

사업구분 : 경상기본	Code 구분 : LS0209	화훼 (전반기)
연구과제 및 세부과제명	연구기간	연구책임자
동해안 관광작목 개발 연구	'02 ~ '04	강원도원 해안농업시험장 손형락
해오라비 난초 분화생산 기술 개발	'02 ~ '04	강원도원 해안농업시험장 손형락
색인용어	해오라비난초, 분화생산, 상토조건, 무균파종, <i>Habenaria radiata</i>	

## ABSTRACT

*H. radiata*[*Pecteilis radiata*] is a terrestrial orchid broadly distributed in Korea. However, recently this orchid has been threatened with extinction by over explanation and degradation of their habitats. It is listed as a vulnerable threatened species formulated by the Committee of Wildlife Conservation in Korea(1997). We have tired to propagation the orchid by the axenic seed germination to maintain the genetic diversity. This study was conducted to deduct the pot culture methods and production of *Habenaria radiata* (Orchidaceae) from 2002 to 2004. The results were as follows.

1. *H. radiata*[*Pecteilis radiata*] was distributed that altitude 200 ~ 250m, soil moisture 75 ~ 80%, 60% shadow, wetland plant of population.
2. Seed germination media was Kano medium that germination period 7days.
3. Best tuber-forming medium was H1P2(hyponex 0.1%, pepton 0.2%) media.
4. Harding treatment of tuber was temperature 5°C, 30days that sprouting rate was 85%.
5. Soil construction of pot culture was bested the same volumes mixture that pelite, pitmoss and sand soil.
6. Water treatment method pot culture of *H. radiata* was bested pot under though water.
7. Growth retardant treatment of *H. radiata* was effective CCC, B-9 (1mg/L<sup>-1</sup>) but the number of flower was decreased.

## 1. 연구배경

해오라비난초는 난초과의 다년생 식물로 양지바르고 서늘한 습지에서 잘 자라고 줄기는 15~40 cm 정도이며 아래에 1~2개의 초상엽(狀葉)이 있고 그 위에 3~5개의 잎이 달린다. 꽃은 7~8월경 피는데 지름 3 cm 정도로 1~2개가 원줄기 끝에 달리고 꽃받침은 좁은 난형이고 5~7맥이 있으며 꽃잎은 길이 10~13 mm이며 순판(唇瓣)은 3개로 갈라지는데, 중앙은 선형이고 옆 조각은 반월형이며 바깥쪽 가장자리가 잘게 갈라져서 날개를 활짝 편 새같이 보인다. 우리나라 희귀멸종위기식물로 산림청에 의해 1997년에 지정되어 있으며, 다른 난과식물과 같이 구를 형성하여 자생적으로 증식이 가능하지만, 대량 번식이 곤란하며, 자생지 환경의 파괴와 선호자들의 굴취로 점차 사라지고 있는 희귀자원 식물이다(이유미, 1997).

본 연구는 해오라비난초를 무균파종 방법으로 기내에 파종하여 구를 형성시킨 후 순화처리하여 화분에 치상하기 위한 조건을 구명하고, 분화상토 조건과 적정급수방법 등 분화 상품화를 위한 제반 연구를 수행하였다.

## 2. 재료 및 방법

### 가. 자생지 환경조사

설악산 및 오대산 인근 자생지 환경으로 표고, 방위, 토양조건, 군락습성, 주변 식생 등을 조사하였다.

### 나. 기내 무균파종용 배지 선발

해오라비난초의 증식을 위하여 종자 무균 파종을 위한 배지 선발 시험을 수행하였다. 기본배지로 MS배지와 W, B5, VW, Kano 배지 등을 사용하여 발아율과 발아소요일수를 조사하였다. 아울러 이렇게 선발한 배지에 과즙 첨가 효과를 구명하기 위하여 사과, 배, 바나나를 각각 배지량의 10%가 되도록 과즙을 첨가하여 발아율, 발아소요일수를 조사하였다. 선발한 배지에서 파종 후 원괴체 형성을 확인하여 종구형성을 위한 최적 배지조건을 구명하기 위하여 Kano 변형배지로 hyponex와 pepton을 각각 0.1 + 0.2%, 0.1+0.3%, 0.3+0.1%를 혼합한 조합으로 H1P2, H1P3, H3P1 배지를 조제하여 발아한 개체를 이식한 후 120일째 생육상황을 초장, 생체중, 종구장, 근장으로 조사하여 최적 배지를 선발하고자 하였다.

### 다. 종구 순화조건 구명

위 나항에서 수행하여 생산된 종구를 이끼(수태)와 펄라이트를 동일한 비율로 혼합한 상토에 습실 조건으로 처리온도와 처리일수에 따른 생육상황, 입모율, 화수 등을 비교하여 최적의 순화조건을 구명하고자 수행하였다.

### 라. 화분 상토조성 구명

위 다항을 수행하여 얻은 유식물체를 치상하고, 최적의 생육을 위한 상토조성을 구명하기 위하여 펄라이트, 피트모스, 모래(마사), 이끼(수태), 발효을 비율별로 표 1과 같이 혼합하여 처리별 생육상황을 조사하였다.

<표 1> 처리별 상토 조성

처리번호	상 토 조 성	비 고
1	미사질양토 + 펄라이트 + 이끼	
2	미사질양토 + 마사토 + 이끼	부피가 동일하게 혼합처리
3	피트모스 + 펄라이트 + 이끼	
4	피트모스 + 마사토 + 이끼	
5	미사질양토 + 마사토 + 피트모스 + 이끼	

#### 마. 화분 관수방법 구명

상토 이식 후 관수방법을 달리하여 생육상황을 비교하기 위하여 관행 관수(20분/1일/미스트)와 저면관수(20분/2일/화분 하층 수중모터 연결 자동 급수), 담액관수 방법으로 나누어 개화품질 및 생육상황을 비교하였다.

#### 바. 성장조정제 처리에 의한 왜화효과

B-9과 CCC를 각각 500, 100, 1500, 2000 ppm으로 희석하여 해오라비난초의 초장이 5cm 내외 일 때 1회 분무하여 초장의 왜화효과를 무처리와 비교하였다.

### 3. 결과 및 고찰

#### 가. 자생지 환경조사

해오라비난초 자생지의 환경을 조사한 결과 조사지역 2개소 모두 비슷한 환경조건을 나타내었는데 표고 110~250m 정도의 비교적 얇은 중산간지로 산 정상에서 서북방향의 갈대 습지에 자생하였다. 자생지의 내부 환경은 갈대 및 잡목이 어우러져 조도가 600~1900Lux 정도의 비교적 어두운 경향이었고 토성은 습기가 많으나 배수가 잘되는 사질양토이었다. 초장이 25cm 내외인 해오라비난초는 멀리서는 육안으로 식별하기 곤란하였고 면밀한 관찰을 통하여 개체를 확인 할 수 있었다.

<표 2> 해오라비난초 자생지 환경

구 분	자생지 I	자생지 II
토 성	사질양토	사질양토
지 대	동해안 중산간지	동해안 중산간지
식 생	갈대 습지	갈대 습지
방 위	서북서	서북북
조 도(Lux)	690 ~ 1,900	650 ~ 1,200
표 고(m)	100	250



[그림 1] 해오라비난초 자생지, 식물체 및 개화 모습

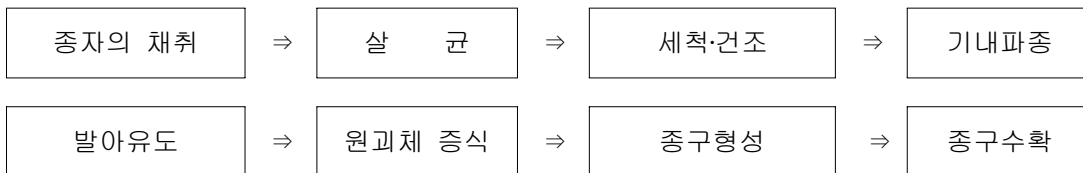
나. 해오라비난초 기내 무균파종용 배지 선발

해오라비난초의 증식을 위해 채취한 씨꼬투리로부터 유식물체를 얻기 위하여 무균적으로 기내에 파종할 때 적합한 배지 조성의 구멍을 위한 증식시험을 하였다. 일련의 배지는 기존 식물체 조직배양용으로 사용된 배지조성을 기준으로 최적배지를 확인하고자 MS배지를 비롯하여 표 2에서 공시된 종류의 배지에서 발아율과 발아소요일수를 확인하였고, 그 결과 MS 배지와 Kano 배지가 발아율 83-85%, 발아소요일수 7-10일로 가장 우수하였다. 이후의 발아 시험 및 종구 형성을 위한 배지로 Kano 배지를 사용하였는데, 이는 조제가 간편하고 경제적인 이유 때문이었다.

<표 3> 종자 파종용 배지 선발

배지종류	발아율(%)	발아소요일수(일)
MS	83	10
W	60	12
B5	48	15
VW	72	10
Kano(Hyponex-Pepton)	85	7

아울러 발아율 향상 및 충실한 원괴체를 얻기 위한 과즙첨가효과는 그다지 큰 영향이 없는 것으로 판단되었으나 바나나 과즙의 첨가가 다소 발아율이 높은 경향이 있었다<표 3>.



- 살균 : 8% Ca(ClO)<sub>2</sub> 용액 20분간 종자(씨꼬투리 터진 경우) 10분간
- 조건 : 일장 - 명16, 암 8시간, 조도 - 1,200 Lx

해오라비난초의 씨꼬투리를 획득하기 위해서 반드시 인공수정을 수행하여야 하였으며, 수정 이후에 꽃에 물이 가지 않도록 관리하여야 오염을 막을 수 있었다. 인공수정 후 꽃이 시들어 갈색으로 변하면 꼬투리 위 시든 부위를 깨끗한 가위로 절단하여 꼬투리가 황갈색으로 변할 때 까지 20일정도 생육을 시킨 다음 꼬투리를 수확하였다. 경우에 따라서 30일이 경과하여도 변색되지 않는 경우가 있어 충분히 성숙할 때까지 기다렸다. 그 후 꼬투리가 터지기 전에 무균조작 과정을 수행하여 종자의 살균에 따른 번거로운 작업을 생략하여도 기내 파종시 오염율을 크게 낮출 수 있었다.

기내 파종 후 발아한 종자로부터 원괴체(protocom)의 형성을 확인하고 기외 이식 전 종구 형성을 위한 배지조건을 확인하기 위하여 선발한 Kano 배지의 조성을 달리하여 시험한

결과 표 4와 같다.

<표 4> 배지 첨가 과즙 선발

과즙 종류	발아율(%)	발아소요일수(일)
Kano + 사과	83	6
Kano + 배	80	6
Kano + 바나나	87	6
Kano(대조)	84	6

Kano 배지에 과즙의 첨가효과는 사과와 바나나 과즙을 배지부피의 10% 농도로 첨가하였을 때 무첨가에 비해 발아율이 높아지는 경향이었으나 발아에 소요되는 기간은 6일로 대차가 없었다. 발아에 다양한 영양원의 첨가가 고려되었으나 배지제조 작업의 번거로움 및 그 효과가 크기 않은 점 등을 고려할 때 과즙 첨가 없이 단독으로 사용하여도 무난한 것으로 판단된다.

종구형성을 위한 이식용 배지의 조성은 MS배지와 Kano 배지에 하이포넥스와 펩톤의 함량비를 조합하여 발아한 개체를 이식한 후 구 형성을 목적으로 최적 비율을 구명하고자 수행한 결과 표 5와 같다.

<표 5> 종구형성을 위한 이식용 배지 선발

배지종류	이식 120일 생육상황			
	초장 (mm)	생체중 (mg)	종구장 (mm)	근장 (mm)
MS(대조)	26.0	141.0	10.9	20.6
H <sub>1</sub> P <sub>2</sub> <sup>z)</sup>	25.2	296.8	12.7	26.9
H <sub>1</sub> P <sub>3</sub>	32.2	240.4	12.1	23.2
H <sub>3</sub> P <sub>1</sub>	12.7	162.1	10.9	20.7

z) Hyponex-Pepton 조성비

종구형성을 위한 배지조성은 하이포넥스 0.1%, 펩톤0.2% 비율로 들어간 Kano 배지가 생체중 296.8mg, 종구장 12.7mm, 근장 26.9mm로 가장 양호하였으며, 개화를 위한 최소한의 종구 크기는 약 150mg 이상이었다. 형성된 종구의 크기가 클수록 주당 화수도 많았으며, 초장 등 생육상황도 비교적 양호한 경향이였다<그림 2>.



[그림 2] 기내 무균파종으로 생산한 해오라비난초와 종구

종구를 기내에 파종하여 화분 상토에 순화하기까지 약 120일이 소요되었으며, 기내에서 식물체가 갈변하면서 종구가 경화되는 시점을 기준으로 하여 순화처리를 하는 것이 개화주를 생산하는데 적합한 것으로 판단되었다. 이러한 결과는 정(1998) 등의 보고와 일치하였다.

#### 다. 종구순화조건 구명

기내 배양한 식물체로 기외로 곧바로 치상할 경우 여러 가지 환경조건의 급변으로 식물체가 잘 적응하지 못하고 고사하는 사례가 많다. 따라서 화분에 치상하기 이전에 기내 식물을 순화 처리하는 것이 바람직하다. 기내환경은 향온 향습으로 일정하게 유지되고 있으므로 온실이나 실내로 옮겨심기 전에 일정한 온도와 기간이 필요하다(김세원, 2001). 따라서 해오라비난초의 종구를 화분에 치상하는 과정도 이러한 순화조건의 구명이 필요할 것으로 판단되었으며, 온도조건과 처리일수를 기준으로 시험한 결과 표 6와 같다.

<표 6> 해오라비난초 종구 순화조건 조건별 생육상황

처리온도 (°C)	처리일수 (일)	생육상황			입모율 (%)	화수 (개/주)
		초장 (cm)	엽장 (cm)	엽수 (개)		
5	15	19.6	7.8	4.8	78	1.2
	30	20.3	7.3	4.3	85	1.3
	45	23.1	6.2	4.7	76	1.2
10	15	22.2	7.6	4.8	63	0.8
	30	20.8	7.1	4.2	58	0.8
	45	21.3	6.9	4.3	43	0.6
상온	15	12.3	6.8	4.2	53	-
	30	14.6	6.3	4.3	45	-
	45	13.7	5.8	4.0	32	-

표 6에서와 같이, 처리온도 5°C에서 30일간 습실조건으로 처리한 것이 입모율 85%로 가장 양호하였으며 이후의 생육조건에는 대차가 없었다. 이러한 결과는 자연상태에서 해오라비난초가 개화 후 종구가 형성되고 이듬해에 새순이 나오기 전 동계기간을 거치는 것을 감안하면 자연스런 현상이라고 생각된다. 순화처리 전 벤레이트와 같은 살균제 1,000배 희석액에 종구를 하룻밤 침지해두는 것이 병해 발생을 억제할 수 있는 것으로 판단되었다.

#### 라. 분화용 상토조성 구명

자생지 환경과 유사한 토양조건을 구비하는 것이 해오라비난초의 개화에 유리할 것으로 추정하고 상토조건이 최대한 자생지 환경과 근접되도록 상토구성을 하여 최적의 상토조건을 구명하고자 시험한 결과는 표 7과 같다.

<표 7> 화분 상토조건별 생육상황

처리내용	지상부 생육			지하부 생육			화 수 (개/주)
	초장 (cm)	엽장 (cm)	엽수 (장)	종구장 (mm)	종구중 (mg)	종구수 (개)	
1	20.5	7.8	3.8	10.6×4.7	240	28	2.2
2	20.0	5.3	3.4	8.2×4.4	160	18	2.1
3	25.0	6.2	3.7	8.8×4.4	170	16	2.0
4	25.2	8.6	4.8	8.1×4.1	140	29	2.3
5	25.8	8.1	4.2	8.5×4.4	160	22	2.3

위 시험 조성에서 특이한 점은 이끼를 모든 조합에서 포함하고 있다는 것인데, 이는 자생지의 조건이 습지란 점에 영두한 것이며 양분의 급여는 고려하지 않았다. 다만 모든 처리에 개화개시 전까지 일주일 간격으로 하이포박스 1,000배 희석액을 동일하게 분무처리 하였으며, 이후의 관리방법은 하계에 지나치게 온도가 상승하는 것을 방지하기 위하여 차광막(30%)을 설치하였다. 상토 조성별로 생육의 대차가 없었으나 종구중과 종구수를 볼 때 양토에 펄라이트와 이끼(수태)를 동일한 비율로 혼합한 처리에서 가장 양호한 결과를 얻었다.

#### 마. 화분 관수조건 구명

해오라비난초와 같이 식물체가 작은 경우 관수방법은 식물체가 생육하는데 큰 영향을 끼치므로, 관수방법을 달리하여 생육상황을 비교한 결과 표 8과 같다.

저면관수 방법이 전체적인 생육상황에서 가장 양호함을 알 수 있었으며, 이러한 결과는 여타의 난초류에도 동일하게 적용될 수 있는 것으로 사료된다. 입모울에 의한 차이는 병해 발생의 소인이 되는 물이 식물체 표면에 직접적으로 닿지 않기 때문으로 관수에 의해 고온기 엽소현상(물방울이 고인 부분의 잎이 타는 듯한 현상)이 발생하는 것과도 관련이 있는 것으로 판단된다. 해오라비난초는 생육초기에 무름병이 발생할 수 있는데, 생육후기와 개화기에 건전한 식물체도 이병되어 잘록하게 죽어가는 현상도 관찰되었다. 따라서 살균제 처리 등으로 초기 발병을 최대한 억제하면서 관수에 각별하게 유념할 필요가 있었다.

<표 8> 화분 급수조건별 생육상황

관수방법	초장(cm)	지하부 생육			입모울 (%)
		종구장 (mm)	종구중 (mg)	종구수 (개)	
저면관수	20.5	10.6×4.7	240	28	91
미스트관수	18.0	8.2×4.4	160	18	32
담액급수	25.0	9.8×4.4	210	23	64

급수방법이 개화품질에도 영향을 주는 것이 표 8에서 나타난 것과 같다. 생육이 양호한 경우 개화 후 뿌리 끝에 종구가 주당 2-3개씩 형성되는데, 건전하게 생육한 것일수록 종구의 크기가 크며 수도 많았다. 아울러 크기가 큰 종구는 익년의 생육이 양호하고 개화수도 많으며, 개화기간도 3-4일 정도 길어지는 경향이 관찰되었다<표 9>.

<표 9> 화분 급수조건별 개화품질 비교

관수방법	화수 (매/주)	화경장 (cm)	화폭 (cm)	개화기간 (일)	개화품질
저면관수	3.4	20.3	1.5	11.2	상
미스트관수	1.3	17.8	1.0	7.2	중
담액급수	2.5	25.0	1.2	8.3	상

#### 바. 왜화제 처리 효과

해오라비난초는 초장에 비해 대의 굵기가 가늘어 생육전반에 걸쳐 도장하기 쉬운 경향이 있다. 자생지조건과 달리 지나친 차광이나 가운은 초장을 신장시키는 것으로 판단된다. 따라서 개화기 전까지는 직사광선이 비치는 곳에서 생육을 시키고 약간 차광하는 것이 좋다.

온실조건에서 왜화제의 처리 효과를 검토한 결과는 표 10에서 나타난 것과 같다.

<표 10> 해오라비난초 왜화제 처리에 의한 초장억제 효과

약제명	처리농도 (ppm)	생육상황			왜화율 (%)	화수 (개/주)
		초장(cm)	엽장(cm)	엽수(개)		
CCC	500	18.6	6.5	4.2	26	1.8
	1,000	16.2	6.1	4.2	46	1.5
	1,500	15.3	5.6	4.1	39	1.2
	2,000	10.2	4.3	4.1	60	0.8
B-9	500	17.4	6.3	4.3	31	0.8
	1,000	14.3	5.8	4.0	43	0.8
	1,500	5.6	3.4	3.2	78	0.6
	2,000	-	-	-	-	-
무처리	0	25.2	7.8	4.6	0	3.1

CCC와 B-9 두가지 성장조정제를 각각 처리한 결과 농도가 높아질수록 왜화효과는 커지는 경향이었고 1,000ppm에서 억제율은 각각 46, 43%로 효과가 있었으나, B-9은 개화 화수가 극히 불량하여 약해가 나타나는 경향을 보였다.

## 4. 적 요

- 가. 자생지는 표고 200~250m, 토양습도 75~80%를 유지하고 있었으며, 갈대 등 습생 식물에 의한 식생을 형성하고, 60% 차광환경에서 군락을 형성하였음
- 나. 파종용 배지는 Kano 배지가 발아소요일수 7일로 양호하였고, 과습 첨가효과는 없음.
- 다. 종구형성용 배지는 H<sub>1</sub>P<sub>2</sub>배지(하이포넥스 1 : 펄톤 2)가 양호한 것으로 판단됨.
- 라. 종구 순화처리에 적합한 온도는 5℃에서 처리일수 30일이 입모율 85%로 양호하였고 처리온도가 높아질수록 입모율이 떨어지는 경향이였다.
- 마. 화분 상토조건은 지상부 생육을 볼 때 미사질양토+마사토+피트모스+이끼를 동일한 부피로 혼합한 처리가 양호하였고, 지하부 종구의 크기로 볼 때 미사질양토+펄라이

트 + 이끼 혼합처리가 양호하였다.

- 사. 화분 급수방법은 저면관수방법이 해오라비난초의 입모율 91% 화수 3.4개로 관행 미스트관수의 입모율 32%, 화수 0.3개 보다 양호하였음
- 아. 왜화제로 CCC와 B-9인은 처리농도 1,000ppm에서 각각 왜화율 46%, 43%로 효과는 있었으나 무처리에 비해 주당 화수가 적어지는 경향이였음

## 5. 인용문헌

- 정미영, 정재동, 지선옥. 1998. 새우난초와 해오라비난초 종자의 기내발아와 유묘생장에 미치는 배지의 영향. , 한국식물조직배양학회지, 25(3) : 189
- Nagayoshi, T., Hatanaka, T. and Suzuki, T. 1996. Seed propagation of *Habenaria radiata*. Morphological and physiological characteristics of plants derived from *in vitro* cultured seedlings. Nature and Human Activities, Vol. 1, pp. 67 ~ 81.
- Shimata, T., Otani, M., Morii, M. and Godo, T. 2001. *In vitro* propagation and recovery of a habitae of *Harbenaria radiata* (Orchidaceae). Acta. Horticultrae, No.560 481 ~ 484.
- Takahashi, K., Ogiwara, I. and Hakoda, N. 2000. Seed germination of *Habenaria(Pecteilis) radiata* (Orchidaceae: Orchideae) *in vitro*. Lindleyana. 15(1)p. 59 ~ 63
- Yanagawa, T., Nagai, M., Ogina, T. and Maeguchi, R. 1995. Application of disinfectants to orchid seeds, plantlets and media as a means to prevent *in vitro* contamination. Lindleyana, 10 (1) 33 ~ 36
- 김세원. 2001 도해식 한국의 자생란. 전원문화사. pp. 100 ~ 104
- 이유미, 이원열. 1997. 희귀 및 멸종위기 식물도감. 도서출판 생명의 나무
- 橋本 保, 神田 淳, 村川 博夫. 2002 野生蘭 pp. 28
- 丸山 尚敏. 1998 日本의 野生蘭 pp. 24
- 강충길. 2001. 생장조절제의 연구개발 현황 및 전망. Kor. J. Horti. Sci & Technol. 19(2). pp 244 ~ 252.

## 6. 연구결과 활용제목

- 해오라비난초 파종 기술 ----- (2002. 영농활용)
- 해오라비난초용 상토조성 방법----- (2003. 영농활용)
- 해오라비난초 개화품질 향상을 위한 저면관수 방법----- (2004. 영농활용)