

碩 士 學 位 論 文

저면 관수시스템 재배시 배지 종류가
Phalaenopsis 생육에 미치는 영향

濟州大學校 大學院

園 藝 學 科



2001年 12月

저면 관수시스템 재배시 배지 종류가
Phalaenopsis 생육에 미치는 영향

指導教授 康 勳

姜 元 熙

이 論文을 農學 碩士學位 論文으로 提出함

2001年 12月

 姜元熙의 農學 碩士學位 論文을 認准함

審査委員長_____

委 員_____

委 員_____

濟州大學校 大學院

2001年 12月

Effects of Media on *Phalenopsis* Growth by
the Sub-irrigation System

Kang, Won-Hee

(Supervised by Professor Kang Hoon)

A THESIS SUBMITTED IN PARTIAL FULFILLMENT OF
THE REQUIREMENTS FOR THE DEGREE OF MASTER OF



DEPARTMENT OF HORTICULTURE
GRADUATE SCHOOL
CHEJU NATIONAL UNIVERSITY

2001. 12

목 차

Summary	1
I. 서론	3
II. 연구사	5
III. 재료 및 방법	7
IV. 결과 및 고찰	11
1. 배지의 물리적특성	
2. 시간의 경과에 따른 배지별 수분흡수율	
3. 배지의 종류에 따른 <i>Phalaenopsis</i> 의 월별 생육변화	
4. 저면관수 시스템 재배시 배지의 종류에 따른 <i>Phalaenopsis</i> 의 생육	
V. 적요	23
VI. 참고문헌	25

Summary

In order to reduce excessive irrigation labor costs and select media substituted for expensive sphagnum moss in growth of *Phalaenopsis*, characteristics of media, changes of water absorption rate, growth and flowering according to media composition were investigated under sub-irrigation system.

Phalaenopsis in the similar size and volume were transplanted into individual or combined media with 1 : 1, 1 : 2 1 : 3 volume ratio of perlite, scoria, bark, charcoal and sunshine on the basis of sphagnum moss.

Porosity, which had effect on air permeability of media and characteristics of water absorption, was in the order of sphagnum moss > bark > perlite = sunshine > scoria. Porosity of sphagnum moss had the highest with the 93.4%. In the case of sphagnum moss combined to perlite or scoria, the increase of perlite or scoria in media decreased air phase and increased water phase, and in the case of the one combined to bark, there was no significant difference between treatments.

In the water absorption rate, perlite and sphagnum moss 2 times had the highest and bark had the lowest. The water absorption rate of treatment of sphagnum with perlite or charcoal had high at initial and increased with elapsed time, while the rate combined with scoria or bark was not increased with elapsed time.

The leaf number, leaf length and plant height in all treatments was

slowly increased by April. It was rapidly increased in sphagnum moss, while it was slowly increased at scoria since May. The leaf width was slowly increased in sphagnum moss : bark 1, while it was not increased in scoria.

The media combined sphagnum moss with perlite or charcoal and sunshine 1 : charcoal 1 were showed a good growth, while individual media of scoria and bark were showed a poor growth.

The length of flower stalk was long in media combined sphagnum moss with perlite or charcoal and sunshine. The floret number was in the order of sphagnum moss > sphagnum moss 1 : charcoal 1 > sphagnum moss 1 : perlite 2, and the more bark or scoria, the fewer floret number.

I think the good growth and flowering of *Phalaenopsis* in sphagnum moss is due to high water absorption rate and air phase of media.



I. 서론

20세기 산업사회에서 21세기 정보사회로 접어들면서 인류의 문화수준은 높아지는 반면 사회생활 양상이 너무 복잡 다양하여 정서적 불안증이 고조되고 있는 문화사회에서 꽃은 단순한 관상가치를 넘어 병 치료라 하는 학문적 한 분야를 이루고 있는 실정이다(Son, 1999). *Phalaenopsis*는 꽃이 화려하고 개화기간이 길기 때문에 소비자들에게 인기가 높아 꽃의 생산 및 소비량도 증가하고 있을 뿐만 아니라 최근에는 중국, 미국, 일본, 캐나다, 유럽 등 여러 지역에서 수출시장이 확대되고 있으며 미국시장에서만도 매년 600만주씩 소비되고 있을 만큼 부가가치가 높은 작물로 유망시 되고 있다(Griesbach, 1995; Sinoda, 1994). 그러나 재배기간이 길고 생육적온이 20~30℃로 고온성 작물에 속하기 때문에 겨울철 난방비 등의 문제와 개화기가 1~3월로 편중되어 있어 생산과 이용면에서 많은 어려움이 따르고 있다. 또한 재배역사가 짧아 시설재배에 따른 생리 생태적 특성 구명 등이 미흡한 상태에 있다(김홍렬, 1999).

현재 우리나라에서 재배되는 *Phalaenopsis*는 묘와 배지 등을 전적으로 수입에 의존하고 있으며 재배법 등도 국내의 환경과 여건을 무시한 채 외국의 기술을 그대로 받아들여 이용함에 따라 품종의 특성과 재배환경의 차이에 따른 생산성 및 상품성 저하 등 시행착오가 문제점으로 대두되고 있다(김홍렬, 1999).

*Phalaenopsis*는 배지에 따라 보수성과 보비력이 상당히 다르기 때문에 배양토는 고상(固相), 기상(氣相), 액상(液相)의 3상으로 구성이 잘 조화된 상태에서 재배가 가능하다. 만약 고상은 일정하지만 기상과 액상은 어느 한쪽이 많아지면 한쪽이 적어지는 현상이 나타나므로 기상이 적으면 뿌리 부위에 산소 공급이 감소하여 뿌리의 부패가 증가하며 배양토 물리성 중 식물에 가장 많은 영향을 미치는 것은 수분량과 공극율의 상대적 비율로 알려져 있기 때문에 보통 분화의 경우 관수 후 중력수가 빠져나가고 기상이 15~20% 있으면 순조롭

게 성장하지만 *Phalaenopsis*는 그 이상의 기상이 필요하다(Argo, 1998; Reed, 1996).

일반적으로 *Phalaenopsis* 같은 착생란 재배시 수태는 여러가지 배지 중에서 가장 적절한 것으로 알려져 있다(Tanaka 등, 1987). 그러나 수태는 빨리 부패하고 가격이 높을 뿐만 아니라 재배규모를 확대할 경우에 필요한 양을 확보하기가 어렵고 개화주 판매시 수태를 제거하는데 번거로워 노동력 절감에도 문제점이 되고 있다. 따라서 현재 많은 농가에서 가격이 비교적 싸면서 조작이 훨씬 편리한 바크나 피트 등을 이용하고 있다. 그러나 바크도 수분 함유율이 높지 않고 근권부(根圈部)의 물리적 화학적 성질이 변함으로 자주 분갈이를 해야 하는 불편한 점이 있다(Arp, 1980; Pierce, 1983). 이렇게 배지종류가 다양하고 배지마다 물리, 화학적 특성이 다르기 때문에 작물이나 재배시스템, 배양액, 생육단계 등을 고려하여 최적의 배지를 선택할 필요성이 있다. 특히 재배시설의 시설비가 과다하고 두상관수(頭上灌水, watering) 재배에 의한 각종 병발생, 높은 인건비 투입, 품질저하 등의 문제점이 발견되고 있는 실정인 바 본 시험은 첫째, 재배배지의 선택에 있어 지금까지 관용적으로 사용되어 왔던 고가의 수태와 대체 할 수 있는 배지를 선발하여 둘째, 배지 구입에 소요되는 지출을 줄이므로써 종합적인 생산비 절감으로 경제성과 효율성을 높이고 셋째, 저면관수시스템 개발에 따른 적절한 배지를 구명하여 고품질 생력 재배체계를 확립하고자 수행하였다.

II. 연구사

*Phalaenopsis*속은 동남아시아를 중심으로 태국, 필리핀, 대만, 버마, 인도, 호주북부, 중국남부 등의 고온다습한 지역에 약 50여종이 분포하고 있는데(Kim, 1999) 그 중 *Doritaenopsis*속은 *Doritis*와 *Phalaenopsis*의 속 교잡에 의해 만들어 졌으며 첫 등록된 교잡종은 *Phalaenopsis lindenii*×*Doritis puicherrina*로 Iwasaki에 의해 1923년에 등록된 *Doritaenopsis* 'Ashi'인데(Joseph와 Robert, 1993), 현재 뉴기니아, 호주동북부, 필리핀, 대만, 마라카섬, 보루네오, 수마트라, 자바, 말레이시아, 인도 등에 분포되어 있는 팔레닐시스의 주요 원종은 아미빌리스(amabilis), 아프로다이트(aphrodite), 엠보이넨시스(amboinnensis), 기간테아(gigantea), 린데니(lindenii), 루데만니아나(lueddemaniana), 만니(manii), 풀크라(pulchra), 로세아(resea), 수마트라나(sumatrana), 쉴레라나(shillerana)등으로 알려져 있다. 그의 속명은 그리스어로 *Phalaina*(좀나방)와 *Opsis*(갈다)의 합성어로 꽃의 모양에서 유래되었고 한국과 일본에서는 호접란(胡蝶蘭)이라고 부르고 있다.

또한 단경성 착생란으로(Endo와 Ikusima, 1989) 야간에 CO₂를 흡수하여 주간에 탄수화물을 생합성하는 전형적인 CAM(crassulaceam acid metabolism)형 식물이다(Ota, 1991).

원예적으로는 양란으로 분류되는 *Phalaenopsis*는 개화기가 길고 다양한 화색과 독특한 꽃 모양이 특징이며 재배기술 향상과 인기상승으로 소비가 급증하면서 생산량이 증가하고 있다.(Griesbach, 1995)

외국의 경우 대기업들이 *Phalaenopsis* 육종과 재배법등의 연구와 대량생산, 대량유통 체계를 갖추고 있는데, 일본의 경우 1984년부터 Sapporo 양조회사등이 육종과 재배를 전문으로 하고 있고(Sato, 1991), 대만에서는 1988년부터 臺灣糖業公司가 영양계 번식은 물론 육종, 개화기 조절, 절화이용 등 기업화하고 있는 실정이므로(Chen등, 1990) 한국에서도 생산비의 절감과 고품질 상품생산

을 통해 수요와 공급의 지속적인 창출을 도모하고 생산과 소비의 주년화가 이루어짐과 동시에 대량생산 체계가 확립되어야 할 것으로 생각된다.

*Phalaenopsis*나 *Cattleya*, *Dendrobium* 등과 같은 착생란 재배에서는 우선 배지의 통기성을 고려해야 하는데, 수태는 여러 가지 배지 중에서 가장 적절한 것으로 인정되어 얼마 전까지 많이 이용되어 왔다(Nomura, 1974; Tanaka 등, 1988).

또한 *Phalaenopsis*는 엽면적이 크기 때문에 여름철에는 잎 위의 물방울이 프리즘 현상에 의한 일소피해 또한 일소에 의한 탄저병 발생, 불균일한 관수로 개체간의 생육 및 개화시기에 차이가 심하여 대량생산에 문제점이 대두되고 있으며, 현재까지 *Phalaenopsis*는 경제적 재배를 위한 저면관수시스템을 이용한 생력재배 체계가 확립되어 있지 않은 실정이다.



Ⅲ. 재료 및 방법

공시품종은 생체중이 1.91g, 엽수가 3.3매, 근수(根數)가 4.3개 되는 3개월간 순화된 실생 배양묘인 백색계 *Phalaenopsis* [(*Phal.Enshyn*×*Yukimai*) × (*Phal.Yukimai*×*Musashino*)]를 사용하였다.



Fig. 1-1. Seedlings used in the experiment.

저면 관수 시스템의 베드 규격은 높이 0.75m, 가로 2m, 길이 19m로 하우스 제작용 펜타이트를 이용하여 베드를 제작한 후 바닥에 두께가 30mm되는 스티로폼 1장을 깔았다.



Fig. 1-2. *Phalaenopsis* growing on the mat bed



Fig. 1-3. Status of covered vinyl, non woven fabric, shade to the sub irrigation.

그 위에 비닐을 덮어 다시 부직포를 덮고 보습제 역할을 하도록 한 후 이끼가 발생하지 않도록 흑색 차광망(75%)을 편 후 30cm 간격으로 점적 호수를 설치하여 저면관수를 하였다.

혼합배지의 조성은 저면관수 재배의 적정배지를 구명하기 위해 호접란 재식에 사용되는 수태를 기본으로 하여 파라트(필리핀 산 perlite), 수태(호주산), 숯(대승주식회사), 송이(제주산), 바크(현대바크 3호), 썬샤인(SUN GRO. Inc : vermiculite + perlite + peatmoss 혼합된 상토)등을 1 : 1, 1 : 2, 1 : 3의 비율로 혼합하여 배지를 조성하였다. 또한, 수태의 volume을 1배, 2배, 4배로 달리하여 이들 배지가 호접란의 생육에 미치는 영향을 함께 조사하였다. 섬유심지는 20cm의 크기의 심지를 화분 바닥의 구멍을 통하여 끼워 넣었고, 수태심지의 경우는 포트 밑바닥에 2cm 정도로 깔았다. 저면관수 재배를 위한 배지조성은 표 1과 같았다.

Table 1. Media composition for sub-irrigation

1	sphagnum : perlite(1 : 1)	2	sphagnum : perlite(1 : 2)	3	sphagnum : perlite(1 : 3)
4	sphagnum : scoria(1 : 1)	5	sphagnum : scoria(1 : 2)	6	sphagnum : scoria(1 : 3)
7	sphagnum : bark(1 : 1)	8	sphagnum : bark(1 : 2)	9	sphagnum : bark(1 : 3)
10	sphagnum : charcoal(1 : 1)	11	sphagnum : charcoal(1 : 2)	12	sphagnum : charcoal(1 : 3)
13	perlite(fibric wicks)	14	bark(fibric wicks)	15	scoria(fibric wicks)
16	perlite(sphagnum wicks)	17	bark(sphagnum wicks)	18	scoria(sphagnum wicks)
19	sunshine	20	sunshine : charcoal(1 : 1)	21	sunshine : scoria(1 : 1)
22	sunshine : bark(1 : 1)	23	sphagnum	24	sphagnum(2 times)
25	sphagnum(4 times)				

^{z)} composition rate were volume ; volume.



Fig. 1-4. Status inserted a wick in the pot.



Fig. 1-5. Shape of lied sphagnum in the bottom.

배지의 물리적 특성과 수분흡수량 측정은 Core법을 변형하여 물리적 특성 (고상, 액상, 기상 및 공극율)을 조사하였고, 배지의 수분함량은 석고블럭 (Gypsum-2100)을 이용하여 배지의 수분함량을 측정하였다. 배지간 수분흡수의 변화는 2000년 9월3일 18:00시부터 9월4일 12:00시까지 6시간 간격으로 시간의 경과에 따라 수분흡수의 변화를 측정하였다.

재배 및 관리는 2000년 8월 14일 제주도 소재 제주농업기술센터 온실에서 3개월 순화된 호접란 배양묘를 13호 포트(동우칼라포트 : 직경13cm)에 정식하고 화분의 간격을 25cm×15cm로 하여 베드에 치상하였다. 정식배지에 대한 시험은 각각 조성비를 달리하여 25처리×8반복, 난괴법으로 수행하였다. 관수는 수돗물을 탱크에 저수 후 4~10일에 1회씩 오전 10시경에 점적호스를 이용하여 공급하였고, 매회 당 228~267L(0.38~0.45L/pot) 관수하였다. 거름 주기는 2주에 1회씩 Hyponex(6.5-6-19) 1,000배액을 엽면살포 하였으며 온도 관리는 주간 23~25℃, 야간 18~20℃로 유지하였다. 2000년 11월7일 이중비닐을 피복하여 보온하였고 이듬해 5월15일에 이중비닐을 제거한 후 2001년 5월 15일에 내부 35%, 외부 55%의 차광망을 각각 설치하여 여름철 강한 광선을

차단하였다.

생육조사 및 통계분석은 초장, 엽수, 엽장, 엽폭을 월1회 조사하였고 생체중은 2001년 11월 19일 1회, 화아생육은 화경장(花莖長), 화서장(花序長), 소화수(小花數)를 2001년 12월 22일 조사하였다. 통계분석은 SAS(Ver.6.12)를 사용하여 DMRT 5% 수준에서 비교하였다.



IV. 결과 및 고찰

1. 배지의 물리적 특성

Table 2. Physical characters of media.

Item Treatment	Bulk density	Particle density	Porosity (%)	water content (%)	volumetric water content(%)	Air- Phase(%)	Lipid- Phase(%)	Solid- Phase (%)
S:P(1:1)	0.1208	1.22	90.10	70.11	28.35	61.75	28.35	9.90
S:P(1:2)	0.1382	1.26	89.06	71.42	34.53	54.53	34.53	10.94
S:P(1:3)	0.1598	1.22	86.93	70.63	38.44	48.49	38.44	13.07
S:Sc(1:1)	0.4543	2.87	84.18	40.99	31.56	59.23	31.56	9.21
S:Sc(1:2)	0.4503	3.41	86.79	36.45	25.83	58.35	25.83	15.82
S:Sc(1:3)	0.6567	2.30	71.48	28.43	26.09	45.39	26.09	28.52
S:B(1:1)	0.1701	1.51	88.74	71.37	42.41	46.33	42.41	11.26
S:B(1:2)	0.1772	1.84	88.33	71.76	45.03	46.00	42.34	11.67
S:B(1:3)	0.1514	1.23	87.65	73.68	42.39	45.26	42.39	12.35
S:Ch(1:1)	0.0998	1.99	94.99	71.76	25.36	69.63	25.36	5.01
S:Ch(1:2)	0.1549	0.95	83.69	73.88	43.83	39.86	43.83	16.31
S:Ch(1:3)	0.1486	1.14	86.97	76.66	48.82	38.15	48.82	13.03
P(fw)	0.1535	0.85	81.85	69.27	34.60	47.24	34.60	18.15
Sc(fw)	0.7363	2.67	72.42	18.40	16.60	55.82	16.60	27.58
B(fw)	0.2525	1.55	83.70	54.64	30.42	63.28	20.42	16.30
P(sw)	0.1685	0.80	78.81	69.81	38.97	39.84	38.97	21.19
Sc(sw)	0.7801	3.73	79.06	23.98	24.61	54.45	24.61	20.94
B(sw)	0.2233	2.10	89.39	42.24	16.33	73.06	16.33	10.61
Sun	0.1061	0.55	80.74	83.45	53.48	27.26	53.48	19.26
Sun:Ch(1:1)	0.1839	0.85	78.32	73.00	49.71	28.62	49.71	21.68
Sun:Sc(1:1)	0.5083	2.87	82.29	31.40	23.27	59.02	23.27	17.71
Sun:B(1:1)	0.1668	1.11	85.02	74.21	48.02	37.00	48.02	14.98
S(1 time)	0.0320	0.69	95.37	87.70	22.82	62.55	32.82	4.63
S(2 times)	0.0611	0.84	92.74	90.89	60.96	31.78	60.96	7.26
S(4 times)	0.0764	1.19	93.59	92.00	87.83	5.76	87.83	6.41

* S: sphagnum moss, P: Perlite, Sc: scoria, B: bark, Ch: charcoal, Sun: sunshine .
 Porosity(%): $\{1 - (\text{bulk-density} / \text{particle-density})\} \times 100$,
 volumetric water content: $\{\text{soil-moisture(g)} \times \text{Water of density}(1\text{cm}^3/1\text{g})\} / \text{core of volume}(\text{cm}^3)$
 fw: fibiic wick, sw: sphagnum moss wick.

시험에 사용한 배지의 물리적 성질은 표 3과 같이 용적밀도는 수태가 0.06 g/cm³으로 가장 낮았으며, 송이가 0.76 g/cm³으로 가장 높았다. 배지의 통기성과 수분흡수 특성에 영향을 미치는 공극율은 수태>바크>파라트=썬샤인>송이의 순서였으며, 수태의 공극율은 93.4%로 가장 높았다. 일반적으로 공극율이 클수록 수분보유 용량과 통기성이 커지지만 배지내 공극 모세관의 크기에 따라 큰 공극이 많이 분포할수록 통기성이 커지며, 작은 공극이 많이 분포할수록 통기성은 작아지고 수분흡수율이 Table 2와 같이 커지는 경향이였다(최영일, 2001).

Table 3. Physical characters of media.

	Bulk density (g/cm ³)	Particle density (g/cm ³)	Porosity (%)
Sphagnum moss	0.06	0.91	93.4
Perlite	0.16	0.83	80.7
Bark	0.24	1.83	86.9
Scoria	0.76	3.30	77.0
Sunshine	0.11	0.55	80.7

수태를 기본 배지로 하여 파라트, 송이, 바크, 숯의 혼합비율을 달리한 배지의 물리적 특성의 변화는 표 2와 같았다. 수태에 파라트와 송이를 혼합한 경우에 파라트의 혼합비율이 많을수록 기상이 감소하고 액상이 증가하는 경향이 뚜렷하였으나, 바크를 혼합한 경우에는 처리간 차이가 크지 않았다. 수태에 숯을 혼합한 경우에는 대조구와 처리구간의 차이는 컸으나 처리구 간에는 큰 차이가 없었다. 이와 같이 혼합배지의 종류에 따라 물리적 성질에 미치는 영향의 차이는 파라트와 송이는 수태에 비해 공극률이 현저히 낮기 때문에 혼합효과가 뚜렷하게 나타났으나, 바크는 수태와 유사한 성질을 나타내어 혼합하더라도 차이는 크게 나타나지 않은 것으로 생각된다.

2. 시간의 경과에 따른 배지별 수분흡수율

배지의 수분흡수 특성은 관수 직전 배지의 중량을 100으로 기준하여 6시간 경과할 때마다 흡수한 물의 양을 측정하여 배지의 수분흡수율은 표 4와 같았다. 수분흡수율은 펄라이트와 수태2배 배지가 가장 높았으며, 바크가 가장 낮았다. 특히 바크는 수분흡수율이 흡수시간과 무관하게 거의 없는 것으로 나타난 반면에 펄라이트와 수태2배 배지는 시간의 경과함에 따라 12시간 이후에는 자체의 무게와 같은 양의 수분을 흡수하였다. 썬샤인은 자기 무게의 약 50%를, 송이는 자기 무게의 약 20%를 흡수하였다.

이와 같은 배지의 수분흡수율의 차이는 배지의 물리적 성질의 차이에서 오는 것으로 생각된다. 수분흡수율이 높은 펄라이트의 공극분포는 수분을 흡수하기에 적당한 크기의 공극이 많이 분포하는 반면에 바크와 송이의 공극률은 각각 86.9% 및 77.0% 이지만(표 3) 공극의 대부분이 큰 공극이어서 수분흡수에는 큰 효과가 없는 것으로 생각된다. 또한 수태 2배와 펄라이트의 공극을 구성하고 있는 공극의 크기가 수분흡수에 적당한 크기를 갖고 있는 것으로 생각되었다.

Table 4. Changes of water absorption rate with elapsed time.

	6 hour	12hour	18 hour	24 hour	30 hour
Perlite	71.5	97.0	103.1	105.1	120.5
Scoria	20.7	20.8	21.5	21.5	22.1
Bark	2.2	2.2	3.1	4.0	2.8
Sunshine	44.7	46.2	46.2	47.7	141.6
Sphagnum (1 time)	51.6	52.3	54.8	56.0	58.6
Sphagnum (2 times)	76.3	92.6	93.2	93.2	103.4
Sphagnum (4 times)	55.4	57.8	57.8	58.2	61.9

흡수율이 다른 배지를 혼합했을 때 수분흡수율의 변화는 Fig. 2와 같이 배지 종류에 따라 차이가 있었으나 시간이 경과함에 따라 계속 흡수량이 많아지는 경향이였다. 배지 자체의 수분흡수율이 큰 수태, 파라트, 솟을 혼합한 배지는 초기의 수분흡수율도 높았고 시간이 경과함에 따라 수분흡수율은 증가하였다. 반면에 자체의 수분흡수율이 낮은 송이와 바크를 혼합한 배지의 수분흡수율은 시간이 경과하여도 큰 변화는 없었다. 이와 같은 결과는 수분을 흡수하기에 적절한 공극의 크기를 갖는 수태, 파라트 및 솟은 혼합한 경우에도 모세관력에 의해 하단부의 수분을 흡수할 수 있는 물리적 성질을 유지하는 것으로 보인다. 반면에 모세관력이 큰 수태와 모세관력이 적은 송이와 바크를 혼합했을 경우에는 시간이 경과하여도 수분흡수력은 증가되지 않는 것으로 생각된다.

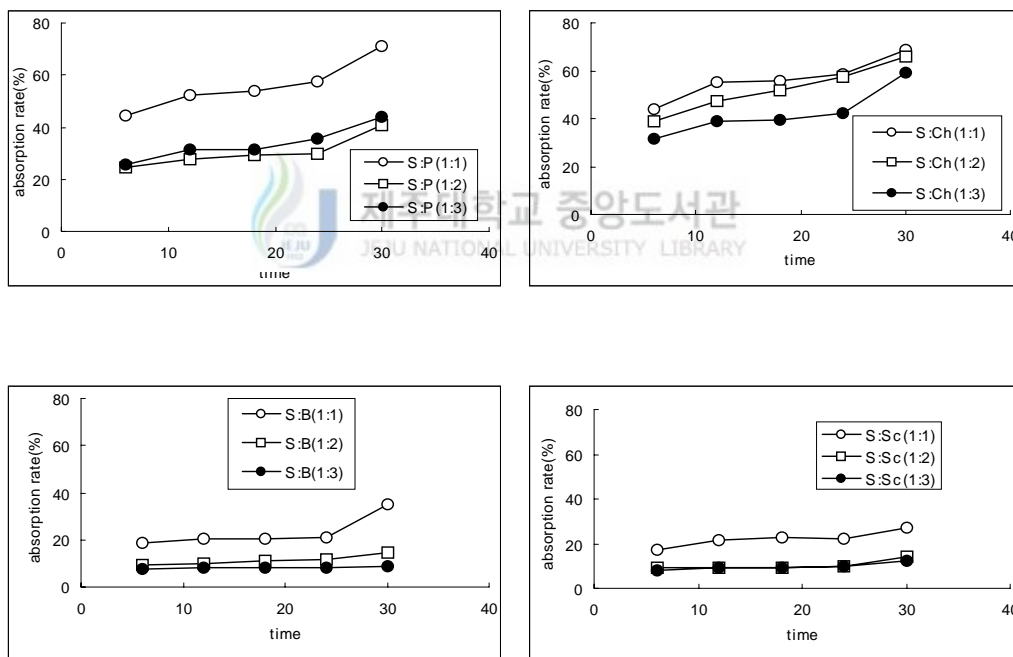


Fig. 2. Changes of water absorption rate of media with time elapsed.

3. 배지의 종류에 따른 *Phalaenopsis*의 월별 생육변화

엽수는 4월까지 모든 처리에서 완만한 증가를 보였고, 5월부터 수태1 : 숯1 배지에서 급속한 증가를 보였지만, 송이에서는 미미한 증가를 나타내었다. 엽 폭은 수태1 : 바크1에서 완만한 증가를 보였지만 송이에서는 증가가 거의 없었다.

초장과 엽장의 월별 생육 변화는 완만한 성장을 하고 있으나 5월부터 다소 빠른 성장을 보였다. 그러나 수태 : 숯 혼합배지와 썬샤인1 : 숯1 배지는 생육이 양호하였고, 송이, 바크 단용배지는 생육이 불량하였다(Fig. 3).

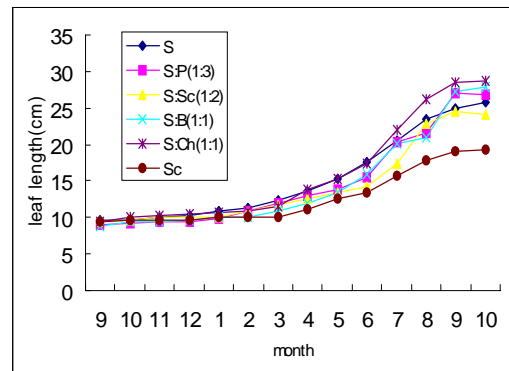
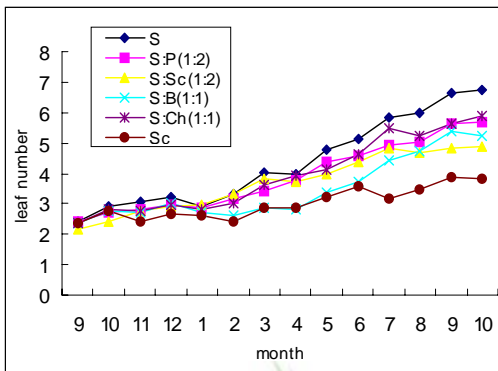


Fig. 3-1. The growth change of the leaf number at monthly.

Fig. 3-2. The growth change of the leaf length at monthly.

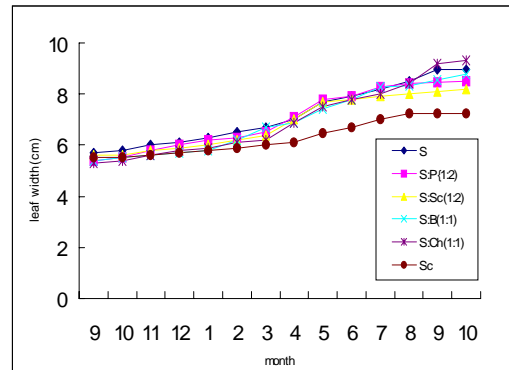
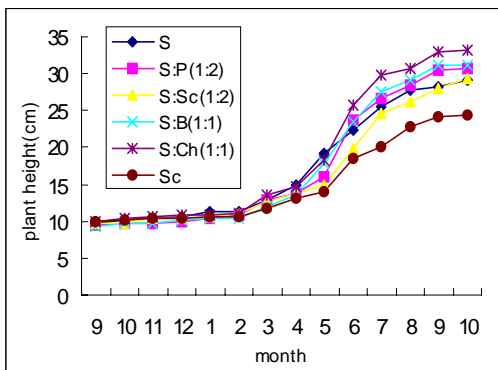


Fig. 3-3. The growth change of the plant height at monthly.

Fig. 3-4. The growth change of the leaf width at monthly.

4. 저면관수 시스템 재배시 배지의 종류에 따른 *Phalaenopsis*의 생육

저면관수 시스템 재배시 배지의 종류에 따른 *Phalaenopsis*의 생육은 표 5에 Table 5. Effect of media on the growth of *Phalaenopsis* in sub-irrigation.

	leaf number (ea)	leaf length (cm)	leaf width (cm)	Plant height (cm)	root number (ea)	root length (cm)	shoot weight (g)	root weight (g)
S:P(1:1)	5.7 ab ^Z	26.5 abcde	8.12 abcd	29.5 abcde	16.3	26.9	142.5	45.2
S:P(1:2)	5.4 abc	27.1 abc	9.02 abcd	28.6 abcdef	24.5	24.9	173.0	91.2
S:P(1:3)	6.0 ab	25.2 abcdefg	8.38 abcd	27.8 abcdef	18.7	28.2	150.4	66.0
S:Sc(1:1)	5.1 abcd	27.8 abc	7.98 bcd	30.6 abcd	18.5	20.6	142.1	45.7
S:Sc(1:2)	5.3 abcd	26.9 abc	8.78 bcd	29.4 abcde	20.5	27.6	181.2	68.9
S:Sc(1:3)	5.2 abcd	23.2 bcdefg	8.00 bcd	25.6 bcdefg	20.0	20.8	132.7	60.5
S:B(1:1)	5.4 abcd	29.0 a	8.92 abcd	31.1 ab	19.0	34.9	187.8	87.7
S:B(1:2)	4.9 abcd	25.7 abcdef	8.98 abcd	27.8 abcdef	18.0	28.0	132.3	73.7
S:B(1:3)	4.8 bcd	24.1 abcdefg	8.84 abcd	26.6 abcdefg	16.3	31.4	117.8	61.9
S:Ch(1:1)	6.2 ab	29.4 a	9.76 a	32.5 a	18.0	22.8	183.8	92.3
S:Ch(1:2)	5.7 ab	29.7 a	8.84 abcd	31.1 ab	20.5	23.7	199.8	72.0
S:Ch(1:3)	5.8 ab	25.4 abcdef	9.62 ab	28.4 abcdef	21.0	24.6	182.5	79.3
P(fw)	5.9 ab	24.6 abcdefg	7.82 cd	27.4 abcdef	22.0	27.3	109.7	53.6
Sc(fw)	3.9 cde	21.4 efgh	7.42 d	22.8 fgh	16.5	32.5	83.4	32.8
B(fw)	4.5 bcde	20.1 gh	8.64 abcd	18.1 h	17.7	23.2	70.2	59.8
P(sw)	4.9 abcd	23.0 cdefg	8.80 abcd	24.7 cdefg	21.0	23.7	142.3	59.8
Sc(sw)	3.1 e	19.4 h	7.48 d	20.9 gh	22.0	24.0	62.0	60.2
B(sw)	5.2 abcd	20.5 fgh	7.80 cd	22.7 fgh	12.5	15.6	56.5	23.2
Sun	5.2 abcd	25.8 abcde	9.10 abcd	27.6 abcdef	13.3	25.5	119.6	47.5
Sun:Ch(1:1)	5.9 ab	28.4 ab	9.44 abc	30.9 abc	12.5	22.4	143.6	58.7
Sun:Sc(1:1)	5.0 abcd	21.5 defgh	8.18 abcd	23.6 fgh	7.7	13.0	80.5	22.6
Sun:B(1:1)	3.8 de	22.7 defgh	8.38 abcd	24.5 defg	7.3	28.6	69.0	36.8
S(1 time)	6.5 a	26.7 abcd	8.81 abcd	29.2 abcde	23.5	32.0	191.7	63.0
S(2 times)	5.9 ab	25.0 abcdefg	8.74 abcd	28.1 abcdef	21.7	26.9	205.7	90.2
S(4 times)	6.2 ab	27.3 abc	8.53 abcd	30.0 abcd	18.0	22.3	189.1	59.2

^Z Mean separation within column by Duncan's multiple range test at 5%

서 보는 바와 같이 지상부 및 지하부 생육은 수태 단용배지, 수태와 숯 혼용

배지, 수태와 파라트 혼용배지, 수태1 : 바크1 혼용배지는 양호하였으나 수태와 송이 혼용배지와 수태1 : 바크2, 수태1 : 바크3과 썬샤인 단용, 썬샤인과 송이, 바크 혼용배지는 생육이 불량하였다. 수태 단용배지에 있어서는 수태1배, 수태2배, 수태4배 순으로 생육이 양호하였고 수태와 파라트 혼용배지에서는 수태1 : 파라트2, 수태1 : 파라트3, 수태1 : 파라트1 순이며 수태와 송이 혼용배지에서는 모두 생육이 저조하게 나타나고 있어 수분의 이동이 순조롭지 못한 관계로 생각된다. 이상에서 *Phalaenopsis* 생육상태를 살펴본 바와 같이 수태, 수태1 : 송이1, 수태1 : 바크1, 수태1 : 파라트2 등이 가장 생육이 좋은 것으로 나타났다(표 5).

수태와 바크 혼용배지인 경우 수태1 : 바크1 혼용배지는 생육이 양호하였으나 수태1 : 바크2, 수태1 : 바크3의 배지는 생육이 부진하였다. 수태와 송이의 혼용배지는 수태1 : 송이1, 수태1 : 송이2, 수태1 : 송이3 순으로 양호하였고 썬샤인 혼용배지에서는 썬샤인 단용배지, 썬샤인1 : 송이1 혼용배지는 지상부 생육은 양호하였으나 지하부 생육은 비교적 좋지 않았으며 썬샤인1 : 송이1, 썬샤인1 : 바크1 혼용배지는 지상 및 지하부 생육이 매우 불량하였다(Fig. 4).

섬유심지 및 수태심지를 이용한 파라트 배지, 송이배지, 바크배지는 공극율이 높으나 큰 공극이어서 수분흡수량이 적어 생육이 좋지 않았다. *Phalaenopsis*에 있어서 썬샤인배지와 썬샤인 혼합배지는 수분흡수량이 많아 근수(根數)는 다른 혼합배지와 비교하여 현저하게 적었다(Fig. 5).



Sphagnum

Sphagnum×2

Sphagnum×4



sphagnum

sphagnum : perlite
(1 : 1)

sphagnum : perlite
(1 : 2)

sphagnum : perlite
(1 : 3)

perlite



sphagnum

sphagnum : scoria
(1 : 1)

sphagnum : scoria
(1 : 2)

sphagnum : scoria
(1 : 3)

scoria



sphagnum sphagnum : bark (1 : 1) sphagnum : bark (1 : 2) sphagnum : bark (1 : 3) bark



sphagnum sphagnum : charcoal (1 : 1) sphagnum : charcoal (1 : 2) sphagnum : charcoal (1 : 3)



sphagnum sunshine sunshine : charcoal (1 : 1) sunshine : scoria (1 : 1) sunshine : bark (1 : 1)

Fig. 4. Effect of media on the *Phalaenopsis* growth.



sphagnum perlite(fibric wick) scoria(fibric wick) bark(fibric wick) sunshine



sphagnum perlite(sphagnum wick) scoria(sphagnum wick) bark(sphagnum wick)

Fig. 5. Effect of wicks on the *Phalaenopsis* growth.

Table 6. Effect of media on *Phalaenopsis* flowering.

	length of flower stalk	length of florescence	floret
S:P(1:1)	42.3	18.0	8.5
S:P(1:2)	40.2	20.8	10.7
S:P(1:3)	38.8	18.8	8.8
S:Sc(1:1)	35.7	19.0	7.0
S:Sc(1:2)	31.5	15.8	6.5
S:Sc(1:3)	34.8	13.0	6.4
S:B(1:1)	40.8	21.4	11.0
S:B(1:2)	36.5	20.8	8.7
S:B(1:3)	33.3	18.5	8.1
S:Ch(1:1)	42.0	22.0	11.5
S:Ch(1:2)	38.5	21.3	9.5
S:Ch(1:3)	37.5	18.7	8.3
P(fw)	31.3	16.2	7.4
Sc(fw)	30.0	12.3	7.2
B(fw)	27.5	11.8	6.5
P(sw)	33.5	12.5	7.0
Sc(sw)	31.5	13.8	6.8
B(sw)	21.0	9.2	6.7
Sun	45.0	18.0	7.0
Sun:Ch(1:1)	44.8	18.4	7.3
Sun:Sc(1:1)	42.5	15.8	7.5
Sun:B(1:1)	34.5	15.0	6.8
S(1time)	47.5	22.0	12.0
S(2times)	45.5	20.0	10.0
S(4times)	41.5	19.7	10.0



sphagnum×1 sphagnum : charcoal (1 : 1) sphagnum : bark (1 : 1) sphagnum : perlite (1 : 2) scoria

Fig. 6. Effect of media on *Phalaenopsis* flowering.

배지의 종류가 *Phalaenopsis*의 개화에 미치는 영향은 표 6에서 보듯이 수태, 수태 : 숯, 수태 : 파라트의 혼합배지에서 소화수(小花數), 화경장(花莖長) 등이 우수함을 보였고, 그 중 소화수가 10개 이상이며 화경장이 60cm 이상으로 가장 양호한 배지는 수태1, 수태1 : 숯1, 수태1 : 바크1, 수태1 : 파라트2 혼합배지 순으로 수태 단독처리가 가장 우수하였다. 바크, 숯의 단용 및 혼합배지는 소화수 및 화경장이 불량한 생육을 보였으며 썩사인 배지는 수분과잉으로 화경장은 길었으나 소화수가 적어 불량한 생육을 보이는 것으로 사료된다(Fig. 6).

V. 적 요

*Phalaenopsis*의 재배시 과도한 관수 인건비를 줄이고 비싼 수태 배양토를 대체할 배지를 선발하기 위하여 저면관수 재배시 배지의 물리적 특성, 수분흡수율변화, 배지에 따른 생육과 개화를 조사하였다.

묘의 크기가 비슷한 *Phalaenopsis*를 수태를 기본으로 하여 펄라이트, 송이, 바크, 숯 그리고 썬샤인을 1 : 1, 1 : 2, 1 : 3으로 혼합배지와 단용배지에 정식하였다.

수태의 용적밀도가 0.06 g/cm^3 으로 가장 낮았으며, 송이가 0.76 g/cm^3 으로 가장 높았다. 배지의 통기성과 수분흡수 특성에 영향을 미치는 공극률은 수태 > 바크 > 파라트 = 썬샤인 > 송이의 순서였으며, 수태의 공극률은 93.4%로 가장 높았다. 수태에 파라트와 송이를 혼합한 경우에 파라트의 혼합비율이 많을수록 기상이 감소하고 액상이 증가하는 경향이 뚜렷하였으나, 바크를 혼합한 경우에는 처리간에는 큰 차이를 보이지 않았다.

수분흡수율은 파라트와 수태 2배 배지가 가장 높았으며, 바크가 가장 낮았다. 수태, 파라트, 숯을 혼합한 배지는 초기의 수분흡수율도 높았고 시간이 경과함에 따라 수분흡수율은 증가하였다. 반면에 자체의 수분흡수율이 낮은 송이와 바크를 혼합한 배지의 수분흡수율은 시간이 경과하여도 높아지는 정도가 크지 않았다

엽수, 엽장, 초장은 모든 처리에서 4월까지 완만한 생육의 증가를 보였다. 5월부터 가장 급속한 증가는 수태배지에서 나타난 반면에 송이배지에서 가장 느린 생육을 보였다. 엽폭은 수태1 : 바크1 배지에서 완만한 성장을 하였으나 송이에서는 증가하지 않았고, 수태 : 펄라이트, 수태 : 숯, 수태1 : 썬샤인1 혼합

배지에서 좋은 생육을 보였고 송이, 바크 단용배지는 생육이 불량하였다.

화경장은 수태 : 필라이트, 수태 : 숯, 수태 : 썬샤인 혼합배지에서 길었다. 소화수(小花數)는 수태 > 수태1 : 숯1 > 수태1 : 바크1 > 수태1 : 필라이트2 순으로 양호하였고 송이, 바크 배지는 소화수가 적었다.

수태배지에서 *Phalaenopsis*의 양호한 생육과 개화는 높은 수분흡수율과 기상에 기인한 것으로 사료된다.



VI. 참고문헌

- Argo, W.R. 1998. Root medium physical properties. HortTechnology 8 : 481-485.
- Arp, G.K. 1980. Red lava rock-A reasonable substitute for fir bark. Amer. Orchid Soc. Bul. 49 : 1384-1386
- Chen, W.H., R.M. Hseih, W.T. Tsai, and C.C. Wun 1990. Application of biotechnology in the improvement of *Phalaenopsis*. Proc. of '90, Nagoya.
- Choi, E.Y., Y.B. Lee, and J.Y. Kim. 1998. Development of optimal nutrient solution for tomato substrate culture in closed system. J. Bio. Fac. Env. 7 : 43-54.
- 최영일. 2001. Ebb & flood system을 이용한 *Phalaenopsis*와 *Doritaenopsis*의 분화생산시 환경조건과 배양액 조성에 따른 식물체의 생장 및 생리학적 특성. 충북대학교 대학원 박사학위 논문
- Endo, M., and I. Ikushima. 1989. Diurnal rhythm and characteristics of photosynthesis and respiration in the leaf and root of a *Phalaenopsis* plant. Plant Cell Physiol. 30 : 43-47
- Griesbach, R.J. 1995. A *Phalaenopsis* in every pot. Orchid. Dig. 59(1) : 42-43

- Joseph, A. and E. Robert. 1993. Micropropagation of orchids. John Wiley and Sons, Inc. New York. p. 373-375.
- 김홍렬. 1999. 호접란 수출활성화 방안을 모색하기 위한 심포지움. 경남농업기술원 화훼시험장. p. 19-40
- Kim, T.J. 1999. Effects of fertilizers, low temperature, photosynthetic photon flux and growth regulators on growth and flowering in *Phalaenopsis*. Ph.D. Thesis Graduate School, Chungbuk National university, Choongju.
- Nomura, T. 1974. Current study on growing media and fertilization for *Cymbidium* and *Dendrobium*. New Florist crop 82 : 15-19.
- Ota, K., K. Morioka, and Y. Yamamoto. 1991. Effects of leaf age, inflorescence, temperature, light intensity and moisture conditions on CAM photosynthesis in *Phalaenopsis*. J. Japan. Soc. Hort. Sci. 60 : 125-132
- Pierce, W., F.C. Meinzer, and E. Federman. 2000. Leaf development, transpiration and ion uptake and distribution in sugarcane cultivars grown under salinity. Plant and Soil 218 : 59-69.
- Reed. D.W. 1996. Water, media, and nutrition for greenhouse Crops. p. 110-111. Ball Publishing. Illinois.

- Sato, M. 1991. The *Phalaenopsis* business by Sapporo Breweries Ltd. Proc. of NIOC '91. Nagoya.
- Sinoda, K. 1994. Orchid. p : 161-165. In: K. Konishi, S. Iwahori, H. Kitagawa, T. Yakuwa (eds.). Horticulture in Japan. Asakura Publishing Co., Tokyo, Japan.
- Son, K.C. 1999. Horticultural therapist. J. Korea. Soc. Hort. Sci. 17(4) pp. 505-512
- Tanaka. T. and N. Inoue. 1987. Effects of phosphorus concentration on growth of *Phalaenopsis*. J. Jap. Soc. Hort. Sci. Abstr. pp. 554-555.
- Tanaka, T., T. Matsuno, M. Masuda, and K. Gomi. 1988. Effects of concentration of nutrient solution and potting media on growth and chemical composition of a *Phalaenopsis hybrid*. J. Jap. Soc. Hort. Sci. 57 : 78-84

감사의 글

본 논문수행에 있어 시험 설계에서부터 아낌없는 충고와 지도를 해주신 소인섭 교수님, 강훈 교수님, 문두길 교수님, 현해남 교수님과 본 논문의 심사를 맡아 학문적으로 정립이 가능하도록 지도해주신 박용봉 교수님, 장전익 교수님께 충심으로 깊은 감사를 드립니다.

또한 본 연구를 위해 많은 조언과 격려를 해주신 김태환 제주시장님, 하맹사 부시장님과 제주대학교 백자훈 교수님, 허인욱 교수님, 송관정 교수님, 충북대학교 백기엽 교수님, 최영일 박사님, 박소영 박사님, 경남농업기술원 화훼시험장 빈철구 박사님께도 깊은 감사를 드립니다.

그리고 본 연구 분석 및 실험에 협조하여 주신 제주대학교 고성욱님, 강운숙님, 강석범님, 오승진님과 제주시농업기술센터 김우일님, 김형근님, 양원석님, 김영훈님과 재학기간 동안 모든 일을 도와주신 김승만님, 양영문님을 비롯한 제주시농업기술센터 직원 동료 여러분께 감사 드립니다.

끝으로 많은 어려움 속에서도 인내와 사랑으로 뒷바라지하여 오늘의 열매를 맺게 하여준 아내 김혜생과 멀리, 가까이서 아버지의 만학을 응원하여 준 동훈·윤희숙, 경훈·김은형, 형숙·윤경태, 형아에게 이 작은 결실의 기쁨을 나누고 오늘의 저를 길러 주신 부모님께 감사 드리며 운명하신 아버님 영전에 소자의 책자를 삼가 올립니다.

본 논문이 많은 농업인 들에게 조그마한 보탬이 되기를 기대합니다.