

## 팔레놉시스 분화의 모의수송 전 최종 관수 시기가 수송 후 생육에 미치는 영향

정주희<sup>1†</sup> · 전정빈<sup>1†</sup> · 민상윤<sup>1</sup> · 오욱<sup>2\*</sup>

<sup>1</sup>영남대학교 생명응용과학대학 원예생명과학과 대학원생, <sup>2</sup>영남대학교 생명응용과학대학 원예생명과학과 교수

### Effect of Final Irrigation Timing before Simulated Dark Shipping on Post-shipping Performance of Potted *Phalaenopsis* Sogo Yukidian 'V3'

Ju Hui Jeong<sup>1†</sup>, Jeong Bin Jeon<sup>1†</sup>, Sang Yoon Kim<sup>1</sup>, and Wook Oh<sup>2\*</sup>

<sup>1</sup>Graduate Student, Department of Horticulture & Life Science, Yeungnam University, Gyeongsan 38541, Korea

<sup>2</sup>Professor, Department of Horticulture & Life Science, Yeungnam University, Gyeongsan 38541, Korea

**Abstract.** This study was carried out to investigate the effect of the final irrigation timing (FIT) before packaging for long-term transportation on growth, flowering, and crop quality of *Phalaenopsis* after simulated dark shipping (SDS). *Phalaenopsis* Sogo Yukidian 'V3' plants grown in 11 cm-diameter plastic pots filled with potting media (sphagnum moss + bark or only sphagnum moss) were packaged in paper boxes for export at 3.5, 7, 10 days (FIT 3.5, 7, 10; Experiment 1) and 4, 6, 8, 10 days (FIT 4, 6, 8, 10; Experiment 2) after the final irrigation and then stored in a growth chamber at  $20 \pm 1^\circ\text{C}$  and  $70 \pm 3\%$  RH created for SDS. After 4 weeks, the plants were taken out and grown in a greenhouse at  $23 \pm 3^\circ\text{C}$  and  $70 \pm 5\%$  RH, and crop characteristics were measured during cultivation. In Experiment 1, the survival rate of FIT 3.5 plants was lower than that of FIT 7 and FIT 10. There was no difference between treatments in days to first flower, the number of florets, and the elongation rate of flower stalks. In Experiment 2, the percentage of rotted leaves was lowest in FIT 6 when before forcing and at 12 weeks after forcing, and that of FIT 8 was similar to FIT 6 when before forcing, but slightly increased after 12 weeks. The percentage of rotted leaves of FIT 10 was highest and that of FIT 4 was also high. There was little difference in flowering characteristics among treatments. In conclusion, the FIT before packaging for long-term (4 weeks) transportation of potted *Phalaenopsis* 'V3' affected the leaf rot rather than the post-shipping growth and flowering. And it was considered appropriate to set the volumetric water content of the potting media just before packaging to about 30%.

**Additional key words :** exportation, moss orchid, potting media, volumetric water content

## 서 론

호접란(*Phalaenopsis* spp.)은 주로 남태평양 연안과 열대 및 아열대 아시아 지역이 원산지인 난초과 식물이며, 나무 줄기에 착생하여 자라는 착생식물로 열대우림의 그늘(canopy)에서 서식하기 때문에 광요구도가 낮고, 밤에 기공을 열어 이산화탄소를 흡수하는 CAM 식물이다(Lopez 등, 2007). 호접란은 꽃의 색상이나 형태가 다양하여 관상가치가 높으며 개화기간이 길어 인기가 높은데, 대규모 상업적 생산으로 생산비가 낮아지고 절화 및 분화의 수출입이 활발해지면서 전세계적으로 인기가 많아지고 있다(Runkle 등, 2007).

호접란은 원산지 환경 및 생리생태적 특성이 독특하여 재배 시 다른 분화류와는 구별되는 특별한 환경조건이 필요하다(Lopez 등, 2007). 호접란의 생산 단계는 영양생장(vegetative cultivation,  $28\sim 30^\circ\text{C}$ ), 화서 유도(spike induction,  $17\sim 25^\circ\text{C}$ ), 그리고 개화 및 상품화(finishing,  $17\sim 26^\circ\text{C}$ )의 총 3단계로 나뉘며 각 단계별로 적정 온도에 차이가 있다(Blanchard 등, 2007). 영양생장 단계에는 적정 수준의 고온을 유지하여 개화를 억제하면서 엽수를 늘리는 등 영양생장을 지속시키며, 화서 유도 단계에는 낮의 기온을 낮춰 생식생장을 유도한다.

대만은 현재 호접란을 미국으로 수출하는 국가 중 가장 많은 비율을 차지하고 있다(APHIS, 2003). 대만에서 미국까지 선적 수송 기간은 약 3~4주이며, 수송 전과 수송 중 처리가 적절하다면 손실률이 5% 미만으로 감소한다(Blanchard 등, 2007). 따라서 수송 중에 개화 유도가 가능한 저온 조건( $17\sim 25^\circ\text{C}$ )으로 이동되며, 수송 후 온도를  $26^\circ\text{C}$  이하로 유지한다면 균일한

†These authors contributed equally to this work

\*Corresponding author: wookoh@ynu.ac.kr

Received January 15, 2021; Revised January 19, 2021;

Accepted January 19, 2021

개화시기와 품질을 유지해 판매까지 이루어질 수 있다(Blanchard 등, 2007).

미국 현지 시장에서 호접란은 대부분 분화류의 형태로 판매가 되고 있으므로 배지에 식재된 상태로 포장하여 수송하는 것이 더 유리하다(APHIS, 2003). 그러나 대만은 2005년 5월 전, 그리고 우리나라는 2017년 12월 전까지 미국의 식물 검역법에 의해 배지가 제거된 상태로 수출이 진행되어 왔다. 배지를 제거한 후(bare-root) 수송을 할 경우, 병해충의 유입은 방지되지만 배지에 식재된 상태로 수송된 것에 비해 건조 스트레스의 영향을 받아 상품가치가 감소하였다(Hou 등, 2010). 또한 배지가 제거되어 뿌리가 공기 중에 노출될 경우 건조에 의한 수분 스트레스를 받아 지상부 생장이 억제되고 뿌리의 과도한 신장을 유도한다(Min과 Oh, 2020). 대만의 경우 2003년부터 병해충 발생률이 적은 수태(스파그넘 모스, sphagnum moss) 등 미국 농무성에서 승인한 배지에 식재하고 승인된 온실에서 재배할 경우 배지에 식재한 상태에서 미국으로의 수출이 가능해졌다(APHIS, 2003).

우리나라도 2018년부터 미국과의 식물검역법 관련 조항이 갱신됨에 따라 배지에 식재한 상태로 수출이 가능해졌다. 한국산 호접란의 수출용 포장 전 생육 상태는 경쟁 상대인 대만산 호접란과 동등하다고 할 수 있지만, 아직 경험이 부족하여 미국 현지에서 다소 문제가 발생하고 있다. 즉, 한국의 온실로부터 미국 현지의 온실까지 트럭과 선박으로 수송될 경우 종이 상자로 포장된 채 수출용 컨테이너 속에서 4-5주간 무관수 및 암흑 상태에 놓이게 되는데, 이로 인해 현지에 도착했을 때, 낙엽이나 부패로 인해 식물체의 이후 생육이 순조롭지 못하거나 상품가치가 현저히 떨어지는 등의 문제가 있다. 따라서, 장기간 암흑 수송에 따른 손실이나 수송 이후 현지 재배 시 나타나는 생육 지연과 품질 저하를 줄이기 위해서는 포장(수송) 전 작물 관리, 특히 관수 관리에 주의를 해야 한다(RAD, 2018, 2019). 포장 시 배지에 수분이 많으면 과습에 의한 피해가 생기고, 수분이 너무 적으면 건조에 의한 피해가 발생하므로 적절히 경화(hardening)를 시킬 필요가 있다(RDA, 2019).

이 연구에서는 분화용 호접란(*Palaenopsis*)으로서 미국에서 선호도가 높은 Sogo Yukidian 'V3' 품종을 대상으로 포장 전 최종 관수 시기가 모의 암흑 수송(simulated darkness shipping) 후 생장 및 개화 특성에 미치는 영향을 구명하여 미국 수출용 호접란의 기초 자료를 얻기 위해 실시되었다.

## 재료 및 방법

### 1. 실험 재료 및 환경 조건

실험 재료로는 경기도 동두천시에 위치한 동천난원(37°58'

05.5"N, 127°03'42.7"E)의 미국 수출용 온실에서 조직배양묘를 8개월간 재배한 호접란(*Palaenopsis Sogo Yukidian* 'V3')의 중간묘를 사용하였다. 식물체는 지름 11cm의 비닐 분에 배지와 함께 식재된 상태로 구입하였으며, 실험 1과 2에 사용된 식물체의 배지는 각각 수태:바크(1:1, v/v) 혼합배지와 수태(100%) 단일배지로 조성되었다. 본 실험에 들어가기 전, 동천난원에서 가져온 식물체를 영남대학교 유리온실(35°49'35.8"N, 128°45'21.7"E)로 옮겨 2주간 재배하고, 재배기간 중 모의수송을 위한 관수 중단을 실시하였다.

모의 수송 환경 조건은 미국 수출용 컨테이너의 환경과 유사한 온도  $20 \pm 1^\circ\text{C}$ , 상대습도  $70 \pm 3\%$ , 암조건의 컨테이너(자체 제작)였으며, 수출 시 컨테이너 안에 식물체가 들어있는 평균 기간인 4주간 저장하였다. 모의 수송 이후 재배 환경은 미국 현지 온실환경과 유사한 온도  $23 \pm 3^\circ\text{C}$ , 상대습도  $70 \pm 5\%$ 로, 유리온실 내부에 환경이 제어되는 소형 플라스틱하우스에서 개화 시까지 식물체를 관리하였다.

### 2. 모의 암흑수송을 위한 포장 전 최종 관수 시기

모의 암흑수송을 위한 포장 전 최종 관수시기(final irrigation timing before packaging for simulated dark shipping, FIT)는 유리온실에서 2주간 재배 시 최종 관수를 중단한 시점부터 모의 수송을 위한 포장 직전까지의 일수를 의미한다. 실험 1과 실험 2의 관수 중단 시기는 수출용 포장 당일을 기준으로 각각 3.5, 7, 10일 전(FIT 3.5, 7, 10)과 4, 6, 8, 10일 전(FIT 4, 6, 8, 10)으로 설정하였으며, 각 처리별로 15개체씩 3반복하였다.

영남대학교 유리온실에서의 관수 중단 후 배지의 용적수분함수량(volumetric water content, VWC)을 토양수분센서(TEROS12, METER, São José dos Campos, Brazil) 및 데이터로거(ZSC, METER)를 이용하여 측정하였다. 본 연구실에

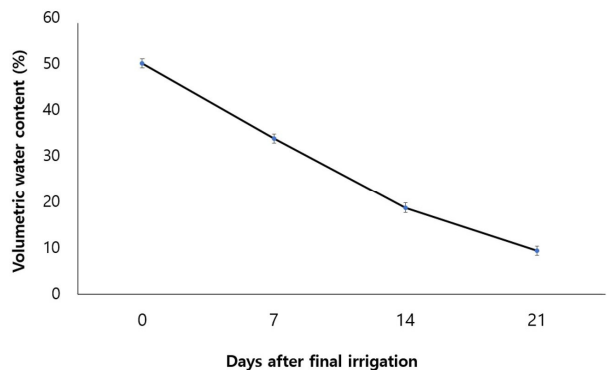


Fig. 1. Changes in volumetric water content (VWC) after the final irrigation in sphagnum moss as potting media filling in a plastic pot.

서 진행된 선행 연구 결과(Lee, 2018)에 따르면 영양생장 중인 중간묘의 배지의 VWC가 40% 이상으로 높게 유지될 경우 배지 내 과도한 수분으로 인해 지상부의 건물중, 뿌리의 생체중 등이 감소하였다. 최종 관수 후 시간 경과에 따른 감소 추이를 보면, FIT 7의 배지의 VWC는 33.7%인데(Fig. 1), 이는 농촌진흥청 국립원예특작과학원에서 제시한 수출용 호접란 분화의 배지 내 적정 VWC인 30.7%과 유사하였다(RDA, 2019).

### 3. 호접란의 생장 특성 조사 및 통계처리

실험 1에서는 모의 수송 후, 각 처리별 호접란의 생존율, 개화소요일수, 개화수, 꽃대 신장률을 조사하였다. 생존율은 호접란의 잎이 모두 탈리되어 고사한 상태로 판단되는 개체와 잎이 3개 이상 부패 또는 탈리되어 정상적인 생육이 어려운 개체의 수를 처리별 총 개체수로 나누어 계산하였다. 실험 2에서는 모의 수송 전과 후의 각 처리별 생체중, 엽수, 부패엽 발생률, 부패엽 발생 개체수의 비율, 꽃대 생장 속도, 화아 및 개화일수, 최종 꽃대 길이를 조사하였다. 부패엽은 잎의 황화(엽면적의 20% 이상), 기저부 황화로 인한 요인을 기준으로 조사하였으며, 부패엽 발생 개체수의 비율은 전체 개체수에 대한 부패엽이 발생한 개체수의 비율을 계산한 것이다. 실험 결과는 SPSS 프로그램(SPSS Statistics ver. 23, IBM, Amonk, NY, USA), Duncan의 다중범위검정법(Duncan's multiple range test,  $p < 0.05$ )을 이용하여 처리 간 유의차를 검정하였다.

## 결과 및 고찰

### 1. 수태+바크 혼합 배지(실험 1)

모의 수송 전 최종 관수시기(FIT)에 따라 호접란 'V3'의 생존율에는 차이가 있었으나 개화소요일수, 개화수, 꽃대의 신

장 속도에는 처리 간 차이가 없었다(Table 1, Fig. 2). 입실 10주 및 26주 후 FIT 3.5의 생존율은 각각 76.6%, 73.3%로 FIT 7의 83.3% 및 83.3%, 그리고 FIT 10의 86.6% 및 80.0%와 비교하였을 때, 포장 전 무관수 기간이 짧았던, 즉 상대적으로 배지의 수분함량이 높았던 FIT 3 처리구의 상품화율이 다른 두 처리구보다 통계적으로 유의하게 낮았다(Table 1). 개화소요일수와 개화수에서는 관수 중단 기간별 차이가 없었으며, 꽃대 신장 속도 또한 모든 처리구에서 차이가 없었다(Table 2).

관수 중단 시기가 3.5일로 짧았을 때, 상대적으로 배지의 평균 용적수분함량(VWC)이 높아 수송 중 과습에 의해 부패엽이 많이 발생하였고, 이로 인해 부패 개체가 증가하였을 것으로 추정된다. 호접란의 꽃대 신장은 온도의 영향을 받는데, 특히 낮은 온도가 꽃대 신장에 큰 영향을 미치는 것으로 알려져 있다(Chen, 2019). 실험 1의 모의 수송 환경 및 이후 온실 환경

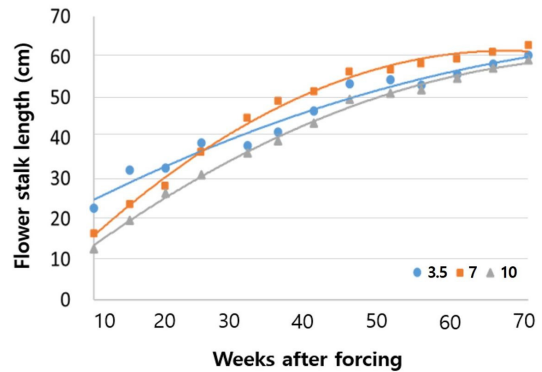


Fig. 2. Change according to time in flower stalk (spike) length of *Phalaenopsis Sogo Yukidian 'V3'* grown in sphagnum moss and bark (1:1, v/v) as potting media and forced in a greenhouse ( $23 \pm 3^\circ\text{C}$ ,  $70 \pm 5\%$  RH) after simulated shipping ( $20 \pm 1^\circ\text{C}$ ,  $70 \pm 3\%$  RH, darkness) for 4 weeks as influenced by the final irrigation timing (3.5, 7, and 10 days) before simulated dark shipping.

Table 1. Effect of final irrigation timing before packaging for simulated dark shipping on post-shipping survival rate and flowering of *Phalaenopsis Sogo Yukidian 'V3'* grown in sphagnum moss and bark (1:1, v/v) as potting media.

Final irrigation timing <sup>z</sup> (days)	Survival (%)		Days to flowering <sup>x</sup>	No. of flowers <sup>w</sup>
	10 weeks	26 weeks		
FIT 3.5	76.6 b <sup>y</sup>	73.3 b	166 a	3.8 a
FIT 7	83.3 a	83.3 a	169 a	3.0 a
FIT 10	86.6 a	80.0 a	172 a	3.6 a
Significance	*	*	NS	NS

<sup>z</sup>Days from final irrigation timing (FIT) to packaging for simulated dark shipping.

<sup>y</sup>Means within columns followed by different letters are significantly different by Duncan's multiple range test at  $p < 0.05$ .

<sup>x</sup>Day from forcing to first flowering.

<sup>w</sup>Number of flowers at the end of forcing for 26 weeks.

<sup>NS</sup>, \*Nonsignificant or significant at  $p < 0.05$ , respectively.

에서 모든 처리구의 식물체들이 같은 온도 조건에 놓였으므로, FIT에 관계없이 꽃대 신장 속도는 유사했다고 추정된다. 따라서 이후 개화소요일수와 개화수에 미치는 영향도 꽃대 신장 속도와 유사한 경향을 보여 처리 간에 차이가 없었다.

실험 1의 결과, FIT 3.5~10 처리의 수출용 상자 포장 직전에 가졌던 배지 수분 범위는 4주간의 모의 암흑 수송기간 중에도 불구하고 개화에 영향을 줄 정도의 차이는 아니었던 것으로 보인다. 다만 FIT가 부패열에는 영향을 주었고, 실험 1 종료 시점에 미국 수출용 배지가 수태 단일 배지로 정해졌기 때문이 좀더 관수주기(수분함량)의 범위를 세밀하게 나누어 실험 2를 실시하였다.

## 2. 수태 단일 배지(실험 2)

수출을 위한 모의 수송 후 온실 입실 직전(수출용 상자에서 식물체를 꺼낸 후 온실로 옮기기 직전)과 입실(forcing) 후 4주차의 생체중과 엽수를 비교한 결과, FIT 4와 FIT 6에서는 입실 직전 생체중이 FIT 8과 FIT 10보다 무거웠다(Table 2). 반면 입실 직전 엽수에서는 차이가 없었다. 입실 4주 후의 생

체중 역시 FIT 4와 FIT 6 처리구가 FIT 8과 FIT 10 처리구에 비해 높은 값을 보였다. 그리고 4처리구 모두 입실 직전에 비해 입실 4주 후 생체중이 감소하였다(Table 2).

호접란의 생체중 감소는 식물 체내의 탄수화물 함량의 감소와 부패열 발생 이후 낙엽으로 인한 엽수 감소가 원인인 것으로 추정된다. 장기간 모의 수송이 진행됨에 따라 암조건에서 식물체는 체내의 탄수화물을 소비함으로써 대사를 유지한다(Chen 등, 2008). 탄수화물 함량은 모의 수송 10일차에서 급감하고, 이후 일정한 수준을 유지하는데 모의 수송 40일차의 탄수화물 함량은 모의 수송 전과 비교했을 때, 약 800mg에서 51% 감소하였다(Hou 등, 2011).

호접란과 같은 CAM 식물은 건조 스트레스를 받으면 식물체 내의 ABA 함량이 증가하는데 이는 호접란의 황화엽 발생에 영향을 미친다(Hou 등, 2010). 황화엽수의 증가는 본 실험에서 부패열 발생 비율의 증가로 이어지는데 부패열은 일정시간 이후 낙엽으로 진행되는 경우가 대부분이다. FIT 8와 FIT 10 처리구에서 감소한 생체중(Table 2)은 탄수화물 함량의 감소보다는 부패열 발생에 의한 낙엽수 증가로 설명할 수 있다.

**Table 2.** Effect of final irrigation timing before packaging for simulated dark shipping on post-shipping growth characteristic of *Phalaenopsis Sogo* Yuki-dian 'V3' grown in sphagnum moss as potting media.

Final irrigation timing <sup>z</sup> (days)	Volumetric water content (%) before packaging	Before forcing		4 weeks after forcing		At flowering
		Fresh wt. (g)	No. of leaves	Fresh wt. (g)	No. of leaves	No. of leaves
FIT 4	40.2 a	424.6 a <sup>y</sup>	5.96 a	335.7 a	5.41 a	5.23 a
FIT 6	31.5 b	427.9 a	6.37 a	334.8 a	5.85 a	6.04 a
FIT 8	28.8 bc	364.0 b	5.96 a	281.5 b	5.81 a	5.27 a
FIT 10	25.1 c	334.5 c	5.93 a	260.9 b	5.59 a	5.70 a
Significance	**	**	NS	*	NS	NS

<sup>z</sup>Days from final irrigation timing (FIT) to packaging for simulated dark shipping.

<sup>y</sup>Means within columns followed by different letters are significantly different by Duncan's multiple range test at  $p \leq 0.05$ .

NS, \*, \*\* Nonsignificant or significant at  $p < 0.05$  or  $p < 0.01$ , respectively.

**Table 3.** Effect of final irrigation timing before packaging for simulated dark shipping on post-shipping flowering of *Phalaenopsis Sogo* Yuki-dian 'V3' grown in sphagnum moss as potting media.

Final irrigation timing <sup>z</sup> (days)	Days to flower stalk emergence	Days to 10 cm-long flower stalk	Day to visible bud (VB)	Days from VB to first flowering	Final flower stalk length (cm)
FIT 4	71	98	136	44	57.5
FIT 6	74	103	138	44	55.5
FIT 8	76	107	138	44	59.2
FIT 10	70	99	141	44	55.9
Significance	NS	NS	NS	NS	NS

<sup>z</sup>Days from final irrigation timing (FIT) to packaging for simulated dark shipping.

NS Nonsignificant at  $p < 0.05$ .

모의 수송 후 온실에 입실하기 직전과 입실 12주 후에 측정 한 부패엽 발생률은 FIT 6에서 각각 7.6, 8.2%로 가장 낮게 발생하였으며, 수송 후 부패엽 발생이 가장 높은 처리 기간은 FIT 10으로 21.9%의 발생률을 보였다(Table 4). 이는 관수 중단 기간과 모의 수송 기간 중의 건조 스트레스로 인해 증가한 ABA 함량이(Hou 등, 2010) 지속적으로 부패엽 발생에 영향을 미쳤기 때문이라 생각된다. FIT 8에서 입실 직전의 부패엽

발생 비율은 FIT 6과 비슷한 수준을 보였으나, 입실 후 12주차에 측정한 결과 FIT 8에서 부패엽 발생률이 10% 이상으로 FIT 6에 비해 높은 것으로 나타났다. 따라서 모의 수송 전 적정 관수 중단 시기는 6~7일 정도임을 추정할 수 있다. FIT 4에서도 부패엽 발생률이 높았는데(Table 4), 이는 실험 1에서의 상품화율이 가장 낮았던 FIT 3.5의 원인과 동일하게 배지 수분 함수량의 과습으로 인한 결과로 보인다.

**Table 4.** Effect of final irrigation timing before packaging for simulated dark shipping on post-shipping rotting rate of *Phalaenopsis* Sogo Yukidian ‘V3’ grown in sphagnum moss as potting media.

Final irrigation timing <sup>z</sup> (days)	Leaf rotting (%) <sup>y</sup>		Plants with rotted leaves (%) <sup>x</sup>	
	Before forcing	At 12 weeks after forcing	Before forcing	At 12 weeks after forcing
FIT 4	11.8 b <sup>w</sup>	13.7 b	9.5 b	12.5 b
FIT 6	7.6 a	8.2 a	5.1 a	7.3 a
FIT 8	6.2 a	13.4 b	4.7 a	10.6 ab
FIT 10	12.5 b	21.9 c	9.9 b	14.7 b
Significance	*	**	*	*

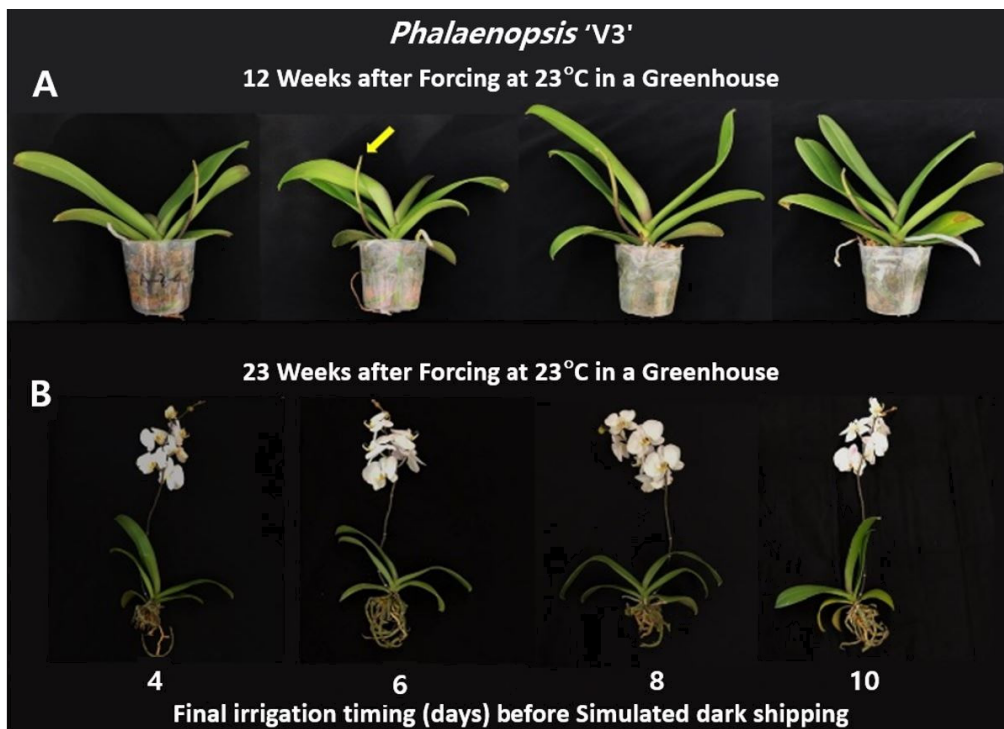
<sup>z</sup>Days from final irrigation timing (FIT) to packaging for simulated dark shipping.

<sup>y</sup>(Total no. of rotted leaves/Total no. of leaves) × 100 (%)

<sup>x</sup>(Number of plants with rotted leaves/Total number of plants per each treatment) × 100 (%).

<sup>w</sup>Means within columns followed by different letters are significantly different by Duncan's multiple range test at  $p \leq 0.05$ .

\*. \*\*Significant at  $p < 0.05$  or  $p < 0.01$ , respectively.



**Fig. 3.** Effect of final irrigation timing before simulated dark shipping on growth and development in *Phalaenopsis* Sogo Yukidian ‘V3’ grown in sphagnum moss as potting media at 12 (A) and 23 weeks after forcing in a greenhouse at 23°C. A yellow arrow points to a flower stalk.

부패엽 발생 개체수의 비율은 실험 기간 중 지속적인 이상고 온 때문에 온실 내 적정 온도를 유지하기가 어려워 모든 처리 기간에서 온실 입실 직전에 비해 입실 후 12주차에서 증가하는 경향을 보인다. 그러나 처리기간 중에서도 FIT 6의 경우 부패엽 발생 개체수의 비율이 상대적으로 낮았다(Table 4).

모의 수송 이후 개화 특성과 관련된 생육조사에서는 관수 중단 처리기간별 통계적 차이가 없었다(Table 3, Fig. 3). 그러나 2차 실험 기간 중 지속적인 이상고온이 호접란의 잎에 광합성 효율을 감소시켜 실험 1에 비해 개화시기가 늦어졌을 것으로 추정할 수 있다(Seubma 등, 2012).

본 실험의 결과, 호접란 ‘V3’에서 FIT 4의 생존율이 낮은 이유는 다른 처리 기간에 비해 상대적으로 배지의 VWC가 높았기 때문이라 생각된다. 개화 특성은 주로 온도의 영향을 받기 때문에 관수 중단 시기에 따른 차이는 없었다. FIT 4와 FIT 6에서 다른 두 처리구에 비해 생체중이 높게 측정되었다. 이는 이후 12주차에서 측정된 부패엽 발생률은 FIT 6에서 가장 낮았고, FIT 10에서 가장 높았기 때문에 FIT 8과 FIT 10에서 부패엽 발생에 의한 낙엽으로 엽수가 감소한 것을 원인으로 설명할 수 있다. 부패엽 발생률은 FIT 6과 FIT 8에서 비슷했는데, 이후 FIT 8의 값이 증가한 것으로 포장 전 적정 FIT는 7일 정도로 추정된다. 다만, FIT는 온실의 환경조건, 관수방법 및 관수 완료 시 수분함량, 배지 충전 정도에 따라 달라질 수 있으므로 VWC로 표현하는 것이 합리적인데, 적정 VWC는 30% 정도(Fig. 1)로 볼 수 있다.

현재 국내 호접란 분화 재배 농가에서는 수출용 또는 내수용 분화의 배지로 수태(sphagnum moss)를 주로 사용하며, 일부 농가에서 배지 비용 절감을 위해 바크를 혼용하는 경우가 있다. 배지의 VWC는 온실 환경과 배지의 종류 등 여러 조건들의 영향을 받기 때문에 앞으로 포장 전 적정 VWC를 좀더 객관적으로 정의할 수 있는 방안이 마련되어야 할 것이다. 또한 국내 및 미국 현지 사정으로 컨테이너의 암흑 상태 속에 더 오랜 기간 놓일 경우도 발생하고 있어 이 상황이 개화나 품질에 미치는 영향에 대한 연구도 필요하다.

## 적 요

이 연구에서는 장기간 수송을 통한 수출 시 포장 전 최종 관수 시기가 호접란의 생장, 개화, 그리고 분화의 상품성에 미치는 영향에 대해 구명하였다. 지름 11cm의 플라스틱 화분의 수태 기반의 배지에 식재하여 8개월간 재배한 호접란(*Phalaenopsis*) Sogo Yukidian ‘V3’ 식물체를 모의 암흑 수송(SDS)을 위한 포장 전 3.5, 7, 10일(실험 1)과 4, 6, 8, 10일(실험 2)에 최종 관수를 실시하였다. SDS를 위해 식물체를 수출용 종이상자에

포장한 후 온도  $20 \pm 1^\circ\text{C}$ , 상대습도  $70 \pm 3\%$ 의 챔버에 두었고, 4주 후 상자에서 꺼낸 식물체들은 온도  $23 \pm 3^\circ\text{C}$ 의 온실에서 재배하면서 생육 및 상품 특성을 조사하였다. 수태와 바크의 혼합배지를 사용한 실험 1에서, FIT 3.5의 생존율은 FIT 7과 FIT 10에 비해 낮았으나, 개화소요일수, 개화수, 꽃대 신장률에서는 처리 간 차이가 없었다. 수태 배지를 사용한 실험 2에서는 모의 수송 후, 온실 입실 직전과 입실 후 재배 12주차에 측정된 부패엽 발생률은 FIT 6에서 가장 낮았다. 온실 입실 직전 FIT 8의 부패엽 발생률은 FIT 6과 비슷했지만 12주 후에는 상당히 증가하였다. FIT 10에서 부패엽 발생률이 가장 높았으며, FIT 4에서도 높았다. 개화 특성에서는 처리 간 차이가 적었다. 결론적으로, 호접란 분화의 4주간 암흑 수송을 통한 수출 시 포장 전 최종 관수 시기가 수출 후 생장 및 개화보다는 부패엽 발생에 영향을 미쳤으며, 포장 직전 배지의 용적수분함량을 30%로 하는 것이 적절하다고 판단되었다.

**추가 주제어**: 분화용 배지, 수출, 용적수분함량, 호접란

## 사 사

본 연구는 농림축산식품부 농림식품기술기획평가원 수출 전략기술개발사업(317020-05-3-WT061)에 의해 이루어진 것이다.

## Literature Cited

- APHIS. 2003. Importation of moth orchids (*Phalaenopsis* spp.) in approved growing media from Taiwan. Animal and Plant Health Inspection Service (APHIS), USDA, USA.
- Blanchard M., R. Lopez, E. Runkle, and Y.T. Wang. 2007. Growing the best *Phalaenopsis*. Part 4: A complete production schedule. *Orchids* 76:182-187.
- Chen C. 2019. Evaluation of the effect of temperature on a stem elongation model of *Phalaenopsis*. *Horticulturae* 5:76.
- Chen W.H., Y.C. Tseng, Y.C. Liu, C.M. Chuo, P.T. Chen, K.M. Tseng, Y.C. Yeh, M.J. Ger, and H.L. Wang. 2008. Cool-night temperature induces spike emergence and affects photosynthetic efficiency and metabolizable carbohydrate and organic acid pools in *Phalaenopsis aphrodite*. *Plant Cell Rpt* 27:1667-1675.
- Hou J.Y., T.L. Setter, and Y.C.A. Chang. 2010. Effects of simulated dark shipping on photosynthetic status and post-shipment performance in *Phalaenopsis* Sogo Yukidian ‘V3’. *J. Am. Soc. Hort. Sci.* 135:183-190.
- Hou J.Y., W.B. Miller, and Y.C.A. Chang. 2011. Effects of simulated dark shipping on the carbohydrate status and

- post-shipping performance of *Phalaenopsis*. J. Am. Soc. Hort. Sci. 136:364-371.
- Lee J.H. 2018. Determination of media and irrigation methods suitable for young moth orchid production using a closed plant factory system. MS Thesis, Yeungnam Univ., Gyeongsan, Korea.
- Lopez R., E. Runkle, Y.T. Wang, M. Blanchard, and T. Hsu. 2007. Growing the best *Phalaenopsis*. Part 3: Temperature and light requirements, height, insect and disease control. Orchids 76:182-187.
- Min S.Y. and W. Oh. 2020. Effects of nutrient solution application methods and rhizospheric ventilation on vegetative growth of young moth orchids without a potting medium in a closed-type plant factory. J. People Plants Environ. 23:545-554.
- RDA. 2018. Orchid (*Phalaenopsis*) export guide. Available via [http://lib.rda.go.kr/search/mediaView.do?mets\\_no=000000305983](http://lib.rda.go.kr/search/mediaView.do?mets_no=000000305983) Accessed 27 January 2020.
- RDA. 2019. The optimal conditions of medium drying treatment for long-distance ship export of *Phalaenopsis* orchids. Available via [https://www.nongsaro.go.kr/portal/ps/psb/psbb/farmUseTechDtl.ps?sTchnlgyRealmCode=&sKidofcomdtYSeCode=&sTchnlgyPrcuseTyCode=&sRsrchRealmCode=&sRealmName=&sPsitnCode=&sPsitnArea=&sDtlType=&pageIndex=1&noSpr=&menuId=PS00072&farmPrcuseSeqNo=100000157500&sType=sj&sReSearchType=sj&sValue=%ED%8C%94%EB%A0%88%EB%86%89%EC%8B%9C%EC%8A%A4&sReSearchValue=&\\_sReSearchYn=on](https://www.nongsaro.go.kr/portal/ps/psb/psbb/farmUseTechDtl.ps?sTchnlgyRealmCode=&sKidofcomdtYSeCode=&sTchnlgyPrcuseTyCode=&sRsrchRealmCode=&sRealmName=&sPsitnCode=&sPsitnArea=&sDtlType=&pageIndex=1&noSpr=&menuId=PS00072&farmPrcuseSeqNo=100000157500&sType=sj&sReSearchType=sj&sValue=%ED%8C%94%EB%A0%88%EB%86%89%EC%8B%9C%EC%8A%A4&sReSearchValue=&_sReSearchYn=on) Accessed 27 January 2020.
- Runkle E., Y.T. Wang, M. Blanchard, and R. Lopez. 2007. Growing the best *Phalaenopsis*. Part 1: An introduction to potted *Phalaenopsis* orchids. Orchids 76:24-28.
- Seubma P., P. Kasemsap, O. van Kooten, and J. Harbinson. 2012. Effects of high temperature exposure on chlorophyll fluorescence of *Phalaenopsis* leaves. CMUJ Nat. Sci. Special Issue on Agric. Nat. Resour. 11:409-420.