

최 종  
연구보고서

하계고온기 심비디움 고랭지 이동재배의  
대체기술개발에 관한 연구

Studies on the Development of Substitutional  
Technics on the Highland Cultivation of *Cymbidium*  
spp. During Summer

대구효성가톨릭대학교

농 립 부

# 제 출 문

농림부 장관 귀하

본 보고서를 “하계고온기 심비디움 고랭지 이동재배의 대체기술개발  
에 관한 연구” 과제의 최종보고서로 제출합니다.

1998. 12.

주관연구기관명 : 대구효성가톨릭대학교

총괄연구책임자 : 김 홍 열

세부연구책임자 : 고 재 철

연 구 원 : 윤 혜 숙

연 구 원 : 이 혜 경

연 구 원 : 임 장 호

연 구 원 : 강 성 진

연 구 원 : 박 정 주

연 구 원 : 김 경 아

연 구 원 : 이 은 주

# 요 약 문

## I. 제목

하계고온기 심비디움 고행지 이동재배의 대체기술개발에 관한 연구

## II. 연구개발의 목적 및 중요성

최근 국민소득이 향상됨에 따라 심비디움과 같은 고가의 양란 소비가 급증하고 있으며 이에 따라 재배농가도 증가하고 있으나 재배기술이 낙후되어 있어 재배상의 많은 문제점이 발생하고 있다.

양란 중에서도 수요가 가장 많은 심비디움은 보통재배의 경우 개화 및 출하가 1-3월에 집중되기 때문에 가격의 하락을 피할 수 없다. 따라서 양질의 심비디움을 조기에 개화시켜 가격이 높은 가을부터 연말수요를 충족시키는 것은 심비디움 재배농가의 경영을 안정시키는데 있어서 대단히 중요하다.

심비디움을 조기에 개화시키기 위해서는 6월경에 형성된 화아를 정상적으로 발달시켜야 하는데 이 때 형성된 화아는 평지의 고온에 의해서 화서전체 또는 일부가 고사하여 품질하락과 함께 계획생산에도 막대한 손실을 초래하고 있으나 아직 이러한 문제를 해결할 연구가 미흡한 실정이다.

일부 재배농가가 하계고온을 회피하기 위하여 6월말경부터 9월초순경까지 기온이 선선한 해발 1,000m내외의 고행지이동재배를 시도하고 있으나 고행지의 시설, 관리, 운반 등과 운반중에 발생하는 손실로 인한 경비가 화분당

약 2,000원으로 3년간 재배하여 상품화하는데 드는 비용 약 8,000원 중 1/4 이나 차지할 뿐만 아니라 동시에 두군데의 온실을 관리해야 하는 번거로움 등으로 많은 어려움을 겪고 있기 때문에 새로운 재배기술개발이 시급하다.

본 연구에서는 하계고온기에 고랭지이동재배를 하지 않고 평지에서 간단한 방법으로 화아고사를 방지하여 심비디움의 축성재배에 새로운 재배기술을 확립하기 위하여 실시하였다.

### III. 연구개발 내용 및 범위

#### 1. 1차년도 : Uniconazole처리시기와 분무 및 환풍 냉각처리 시간대가 심비디움의 생장 및 개화에 미치는 영향

현재까지 보고된 결과를 종합해 보면 하계고온기 심비디움 화아고사의 주요 원인은 주로 고온 다습에 의한 잎의 도장과 야간 고온에 의한 호흡의 증가로 영양분이 화아형성에 이용되지 못하기 때문으로 생각된다. 따라서 1차년도 실험에서는 이 두가지 원인을 제거하기 위한 왜화제 uniconazole처리시기와 분무 및 환풍 냉각처리 시간대가 심비디움의 생장 및 개화에 미치는 영향에 대해서 조사하였다.

#### 2. 2차년도 : Uniconazole과 분무 및 환풍 냉각처리가 심비디움의 화아분화 및 발달, 당함량과 GA유사물질의 활성에 미

## 치는 영향

2차년도의 연구는 1차년도의 실험에서 가장 효과적인 처리방법을 생리적, 형태적인 측면에서 조사하여 새로운 재배기술을 이론적으로 정립하기 위하여 uniconazole과 분무 및 환풍 냉각처리가 심비디움의 화아분화 및 발달, 당함량과 GA유사물질의 활성화에 미치는 영향에 대하여 조사하였다.

### 3. 3차년도 : Uniconazole과 분무 및 환풍 냉각처리가 여러 품종의 심비디움의 생장 및 개화에 미치는 영향

3차년도 연구에서는 새로운 재배기술이 모든 품종에 범용적으로 적용될 수 있는지의 여부를 주로 재배되는 몇 가지 품종을 선발하여 검토하고 보다 합리적인 재배방법을 확립하고자 실시하였다.

## IV. 연구개발 결과 및 활용에 대한 건의

### 1. 1차년도 : Uniconazole처리시기와 분무 및 환풍 냉각처리 시간대가 심비디움의 생장 및 개화에 미치는 영향

#### 가. 평지(부산)와 고랭지(가야산 해발 850m)와의 환경조건

평지(부산)의 경우 7월 중순 이후부터 기온이 급격히 상승하여 8월 20일

경까지 주간 35℃ 이상 야간 24℃ 정도의 주야간 모두 고온상태가 지속되었으며 그 이후에는 주야온 모두 서서히 하강하기 시작하였다. 고랭지(가야산 해발 850m)의 경우 이 기간중 주간은 30℃를 약간 웃돌았으나 야간은 17℃ 정도가 유지되었다. 그 이후에는 평지와 마찬가지로 기온이 하강하기 시작하였으나 특히 주간 온도 하강폭이 컸다.

평지와 고랭지의 습도변화는 거의 비슷한 경향으로 장마기인 6월 말경부터 7월 중순경까지가 다른 시기에 비해서 습도가 높았다. 그러나 최고, 최저습도의 경우 최고습도는 고랭지가 부산보다 6% 정도 높은 반면, 최저습도는 반대로 고랭지가 평지보다 8% 정도 낮았다.

일사량의 변화는 습도와는 반대로 장마가 끝나는 7월 중순이후 급격히 높아지고 8월 중순이후 서서히 감소하기 시작하였다. 고랭지의 일사량은 평지에 비해 하루 평균 74.2 cal/cm<sup>2</sup>나 더 높았다. 이는 주로 고랭지의 주간 습도가 평지보다 낮으며 또한 대기오염물질이 적기 때문인 것으로 생각되었다.

이와 같이 고랭지는 평지에 비해 평균기온이 낮을 뿐만 아니라 주야간의 일교차가 크고 또한 일사량이 풍부하기 때문에 고온기 심비디움의 화아고사를 방지하는데 효과적인 것으로 판단되었다.

#### 나. 야간분무 및 환풍 냉각처리에 의한 엽온변화

무처리의 경우 초저녁의 엽온이 가장 높았으며 그 이후 서서히 감소하기 시작하여 새벽 동트기 전에 가장 낮았다. 무처리에 비해 분무 및 환풍기처리에 의해서 엽온은 하강하였다.

분무 및 환풍 냉각처리에 의한 엽온의 하강효과를 시간대별로 보면 초저

녁대인 6시부터 10시까지의 처리가 3.2℃, 한밤중인 밤 10시부터 새벽 2시  
까지의 처리가 0.6℃, 새벽녘인 새벽 2시부터 6시까지의 처리가 0.2℃, 그  
리고 저녁 6시부터 새벽 6시까지의 처리가 1.3℃로 초저녁처리가 가장 효과  
적이었다.

이와 같이 초저녁에 엮은 하강효과가 가장 높고 시간이 지날수록 효과가  
떨어지는 것은 상대습도가 한밤중에는 높아지기 때문에 분무와 환풍 냉각처  
리에 의해서 기화열의 발생이 적기 때문으로 생각되었다.

## 다. Uniconazole과 분무 및 환풍 냉각처리가 생장 및 개화에 미치는 영향

고랭지 이동재배기간중의 잎의 생장은 uniconazole처리에 의해서 억제 되  
었으며 처리시기가 빠를수록 억제효과가 컸다. 또한 고랭지 이동재배에 의  
해서도 잎의 생장은 억제되었다. 엽폭과 엽수는 각각 3cm, 10장 정도로 처  
리간 큰 차이는 보이지 않았다.

화아수는 처리에 의해서 현저하게 증가하였다. 예를 들면 uniconazole과  
분무처리를 하지 않은 경우 화아가 평균 1.2개 발생하였으나 왜화제 만의  
처리로도 약 2개 정도 발생하였으며, 더욱이 분무 및 환풍 냉각처리에 의해  
서 상승적으로 화아의 발생이 증가하는 경향을 보였다.

평균개화일은 무처리 12월 16일에 비해 uniconazole과 분무 및 환풍 냉  
각처리에 의해서 평균 10일 정도 촉진되었다.

또한 하계 고온기 평지재배에서 가장 문제가 되는 화아고사율도 무처리  
30%에 비해서 전처리구가 10% 내외로 감소되었다.

## 라. 결론

이상의 결과로부터 왜화제 uniconazole과 분무 및 환풍 냉각처리는 각각 영양생장기관인 잎의 생장을 억제하고, 식물체의 온도를 낮추는 것에 의해서 생식생장기관인 화아발달을 촉진할 뿐만 아니라 화아형성도 촉진하는 효과를 나타내었다. 또한 본 실험의 궁극적인 목표인 화아고사 방지도 uniconazole과 분무 및 환풍 냉각처리에 의해서 고랭지 수준으로 낮출 수 있었다.

그러나 본 실험에서는 효과적인 uniconazole의 처리시기와 분무 및 환풍 냉각처리 시간대가 분명하지 않았다. 이러한 결과는 실험재료인 심비디움이 다년생으로 생육이 빠른 일년생에 비해서 처리에 의한 반응의 폭이 비교적 크기 때문으로 생각되었다.

따라서 실제재배에 적용하기 위한 처리방법으로는 영양생장기관의 적절한 억제와 식물체의 온도를 고려할 때 왜화제 uniconazole은 고랭지 이동 40일 전후에 처리하고 분무 및 환풍 냉각처리의 시간대는 초저녁부터 습도가 높아지는 밤 12까지가 바람직할 것으로 생각된다. 또한 분무 및 환풍 처리에 의한 엽온 하강효과는 습도가 낮은 시간대가 효과적이기 때문에 광합성보다는 엽온상승의 주요 원인이 되는 일몰전인 오후 4시 정도부터 처리하는 것도 효과가 있을 것으로 생각되었다.

2. 2차년도 : Uniconazole과 분무 및 환풍 냉각처리가 심비디움의 화아분화 및 발달, 당함량과 GA유사물질의 활성에 미



## 치는 영향

### 가. Uniconazole과 분무 및 환풍 냉각처리가 생장에 미치는 영향

모벌브의 잎과 위구경의 생장은 무처리, 처리구 모두 실험개시시의 생장과 큰 차이를 보이지 않았으며 이는 실험개시시 이미 모벌브가 성숙되어 생장이 거의 완료되었기 때문으로 생각되었다.

개화벌브의 경우 왜화제 uniconazole과 분무 및 환풍 냉각처리에 의해서 잎과 위구경의 생장이 억제되었으며, 특히 위구경의 경우에는 폭과 두께에 비해 길이의 생장억제가 현저하였다.

### 나. Uniconazole과 분무 및 환풍 냉각처리가 생체중과 건물중의 변화에 미치는 영향

모벌브의 경우 각 기관의 생체중 및 건물중은 실험개시시와 비교하여 무처리, 처리구 모두 큰 변화는 없었다.

리드벌브의 경우 각 기관의 생체중 및 건물중은 실험개시시에 비해 현저하게 증가하였으며 특히 무처리의 증가폭이 처리구보다 컸다. 그러나 충실도의 지표가 되는 건물율은 처리구가 무처리에 비해 높았다.

### 다. Uniconazole과 분무 및 환풍 냉각처리가 화아발달에 미치는 영향

화아수는 처리에 의해서 현저하게 증가하였다. 예를 들면 무처리의 경우 화아가 평균 1.6개 였으나 왜화제 uniconazole과 분무 및 환풍기 냉각처리의 경우 2.4개나 발생하였다.

화아발달의 척도가 되는 화아의 길이도 9월 10일 무처리의 9.6 cm에 비해서 처리구의 경우 11.8 cm로 왜화제 uniconazole과 분무 및 환풍기 냉각처리에 의해서 화아발달이 촉진되었다.

또한 하계고온기 평지재배에서 가장 문제가 되는 화아의 고사율도 무처리 27%에 비해서 처리구는 11%로 감소하였다.

정기적으로 채취한 화아를 FAA액에 고정한 후 현미경으로 관찰한 결과 화아는 실험개시시 90%가 영양생장기였으나, 그 후 화아의 발달은 uniconazole과 분무 및 환풍 냉각처리에 의해서 촉진되었다.

## 라. Uniconazole과 분무 및 환풍 냉각처리에 의한 GA유사물질의 활성 및 당함량의 변화

모별브의 전당 및 전분함량 및 GA유사물질의 활성은 처리구간에 큰 차이는 보이지 않았다.

개화별브의 전당 및 전분함량은 처리구가 무처리구에 비해 축적량이 많았다.

GA유사물질의 활성은 처리에 관계없이 잎보다 줄기가 높았으며, 대부분의 Rf치에서 처리구가 무처리구에 비해 GA유사물질의 활성이 낮았다.

## 마. 결론

이상의 결과로부터 왜화제 uniconazole과 분무 및 환풍 냉각처리는 주로 개화벌브의 잎과 위구경의 생장을 억제하여 화아형성 및 발달을 촉진할 뿐만 아니라 화아고사를 억제하는 효과를 나타내었다.

이러한 결과는 왜화제 uniconazole과 분무 및 환풍 냉각처리에 의해서 첫째, 체내 GA유사물질의 활성이 감소되어 영양생장이 억제되고, 둘째, 고온기 식물체의 냉각처리에 의한 에너지소모가 감소된 결과 개화에 중요한 에너지원이 되는 전당 및 전분 등이 위구경에 축적되어 위구경의 성숙이 촉진되었기 때문으로 생각되었다.

이와 같이 왜화제 uniconazole과 분무 및 환풍 냉각처리는 영양생장억제와 에너지소모억제라는 복합적인 작용으로 심비디움의 화아분화의 발달과 형성을 촉진하며 또한 고온에 의한 화아고사를 방지하는 것으로 판단되었다.

### 3. 3차년도 : Uniconazole과 분무 및 환풍 냉각처리가 여러 품종의 심비디움의 생장 및 개화에 미치는 영향

#### 가. 부산과 가야산의 기온과 일사량비교

부산의 경우 고랭지재배기간 중의 최고, 최저온도는 각각 32.8℃, 22.8℃였다. 기온의 변화를 보면 고랭지재배의 후반기 즉 8월 하순경에 기온이 상승하는 이상현상을 보였다. 예년의 경우 일반적으로 장마가 끝나는 7월중 하순경부터 8월초순경에 최고기온을 나타내는데 올해는 장마가 늦게까지 지속되어 장마가 끝나는 8월 하순경에 기온이 상승한 것으로 생각된다. 고랭

지인 가야산의 경우 최고, 최저기온은 각각 27.6℃, 18.3℃로 부산보다 평균 5℃ 정도 낮았으며 특히 고랭지 재배기간 중 야온은 8월 초순경을 제외하고 20℃ 이하였다.

일사량의 경우도 기온과 마찬가지로 8월 하순경에 높게 나타났으며 가야산이 부산보다 하루평균 88.4 cal/cm<sup>2</sup> 높았다. 또한 당년도의 일사량은 1차년도(1996년)의 일사량에 비해 부산, 가야산 모두 하루 평균 20 cal/cm<sup>2</sup> 정도 낮았다. 이와 같이 올해 일사량이 1996년도 보다 낮은 것은 긴 장마에 의한 일조량 감소에 기인하는 것으로 판단되었다.

#### 나. Uniconazole과 분무 및 환풍 냉각처리가 심비디움 품종별 생장 및 개화에 미치는 영향

##### 1) Uniconazole과 분무 및 환풍 냉각처리(이하 UFF)가 Green Sour 'A One'(이하 A0)의 생장 및 개화에 미치는 영향

잎의 생장량은 UFF구 16.8cm로 무처리구 33.2에 비해 50%정도 억제되었으나 고랭지이동구(이하 MKC)는 30.1cm로 무처리와 큰차이가 없었다. 엽수와 엽폭은 약간 증가하는 경향을 보였다.

개화는 UFF처리에 의해서 2주정도 촉진되었다. 개화시의 화서장은 처리간 차이가 없었다..

화서수는 무처리구와 MKC구는 각각 3.0, 3.1개였지만 UFF구는 3.4개로 증가하는 경향을 나타내었다.

화서고사율은 무처리구의 경우 15%였지만 UFF구, MKC구에서는 나타나지 않았다.

## 2) UFF처리가 Music Box Dancer 'Ballerina'(이하 BA)의 생장 및 개화에 미치는 영향

잎의 생장량은 A0와 마찬가지로 UFF처리에 의해서 약 50%정도 억제되었으나 고랭지이동구는 무처리와 큰차이가 없었다. 엽폭 및 엽수는 UFF처리에 의해서 약간 증가하는 경향을 나타내었다.

개화는 UFF처리에 의해서 12일 정도 촉진되었다. 화서장은 UFF구 46.1cm로 무처리구 42.4cm에 비해 약간 증가하였다.

화서수는 UFF구 3.9개로 MKC구 3.1개, 무처리구 2.9개에 비해서 증가하였다.

화서의 고사율은 무처리의 경우 20% 였지만 UFF구, MKC구에서는 나타나지 않았다.

## 3) UFF처리가 Mini Dream 'Golden Color'(이하 GC)의 생장 및 개화에 미치는 영향

잎의 생장량은 BA와 마찬가지로 UFF처리에 의해서 현저하게 억제되었으며 엽폭은 증가하였다.

개화는 UFF처리에 의해서 10일정도 촉진되었다.

화서수는 무처리구, MKC구 모두 1개에 비해 UFF구는 1.3개로 증가하였다.

화서고사율은 무처리구 10%에 비해 UFF구는 5%로 감소하였다.

## 4) UFF처리가 Mioke 'Pieta'(이하 PT)의 생장 및 개화에 미치는 영향

PT의 경우 UFF처리에 의해서 잎의 생장이 50% 억제되었으며 엽수와 엽폭은 약간 증가하는 경향을 보였다.

개화는 GC와 마찬가지로 UFF처리에 의해서 10일 정도 촉진되었다.

화서수는 무처리구의 경우 2.9개였지만 UFF구, MKC구는 각각 3.7, 3.9개

로 증가하였다.

화서고사율은 무처리구의 경우 10%였지만 UFF구, MKC구에서는 나타나지 않았다.

#### 5) UFF처리가 Pine Clash 'Moon Venus'(이하 MV)의 생장 및 개화에 미치는 영향

MV의 경우 UFF처리에 의해서 잎의 생장이 60%나 억제되었으며 다른 품종과 마찬가지로 엽수와 엽폭은 약간 증가하는 경향을 보였다.

개화는 UFF처리에 의해서 8일정도 촉진되었다.

화서수는 상기의 품종들과는 달리 UFF구의 경우 3.0개로 무처리구의 3.1개와 거의 차이가 없었으나 MKC구는 2.7개로 가장 적었다.

화서고사현상은 무처리구, UFF구, MKC구 모두 나타나지 않았다.

이상과 같이 MV의 경우 상기 4품종과는 달리 UFF처리에 의해서 잎의 생장은 가장 많이 억제된 반면 개화촉진 효과는 가장 낮게 나타났다.

#### 6) UFF처리가 Lovely Moon 'Crescent'(이하 CS)의 생장 및 개화에 미치는 영향

CS의 경우 UFF처리에 의해서 잎의 생장이 41% 억제되었으며 엽폭은 약간 증가하는 경향을 보였다.

화서발달의 지표가 되는 화서장은 무처리구 32.5cm에 비해 UFF구 35.1cm, MKC구 36.8cm로 화서의 발달은 MKC구가 가장 빠르고 그 다음이 UFF구, 무처리구 순이었다.

화서수는 무처리구의 경우 1.3개였지만 UFF구는 1.5개로 약간 증가하는 경향을 나타내었으며 MKC구는 2.3개로 가장 많았다.

화서고사율은 무처리구의 경우 20%였지만 UFF구, MKC구에서는 나타나지

않았다.

## 다. 결론

이상의 결과로부터 본 실험에 사용한 모든 품종이 약간의 차이는 있었으나 무처리에 비해 UFF처리에 의해서 영양생장이 억제되고 생식생장이 촉진되는 것이 확인되었다.

특히 AO, BA, GC, PT의 경우에는 개화가 무처리에 비해 10일이상 촉진되었으며 BA, GC, AO의 경우에는 화서수도 증가하는 경향을 나타내었다. 그러나 MV의 경우 공시품종 중에서 UFF처리에 의해서 영양생장이 가장 많이 억제되었지만 개화는 8일정도로 가장 낮은 촉진효과를 나타내었다.

이러한 현상은 품종에 따라 UFF처리에 대한 반응이 다르기 때문으로 생각되었다.

또한 품종에 따라 차이는 있었지만 1, 2년차와 마찬가지로 UFF처리에 의해서 부차적으로 화아수가 증가하는 현상이 나타났다.

당해년도 실험결과 고온기의 화서고사율이 무처리의 경우 예년의 30% 정도에 비해 20% 이하로 감소하였는데 이는 1차년도와의 기온의 비교에서도 알 수 있듯이 긴 장마에 의해서 예년보다 기온이 낮았기 때문으로 생각되었다. 그러나 당해년도에도 1차년도와 마찬가지로 UFF처리에 의해서 화서고사율을 고랭지수준으로 낮출 수 있었으며 UFF처리는 하계고온기에 심비디움의 화아고사를 방지하는데 상당히 효과적인 방법으로 판단되었다.

## 마. 종합결론

이상의 결과를 종합적으로 판단해 볼 때 모든 실험은 예상대로 무난하게 수행되었으며 하계 고온기의 왜화제 uniconazole과 분무 및 환풍 냉각처리는 심비디움의 화아고사방지에 상당히 효과적이었으며 고비용의 고랭지이동 재배를 대체할 수 있는 실용적인 재배기술로 평가되었다.

그러나 화서의 발달에 미치는 왜화제 uniconazole과 분무 및 환풍 냉각처리는 품종에 따라 다르게 나타났으며 실제 적용시에는 이러한 점을 충분히 고려해야할 것으로 생각되었다. 특히 Lovely Moon 'Crescent'와 같이 화아발달이 느린 중만생종은 본 재배방법에 적합하지 않은 것으로 판단되었다.

심비디움 분화의 경우 화아수는 상품의 질과 가격을 결정하는데 중요한 요인이 되는데 본 실험에서 무처리에 비해 화아수가 증가한 것으로 보아 화아고사방지와 함께 심비디움 분화의 품질을 높여서 농가소득증대에 기여할 것으로 생각된다.

또한 본 실험 결과 uniconazole과 분무 및 환풍 냉각처리에 의해서 잎의 생장이 적절하게 억제되어 관상가치도 높아지고 단위 면적당 재배분수도 증가하기 때문에 시설의 이용효율을 높일 수 있을 것으로 판단되었다.

## 바. 연구결과활용에 대한 건의

- 1) 하계고온기의 심비디움 고랭지 이동재배에 대한 새로운 대체기술방법을 제시하였음.
- 2) 심비디움 축성재배시 하계 고온기 고랭지 이동재배 대체기술로 활용할 수 있도록 심비디움 재배농가의 지도사업에 적극적으로 반영하고 정부적인 차원에서 지원이 요구됨.



3)본 실험결과 UFF처리에 의해서 잎의 생장이 억제되기 때문에 단위면적당 재배분수 증가가 기대되며 시설의 이용효율을 높이는데도 활용이 가능함.

4) 하계 고온기에 문제가 되는 화훼작물 특히 부가가치가 높은 팔레놉시스, 시클라멘 등에 활용을 모색함.

# SUMMARY

## I. Title

Studies on the development of substitutional technics on the highland cultivation of *Cymbidium* spp. during summer

## II. Purpose and Importance of the Studies

Nowdays as G.N.P. grows up, the consumptions of orchid such as *Cymbidium* grow along with growers. But there are lots of problems in cultivating *Cymbidium* since the cultivating technics lagged behind.

The price of *Cymbidium* which is most widely consumed among orchids fell down because the flowering and production are concentrated on from Jan. to Mar. in case of normal cultivation. Thus it is very important for the growers' stable

management to flower good quality's *Cymbidium* early at fall when price and demand are high.

To flower *Cymbidium* early, the flower bud made in June should grow normally. But the total or part of inflorescence aborts due to high temperature during hot summer to degrade the flower's quality. There is not good solution for this problem yet.

Some growers try the method of transportation to highland (about 1,000 meter high above the sea) from end of June to early Sep. to avoid high temperature during hot summer. Since considering costs of facility, managing, transportation and losses it costs 2,000 Won per pot, one fourth of the total cost of 8,000 Won for production of *Cymbidium* for 3 years. Also it is difficult to manage two greenhouses of different places simultaneously, the development of new substitutional technics is needed strongly.

This study was conducted to develop new substitutional technics for forcing culture of *Cymbidium* preventing abortion of flower bud during hot summer by simple method not of highland cultivation.

### III. Contents and Extent of Studies

1. The First Year : The effects of time of uniconazole treatment and of fog and fan treatment on the growth and flowering of *Cymbidium*

According to the results of studies to present, the main cause of abortion of flower bud of *Cymbidium* due to high temperature during hot summer, is thought to be the overgrowth of leaf due to high temperature and humidity and the inability to use nutrients such as sugar and starch for the formation of flower bud due to increased respiration by high temperature at night. Therefore, at 1st year to remove these causes studies were focused on the effects of time of uniconazole treatment and of fog and fan treatment on the growth and flowering of *Cymbidium*.

2. The Second Year : The effects of uniconazole, fog and fan treatment on the

development of flower bud and on the contents of sugar and activity of GA like substances of *Cymbidium*

At 2nd year, in order to investigate aspects of physiology and morphology and to establish theoretically new cultivating technics of the most effective treatment from 1st year's studies, the studies were focused on the effects of uniconazole and fog and fan treatment on the development of flower bud and on the contents of sugar and activity of GA like substances of *Cymbidium*.

### 3. The Third Year : The effects of uniconazole, fog and fan treatment on the growth and flowering of several *Cymbidium* cultivars

At 3rd year studies were conducted for most widely cultivated cultivars to verify if new cultivating technics could be applied to every cultivars and to establish more reasonable

method of cultivation.

#### IV. The Results of Studies and Suggestions for Application

1. The First Year: The effects of time of uniconazole treatment and of fog and fan treatment on the growth and flowering of *Cymbidium*

1) Environmental conditions of lowland (Pusan) and highland (Mt. Kaya, 850 meter above the sea level)

At Pusan after mid July the temperature became remarkably went up to Aug. 20 and maintained high temperature over 35°C (day) and 24°C (night), after Aug. 20 dropped slowly day and night. At Mt. Kaya the temperature was slightly over 30°C

(day) and 17°C (night) at the same period and after then temperature was dropped as in Pusan and especially day temperature dropped remarkably.

The humidity of Pusan and Mt. Kaya was almost same and was high from end of June to mid July, which is the raining season in Korea, compared to other periods. But the highest humidity was 6% high in Mt. Kaya compared to Pusan, the lowest humidity was 8% high in Mt. Kaya.

On the contrary to humidity, the amount of insolation was sharply increased after mid July when the raining season ends and slowly decreased after mid Aug. The amount of insolation of Mt. Kaya was daily average 74.2 cal/cm<sup>2</sup> higher than that of Pusan. The reason is thought to be the low daytime humidity and less air pollution materials in Mt. Kaya.

Thus it is concluded that the highland cultivation is effective in preventing abortion of flower bud of *Cymbidium* during hot summer because in highland the average temperature is low, the difference of day and night temperature is large, the amount of insolation is abundant.

## 2) Changes of leaf temperature by cooling treatment of fog and fan at night

At control, the leaf temperature was high at evening, afterward dropped slowly and lowest before dawn. At the fog and fan treatment, the leaf temperature was low compared to control.

The drop of leaf temperature by fog and fan treatment were 3.2°C at 6 PM - 10 PM, 0.6°C at 10 PM - 2 AM, 0.2°C at 2 AM - 6 AM, 1.3°C at 6 PM - 6 AM. The fog and fan treatment was most effective at evening.

The reason of high effectiveness in drop of leaf temperature at evening and afterward slowing down is considered that the occurrence of evaporation heat is low by fog and fan treatment because of high relative humidity at midnight.

### 3) The effects of time of uniconazole and of fog and fan treatment on the growth and flowering

During highland cultivation, the leaf growth was retarded by uniconazole treatment and the earlier treatment time, the more effective in retardation. Also leaf growth was retarded by highland cultivation. There were no significant differences in leaf width averaging 3 cm and leaf number averaging 10 among



treatments.

The number of flower buds was remarkably increased by treatments. For example, the average number of flower buds was 1.2 at control, about 2 at only uniconazole treatment. And also the formation of flower bud was increased synergistically by fog and fan treatment.

Average flowering date was accelerated about 10 days by uniconazole and fog and fan treatments compared to control of Dec. 16.

The most troublesome abortion rate of flower bud also decreased about 10% in all treatments compared to 30% of control.

#### 4) Conclusions

From the above results, the uniconazole, fog and fan cooling treatment retarded the leaf growth and dropped the plant's temperature, thus accelerated the development of flower bud, reproductive organ. And uniconazole, fog and fan treatment could achieve the decrease of the abortion rate of flower bud which is the ultimate goal of this study.

But in this study, it was unclear the most effective time of uniconazole treatment, of fog and fan treatment. This result

was because that *Cymbidium*, study material is perennial and its range of effect is broad compared to annual which grow fast. Therefore for practical cultivation, considering the appropriate control of vegetative growth organ and plant's temperature, the uniconazole treatment should be at 40 days before highland transportation and fog and fan treatment time should be from evening to 12 'clock midnight of high humidity. Also because drop effect of leaf temperature by fog and fan treatment is effective in low humidity, it is thought that treatment should be done from 4 PM before sunset which is the main cause of high leaf temperature rather than photosynthesis.

2. The Second Year: The effects of uniconazole, fog and fan treatment on development of flower bud and on sugar contents and activity of GA like substances of *Cymbidium*

- 1) The effects of uniconazole, fog and fan treatment on the growth

There were no significant differences in growth of leaf and pseudo bulb of back bulb between beginning and end of experiment both at control and treatment. This is thought because the back bulb was already ripen and almost finished its growth at the beginning of experiment.

For lead bulb, the growth of leaf and pseudo bulb were retarded by uniconazole and fog and fan treatment. Especially in pseudo bulb, growth retardation in length was remarkable compared to width and thickness.

## 2) The effects uniconazole, fog and fan treatment on the changes in fresh and dry weights

For back bulb there were no significant differences in fresh and dry weights at control and treatment compared to beginning of experiment.

For lead bulb, the fresh weights and dry weights of each organs remarkably increased, especially at control compared to beginning of experiment. But dry weight ratio, substantial index of plant, was high at treatment compared to control.

### 3) The effects of uniconazole, fog and fan treatment on the development of flower bud

The number of flower buds was remarkably increased by treatment. For example, the average number of flower bud was 1.6 at control but was 2.4 at uniconazole and fog and fan cooling treatment.

The length of flower bud, which serves as index of developmental stage, was 9.6 cm at control on Sept. 10, and 11.8 cm at treatment showing acceleration of development of flower bud by uniconazole and fog and fan cooling treatment.

Also the abortion rate of flower bud, which is the most troublesome problem in lowland cultivation in hot summer, was decreased to 11% compared to 27% of control.

When examined by microscope the 90% of flower buds were at vegetative growth stage at the beginning of experiment. Then development of flower bud was accelerated by uniconazole and fog and fan treatment.

### 4) The changes in activity of GA like substances and sugar contents by uniconazole, fog and fan treatment

There were no significant differences in total sugar and starch contents, GA like substances activity of back bulb regardless of treatment.

The accumulation of total sugar and starch contents of lead bulb increased at treatment compared to control.

GA like substances activity was higher in stem than in leaf regardless of treatment and was lower in most Rf value at treatment than at control.

## 5) Conclusions

From the above results, the uniconazole, fog and fan cooling treatment retarded the growth of leaf and pseudo bulb of lead bulb and thus accelerated the formation and development of flower bud and retarded the abortion of flower bud.

These results were considered because by uniconazole, fog and fan treatment (1) the endogenous GA like substances activity in plant were decreased and the vegetative growth was retarded (2) by the decreasing result of energy consumption by cooling treatment on plant under high temperature at night, total sugar and starch contents which are the main energy sources of flowering, were accumulated in lead bulb, and accelerated the ripening of lead bulb.

The uniconazole, fog and fan treatment, by its complex action of retardation of vegetative growth and energy consumption, accelerated the formation and development of flower bud and prevented abortion of flower bud from high temperature.

### 3. The Third Year : The effects of uniconazole, fog and fan treatment on the growth and flowering of several *Cymbidium* cultivars

#### 1) Comparison of temperature and amount of insolation of Pusan and Mt. Kaya

During highland cultivation the highest and lowest temperatures of Pusan were 32.8°C and 22.8°C respectively. At the second half of highland cultivation, end of Aug. the temperature went up unusually. For the average year the highest temperature manifests from end of July to early Aug. when the raining season generally ends, but in this year the raining season continued till end of Aug. manifesting highest temperature then. The highest and lowest temperatures of

highland, Mt. Kaya were 27.6°C, 18.3°C respectively which were average 5°C lower than that of Pusan. The night temperatures of highland were under 20°C with exception of early Aug.

The amount of insolation was abundant at end of Aug. like temperature, and Mt. Kaya was average daily 88.4 cal/cm<sup>2</sup> higher than Pusan. Also this year's amount of insolation was daily 20 cal/cm<sup>2</sup> lower than 1st year's (1996) both in Pusan and Mt. Kaya. The reason of decrease in the amount of insolation of this year seemed from decrease of sunshine by long raining season.

2) The effects of uniconazole, fog and fan treatment on the growth and flowering of several *Cymbidium* cultivars

(1) The effects of uniconazole, fog and fan treatment(UFF) on the growth and flowering of Green Sour 'A One'(A0)

The leaf growth was retarded to 16.8cm, at UFF which is

50% of 33.2cm of control but there was no significant difference between highland (MKC) measuring 30.1cm and control. Number and width of leaf were slightly increased.

Flowering was accelerated about 2 weeks by UFF treatment. There was no significant difference in the length of inflorescence regardless of treatment.

The number of inflorescences were 3.0, 3.1 at control and MKC respectively, but increased to 3.4 at UFF.

Abortion rate of inflorescence was 15% at control, but not manifested at UFF and MKC.

(2) The effects of UFF treatment on the growth and flowering of Music Box Dancer 'Ballerina' (BA)

The Growth of leaf was retarded to 50% by UFF treatment like A0, but no difference in control and highland. The number and width of leaf increased slightly by UFF treatment.

Flowering was accelerated 12 days by UFF treatment. The length of inflorescence was slightly increased to 46.1cm



at UFF compared to 42.4cm at control.

The number of inflorescences increased to 3.9 at UFF compared to 3.1 at MKC and 2.9 at control.

The abortion rate of flower bud was 20% at control, but were not manifested at UFF and MKC.

(3) The effects of UFF treatment on the  
growth and flowering of Mini Dream  
'Golden Color'(GC)

The growth of leaf was remarkably retarded and width of leaf increased by UFF treatment like BA.

Flowering was accelerated to 10 days by UFF treatment.

The number of inflorescences was increased to 1.3 at UFF compared to 1.0 of both control and MKC.

Abortion rate of inflorescence was decreased to 5% at UFF compared to 10% at control.

(4) The effects of UFF treatment on the  
growth and flowering of Mioke  
'Pieta'(PT)

In PT, leaf growth was retarded to 50% and number and width of leaf were slightly increased by UFF treatment.

Flowering was accelerated to 10 days by UFF treatment like GC.

The number of inflorescences was 2.9 at control but increased to 3.7, 3.9 at UFF and MKC respectively.

Abortion rate of inflorescence was not manifested at UFF, MKC compared to 10% at control.

(5) The effects of UFF treatment on the growth and flowering of Pine Clash 'Moon Venus' (MV)

In MV, the growth of leaf was 60% retarded and number and width of leaf were slightly increased by UFF treatment as other cultivars.

Flowering was accelerated to 8 days by UFF treatment.

The number of inflorescences was 3.0 at UFF, 3.1 at control and 2.7 at MKC.

Abortion rate of inflorescence was not manifested at control, UFF and MKC.

As seen in the above results, in MV leaf growth was

mostly retarded by UFF treatment unlike above four cultivars but the forcing effect of flowering was lowest among 5 cultivars.

(6) The effects of UFF treatment on the growth and development of flower bud of Lovely Moon 'Crescent' (CS)

In CS, the growth of leaf was 41% retarded and width of leaf slightly increased by UFF treatment.

The length of inflorescence, which serves as index of development of inflorescence, was 35.1cm at UFF, 36.8cm at MKC compared to 32.5cm at control. The development of inflorescence was fastest at MKC, UFF and control in order.

The number of inflorescences was slightly increased to 1.5 at UFF compared to 1.3 at control.

Abortion rate of inflorescence was not manifested in UFF, MKC compared to 20% at control.

### 3) Conclusions

From the above results, with slight differences, all

cultivars used in this experiment retarded in its vegetative growth and accelerated in its reproductive growth by UFF treatment compared to control.

Especially in AO, BA, GC, PT the flowering were accelerated to above 10 days compared to control and in BA, GC, AO the number of inflorescences was increased.

But in MV the vegetative growth was most greatly retarded, but flowering was least accelerated to 8 days by UFF treatment compared to other cultivars.

This result is thought that the reactions of UFF treatment are different from cultivars.

Also with difference from cultivars, the number of flower buds was increased secondarily by UFF treatment like 1st and 2nd years.

From this year's result the abortion rate of inflorescence in summer was decreased to under 20% at control compared to 30% of average year. This is thought because as shown in the comparison of temperature, the temperature was lower than average year due to long raining season. But in this year the abortion rate of inflorescence could be reduced to the rate of highland by UFF treatment as average year and UFF treatment was

judged as considerably effective method of preventing abortion of inflorescence of *Cymbidium* during hot summer.

#### 4) Synthetic Conclusion

To judge synthetically from the above conclusions, every experiments were executed properly and uniconazole, fog and fan cooling treatment in hot summer was considerably effective in preventing abortion of flower bud of *Cymbidium* and could be evaluated as practical technics for cultivation which could be substitutional technics for costly highland transportation.

But the development of inflorescence manifested differences from cultivars by uiconazole, fog and fan treatment. This should be fully considered when applies to practical cultivation. Especially mid and late cultivar which slowly develops flower bud like Lovely Moon 'Crescent' was judged not suitable for this technics.

In case of *Cymbidium* pot production, the number of flower bud is key point in deciding its quality and price. In the studies, along with prevention of abortion of flower bud as the number of flower buds was increased

at treatment compared to control, *Cymbidium* pot's quality and price will be upgraded by this technics.

Also as this study's results show the leaf growth was properly retarded for good ornamental value and for more spaces at unit area which means the efficient use of facility.

#### 4. Suggestions on the Practical Application of the Studies

- 1) Suggested new substitutional technics for highland cultivation of *Cymbidium* during hot summer.
- 2) To applicate this technics of forcing culture of *Cymbidium* as substitutional of highland cultivation, it is requested to use as a guidance for *Cymbidium* growers and support from government is needed for wide distribution.
- 3) In this study the leaf growth was retarded by UFF treatment, therefore the increase of pot numbers at the unit area could enhance the utilization efficiency of facility.

4) The results could be applied to all flower plants which are difficult to be grown under high temperature, especially to high value added Phalaenopsis, Cyclamen, etc.

# CONTENTS

Ch. 1. Introduction -----	44
Ch. 2. Materials and Methods -----	48
2-1. The effects of time of Uniconazole treatment and of fog and fan treatment on the growth and flowering of <i>Cymbidium</i> (1st year) -----	48
2-2. The effects of Uniconazole, fog and fan treatment on development of flower bud and on the contents of sugar and activity of GA like substances of <i>Cymbidium</i> (2nd year) -----	49
2-3. The effects of Uniconazole, fog and fan treatment on the growth and flowering of several <i>Cymbidium</i> cultivars (3rd year) -----	51
Ch. 3. Results and Discussions -----	53
3-1. The effects of time of Uniconazole treatment and of fog and fan treatment on the growth and flowering of <i>Cymbidium</i> (1st year) -----	53
3-1-1. Environmental conditions of lowland (Pusan) and highland (Mt. Kaya, 850m above the sea level) -----	53
3-1-2. Change of leaf temperature by fog and fan treatment at night -----	54
3-1-3. The effects of Uniconazole, fog and fan treatment on the growth and flowering -----	54
3-1-4. Conclusions -----	55



3-2.	The effects of Uniconazole, fog and fan treatment on development of flower bud, contents of sugar and activity of GA like substances (2nd year) -----	63
3-2-1.	The effects of Uniconazole, fog and fan treatment on the growth -----	63
3-2-2.	The effects of Uniconazole, fog and fan treatment on the change of fresh and dry weights -----	63
3-2-3.	The effects of Uniconazole, fog and fan treatment on the development of flower bud -----	64
3-2-4.	The effects of Uniconazole, fog and fan treatment on the contents of sugar and activity of GA like substances -----	64
3-2-5.	Conclusions -----	65
3-3.	The effects of Uniconazole, fog and fan treatment on the growth and flowering of several <i>Cymbidium</i> cultivars (3rd year) -----	74
3-3-1.	Temperature and amount of insolation of Pusan and Mt. Kaya -----	74
3-3-2.	The effects of Uniconazole, fog and fan treatment on the growth and flowering of <i>Cymbidium</i> cultivars -----	74
①	The effects of Uniconazole, fog and fan treatment (UFF) on the growth and flowering of Green Sour 'A One' (AO) -----	75
②	The effects of UFF treatment on the growth and flowering of Music Box Dancer 'Ballerina' (BA) -----	75
③	The effects of UFF treatment on the growth and flowering of Mini Dream 'Golden Color' (GC) -----	76
④	The effects of UFF treatment on the growth and flowering of	

Mioke 'Pieta' (PT) -----	77
⑤ The effects of UFF treatment on the growth and flowering of Pine Clash 'Moon Venus' (MV) -----	77
⑥ The effects of UFF treatment on the growth and flowering of Lovely Moon 'Crescent' (CS) -----	78
3-3-3. Conclusions -----	79
Ch. 4. General Discussion -----	94
Ch. 5. References -----	99

# 목 차

제1장 서론 -----	44
제2장 재료 및 방법 -----	48
제1절 Uniconazole처리시기와 분무 및 환풍 냉각처리시간대가 심비디움 의 성장 및 개화에 미치는 영향(1차년도) -----	48
제2절 Uniconazole과 분무 및 환풍 냉각처리가 심비디움의 화아분화 및 발달, 당함량과 GA유사물질의 활성에 미치는 영향(2차년도) ---	49
제3절 Uniconazole과 분무 및 환풍 냉각처리가 여러 품종의 심비디움의 성장 및 개화에 미치는 영향(3차년도) -----	51
제3장 결과 및 고찰 -----	53
제1절 Uniconazole처리시기와 분무 및 환풍 냉각처리 시간대가 심비디움 의 성장 및 개화에 미치는 영향(1차년도) -----	53
1. 평지(부산)와 고랭지(가야산 해발 850m)와의 환경조건 -----	53
2. 야간분무 및 환풍 냉각처리에 의한 엽온변화 -----	54
3. Uniconazole과 분무 및 환풍 냉각처리가 성장 및 개화에 미치는 영향 -----	54
4. 결론 -----	55
제2절 Uniconazole과 분무 및 환풍 냉각처리가 심비디움의 화아분화 및 발달, 당함량과 GA유사물질의 활성에 미치는 영향(2차년도) ---	63
1. Uniconazole과 분무 및 환풍 냉각처리가 생육에 미치는 영향 -	63
2. Uniconazole과 분무 및 환풍기 냉각처리가 생체중과 건물중의 변 화에 미치는 영향 -----	63
3. Uniconazole과 분무 및 환풍 냉각처리가 화아발달에 미치는 영향	
4. 당함량과 GA유사물질의 활성에 미치는 uniconazole과 분무 및 환 풍 냉각처리의 영향 -----	64

5. 결론	65
제3절 Uniconazole과 분무 및 환풍 냉각처리가 여러 품종의 심비디움의 생장 및 개화에 미치는 영향(3차년도)	74
1. 부산과 가야산의 기온과 일사량비교	74
2. Uniconazole과 분무 및 환풍 냉각처리가 심비디움 품종별 생장 및 개화에 미치는 영향	74
가. Uniconazole과 분무 및 환풍 냉각처리(이하 UFF)가 Green Sour 'A One'(이하 A0)의 생장 및 개화에 미치는 영향	75
나. UFF처리가 Music Box Dancer 'Ballerina'(이하 BA)의 생장 및 개화에 미치는 영향	75
다. UFF처리가 Mini Dream 'Golden Color'(이하 GC)의 생장 및 개 화에 미치는 영향	76
라. UFF처리가 Mioke 'Pieta'(이하 PT)의 생장 및 개화에 미치는 영향	76
마. UFF처리가 Pine Clash 'Moon Venus'(이하 MV)의 생장 및 개화 에 미치는 영향	77
바. UFF처리가 Lovely Moon 'Crescent'(이하 CS)의 생장 및 개화에 미치는 영향	78
3. 결론	79
제4장 종합고찰	94
제5장 인용문헌	99

# 제 1 장

## 제1장 서론

농산물 수입개방과 IMF체제의 경제적인 위기상황하에서 우리 나라 농업은 새로운 전환기를 맞고 있다. 특히 경기침체와 내수감소 등으로 화훼산업은 과수, 채소 등 다른 분야보다 심한 타격이 예상되고 있다. 따라서 화훼산업이 현재의 위기를 극복하고 한단계 더 발전하기 위해서는 양질의 상품을 소비자가 원하는 시기에 저렴하게 공급하는 것이 무엇보다도 중요하다고 생각된다.

우리 나라의 '96년도 화훼현황을 보면 '80년도에 비해 화훼생산액은 25.9배, 재배면적은 4.2배, 국민 1인당 화훼소비액은 23배로 증가였다(농림부, 1997). 특히 국내에서 소비되는 화훼류중 가장 급속한 신장을 보이는 것은 심비디움을 비롯한 양란 종류로 지난 10여년간 연평균 100%에 가까운 신장을 보여왔고 장기적으로도 연간 30% 이상의 성장율을 보일 전망이다(백 등, 1995).

또한 '96년도 절화수입액 2,508천달러중 양란이 2,206천달러로 88%를 차지하였으며 계속 증가 추세에 있다(농림부, 1997).

화훼의 최대 소비국중의 하나인 일본도 '96년도 절화 수입액 18,588,801천엔중 심비디움과 같은 양란이 7,695,966천엔으로 1위를 차지하였다(日本花普及センター, 1998).

이와 같이 심비디움은 앞으로 내수의 증가, 양란의 최대 수입국인 일본으로의 수출 가능성 등으로 농산물 수입개방에 따른 농가의 고소득 대체작물로서 전망이 밝다고 볼 수 있다.

특히 심비디움은 다른 양란에 비해서 내한성이 비교적 강하며 재배가 용이하기 때문에 우리 나라 기후조건으로 볼 때 우위 확보가 가능한 작물이

다. 그러나 하계고온에 의한 화아고사로 인하여 품질하락과 함께 계획생산에도 지장을 주어 농가소득에 막대한 손실을 주고 있다(Brundell과 Powell, 1985, 加古, 1980, Powell 등, 1988, 김과 각, 1994, 김, 1995, 1996, 渡部 등, 1989.).

심비디움의 하계고온에 의한 화아고사를 방지하기 위한 실용적인 연구는 1970년대부터 주로 일본에서 실시되어 왔으며 냉방처리(김과 각, 1994, 渡部 등, 1989.), 분무처리(村井, 1988), 생장조절제처리(Ohno, 1991), 고랭지이동재배(樋口 등, 1978, 森田과 西岡, 1984.)의 방법이 보고되어 왔다.

그러나 심비디움의 경우 하계 고온시에는 개방상태로 재배하기 때문에 냉방을 위해서 별도의 피복시설을 해야하는 번거로움과 또한 냉방처리는 경제적으로 타산이 맞지 않으며, 분무에 의한 냉각처리는 수질의 문제 및 온도를 내리는데 한계가 있으며 지베렐린과 같은 생장조절제 처리는 실용적인 방법이 확립되어 있지 않기 때문에 현실적으로 적용되지 않고 있다(김, 1992). 고랭지이동재배는 장소와 경비만 해결된다면 하계고온을 회피하는 가장 좋은 재배방법으로 되어 있으며 일본에서는 일반적인 재배기술로 확립되어 있다(村井, 1988).

우리 나라에서도 현재 일부 농가가 하계고온을 회피하기 위한 방법으로 고랭지이동재배를 시도하고 있으나 적정 고랭지의 개발, 시설, 관리, 운반 등과 운반중에 발생하는 손실로 인한 경비가 분당 약 2,000원으로 3년간 재배하여 상품화 하는데 드는 비용 약 8,000원중 1/4이나 차지할 뿐만 아니라 동시에 두군데의 온실을 관리해야 하는 번거로움 등 시간적, 공간적, 경제적으로 많은 문제점을 내포하고 있다.

따라서 하계고온에 의한 화아고사를 간단한 방법과 저렴한 비용으로 방지할 수 있는 새로운 대체기술이 시급한 실정이다. 또한 대체기술이 개발되면 생산단가를 낮출 수 있을 뿐만 아니라 국내외적으로 경쟁력이 강화되어 농

가소득증대에 기여하게 될 것으로 생각된다.

김(1995, 1996)은 하계 고랭지 이동재배의 대체기술 개발을 위한 기초자료를 얻기 위하여 부산(평지)과 가야산(고랭지)의 이동재배를 실시하였다. 그 결과 평지는 고랭지에 비해 온도가 높은 것은 물론이고 습도는 높고 일사량은 낮으며 특히 야간의 온도가 높았다. 이러한 결과로부터 하계 고온기 평지에서 심비디움 화아고사의 주원인은 두가지로 첫째는 고온다습과 일조량 부족에 의한 잎과 위구경의 도장과 둘째는 야간 고온에 의한 호흡의 증가로 영양분이 화아생장에 충분히 이용되지 못하기 때문으로 고찰하였다.

森岡과 西岡(1984)도 고랭지이동재배 실험을 한 결과 주간 35℃ 이상의 기온이 종종 발생함에도 불구하고 화서가 고사하지 않는 것은 고랭지에서는 기온하강효과 뿐만이 아니고 주야간의 온도차이, 일사량, 습도, 통풍 등의 환경조건이 화아발달에 유효하게 작용하기 때문이라고 하였으며, 이것은 김(1995, 1996)의 실험결과를 뒷받침해주는 결과라고 볼 수 있다.

따라서 평지에서도 잎과 위구경의 도장 그리고 야간고온의 두가지 원인을 제거해 주면 하계고온에 의한 화아고사 방지가 가능할 것으로 생각된다.

본 실험에서는 고랭지 이동재배의 대체기술을 개발하고자, 1차년도는 하계 고온기 심비디움의 화아고사의 원인을 제거하기 위하여 잎과 위구경의 도장방지는 광범위한 식물체에 왜화효과를 나타내는 triazole계 왜화제 uniconazole을 사용하여 처리농도, 처리시기에 대해서 그리고 야간의 고온방지는 기존의 단순분무 냉각방식에 바람을 이용하여 냉각효율을 높여주는 방법을 이용하여 야간의 처리시간대에 대해서 조사하였으며, 2차년도는 1차년도의 실험에서 가장 효과적인 처리방법을 생리적, 형태적인 측면에서 구명하기 위하여 GA유사물질의 활성과 당함량 그리고 화아의 발달상태를 조사하였으며, 3차년도는 새로운 재배기술이 모든 품종에 범용적으로 적용될 수



있는지의 여부를 조사하였다.

## 제 2 장

## 제2장 재료 및 방법

### 제1절 Uniconazole처리시기와 분무 및 환풍 냉각처리 시간대가 심비디움의 생장 및 개화에 미치는 영향(1차년도)

현재까지 보고된 결과를 종합해 보면 하계고온기 심비디움 화아고사의 주요 원인은 주로 고온 다습에 의한 잎의 도장과 야간 고온에 의한 호흡의 증가로 영양분이 화아형성에 이용되지 못하기 때문으로 생각된다. 따라서 이 두가지 원인을 제거해 주면 평지 고온하에서도 화아고사의 방지가 가능할 것으로 생각되며 1차년도에는 이하의 방법으로 연구를 수행하였다.

1. 실험재료 : *Cymbidium* Mini Dream 'Golden Color'

2. 왜화제 uniconazole처리시기에 의한 잎의 도장방지

가. 공시약제 : uniconazole(0.04% 입제)

나. 처리농도 및 처리방법 : 화분당 1g을 배양토 위에 처리

다. 처리시기 : 고랭지이동개시를 기준으로 40일, 20일, 1일전에 처리

3. 야간 분무 및 환풍 냉각처리 시간대에 의한 개화촉진효과

야간 분무냉각처리는 기존의 단순분무냉각방식에 환풍기(풍속 1.8m/s)를 사용하여 냉각효율을 높이는 방법을 취하였다.

가. 처리방법 : 다음의 싸이클로 반복처리하였다.

5초간 분무 - 6초후 50분간 환풍기 가동 - 환풍기가 완전히 정지된

40초후 5초간 분무

나. 처리시간 : 처리 1 무처리

처리 2 18:00 - 22:00

처리 3 22:00 - 02:00

처리 4 02:00 - 06:00

처리 5 18:00 - 06:00

다. 처리시기 : 고랭지이동재배기간과 동일함

#### 4. 고랭지 이동재배

가. 이동장소 : 가야산(해발 850m)

나. 이동재배기간 : 6월 26일 - 9월 7일

#### 5. 조사항목

초장, 최장엽장, 화아고사율, 개화시기, 화서장, 소화수, 화경장,

엽은, 온습도, 일사량 등

제2절 Uniconazole과 분무 및 환풍 냉각처리가 심비  
디움의 화아분화 및 발달, 당함량과 GA유사물  
질의 활성에 미치는 영향(2차년도)

2차년도 연구는 1차년도의 실험에서 가장 효과적인 처리방법을 생리적, 형태적인 측면에서 조사하여 새로운 재배기술을 이론적으로 정립함으로써 보다 합리적인 재배방법을 확립하는데 목적이 있으며 이하의 방법으로 연구를 수행하였다.

1. 실험재료 : *Cymbidium* Mini Dream 'Golden Color'

2. 왜화제 uniconazole처리

가. 공시약제 : uniconazole(0.04% 입제)

나. 처리농도 및 처리방법 : 화분당 1g을 배양토 위에 처리

다. 처리시기 : 5월 11일

3. 분무 및 환풍 냉각처리

분무 및 환풍 냉각처리의 방법은 1차년도와 동일하게 하였으며 처리시간 및 시기는 아래와 같다.

가. 처리시간 : 처리 1 무처리

처리 2 16:00 - 24:00

나. 처리시기 : 6월 20일-9월 10일

4. 조사항목

최장엽장 및 엽폭, 엽수, 생체중, 건물중, 화아발달상태, 당분석, GA분석, 화아고사율, 개화시기, 화서장, 화서수, 소화수, 화경장 등

### 제3절 Uniconazole과 분무 및 환풍 냉각처리가 여러 품종의 심비디움의 생장 및 개화에 미치는 영 향(3차년도)

2차년도의 연구에서 심비디움의 생육 및 개화생리에 미치는 왜화제 uniconazole과 야간 분무 및 환풍 냉각처리의 효과가 이론적으로 정립되었으므로 3차년도 연구에서는 2차년도의 연구결과를 바탕으로 새로운 재배기술이 모든 품종에 범용적으로 적용될 수 있는지의 여부를 주로 재배되는 몇 가지 품종을 선발하여 검토하고 보다 합리적인 재배방법을 확립하는데 목적이 있으며 내용은 다음과 같다.

#### 1. 실험재료

- 가. Mioke 'Pieta'
- 나. Music Box Dancer 'Ballerina'
- 다. Lovely Moon 'Crescent'
- 라. Green Sour 'A One'
- 마. Pine Clash 'Moon Venus'
- 바. Mini Dream 'Golden Color'

#### 2. 왜화제 uniconazole처리

- 가. 공시약제 : uniconazole(0.04% 입제)
- 나. 처리농도 및 처리방법 : 화분당 1g을 배양토 위에 처리
- 다. 처리시기 : 5월 11일

### 3. 분무 및 환풍 냉각처리

분무 및 환풍 냉각처리의 방법은 1차년도와 동일하게 하였으며  
처리시간 및 시기는 아래와 같다.

가. 처리시간 : 16:00-24:00

나. 처리시기 : 고랭지 이동재배기간과 동일함

### 4. 고랭지 이동재배

가야산(해발 850m)에서 7월 11일부터 9월 23일까지 실시

### 5. 조사항목

엽장, 엽폭 및 엽수, 화아고사율, 개화시기, 화서장, 화서수, 소화수  
꽃크기, 기온, 일사량 등

# 제 3 장



## 제3장 결과 및 고찰

### 제1절 Uniconazole처리시기와 분무 및 환풍 냉각처리 시간대가 심비디움의 생장 및 개화에 미치는 영향(1차년도)

#### 1. 평지(부산)와 고랭지(가야산 해발 850m)와의 환경조건

고랭지 이동재배기간중의 평지와 고랭지와의 기온, 습도, 일사량의 변화는 표1, 2, 3과 같다.

평지(부산)의 경우 7월 중순 이후부터 기온이 급격히 상승하여 8월 20일경까지 주간 35℃ 이상 야간 24℃ 정도의 주야간 모두 고온상태가 지속되었으며 그 이후에는 주야온 모두 서서히 하강하기 시작하였다. 고랭지(가야산 해발 850m)의 경우 이 기간중 주간은 30℃를 약간 웃돌았으나 야간은 17℃ 정도가 유지되었다. 그 이후에는 평지와 마찬가지로 기온이 하강하기 시작하였으나 특히 주간 온도 하강폭이 컸다(표 1).

평지와 고랭지의 습도변화는 거의 비슷한 경향으로 장마기인 6월 말경부터 7월 중순경까지가 다른 시기에 비해서 습도가 높았다. 그러나 최고, 최저습도의 경우 최고습도는 고랭지가 부산보다 6℃정도 높은 반면, 최저습도는 반대로 고랭지가 평지보다 8℃정도 낮았다(표 2).

일사량의 변화는 습도와는 반대로 장마가 끝나는 7월 중순 이후 급격히 높아지고 8월 중순 이후 서서히 감소하기 시작하였다. 고랭지의 일사량은 평지에 비해 하루 평균 74.2 cal/cm<sup>2</sup>나 더 높았다. 이는 주로 고랭지의 주

간 습도가 평지보다 낮으며 또한 대기오염물질이 적기 때문인 것으로 생각되었다.

이와 같이 고랭지는 평지에 비해 평균기온이 낮을 뿐만 아니라 주야간의 일교차가 크고 또한 일사량이 풍부하기 때문에 고온기 심비디움의 화아고사를 방지하는데 효과적인 것으로 판단되었다.

## 2. 야간분무 및 환풍 냉각처리에 의한 엽온변화

야간 시간대별 분무 및 환풍 냉각처리에 의한 엽온의 변화는 표4, 5와 같다.

무처리의 경우 초저녁의 엽온이 가장 높았으며 그 이후 서서히 감소하기 시작하여 새벽 동트기 전에 가장 낮았다. 무처리에 비해 분무 및 환풍 냉각처리에 의해서 엽온은 하강하였다(표 4).

이 결과를 시간대별로 평균으로 나타낸 것이 표 5이다. 분무 및 환풍 냉각처리에 의한 엽온의 하강효과를 시간대별로 보면 초저녁대인 6시부터 10시까지의 처리가 3.2℃, 한밤중인 밤 10시부터 새벽 2시까지의 처리가 0.6℃, 새벽녘인 새벽 2시부터 6시까지의 처리가 0.2℃, 그리고 저녁 6시부터 새벽 6시까지의 처리가 1.3℃로 초저녁처리가 가장 효과적이었다.

이와 같이 초저녁에 엽온 하강효과가 가장 높고 시간이 지날수록 효과가 떨어지는 것은 상대습도가 한밤중에는 높아지기 때문에 분무와 환풍 냉각처리에 의해서 기화열의 발생이 적기 때문으로 생각되었다.

## 3. Uniconazole과 분무 및 환풍 냉각처리가 생장 및 개화에 미치는 영향

왜화제 uniconazole과 분무 및 환풍 냉각처리가 심비디움 Mini Dream 'Golden Color'의 생육에 미치는 영향은 표 6과 같다.

고랭지 이동재배기간중의 잎의 생장은 uniconazole처리에 의해서 억제되었으며 처리시기가 빠를수록 억제효과가 컸다. 또한 고랭지 이동재배에 의해서도 잎의 생장은 억제되었다(표 6). 엽폭과 엽수는 각각 3cm, 10장 정도로 처리간 큰 차이는 보이지 않았다.

화아수는 처리에 의해서 현저하게 증가하였다. 예를 들면 uniconazole과 분무처리를 하지 않은 경우 화아가 평균 1.2개 발생하였으나 왜화제 uniconazole만의 처리로도 약 2개 정도 발생하였으며, 더욱이 분무 및 환풍 냉각처리에 의해서 상승적으로 화아의 발생이 증가하는 경향을 보였다.

평균개화일은 무처리 12월 16일에 비해 uniconazole과 분무 및 환풍 냉각처리에 의해서 평균 10일 정도 촉진되었다.

또한 하계 고온기 평지재배에서 가장 문제가 되는 화서 고사율도 무처리 30%에 비해서 전처리구가 10% 내외로 감소되었다.

#### 4. 결론

이상의 결과로부터 왜화제 uniconazole과 분무 및 환풍 냉각처리는 각각 영양생장기관인 잎의 생장을 억제하고, 식물체의 온도를 낮추는 것에 의해서 생식생장기관인 화아발달을 촉진할 뿐만 아니라 화아형성도 촉진하는 효과를 나타내었다. 또한 본 실험의 궁극적인 목표인 화아 고사방지도 uniconazole과 분무 및 환풍기 냉각처리에 의해서 고랭지 수준으로 낮출 수 있었

다.

그러나 본 실험에서는 효과적인 uniconazole의 처리시기와 분무 및 환풍 냉각처리 시간대가 분명하지 않았다. 이러한 결과는 실험재료인 심비디움이 다년생으로 생육이 빠른 일년생에 비해서 처리에 의한 반응의 폭이 비교적 크기 때문으로 생각되었다. 따라서 실제재배에 적용하기 위한 처리방법으로는 영양생장기관의 적절한 억제와 식물체의 온도를 고려할 때, 왜화제 uniconazole은 고랭지이동 40일전후에 처리하고 분무 및 환풍기 냉각처리의 시간대는 초저녁부터 습도가 높아지는 밤 12까지가 바람직할 것으로 생각된다. 또한 분무 및 환풍기처리에 의한 엽온 하강효과는 습도가 낮은 시간대가 효과적이기 때문에 광합성보다는 엽온상승의 주요 원인이 되는 일몰전인 오후 4시 정도부터 처리하는 것도 효과가 있을 것으로 생각되었다.

Table 1. Maximum and minimum temperature at Pusan and Mt. Kaya during highland cultivation.

Period (month/day)	Temperature(℃)			
	Pusan		Mt. Kaya	
	Max.	Min.	Max.	Min.
6/26 - 7/02	26.9	19.6	27.0	14.5
7/03 - 7/09	23.3	17.3	23.2	13.4
7/10 - 7/16	27.9	20.1	28.0	17.6
7/17 - 7/23	35.3	24.0	33.1	17.8
7/24 - 7/30	35.7	24.6	31.9	17.0
7/31 - 8/06	37.6	23.0	33.4	17.3
8/07 - 8/13	37.1	25.3	32.4	17.6
8/14 - 8/20	36.3	22.7	30.3	15.6
8/21 - 8/27	30.3	21.3	20.6	15.3
8/28 - 9/03	32.6	18.3	21.9	12.7
9/04 - 9/07	30.2	17.8	20.5	10.5
Mean	32.1	21.3	27.5	15.3

Table 2. Maximum and minimum humidity at Pusan and Mt. Kaya during highland cultivation

Period (month/day)	Humidity(%)			
	Pusan		Mt. Kaya	
	Max.	Min.	Max.	Min.
6/26 - 7/02	90.4	72.0	95.0	60.1
7/03 - 7/09	82.4	67.0	96.0	51.4
7/10 - 7/16	93.6	72.3	97.1	60.4
7/17 - 7/23	92.9	55.3	98.6	53.2
7/31 - 8/06	91.7	48.7	98.0	43.1
8/07 - 8/13	92.9	46.3	97.0	40.4
8/14 - 8/20	94.9	50.0	98.0	45.0
8/21 - 8/27	90.6	63.3	97.3	55.4
8/28 - 9/03	93.6	53.7	97.4	43.3
9/04 - 9/07	95.0	58.0	96.0	50.0
Mean	91.9	58.7	97.2	50.9

Table 3. Amount of insolation at Pusan and Mt. Kaya during highland cultivation.

Period (month/day)	Amount of insolation (cal/cm <sup>2</sup> /day)	
	Pusan	Mt. Kaya
6/26 - 7/02	200.7	231.4
7/03 - 7/09	207.5	321.5
7/10 - 7/16	213.3	269.7
7/17 - 7/23	300.6	417.7
7/24 - 7/30	296.7	409.4
7/31 - 8/06	317.1	391.4
8/07 - 8/13	240.5	344.0
8/14 - 8/20	240.5	309.5
8/21 - 8/27	145.4	184.0
8/28 - 9/03	193.0	259.2
9/04 - 9/07	135.7	169.8
Mean	226.5	300.7

Table 4. Leaf temperatures during fog and fan treatment.

Measurment time (time:minute)	Leaf temperature (°C)				
	Cont.	FF18	FF22	FF02	FF66
18:30	32.5	27.6	-	-	27.5
19:30	30.3	25.2	-	-	25.3
20:30	26.2	24.3	-	-	24.2
21:30	25.9	24.8	-	-	24.9
22:30	25.2	-	24.3	-	24.3
23:30	24.8	-	24.0	-	24.0
24:30	24.5	-	23.8	-	23.8
01:30	24.0	-	23.8	-	23.7
02:30	24.0	-	-	23.8	23.7
03:30	24.0	-	-	23.7	23.6
04:30	23.8	-	-	23.6	23.5
05:30	23.5	-	-	23.3	23.3



Table 5. Comparison of leaf temperature with control and fog and fan treatment.

Measurment time (time:minute)	Average leaf temperature (°C)					Difference (°C)
	Cont.	FF18 <sup>2</sup>	FF22	FF02	FF66	
18:00-22:00	28.7	25.5	-	-	-	3.2
22:00-02:00	24.6	-	24.0	-	-	0.6
02:00-06:00	23.8	-	-	23.6	-	0.2
18:00-06:00	25.7	-	-	-	24.4	1.3

<sup>2</sup>Fog and fan treatment time : FF18(18:00-22:00),  
FF22(22:00-02:00), FF02(02:00-06:00), FF66(18:00-06:00).

Table 6. Effect of time of uniconazole treatment and of fog and fan treatment on the growth and flowering of *Cymbidium* Mini Dream 'Golden Color'.

Treatment	Leaf* growth FF <sup>2</sup> u <sup>y</sup>	Flowering date (month/day)	Inflore- scence length (cm)	No. of inflore- scences	No. of florets	Flower bud abortion (%)
Cont.	31.1 a <sup>v</sup>	12/16 a	35.6	1.2	13.6	30
Cont.	5/05 16.9 e	12/12 ab	36.1	1.8	12.9	10
	5/25 18.3 cd	12/10 b	34.8	2.2	13.3	15
	6/15 22.5 c	12/13 ab	35.3	2.3	14.3	10
FF18	Cont. 30.5 a	12/01 cd	34.9	1.8	14.7	15
	5/05 17.2 e	11/29 d	35.8	2.3	14.8	5
	5/25 18.5 cd	12/03 c	36.1	2.2	14.1	5
	6/15 23.9 bc	12/02 cd	33.7	2.3	13.0	10
FF22	Cont. 32.0 a	12/08 b	34.5	2.1	13.5	10
	5/05 17.0 e	12/05 bc	35.8	2.2	13.8	5
	5/25 19.2 cd	12/06 bc	33.9	2.4	13.5	10
	6/15 21.9 c	12/07 b	34.0	2.0	14.5	5
FF02	Cont. 31.5 a	12/09 b	36.5	1.8	15.3	15
	5/05 17.9 de	12/05 bc	34.4	2.8	14.1	10
	5/25 19.3 cd	12/08 b	34.7	2.5	14.6	5
	6/15 22.6 c	12/06 bc	36.0	2.5	15.1	10
FF66	Cont. 32.0 a	12/01 cd	37.4	1.9	13.3	10
	5/05 17.0 e	12/04 c	37.9	2.7	15.2	5
	5/25 19.3 cd	12/02 cd	32.9	2.2	14.5	10
	6/15 22.0 c	12/04 c	35.5	2.3	13.9	5
Mt. Kaya	24.9 b	11/13 e	36.8	2.2	14.7	5

<sup>2</sup> Fog and fan treatment : Details are described in table 2.

<sup>y</sup> uniconazole (0.04% granule) 1g per pot treated at 5/05, 5/25, 6/15(month/day) respectively.

<sup>x</sup> During experiment.

<sup>v</sup>Mean separation in columns by DMRT at 5% level

## 제2절 Uniconazole과 분무 및 환풍 냉각처리가 심비 디움의 화아분화 및 발달, 당함량과 GA유사물 질의 활성에 미치는 영향(2차년도)

### 1. Uniconazole과 분무 및 환풍 냉각처리가 생육에 미치는 영향

왜화제 uniconazole과 분무 및 환풍 냉각처리가 심비디움 Mini Dream 'Golden Color'의 생육에 미치는 영향은 표 1과 같다.

모벌브의 잎과 위구경의 생장은 무처리, 처리구 모두 실험개시시의 생장과 큰 차이를 보이지 않았다(자료생략). 이는 실험개시시 이미 모벌브가 성숙되어 생장이 거의 완료되었기 때문으로 생각되었다.

개화벌브의 경우 왜화제 uniconazole과 분무 및 환풍 냉각처리에 의해서 잎의 생장은 무처리에 비해 47%, 위구경의 생장은 29% 억제되었다. 그러나 잎의 폭은 처리에 의해서 무처리와 차이는 나타나지 않았다. 특히 위구경의 경우에는 폭과 두께에 비해 길이의 생장억제가 현저하였다(표 1).

### 2. Uniconazole과 분무 및 환풍기 냉각처리가 생체중과 건물중의 변화에 미치는 영향

모벌브의 경우 각 기관의 생체중 및 건물중은 잎과 위구경의 생장과 마찬가지로 실험개시시와 비교하여 무처리, 처리구 모두 큰 변화는 없었다(자료생략).

리드벌브의 경우 각 기관의 생체중 및 건물중은 실험개시시에 비해 현저하게 증가하였으며 특히 무처리의 증가폭이 처리구보다 컸다. 그러나 충실도의 지표가 되는 건물율은 처리구가 무처리에 비해 높았다(표 2).

### 3. Uniconazole과 분무 및 환풍 냉각처리가 화아발달에 미치는 영향

Uniconazole과 분무 및 환풍 냉각처리가 화아발달에 미치는 영향 표3, 4, 그림1과 같다.

화아수는 무처리의 경우 평균 1.6개에 비해 왜화제 uniconazole과 분무 및 환풍 냉각처리에 의해서 2.4개로 증가하였다(표 3).

화아발달의 척도가 되는 화아의 길이도 9월 10일 무처리의 9.6 cm에 비해서 처리구의 경우 11.8 cm로 왜화제 uniconazole과 분무 및 환풍 냉각처리에 의해서 화아발달이 촉진되었다.

또한 하계고온기 평지재배에서 가장 문제가 되는 화아의 고사율도 무처리 27%에 비해서 처리구는 11%로 감소하였다.

정기적으로 채취한 화아를 FAA액에 고정한 후 현미경으로 관찰하였으며 (그림1), 그 결과 화아는 실험개시시 90%가 영양생장기였으나, 그 후 화아의 발달은 uniconazole과 분무 및 환풍 냉각처리에 의해서 촉진되었다(표 4).

### 4. 당함량과 GA유사물질의 활성화에 미치는 uniconazole과 분무 및 환풍 냉각처리의 영향

Uniconazole과 분무 및 환풍 냉각처리가 당함량과 GA유사물질의 활성에 미치는 영향은 표 5, 6과 같다.

모벌브의 전당 및 전분함량과 GA유사물질의 활성은 처리구간에 큰 차이는 보이지 않았다(자료생략).

리드벌브의 전당 및 전분함량은 앞의 경우 무처리와 처리구간에 큰 차이는 보이지 않았으나, 위구경의 경우 무처리, 처리구 모두 시간이 경과함에 따라 계속 증가하였으며 처리구가 무처리구에 비해 축적량이 많았다(표 5).

GA유사물질의 활성은 왜성벼단은방주의 생물검정으로 GA<sub>3</sub> 0.001mg.L<sup>-1</sup>에 대한 백분율로 나타내었다. 생물검정결과 GA유사물질의 활성은 처리에 관계 없이 앞보다 줄기가 높았으며, 대부분의 Rf치에서 처리구가 무처리구에 비해 GA유사물질의 활성이 낮았다(표 6).

## 5. 결론

이상의 결과로부터 왜화제 uniconazole과 분무 및 환풍 냉각처리는 주로 개화벌브의 잎과 위구경의 생장을 억제하여 화아형성 및 발달을 촉진할 뿐만 아니라 화아고사를 억제하는 효과를 나타내었다.

이러한 결과는 왜화제 uniconazole과 분무 및 환풍기 냉각처리에 의해서 첫째, 체내 GA유사물질의 활성이 감소되어 영양생장이 억제되고, 둘째, 고온기 식물체의 냉각처리에 의한 에너지소모가 감소된 결과 개화에 중요한 에너지원이 되는 전당 및 전분 등이 위구경에 축적되어 위구경의 성숙이 촉진되었기 때문으로 생각되었다.

이와 같이 왜화제 uniconazole과 분무 및 환풍처리는 영양생장억제와 에너지소모억제라는 복합적인 작용으로 심비디움의 화아분화의 발달과 형성을

촉진하며 또한 고온에 의한 화아고사를 방지하는 것으로 판단되었다

Table 1. Changes in longest leaf and pseudobulb growth of leadbulb of *Cymbidium* Mini Dream 'Golden Color' treated with uniconazole, fog and fan treatment.

Treatment	Sampling date (month/day)	Longest leaf		Pseudobulb		
		Length <sup>y</sup> (cm)	Width (cm)	Length (cm)	Width (cm)	Thickness (cm)
Cont.	5/31	4.4	3.3	3.1	2.2	2.0
	7/10	13.2	3.0	3.7	2.3	2.1
	8/20	17.4	3.2	5.5	2.9	2.4
	9/10	18.0	3.2	7.0	3.8	2.7
UFF <sup>z</sup>	5/31	3.6	3.2	3.1	2.1	1.8
	7/10	8.7	3.1	3.5	2.5	2.0
	8/20	10.2	3.1	4.3	3.0	2.5
	9/10	10.8	3.3	5.9	3.3	2.7
LSD 5%		5.1	NS	0.6	0.3	0.3

<sup>z</sup>uniconazole and fog and fan treatment.

<sup>y</sup>Leaf length was subtracted starting leaf length of experiment.

Table 2. Changes in leaf, pseudobulb and root frsh and dry weight of leadbulb of *Cymbidium* Mini Dream 'Golden Color' treated with uniconazole, fog and fan treatment.

Treat ment	Sampling date (month/day)	Leaf wt		Dry wt	Pseudobulb wt		Dry wt	Root wt		Dry wt
		Fresh	Dry	rate	Fresh	Dry	rate	Fresh	Dry	rate
		(g)		(%)	(g)		(%)	(g)		(%)
Cont.	5/31	25.4	4.80	18.9	2.7	0.48	17.8	23.3	1.49	6.4
	7/10	61.5	11.99	19.5	6.5	0.99	15.3	34.2	2.19	6.4
	8/20	99.8	20.66	20.7	14.3	1.64	11.5	78.9	5.21	6.6
	9/10	111.2	25.02	22.5	73.6	4.71	6.4	149.3	9.70	6.5
UFF <sup>2</sup>	5/31	26.5	4.98	18.8	2.6	0.47	18.0	25.9	1.63	6.3
	7/10	57.6	11.69	20.3	5.9	0.33	16.5	42.1	2.78	6.6
	8/20	98.7	21.02	21.3	15.5	1.97	12.7	95.1	6.47	6.8
	9/10	101.5	24.16	23.8	62.5	5.31	8.5	131.8	9.89	7.5

<sup>2</sup>See table 1.



Table 3. Effect of uniconazole, fog and fan treatment on the flower bud growth of *Cymbidium* Mini Dream 'Golden Color'

Treatment	Sampling date (month/day)	No. of flower buds	Flower bud length (cm)	Total flower bud abortion (%)
Cont.	5/31	2.2	0.9	
	7/10	2.1	1.9	
	8/20	1.9	3.6	
	9/10	1.6	9.6	27
UFF <sup>2</sup>	5/31	2.7	1.5	
	7/10	2.7	2.5	
	8/20	2.5	4.8	
	9/10	2.4	11.8	11

<sup>2</sup>See table 1.

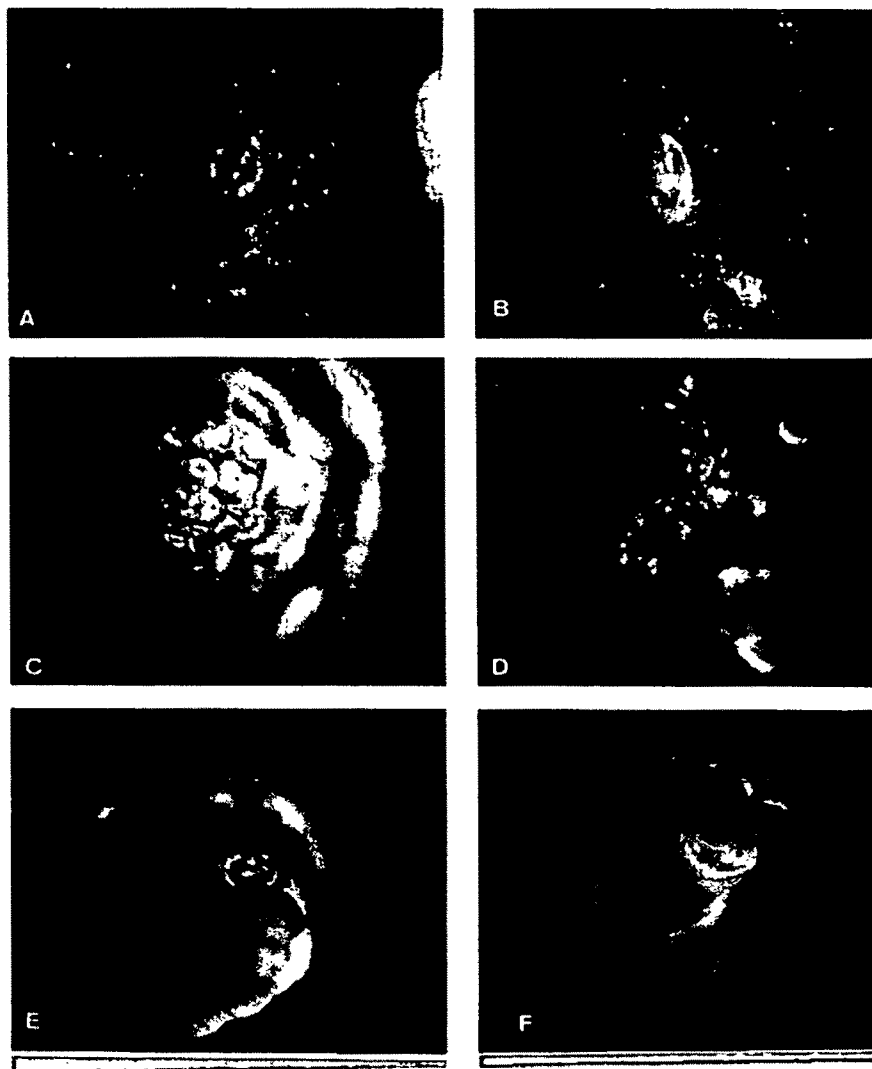


Fig. 1. Developmental stages of flower buds of *Cymbidium* Mini Dream 'Golden Color'.

A : Vegetative, B : Growing point enlarges, C : Sepal formation  
D : Petal formation, E : Column formation, F : Pollen formation

Table 4. Effect of uniconazole, fog and fan treatment on the flower bud development of *Cymbidium* Mini Dream 'Golden Color'.

Treat ment	Sampling date (month/day)	Vageta tive stage	Growing point enlarged	Stages of flower bud formation				
				Bract	Sepal	Petal	Column	Pollen
Cont.	5/11	20	2					
	5/31	10	12					
	7/10		2	17	2			
	8/20				1	6	10	2
	9/10							16
UFF <sup>2</sup>	5/31	5	15	7				
	7/10			10	10	7		
	8/20					2	10	13
	9/10							24

<sup>2</sup>See table 1.

Table 5. Changes in reducing and total sugar and starch contents of leadbulb of *Cymbidium* Mini Dream 'Golden Color' treated with uniconazole, fog and fan treatment.

Treat ment	Sampling date (month/day)	Reducing sugar		Total sugar		Starch	
		Leaf (mg/g dw)	Pseudobulb (mg/g dw)	Leaf (mg/g dw)	Pseudobulb (mg/g dw)	Leaf (mg/g dw)	Pseudobulb (mg/g dw)
Cont.	5/31	15.7	18.5	53.6	33.2	18.9	17.7
	7/10	14.2	25.6	54.8	52.5	14.6	31.9
	8/20	16.2	33.4	53.5	79.5	15.7	46.5
	9/10	16.6	50.5	55.3	100.1	14.8	54.2
UFF <sup>z</sup>	5/31	14.3	18.9	57.2	35.2	17.5	19.5
	7/10	16.5	29.9	56.9	57.6	17.1	34.7
	8/20	16.5	47.6	55.8	85.1	18.2	49.2
	9/10	16.9	67.8	57.9	129.8	16.4	65.5
LSD 5%		NS	7.5	NS	12.9	NS	5.8

<sup>z</sup>See table 1.

Table 6. Effect of uniconazole, fog and fan treatment on GA like substances activity of leadbulb *Cymbidium* Mini Dream 'Golden Color' at 40 days after treatment.

Treatment	Organ	GA like substances activity(%) <sup>y</sup>									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10(Rf)
Cont.	Leaf	85	80	80	97	94	90	70	65	65	64
	Pseudobulb	86	101	95	107	109	115	75	84	80	85
UFF <sup>z</sup>	Leaf	75	75	80	70	79	80	65	64	65	62
	Peseudobulb	90	83	90	85	102	93	75	81	80	80

<sup>z</sup>See table 1.

<sup>y</sup>Rice seedlings(cv. Tanginbozu) bioassay : Percentage of 2nd leaf seath length over GA<sub>3</sub> 0.01mg.L<sup>-1</sup>.

### 제3절 Uniconazole과 분무 및 환풍 냉각처리가 여러 품종의 심비디움의 생장 및 개화에 미치는 영향 (3차년도)

#### 1. 부산과 가야산의 기온과 일사량비교

부산과 가야산의 기온과 일사량을 조사한 결과는 표 1, 2와 같다.

부산의 경우 고랭지재배기간 중의 최고, 최저온도는 각각 32.8℃, 22.8℃였다. 기온의 변화를 보면 고랭지 재배의 후반기 즉 8월 하순경에 기온이 상승하는 이상현상을 보였다. 예년의 경우 일반적으로 장마가 끝나는 7월중 하순경부터 8월초순경에 최고기온을 나타내는데 올해는 장마가 늦게까지 지속되어 장마가 끝나는 8월 하순경에 기온이 상승한 것으로 생각된다. 고랭지인 가야산의 경우 최고, 최저기온은 각각 27.6℃, 18.3℃로 부산보다 평균 5℃ 정도 낮았으며 특히 고랭지 재배기간 중 아온은 8월 초순경을 제외하고 20℃ 이하였다(표 1).

일사량의 경우도 기온과 마찬가지로 8월 하순경에 높게 나타났으며 가야산이 부산보다 하루평균 88.4 cal/cm<sup>2</sup> 높았다. 또한 당년도의 일사량은 1차년도(1996년)의 일사량에 비해 부산, 가야산 모두 하루 평균 20 cal/cm<sup>2</sup> 정도 낮았다(표 2). 이와 같이 올해 일사량이 1996년도 보다 낮은 것은 긴 장마에 의한 일조량 감소에 기인하는 것으로 판단되었다.

#### 2. Uniconazole과 분무 및 환풍 냉각처리가 심비디움 품종별 생장

## 및 개화에 미치는 영향

### 가. Uniconazole과 분무 및 환풍 냉각처리(이하 UFF)가 Green Sour 'A One'(이하 A0)의 생장 및 개화에 미치는 영향

UFF처리가 A0의 생장 및 개화에 미치는 영향은 표 3, 4와 같다.

잎의 생장량은 UFF구 16.8cm로 무처리구 33.2cm에 비해 50%정도 억제되었으나 고랭지이동구(이하 MKC)는 30.1cm로 무처리구와 큰 차이가 없었다. 엽수와 엽폭은 약간 증가하는 경향을 보였다(표 3).

개화일은 UFF처리구가 12월 1일로 무처리구 12월 16일에 비해서 2주정도 촉진되었다. 화서수는 무처리구와 MKC구는 각각 3.0, 3.1개였지만 UFF구는 3.4개로 증가하는 경향을 나타내었다(표 4).

개화시의 화서장과 소화의 크기(자료생략) 그리고 소화수에는 처리간 차이가 없었다.

화서고사율은 무처리구의 경우 15%였지만 UFF구, MKC구에서는 나타나지 않았다.

### 나. UFF처리가 Music Box Dancer 'Ballerina'(이하 BA)의 생장 및 개화에 미치는 영향

UFF처리가 BA의 생장 및 개화에 미치는 영향은 표 5, 6과 같다.

잎의 생장량은 A0와 마찬가지로 UFF구 12.3cm로 무처리구 24.3cm에 비해 약 50%정도 억제되었으나 MKC구는 25.7cm로 무처리구와 큰 차이가 없었다.

엽폭 및 엽수는 UFF처리에 의해서 약간 증가하는 경향을 나타내었다(표 5).

개화일은 UFF처리구가 12월 4일로 무처리 12월 16일에 비해서 12일정도 촉진되었다. 화서수는 UFF구 3.9개로 MKC구 3.1개, 무처리구 2.9개에 비해서 증가하였다(표 6).

개화시의 화서장은 UFF구 46.1cm로 무처리구 42.4cm에 비해 약간 증가하였으나 소화수 및 소화의 크기(자료생략)에는 처리간 차이가 없었다.

화서의 고사율은 무처리의 경우 20% 였지만 UFF구, MKC구에서는 나타나지 않았다.

#### **다. UFF처리가 Mini Dream 'Golden Color'(이하 GC)의 생장 및 개화에 미치는 영향**

UFF처리가 GC의 생장 및 개화에 미치는 영향은 표 7, 8과 같다.

잎의 생장량은 BA와 마찬가지로 UFF처리구 13.3cm로 무처리구 22.7cm에 비해서 현저하게 억제되었으나 엽폭은 오히려 무처리구보다 증가하였다(표 7).

개화일은 무처리구의 경우 12월 12일이었으나 UFF구의 경우 12월 1일로 UFF처리에 의해서 11일 정도 촉진되었다. 화서수는 무처리구, MKC구 모두 1개에 비해 UFF구는 1.3개로 증가하였다(표 8).

개화시의 화서장, 소화의 크기(자료생략) 및 소화수에는 처리간 차이가 보이지 않았다.

화서 고사율은 무처리구 10%에 비해 UFF구는 5%로 감소하였다.



**라. UFF처리가 Mioke 'Pieta'(이하 PT)의 생장 및 개화에 미치는 영향**

UFF처리가 PT의 생장 및 개화에 미치는 영향은 표 9, 10과 같다.

PT의 경우 잎의 생장량은 UFF처리구 9.7cm로 무처리구 19.4cm에 비해서 잎의 생장이 50% 이상 억제되었으며 엽수와 엽폭은 약간 증가하는 경향을 보였다(표 9).

개화일은 UFF구 11월 27로 무처리구 12월 7일에 비해서 GC와 마찬가지로 UFF처리에 의해서 개화가 10일정도 촉진되었다. 화서수는 무처리구의 경우 2.9개였지만 UFF구, MKC구는 각각 3.7, 3.9개로 증가하였다(표 10).

개화시의 화서장, 소화수 그리고 소화의 크기(자료생략)에는 처리간 차이가 보이지 않았다.

화서고사율은 무처리구의 경우 10%였지만 UFF구, MKC구에서는 나타나지 않았다.

**마. UFF처리가 Pine Clash 'Moon Venus'(이하 MV)의 생장 및 개화에 미치는 영향**

UFF처리가 MV의 생장 및 개화에 미치는 영향은 표 11, 12와 같다.

MV의 경우 UFF처리에 의해서 잎의 생장이 공시품종 중에서 가장 현저하게 억제되었으며, 실험기간 중 무처리구 23.1cm 생장한데 비해서 UFF구는 9.6cm 정도 성장하여 잎의 생장이 60%나 억제되었다. 또한 다른 품종과 마찬가지로 엽수와 엽폭은 약간 증가하는 경향을 보였다(표 11).

개화일은 UFF처리구 12월 7일로 무처리구 12월 15일에 비해서 8일정도 촉

진되었다. 화서수는 상기의 품종들과는 달리 UFF구의 경우 3.0개로 무처리구의 3.1개와 거의 차이가 없었으나 MKC구는 2.7개로 가장 적었다(표 12).

개화시의 화서장, 소화수 그리고 소화의 크기(자료생략)에는 처리간 차이가 보이지 않았다.

화서고사현상은 무처리구, UFF구, MKC구 모두 나타나지 않았다.

MV의 경우 상기 4품종과는 달리 UFF처리에 의해서 잎의 생장은 가장 많이 억제된 반면 개화촉진 효과는 낮게 나타났다.

#### 바. UFF처리가 Lovely Moon 'Crescent'(이하 CS)의 생장 및 개화에 미치는 영향

UFF처리가 CS의 생장 및 개화에 미치는 영향은 표 13, 14와 같다.

CS의 경우 잎의 생장량은 UFF처리구가 15cm로 무처리구의 25.3cm에 비해서 잎의 생장이 41% 억제되었다. 엽수 및 엽폭은 처리간에 큰 차이를 보이지 않았다(표 13, 14).

화서발달의 지표가 되는 화서장은 무처리구 32.5cm에 비해 UFF구 35.1cm, MKC구 36.8cm로 화서의 발달은 MKC구가 가장 빠르고 그 다음이 UFF구, 무처리구 순이었다. 화서수는 무처리구의 경우 1.3개였지만 UFF구는 1.5개로 약간 증가하는 경향을 나타내었으며 MKC구는 2.3개로 가장 많았다.

화서고사율은 무처리구의 경우 20%였지만 UFF구, MKC구에서는 나타나지 않았다.

### 3. 결론

이상의 결과로부터 본 실험에 사용한 모든 품종이 약간의 차이는 있었으나 무처리에 비해 UFF처리에 의해서 영양생장이 억제되고 생식생장이 촉진되는 것이 확인되었다.

특히 AO, BA, GC, PT의 경우에는 개화가 무처리에 비해 10일이상 촉진되었으며 BA, GC, AO의 경우에는 화서수도 증가하는 경향을 나타내었다.

그러나 MV의 경우 공시품종 중 UFF처리에 의해서 영양생장이 가장 많이 억제되었지만 개화는 8일정도로 가장 낮은 촉진효과를 나타내었다.

CS의 경우 상기 5품종과는 달리 실험 종료시점인 1월 3일까지 모든 처리구에서 개화한 개체가 없었다. 이와 같은 결과는 CS가 중만생종으로 화아발달이 다른 품종에 비해 늦기 때문으로 판단되었다.

이와 같은 현상은 품종에 따라 UFF처리에 대한 반응이 다르기 때문으로 생각되었다.

또한 품종에 따라 차이는 있었지만 1, 2년차와 마찬가지로 UFF처리에 의해서 부차적으로 화아수가 증가하는 현상이 나타났다.

당해년도 실험결과 고온기의 화서고사율이 무처리의 경우 예년의 30% 정도에 비해 20% 이하로 감소하였는데 이는 1차년도와의 기온의 비교에서도 알 수 있듯이 긴 장마에 의해서 예년보다 기온이 낮았기 때문으로 생각되었다. 그러나 당해연도에도 1차년도와 마찬가지로 UFF처리에 의해서 화서고사율을 고랭지수준으로 낮출 수 있었으며 UFF처리는 하계고온기에 심비디움의 화아고사를 방지하는데 상당히 효과적인 방법으로 판단되었다.

Table 1. Maximum and minimum temperature at Pusan and Mt. Kaya during highland cultivation.

Period (month/day)	Temperature( °C )			
	Pusan		Mt. Kaya	
	Max.	Min.	Max.	Min.
7/11 - 7/17	30.4	20.9	25.3	18.1
7/18 - 7/24	33.1	21.8	26.4	17.3
7/25 - 7/31	30.0	23.3	25.5	19.3
8/01 - 8/07	35.7	24.9	29.6	21.4
8/08 - 8/14	31.1	24.7	29.8	20.8
8/15 - 8/21	33.0	23.4	28.3	19.6
8/22 - 8/28	34.9	22.8	28.3	16.2
8/29 - 9/03	34.3	20.5	27.7	13.9
Mean	32.8	22.8	27.6	18.3

Table 2. Amount of insolation at Pusan and Mt. Kaya during highland cultivation.

Period (month/day)	Amount of insolation (cal/cm <sup>2</sup> /day)	
	Pusan	Mt. Kaya
7/11 - 7/17	154.6	208.4
7/18 - 7/24	252.8	355.0
7/25 - 7/31	109.7	165.8
8/01 - 8/07	237.4	344.8
8/08 - 8/14	172.0	222.5
8/15 - 8/21	151.3	254.6
8/22 - 8/28	230.7	339.5
8/29 - 9/03	236.1	361.0
Mean	226.5	300.7

Table 3. Effects of uniconazole, fog and fan treatment on the leaf growth of *Cymbidium* Green Sour 'A One'

Treatment	Leaf <sup>x</sup> growth (cm)	Leaf width (cm)	No. of leaves
Cont.	33.2	2.3	10.6
UFF <sup>z</sup>	16.8	2.5	11.0
MKC <sup>y</sup>	30.1	2.5	10.4
LSD 5%	1.8	NS	NS

<sup>z</sup>Uniconazole, fog and fan treatment

<sup>y</sup>Mt. Kaya cultivation

<sup>x</sup>During experiment

Table 4. Effect of uniconazole, fog and fan treatment on the flowering of *Cymbidium* Green Sour 'A One'

Treatment	Flowering date (month/day)	Inflor- scence length (cm)	No. of inflore- scences	No. of florets	Flower bud abortion (%)
Cont.	12/15	42.4	3.0	25.5	15
UFF <sup>z</sup>	12/01	40.9	3.4	24.8	0
MKC <sup>y</sup>	11/26	41.8	3.1	24.4	0
LSD 5%	3.4	NS	0.3	NS	

<sup>z,y</sup>See Table 3

Table 5. Effects of uniconazole, fog and fan treatment on the leaf growth of Music Box Dancer 'Ballerina'

Treatment	Leaf* growth (cm)	Leaf width (cm)	No. of leaves
Cont.	24.3	2.5	11.2
UFF <sup>2</sup>	12.3	2.8	11.7
MKC <sup>3</sup>	23.7	2.7	11.1
LSD 5%	2.1	NS	0.5

<sup>2,3</sup>See Table 3



Table 6. Effect of uniconazole, fog and fan treatment on the flowering of *Cymbidium* Music Box Dancer 'Ballerina'

Treatment	Flowering date (month/day)	Inflor- scence length (cm)	No. of inflor- scences	No. of florets	Flower bud abortion (%)
Cont.	12/16	44.3	3.1	13.3	20
UFF <sup>z</sup>	12/04	46.1	4.0	14.1	0
MKC <sup>y</sup>	11/28	43.4	3.9	14.3	0
LSD 5%	2.8	NS	0.3	0.9	

<sup>z,y</sup>See Table 3

Table 7. Effects of uniconazole, fog and fan treatment on the leaf growth of *Cymbidium* Mini Dream 'Golden Color'

Treatment	Leaf <sup>x</sup> growth (cm)	Leaf width (cm)	No. of leaves
Cont.	22.7	2.5	9.4
UFF <sup>z</sup>	13.3	2.5	9.3
MKC <sup>y</sup>	20.2	2.8	9.6
LSD 5%	1.7	NS	NS

<sup>z,y,x</sup>See Table 3

Table 8. Effect of uniconazole, fog and fan treatment on the flowering of *Cymbidium* Mini Dream 'Golden Color'

Treatment	Flowering date (month/day)	Inflor- scence length (cm)	No. of inflor- scences	No. of florets	Flower bud abortion (%)
Cont.	12/12	35.6	1.0	13.8	10
UFF <sup>z</sup>	12/01	36.1	1.3	14.5	5
MKC <sup>y</sup>	11/20	34.8	1.0	14.1	0
LSD 5%	4.8	NS	NS	NS	

<sup>z,y</sup>See Table 3

Table 9. Effects of uniconazole, fog and fan treatment on the leaf growth of *Cymbidium* Mieke 'Pieta'

Treatment	Leaf <sup>x</sup> growth (cm)	Leaf width (cm)	No. of leaves
Cont.	19.4	2.4	12.1
UFF <sup>z</sup>	9.7	2.5	13.1
MKC <sup>y</sup>	18.3	2.3	12.9
LSD 5%	2.8	NS	0.7

<sup>z, y, x</sup>See Table 3

Table 10. Effect of uniconazole, fog and fan treatment on the flowering of *Cymbidium* Mieke 'Pieta'

Treatment	Flowering date (month/day)	Inflor- scence length (cm)	No. of inflor- scences	No. of florets	Flower bud abortion (%)
Cont.	12/07	35.3	2.9	8.4	10
UFF <sup>z</sup>	11/27	34.5	3.9	8.6	0
MKC <sup>y</sup>	11/17	37.3	3.7	8.3	0
LSD 5%	4.8	NS	0.5	NS	

<sup>z,y</sup>See Table 3

Table 11. Effects of uniconazole, fog and fan treatment on the leaf growth of *Cymbidium* Pine Clash 'Moon Venus'

Treatment	Leaf <sup>x</sup> growth (cm)	Leaf width (cm)	No. of leaves
Cont.	23.1	2.1	9.3
UFF <sup>z</sup>	9.6	2.3	9.5
MKC <sup>y</sup>	21.6	2.2	9.6
LSD 5%	3.1	NS	NS

<sup>z,y,x</sup>See Table 3

Table 12. Effect of uniconazole, fog and fan treatment on the flowering of *Cymbidium* Pine Clash 'Moon Venus'

Treatment	Flowering date (month/day)	Inflor- scence length (cm)	No. of inflore- scences	No. of florets	Flower bud abortion (%)
Cont.	12/15	48.2	3.1	10.6	0
UFF <sup>z</sup>	12/07	46.5	3.0	10.5	0
MKC <sup>y</sup>	11/20	50.1	2.7	10.7	0
LSD 5%	5.7	1.7	NS	NS	

<sup>z,y</sup>See Table 3

Table 13. Effects of uniconazole, fog and fan treatment on the leaf growth of *Cymbidium* Lovely Moon 'Crescent'

Treatment	Leaf <sup>x</sup> growth (cm)	Leaf width (cm)	No. of leaves
Cont.	25.3	2.6	12.4
UFF <sup>z</sup>	15.0	2.8	13.1
MKC <sup>y</sup>	24.8	2.7	13.1
LSD 5%	3.7	NS	0.6

<sup>z,y</sup>\*See Table 3



Table 14. Effect of uniconazole, fog and fan treatment on the flowering of *Cymbidium* Lovely Moon 'Crescent'

Treatment	Flowering date (month/day)	Inflor- scence length (cm)	No. of inflore- scences	No. of florets	Flower bud abortion (%)
Cont.	- <sup>x</sup>	32.5	1.3	7.5	20
UFF <sup>z</sup>	-	35.1	1.5	7.4	0
MKC <sup>y</sup>	-	36.8	2.3	7.8	0
LSD 5%		1.2	0.5	NS	

<sup>z,y</sup>See Table 3, <sup>x</sup>Not flowering

# 제 4 장

## 제4장 종합고찰

심비디움은 인도, 버마, 베트남, 네팔, 태국 등의 열대 및 아열대 지방이 원산으로 주로 해발 1,000-2,500m의 고지대에 자생한다. 이들 지역의 5-10월의 기온은 최저 15℃, 최고 30℃로 주야간의 일교차가 크다. 이와 같은 자생지역의 특성상 하계고온지역에서 심비디움의 재배시에는 화아의 고사, 식물체의 도장, 연부병의 발생 등 재배상의 여러 가지 문제가 발생한다(Brundell과 Powell, 1985, 加古, 1980, Powell 등, 1988, 渡部 등, 1989).

특히 하계 고온기에 화아의 고사는 심비디움의 품질저하와 계획생산에 지장을 주어 생산농가에 막대한 경제적 손실을 초래하기 때문에 시급히 해결되어야 할 재배상의 문제로 지적되고 있다. 심비디움은 주야온 30/20℃ 이상의 고온에서는 화아가 정상적으로 발달하지 못하고 고사하게 되며 화아가 정상적으로 발달하기 위해서는 야온이 적어도 20℃ 이하가 되어야 한다(김, 1992).

이제까지 밝혀진 바로는 화아 고사의 발생여부는 온도와 지속시간에 의해서 결정된다. 온도면에서 보면 주야온 20/10℃에서는 화아고사가 발생하지 않지만, 25/15℃에서는 일부가 그리고 30/20℃에서는 대부분의 화서가 고사한다. 9월 이전에 형성되는 화서는 30/25℃에서는 모두 고사하지만 20/15℃에서는 거의 정상적으로 개화한다(岩瀬, 加古 1972). 또한 최저야온 17℃에 든 '콘차'의 경우에는 화경의 신장후 일부의 소화가 고사한다(淺子 1980).

이와 같은 화서의 고사는 품종에 따라서 차이는 있지만 화아발달이 심하게 억제되는 온도는 주간 30℃이상, 야간 20℃ 이상으로 생각된다.

大野 등(1974)은 고온의 지속기간과 화서의 고사와의 관계를 조사한 결과 '하루노우미'의 화서는 30/25℃의 고온에서 20일간 처리로는 거의 영향을

받지 않고 개화했지만 고온기간이 길어짐에 따라 고사율이 증가하고 60일간 고온처리에서는 거의 모든 화서가 고사했다. 화서의 크기가 3cm 이상일 때는 이보다 작은 화서에 비교해서 고온의 영향을 받기 쉽다.

이러한 결과로부터 자연온도하에서 형성된 '하루노우미'의 화서 가운데 7월 화서의 전부와 8월 화서의 일부가 고사하고 9월 이후의 화서는 건전하게 개화(岩瀬, 加古 1972)하므로 화서가 고온에 노출되는 시간의 차이와 고온시의 화서크기 차이에 의한 것임을 알 수 있다. 이와 같이 화경신장이 시작된 화서는 20일 이상 계속되는 고온이 직접적인 원인으로 되어 고사하는 것으로 생각된다.

실제 심비디움재배시 고온이 문제가 되는 것은 여름이다. 화서의 고사를 회피하기 위해서는 냉방 또는 고랭지재배에 의해서 식물체를 냉랭한 조건에 두든가 또는 어떠한 방법으로든 화아창시를 지연시켜서 화서를 20일 이상 고온에 노출하지 않도록 하는 것이 필요하다.

따라서 조기축성을 목적으로 할 경우 특히 7-8월의 화아고사는 재배상 큰 문제가 된다. 이와 같은 하계 고온에 의한 화서의 고사를 방지하기 위하여 (김과 각, 1994, 渡部 등, 1989.), 분무처리(村井, 1988), 생장조절제처리 (Ohno, 1991), 고랭지이동재배(樋口 등, 1978, 森田과 西岡, 1984.) 등 여러 가지 방법에 대해서 연구되어 왔다.

그러나 냉방처리는 하계 고온시에는 개방상태로 재배하기 때문에 냉방을 위해서 별도의 피복시설을 해야하는 번거로움과 경제적으로 타산이 맞지 않으며, 분무에 의한 냉각처리는 수질문제와 온도를 내리는데 한계가 있고 지베렐린과 같은 생장조절제 처리는 실용적인 방법이 확립되어 있지 않기 때문에 현실적으로 적용되지 않고 있다. 고랭지 이동재배는 이동시 소요되는 경비와 고랭지 재배시의 관리만 해결된다면 하계고온을 회피할 수 있는 가장 확실한 재배방법으로 되어 있으며 일본에서는 일반적인 재배기술로 확립

되어 있다(村井.1988)

고랭지 이동재배에 관한 연구는 주로 고랭지의 온도와 이동시기 및 그후의 생육개화에 초점을 맞추어 실험되어 왔기 때문에 평지와 고랭지와의 일사량과 습도의 차이, 품종간 차이 그리고 화아분화 및 발달과의 등에 대해서는 불확실한 점이 많았다.

김(1995, 1996)은 하계 고랭지 이동재배의 대체기술 개발을 위한 기초자료를 얻기 위하여 부산(평지)과 가야산(고랭지)의 이동재배를 실시하였다. 그 결과 평지는 고랭지에 비해 온도가 높은 것은 물론이고 습도는 높고 일사량은 낮으며 특히 야간의 온도가 높았다. 이러한 결과로부터 하계 고온기 평지에서 심비디움 화아고사의 주원인은 두가지로 첫째는 고온다습과 일조량 부족에 의한 잎과 위구경의 도장과 둘째는 야간 고온에 의한 호흡의 증가로 영양분이 화아생장에 충분히 이용되지 못하기 때문으로 고찰하였다.

본 연구는 김(1995, 1996)의 실험결과를 근거로 왜화제 uniconazole과 야간 분무 및 환풍 냉각처리에 의해서 잎과 위구경의 도장 그리고 야간고온의 두가지 원인을 제거함으로써 하계 고온기 심비디움의 고랭지 이동재배의 대체기술을 개발하고자 하였다.

1차년도 실험결과 예상했던 대로 하계 고온기의 왜화제 uniconazole과 분무 및 환풍 냉각처리는 각각 영양생장기관인 잎의 생장을 억제하고, 식물체의 온도를 낮추는 것에 의해서 생식생장기관인 화아발달을 촉진할 뿐만 아니라 화아형성도 촉진하는 효과를 나타내었다. 또한 본 실험의 궁극적인 목표인 화아 고사방지도 uniconazole과 분무 및 환풍기 냉각처리에 의해서 고랭지 수준으로 낮출 수 있었다(김 등. 1997).

그러나 본 실험에서는 효과적인 uniconazole의 처리시기와 분무 및 환풍 냉각처리 시간대가 분명하지 않았다. 이러한 결과는 실험재료인 심비디움이 다년생으로 생육이 빠른 일년생에 비해서 처리에 의한 반응의 폭이 비교적

크기 때문으로 생각되었다. 따라서 실제재배에 적용하기 위한 처리방법으로는 영양생장기관의 적절한 억제와 식물체의 온도를 고려할 때, 왜화제 uniconazole은 고랭지이동 40일전후에 처리하고 분무 및 환풍기 냉각처리의 시간대는 초저녁부터 습도가 높아지는 밤 12까지가 바람직할 것으로 생각된다. 또한 분무 및 환풍기처리에 의한 엽온 하강효과는 습도가 낮은 시간대가 효과적이기 때문에 광합성보다는 엽온상승의 주요 원인이 되는 일몰전인 오후 4시 정도부터 처리하는 것도 효과가 있을 것으로 생각되었다.

이와 같이 하계 고온기의 왜화제 uniconazole과 분무 및 환풍 냉각처리는 화아고사방지에 상당히 효과적이었으며 고비용의 고랭지이동재배를 대체할 수 있는 실용적인 재배기술로 생각되었다.

그러나 하계 고온기의 왜화제 uniconazole과 분무 및 환풍 냉각처리의 효과는 고랭지 이동재배보다는 낮았다. 이러한 결과는 고랭지의 일사량, 습도 등 평지에서는 조절하기 어려운 요인들이 복합적으로 작용한 결과로 생각된다. 앞으로 보광 및 ABA 등의 복합처리에 대해서 검토하여 왜화제 uniconazole과 분무 및 환풍 냉각처리의 효과를 높이는 방법을 강구하는 것이 필요할 것으로 생각된다.

2차년도 실험결과 왜화제 uniconazole과 분무 및 환풍기 냉각처리에 의한 화아고사 방지 및 개화촉진 효과는 첫째, 체내 GA유사물질의 활성이 감소되어 영양생장이 억제되고, 둘째, 고온기 식물체의 냉각처리에 의한 에너지소모가 감소된 결과 개화에 중요한 에너지원이 되는 전당 및 전분 등이 위구경에 축적되어 위구경의 성숙이 촉진되었기 때문으로 생각되었다(김과 고, 1988)

이와 같이 왜화제 uniconazole과 분무 및 환풍처리는 영양생장억제와 에너지소모억제라는 복합적인 작용으로 심비디움의 화아분화의 발달과 형성을 촉진하며 또한 고온에 의한 화아고사를 방지하는 것으로 판단되었다.

3차년도의 실험결과 화서의 발달에 미치는 왜화제 uniconazole과 분무 및 환풍 냉각처리는 품종에 따라 다르게 나타났으며 실제 적용시에는 이러한 점을 충분히 고려해야할 것으로 생각되었다. 특히 Lovely Moon 'Crescent'와 같이 화아발달이 느린 중만생종은 본 재배방법에 적합하지 않은 것으로 판단되었다.

심비디움 분화의 경우 화아수는 상품의 질과 가격을 결정하는데 중요한 요인이 되는데 본 실험에서 무처리에 비해 화아수가 증가한 것으로 보아 화아고사방지와 함께 심비디움 분화의 품질을 높여서 농가소득증대에 기여할 것으로 생각된다.

또한 본 실험 결과 uniconazole과 분무 및 환풍기냉각처리에 의해서 잎의 생장이 적절하게 억제되어 관상가치도 높아지고 단위 면적당 재배분수도 증가하기 때문에 시설의 이용효율을 높일 수 있을 것으로 판단되었다.

# 제 5 장



## 제5장 인용문헌

Brundell, D.J. and C.L. Powell, 1985. Environmental and nutritional factors affecting growth and development of *Cymbidium* orchids. Proc. 2nd New Zealand Intl. Orchid Symp.

Casamajor, R. 1955. Factors on the growth and flowering of Cymbidiums. Cymbidium Soc. News 10(8):12

樋口春三, 酒井廣藏, 磯部僚. 1978. シンビジウムの山あげ栽培における株分け時期, 越冬温度および山あげ時期の影響. 日本園藝學會 研究發表要旨 1978年春:326-327.

加古舜治. 1980. シンビジウムの發育と開花. I. 葉の發育とバルブの發育. 農耕と園藝 35(2):138-142.

加古舜治. 1980. シンビジウムの發育と開花. II. 根, 花の發育, 光合成能, 體內成分の變動. 農耕と園藝 35(3):126-132.

加古舜治. 1980. シンビジウムの發育と開花. III. 早ざき種, 晩ざき種, 原種の習性. 農耕と園藝 35(4):135-139.

金翰均, 郭炳華. 1994. 夏節期 夜間 低溫處理가 洋蘭 심비디움의 開花促進에 미치는 影響. 韓園誌. 35:392-399.

金弘烈. 1992. 화훼의 개화조절. 미리내출판사.

金弘烈. 1995. 夏季高冷地移動栽培가 *Cymbidium* Mini Dream 'Golden Color'의 生長 및 開花에 미치는 影響. 韓園誌. 36(6):836-842.

金弘烈. 1996. 夏季高冷地移動栽培가 *Cymbidium* Melody Fair 'Marilyn Monroe'의 生長 및 開花에 미치는 影響. 韓園誌. 37(1):123-126.

金弘烈, 徐在煥. 1998. Uniconazole處理가 심비디움 Pine Clash 'Moon Venus'와 Green Sour 'A One'의 生長 및 開花에 미치는 影響. 園藝科學技術誌. 16(1):40-41.

金弘烈, 徐在煥. 1996. Uniconazole處理時期가 심비디움 Pine Clash 'Moon Venus'와 Green Sour 'A One'의 生長 및 開花에 미치는 影響. 韓國園藝學會論文發表要旨 14(1):418-419.

金弘烈, 高在哲, 李東祐, 孫炳求. 1997. Uniconazole과 분무 및 환풍처리가 *Cymbidium* Mini Dream 'Golden Color'의 生長 및 개화에 미치는 영향. 한국원예학회 논문발표요지 15(1):655-656

金弘烈, 高在哲. 1998. Uniconazole과 분무 및 환풍처리가 *Cymbidium* Mini Dream 'Golden Color'의 화이분화 및 발달, 당함량과 GA유사물질의 활성에 미치는 영향. 한국원예학회 논문발표요지 16(1):118

Kosugi, K., M. Yokoi, N. Asai and K. Matsuda. 1971. Flower bud formation in orchids. I. On the floral initiation and development in miniature *Cymbidiums*. 千葉大園學報. 19:23-27.

森田正勝, 西岡幹弘. 1984. 山間地におけるシンビジウムの生育開花におよぼす温度の影響. 日本園藝學會 研究發表要旨 1984年秋:368-369.

村井千理. 1988. 洋ラン栽培の新技術(上巻). 誠文堂新光社. 東京.

Nakano, T., T. Kataoka and S. Yamaguchi. 1972. Studies on the flowering of cymbidium. I. Flower forcing of cymbidium by cultivating in the cool regions of high altitude. Bull. Mie Agr. Tech. Cen. 1:54-60.

농림부. 1997. '96화훼재배현황.

日本花普及センター. 1998. フラワーデタブック

Ohno, H. 1994. Relationship between respiratory change and temperature on flower bud blasting in *Cymbidium*. J. Jap. Soc. Hort. Sci. 63:151-157.

Ohno, H. 1991. Microsporogenesis and flower bud blasting as affected by high temperature and gibberellic acid in *Cymbidium*(Orchidaceae). J. Jap. Soc. Hort. Sci. 60:149-157.

Ohno, H. and S. Kato. 1991. Roles of floral organs and phytohormones in flower stalk elongation of *Cymbidium*(Orchidaceae). J. Jap. Soc. Hort. Sci. 60:159-165.

Ohno, H. 1991. Participation of ethylene in flower bud blasting induced by high temperature in *Cymbidium*(Orchidaceae). J. Jap. Soc. Hort. Sci. 60:415-420.

Ohno, H. and S. Kato. 1978. Development of inflorescences in *Cymbidium* (Orchidaceae). I. Difference in temperature effects depending on the developmental stage of inflorescences. Environ. Control in Biol. 16:73-80.

Ohno, H. and S. Kato. 1978. Development of inflorescences in *Cymbidium* (Orchidaceae). II. An estimation of critical and abortive stages for the effect of high temperature. Environ. Control in Biol. 16:81-91.

백기엽, 김홍열, 김태중, 박상규, 손기철, 서재환, 박은수. 1995. 양란 초보기술부터 전문경영까지. 농민신문사.

Powell, C.L., K.I. Caldwell, R.A. Littler and I. Warrington. 1988. Effect of temperature regime and nitrogen fertilizer level on vegetative and reproductive bud development in *Cymbidium* orchids. J. Amer. Soc. Hort. Sci. 113:552-556.

Roter, G. B. 1952. Daylength and temperature in relation to growth and flowering of orchids. Cornell Univ. Agr. Exp. Sta. Bul. 855:1-47

渡部弘, 岩崎文雄, 金弘烈, 矢上文子. 1989. 高温期におけるシンビジウムの生育, 花成におよぼす夜温の影響. 筑波大学農林技術センター研究報告 1:45-60.

Yamaguchi, S., T. Kataoka and T. Nakano. 1976. Studies on the flowering of cymbidium. IV. Effect of light intensity on the growth and flowering. Bull. Mie Agr. Tech. Cen. 6:67-72.

山口省吾, 中野直, 片岡虎夫. 1976. 洋ラン(シンビジウム)計画生産とそのポイント. 農業および園藝. 51(12):1513-1517.