 단맛 가미, 삼원교접종    |
|             | 흑찰          | 2008 | 중만숙종, 검정찰, 단간 내도복, 과피가 얇아 식미 우수       |
|             | 고당옥         | 2011 | 과피두께 얇아 식감 우수, 내도복, 조숙                |
|             | 하얀찰95       | 2011 | 노란단옥수수, 고당도, 내도복                      |

나. 2012년도 신규 장려품종

| 작물명   | 품종명  | 주요 특성                                  |
|-------|------|--|
| 벼     | 진미찰  | 극조생종, 찰벼(진부찰벼 대체), 내도복성, 도열병 강         |
|       | 새오대  | 조생종, 쌀 품위 및 밥맛우수(오대벼 대체), 중립종(25g)     |
|       | 산호미  | 조생종, 고품질, 복합내병성(도열병, 흰잎마름병, 줄무늬잎마름병 강) |
|       | 눈큰흑찰 | 조생종, 혼반용, 흑미, 찰벼, 거대배아미                |
|       | 미면   | 중생종, 다수성, 제면(쌀국수) 및 제빵용                |
|       | 건양2호 | 중생종, 단간 내도복성, 저글루테린, 저아밀로스             |
|       | 다보   | 중생종, 고품질, 내도복성, 줄무늬잎마름병 저항성            |
|       | 필방미  | 중생종, 통일형 다수성, 쌀국수용, 고아밀로스(27.4%)       |
|       | 청운   | 중만생종, 밥맛 양호, 노열병 및 흰잎마름병 강             |
|       | 나로미  | 중만생종, 고품질, 줄무늬 및 흰잎마름병 강, 내도복          |
|       | 청농   | 중만생종, 줄무늬, 흰잎마름병 및 벼별구 강, 내도복          |
|       | 수려   | 중만생종, 고품질, 직파적용성, 줄무늬 및 흰잎마름병 강        |
| 걸보리   | 혜다   | 내한성, 호위축병 강, 다수성                       |
| 청보리   | 유한   | 초기생육 우수, 삼차망, 다수성                      |
|       | 녹양   | 호위축병 저항성, 후기녹체성 양호, 다수성                |
| 트리티케일 | 세영   | 세간으로 분열력 강, 양질다수성, 목초형                 |
| 콩     | 진풍   | 다수성, 불마름병 내병성, 내도복, 고아이소플라본            |
| 팥     | 흰구슬  | 상아색 종피, 중만생종, 내도복, 흰양금 소재용             |
| 옥수수   | 아미찰  | 다수성 희색찰옥수수                             |
|       | 단미찰  | 고당도 찰·초당옥수수                            |
| 고구마   | 다호미  | 덩굴쪼김병 강, 다수성                           |
| 참깨    | 만리   | 내병, 내도복, 다착과성, 다수성                     |
|       | 화룡   | 내병, 내도복, 다착과성, 다수성                     |
|       | 유미   | 다수성, 무분지, 내병성, 꼬투리 많음 (백색)             |
|       | 갈미   | 내도복, 내병성(흰가루병) (흑색)                    |
| 땅콩    | 신팔광  | 다수성, 내병, 대립, 단경, 다분지 (풋땅콩)             |
|       | 아미   | 조숙, 소분지, 다수성, 개화 및 착협이 빠름 (종실)         |

## 6. 도서실 운영 및 발간물 현황

### 가. 장서현황

| 구 분   | 동 서    | 양 서   | 정기간행물 및 잡지 | 계      |
|-------|--------|-------|------------|--------|
| 본 원   | 9,862  | 751   | 12,350     | 22,963 |
| 포도연구소 | 395    | 320   | 330        | 1,045  |
| 마늘연구소 | 622    | 223   | 226        | 1,071  |
| 수박연구소 | 318    | 158   | 850        | 1,326  |
| 대추연구소 | 625    | -     | 14         | 639    |
| 잠사시험장 | 123    | -     | 115        | 238    |
| 계     | 11,822 | 1,452 | 13,770     | 27,044 |

### 나. 2012년도 간행물 발간현황

| 발 간 물 명                | 발간부수  | 주 요 내 용                     |
|------------------------|-------|-----------------------------|
| 2011 시험연구보고서           | 160   | 기관고유연구결과, 연보 등 수록           |
| 2012 시험연구계획서           | 160   | 기관고유과제, 신기술확산연구과제 등 수록      |
| 2012 충북농업 R&D 우수 성과    | 180   | 연구 주요 성과 수록                 |
| 지역전략작목 산학연협력 사업계획서     | 50    | 산학연협력사업 사업계획 및 평가계획         |
| 농가경영기록장(작물, 축산, 범인체)   | 1,200 | 농가개황, 재배현황, 월별 경영일지, 집계표    |
| 농가경영 진단처방 우수사례         | 500   | 품목별 표준진단, 처방결과, 경영성과 및 성공요인 |
| 제2회 정보화 경진대회 교재        | 300   | 농업·농촌정보화의 미래 전략과 전망         |
| 명품 고구마 재배기술            | 500   | 고구마 재배기술 일반사항               |
| 약초이야기 Ⅱ (감초)           | 200   | 감초 재배법, 농업현장활용 기술           |
| 약초이야기 Ⅲ (삼백초)          | 200   | 삼백초 재배법, 농업현장활용 기술          |
| 2012 사과 '홍로' 강소농육성 사례집 | 400   | 별증상 경감 적용 기술 사례             |
| 리플릿(깨끗한 충북! 반딧불이 체험행사) | 1,000 | 곤충생태원 및 체험행사 일정 등           |
| 고추 농약사용 지침서            | 1,500 | 고추적용 등록농약                   |
| 포도소리(통권 25호, 6~7월호)    | 1,000 | 포도 과실 비대기 과원관리              |
| 포도소리(통권 26호, 10~11월호)  | 1,000 | 와인용 주요품종과 가공 및 주스제조         |
| 전국포도동호회지(통권 25호)       | 150   | 4배체 및 유럽종 포도 재배             |
| 유럽종 포도 재배기술            | 2,000 | 유럽종 포도품종의 특성, 수형구성 등        |

| 발간물명           | 발간부수  | 주요내용                      |
|----------------|-------|---------------------------|
| 포도밭의 파노라마      | 1,000 | 포도협력단 연구성과 및 포도품종 소개      |
| GAP 인증 시설포도 재배 | 500   | 포도시설재배 관리방법 및 병해충 관리      |
| 단양마늘 유통활성 토론회  | 200   | 마늘산업 동향 및 단양마늘 현황 등       |
| 재미있는 마늘이야기     | 150   | 마늘 유래, 기능성, 칼럼, 재배법 등     |
| 마늘연구회지 통권 31호  | 200   | 일본마늘 가공산업 연구현황 등          |
| 수박연구회지         | 200   | 수박연구회 연시, 연말 총회 영농활용 자료 등 |
| 양잠기술 교육교재      | 250   | 누에사육 및 누에병 방제 및 오디 생산     |
| 사업보고서          | 100   | 2012년도 임사시험장 사업성과         |

## 7. 주요업무일지

| 월. 일.      | 주요사항                              |
|------------|-----------------------------------|
| 1. 2.      | 사무식                               |
| 1. 17.     | 시험연구사업 계획 심의회                     |
| 1. 18.     | 전국포도동회회 임원회의                      |
| 1. 20.     | 강소농 수익모델 현장접목 연구 도단위 협의회          |
| 2. 2.~14.  | 연구개발부 주요업무 추진 협의회                 |
| 2. 7.      | 농식품 특허기술 및 제품상용화 설명회              |
| 2. 22.     | 충북수박연구회 연시총회 및 교육                 |
| 2. 23.     | 충북 고구마산학연 협력단 학술 심포지엄             |
| 3. 9.      | 마늘연구회 연시총회                        |
| 3. 16.~17. | FTA 대응 충북농업 발전 워크숍                |
| 3. 22.~23. | 사이버농업인 상상투어 벤치마킹                  |
| 4. 6.      | 고구마산학연 협력단 기술전문위원회총회              |
| 4. 6.      | 포도 신품종 자랑 재배농가 협의회                |
| 4. 13.     | 양잠 기술교육                           |
| 4. 20.     | 전국 포도 동호회 임원회의 및 세미나 개최           |
| 4.23.~24.  | 미국 와인 품종 수령 및 검역(국립식물검역원)         |
| 4.25.~26   | 과수 연구 능력 배가를 위한 과수분야 워크숍 참석(천안)   |
| 5. 2.      | 대추연구소 준공식                         |
| 5. 8.      | 포도 적십겸용 알 속기 전용가위 통상실시 계약 체결      |
| 5. 11.     | 단양마늘 유통 활성화를 통한 지역 명품농산물 육성방안 토론회 |
| 5. 17.~18. | 마늘연구회 선진지 견학                      |
| 5. 18.     | 포도연구소 2011년 농업유전자원 관리 최우수 기관 선정   |
| 5. 25.     | 포도 알 속기 전용가위 농가시연 및 포도동호회 선진지 견학  |

| 월. 일.         | 주 요 사 항                             |
|---------------|-------------------------------------|
| 5. 24.        | '11/'12 동계작물 시험연구사업 중간진도관리          |
| 6. 5.         | 마늘 연구회 연찬회                          |
| 6. 8.~10.     | 반딧불이와 함께하는 깨끗한 충북! 반딧불이 체험행사        |
| 6. 15.        | 신품종 마늘 단산 설명회                       |
| 6. 15.~16.    | 포도 연구기관 공동 워크숍(국립원예특작과학원 포도연구센터)    |
| 6. 19.        | 충북수박연구회 공주시농업기술센터 워크숍               |
| 6. 26.        | 작물·경영분야 강소농 현장 워크숍                  |
| 7. 17.        | 2012 농업경영 비즈니스 모델 과정 사업계획서 발표 및 수료식 |
| 7. 25.~8. 27. | 시험연구사업 중간진도관리                       |
| 8. 6.         | 사이버농업인 소비자 초청 행사                    |
| 8. 27.~28.    | 기후변화 대응 첨단농업 기술개발 중간진도 관리           |
| 8. 29.        | 제 2회 충북사이버농업인 정보화 경진 대회             |
| 8. 29.        | '12 동계작물 결과 평가 및 '13연구계획 수립         |
| 9. 7.         | 양잠농가 선진지 견학(전북)                     |
| 9. 12.        | 제 2회 포도주 담그기 체험 행사 개최               |
| 9. 13.        | 대추연구회 창립 총회                         |
| 9. 14.        | 농식품개발기술 사업화 업무협약 및 기술이전 계약          |
| 9. 20.        | 2012 친환경분야 명품농가 육성 선진지 현장 워크숍       |
| 9. 20.        | 마늘산업 경쟁력제고와 새로운 도전 심포지엄             |
| 10. 15.~16.   | 사이버농업인 도임원 역량강화 워크숍 및 벤치마킹          |
| 10. 17.       | 전작분야 신기술확산 현장평가회                    |
| 10. 18.~22.   | 충북명품농산물 한마당 큰잔치                     |
| 10. 22.       | 마늘연구회 마늘기계파종 시연회                    |
| 10. 23.       | 2013 시험연구사업 신규과제 발굴 심의회             |
| 11. 30.       | 전반기 시험연구 사업 결과평가회                   |
| 12. 3.        | 포도 부가가치 향상 연구 와인 시음회 (옥랑 등 4종)      |
| 12. 12.       | 충청북도 종자위원회                          |
| 12. 13.       | 포도 자랑 품종 재배농가 특별교육 및 협의회            |
| 12. 14.       | 마늘연구회 연말총회                          |
| 12. 20.       | 충북수박연구회 연말총회 및 교육                   |
| 12. 21.       | 전국포도동호회 정기총회 및 기술교육                 |
| 12. 21.       | 대추연구회 연말 총회                         |

## II. 시험연구사업 결과 활용

### 1. 전국 적용 영농활용(40건)

| 분야   | 활용 제목명                                  | 부서명   |
|------|---|-------|
| 전통작  | 군고구마용 품종 추천                             | 작물연구과 |
| 인삼약초 | 백수오 아치형 줄기유인 방법에 의한 수량 증수               | 작물연구과 |
| 농업경영 | 사과 장기저장 시 1-MCP 이용기술 도입에 따른 만족도 및 경영성과  | 작물연구과 |
| 농업경영 | 성폐로본트랩 이용 예찰방제기술 도입에 따른 만족도 및 경영성과      | 작물연구과 |
| 농업경영 | 개별 브랜드 쌀포장재 디자인 시 고려사항                  | 작물연구과 |
| 농업경영 | 맛의 시각화를 통한 전통된장 판매촉진 효과                 | 작물연구과 |
| 농업경영 | 시장 세분화에 의한 복숭아 판매전략 시 선택조건              | 작물연구과 |
| 농업경영 | 스마트폰용 경영기록장 활용 방법                       | 작물연구과 |
| 채소   | 공기열원 히트펌프 이용 시설상추 고온기 냉방재배 효과           | 원예연구과 |
| 채소   | 신품종마늘 대주 적정 질소 시비량                      | 마늘연구소 |
| 채소   | 한지형마늘 비닐절개 엽초유인에 의한 노력절감 효과             | 마늘연구소 |
| 채소   | 주아 및 소림 외통마늘을 이용한 포트 재배시 마늘싹 채소 적정 수확시기 | 마늘연구소 |
| 채소   | 한지형 마늘 저온저장 후 열풍건조 효과                   | 마늘연구소 |
| 채소   | 한지형 마늘 직립화경 선발을 통한 대주아 생산성 향상 효과        | 마늘연구소 |
| 채소   | 바닷물 살포에 따른 시설수박 품질 및 수량증대 효과            | 수박연구소 |
| 채소   | 시설수박 재생 새순발생을 위한 원줄기 적정 유인기술            | 수박연구소 |
| 채소   | 중부지역 시설수박 1기자 2줄기 재배시 적정 재식거리           | 수박연구소 |
| 과수   | 복숭아 '천중도백도' 유복기 질소 다비시 에틸알콜 투입에 의한 동해경감 | 원예연구과 |
| 과수   | 포도 '적십견용 알 속기 전용가위'의 알 속기 노동력 절감 효과     | 포도연구소 |

| 분야    | 활용제목명                                      | 부서명    |
|-------|--|--------|
| 과수    | 중부지역 적응 포도 조숙 품종 4배체 도입종 '경아' 추천           | 포도연구소  |
| 화훼    | 장미 하절기 양액재배 시 백색차광망 처리 효과                  | 원예연구과  |
| 화훼    | 양액 재배시 플로랄폼 배지 높이가 생육에 미치는 영향              | 원예연구과  |
| 화훼    | 겹도라지의 절화수명 연장을 위한 적정 채화시기 및 전처리, 보존제 처리 효과 | 원예연구과  |
| 화훼    | 복주머니란 순화재배를 위한 적정 광조건                      | 원예연구과  |
| 화훼    | 풀레늄시스 냉방재배시 품질향상을 위한 적정 보령 및 냉방 기간         | 원예연구과  |
| 농업환경  | 충북 시설재배지 토양의 화학성 변동현황과 시비방법 개선             | 친환경연구과 |
| 농업환경  | 벼 유기재배시 유박 이삭거름 사용시기                       | 친환경연구과 |
| 농산물안전 | 토마토 유기재배시 쌀겨 사용 효과                         | 친환경연구과 |
| 작물보호  | 고추에서 살충제 저항성 목화진딧물 발생 시 방제약제               | 친환경연구과 |
| 작물보호  | 시설고추에서 황색 끈끈이 트랩 활용법 개선                    | 친환경연구과 |
| 작물보호  | 천적과 선택독성 농약을 이용한 딸기 점박이옹애 방제               | 친환경연구과 |
| 작물보호  | 중부지역에서 미국선녀벌레 방제 적기                        | 친환경연구과 |
| 작물보호  | 고추탄저병 발생예측 정보 활용 농약 방제법                    | 친환경연구과 |
| 작물보호  | 포도에 대한 열점박이별잎벌리 요방제 수준 설정                  | 포도연구소  |
| 산업곤충  | 토종벌 여왕 양성에 따른 봉군 증식 기술 적용                  | 기술보급과  |
| 가공이용  | 수박 기능성 성분함량 및 추출조건 정보 제공                   | 수박연구소  |
| 가공이용  | 태양초 생산을 위한 야간 원적외선등 이용 효과                  | 원예연구과  |
| 가공이용  | 파프리카 막걸리 제조방법                              | 친환경연구과 |
| 가공이용  | 원적외선등을 이용한 태양초 생산                          | 원예연구과  |
| 버섯    | 금빛느타리버섯 수량 증수를 위한 병재배용 적정 배지               | 친환경연구과 |

## 2. 충북 적용 영농활용(20건)

| 분 야  | 활 용 제 목 명                           | 부서명    |
|------|-------------------------------------|--------|
| 전특작  | 군고구마 가공용의 과근수 향상을 위한 삽식전수           | 작물연구과  |
| 전특작  | 고구마 당도향상을 위한 적정 질소시비량               | 작물연구과  |
| 전특작  | 조 '강해' 품종의 조류피해 경감 효과               | 작물연구과  |
| 전특작  | 액류 경관 재배 시 적정 파종시기                  | 작물연구과  |
| 전특작  | 중부지역 참깨 파종적기                        | 작물연구과  |
| 전특작  | 백수오 아치형 지주 줄기유인 효과                  | 작물연구과  |
| 전특작  | 바이오디젤 최대생산을 위한 해바라기+유채 작형의 파종시기     | 작물연구과  |
| 전특작  | 중부지역 적응 "내한" 품종 선발                  | 작물연구과  |
| 전특작  | 유채 "탐미" 품종의 중부평야지 파종 적기             | 작물연구과  |
| 농업경영 | 충북지역 포도 판매활성화를 위한 마케팅 믹스 요인개선 방향    | 작물연구과  |
| 과수   | 중부지역 석류 무가온 하우스 재배 가능 품종 선발         | 원예연구과  |
| 과수   | 동해예방을 위한 포도 "캠벨얼리" 적정 착과량           | 포도연구소  |
| 과수   | 포도 "캠벨얼리" 비가림재배 시 병해충 종합 방제력        | 포도연구소  |
| 과수   | 보은지역 대추재배지 토양 화학적 특성                | 대추연구소  |
| 채소   | 교배용 마늘 개화계통 선발                      | 마늘연구소  |
| 채소   | 망사를 이용한 소립 외통마늘 파종 시 노력을 감 효과       | 마늘연구소  |
| 작물보호 | 충북지역 제초제 저항성 논잡초 발생상황 및 방제기술        | 작물연구과  |
| 작물보호 | 충북 지자체 보급 농업미생물의 주요 병원균 생장억제 효과     | 친환경연구과 |
| 작물보호 | 시설수박 흰가루병 방제를 위한 살균제-아인산칼륨 교호방제 체계  | 수박연구소  |
| 작물보호 | 아인산칼륨과 난황유를 이용한 시설수박 흰가루병 친환경 방제 체계 | 수박연구소  |

### 3. 지식재산권

#### 가. 출 원

| 출 원 제 목 명  | 부 서 명  | 출원번호              |
|--|--------|-------------------|
| ○ 블루베리 품종인 웨어마우스, 듀크, 블루레이, 넬슨, 노스랜드 또는 스파르탄의 생장점 배양 방법을 이용한 식물체 형성 방법 | 원예연구과  | 10-2012-0040405   |
| ○ 블루베리 품종인 블루골드, 엘리자베스, 오파드 또는 엽편 배양 방법을 이용한 식물체 형성 방법                 | 원예연구과  | 10-2012-0040406   |
| ○ 유산균 발효빵 제조방법 및 그 발효빵   | 친환경연구과 | 10-2012-0129187   |
| ○ 생리활성이 높은 수수 가공방법 및 이를 이용한 가공제품                                       | 친환경연구과 | 10-2012-0129188   |
| ○ 초산 생성능이 우수한 신규 균주 및 그 균주를 이용한 유기산 제조방법                               | 친환경연구과 | 10-2012-0129186   |
| ○ 유색 팽이버섯 지역특화 브랜드 '참동이'(상표)   | 친환경연구과 | 40-2012-0071214   |
| ○ 유색 팽이버섯 소포장용 박스(디자인)   | 친환경연구과 | 30-2012-0054772   |
| ○ 포도 적심 겹용 알속기 전용가위 국제특허(PCT)  | 포도연구소  | PCT/KR2012/006019 |

#### 나. 등 록

| 출 원 제 목 명                                     | 부 서 명  | 등록번호       |
|---|--------|------------|
| ○ 고추잼 제조방법                                    | 친환경연구과 | 10-1105884 |
| ○ 균체외 나당을 생성하고 건강기능성 효과를 갖는 신규한 락토바실러스 파라카제이  | 친환경연구과 | 10-1109744 |
| ○ 균체외 나당을 생성하고 건강기능성 효과를 갖는 신규한 폐디오코커스 팬토사세우스 | 친환경연구과 | 10-1109746 |
| ○ 소형 연동비닐하우스의 프레임 연결용 일체형 조립구                 | 포도연구소  | 10-1222611 |

### 4. 정책활용 건의

| 분 야  | 건의 제 목 명                            | 부 서 명  | 건의부서         |
|------|-------------------------------------|--------|--------------|
| 농업경영 | ○ 충북 포도산업 마케팅 믹스전략                  | 작물연구과  | 옥천, 영동군 청농정과 |
| 전작   | ○ 맥류를 이용한 도심지 산책로 경관 조성             | 작물연구과  | 충청북도 청원군 청   |
| 작물보호 | ○ 고추역병 예찰방법 개선                      | 친환경연구과 | 농촌진흥청        |
| 과수   | ○ 농자재 지원사업 대상 품목에 "포도 알 속기 전용가위" 포함 | 포도연구소  | 충청북도 농정국     |

## 5. 농자재 등록

| 분 야 | 등 록 제 목 명          | 부 서 명 | 비 고 |
|-----|--------------------|-------|-----|
| 전작  | ○ 클로란트라닐리프롤 입상 수화제 | 작물연구과 | 농약  |

## 6. 기술산업화

| 분 야  | 이 전 기 술 명  | 부 서 명  |
|------|--|--------|
| 과수   | 정단배양 방법을 이용한 블루베리의 식물체 형성 방법   | 원예연구과  |
| 과수   | 생장점배양 방법을 이용한 블루베리 품종인 블루골드, 엘리자베스, 다로우, 오따드 또는 티프블루의 식물체 형성 방법      | 원예연구과  |
| 과수   | 엽편배양 방법을 이용한 블루베리 품종인 토로, 레가시, 오레곤 블루의 식물체 형성 방법                     | 원예연구과  |
| 과수   | 블루베리 품종인 웨어마우스, 뉴크, 블루레이, 넬슨, 노스랜드 또는 스파르탄의 생장점 배양 방법을 이용한 식물체 형성 방법 | 원예연구과  |
| 과수   | 포도 적심겸용 알 속기 전용가위 기술이전   | 포도연구소  |
| 식품개발 | 황기청국장 스프레드 제조방법  | 친환경연구과 |
| 식품개발 | 혈당강하능이 있는 야콘잎과 식용피 고추장 및 이 제조방법                                      | 친환경연구과 |
| 식품개발 | 고추발효액의 제조방법  | 친환경연구과 |
| 식품개발 | 균체와 다당을 생성하고 건강기능성 효과를 갖는 신규한 락토바실러스 과라카제이                           | 친환경연구과 |
| 식품개발 | 균체와 다당을 생성하고 건강기능성 효과를 갖는 신규한 페디오코키스 펜토사세우스                          | 친환경연구과 |
| 식품개발 | 폴리페놀함량이 높은 야콘식초 제조방법   | 친환경연구과 |
| 식품개발 | 황기청국장 제조방법   | 친환경연구과 |

## 6. 품종보호권

### 가. 등 록

| 작 물 명 | 품 종 명 | 등 록 번 호 | 부 서 명  |
|-------|-------|---------|--------|
| 장미    | 럭키데이  | 제3895호  | 원예연구과  |
| 장미    | 미 소   | 제3894호  | 원예연구과  |
| 마늘    | 난 산   | 제3848호  | 마늘연구소  |
| 뽕나무   | 청 수   | 제4077호  | 잠사시험장  |
| 팽이버섯  | 금 향   | 제4157호  | 친환경연구과 |

## 나. 출 원

| 작물명  | 품종명   | 출원번호     | 부서명    |
|------|-------|----------|--------|
| 장미   | 피오레   | 2012-34  | 원예연구과  |
| 장미   | 누리    | 2012-35  | 원예연구과  |
| 풍란   | 핑크레이디 | 2012-424 | 원예연구과  |
| 마늘   | 단산2호  | 2012-87  | 마늘연구소  |
| 마늘   | 단산3호  | 2012-86  | 마늘연구소  |
| 팽이버섯 | 흑향    | 2012-14  | 친환경연구과 |

## 7. 시험연구결과 대외발표 실적

### 가. 대외 학술발표

| 부서명   | 직급    | 성명  | 제목                                       | 학회지명              |
|-------|-------|-----|--|-------------------|
| 작물연구과 | 농업연구사 | 박재성 | ○ 양질 조사료 생산을 위한 잡곡피 선발 연구                | 한국작물학회<br>춘계학술발표회 |
| 작물연구과 | 농업연구사 | 박재성 | ○ 벼 육묘시 파종량 및 침종방법이 묘 생육에 미치는 영향         | 한국작물학회<br>추계학술발표회 |
| 작물연구과 | 농업연구사 | 김은정 | ○ 유색미 육성계통 생리활성 평가 및 품종육성                | 한국작물학회<br>춘계학술발표회 |
| 작물연구과 | 농업연구사 | 김은정 | ○ 충북지역 제초제 저항성 논잡초의 농가 관리 실태조사 및 발생면적 예측 | 한국잡초학회<br>춘계학술발표회 |
| 작물연구과 | 농업연구사 | 김은정 | ○ 프로테옴 분석법에 의한 유색벼 종자 저장 단백질의 발현양상 및 기능  | 한국작물학회<br>추계학술발표회 |
| 작물연구과 | 농업연구사 | 이채영 | ○ 충북지역 벼 친환경재배 적품종 선발을 위한 수량 및 미질 특성 구명  | 한국작물학회<br>추계학술발표회 |
| 작물연구과 | 농업연구사 | 남상영 | ○ Source 조절이 고구마의 건물 생산에 미치는 영향          | 한국작물학회<br>춘계학술발표회 |
| 작물연구과 | 농업연구사 | 신현만 | ○ 고구마바이러스 무병묘 증식방법 연구                    | 한국작물학회<br>춘계학술발표회 |
| 작물연구과 | 농업연구사 | 신현만 | ○ 장·단경콩 혼파재배에 따른 도복 경감 효과                | 한국작물학회<br>춘계학술발표회 |
| 작물연구과 | 농업연구사 | 신현만 | ○ 점질 고구마 묽 삼식 전처리에 의한 활착률 증진 효과          | 한국작물학회<br>춘계학술발표회 |
| 작물연구과 | 농업연구사 | 정재현 | ○ 콩 유묘기 적십방법별 생육특성 비교                    | 한국작물학회<br>춘계학술발표회 |
| 작물연구과 | 농업연구사 | 정재현 | ○ 콩 파종시기에 따른 유묘기 적십 효과                   | 한국작물학회<br>춘계학술발표회 |

| 부서명   | 직급    | 성명  | 제목   | 학회지명                |
|-------|-------|-----|--|---------------------|
| 작물연구과 | 농업연구사 | 신현만 | ○ 몇 가지 고구마 품종의 냉동 군고구마 가공 특성   | 한국작물학회<br>추계학술발표회   |
| 작물연구과 | 농업연구사 | 정재현 | ○ 충북지역 콩의 지대별 파종기 차이가 생육 및 수량에 미치는 영향  | 한국작물학회<br>추계학술발표회   |
| 작물연구과 | 농업연구사 | 최성열 | ○ 충북지역 유채 파종시기에 따른 생육 및 지방산 함량   | 한국작물학회<br>춘계학술발표회   |
| 작물연구과 | 농업연구사 | 최성열 | ○ 충북지역의 유채 품종별 생육  | 한국작물학회<br>춘계학술발표회   |
| 작물연구과 | 농업연구사 | 최성열 | ○ 감초 적심횟수에 따른 생육 및 수량의 변화  | 한국약용작물학회<br>춘계학술발표회 |
| 작물연구과 | 농업연구사 | 최성열 | ○ 감초 하우스 재배 시 직파재배와 이식 재배의 생육비교  | 한국약용작물학회<br>추계학술발표회 |
| 작물연구과 | 농업연구사 | 최성열 | ○ 해바라기 파종시기가 생육에 미치는 영향  | 한국작물학회<br>추계학술발표회   |
| 원예연구과 | 농업연구사 | 김승덕 | ○ 중국과 한국 자생나리의 생육과 구근 특성   | 원예과학기술지             |
| 원예연구과 | 농업연구사 | 김승덕 | ○ Effects of in vitro culture conditions on the seed germination and proliferation of protocorm-derived bodies in lady's slipper orchid ( <i>Cypripedium macranthum</i> Sw.) native to Korea | 원예과학기술지             |
| 원예연구과 | 농업연구사 | 이희두 | ○ 자생 복주머니란 순화재배 시 광조건이 신아발달 및 식물체 생육에 미치는 영향   | 원예과학기술지             |
| 원예연구과 | 농업연구사 | 이희두 | ○ 채화시기 및 전처리, 보존용액이 겹도라지의 절화수명에 미치는 영향   | 원예과학기술지             |
| 원예연구과 | 농업연구관 | 이광재 | ○ 고추 건조시 야간온도 관리 방법이 태양초 품질에 미치는 영향  | 원예과학기술지             |
| 원예연구과 | 농업연구사 | 이광재 | ○ 고추 논 재배시 비가림 형태가 생육, 품질 및 수량에 미치는 영향   | 원예과학기술지             |
| 원예연구과 | 농업연구사 | 박재호 | ○ 애호박 시설재배시 재배작형별 적심재배 효과  | 원예과학기술지             |
| 원예연구과 | 농업연구사 | 박재호 | ○ 무가온 시설재배시 재식방법이 오크라 생육 및 수량에 미치는 영향  | 원예과학기술지             |
| 원예연구과 | 농업연구관 | 김시동 | ○ 고추 논 비가림 시설재배 멀칭종류가 생육 및 수량에 미치는 영향  | 원예과학기술지             |
| 원예연구과 | 농업연구사 | 김익제 | ○ Influence of nitrogen application level on accumulation of starch and freezing injury in peach   | 원예과학기술지             |
| 원예연구과 | 농업연구사 | 김익제 | ○ Effect of amount of fruit load by early defoliation for stabilizing tree vigor in peach  | 원예과학기술지             |

| 부서명    | 직급    | 성명  | 제목   | 학회지명                 |
|--------|-------|-----|--|----------------------|
| 원예연구과  | 농업연구사 | 김익제 | ○ Influence of foliar nitrogen content on freezing injury of flower bud in peach tree                              | 미국원예학회지<br>2012      |
| 원예연구과  | 농업연구사 | 김익제 | ○ Effects of nitrogen control by soil injection of ethyl alcohol in peach tree                                     | 원예과학기술지              |
| 원예연구과  | 농업연구사 | 김익제 | ○ Comparison of top-grafting success ratio according to cultivar and time using electric power drill in peach tree | 원예과학기술지              |
| 원예연구과  | 농업연구사 | 권의석 | ○ 기온자료를 이용한 사과 홍로 수확기 예측   | 원예과학기술지              |
| 원예연구과  | 농업연구사 | 권의석 | ○ 이상기상에 대응한 복숭아 수분수 선발   | 원예과학기술지              |
| 원예연구과  | 농업연구사 | 김주형 | ○ 광선택성 차광망 처리가 장미의 생육에 미치는 영향  | 원예과학기술지              |
| 원예연구과  | 농업연구사 | 김주형 | ○ 화색, 화형이 우수한 분홍색 장미 '미소' 품종 육성  | 원예과학기술지              |
| 원예연구과  | 농업연구사 | 김주형 | ○ 장미 양액재배시 플로랄폼 배지 높이가 생육에 미치는 영향  | 원예과학기술지              |
| 원예연구과  | 농업연구사 | 김주형 | ○ 흰가루병에 강한 분홍색장미 '피오레' 품종 육성   | 원예과학기술지              |
| 원예연구과  | 농업연구사 | 이종원 | ○ 팔레놉시스 냉방전 낭밀처리가 개화품질에 미치는 영향   | 원예과학기술지              |
| 원예연구과  | 농업연구사 | 이종원 | ○ 풍란과 아스크센트럼과의 교잡에 의한 여름개화 연분홍 '핑크레이니' 육성  | 원예과학기술지              |
| 친환경연구과 | 농업연구사 | 장후봉 | ○ 느타리버섯 병재배시 적정 후숙 조건  | 한국버섯학회<br>하계학술발표회    |
| 친환경연구과 | 농업연구사 | 김민자 | ○ 급향 팽이버섯 병재배 시 통기성 개선   | 한국버섯학회<br>하계학술발표회    |
| 친환경연구과 | 농업연구사 | 김민자 | ○ 난포자 교배에 의한 팽이버섯 균주 선발  | 국제버섯학회<br>(ISMS2012) |
| 친환경연구과 | 농업연구사 | 장후봉 | ○ 팽이버섯 갈색 품종 육성  | 한국버섯학회<br>추계학술발표회    |
| 친환경연구과 | 농업연구사 | 김상희 | ○ 베밀함량과 열도에 따른 생황장의 품질 특성  | 한국식품영양과학회<br>학술대회    |
| 친환경연구과 | 농업연구사 | 김상희 | ○ 보리함량과 열도에 따른 대백장의 품질 특성  | 한국식품영양과학회<br>학술대회    |
| 친환경연구과 | 농업연구사 | 윤향식 | ○ 수수를 첨가한 현미 팽화과자의 품질특성  | 한국식품영양과학회<br>학술대회    |
| 친환경연구과 | 농업연구사 | 윤향식 | ○ Quality Changes of Cabbage Kimchi with <i>Lb.paracasei</i> KB28 as a Starter during Fermentation                 | 국제유산균학회<br>학술대회      |

| 부서명    | 직급    | 성명  | 제목   | 학회지명                |
|--------|-------|-----|--|---------------------|
| 친환경연구과 | 농업연구사 | 김상희 | ○ 올금을 첨가한 쌀국수의 품질특성  | 79차 한국식품과학회 학술대회    |
| 친환경연구과 | 농업연구사 | 윤향식 | ○ 압출성형 공정에 의한 잡곡의 품질 특성  | 79차 한국식품과학회 학술대회    |
| 친환경연구과 | 농업연구사 | 윤향식 | ○ 알지네이트와 키토산으로 이중 코팅한 홍삼 캡슐의 품질특성  | 79차 한국식품과학회 학술대회    |
| 친환경연구과 | 농업연구사 | 윤향식 | ○ 여러 가지 잡곡빵의 품질특성  | 79차 한국식품과학회 학술대회    |
| 친환경연구과 | 농업연구사 | 윤향식 | ○ <i>Lactobacillus paracasei</i> KB28을 이용한 제빵의 품질특성  | 한국식품영양과학회 학술대회      |
| 친환경연구과 | 농업연구사 | 김상희 | ○ 파프리카를 첨가한 박결리 발효증 품질 특성 변화   | 한국식품영양과학회 학술대회      |
| 친환경연구과 | 농업연구사 | 김현주 | ○ 충북지역 논 토양의 화학성 변동 조사   | 한국토양비료학회 춘계학술발표회    |
| 친환경연구과 | 농업연구사 | 김현주 | ○ 한강지구 충북지역 라모델링 농경지 토양검정  | 한국토양비료학회 추계학술발표회    |
| 친환경연구과 | 농업연구사 | 안기수 | ○ Acequinocyl과 칠레이리옹애를 이용한 점박 이용애 방제   | 한국응용곤충학회 춘계학술발표회    |
| 친환경연구과 | 농업연구사 | 송명규 | ○ 곤충병원성곰팡이( <i>Pacilomyces javanicus</i> )의 담배가루이( <i>Bemisia tabaci</i> )에 대한 살충효과  | 한국응용곤충학회 춘계학술발표회    |
| 친환경연구과 | 농업연구사 | 안기수 | ○ Seasonal Occurrence of <i>Metcalfa pruinosa</i> (Say) in Chungbuk Province and Establishment of Optimal Control Timing   | 2012ICE<br>국제곤충학회   |
| 친환경연구과 | 농업연구사 | 송명규 | ○ Seasonal occurrence of sweetpotato whitefly ( <i>Bemisia tabaci</i> ) and Western flower thrips ( <i>Frankliniella occidentalis</i> ) on the pepper greenhouse in Chung-buk Province of Korea. | 2012ICE<br>국제곤충학회   |
| 친환경연구과 | 농업연구사 | 이경희 | ○ Chemical control of pepper anthracnose by utilizing forecasting model of National Pest Management System (NPMS) in Korea.  | 일본식물병리학회            |
| 친환경연구과 | 농업연구사 | 이경희 | ○ Occurrence and diagnosis of pepper diseases in Chungbuk Province   | 한국식물병리학회            |
| 친환경연구과 | 농업연구사 | 이경희 | ○ Control characteristics of sulfur against powdery mildew of pepper caused by <i>Leveillula auricula</i> .  | 한국식물병리학회            |
| 친환경연구과 | 농업연구사 | 최원일 | ○ 충북 유기재배 양분관리 현황  | 한국토양비료학회<br>춘계학술발표회 |
| 친환경연구과 | 농업연구사 | 최원일 | ○ 충북지역 논토양 미생물의 분포 현황  | 한국토양비료학회<br>추계학술발표회 |

| 부서명    | 직급    | 성명  | 제 목  | 학회지명                 |
|--------|-------|-----|--|----------------------|
| 천환경연구과 | 농업연구사 | 최원일 | ○ 충북지역 농업용 하천수의 계절별 수질변화                                       | 한국토양비료학회<br>추계학술발표회  |
| 천환경연구과 | 농업연구관 | 이상영 | ○ 동일비료 영년시비에 따른 고추 생육특성과 토양화학성 변화                              | 한국원예학회<br>춘계학술발표회    |
| 천환경연구과 | 농업연구관 | 이상영 | ○ 시설재배지 동일비료 영년시비에 따른 수박 생육과 토양환경 변화                           | 한국원예학회<br>춘계학술발표회    |
| 대추연구소  | 농업연구사 | 이경자 | ○ 충북지역 대추재배지 토양화학적 특성  | 토양비료학회지<br>추계학술발표회   |
| 대추연구소  | 농업연구사 | 이경자 | ○ 충북 보은지역 대추 무농약 재배지 토양화학적 특성                                  | 토양비료학회지<br>추계학술발표회   |
| 대추연구소  | 농업연구사 | 정재훈 | ○ 대추 생과와 건과의 GC/MS 분석  | 분석과학회지<br>추계학술발표회    |
| 대추연구소  | 농업연구사 | 김익환 | ○ 국내산 포도 품종의 주요 폴리페놀계 화합물 함량 비교 분석                             | 원예학회지<br>추계학술발표회     |
| 대추연구소  | 농업연구사 | 한종우 | ○ 보은지역 대추 과원의 복숭아순나방 발생 모니터링                                   | 응용곤충학회<br>추계학술발표회    |
| 대추연구소  | 농업연구사 | 한종우 | ○ 보은지역 대추 과원의 복숭아유리나방 발생 모니터링                                  | 응용곤충학회지<br>추계학술발표회   |
| 포도연구소  | 농업연구사 | 이석호 | ○ 충북지방 사과 생물계절과 품질 연관성 연구                                      | 원예과학기술지<br>춘계학술발표회   |
| 포도연구소  | 농업연구사 | 이석호 | ○ 포도 동해경감을 위한 피복재별 효과  | 원예과학기술지<br>추계학술발표회   |
| 포도연구소  | 농업연구사 | 김선국 | ○ 포도 캠벨얼리에 대한 꽃매미( <i>Lycorma delicatula</i> )의 피해정도 및 품종별 선호도 | 한국응용곤충학회<br>춘계학술발표회  |
| 포도연구소  | 농업연구사 | 김선국 | ○ <i>Nippotilia issikii</i> 의 발생, 피해 및 방제 효과                   | 한국응용곤충학회<br>추계학술발표회  |
| 포도연구소  | 농업연구사 | 이윤상 | ○ 수세에 따른 환상박피 정도가 캠벨얼리 포도의 성숙 및 품질에 미치는 영향                     | 원예과학기술지<br>춘계학술발표회   |
| 포도연구소  | 농업연구사 | 이윤상 | ○ 수세별 적십정도가 캠벨얼리와 블랙 올림 피아의 착립에 미치는 영향                         | 원예과학기술지<br>추계학술발표회   |
| 포도연구소  | 농업연구사 | 이재웅 | ○ 생장조절제 처리가 포도 자랑 품종의 무핵화와 과실품질에 미치는 영향                        | 원예과학기술지<br>춘계학술발표회   |
| 포도연구소  | 농업연구사 | 이재웅 | ○ 포도 적십겸용 알속기 전용가위 개발  | 원예과학기술지<br>추계학술발표회   |
| 포도연구소  | 농업연구사 | 김장홍 | ○ 포도 유전자원의 기능성 물질 분석   | 한국식품영양과학회<br>추계학술발표회 |

| 부서명   | 직급    | 성명  | 제목  | 학회지명         |
|-------|-------|-----|---|--------------|
| 마늘연구소 | 농업연구사 | 이재선 | ○ 구 무게에 따른 한지형 육쪽마늘 지속 선발 효과                    | 원예과학기술지      |
| 마늘연구소 | 농업연구사 | 이재선 | ○ 한지형 마늘 신품종 단산 특성                              | 원예과학기술지      |
| 마늘연구소 | 농업연구사 | 황세구 | ○ 한지형 소립외통마늘의 파종깊이가 상품용 외통마늘 품질에 미치는 영향         | 원예과학기술지      |
| 마늘연구소 | 농업연구사 | 황세구 | ○ 한지형 마늘 주아 채취시기가 주아 수량에 미치는 영향                 | 원예과학기술지      |
| 마늘연구소 | 농업연구사 | 김기현 | ○ 상토조건이 한지형 마늘의 주아 및 소립외통마늘 이용 마늘잎채소 생장에 미치는 영향 | 원예과학기술지      |
| 마늘연구소 | 농업연구사 | 윤철구 | ○ 비닐 절개에 의한 한지형마늘 엽초유인이 마늘 생장과 품질에 미치는 영향       | 원예과학기술지      |
| 마늘연구소 | 농업연구사 | 김기현 | ○ 흑마늘 침출주 제조시 침출기간에 따른 이화학적 특성                  | 한국식품과학회      |
| 수박연구소 | 농업연구사 | 한봉태 | ○ 시설수박 착화 후 적십에 의한 과실특성 및 소득효과                  | 원예과학기술지      |
| 수박연구소 | 농업연구사 | 한봉태 | ○ 미생물을 이용한 시설수박 생육 및 품질 향상 효과                   | 원예과학기술지      |
| 수박연구소 | 농업연구사 | 한봉태 | ○ 시설수박 착과 후 적십기술 현장실증 연구                        | 원예과학기술지      |
| 수박연구소 | 농업연구사 | 노재관 | ○ 수박 부위별 수박즙의 생리활성과 품질 특성                       | 식품영양과학회 학술대회 |
| 수박연구소 | 농업연구사 | 김태일 | ○ 시설수박 재배 시 단수시기가 수박 품질에 미치는 영향                 | 원예과학기술지      |
| 수박연구소 | 농업연구사 | 김태일 | ○ 글라디올러스 비닐 피복이 생장과 품질에 미치는 영향                  | 원예과학기술지      |
| 수박연구소 | 농업연구사 | 강효중 | ○ 난황유를 이용한 시설수박 흰가루병 방제                         | 미국식물병리학회지    |
| 수박연구소 | 농업연구사 | 강효중 | ○ 아인산칼륨과 살균제 교호설포에의한 시설수박 흰가루병 망제효과             | 미국식물병리학회지    |
| 수박연구소 | 농업연구사 | 강효중 | ○ 2010-2012 충북지역 수박 주요병해 발생 현황                  | 식물병연구        |
| 수박연구소 | 농업연구사 | 김영상 | ○ 충북 시설수박 재배자의 토양분포 특성                          | 한국토양비료학회     |

#### 나. 대외 논문제재 요지

|       |                         |       |          |
|-------|-------------------------|-------|----------|
| 발 표 자 | 이재선 외 5인                | 발표시기  | 2012. 12 |
| 제 목   | 한지형마늘 조숙다수성 신품종 '단산'    | 부 서 명 | 마늘연구소    |
| 학회지명  | 한국육종학회지 24(2) : 203-206 |       |          |

충북농업기술원 마늘연구소에서는 2000년부터 수집한 유전자원 중 한지형인 '단양종' 보다 조숙다수성이며 불완전추대의 특성을 가진 계통을 5년 동안 지속 선발하여 '단산' 품종을 육성하였다. 단산 마늘의 추대 특성은 불완전 추대형으로 '단양종'의 완전 추대형과 뚜렷한 구별성을 갖는다. 따라서 화경이 출현하지 않아 수확 전에 쫑을 뽑을 필요가 없으며 숙기도 6일 정도 빨라 수확기 때 장마를 피할 수 있는 장점을 갖고 있다. 2차 생장비율은 3.3%로 '단양종'이 17.3% 보다 매우 낮아 이차생장율이 적은 상품성 마늘을 생산할 수 있다. 통의 크기는 '단양종' 보다 크고, 쪽 껌질의 색은 갈색을 띠며 안토시아닌 줄무늬가 존재한다. 수량은 1,131kg/10a로 '단양종' 보다 18% 정도 높다.

|       |                           |       |         |
|-------|---------------------------|-------|---------|
| 발 표 자 | 김인재 외 4인                  | 발표시기  | 2012. 6 |
| 제 목   | 묘삼 이식기종에 따른 생력화와 경제성 비교   | 부 서 명 | 마늘연구소   |
| 학회지명  | 한국국제농업개발학회지 44(4):607-610 |       |         |

2008년부터 2010년까지 3년간 인삼재배 29농가를 대상으로 묘삼 이식기종별 경제성을 분석, 손익분기 규모를 추정하여 인삼재배농가의 생력화를 위한 기초 자료로 제공하고자 연구한 결과를 요약하면 다음과 같다.

- 묘삼이식기종에 따른 이식작업의 생력화율은 관행이식 대비 모종이식기 16%, 기계이식기 I 은 49%, 기계이식기 II는 63% 정도의 노력이 절감되었다.
- 묘삼 이식기에 따른 손익분기 규모를 분석한 결과, 관행이식 대비 기계이식기 I 은 보조 지원을 받지 않는 경우 0.9ha, 기계이식기 II 은 1.3ha 정도에서 손익분기점이 나타났다.

|  |                               |      |           |
|--|-------------------------------|------|-----------|
| 발표자  | 김주형 외 6인                      | 발표시기 | 2012. 12. |
| 제 목  | 장미 양액재배시 플로랄폼 배지 사용 가능성<br>검토 | 부서명  | 원예연구과     |
| 학회지명   | 한국국제농업개발학회, 24(5) : 573~578   |      |           |
| <p>장미 재배시 플로랄폼 배지의 사용 가능성을 알아보기 위해 시험한 결과 배지별 pH 변화의 경우 초기 재배시에는 5.6~6.2의 범위로 안정적이었으나, 2년 재배 후에는 배지 종류에 관계없이 4.7~5.1의 범위로 산성화 되는 경향이었다. EC의 경우 관수직후에는 암면 배지나 플로랄폼 배지에 비해 코이어 배지에서 높았으나, 2년 재배 후에는 암면 배지에서는 <math>2.3\text{dS}\cdot\text{m}^{-1}</math>이었으며 코이어 배지는 <math>2.5\text{dS}\cdot\text{m}^{-1}</math> 및 플로랄폼 배지는 <math>2.7\text{ dS}\cdot\text{m}^{-1}</math>로 나타났다.</p> <p>배지별 이온 축척량의 경우 암면 배지는 질소의 함량만 증가 하였을 뿐 기타성분은 감소하는 추세였고 플로랄폼 배지의 경우에는 대부분의 비료성분이 증가되었다. 그러나 코이어 배지에서는 질소, 칼슘이 증가되었고 인산, 칼륨 및 나트륨 성분은 감소되었다. 장미 삽목 후 배지별 발근율은 플로랄폼 &gt; 암면 &gt; 코이어 배지 순이었다. 장미 생육의 경우, 전화장은 암면배지에서 컷으나 화고, 화폭 및 절화수량은 배지별 차이가 없었다. 전체적으로 볼 때 장미 양액재배 시 암면배지와 코이어 배지는 플로랄폼 배지 사용과 유사한 생육을 보였다. 이는 기존 사용 배지인 암면배지와 코이어배지를 플로랄폼 배지로 대체할 수 있을 것이다.</p> |                               |      |           |

|  |                                    |      |           |
|--|------------------------------------|------|-----------|
| 발표자  | 이종원 외 5인                           | 발표시기 | 2012. 12. |
| 제 목  | 팔레놉시스 냉방재배시 당밀 처리가 생육 및 개화에 미치는 영향 | 부서명  | 원예연구과     |
| 학회지명   | 화훼연구지, 20(4) : 200~203             |      |           |
| <p>팔레놉시스 조기출하를 위한 냉방재배시 이분해성탄수화물인 당밀을 처리한 결과 생육 및 개화품질은 엽수 및 업폭이 웨딩 품종, 당밀처리에서 증가하는 경향을 보였으며, 엽장은 큰 차이가 없었고, 화경장 및 소화수는 두 품종 모두 냉방 50일 전 당밀 처리에서 증가하는 경향을 보였다. 전분함량은 두 품종 모두 냉방전 50일 및 60일 당밀처리에서 높은 경향을 보였다. 식물체 무기성분 분석시 품종에 관계없이 무처리 대비 당밀 처리에서 무기성분 함량이 증가하는 경향을 보였다. 화경발생율은 당밀처리에서 증가하는 경향이었고, 개화기는 웨딩 품종에서 빨랐으며, 상품수량은 웨딩 품종에서 무처리에 비해 냉방전 50일 당밀 처리에서 9.4% 증가하였다.</p> |                                    |      |           |

|      |   |      |         |
|------|---|------|---------|
| 발표자  | 윤향식 외 5인  | 발표시기 | 2012. 9 |
| 제 목  | $\beta$ -glucuronidase 저해활성이 우수한 상황균사체 배양액의 특성        | 부서명  | 친환경연구과  |
| 학회지명 | Korean J. Food & Nutr. Vol. 25. No. 3, 620~628 (2012) |      |         |

상황버섯은 항암, 항종양 및 항균효과 등의 다양한 효능을 가지고 있어 기능성식품 산업에 활용할 수 있으며, 여기에 천연소재를 함유한 상황버섯 균사체 배양액은 다양한 식품 소재에 적용될 수 있을 것이다. 이에 천연소재를 첨가한 상황버섯 균사체 배양액을 식품 소재로 이용하고자 다양한 생리활성 분석과  $\beta$ -glucan 함량 및 관능평가를 수행하였다. 상황균사체 배양액은 30°C에서 pH 5.0이 최적 이었으며, 배양기간은 8일에서 많은 양의 균사체가 배양되었다. 배양액에 천연소재를 함유하기 위하여 갈근, 감초, 결명자, 대추, 오미자 5종의 생리활성을 측정한 결과,  $\beta$ -glucuronidase 저해활성, 전자공여능, ACE 저해활성, 혈당강하능이 결명자에서 각각 95.3, 80.9, 96.1 및 24.2%로 다른 천연소재보다 우수하여 균사체 배양에 첨가할 식품소재로 결명자를 선정하였다. 상황버섯 자실체의 생리활성 및  $\beta$ -glucan 함량을 측정한 결과,  $\beta$ -glucuronidase 저해활성은 54.7%이며, 전자공여능 81.9%, ACE 저해활성 30.0%, 혈당강하능 20.1%였고,  $\beta$ -glucan 함량은 25.6%였다. 상황 균사체 배양 시 결명자 추출액의 배지 첨가량과 첨가시기를 결정하기 위해, 결명자 3~10%의 농도로 배양 전과 배양 후에 첨가한 결과, 결명자 첨가량 7%까지 균체량이 증가하였고,  $\beta$ -glucuronidase의 저해 활성은 결명자의 첨가량에 따라 증가하였으며, 배양 전에 첨가한 것이 높았다

|      |                                 |      |          |
|------|---------------------------------|------|----------|
| 발표자  | 장후봉 외 6인                        | 발표시기 | 2012. 6. |
| 제 목  | 후숙 조건에 따른 노타리(수한노타리버섯 1호)의 생육특성 | 부서명  | 친환경연구과   |
| 학회지명 | 한국버섯학회지. 10(2): 63~67           |      |          |

수한노타리버섯 병재배시 후숙조건을 구명하기 위하여 배지재료는 미루나무톱밥(68%), 면실피(16%), 비트펄프(8%), 면실박(8%)을 부피비율로 혼합하고 수분함량을 67%로 최종 조절하여 사용한다. 혼합된 배지는 유해 미생물을 사멸하고 배지를 연화 시켜 접종된 버섯 균사가 잘 자랄 수 있도록 고압살균(121°C/90분)을 하고, 예냉실(20°C)을 거쳐 접종실로 옮긴 다음 기계접종을 한다. 접종이 끝나면 배양실로 옮겨 균사배양을 한다. 이때 온도는 20~21°C로 유지하며 대조구 및 처리구 모두 18일간 배양을 한다. 또한 버섯발이는 19~21°C, 습도 85~95%의 조건에서 3일간 실시하고, 버섯 생육은 15~18°C, 습도 75~80%의 조건에서 실시한다. 후숙기간은 대조구는 실시하지 않았고, 25~27°C 조건에서 각각 6일, 9일, 12일, 15일 처리구를 두고 본 시험을 마친 결과 첫째. 후숙기간과 후숙온도에 따른 버섯 생육 특성은 후숙처리 9일과 12일 처리에서 버섯 수량이 각각 163.1g/병과 160.7g/병으로 높게 나타났다. 둘째. 후숙처리에 따른 버섯 재배용 배지의 수분함량 변화를 보면 균배양 전과 균사배양 완료 후의 수분함량은 변동이 없었다. 후숙처리 기간이 길어 질수록 수분 함량이 다소 줄어드는 경향이었으며, 버섯 수확후의 배지 수분함량은 후숙기간 9일처리에서 49.3%로 가장 많이 줄여들었다. 마지막으로 배지의 무게변화에 따른 버섯 수량과의 관계를 보면 후숙기간 9일 처리구에서 버섯 수확 후 배지 무게가 382.6g/병 으로 가장 적었으며, 버섯 수량은 163.1g/병으로 가장 많았다.

## 8. 주요 홍보실적

| 보도제목                          | 보도매체      | 보도일시         | 부서명    |
|-------------------------------|-----------|--------------|--------|
| ○ 사이버농업인 e-비즈니스 활성화 워크숍 개최    | 전업농신문     | 1. 2.        | 작물연구과  |
| ○ 방학숙제 누에고치 공예 인기             | 청정충북농업    | 1. 8.        | 잡사시험장  |
| ○ 충북농기원 김영호 박사 '지방행정의 낚안'에 선정 | 동양일보      | 1. 9.        | 작물연구과  |
| ○ 전천후 냉난방시스템 개발               | 월간원예 등    | 2월호          | 원예연구과  |
| ○ 포도 월동 병해충 균원제거 후 약제 방제 당부   | 연합뉴스 등 4  | 2. 3.        | 포도연구소  |
| ○ 농식품 특허기술 실용화 뉴 앞에 17건       | 연합뉴스 등    | 2. 6.~9.     | 친환경연구과 |
| ○ 고춧가루 매운맛 5등급 기준설정 12건       | 충청TV 등    | 2. 6.~6. 13. | 친환경연구과 |
| ○ 포도 병해충 방제 겨울이 적기            | 농민신문      | 2. 14.       | 포도연구소  |
| ○ 흑토암 토양서비스 스마트폰으로 이용         | 농민신문      | 2. 22.       | 친환경연구과 |
| ○ 대추연구소, 보은대추 반전 중추적 역할       | 보은신문 등    | 2. 23.       | 대추연구소  |
| ○ 충북고구마산학연협력단 학술심포지엄          | 충청일보 등    | 2. 24.       | 작물연구과  |
| ○ 웃자란 마늘·양파 습해·동해 대비해야        | KBS       | 3. 5.        | 마늘연구소  |
| ○ 떡기 병해충 퇴치엔 천적이 죄고           | 충북일보      | 3. 6.        | 친환경연구과 |
| ○ 기능성 벼 신품종 육종, 첫 모내기         | MBC 등     | 3. 8.~ 15.   | 작물연구과  |
| ○ 심비니움 난 신품종 개발 등 5건          | KBS 등     | 3. 10.~ 15.  | 원예연구과  |
| ○ 득보다 실많은 논밭두렁 태우기            | 충청투데이     | 3. 12.       | 친환경연구과 |
| ○ 포도 나무 봄바람에 말라죽는다.           | 불교공뉴스 등 2 | 3. 14.       | 포도연구소  |
| ○ 액자형 화분 개발 특별한 관리 필요 없어      | KBS       | 3. 20.       | 원예연구과  |
| ○ 블루베리 조작배양 기술로 농가소득 높여요      | YTN       | 3. 20.       | 원예연구과  |
| ○ 고수익 특용작물 재배 도전하세요           | 충북일보      | 3. 21.       | 작물연구과  |
| ○ 백수오-하수오 재배 다른 '약초이야기 I' 출간  | 동아일보      | 3. 22.       | 작물연구과  |
| ○ 농촌지역 스마트하게 바꿔요.             | 충청투데이     | 4. 9.        | 작물연구과  |
| ○ 접목선인장 이제 서서 재배해요.           | YTN       | 4. 8.        | 원예연구과  |
| ○ 기능성 양잠 희망자 무료교육             | 충청신문 등    | 4. 13.       | 잡사시험장  |
| ○ 시설수박 정식 후 스트레스 받는다          | 연합뉴스 등    | 4. 16.       | 수박연구소  |
| ○ 봄날의 골든실크                    | 충북일보 등    | 4. 19.       | 잡사시험장  |
| ○ 충북농기원 개발 걱정찰벼 2종, 고기능성 임종   | 연합뉴스 등    | 4. 25.~ 27.  | 작물연구과  |

| 보도제목                               | 보도매체       | 보도일시          | 부서명    |
|------------------------------------|------------|---------------|--------|
| ○ 스마트 LED로 꽃 생산량 늘리는 재배법 개발 등 3건   | KBS 등      | 4. 25.~5. 2.  | 원예연구과  |
| ○ 대추연구소 준공식 개최                     | KBS 등      | 5. 2.         | 대추연구소  |
| ○ 농식품 특허기술 6종 기술이전 11건             | YTN-TV등    | 5. 8.~6. 29.  | 친환경연구과 |
| ○ 충북농기원 포도 전용가위 개발 기술 이전           | MBC뉴스 등 5  | 5. 9.         | 포도연구소  |
| ○ 꽃 수출국 거듭난다(충북 화훼육성품종 전시회) 등 5건   | CJB 등      | 5. 13.~6. 1.  | 원예연구과  |
| ○ 스마트폰을 활용한 SNS 교육                 | 충청일보       | 5. 15.        | 작물연구과  |
| ○ 제초제를 사용해도 잡초가 죽지 않는 논            | KBS 등      | 5. 16.~ 18.   | 작물연구과  |
| ○ 단양군, 귀농 10년차 소세골 농장 '눈길'         | 충북일보       | 5. 17.        | 마늘연구소  |
| ○ 충북 '명품고구마' 생산 메카로                | 농어민신문      | 5. 17.        | 작물연구과  |
| ○ 꽃메미 부화 속도 피해확산 우려                | 충청타임즈      | 5. 17.        | 친환경연구과 |
| ○ 한지형마늘 관리 지금이 적기                  | 충북일보       | 5. 18.        | 마늘연구소  |
| ○ 포도 알 숙기 전용가위 인기                  | BBS라디오 등 5 | 5. 29.        | 포도연구소  |
| ○ 충북 갈색여치 주의보                      | 충청타임즈      | 5. 31.        | 친환경연구과 |
| ○ 연갈색 팽이버섯 '금향' 품종보호출원             | YTN 등      | 5. 31.~6. 20. | 친환경연구과 |
| ○ 충북마늘, 지역특화작목 명품화 실현              | 뉴스키워드      | 6월호           | 마늘연구소  |
| ○ 외래해충 미국선녀벌레 확산...방제 서둘러야         | 충청일보       | 6. 4.         | 친환경연구과 |
| ○ 진천·음성 신종 바이러스 출현                 | 충청타임즈 등    | 6. 4.         | 수박연구소  |
| ○ 필요없는 알만 쭉 집어 제거                  | KBS뉴스 등 7  | 6. 4.         | 포도연구소  |
| ○ 열대채소 시험재배                        | CJB 등      | 6. 8.         | 원예연구과  |
| ○ 신품종 장미 일본 첫 수출서 '대박'             | 동양일보 등     | 6. 11.~ 20.   | 원예연구과  |
| ○ 무심천변 농작물 향수길 인기                  | 충청일보 등     | 6. 13.        | 작물연구과  |
| ○ 건강식품 오디로 부농 꿈꾼다                  | 세종데일리      | 6. 18.        | 잠사시험장  |
| ○ 충북, 신품종 단산마늘 보급                  | 충북일보       | 6. 18.        | 마늘연구소  |
| ○ 국산 블루베리 우량묘 대량공급 청신호 등 5건        | 농민신문 등     | 6. 18.        | 원예연구과  |
| ○ 포도나무 황화현상 올바른 관리방법 제시            | 충청타임즈 등 14 | 6. 20.        | 포도연구소  |
| ○ 신 개발품 적극 홍보로 실용화 박차              | 불교공뉴스      | 6. 29.        | 포도연구소  |
| ○ 복숭아 품질 좌우하는 '당도' 향상 기술개발         | 연합뉴스 등     | 6. 26.        | 원예연구과  |
| ○ 고추 탄저병, 예방이 최선                   | 충북일보       | 6. 27.        | 친환경연구과 |
| ○ 충북 농기원, 당도 0.8°Brix 까지 높이는 기술 개발 | 경향신문 등     | 6. 27.~7. 3.  | 원예연구과  |

| 보도제목                            | 보도매체       | 보도일시         | 부서명    |
|---------------------------------|------------|--------------|--------|
| ○ 수박재배 신기술 현장평가회 개최             | 충북일보 등     | 7. 1.        | 수박연구소  |
| ○ 충북농기원, 국제농업기술 비즈니스 대전 전시 및 홍보 | 충청일보       | 7. 1.        | 포도연구소  |
| ○ 고구마 꽂 퍼었어요                    | CJB        | 7. 2.        | 작물연구과  |
| ○ 사료가치 뛰어난 '트리티캐일' 종자 보급        | 농촌여성신문     | 7. 2.        | 작물연구과  |
| ○ '수박 환가루병' 난황유로 해결             | 농민신문 등     | 7. 4.        | 수박연구소  |
| ○ 충북농업기술원 토종약초테마공원 개장           | 동양일보       | 7. 6.        | 작물연구과  |
| ○ 건강 담은 마늘                      | YTN사이언스    | 7. 10.       | 마늘연구소  |
| ○ 포도알 쑥쑥, 충북 포도연 알 속는 가위 개발     | 한국일보 등 3   | 7. 11.       | 포도연구소  |
| ○ 오디로 귀농 성공한 유병열 씨              | 농민신문       | 7. 16.       | 잠사시험장  |
| ○ 포도 병행충 발생 우려 커                | CBS라디오 등 2 | 7. 16.       | 포도연구소  |
| ○ 긴 가뭄·장마로 고추 피해 우려             | 충북일보       | 7. 20.       | 친환경연구과 |
| ○ 충북 옥천포도 뉴질랜드 첫 수출             | SBS        | 7. 27.       | 포도연구소  |
| ○ 포도연구의 산실 포도연구소                | 친환경        | 8월호          | 포도연구소  |
| ○ 오디 뽕나무 국내 첫 품종보호출원 등록         | 전업농신문등     | 8. 3.        | 잠사시험장  |
| ○ 유기액비 손 쉽게 제조하세요               | 충청일보 등     | 8. 3.~7.     | 원예연구과  |
| ○ 풍란 신품종 개발 등 4건                | YTN 등      | 8. 5.~19.    | 원예연구과  |
| ○ 대추 탄저병 방제 당부                  | 충청일보 등     | 8. 13.~21.   | 대추연구소  |
| ○ 제 2회 충북 사이버농업인 정보화 경진대회       | 충청일보 등     | 8. 30.~9. 5. | 작물연구과  |
| ○ 미녀들이 사랑한 과일 포도                | 연합뉴스 등 5   | 9. 4.        | 포도연구소  |
| ○ 고추한과 개발 26건                   | YTN-TV등    | 9. 4~10. 1.  | 친환경연구과 |
| ○ 충북도 포도 적십 겹용 알 속기 가위 수출길 열려   | 충청타임즈 등 10 | 9. 7.        | 포도연구소  |
| ○ 야생 버섯 함부로 먹지 마세요              | KBS 등      | 9. 11.       | 친환경연구과 |
| ○ 황기청국장 제조기술 이전협약 9건            | 충북일보 등     | 9. 14~10. 1. | 친환경연구과 |
| ○ 한국인 입맛을 사로잡는 신품종 포도?          | 충청일보 등 6   | 9. 18.       | 포도연구소  |
| ○ 대추연구회 창립총회 개최                 | 보은사람들 등    | 9. 20.       | 대추연구소  |
| ○ 포도알 속기 가위 해외시장 진출             | 월간원예       | 10월호         | 포도연구소  |

| 보도제목                        | 보도매체        | 보도일시          | 부서명    |
|-----------------------------|-------------|---------------|--------|
| ○ 포토에세이 People & Life-누에    | 충북일보        | 10. 5.        | 잠사시험장  |
| ○ 충북 포도원에 꽃매미가 날아든다         | 전업농신문       | 10. 8.        | 친환경연구과 |
| ○ 팔레놉시스 고품질 생산기술 개발 등 4건    | YTN 등       | 10. 8. ~ 16.  | 원예연구과  |
| ○ 마늘연구소 씨 마늘 선별작업 농가 지원 호응  | 충청일보        | 10. 15.       | 마늘연구소  |
| ○ 갈색 팽이버섯 육성 현장평가회          | 연합뉴스 등      | 10. 17. ~ 22. | 친환경연구과 |
| ○ 스마트폰용 경영기록장 앱 개발          | 전업농신문등      | 10. 17. ~ 24. | 작물연구과  |
| ○ 독버섯 위험성과 대처 요령            | 청주 KBS 라디오  | 10. 18.       | 친환경연구과 |
| ○ 마늘 화종준비 철저                | 충청일보        | 10. 18.       | 마늘연구소  |
| ○ 감초 재배법 '약초이야기Ⅱ' 발간        | 충북일보        | 10. 23.       | 작물연구과  |
| ○ 복승아 경쟁력 제고 심포지엄 개최        | 충주 MBC 등    | 10. 24.       | 원예연구과  |
| ○ 충북, 복승아 인공수분 대체기술 개발      | 동양일보 등      | 10. 26.       | 원예연구과  |
| ○ 마늘연구소 씨마늘 선별작업 지원 농가 호응   | 농경과 원예      | 11월호          | 마늘연구소  |
| ○ 농업비즈니스모델 우수상 수상           | 동양일보 등      | 11. 5.        | 작물연구과  |
| ○ 복승아 인공수분 대체기술 개발          | 한국영농신문      | 11. 7.        | 원예연구과  |
| ○ 씨마늘 1년 앞당겨 생산가능           | 충북일보        | 11. 8.        | 마늘연구소  |
| ○ 딸기 농사 망치는 작은뿌리파리 주의       | 대전일보        | 11. 15.       | 친환경연구과 |
| ○ 충북 농특산물 전자상거래 허브사이트 개발    | 청주 MBC TV 등 | 11. 15. ~ 21. | 작물연구과  |
| ○ 충북 농기원, 마늘 겨울나기 준비 철저 당부  | 불교공뉴스       | 11. 16.       | 마늘연구소  |
| ○ "색다른 쌀"로 새롭게 차별화          | 충북일보        | 11. 18.       | 작물연구과  |
| ○ 겨울철 접목선인장 난방비 70% 절감 등 5건 | YTN 등       | 11. 20. ~ 25. | 원예연구과  |
| ○ 스마트농업 어디까지 왔느냐?           | 농촌여성신문      | 11. 26.       | 작물연구과  |
| ○ 충북 농특산물 전자상거래 혁신          | 월간 새농사 등    | 11. 27. ~ 30. | 작물연구과  |
| ○ 신토불이 뒤장의 변신 2건            | YTN-TV등     | 11.29.~12.11. | 친환경연구과 |
| ○ 충북농기원, 복승아 동해피해 대비 냉부     | 동양일보 등      | 12. 11.       | 원예연구과  |
| ○ 유향식 박사 농업연구분야 최고의 상 수상    | 연합뉴스 등      | 12. 24. ~ 26. | 친환경연구과 |
| ○ 충북농기원 농촌위기 돌파의 선봉장 역할 독특히 | 충청일보        | 12. 28        | 작물연구과  |
| ○ 대추연구소 이렇게 일한다             | 농축경제유통신문    | 12. 29.       | 대추연구소  |

### III. 농업기반조성 및 대외 협력 사업

#### 1. 주요 농작물 원원종 생산

##### 가. 목 적

순도 높은 상위단계 우량종자 생산으로 주곡의 안정적 생산에 기여하고, 우리 도의 농업 환경에 적합한 장려품종 생산

##### 나. 생산량

(단위 : kg, %)

| 구 분 | 품종명      | 계 획(A) | 생 산(B) | 대비(B/A) |
|-----|----------|--------|--------|---------|
| 벼   | 삼광벼 등 10 | 160    | 160    | 100     |
| 콩   | 대원콩 등 4  | 300    | 300    | 100     |
| 팥   | 충주팥      | 18     | 18     | 100     |
| 결보리 | 울보리      | 42     | 42     | 100     |
| 청보리 | 영양보리     | 105    | 105    | 100     |
| 참깨  | 고품깨      | 1      | 1      | 100     |
| 들깨  | 엽실들깨     | 0.5    | 0.5    | 100     |
| 땅콩  | 대광땅콩     | 6      | 6      | 100     |

#### 2. 임업기반 조성

##### 가. 목 적

새로운 누에, 뽕나무 품종 육성 및 보급을 확대하고 양잠 산물의 새로운 소득원을 개발코자 함

##### 나. 생산실적

(단위 : kg, %)

| 추 진 사 업           | 단 위 | 계 획    | 실 적    | 비 율(%) |
|-------------------|-----|--------|--------|--------|
| ○ 원누에씨 생산         | 매   | 220    | 220    | 100    |
| ○ 보급누에씨 생산        | 상자  | 900    | 812    | 90     |
| ○ 애누에 인공사료육 보급    | 상자  | 400    | 389    | 97     |
| ○ 임병검사            | 점   | 6,880  | 7,956  | 116    |
| ○ 우량뽕나무 묘목생산 공급   | 주   | 30,000 | 24,000 | 80     |
| ○ 우량 '누에씨' 지역적응시험 | 종   | 1      | 1      | 100    |
| ○ 누에 신품종 이용 촉진사업  | 종   | 1      | 1      | 100    |
| ○ 누에농충하초 생산능력검정시험 | 종   | 1      | 1      | 100    |
| ○ 뽕 우량계통 지역적응시험   | 종   | 1      | 1      | 100    |
| ○ 양잠기술교육 및 현지연찬   | 명   | 180    | 192    | 107    |

### 3. 마늘 연구기반 조성

#### 가. 목 적

마늘의 기능성 강화 및 물질탐색을 위한 분석장비 보강

#### 나. 추진실적

| 추진사업         | 단위 | 계획    | 실적    | 비율(%) |
|--------------|----|-------|-------|-------|
| ○ 마늘 분석장비 보강 | 대  | 7종 7대 | 7종 7대 | 100   |

### 4. 수박 연구기반 조성

#### 가. 목 적

수박 신품종 육성 및 재배법 개선 시설하우스 설치

#### 나. 추진실적

| 추진사업         | 단위 | 계획 | 실적 | 비율(%) |
|--------------|----|----|----|-------|
| ○ 수박시설하우스 설치 | 동  | 2  | 2  | 100   |

### 5. 대추 연구기반 조성

#### 가. 목 적

대추연구소 신설에 비가림 하우스, 저온저장고 설치 및 시험장비 구입

#### 나. 추진실적

| 추진사업                       | 단위                 | 계획      | 실적      | 비율(%) |
|----------------------------|--------------------|---------|---------|-------|
| ○ 대추 비가림 하우스 설치            | m <sup>2</sup>     | 4,000   | 4,000   | 100   |
| ○ 대추 부가가치 향상 저온저장고 설치      | 동(m <sup>3</sup> ) | 1(85)   | 1(85)   | 100   |
| ○ 대추 현장애로기술 개발을 위한 시험장비 구입 | 대                  | 11종 12대 | 11종 12대 | 100   |

## 6. 농업산학협동사업

### 가. 겸임연구관 명단

| 성명  | 임용직급  | 소속             | 전공    | 임용현황    |
|-----|-------|----------------|-------|---------|
| 김길하 | 농업연구관 | 충북대학교 농업생명환경대학 | 해충방제학 | 2012 신규 |
| 이평재 | 농업연구관 | 세명대학교 자연야생과학과  | 한의학   | 2012 신규 |
| 박재인 | 농업연구관 | 충북대학교 농업생명환경대학 | 임목육종학 | 2012 신규 |
| 서상택 | 농업연구관 | 충북대학교 농업생명환경대학 | 농업경영학 | 2012 신규 |
| 황방연 | 농업연구관 | 충북대학교 약학대학     | 생약학   | 2012 연임 |
| 정근육 | 농업연구관 | 충북대학교 농업생명환경대학 | 농화학   | 2012 연임 |
| 박봉주 | 농업연구관 | 충북대학교 농업생명환경대학 | 조경학   | 2012 연임 |
| 이동훈 | 농업연구관 | 충북대학교 자연과학대학   | 미생물학  | 2011 신규 |
| 이철원 | 농업연구관 | 충북대학교 농업생명환경대학 | 식물육종학 | 2011 신규 |
| 이천희 | 농업연구관 | 충북대학교 농업생명환경대학 | 원예학   | 2011 신규 |
| 오명민 | 농업연구관 | 충북대학교 농업생명환경대학 | 원예학   | 2011 신규 |
| 한남수 | 농업연구관 | 충북대학교 농업생명환경대학 | 식품공학  | 2011 신규 |
| 한광현 | 농업연구관 | 충북대학교 농업생명환경대학 | 농화학   | 2011 신규 |

### 나. 작물·경영분야 신기술 확산 강소농 현장교육 실시

- (1) 일시·장소 : 2012. 6. 26. 충남 태안
- (2) 참석 인원 : 42명(작물·경영분야 강소농 30, 관계자 12)
- (3) 주요내용
  - 친환경 농산물 가공 수출시설 및 첨단 육묘시설 벤치마킹
  - 농업경영 우수요인 도입과 영농현장 청취 및 토의

### 다. 수박 신기술 확산 강소농 현장교육 실시

- (1) 일시·장소 : 2012. 6. 29
- (2) 참석 인원 : 50명(수박 재배 강소농 45, 관계자 5)
- (3) 주요내용
  - 수박 착과후 적십 기술 및 시기
  - 수박 착과후 적십에 따른 병해충 발생 상황

라. 지역특화작목 동호회 운영

| 기관명   | 동호회명  | 주요내용   | 개최일자(월.일)  | 참석인원(명)                    |
|-------|-------|--|--|----------------------------|
| 포도연구소 | 포도동호회 | ○ 포도농가 선진지 견학<br>○ 동호회 정기총회  | 5. 25.<br>12. 21                                   | 75<br>105                  |
| 마늘연구소 | 마늘연구회 | ○ 연시 총회 및 교육<br>○ 선진지 견학<br>○ 연구회 연찬회<br>○ 기계파종시연회<br>○ 연말 총회 및 교육 | 3. 9.<br>5. 17.~18.<br>6. 5.<br>10. 26.<br>12. 14. | 58<br>65<br>25<br>15<br>55 |
| 수박연구소 | 수박연구회 | ○ 연시총회 및 교육<br>○ 워크샵 및 선진지 견학<br>○ 연말총회 및 교육                       | 2. 22<br>6. 19<br>12. 20                           | 80<br>43<br>82             |

마. 공동연구과제 일람

(1) 겸임연구관

| 세부과제명                          | 소속  | 성명  | 직급 | 연구결과 활용 |
|--------------------------------|-----|-----|----|---------|
| ○ 감초 종자 발아율 향상 연구              | 충북대 | 황방연 | 교수 | 계속      |
| ○ 주아를 이용한 마늘 일체소 연중재배기술 개발     | 세명대 | 이평재 | 교수 | 영농활용    |
| ○ 콜히친 처리에 의한 배수체 품종육성 연구       | 충북대 | 이철희 | 교수 | 품종육성    |
| ○ 겹도라지 화훼화 연구                  | 충북대 | 이철희 | 교수 | 계속      |
| ○ 대추 유전자원 수집 및 특성연구            | 충북대 | 박재인 | 교수 | 계속      |
| ○ 교배 육종에 의한 대추 신품종 육성          | 충북대 | 박재인 | 교수 | 계속      |
| ○ 대추 주요 병해충 방제 연구              | 충북대 | 김길하 | 교수 | 계속      |
| ○ 대추 3요소 비료 시비량 실증 연구          | 충북대 | 정근욱 | 교수 | 계속      |
| ○ 벼 유기재배시 이삭기름 사용기술 개발         | 충북대 | 정근욱 | 교수 | 영농활용    |
| ○ 일반농경지 미생물 변동 조사              | 충북대 | 정근욱 | 교수 | 학술발표    |
| ○ 절임배추와 종합양념소 셋트 현장접목 실용화      | 충북대 | 한남수 | 교수 | 학술발표    |
| ○ 지역 농산부산물을 활용한 팽이버섯 배지 개발     | 충북대 | 이동훈 | 교수 | 계속      |
| ○ 야생 식용버섯 인공재배법 개발             | 충북대 | 이동훈 | 교수 | 계속      |
| ○ 복숭아 부가가치 향상 마케팅 전략           | 충북대 | 서상택 | 교수 | 영농활용    |
| ○ 스마트폰용 농가경영기록장 APP개발          | 충북대 | 서상택 | 교수 | 영농활용    |
| ○ 과수 신기술 노입농가의 기술활용 및 경영성과 분석  | 충북대 | 서상택 | 교수 | 영농활용    |
| ○ 포도 열접박이별잎벌레 발생 생태조사 및 방제법 구명 | 충북대 | 김길하 | 교수 | 영농활용    |

(2) 일반 교수

| 세부 과제명                                   | 소속  | 성명  | 직급 | 연구결과 활용 |
|--|-----|-----|----|---------|
| ○ 벼 유기 재배용 적포종 선발                        | 충북대 | 송범현 | 교수 | 계 속     |
| ○ 충북지역 제초제 저항성 논잡초 발생상황 및 방제기술           | 충북대 | 송범현 | 교수 | 영농활용    |
| ○ 벼 측조사비용 완효성 비료의 적정 시비량 구명              | 충북대 | 우선희 | 교수 | 계 속     |
| ○ 잡곡류 조류피해 경감 품종 선발                      | 충북대 | 김홍식 | 교수 | 영농활용    |
| ○ 맥류이용 도심 산책로 경관조성 연구                    | 충북대 | 김홍식 | 교수 | 영농활용    |
| ○ 백수오 및 하수오 유전자원 수집, 증식, 특성평가            | 충북대 | 송범현 | 교수 | 계 속     |
| ○ 동계 및 하계 바이오디젤 작물 작부유형 설정 연구            | 충북대 | 김홍식 | 교수 | 영농활용    |
| ○ 맛의 시각화 기법을 통한 농식품 판매 활성화               | 충북대 | 박종섭 | 교수 | 영농활용    |
| ○ 마늘 유전자원 특성검정 및 보존관리                    | 충북대 | 김홍식 | 교수 | 영농활용    |
| ○ 마늘 친환경 기술개발                            | 충북대 | 사동민 | 교수 | 영농활용    |
| ○ LED 적청 광량이 엽채류의 생육 및 수량에 미치는 영향        | 공주대 | 김 응 | 교수 | 계 속     |
| ○ 고추 진조시 야간 하우스 관리 기술 개발                 | 충북대 | 김홍태 | 교수 | 영농활용    |
| ○ 블루베리 삽목묘 다신초 형성기술 및 피트모스 대체자원 개발       | 충북대 | 김대일 | 교수 | 계 속     |
| ○ 수출 복숭아 당도 향상을 위한 주정 투입량 구명             | 충북대 | 김길하 | 교수 | 계 속     |
| ○ 충북지역 나리풀종 육성 및 구근증식과 보급                | 충북대 | 백기엽 | 교수 | 계 속     |
| ○ 스프레이국화 이분해성 턴수화물 투입이 품질향상에 미치는 영향      | 충북대 | 백기엽 | 교수 | 계 속     |
| ○ 장미 양백재배시 플로랄풀 배지 깊이가 절화품질 및 수량에 미치는 영향 | 충북대 | 백기엽 | 교수 | 영농활용    |
| ○ 하절기 광선택성 차광망 처리가 장미의 생육에 미치는 영향        | 충북대 | 백기엽 | 교수 | 영농활용    |
| ○ 장미 재배시 LED 보광기간이 생육 및 수량에 미치는 영향       | 충북대 | 백기엽 | 교수 | 계 속     |
| ○ 블루베리 생장점배양 및 업편배양을 위한 최적 배지조성 개발       | 충북대 | 백기엽 | 교수 | 기술이전    |
| ○ 복부머니란 대량배양 기술 개발                       | 충북대 | 백기엽 | 교수 | 계 속     |
| ○ 복주머니란 원예화를 위한 순화재배 기술 개발               | 충북대 | 백기엽 | 교수 | 계 속     |
| ○ 대추 유전자원 수집 및 특성 연구                     | 충북대 | 이 이 | 교수 | 계 속     |
| ○ 대추 유전자원 수집 및 특성 연구                     | 충북대 | 임홍빈 | 교수 | 계 속     |
| ○ 대추 주요 병해충 방제 연구                        | 충북대 | 차재순 | 교수 | 계 속     |
| ○ 대추 동해 피해 방지 피복재 효과 구명                  | 충북대 | 김대일 | 교수 | 계 속     |
| ○ 대추 시설재배 관수방법 설정 연구                     | 충북대 | 김대일 | 교수 | 계 속     |
| ○ 칼라느타리버섯 생산성 향상을 위한 배지 개발               | 충북대 | 차재순 | 교수 | 영농활용    |
| ○ 검은비늘버섯 재배용 최적 배지 개발                    | 충북대 | 차재순 | 교수 | 계 속     |
| ○ 소규모 버섯농가에 적합한 검은비늘버섯 재배법 개발            | 충북대 | 차재순 | 교수 | 계 속     |

### (3) 산업체

| 세부과제명                             | 산업체명      | 비고   |
|-----------------------------------|-----------|------|
| ○ 스마트폰용 농가경영기록장 앱 개발              | KT 충북고객본부 | 연구협력 |
| ○ 시비관리에 따른 내동성 관련성분 축적정도 구명       | 엠원예기술연구소  | 연구협력 |
| ○ 저온 정도와 내동성 관련 성분 함량에 따른 동해양상 구명 | 엠원예기술연구소  | 연구협력 |

## 7. 주요 국제협력사업

### 가. 중국 흑룡강성과 농업기술 교류(단기 연수)

- (1) 목 적 : 흑룡강성농업과학원과 농업기술 교류
- (2) 기 간 : 2012. 6. 20. ~ 9. 17.
- (3) 연수기관 : 흑룡강성농업과학원 원예분원
- (4) 연 수 자 : 지방농업연구사 이재웅
- (5) 주요내용
  - (가) 포도 재배기술 및 연구동향 조사
  - (나) 포도 관련 연구교류 및 공동연구 협의
  - (다) 중국 개발 포도품종 “경아” 국내 도입 가능성 검토

### 나. 제 109회 미국원예학회 참석 및 학술발표

- (1) 목 적 : 원예분야 최고 권위 학회에서의 학술 발표로 충청북도 농업연구의 위상을 제고하고 접목 가능한 과수 및 채소 분야 연구정보 수집
- (2) 기 간 : 2012. 7. 30. ~ 8. 4. (4박 6일)
- (3) 장 소 : 미국 플로리다 마이애미
- (4) 참 석 : 지방농업연구사 김익제, 전종우
- (5) 주요내용
  - (가) 학술발표 3건(구두 1, 포스터 1)
  - (나) 연구정보 수집(5분야 31건)

### 다. 해외 선진농업국 벤치마킹

- (1) 목 적 : 대추 유전자원 확보 및 재배기술·유통체계 정보 수집
- (2) 기 간 : 2012. 9. 17. ~ 9. 22.
- (3) 장 소 : 중국(산동성과수연구소, 동조대추연구소 등)
- (4) 명 단 : 지방농업연구관 강보구, 지방농업연구사 정재훈

(5) 주요내용

- (가) 유전자원 도입 및 연구교류 협의
- (나) 중국 대추연구소 · 원예연구소 방문
- (다) 대추 재배기술 및 유통체계 정보 수집
- (라) 대추재배농가 및 판매시장 방문

라. 캐나다 선진농업기술 벤치마킹

- (1) 목 적 : 선진 농업기술 및 연구정보 벤치마킹
- (2) 기 간 : 2012. 4. 26. ~ 5. 3.
- (3) 장 소 : 캐나다(밴쿠버)
- (4) 명 단 : 지방농업연구사 이희두, 정재현
- (5) 주요내용
  - (가) 농작물 유통실태 조사 및 시장 방문
  - (나) 캐나다 B.C.주 농업연구소 등 농업 연구기관 방문, 정보 수집
  - (다) 블루베리 재배농장 방문, 견학
  - (라) 사료작물, 인삼 등 재배지역 방문, 재배기술 벤치마킹

마. 포도 수출증대 정보 수집

- (1) 목 적 : 포도 품질 고급화 및 수출국 확대를 위한 정보 수집
- (2) 기 간 : 2012. 8. 21. ~ 8. 27.
- (3) 장 소 : 중국(신강성)
- (4) 명 단 : 지방농업연구사 김선국
- (5) 주요내용
  - (가) 트루판, 둔황, 우루무치 지역 포도산업 조사
  - (나) 중국 트루판 농업과학 연구소 방문 및 연구정보 수집
  - (다) 제21회 국제 트루판 포도축제 참관 및 자료 수집

바. 연구소재 발굴 및 정보 수집

- (1) 목 적 : 파프리카 품종육성 및 시설원예 자료 수집
- (2) 기 간 : 2012. 6. 24. ~ 7. 1.
- (3) 장 소 : 네덜란드(암스텔담, 애드 등)
- (4) 명 단 : 지방농업연구사 이광재
- (5) 주요내용
  - (가) 파프리카 관련 연구기관 및 산업체 방문(WUR, PTC+, Enza zaden, Priva 등)
  - (나) 파프리카 재배 농가 방문 및 정보 수집
  - (다) 파프리카 연구 소재 발굴(환경재어 기술, 이산화탄소시비량, 천적활용 등)



## **2012년도 시험연구보고서**

---

**발행인** 충청북도농업기술원장 조 광 환

**편집인** 충청북도농업기술원 연구개발부장 김 태 중

충청북도농업기술원 작물연구과장 임 상 철

연구기획팀장 홍 성 택

지방농업연구사 전 종 옥

지방농업연구사 이 정 관

주 무 관 신 미 숙

**발행부서** 충청북도농업기술원 작물연구과

우363-883 충청북도 청원군 오창읍 가곡길 46

☎ (043)220-5541 ~ 44

---

<비매품>





