

과제구분	FTA대응기술개발		수행시기	전반기	
연구과제 및 세부과제		연구분야 (Code)	수행 기간	과제책임자 및 세부책임자	
수출용 나리 생리장해 경감 및 수출 규격 품 생산기술 연구		C05 FL032508	'09~'11	강원도농업기술 원 원예연구과	고재영
수출용 백합 고온기 발근 및 지온 유지 처리에 의한 생리장해 경감기술 개발		C05 FL032508	'09~'11	강원도농업기술 원 원예연구과	고재영
색인용어	생리장해, 발근, 지온, 싹틔우기, 절화품질				

ABSTRACT

Cut flower production of *Lilium* Oriental Hybrids during high temperature season has some problems including short stems, reduced number of flower buds, and shortened flower bud length. The pre-shooting days of pre-plant holding before three planting bulbs were studied in an effort to improve quality of 'Siberia' and 'Casa Blanca' Oriental Hybrid lilies. For pre-shooting, bulbs were held at 12°C, for 0, 10, 15, or 20 days before three planting time (June 10, June 24, and July 10) in Gangneung (a high land, 600m above sea level). Holding at 12°C for 15-20 days before planting resulted in increased the length and weight of harvested stems, reduced physiological flower bud blindness by 57-77%, and shortened days to harvest by 7-8 days as compared with controls. Stem bending degree of 'Siberia' was less weak, while stronger for 'Casa Blanca' than controls. Therefore in order to produce cut flower of *Lilium* Oriental Hybrids during high temperature season in high land, pre-shooting for 15-20 days at 12°C before planting was effective to reduce physiological disorder and improve cut flower quality.

Pre-shooting for 14 days at 2°C of *Lilium* Oriental Hybrids 'Casa Blanca' 18~20cm bulbs before planting resulted in increased the number of flower, the length and weight of harvested stems, and was effective to improve cut flower quality. And what was cultured in 30% shading was effective in increasing flower bud and weight.

1. 연구목표

최근 수출용 오리엔탈 나리 절화의 여름철 생산은 강원도 고랭지 등을 중심으로 매년 증가 추세에 있다(Ko et al., 2010). 나리 절화 수출액은 매년 증가하고 있으나, 절화 수출 시 가장 큰 문제점은 재배 시 온도, 광 및 영양관리 부실에 따른 상품성 저하, 수확 후 관리 미숙 등이다(Suh and Kim, 2010). 수출용 나리의 적정 절화장은 80-100cm 정도이며, 줄기 신장은 온도에 영향을 받는데, 특히 주야간온도차(DIF)가 증가하면 줄기 신장은 촉진된다(Roh and Wilkins, 1973; Erwin and Heins, 1990). 고온기 고랭지에서 오리엔탈나리를 재배하면 화색이 선명하고 재배기간이 짧은 장점이 있으나, 초장, 꽃수, 그리고 화수장이 감소하는 단

점이 있다. 나리 재배 과정은 보통 3단계로 나뉘는데, 구근의 춘화처리 후부터 화아분화 전까지의 영양생장단계, 화아분화 부터 육안으로 꽃봉오리가 보일 때(visible bud, VB)까지의 화아분화단계, 그리고 첫 꽃봉오리가 전개될 때까지의 개화단계로 나눌 수 있다. 영양생장 단계에서 줄기 신장과 잎 전개가 일어나며(Erwin and Heins, 1990; De Hertogh and Wilkins, 1971; Karlsson et al., 1988), 이 때 생육 최적 온도는 10-12°C이다. 그러나 초기 영양생장 시기의 높은 토양 온도는 줄기 신장을 억제하고 잎의 품질을 떨어뜨리는데, 고온으로 인한 상근(stem root, 경출근)의 발육 불량이 원인이다. 싹이 튼 후 생육 적온은 주간 20-25°C, 야간 10-15°C의 비교적 낮은 온도가 적합하며, 주간 30°C, 야간 20°C의 조건에서는 고온 장애로 인해 개화율이 떨어진다(RDA, 2003a).

싹틔우기(pre-shooting)란 발근(rooting)이란 용어와 유사하게 사용되며, 정식 전에 하근(구근 뿌리)과 상근(줄기 뿌리)이 발달할 수 있는 기회를 제공한다. 실용적으로는 구근 상자에 나리 구근을 피트모스와 같은 용토와 혼합한 후 10-12°C에서 2-3주간 둔다(RDA, 2009). 상근은 이후 식물이 필요로 하는 90%의 수분과 양분을 공급하게 된다(IBC, 2008). 이렇게 상근이 원활하게 나올 수 있도록 하는 싹틔우기 처리는 고온기 절화 생산에 적용하면 절화장, 꽃수, 화퇴 크기의 감소와 같은 몇 가지 문제들을 방지할 수 있다. 이전의 연구를 통해 강릉 고랭지(해발 600m)에서 오리엔탈나리 '시베리아' 구근을 정식 전 12°C에서 14일간 싹틔우기 처리를 하면 절화장과 절화중이 증가하였으며, 생리장애 현상인 꽃눈 블라인드 발생율이 약 46% 감소하였다(Ko et al., 2011). 아직까지 정식시기에 따른 싹틔우기 처리의 적정 기간에 대한 연구는 없었다. 수출용 오리엔탈나리 절화의 꽃눈 생리장애(blind, blasting) 경감은 물론 고온기 토양온도 조절로 뿌리 활착 유도가 필요하다.

따라서 고온기 고랭지에서 수출용 나리 절화의 품질을 향상시키기 위해 오리엔탈나리의 정식 전 싹틔우기 온도와 기간, 정식시기에 따른 정식 전 구근의 싹틔우기 적정기간과 고온기 꽃눈조절을 위한 구근크기별 정식 전 싹틔우기 기간 및 차광효과를 구명하고자 실시되었다.

2. 재료 및 방법

(시험 1) 고온기 억제작용의 적정 싹틔우기 및 발근 처리온도 효과 구명

시험 장소는 2농가(강릉, 무주)로 시험품종은 오리엔탈나리 '시베리아'와 '메두사'이다. 싹틔우기 처리를 위해 구근 상자(60 × 40cm) 바닥에 신문지를 깔고 피트모스를 약 3-5cm 가량 상자 바닥에 부은 후 그 위에 구근을 일렬로 세운 다음, 그 주변을 피트모스로 구근의 상부까지만 채워 넣었다. 저장 중 구근의 건조방지를 위해 상자당 2-3L의 물을 관수하였다. 9, 12, 15°C에서 9, 14, 19일 간 암 상태로 싹틔우기 처리된 구근은 6월 10일에 고랭지인 강릉 왕산면 대기리(해발 600m)와 무주군 무풍리(해발 400m)의 플라스틱 하우스에 정식하였다. 재식 깊이는 구근의 상부부터 약 10cm 정도 복토하였고, 재식거리는 23×16cm 간격으로 3번 복하여 반복당 42구씩 식재하였다. 차광처리는 30% 차광망을 1, 2, 3겹으로 나누어 실시되었다. 모든 구근은 플라스틱 하우스 내 토양에 식재되었고, 측창은 개방된 채 재배되었다. 관수와 시비를 위해 EC 0.5dS·m⁻²의 원시표준액을 2일에 1번씩 관주하였다. 하우스 내 온도

측정은 Hobo Pro V2 logger를 이용하였다. 기온(internal temperature sensor)은 지상부에서 약 1m 높이에서, 지온(U23-002 external temperature sensor)은 토양 내 10cm 깊이에서 매일 오전 10시에 측정하였다. 정식 전에 싹의 길이와 상근의 발생율을 조사하였다. 절화는 첫 번째 꽃봉오리가 약 50% 물들었을 때 지면 바로 위 줄기를 절단하여 수확하였다. 첫 번째 꽃봉오리의 길이는 절화 수확 당일에 측정하였다. 수확소요일수는 정식 후부터 절화 수확할 때까지의 소요일수로 계산하였다. 줄기 휨 정도는 손으로 절화의 아랫부분을 45°로 잡았을 때 가장 끝 부분의 꽃봉오리가 기울어지는 각도로 측정하였다. 꽃봉오리 생리장해수(No. of aborted buds per stem)는 식물체당 꽃눈이 생겨야 할 자리에서 기형꽃이 나거나 아예 생기지 않은 것을 측정하였다. 기타 조사항목은 농업과학 기술연구조사분석기준(RDA, 2003b)에 따라 조사하였다.

(시험 2) 정식기별 싹틔우기 처리기간이 오리엔탈나리 절화의 품질에 미치는 효과

수출용으로 많이 재배되는 오리엔탈나리 시베리아(Siberia)와 카사블랑카(Casa Blanca)의 구근(구주 16/18cm)을 2010년 5월 네덜란드에서 수입하여 0°C에 저장하였다. 싹틔우기 처리를 위해 구근 상자(60 x 40cm) 바닥에 신문지를 깔고 피트모스를 약 3-5cm 가량 상자 바닥 부분은 후 그 위에 구근을 일렬로 세운 다음, 그 주변을 피트모스로 구근의 상부까지만 채워 넣었다. 저장 중 구근의 건조방지를 위해 상자 당 2-3L의 물을 관수하였다. 12°C에서 0, 10, 15, 20일 간 암 상태로 싹틔우기 처리된 구근은 6월 10일, 6월 24일, 7월 10일 등 3회에 걸쳐 고랭지인 강릉 왕산면 대기리(해발 600m)의 플라스틱 하우스에 정식하였다. 재식 깊이는 구근의 상부부터 약 10cm 정도 복토하였고, 재식거리는 23×16cm 간격으로 3반복하여 반복 당 42구씩 식재하였다.

모든 구근은 30% 차광을 실시한 플라스틱 하우스 내 토양에 식재되었고, 측창은 개방된 채 재배되었다. 관수와 시비를 위해 EC 0.5dS·m⁻²의 원시표준액을 2일에 1번씩 관주하였다. 하우스 내 온도 측정은 Hobo Pro V2 logger를 이용하였다. 기온(internal temperature sensor)은 지상부에서 약 1m 높이에서, 지온(U23-002 external temperature sensor)은 토양 내 10cm 깊이에서 매일 오전 10시에 측정하였다. 정식 전에 싹의 길이와 상근의 발생율을 조사하였다. 절화는 첫 번째 꽃봉오리가 약 50% 물들었을 때 지면 바로 위 줄기를 절단하여 수확하였다. 첫 번째 꽃봉오리의 길이는 절화 수확 당일에 측정하였다. 수확소요일수는 정식 후부터 절화 수확할 때까지의 소요일수로 계산하였다. 줄기 휨 정도는 손으로 절화의 아랫부분을 45°로 잡았을 때 가장 끝부분의 꽃봉오리가 기울어지는 각도로 측정하였다. 꽃봉오리 생리장해수(No. of aborted buds per stem)는 식물체당 꽃눈이 생겨야 할 자리에서 기형꽃이 나거나 아예 생기지 않은 것을 측정하였다. 기타 조사항목은 농업과학 기술연구조사분석기준(RDA, 2003b)에 따라 조사하였다. 통계처리는 SAS program(version 8.0; SAS Institute, Gary, NC, USA)의 ANOVA 검정과 Duncan의 다중범위검정을 이용하여 시험군 평균값 간의 유의수준 $P < 0.05$ 에서 유의성을 검정하였다.

(시험 3) 고온기 꽃눈조절을 위한 구근크기별 정식 전 싹틔우기 기간 및 차광효과

강원도 강릉시 왕산면에서 수출용 오리엔탈나리 'Casablanca', 'Sorbonne', 'Siberia' 품종의 구

근크기 18, 20, 22cm를 이용하여 시험을 실시하여왔다. 싹틔우기 기간은 '카사블랑카'의 경우 2℃ 싹틔우기기간 7, 14, 21일로 3처리 하였으며, 이 후 12℃ 20일간 싹을 틔운 후 정식 하였다. '소르본느', '시베리아'의 경우 2℃ 15일과 5℃ 15일, 2℃ 20일과 5℃ 10일, 2℃ 25일과 5℃ 5일로 3처리 하였으며, 이 후 12℃ 20일간 싹을 틔운 후 정식 하였다. 싹틔우기 처리된 구근은 6월 29일에 고랭지인 강릉 왕산면 대기리(해발 600m)의 플라스틱 하우스에 정식하였다. 재식 깊이는 구근의 상부부터 약 10cm 정도 복토하였고, 재식거리는 23×16cm 간격으로 3반복하여 반복당 42구씩 식재하였다. 차광처리는 30% 차광망을 1, 2, 3겹으로 나누어 정식 7일 전부터 정식 후 30일까지 실시되었다. 모든 구근은 플라스틱 하우스 내 토양에 식재되었고, 측창은 개방된 채 재배되었다. 관수와 시비를 위해 EC 0.5dS·m⁻²의 원시표준액을 2일에 1번씩 관주하였다. 하우스 내 온도 측정은 Hobo Pro V2 logger를 이용하였다. 기온(internal temperature sensor)은 지상부에서 약 1m 높이에서, 지온(U23-002 external temperature sensor)은 토양 내 10cm 깊이에서 매일 오전 10시에 측정하였다. 정식 전에 싹의 길이와 상근의 발생율을 조사하였다. 절화는 첫 번째 꽃봉오리가 약 50% 물들었을 때이면 바로 위 줄기를 절단하여 수확하였다. 첫 번째 꽃봉오리의 길이는 절화 수확 당일에 측정하였다. 수확소요일수는 정식 후부터 절화 수확할 때까지의 소요일수로 계산하였다. 줄기 휨 정도는 손으로 절화의 아랫부분을 45°로잡았을때가장끝부분의꽃봉오리가 기울어지는각도로 측정하였다. 꽃봉오리생리장해수(No. of aborted buds per stem)는 식물체당 꽃눈이 생겨야 할 자리에서 기형꽃이 나거나 아예 생기지 않은 것을 측정하였다. 기타 조사항목은 농업과학 기술연구조사분석기준(RDA, 2003b)에 따라 조사하였다.



그림 1. 싹틔우기후 정식모습(좌)와 정식전 상자내 싹틔우기 모습(우)

3. 결과 및 고찰

(시험1) 고온기 억제작형의 적정 싹틔우기 및 발근 처리온도 효과 구명

정식 후 16일째 '시베리아' 초장은 토경에 비해 상자가 약 6~12cm 가량 더 컸으며, 온도가 높고, 기간이 길수록 컸으며, 15℃ 19일에서 37.1cm로 가장 컸다. 정식후 35일째 시베리아 초장은 토경에 비해 상자재배에서 약 4~8cm 가량 더 컸으나 12℃ 19일 처리 토경재배에서 76.3cm로 상자재배 보다 4cm 더 컸으며, 전체적인 처리중 가장 컸다. 수확시(정식후 72~81일째) '시베리아' 초장은 토경과 상자재배간 큰 차이를 보이지 않았으며, 싹틔우기 처

리와 관행과의 처리도 큰 차이를 나타내지 않았으나 12℃ 19일 처리 토경재배에서 98.3cm로 가장 컸다. 그러나, 15℃ 싹틔우기 처리에서는 전체적으로 오히려 작은 결과를 나타내었다(그림 4). 따라서 여름철 억제재배시 '시베리아' 초장 신장이 중요한데 정식전 12℃ 19일 처리로 싹틔우는 것은 효과적인 것으로 판단된다.

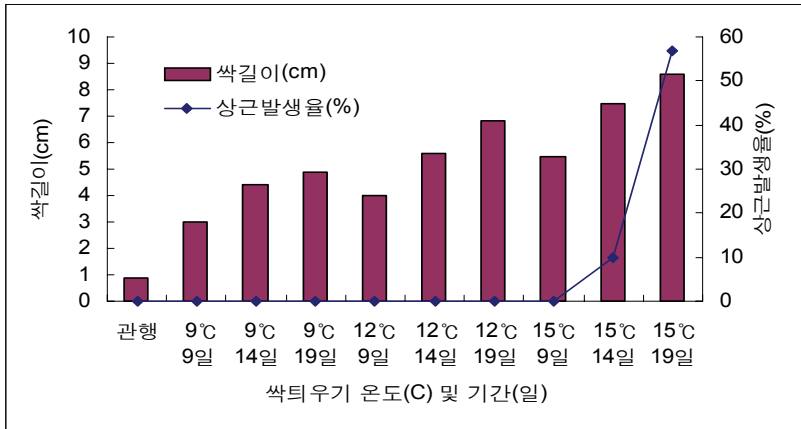


그림 2. 오리엔탈나리'시베리아'의 정식전 구근 싹틔우기 온도 및 기간별 싹길이 및 상근발생율(2009. 6. 10)

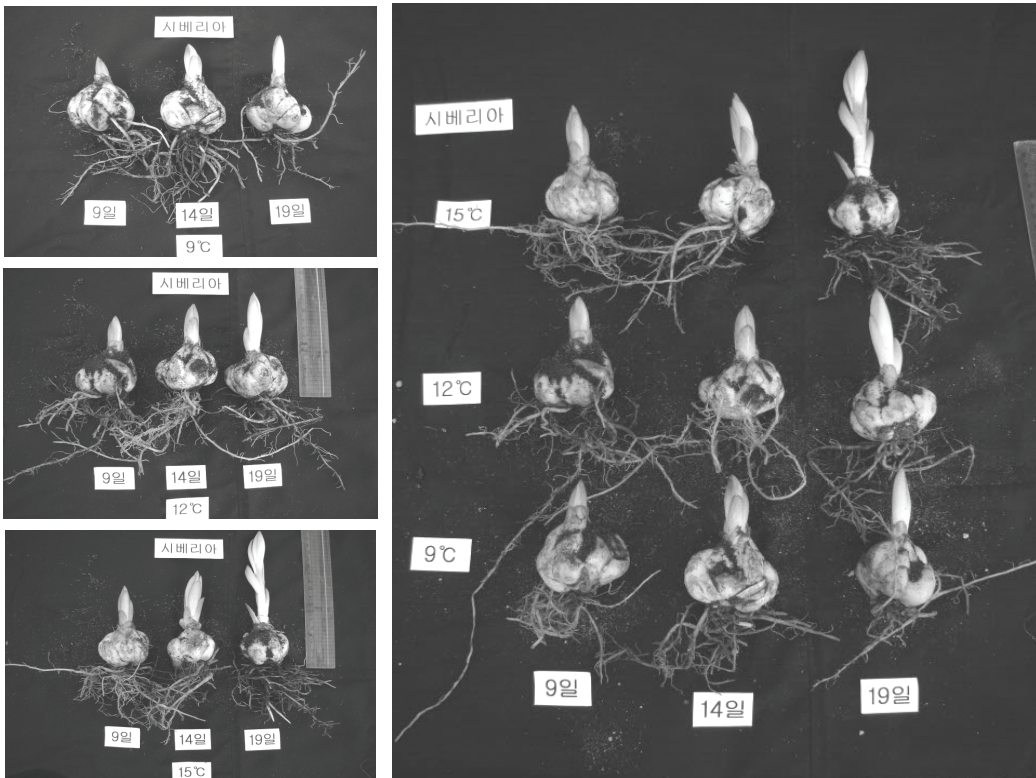


그림 3. 오리엔탈나리'시베리아'의 정식전 구근 싹틔우기 온도 및 기간별 싹 길이 비교

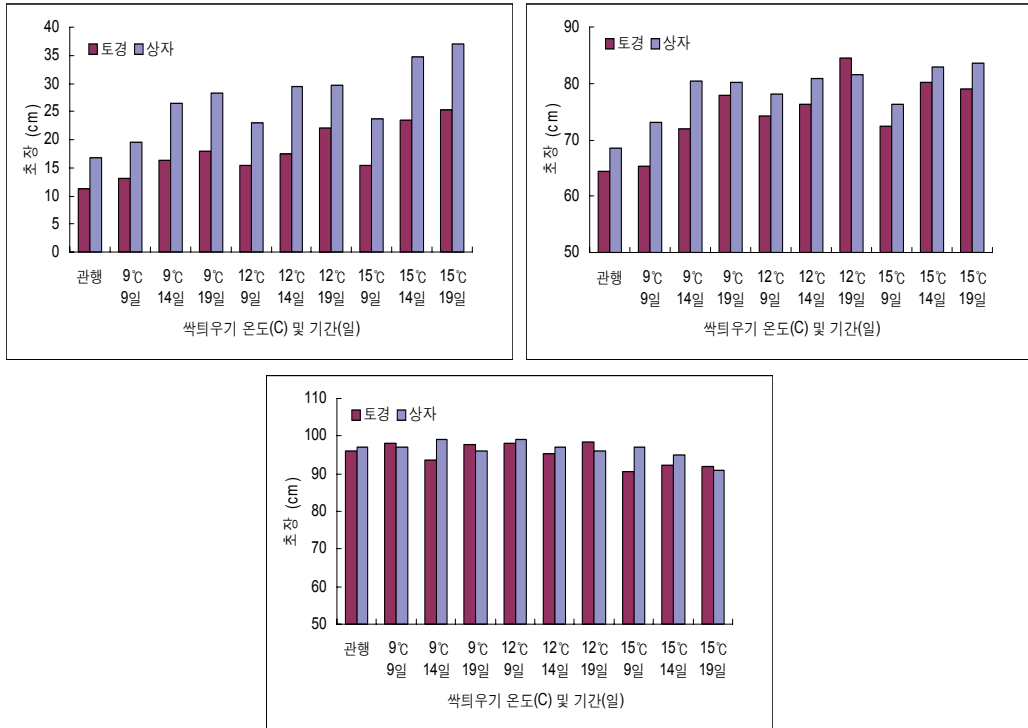


그림 4. 오리엔탈타나리'시베리아'고랭지(강릉) 토양 및 상자재배시 정식전 구근 싹틔우기 온도 및 기간 별 초장 비교 (좌: 정식후 16일, 우 : 정식후 35일, 하 : 수확시)

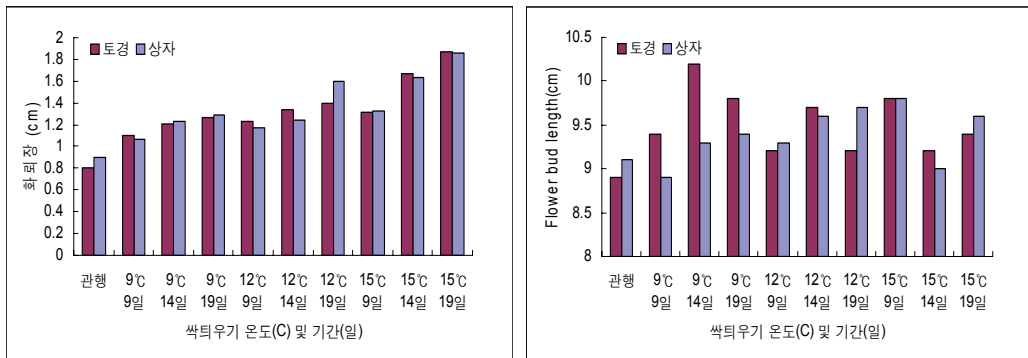


그림 5. 오리엔탈타나리'시베리아'고랭지(강릉) 토양 및 상자재배시 정식전 구근 싹틔우기 온도 및 기간 별 화뢰장 비교 (좌: 정식후 35일, 우: 수확시)

정식 후 35일째(좌)'시베리아'화뢰장은 관행이 약 0.8~0.9cm로 자세히 보아야 보일수 있는 정도 였지만, 12℃ 19일 처리에서 1.4~1.6cm, 15℃ 19일 처리에서는 약 1.8cm로 컸다. 토경 과 상자 재배간 차이는 크지 않았다. 수확시(우)'시베리아'화뢰장은 관행이 약 8.9cm인데 반 해 싹틔우기 처리한 모든 처리가 관행보다 컸으며, 9℃ 14일 처리가 10.2cm로 가장 컸고, 15℃ 9일 처리에서 9.8cm로 컸다. 토경과 상자 재배간 차이는 크지 않았다(그림 5). 절화 수 확기에 품질비교 결과 Blind 발생은 무처리가 0.8개이나, 12℃ 처리는 0.43~0.47개로 감소하

였다. 절화소요일수는 무처리 82일에 비해 15℃ 19일 처리로 싹틔우는 것이 72일로 10일, 12℃ 19일 처리로 싹틔우는 것은 75일로 약 7일 정도 단축되었다. 이것은 동결된 종구를 꺼내는 시일을 기점으로 계산하면 무처리는 3일+82일로 85일정도, 15℃ 19일 처리는 3일+19일+72일로 94일이 소요된다(그림 6).

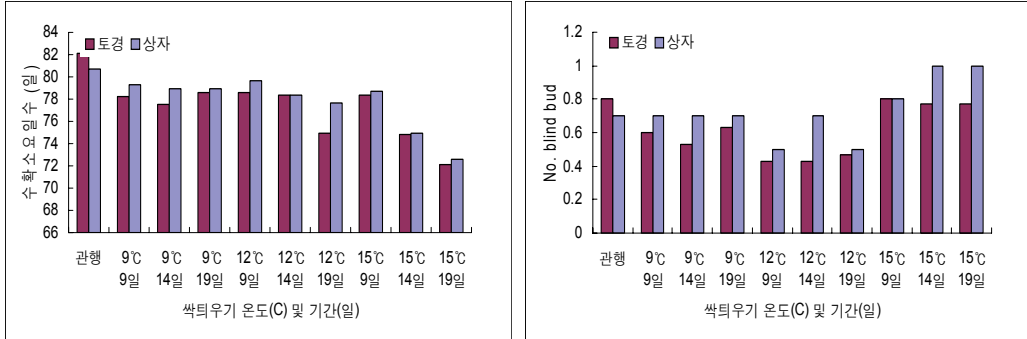


그림 6. 오리엔탈나리 '시베리아' 고랭지(강릉) 토양 및 상자재배시 정식전 구근 싹틔우기 온도 및 기간 별 수확소요일수 및 블라인드 발생 비교



그림 7. 오리엔탈나리 '시베리아' 꽃봉오리 생육단계(5, 4, 3, 2, 1 단계)와 '메두사' 꽃봉오리 생육단계(1~5단계)



그림 8. 오리엔탈나리 '시베리아' 줄기경도 측정

(시험 2) 정식기별 싹틔우기 처리기간이 오리엔탈나리 절화의 품질에 미치는 효과 가. 오리엔탈나리 ‘시베리아’

정식기별 싹틔우기 온도 처리기간에 따른 싹과 상근의 생육은 Table 1과 같다. 싹의 길이는 정식 전 싹틔우기 처리구에서 무처리에 비해 길었으며, 처리기간이 길어질수록 길어서 20일 처리에서 12.1-13.8cm로 가장 길었다. 상근 발생율도 20일 처리에서 94.4-100%로 가장 높았으며, 상근길이도 1.7-2.3cm로 조사되어 육안으로 상근의 발생이 뚜렷하게 보였다.

재배기간 중 하우스 내 대기 온도는 20-30°C, 토양 온도는 16-25°C 범위였다(Fig. 9). 특히 토양온도는 생육초기엔 16-22°C 범위였으며, 생육기 대부분은 20-22°C의 범위를 나타내다가 8월 20일 이후에는 20°C 이하로 떨어졌다.

정식기별 싹틔우기 처리기간에 따른 오리엔탈나리 ‘시베리아’의 절화 생육은 Table 2와 같다. 절화장은 정식 전 싹틔우기 처리구에서 무처리에 비해 길었으며, 가장 긴 20일 처리에서는 3가지 모든 정식기에서 가장 길었다. 정식기별로는 가장 일찍 정식한 정식구의 절화장이 가장 길었고, 늦을수록 다소 짧아졌다. 화수장 역시 같은 경향을 보였다. 꽃수는 정식기 및 싹틔우기 기간별 큰 차이를 보이지 않았다. 꽃봉오리 길이는 싹틔우기 기간별로 6월 10일 정식구에서는 20일간 싹틔우기 처리구가 무처리에 비해 3.1cm 더 길었으며, 6월 24일과 7월 8일 정식구에서도 1.7과 1.9cm가 더 긴 것으로 나타났다.

절화중 역시 15일과 20일간 싹틔우기 처리를 한 것이 무처리보다 무거운 경향을 나타내었다. 그러나 엽수는 싹틔우기 무처리구가 가장 많았다. 줄기 휨 정도는 6월 10일 정식구에서 싹틔우기 처리에 따라 처리간 차이가 적었으나 6월 24일과 7월 8일 정식구에서는 줄기 휨 정도가 커서 줄기의 경도가 약하다는 것을 알 수 있었다. 꽃눈 생리장애인 블라인드는 정식기에 따라 다소 차이는 있지만 싹틔우기 처리 기간이 10-15일 때 발생이 적은 것으로 나타났다. 수확소요일수는 6월 10일 정식구의 무처리가 75일인데 비해 20일간 싹틔우기 처리는 68.5일로 6.5일 단축되었다. 6월 24일 정식구에서는 무처리의 76일에 비해 20일 싹틔우기 처리에서는 63.8일로 12.3일 단축되었다. 7월 8일 정식구에서는 무처리가 70.3일에 비해 20일 싹틔우기 처리는 68.0일로 1.7일 단축에 그쳤다.

위와 같은 결과로 보아 고온기 오리엔탈나리 절화 재배에서 구근 정식 전 15-20일간 싹틔우기 처리를 하면 절화장이 길어지고, 절화중이 무거워지며, 꽃봉오리 길이가 길어지는 효과가 나타났다. 꽃눈 생리장애인 블라인드 발생율도 57-77% 감소하였고, 절화소요일수도 단축되는 효과가 나타났다. 이러한 결과로부터 오리엔탈나리는 초장이 10cm 이내 일 때는 야간 9-13°C, 꽃눈분화시기인 10-30cm에서는 15°C, 그 이후에는 18°C로 관리해야 한다는 결과와 유사하였다(RDA, 2003a). 또한 오리엔탈나리 상자 절화 재배 시 하위 절간 신장은 비교적 저온에 의해 신장되고, 상근은 비교적 고온에서 발근이 촉진되는데, 고온기 정식 전 15°C 3주간의 싹틔우기는 20°C 고온에 비해 초장신장이 좋고 상근발육이 왕성하였다는 보고(Tanaka, 1997) 와도 유사하였다. 따라서 고온기 오리엔탈나리의 절화재배에서 구근 정식 전 싹틔우기(발근) 처리는 절화장, 절화중, 화퇴장 등의 절화 품질을 높일 수 있었으나, 줄기 경

도가 약해지는 단점이 나타났다. 이러한 단점을 보완하기 위해서는 오리엔탈나리'시베리아' 품종의 경우 여름철 고랭지 역제재배 시에는 구주 18-20cm 이상의 대구를 이용하는 실험이 이어져야 할 것으로 생각된다.

나. 오리엔탈나리 '카사블랑카'

정식기별 싹틔우기 온도 처리기간에 따른 싹의 출현과 상근의 생육 결과는 Table 3과 같다. 싹의 길이는 구근 정식 전 싹틔우기 처리구에서 무처리에 비해 길었으며, 처리기간이 길수록 길어져 15일 처리에서 11.3-12.8cm, 20일 처리에서 11.8-15.3 cm로 가장 길었으나 15일 처리와 유의적 차이는 보이지 않았다. 상근 발생율은 15일 처리가 93.7-100%, 20일 처리에서 97.6-100%로 높았다. 상근길이는 15일 처리가 1.5-1.7cm, 20일 처리가 1.4-2.2cm로 큰 차이를 보이지 않았다. 따라서 싹의 길이와 상근의 발생을 측면에서는 15일 처리구가 효율적이었다.

정식기별 싹틔우기 처리기간에 따른 절화 생육은 Table 4와 같다. 절화장은'카사블랑카'역시'시베리아'와 비슷하게 정식 전 싹틔우기 처리에서 무처리에 비해 길었으나, 정식시기가 늦은 7월 8일 정식구에서는 큰 차이를 보이지 않았다. 정식기별로는 가장 일찍 정식한 6월 10일 정식구의 절화장이 가장 길었고, 늦을수록 다소 짧아졌다. 화수장은 6월 10일 정식구는 싹틔우기 15일 처리가 가장 길어 21.1cm로 무처리에 비해 4.7cm 더 길었다. 그러나 6월 24일과 7월 8일 정식구는 큰 차이를 보이지 않았다. 꽃수는 정식기가 늦을수록 다소 적었으며, 싹틔우기 처리 기간이 길수록 많아지는 경향을 나타내어 0.3-0.9개 많았다. 꽃봉오리 길이는 싹틔우기 기간별로 6월 10일 정식구에서는 20일간 싹틔우기시 8.9cm로 무처리에 비해 0.4cm 더 길었으나 큰 차이가 없었다. 그러나 6월 24일과 7월 8일 정식구에서는 10.2와 10.6cm로 무처리에 비해 2.7과 2.4cm 더 길었다. 즉 늦게 정식한 구일수록 싹틔우기 처리에 의해 꽃봉오리 길이가 길어지는 효과가 큰 것으로 나타났다. 경경은 싹틔우기 처리에 따른 효과가 적었다. 엽수는 정식기가 빠른 6월 10일 처리구에서 각각 싹틔우기 15일은 58.8개, 20일은 57.5개로 무처리 47.5개에 비해 10-11.3개 더 많았다. 이 후 정식기가 늦어질수록 엽수 차이가 점차 줄어 7월 8일 정식구는 싹틔우기 처리기간별 차이가 매우 적었다.

절화중은 6월 10일 정식구에서는 15일 싹틔우기 시 154.4g으로 무처리 144.2g에 비해 10.2g 더 무거웠으며, 6월 24일 정식구에서는 10일 싹틔우기 시 161.7g으로 무처리 114.2g에 비해 47.5g의 많은 차이를 보였다. 줄기 휨 정도는 모든 싹틔우기 처리가 무처리에 비해 강하였다. 정식기가 빠를수록 줄기 경도가 강한 결과를 나타낸 점으로 보아 정식 및 재배기간 중 고온일수록 줄기의 강도가 약해지는 것으로 생각되었다. 꽃눈 블라인드 발생은 무처리가 0.7-0.9개 인데 비해 싹틔우기 15-20일 처리구는 0.2-0.3개로 57-78%의 감소 효과가 있었다. 수확소요일수는 6월 10일 정식 시 71.2일이 소요된 반면 20일간 싹틔우기는 64.7일로 6.5일 단축되었다. 6월 24일 정식구에서는 무처리 68.2일에 비해 20일 싹틔우기 처리는 60.1일로 8.1일 단축되었으며, 7월 8일 정식에서는 무처리 69.7일에 비해 20일 싹틔우기 처리는 61.5일로 8.2일 단축되어 정식기가 늦을수록 단축효과가 있었다.

다. 품종 간 생육 비교

오리엔탈나리 ‘시베리아’와 ‘카사블랑카’ 2품종의 정식기별 싹틔우기 기간에 따른 연구 결과, 품종간에 유사한 경우도 많으나 형질에 따른 생육 차이도 있었다. 절화장은 ‘시베리아’의 경우 정식시기별로 큰 차이를 보이지 않았으나 싹틔우기 기간이 길수록 길어지는 경향을 나타낸 반면, ‘카사블랑카’는 정식기가 빠른 6월 10일 정식에서 절화장이 짧았고 정식이 늦은 7월 8일의 절화장은 길어지는 경향이 나타났다. 싹틔우기 처리는 6월 10일 정식 시 가장 효과가 컸으나, 7월 8일 정식은 효과가 적었다. 꽃수는 ‘시베리아’의 경우 정식기와 싹틔우기 기간에 따른 차이는 적었지만, ‘카사블랑카’의 경우 정식기가 늦을수록 꽃수가 줄어들고, 싹틔우기 기간이 길어짐에 따라 꽃수가 증가 되었다. 따라서 ‘카사블랑카’의 경우 충분한 꽃수를 확보하려면 고온기로 갈수록 반드시 싹틔우기 처리를 실시하여 구근을 정식하는 것이 필수적이라 생각되었다. 절화중은 두 품종 모두 싹틔우기 기간이 길수록 무거운 경향을 나타내었다. 줄기 휨 정도는 두 품종의 반응이 달랐다. ‘시베리아’의 경우 싹틔우기 기간이 길수록 줄기가 약해지는 경향이었지만, ‘카사블랑카’의 경우는 강해지는 결과를 나타내었다.

위와 같은 결과로, 두 품종 모두 정식 전 싹틔우기에 의해 절화의 품질이 향상되는 결과가 있었다. ‘카사블랑카’가 ‘시베리아’ 보다 꽃수 및 줄기 휨 정도에 더 효과가 있는 것으로 판단되었다. 절화류의 수출 시 절화장은 80-100cm 정도이며, 가장 문제가 되는 재배 온도, 광 및 영양관리 부실에 따른 상품성 저하 문제들(Suh and Kim, 2010; Roh and Wilkins, 1973)은 여름철 고랭지 재배 시에서는 구근의 정식 전 싹틔우기 처리로 어느 정도 극복될 수 있을 것이다.

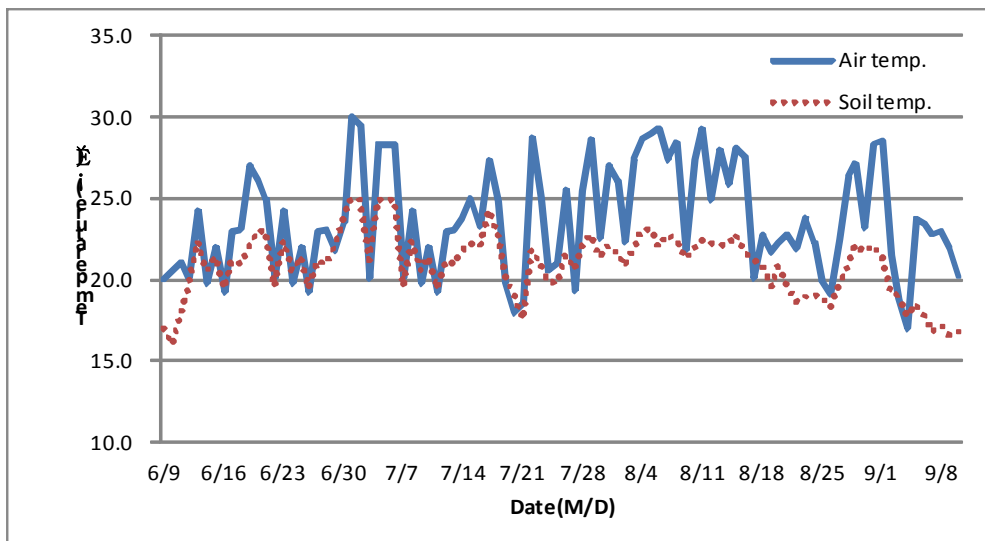


Fig. 9. Changes in air and soil temperature during cultivation of *Lilium* Oriental Hybrid ‘Siberia’ and ‘Casa Blanca’ in Gangneung.

Table 1. Effect of pre-shooting duration at 12°C on the development of shoot and stem root before planting of *Lilium* Oriental Hybrid 'Siberia' depending on planting time.

Planting time	Pre-shooting duration(day)	Shoot length (cm)	Stem root rate (%)	Stem root length (cm)
June 10	0	0.8 e ^z	0.0 c	0.0 d
	10	6.2 d	0.0 c	0.0 d
	15	10.7 bc	65.1 b	0.9 c
	20	13.8 a	100.0 a	2.3 a
June 24	0	1.3 e	0.0 c	0.0 d
	10	6.4 d	0.0 c	0.0 d
	15	9.0 c	71.4 b	0.7 c
	20	12.1 ab	96.8 a	1.7 b
July 8	0	1.7 e	0.0 c	0.0 d
	10	5.3 d	0.0 c	0.0 d
	15	10.0 c	65.9 b	0.9 c
	20	13.4 a	94.4 a	1.8 b
Planting time (A)		NS ^y	NS	NS
Pre-shooting duration (B)		***	***	***
A*B		NS	NS	NS

^z Mean separation within columns by Duncan's multiple range test at 5% level.

^y NS,*,**,*** Nonsignificant or significant at *P* 0.05 or <0.001, respectively.

Table 2. Effect of pre-shooting duration at 12°C on cut flower quality of *Lilium* Oriental Hybrid "Siberia" depending on planting time.

Planting time	Pre-shooting duration (day)	Cut flower length (cm)	No. of flowers	Flower bud length (cm)	No. of leaves	Cut flower weight (g)	Stem bending (°)	No. of aborted buds per stem	Days to harvest
June 10	0	69.0 e ^z	4.5 ab	8.5 bc	50.0 cd	116 ac	42.0 a	0.7 ab	75.0 a
	10	73.4 be	4.6 ab	8.7 bc	43.9 ef	124 ac	44.8 a	0.4 bc	70.4 b
	15	79.1 ab	5.1 a	9.3 bc	45.9 e	147 ab	44.9 a	0.6 ac	69.4 bd
	20	81.7 a	4.8 ab	11.6 a	42.7 f	156 a	43.1 a	0.5 ad	68.5 d
June 24	0	70.1 de	4.7 ab	8.1 bc	52.4 ac	94 c	42.5 a	0.8 a	76.1 a
	10	72.5 ce	4.2 b	8.0 bc	49.4 d	123 ac	36.0 c	0.5 ad	65.5 e
	15	78.5 ac	4.4 ab	8.7 bc	50.5 bd	161 a	30.4 c	0.2 d	64.8 ef
	20	77.8 ac	4.5 ab	9.8 ab	50.2 bd	130 ac	27.3 c	0.6 ac	63.8 f
July 8	0	68.6 e	4.5 ab	7.7 c	53.6 a	98 bc	39.5 ab	0.7 ab	70.3 b
	10	74.5 be	4.5 ab	8.9 bc	53.0 ab	117 ac	30.4 c	0.2 d	70.0 bc
	15	76.1 ad	4.6 ab	9.4 bc	50.5 bd	119 ac	18.7 d	0.3 bd	69.2 bd
	20	76.8 ac	4.6 ab	9.6 ac	51.1 ad	125 ac	20.9 d	0.3 bd	68.0 cd
Planting time (A)		NS ^y	*	*	***	NS	***	NS	***
Pre-shooting duration (B)		***	NS	***	***	*	***	***	***
A*B		NS	NS	NS	*	NS	***	NS	***

^z Mean separation within columns by Duncan's multiple range test at 5% level.

^y NS,*,**,*** Nonsignificant or significant at *P* 0.05 or <0.001, respectively.

Table 3. Effect of pre-shooting duration at 12°C on shoot and stem root before planting of *Lilium* Oriental Hybrid 'Casa Blanca' depending on planting time.

Planting time	Pre-shooting duration(day)	Shoot length (cm)	Stem root rate (%)	Stem root length (cm)
June 10	0	2.2 f ^z	0 c	0 f
	10	7.4 de	4.8 c	0.2 ef
	15	12.8 bc	100 a	1.8 ac
	20	13.5 b	100 a	2.2 ab
June 24	0	1.6 f	0 c	0 f
	10	9.0 d	58.7 b	0.8 de
	15	11.5 c	93.7 a	1.6 bc
	20	15.3 a	100 a	2.4 a
July 8	0	1.8 f	0 c	0 f
	10	6.5 e	0 c	0 f
	15	11.3 c	93.7 a	1.5 c
	20	11.8 bc	97.6 a	1.4 cd
Planting time (A)		*** ^y	***	***
Pre-shooting duration (B)		***	***	***
A*B		*	***	NS

^z Mean separation within columns by Duncan's multiple range test at 5% level.

^y NS,*,**,*** Nonsignificant or significant at $P \leq 0.05$ or <0.001 , respectively.

Table 4. Effect of pre-shooting duration at 12°C on cut flower quality of *Lilium* Oriental Hybrid 'Casa Blanca' depending on planting time.

Planting time	Pre-shooting duration (day)	Cut flower length (cm)	No. of flowers	Flower bud length (cm)	No. of leaves	Cut flower weight (g)	Stem bending (°)	No. of aborted buds per stem	Days to harvest
June 10	0	79.4 d ^z	4.2 cd	8.5 bd	47.5 bc	144 ab	41.0 a	0.7 ab	71.2 a
	10	92.7 ab	4.8 ab	7.5 d	56.3 a	142 ab	42.2 a	0.3 c	68.2 c
	15	98.6 a	4.9 a	8.4 bd	58.8 a	154 a	40.3 a	0.3 c	65.4 d
	20	95.4 ab	4.5 ac	8.9 bc	57.5 a	150 a	41.6 a	0.4 c	64.7 d
June 24	0	82.2 cd	3.9 de	7.5 d	42.5 c	114 c	10.0 e	0.8 a	68.2 c
	10	94.0 ab	4.7 ac	7.9 cd	48.6 b	162 a	26.5 b	0.3 c	62.0 f
	15	90.7 ac	4.6 ac	8.9 bc	48.3 bc	158 a	25.6 b	0.5 bc	61.1 f
	20	89.1 bc	4.7 ac	10.2 a	47.5 bc	155 a	17.3 cd	0.2 c	60.1 g
July 8	0	92.5 ab	3.8 e	8.2 bd	47.7 bc	122 bc	3.4 f	0.9 a	69.7 b
	10	90.7 ac	4.3 bd	8.3 bd	47.9 bc	141 ab	26.7 b	0.4 c	63.7 e
	15	89.4 bc	4.3 bd	9.4 ab	49.6 b	139 ab	20.2 c	0.4 c	62.5 f
	20	91.1 ab	4.4 ac	10.6 a	47.8 bc	145 ab	14.2 de	0.2 c	61.5 f
Planting time (A)		NS ^y	***	***	***	*	***	NS	***
Pre-shooting duration (B)		*	***	***	*	*	***	***	***
A*B		*	NS	NS	NS	NS	***	NS	***

^z Mean separation within columns by Duncan's multiple range test at 5% level.

^y NS,*,**,*** Non-significant or significant at $P \leq 0.05$ or <0.001 , respectively.

(시험 3) 고온기 꽃눈조절을 위한 구근크기별 정식 전 싹틔우기 기간 및 차광효과
가. 오리엔탈나리 '카사블랑카'

2℃ 싹틔우기 처리기간이 길수록 줄기뿌리 발생을 및 뿌리길이 증가하였으며, 구주 22cm에서 구중은 144.9~154.8g, 엽수는 99.4~54.9매를 나타내었다. 구주 22cm에서 절화장은 105.7~112.2cm를 나타냈으며, 꽃수는 2℃ 싹틔우기 처리기간이 길수록 적어져서 21일처리는 4.4개, 7일 처리는 5.4개를 나타내 약 1개의 많은 차이를 보였다. 화퇴장은 반대로 21일처리가 가장 커서 10.8cm를 나타내었으며, 14일과 7일은 비슷한 10.2~10.3cm를 나타내었다. 줄기 휨 정도는 싹틔우기 처리기간별 큰 차이 없이 약 26° 내외를 보여 약한 경향이였다(표 5). 절화수확 소요일수는 약 71일로 처리간 차이는 없었다. 구주 20cm에서 절화장은 102.9~107.0cm를 나타냈으며, 꽃수는 2℃ 싹틔우기 처리기간이 길수록 적어져서 21일처리는 3.8개, 14일 처리는 4.2개를 나타내 다소의 차이를 보였다. 화퇴장은 반대로 21일처리가 가장 커서 11.2cm를 나타내었으며, 7일은 10.1cm로 상대적으로 작았다. 구주 18cm에서 절화장은 91.3~96.8cm를 나타냈으며, 꽃수는 2℃ 싹틔우기 처리기간이 14일처리는 3.3개로 많고, 7일과 14일 처리는 3개를 나타내 차이가 없었다. 화퇴장도 14일처리가 가장 커서 10.8cm를 나타내었으며, 7일은 9.7cm로 상대적으로 작았다(표 6).

따라서 오리엔탈나리'카사블랑카'의 경우 수출 우수 등급을 위해서는 구주 22cm로 2℃ 싹틔우기 처리기간 7일에서 꽃수 5.4개, 경경 11.6cm로 굵고, 절화중 200.6g으로 우수한 품질을 보였다. 구주 20과 18cm 구근 정식은 2℃, 14일간 싹틔우기 처리시 꽃수 4.2와 3.3개, 화퇴장 10.9와 10.8cm로 우수한 품질을 보였다.

차광 처리 결과, 구주 22cm, 2℃ 싹틔우기 처리기간이 21일에서 차광이 클수록 절화장은 커서 90%의 경우 116.9로 30% 110.6cm에 비해 다소 컸다. 꽃수는 2℃ 싹틔우기 처리기간이 길수록 적어져서 21일처리는 4.4~4.8개, 14일 처리는 4.9~5.1개를 나타내었다. 화퇴장은 30% 차광에서 10.2~10.8cm로 90%에 비해 약 2cm 더 컸다. 즉 차광이 적을수록 화퇴장이 커지는 경향을 나타내므로 너무 과도한 차광은 화퇴장 신장에 불리하였다. 절화중도 30% 차광이 더 컸다. 따라서 오리엔탈나리'카사블랑카'의 경우 30% 차광이 화퇴장 신장과 절화중에 더 효과적인 것으로 나타났다(표 7).

표 5. 오리엔탈나리'카사블랑카'절화품질에 미치는 구근크기별 저온 싹틔우기 처리기간 효과

구근크기 (cm)	2℃ 싹틔우기 처리기간(일)	싹길이 (cm)	줄기뿌리 발생율(%)	줄기뿌리 길이(cm)	구 중 (g)	하근세균 발생율(%)	엽 수 (개)	엽 장 (cm)
22	21	8.9	80	1.2	144.9	33.3	52.5	16.8
	14	9.2	30	1.0	148.4	40.0	52.6	17.6
	7	7.6	30	0.6	154.8	20.0	54.9	17.0
20	21	10.0	100	0.9	99.4	65.0	51.3	16.6
	14	10.3	85	0.9	109.9	60.0	49.3	16.9
	7	7.3	60	0.8	105.9	40.0	52.9	17.4
18	21	9.2	70	0.9	81.4	20.0	46.4	15.6
	14	6.7	20	0.5	77.2	0	45.3	14.5
	7	10.3	100	1.0	75.9	75.0	37.7	14.0

* 2℃ 처리 후 5℃ 3일, 12℃ 12일 싹틔우기 (정식 2011. 6. 29)

표 6. 오리엔탈나리 '카사블랑카' 절화품질에 미치는 구근크기별 저온 싹틔우기 처리기간 효과

구근 크기 (cm)	싹틔우기 처리기간 (일)	절화장 (cm)	꽃 수 (개)	화퇴장(cm)				경 경 (mm)	절화중 (g)	줄기 힘정도 (°)	수확소요일수 (일)
				1	2	3	4				
22	21	111±5.5	4.4±0.7	10.8	10.2	8.7	7.7	9.9±1.2	191±24.0	26.0±6.1	71.2±1.0
	14	112±7.0	4.9±0.7	10.2	9.8	8.8	7.9	11.1±0.8	195±30.1	26.5±5.8	71.3±0.9
	7	106±15.1	5.4±0.5	10.3	9.8	8.6	7.8	11.6±0.8	201±22.8	26.1±8.2	71.4±1.0
20	21	107±6.6	3.8±0.7	11.2	10.8	9.2	8.2	10.1±1.3	171±26.1	14.1±6.0	71.3±0.5
	14	103±7.5	4.2±0.7	10.9	10.2	8.9	8.0	10.5±1.2	150±52.0	22.2±7.1	70.8±0.8
	7	103±6.7	4.0±1.0	10.1	9.2	8.8	7.2	11.0±1.5	166±28.3	18.3±10.0	71.0±1.1
18	21	97±9.0	3.0±0.7	10.1	8.9	8.3	6.2	9.0±0.6	131±31.7	24.0±8.2	71.4±1.3
	14	91±11.4	3.3±0.6	10.8	8.6	7.6	5.5	8.9±1.3	113±16.2	20.0±5.5	71.7±1.2
	7	93±13.4	3.0±0.5	9.7	8.8	7.2	-	10.1±0.8	108±10.2	22.5±3.5	71.5±2.1

* ±표준편차

* 2°C 처리 후 5°C 3일, 12°C 12일 싹틔우기 (정식 2011. 6. 29), 차광 30%

표 7. 오리엔탈나리 '카사블랑카' 절화품질에 미치는 구근크기별 차광 효과

싹틔우기 처리기간 (일)	차광 (%)	절화장 (cm)	꽃수 (개)	화퇴장(cm)				엽 장 (cm)	경 경 (mm)	절화중 (g)	줄기 힘정도 (°)	수확소요일수 (일)
				1	2	3	4					
21	30	111 b	4.4 a	10.8 a	10.2	8.7	7.7	16.8 a	9.9 ab	191 a	26.0 a	71.2 b
	60	116 a	4.8 a	10.1 b	9.4	8.8	7.8	17.6 a	11.4 b	183 ab	24.0 a	71.8 b
	90	117 ab	4.6 a	8.7 c	8.1	7.6	6.7	17.9 a	10.9 a	170 b	29.4 a	72.9 a
14	30	112 b	4.9 a	10.2 a	10.2	8.7	7.7	17.6 a	11.1 ab	195 a	26.5 a	71.3 b
	60	120 a	5.1 a	9.4 b	9.4	8.8	7.8	17.1 a	10.8 b	184 ab	24.5 a	71.8 b
	90	118 ab	4.9 a	7.8 c	8.1	7.6	6.7	17.0 a	11.5 a	156 b	25.0 a	73.3 a

* Duncan's multiple range test at P=0.05%

* 정식구근크기: 구주 22cm

* 2°C 처리 후 5°C 3일, 12°C 12일 싹틔우기 (정식 2011. 6. 29)

나. 오리엔탈나리 '소르본느'

2°C 15일, 5°C 15일 싹틔우기 처리기간이 줄기뿌리 발생을 및 뿌리길이가 증가하였으며, 구중은 구주 22cm가 132~133g, 20cm가 약 99g으로 처리간 차이는 거의 없었다(표 8). 구주 22cm에서 2°C 25일, 5°C 5일 처리에서 꽃수 6.5개로 가장 많았고 화퇴장도 10.6개였으며, 절화중도 185.2g으로 가장 무거웠다. 반대로 구주 20cm에서 2°C 15일, 5°C 15일 처리에서 꽃수 5.2개로 처리간 차이는 적었으며, 화퇴장은 10.3개로 컸다(표 9). 결론적으로 대구성 중구의 안정인 꽃수 확보와 절화품질을 위해서는 2°C 20일, 5°C 10일 싹틔우기 처리기간이 가장 적합한 것으로 생각되었다.

표 8. 오리엔탈나리 '소르본느' 절화품질에 미치는 구근크기별 싹틔우기 처리기간 효과

구근크기 (cm)	싹틔우기 처리기간(일)		싹길이 (cm)	줄기뿌리 발생율 (%)	줄기뿌리 길이 (cm)	구 중 (g)	하근세근 발생율 (%)	엽 수 (개)	엽 장 (cm)
	2℃	5℃							
22	15	15	6.8	10	0.5	132.2	0	51.5	14.2
	20	10	7.4	20	0.8	133.1	20	40.7	14.3
	25	5	7.7	0	-	132.0	0	50.6	14.7
20	15	15	6.9	60	0.7	99.6	0	46.1	14.1
	20	10	7.0	20	0.6	99.0	10	45.3	13.4
	25	5	7.5	10	0.2	98.6	0	45.1	13.3

* 2℃와 5℃ 처리 후, 12℃ 5일 싹틔우기(정식 2011. 6. 29)

표 9. 오리엔탈나리 '소르본느' 절화품질에 미치는 구근크기별 싹틔우기 처리기간 효과

구근 크기 (cm)	싹틔우기 처리기간(일)		절화장 (cm)	꽃 수 (개)	화퇴장(cm)				경 경 (mm)	절화중 (g)	줄기 휨정도 (°)	Blind (개)	수확소 요일수 (일)
	2℃	5℃			1	2	3	4					
22	15	15	96.9	6.4	9.4	8.8	8.4	7.1	11.5	160.9	42.5	0	64.8
	20	10	95.3	6.1	9.6	8.9	8.2	7.0	10.8	155.5	43.3	0	64.8
	25	5	96.3	6.5	10.6	9.4	8.7	7.8	10.8	185.2	42.5	0	63.3
20	15	15	83.7	5.2	10.3	9.4	8.6	7.0	9.8	135.4	42.8	0	64.1
	20	10	87.9	5.1	10.0	9.1	7.9	6.9	9.8	137.8	44.0	0	63.4
	25	5	91.8	5.1	9.7	8.8	8.0	7.1	9.7	139.0	42.5	0	64.6

* 2℃와 5℃ 처리 후, 12℃ 5일 싹틔우기(정식 2011. 6. 29), 차광 30%



그림 10. 오리엔탈나리 '소르본느' 싹틔우기 처리기간 효과

(구주 20cm, 좌부터 2℃ 15 + 5℃ 15일, 2℃ 20 + 5℃ 10일, 2℃ 55 + 5℃ 5일)

다. 오리엔탈나리 '시베리아'

2℃ 15일, 5℃ 15일 싹틔우기 처리기간이 줄기뿌리 발생을 및 뿌리길이가 증가하였으며, 구중은 구주 22cm가 132~133g, 20cm가 약 99g으로 처리간 차이는 거의 없었다(표 10). 구주 20cm에서 2℃ 15일, 5℃ 15일 처리에서 꽃수 5.4개로 많았고 절화중 120.5g으로 가장 무거웠으며, 줄기휩정도도 42.1도로 양호하였다. 2℃ 7일, 5℃ 14일 처리의 꽃수 8.1개에 비해 약 3개 가량 적어 2℃ 처리 기간 15일 이상은 꽃수 형성에 큰 영향을 미치는 것으로 판단되었다(표 11). 구주 18cm에서 꽃수는 4.4~4.5개로 처리간 차이는 적었으며, 줄기 휩 정도도 31.5~34.4도로 큰 차이를 보이지 않았다. 위와 같은 결과로 '시베리아'역시 구주 18cm 이상에서 충분한 꽃수를 확보하며 절화 품질도 높일 수 있는 것으로 판단되었다.

표 10. 오리엔탈나리 '시베리아' 절화품질에 미치는 구근크기별 싹틔우기 처리기간 효과

구근크기 (cm)	싹틔우기 처리기간(일)		싹길이 (cm)	줄기뿌리 발생율 (%)	줄기뿌리 길이 (cm)	구 중 (g)	하근세근 발생율 (%)	엽 수 (개)	엽 장 (cm)
	2℃	5℃							
20	15	15	8.3	75	-	84.9	75	37.0	14.7
	20	10	9.0	33	0.5	88.7	66	39.7	14.2
	25	5	9.0	40	0.9	86.9	40	39.2	14.4
18	15	15	9.1	30	0.7	66.2	60	36.2	15.0
	20	10	9.7	40	0.8	67.6	30	36.4	15.2
	25	5	9.3	20	0.4	70.1	20	38.8	14.6
16	15	15	8.4	10	0.5	55.0	60	36.5	15.0
	20	10	10.3	57	0.9	58.8	57	34.4	14.5
	25	5	9.5	10	1.0	55.1	40	35.6	13.9

* 2℃와 5℃ 처리 후, 12℃ 5일 싹틔우기 (정식 2011. 6. 29)

표 11. 오리엔탈나리 '시베리아' 절화품질에 미치는 구근크기별 싹틔우기 처리기간 효과

구근 크기 (cm)	싹틔우기 처리기간(일)		절화장 (cm)	꽃 수 (개)	화퇴장(cm)				경 경 (mm)	절화중 (g)	줄기 휩정도 (°)	Blind (개)	수확소 요일수 (일)
	2℃	5℃			1	2	3	4					
20	7	14	80.4	8.1	9.8	9.0	8.8	7.7	11.5	168.1	39.5	0	80.2
	15	15	76.3	5.4	7.7	6.9	7.0	5.8	9.7	120.5	42.1	0	72.4
20	20	10	76.9	4.8	7.8	7.5	6.6	6.1	10.1	117.1	41.7	0	72.8
	25	5	84.3	5.1	7.6	7.3	6.8	6.0	11.8	124.4	41.4	0	73.1
18	15	15	85.1	4.5	8.7	8.2	7.7	6.4	12.1	117.9	31.5	0.1	72.2
	20	10	84.9	4.5	8.7	8.3	7.8	6.2	11.0	121.6	31.8	0	72.3
	25	5	81.8	4.4	8.5	8.0	7.4	6.3	10.0	111.4	34.4	0	72.6
16	15	15	78.7	3.7	8.4	7.7	7.1	6.3	8.3	102.5	32.0	0	72.1
	20	10	76.9	3.4	8.3	7.9	7.1	6.0	7.6	90.9	36.5	0.2	72.5
	25	5	73.3	3.7	8.4	7.8	7.0	6.7	7.6	95.5	38.6	0.2	72.4

* 2℃와 5℃ 처리 후, 12℃ 5일 싹틔우기 (정식 2011. 6. 29), 차광 30%

4. 적 요

(시험 1) 고온기 억제작형의 적정 싹틔우기 및 발근 처리온도 효과 구명

오리엔탈나리‘시베리아’의 강릉 고랭지 토양재배시 정식(6월 10일)전 싹틔우기 처리 결과, 절화중은 12℃ 14일 처리가 156g으로 무처리에 비해 19g 무거웠으며, 블라인드는 무처리 80%에 비해 12℃ 14일 처리가 43%로 적었다. 오리엔탈나리‘시베리아’의 무주 준고랭지 토양재배시 정식(7월 20일)전 싹틔우기 처리 결과, 절화장은 12℃에서 싹틔우기 일 수가 증가할수록 길어져 17일 처리는 90.2cm로 무처리에 비해 11.8cm 더 컸다. 화퇴장도 싹틔우기 일 수가 증가할수록 길어져 17일은 12.5cm로 무처리에 비해 5cm가 더 컸다. 오리엔탈나리 ‘메두사’의 강릉 고랭지 토양재배시 정식(6월 10일)전 싹틔우기 처리 결과, 화퇴장은 온도가 높을수록 시간이 길수록 길어져 15℃ 19일 싹틔우기 처리는 9.2cm로 무처리에 비해 3.1cm 더 컸으며, 수확 소요일수는 무처리에 비해 15℃ 19일 처리는 67일로 6일 정도 앞당길 수 있었다.

(시험 2) 정식기별 싹틔우기 처리기간이 오리엔탈나리 절화의 품질에 미치는 효과

오리엔탈나리‘시베리아’,‘카사블랑카’절화품질에 미치는 정식기별 싹틔우기 처리 효과로 정식기별 (6/10, 6/24, 7/10) 3회 모두 정식 전 12℃ 20일간 싹틔우기 처리시 절화장, 절화중과 화퇴장에 효과적이었다. 생리장해인 블라인드 발생도 57~77% 감소시키는 효과가 있었으며, 절화소요일수는 약 7~8일 정도 단축되었다. 따라서 싹틔우기실(발근처리실) 약 50㎡(3실) 처리시설(60백만원/개소) 지원이 필요하다.

(시험 3) 고온기 꽃눈조절을 위한 구근크기별 정식 전 싹틔우기 기간 및 차광효과

오리엔탈나리‘카사블랑카’의 경우 수출로 품질을 높이기 위해서는 구주 22cm 구근을 2℃, 7일과 14일간 싹틔우기 처리시 꽃수 5.4와 4.9개, 경경 11.1~11.6cm로 굵고, 절화중 195~200g으로 우수하였다. 구주 20과 18cm 구근 정식은 2℃, 14일간 싹틔우기 처리 시 꽃수 4.2와 3.3개, 화퇴장 10.9와 10.8cm로 우수하였다. 또한 30% 차광이 화퇴장 신장과 절화중에 더 효과적이었다.

5. 인용문헌

- De Hertogh, A.A. and H.F. Wilkins. 1971. The forcing of northwest grown ‘Ace’ and ‘Nellie White’ Easter lilies. *Flor. Rev* 149:29-31.
- Erwin, J.E. and R.D. Heins. 1990. Temperature effects on lily development rate and morphology from the visible bud stage until anthesis. *J. Amer. Soc. Hort. Sci.* 115:644-646.
- IBC (The International Flower Bulb Center). 2008. Lilies as cut flower and as pot plants. p. 5-20.
- Karlsson, M.G., R.D. Heins, and J.E. Erwin. 1988. Quantifying temperature-controlled leaf unfolding rates in ‘Nellie White’ Easter lily. *J. Amer. Soc. Hort. Sci.* 113:70-74.
- Ko, J.Y., K.J. Choi, D.K. Hong, and H.K. Rhee. 2010. Proper planting density and depth

for acclimation of tissue-cultured bulblets in *Lilium* oriental hybrids. Kor. J. Hort. Sci. Technol. 28:363-369.

Ko, J.Y., K.J. Choi, D.K. Hong, H.S. Noh, H.K. Rhee, and J.S. Lee. 2011. Effect of pre-shooting temperature and duration for enhancing cut flower quality of *Lilium* oriental hybrid 'Siberia' in summer season in Korea. Acta Hort. 900:309-312.

RDA (Rural Development Administration). 2003a. Lily cultivation. Sami. p.49-51.

RDA (Rural Development Administration). 2003b. Manual for Agricultural Investigation. RDA, Suwon.

RDA (Rural Development Administration). 2009. Guidelines for producing Lilies as cut flower, pot plants and bulbs. Mirae. p.15-42.

Roh, S.M. and H.F. Wilkins. 1973. Influence of temperature on the development of flower buds from the visible bud stage to anthesis of *Lilium longiflorum* Thunb. cv. 'Ace'. HortScience 8:129-130.

Suh, J.K. and J.H. Kim. 2010. Effect of functional packing materials on the maintenance of freshness of cut lily and cut rose. Flower Res. J. 18:57-61.

Tanaka. M. 1997. Experiment report (Floriculture). Niigata Agricultural Research Station Horticulture Center. p.121-123.

6. 연구결과 활용

연도(연차)	활용구분	제 목
2009(1년차)	영농활용	○ 오리엔탈 나리 '시베리아', '메두사'의 정식 전 싹틔우기에 의한 절화품질 향상
	영농활용	○ 오리엔탈 나리 '메두사'고랭지 노지재배 효과
	학술발표	○ 오리엔탈나리 'Siberia'의 고온기 싹틔우기 및 차광에 의한 절화품질 비교
2010(2년차)	영농활용	○ 오리엔탈 나리 '시베리아', '카사블랑카'의 정식기별 절화 품질에 미치는 싹틔우기 온도처리 기간
	정책제안	○ 수출용 오리엔탈나리(百合) 고품질 절화생산을 위한 싹틔우기실 (발근처리실) 지원
	학술발표	○ EFFECT OF PRE-SHOOTING TEMPERATURE AND PERIOD FOR ENHANCING CUT FLOWER QUALITY OF ORIENTAL HYBRID LILY 'SIBERIA' AND 'MEDUSA' AT SUMMER SEASON IN KOREA
2011(3년차)	학술발표	○ 오리엔탈나리 싹틔우기 온도 처리기간과 정식시기별 절화의 품질향상 효과
	논문게재	○ Effect of Pre-shooting Temperature and Duration for Enhancing Cut Flower Quality of <i>Lilium</i> Oriental Hybrid 'Siberia' in Summer Season in Korea
	영농활용	○ 오리엔탈나리 '카사블랑카' 억제재배시 구근크기별 싹틔우기와 차광 효과

7. 연구원 편성

구 분	소 속	직 급	성 명	수행업무	참여년도		
					'09	'10	'11
책 임 자	원예연구과	농업연구사	고재영	'09~'11 세부과제 총괄	○	○	○
공동연구자	"	"	최강준	조사업무 지원	○	○	○
"	"	"	홍대기	조사업무 지원	○	○	○
"	"	"	노희선	조사업무 지원	○	○	
"	"	기 능 직	변선배	생육관리 지원	○	○	○