

과제구분	FTA대응기술개발	수행시기		전반기	
연구과제 및 세부과제		연구분야(Code)	수행기간	연구실	책임자
백합 구근 생산 및 보급 활성화		화훼 FL032508	'08~'10	국립원예특작과학원 화훼과	구대회
2) 억제작형 백합 무병 종구 비대 및 저장 기술 개발		S03 FL032508	'09~'10	강원도농업기술원 원예연구과	고재영
색인용어	백합, 종구, 오리엔탈나리, 조직배양구, 종구비대, 종구저장, 동결저장, 재식밀도, 종구 수확시기, 상토, 상자재배, 구근품질, '시베리아', '소르본느'				

ABSTRACT

This study was carried out to find out proper media and planting density for bulb production using tissue-cultured bulblet and small bulb, and proper harvesting time and bulb storage condition to keep high quality bulb for cut flower production of *Lilium* oriental hybrid 'Siberia' and 'Sorbonne'.

When tissue-cultured bulblet and small bulbs were cultured with different media in a box, the most proper media for bulb enlargement of tissue-cultured bulblet were rice hull 10L and cocopeat:peatmoss=2:1 10L in under part, and cocopeat:peatmoss=2:1 10L in upper part. And the most proper media for bulb enlargement of small bulb were rice hull 10L and cocopeat 5L in under part, and cocopeat:peatmoss=4:1 8L plus vermiculite 2L in upper part.

Proper planting density of 6 and 8cm 'Siberia' bulbs cultured in outdoor were thought to be 100 bulblets/m². For 10 and 12cm bulbs, it was thought to be 64 bulbs/m². And bulbs cultured in outdoor were larger than those cultured in plastic house.

Late harvested (November 2nd) bulb circumference and weight increased as compared to early harvested (Sep. 24th) those. Also length of nose and the number of leaf increased about two and three times as compared to those.

Bulb circumference and weight stored during 8 weeks in 5°C increased 13.3% and 34% as compared to those in initial storage time (Oct. 22nd). Also length of nose stored during 6 weeks in 5°C and 11 weeks in 2°C, and the number of leaf stored during 8 weeks in 5°C increased 136% and 64.3% as compared to those in initial storage time (Oct. 22nd). Sugar content was 9.9 brix in treatment stored during 8 weeks in 5°C, and was the highest 13.6 brix in treatment stored during 8 weeks in 5°C plus 5 weeks in 2°C.

1. 연구목표

나리는 우리나라 구근화훼류 중 재배면적과 생산액이 가장 많은 작목으로, 재배면적은 2006년 199ha에서 2009년 212ha로 약 9.4% 증가되었다. 생산액은 2006년 228억원에서 2009년 285억원으로 25% 증가되었다. 나리 절화의 최대 소비국중 하나인 일본으로의 수출은 지속적으로 증가하여 2000년도 수출액 4,395천\$에서 2009년 24,742천\$로 563%의 증가율을 보였다(Ministry for Food, Agriculture, Forest and Fisheries, 2009). 수출본수로는 12,269천 본으로 일본 나리 절화 수입량의 96.3%를 차지하였다(Ministry of Agriculture, Forestry and

Fisheries of Japan, 2009).

나리 종구는 네덜란드 등으로부터 수입되고 지속적인 증가 추세로 수입액은 2000년도 3,311천\$에서 2009년에는 5,328천\$로 161%의 증가를 나타내었다(Ministry for Food, Agriculture, Forest and Fisheries, 2009). 특히 나리 종구 구입비는 농가 절화재배시 전체생산비의 55%를 점유하여 경영 개선에 큰 압박요인이 되고 있다. 우리나라에서 주로 수출되는 나리 절화는 오리엔탈 나리 그룹인 '시베리아(Siberia)', '솔본느(Sorbonne)', '메두사(Medusa)', '카사블랑카(Casablanca)' 등과 오리엔탈나리와 트럼펫 종과의 교잡 그룹(OT)인 '엘로우윈(Yelloween)' 등이다. 씨 백합 품종인 '오거스타'와 국내 육성 씨 백합 품종인 '어라연'과 '두산' 등의 수출도 점차 증가하고 있다. 주로 수출되는 오리엔탈 그룹의 품종들 중 국내 육성 품종을 증식한 절화수출은 전무한 상태이다. 또한, 국내에서 생산된 종구를 이용한 수출도 없는 상태이다. 따라서, 종구 자급화로 농가의 경영을 안정시키고 수입대체에 의한 국부창출이 매우 필요한 시점이다.

오리엔탈 나리의 특성상 종구생산에는 장기간이 소요되며, 건전묘 단기생산 체계가 빈약한 실정이다. 무병상태인 조직배양구로부터 개화구까지 기간이 최소 3년, 다시 인편번식하여 개화구를 생산하는데 2~3년, 2차 인편번식 후 보급종 개화구 생산까지도 2~3년 소요된다. 즉, 구근 대량증식 및 농가보급까지 8~9년의 장기간이 필요하다. 또한, 수출용 오리엔탈 나리 수입 구근은 대부분 바이러스에 감염되어 인편을 통한 증식시 구근퇴화 등의 문제가 있다. 이를 극복하기 위해 조직배양을 통해 바이러스 무병종구를 생산하고 있다. 그러나 조직배양구는 무균상태인 기내에서 자랐기 때문에 순화 및 비대를 위해서는 토양에 직접 재배하기 보다는 무균상태에서 순화하는 것이 바람직하다. 또한, 1차 순화된 소구 역시 종구 및 개화구를 생산하기 위해서 가장 효율적인 상태를 선발하는 것이 필요하다.

이에, 무병 종구비대를 위해 오리엔탈나리 조직배양구 및 소구를 상자재배를 할 경우 적절한 상토종류에 따른 배합 비율 및 적정 부피와 구멍이 필요하다. 조직배양구에서 1차 순화된 중·소구를 이용하여 구근크기별로 어느 정도의 재식밀도에서 재배하는 것이 가장 경제적이고 효율적인지를 구명하는 것도 필요하다. 나리 종구를 양구할 때 재배지역, 품종 및 정식시의 종구 크기와 충실도에 따라 가장 적합한 수확시기를 구명하는 것이 필요하다. 수확 후 생산된 구근의 저장조건에 대한 기술은 국내에서는 매우 미흡한 형편으로 구근생산지역 및 구근크기 등에 따라 장기저장 조건을 구명하는 것이 필요한 시점이다.

2. 재료 및 방법

<시험 1> 상토종류 및 상토층별 조직배양구 및 소구 비대 조건

오리엔탈 나리 '시베리아' 조직배양구(구주 3.5cm, 구중 1.1g)와, 소구(구주 6.3cm, 구중 5.0g)를 이용하였다(표 1). 나리 구근상자 (넓이 56cm×36.5cm=0.204m², 높이 20cm, 부피 41ℓ)에 2009년 1월 21일에 정식하여 8개월 동안 재배한 후 9월 20일에 구근을 수확하였다. 상토는 코코피트, 질석, 왕겨, 피트모스, 백합상토를 이용하여 적정량 혼합하여 처리하였다. 기본 상토들의 부피별 무게는 표 2와 같다. 상토종류 및 부피로 하부에 코코피트 20ℓ 또는 왕겨 10ℓ + 코코피트 10ℓ를 깔고 그 위에 종구를 식재한 다음 상부에 코코피트 10ℓ 등

17처리를 하였다(표 3). 재식밀도는 조직배양구는 60구/상자, 400구/m², 소구는 28구/상자, 140구/m²를 식재하였으며, 재식깊이는 5cm로 하였다. 구근 정식 후 종구소독은 캡탄, 다이아톤, 로고 각 20ml/20ℓ의 농도로 하여 관주 하였다. 생육조사는 지상부와 지하부로 나누어 실시하였으며, 지하부는 구주, 구고, 구중, 근수, 근장 등을 조사하였다.

표 1. 오리엔탈나리 '시베리아' 정식전 구소질

구근종류	구 주 (cm)	구 중 (g)	구 고 (cm)	근 장 (cm)	근 수 (개)
조직배양구	3.5	1.1	1.8	10.3	8.0
소 구	6.3	5.0	2.7	11.7	6.1

표 2. 상토종류의 부피별 무게

상토	건조중 (1ℓ)	건조중 (15ℓ)	건조중 (30ℓ)
코코피트	65.1	977	1,953
질 석	132.4	1,987	3,972
왕 겨	130.0	1,950	3,900
피트모스	112.8	1,691	3,384
백합상토	113.6	1,703	3,408

표 3. 상자재배 시험에 사용된 상토종류 및 조합

처리번호	상토종류 및 부피 (하부)	상토종류 및 부피 (상부)
1	코코피트 20ℓ	코코피트 10ℓ
2	코코피트 20ℓ	왕겨 10ℓ
3	코코피트 20ℓ	질석 2ℓ+왕겨 8ℓ
4	코코피트 20ℓ	피트모스 8ℓ+질석 2ℓ
5	왕겨 10ℓ + 코코피트 10ℓ	코코피트 10ℓ
6	왕겨 10ℓ + 코코피트 10ℓ	코코피트 8ℓ+ 질석 2ℓ
7	왕겨 10ℓ + 코코피트 10ℓ	코코피트 5ℓ+ 질석 5ℓ
8	왕겨 10ℓ + 코코피트 10ℓ	코코피트:피트모스=4:1 8ℓ+ 질석 2ℓ
9	왕겨 10ℓ + 코코피트 5ℓ	코코피트 10ℓ
10	왕겨 10ℓ + 코코피트 5ℓ	코코피트 8ℓ+ 질석 2ℓ
11	왕겨 10ℓ + 코코피트+피트모스=2:1 5ℓ	코코피트+피트모스=2:1 10ℓ
12	왕겨 10ℓ + 코코피트 5ℓ	코코피트:피트모스= 4:1 8ℓ+ 질석 2ℓ
13	왕겨 5ℓ + 코코피트 10ℓ	코코피트 10ℓ
14	왕겨 5ℓ + 코코피트 10ℓ	코코피트 8ℓ+ 질석 2ℓ
15	왕겨 5ℓ + 코코피트 10ℓ	코코피트 5ℓ+ 피트 5ℓ
16	왕겨 5ℓ + 코코피트:피트모스=4:1 10ℓ	코코피트:피트모스=4:1 8ℓ+ 질석 2ℓ
17	나리전용상토 20ℓ	나리전용상토 10ℓ

* 백합 구근상자 크기 : 넓이(56cm×36.5cm=0.204m²), 높이(20cm), 부피(41ℓ)

〈시험 2〉 종구크기 및 재식밀도별 구근비대 조건

오리엔탈 나리 '시베리아' 조직배양구(구주 3.5cm, 구중 1.1g)를 1년 양구하여 생산된, 소구 및 중구를 이용하였다. 재배는 강원도 춘천시 신북읍의 강원도농업기술원 시험연구포장내 비가림하우스와 노지에서 실시되었다. 구근크기는 구주 6cm(구중 5~9g), 8cm(구중 10~15g), 10cm(구중 17~23g), 12cm(구중 24~30g)별로 구분하여 식재하였다. 재식밀도는 m² 당 56, 64, 80, 100, 120구로 재식깊이는 약 7cm로 식재하였다. 시험구배치는 난괴법 3반복으로 실시하였다. 생육조사는 지상부와 지하부로 나누어 실시하였으며, 지하부는 구주, 구고, 구중, 근수, 근장 등을 조사하였다.

〈시험 3〉 종구 수확기별 구근품질 비교

오리엔탈 나리 '시베리아'와 '소르본느' 조직배양구를 1년 양구한 중구(구주 8~10cm)를 2009년 5월에 식재하여 가을에 생산된 개화구(구주 16/18cm)를 시기별로 수확하였다. 수확 시기는 9월 24일, 10월 8일, 10월 22일, 11월 5일 등 4회로 2주 간격으로 실시하였다. 수확후 구근 비대조사를 실시한 후 저장하였다. 저장은 9월 24일, 10월 8일 수확구는 10월 22일까지는 10℃에 예냉을 시킨 후, 10월 22일부터 5℃에 저장하기 시작하여 4주간 저장하고, 이후 11월 19일부터 2℃에서 8주간 저장하였다. 10월 22일 수확구는 곧바로 5℃에 4주간 저장 후 11월 19일부터 2℃에서 8주간 저장하였다. 11월 5일 수확구는 5℃에 2주간 저장 후 11월 19일부터 2℃에서 8주간 저장하였다. 시험구배치는 완전임의배치법 10반복으로 실시하였다. 생육조사는 지상부와 지하부로 나누어 실시하였으며, 지하부는 구주, 구고, 구중, 근수, 근장 등을 조사하였다.

〈시험 4〉 종구 예냉온도 및 기간별 동결 저장 효과

오리엔탈 나리 '시베리아' 조직배양구를 1년 양구한 중구(구주 8~10cm)를 2009년 5월에 식재하여 10월 22일 수확된 개화구(구주 16/18cm)를 시험재료로 이용하였다. 수확후 구근 비대조사를 실시한 후 저장하였다. 시험처리는 5℃에서 4, 6, 8주간 저장 후, 2℃에서 5, 8, 11주간 저장한 후 -1.5℃에서 동결 저장하여 총 9처리로 실시되었다(표 4). 시험구배치는 완전임의배치법 30반복으로 실시하였다. 생육조사는 구주, 구고, 구중, 근수, 근장과 저장중 nose 생장 변화, 구근내부 엽수 및 당도 등을 조사하였다.

표 4. 종구 예냉온도 및 기간별 동결 저장 효과 처리 (굴취일 : 2009년 10월 20일)

처리번호	5℃개시일	기간(주)	2℃개시	기간(주)	-1.5℃ 개시
1	2009/10/22	4	11/19	5	12/24
2	2009/10/22	4	11/19	8	1/ 7
3	2009/10/22	4	11/19	11	1/14
4	2009/10/22	6	12/ 3	5	1/ 7
5	2009/10/22	6	12/ 3	8	1/28
6	2009/10/22	6	12/ 3	11	2/18
7	2009/10/22	8	12/17	5	1/21
8	2009/10/22	8	12/17	8	2/11
9	2009/10/22	8	12/17	11	3/04

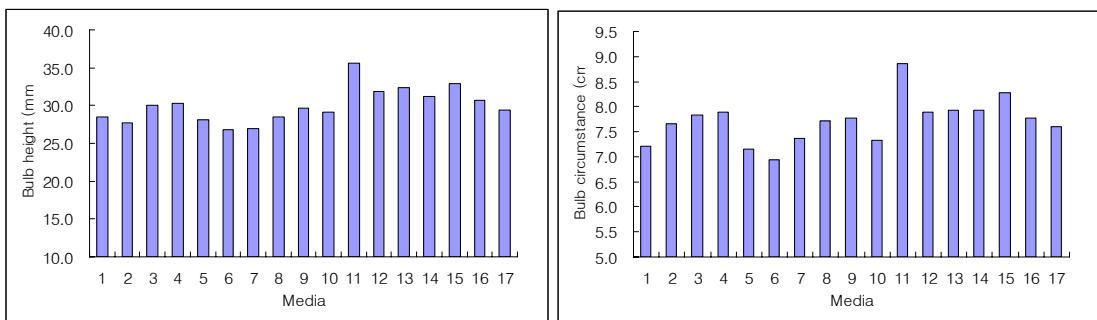
3. 결과 및 고찰

<시험 1> 상토종류 및 상토층별 조직배양구 및 소구 비대 조건

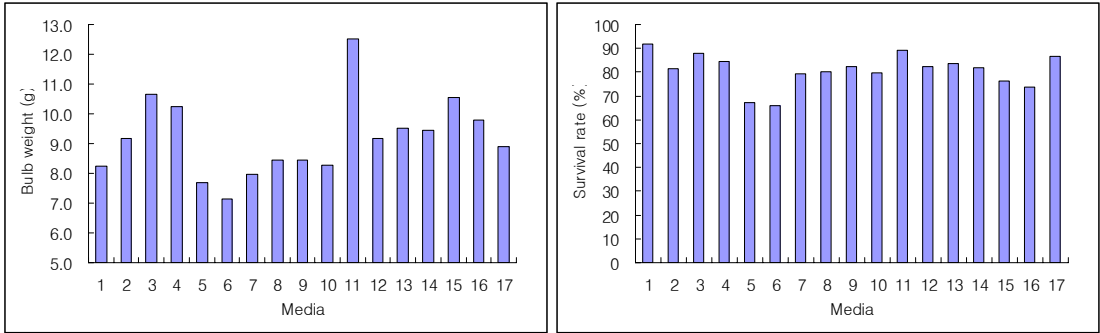
오리엔탈나리 '시베리아' 조직배양구 상토종류별 상자재배시 수확시 생육은 표 1-1, 그림 1-1, 1-2와 같다. 초장 신장은 나리전용상토가 23.7cm에 비해 2번(코코피트 20ℓ + 왕겨 10ℓ)이 27cm, 3번처리(코코피트 20ℓ + 질석 2ℓ + 왕겨 8ℓ)가 26cm로 컸다. 근장은 11번처리(왕겨 10ℓ + 코코피트+피트모스 = 2:1 5ℓ + 코코피트 + 피트모스 = 2:1 10ℓ)가 46.8cm로 가장 길었으며, 근수 역시 11번 처리가 9.6개로 가장 많았고, 12번 처리(왕겨 10ℓ + 코코피트+피트모스 = 2:1 5ℓ + 코코피트:피트모스= 4:1 8ℓ + 질석 2ℓ)가 9.3개 순이었다. 구생존율은 1번처리(코코피트 20ℓ + 코코피트 10ℓ)가 91.7%, 11번 처리가 89.1% 순이었다. 구비대는 11번처리에서 구고 3.6cm, 구주 8.9cm, 구중 12.5g으로 가장 양호하였으며, 다음으로 15번처리(왕겨 5ℓ + 코코피트 10ℓ + 코코피트 5ℓ+ 피트 5ℓ)로 구고 3.3cm, 구주 8.3cm, 구중 10.5g 였다. 이러한 결과로 보아 11번과 15번 처리에는 왕겨의 양만 다를 뿐 두 처리 모두 코코피트와 피트모스가 2 : 1로 혼합된 상토로 구 비대에 가장 적합한 상토조성으로 생각되었다(표 1-3, 그림 1-1, 1-2).

오리엔탈나리 '시베리아'소구의 상토종류별 상자재배시 수확시 생육은 표 1-2, 그림 1-3, 1-4와 같다. 초장 신장은 16번처리(왕겨 5ℓ + 코코피트:피트모스 = 4:1 10ℓ + 코코피트:피트모스 = 4:1 8ℓ + 질석 2ℓ)가 49cm로 가장 컸으며, 17번 나리전용상토가 48.4cm 순이었다. 근장은 2번(코코피트 20ℓ+왕겨 10ℓ) 처리가 53.8cm로 가장 길었으며, 12번 47.8, 11번 45.1cm 순이었다. 구생존율은 3번처리(코코피트 20ℓ + 질석 2ℓ + 왕겨 8ℓ)가 99.2%, 4, 11번 처리가 93.7% 순이었다. 구고는 11, 12번처리에서 3.8cm로 가장 컸고, 4번처리 3.6cm 순이었다. 구주는 15번처리가 11.3cm, 4번과 12번이 11cm, 11번 처리가 10.8cm 순이었다. 구중은 4번과 12번처리가 23.9g, 15번이 22.6g, 11번 처리가 21.4g 순이었다. 이러한 결과로 보아 4, 11, 12, 15번 처리에는 구비대가 가장 효과적인 결과가 나왔는데, 이 들 역시 하부의 왕겨 및 코코피트 양만 다를 뿐 4 처리 모두 코코피트와 피트모스가 2 : 1 과 4 : 1로 혼합된 상토로 구성되었다.

결론적으로 조직배양구와 소구의 구 비대에 가장 적합한 상토로 코코피트와 피트모스가 2 : 1로 혼합된 상토가 가장 유리한 것으로 생각되었다.



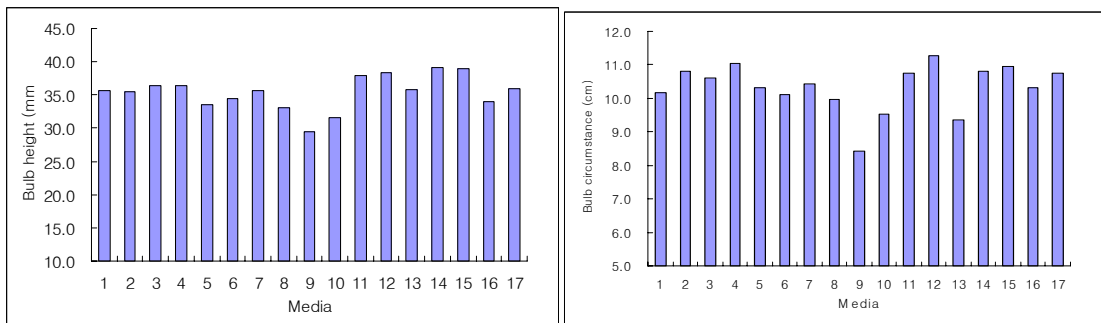
<그림 1-1> 오리엔탈나리 '시베리아' 조직배양구 상토종류별 상자재배 수확 후 구고 및 구주비교



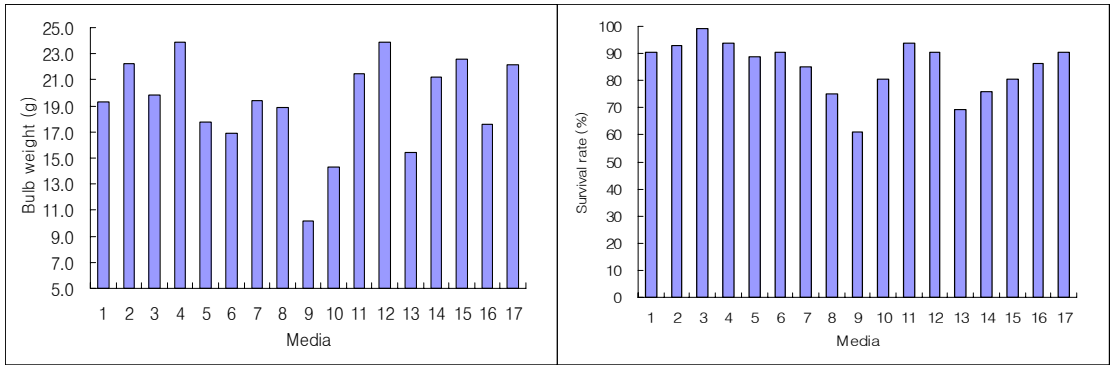
<그림 1-2> 오리엔탈나리 '시베리아' 조직배양구 상토종류별 상자재배 수확 후 구중 및 생존율 비교

표 1-1. 오리엔탈나리 '시베리아' 조직배양구 상토종류별 상자재배 수확 시 생육비교

상토종류	초장 (cm)	엽수 (개)	엽장 (cm)	엽폭 (cm)	줄기수 (개)	근장 (cm)	근수 (개)	생존율 (%)	자구수/구(개)
1	25.1 ac	6.2 c	9.5 a	2.5 ab	53.6 a	42.0 a	7.9 bf	91.7 a	0.5 a
2	27.0 a	7.9 ab	9.0 ab	2.8 a	49.2 ac	44.7 a	6.9 g	81.7 ac	0.6 a
3	26.0 ab	8.0 ab	8.6 ac	2.5 ab	49.8 ab	43.4 a	7.4 fg	88.0 ab	0.7 a
4	24.5 bc	7.7 ab	8.4 bc	2.5 ab	51.4 a	43.0 a	7.7 df	84.4 ab	0.8 a
5	23.0 c	7.6 ab	7.8 c	2.3 bc	39.6 ce	40.0 a	7.6 eg	67.4 cd	0.9 a
6	23.3 c	7.5 b	7.8 c	2.2 c	37.1 e	42.7 a	7.6 df	66.1 d	0.8 a
7	25.4 ac	8.1 a	7.7 c	2.2 c	37.7 de	39.1 a	7.9 bf	79.4 ad	0.5 a
8	24.5 bc	7.6 ab	8.3 bc	2.3 bc	45.9 ac	41.5 a	7.8 cf	80.4 ad	0.6 a
9	23.3 c	7.4 b	8.1 bc	2.2 c	47.8 ac	35.0 a	9.1 ad	82.2 ac	0.5 a
10	23.4 c	7.6 ab	7.7 c	2.2 c	47.0 ad	39.1 a	9.2 ac	79.8 ad	0.5 a
11	24.1 bc	7.3 b	8.7 ac	2.3 bc	50.9 a	46.8 a	9.6 a	89.1 ab	0.7 a
12	25.0 ac	7.7 ab	8.2 bc	2.3 bc	47.4 ad	32.2 a	9.3 ab	82.2 ac	0.6 a
13	24.9 ac	7.3 b	8.3 bc	2.3 bc	46.9 ad	37.6 a	9.1 ae	83.5 ab	0.7 a
14	25.3 ac	7.7 ab	8.1 bc	2.3 bc	46.0 ae	41.2 a	8.8 ae	82.0 ac	0.6 a
15	24.0 bc	7.5 b	8.1 bc	2.2 c	40.0 be	41.3 a	9.0 ae	76.3 ad	0.8 a
16	23.8 bc	7.7 ab	7.9 c	2.5 ab	40.6 be	38.9 a	8.9 af	73.9 bd	0.7 a
17	23.7 bc	7.6 ab	8.1 bc	2.3 bc	48.1 ac	43.2 a	9.4 a	86.7 ab	0.6 a



<그림 1-3> 오리엔탈나리 '시베리아' 소구 상토종류별 상자재배 수확 후 구고 및 구주 비교



<그림 1-4> 오리엔탈나리 ‘시베리아’ 소구 상토종류별 상자재배 수확 후 구중 및 생존율 비교

표 1-2. 오리엔탈나리 ‘시베리아’ 소구 상토종류별 상자재배 수확시 생육비교

상토처리	초 장 (cm)	엽 수 (개)	엽 장 (cm)	엽 폭 (cm)	줄기수 (개)	근 장 (cm)	근 수 (개)	생존율 (%)	자구수/구(개)
1	34.2 e	11.9 e	8.3 f	2.6 e	28.6 a	43.1 bd	10.5 bd	90.5 ab	0.3 a
2	38.0 de	12.9 de	8.9 de	2.8 de	28.2 a	53.8 ad	11.1 ad	92.9 ab	0.1 b
3	43.3 ad	13.6 de	8.7 ef	2.8 de	28.9 a	43.7 bd	10.8 bd	99.2 a	0.1 b
4	40.0 ce	14.7 ad	9.0 de	2.9 ce	29.2 a	43.2 bd	12.2 ac	93.7 ab	0.1 b
5	40.9 cd	14.0 bd	9.3 ce	3.0 be	29.1 a	47.7 ab	10.2 bd	88.9 ab	0.1 b
6	42.5 ad	15.0 ad	9.4 bd	3.0 bd	28.7 a	41.3 bd	15.1 a	90.5 ab	0.1 b
7	42.6 ad	14.4 ad	9.7 bc	3.0 bd	30.4 a	37.7 ce	11.1 ad	84.9 ac	0.1 b
8	42.5 ad	14.5 ad	9.7 bc	3.0 ab	27.7 a	40.7 bd	10.5 bd	75.0 bc	0.2 ab
9	41.6 bd	15.8 ac	9.0 de	2.8 de	28.7 a	31.7 ef	7.8 d	60.8 d	0.2 ab
10	40.0 ce	14.0 bd	8.9 de	2.8 de	29.3 a	32.3 ef	8.3 cd	80.6 ac	0.1 b
11	47.6 ab	16.5 a	10.0 b	3.2 ab	29.6 a	45.1 bc	12.7 ab	93.7 ab	0.2 ab
12	46.5 ab	15.5 ab	10.0 b	3.2 ab	29.7 a	47.8 ab	13.4 ab	90.5 ab	0.2 ab
13	42.7 ad	15.4 ac	9.3 ce	2.8 de	28.3 a	44.4 bc	11.0 ad	69.4 cd	0.3 a
14	44.6 ad	15.3 ac	9.6 bc	2.9 de	27.6 a	35.6 df	11.6 ad	75.8 bc	0.2 ab
15	46.6 ac	15.2 ac	10.0 b	3.1 ac	29.2 a	44.9 bc	12.7 ab	80.6 ac	0.3 a
16	49.0 a	16.1 ab	10.6 a	3.3 a	28.2 a	27.6 f	13.5 ab	86.1 ac	0.2 ab
17	48.4 a	16.4 a	9.6 bc	3.0 bd	30.3 a	41.4 bd	13.1 ab	90.5 ac	0.2 ab

<시험 2> 종구크기 및 재식밀도별 구근비대 조건

구근크기별 비대효과 시험 전 오리엔탈나리 ‘시베리아’의 정식 전 구 소질을 비교한 결과는 표 2-1과 같다. 구근크기는 구주 6cm(구중 5~9g), 8cm(구중 10~15g), 10cm(구중 17~23g), 12cm(구중 24~30g)별로 구분하였다. 노즈장과 폭은 구근 크기가 클수록 컸으며, 특히 노즈 폭은 구근 크기가 클수록 굵은 경향을 보였다. 인편수와 엽수도 구근 크기가 클수록 많은 경향을 나타내었다.

비가림하우스 재배시 종구크기 및 재식밀도별 생육 및 구근비대 비교한 결과는 표 2-2와 같다. 초장은 구주 6cm 식재구에서는 29~34cm, 구주 8cm 식재구에서는 34~39cm, 구주 10cm 식재구에서는 42~50cm, 구주 12cm 식재구에서는 51~55cm 였으며, 밀식 할수록 다소 작은 경향이였다. 구주 6cm 식재구에서 재식밀도 80구/m²에서 구주 11.1cm, 구중 20.8g, 엽수 15.8개, 인편수 20.6개로 64구/m²와 큰 차이가 없어 가장 효율적이였다. 구주 8cm 식재구에서 재식밀도 80구/m²에서 수확된 구근의 구주 12.1cm, 구중 25.8g, 엽수 18개, 인편수 21.8개로 64구/m²와 큰 차이가 없어 가장 효율적이였다. 구주 10cm 식재구에서 재식밀도 64구/m²에서 구주 15.3cm, 구중 42.4g, 엽수 18.4개, 인편수 24.2개로 가장 효율적이였다. 구주 12cm 식재구에서 재식밀도 64구/m²에서 구주 14.6cm, 구중 38.1g, 엽수 20.4개, 인편수 26.2개로 가장 효율적이였다. 종구의 내부적인 품질을 판단하기 위해 노즈장과 폭을 조사한 결과, 재식밀도가 넓을수록 길고, 큰 것으로 나타났다. 구근크기 6cm 정식구의 56구/m²에서 노즈장이 16.6mm 였던 반면 밀식구인 120구/m²에서는 11.6mm로 작았다. 구근내부 엽수 또한 같은 경향을 나타내 소식일수록 많고, 밀식일수록 적은 경향을 나타내었다. 위와 같은 결과로, 재식밀도는 구주 6cm와 8cm 식재구는 80구/m²가, 구주 10cm와 12cm 식재구는 64구/m²가 효율적이였다.

노지 재배시 종구크기 및 재식밀도별 생육 및 구근비대 비교한 결과는 표 2-3와 같다. 노지에서 초장은 구주 6cm 식재구에서는 20~24cm, 구주 8cm 식재구에서는 22~26cm, 구주 10cm 식재구에서는 27~31cm, 구주 12cm 식재구에서는 32~37cm 였다. 구주 6cm 식재구에서 재식밀도 100구/m²에서 구주 11.6cm, 구중 25.9g, 엽수 21.6개, 인편수 17.8개로 64구로 가장 효율적이였다. 구주 8cm 식재구에서 재식밀도 100구/m²에서 구주 12.7cm, 구중 34.7g, 엽수 25.8개, 인편수 22.8개로 64구/m²와 큰 차이가 없어 가장 효율적이였다. 구주 10cm 식재구에서 재식밀도 64구/m²에서 구주 14.8cm, 구중 55.2g, 엽수 31.8개, 인편수 26.6개로 가장 효율적이였다. 구주 12cm 식재구에서 재식밀도 64구/m²에서 구주 16.3cm, 구중 63.0g, 엽수 28.4개, 인편수 28.8개로 가장 효율적이였다. 종구의 내부적인 품질을 판단하기 위해 노즈장과 폭을 조사한 결과, 재식밀도가 넓을수록 다소 길고, 큰 것으로 나타났으나, 하우스 재배에 비해서는 큰 차이를 보이지 않았다. 엽수도 같은 경향을 나타내 재식밀도별로 큰 차이를 보이지 않았다. 인편수도 소식일수록 다소 많았지만 밀식과 큰차이를 보이지 않았다. 위와 같은 결과로, 노지재배에서 재식밀도는 구주 6cm와 8cm 식재구는 100구/m²가, 구주 10cm와 12cm 식재구는 64구/m²가 효율적이였다.

하우스와 노지재배를 비교한 결과로서 초장은 하우스재배가 노지재배 보다 구주 6cm 식재구에서는 5~10cm, 구주 8cm 식재구에서는 4~8cm, 구주 10cm 식재구에서는 11~19cm, 구주 12cm 식재구에서는 17~19cm 좋았다. 구근비대는 구주 6cm와 8cm 식재구 모두 하우스에서 재식밀도 80구/m², 노지에서는 100구/m²가 양호하였으며, 구주 10cm와 12cm 식재구에서는 하우스, 노지 모두 64구/m²에서 효율적이였다.

위의 결과로부터 조직배양구의 적정 재식밀도로 '시베리아'의 경우 m² 당 400구 재식시 생존율 87.3%, 구주 6.4cm, 구중 8.3g, 구주 6cm 이상 비율 61.6%로 가장 적합한 결과를 보였으며, '솔본느' 역시 m² 당 400구 재식이 가장 효과적이였다는 보고(Ko 등, 2010)와 비교하면 구근이 클수록 역시 재식밀도가 줄어드는 결과를 보였다. 최적의 재식밀도는 구근 생산

농가의 소득에 직결되는 문제로 우리나라 지역(고랭지, 해안지 및 평산지 등) 및 환경에 맞도록 추가 연구도 필요한 실정이다.

표 2-1. 구근크기별 비대효과 시험전 오리엔탈나리 '시베리아'의 정식전 구조질 비교

구근크기	구 고 (cm)	구 주 (cm)	구 중 (g)	인편수 (개)	Nose장 (mm)	Nose폭 (mm)	엽 수 (개)	경축장 (mm)	기부경 (mm)	싹길이 (mm)
6cm(5-9g)	28.9	7.0	6.9	12.9	33.2	5.0	16.6	22.2	3.8	11.8
8cm(10-15g)	33.9	9.4	12.5	15.7	33.2	6.1	21.0	21.6	5.0	10.1
10cm(17-23g)	36.6	11.0	19.9	19.0	38.3	6.9	24.8	25.8	5.5	11.9
12cm(24-30g)	40.4	12.3	28.1	19.2	38.0	8.0	31.3	26.4	6.6	11.7

표 2-2. 종구크기 및 재식밀도별 비가림하우스 재배시 생육 및 구근비대 비교

종구크기 (cm)	재식밀도 (구/m ²)	초 장 (cm)	엽 수 (개)	꽃 수 (개)	구 고 (cm)	구 주 (cm)	구 중 (g)	근 수 (개)	근 장 (cm)
6	56	33.8	16.5	0	4.8	13.3	34.6	7.0	13.3
	64	32.2	16.3	0	4.1	10.9	20.5	6.3	12.0
	80	30.8	15.4	0	4.1	11.1	20.8	5.3	10.5
	100	32.9	15.2	0	3.5	9.5	14.0	4.1	7.3
	120	29.5	16.7	0	2.8	8.1	7.7	4.0	9.6
8	56	36.2	19.4	0	4.8	13.2	34.1	5.3	12.0
	64	35.2	20.2	0	3.8	10.9	18.5	4.0	8.5
	80	36.4	19.3	0	4.0	12.1	25.8	5.2	11.2
	100	39.0	18.4	0	3.8	11.1	20.5	6.9	10.2
	120	34.7	19.6	0	3.4	10.1	12.4	6.0	9.3
10	56	48.5	26.8	0.9	4.7	14.7	36.7	4.6	9.9
	64	50.5	24.4	0.8	4.8	15.3	42.4	6.0	13.4
	80	47.7	25.4	0.9	4.6	13.6	32.7	7.0	11.2
	100	42.6	21.2	0.4	3.8	11.0	16.6	5.8	9.8
	120	42.5	20.6	0.6	3.4	10.4	13.4	5.0	7.3
12	56	52.6	26.5	1.0	4.7	14.5	37.2	3.7	9.2
	64	51.3	25.3	1.1	4.5	14.6	38.1	7.9	13.2
	80	54.7	28.7	1.4	4.1	12.5	27.7	6.9	11.9
	100	55.7	25.5	1.2	3.9	11.3	20.3	5.0	9.1
	120	52.3	23.5	1.1	3.9	11.8	18.3	5.7	11.2
종구크기(A)		***	***	***	***	***	***	***	*
재식밀도(B)		*	NS	NS	***	***	***	***	NS
A*B		NS	NS	NS	NS	NS	*	NS	*

종구크기 (cm)	재식밀도 (구/m ²)	Nose장 (mm)	Nose폭 (mm)	경축장 (mm)	기부경 (mm)	엽 수 (개)	인편수 (개)	당 도 (brix)	자구수 (개)
6	56	16.6	4.8	4.5	2.8	16.0	20.0	21.0	0.5
	64	14.8	4.7	5.4	3.6	16.2	20.0	22.4	0.1
	80	14.3	5.0	6.0	4.2	15.8	20.6	23.0	0.0
	100	13.8	4.2	3.6	2.8	15.0	17.4	23.8	0.0
	120	11.6	3.1	2.4	1.6	8.0	14.8	-	0.4
8	56	14.2	4.7	4.6	4.2	18.4	23.6	19.8	0.5
	64	14.5	4.8	4.4	3.6	14.0	20.0	19.7	0.4
	80	14.8	5.3	5.0	4.0	18.0	21.8	22.4	0.0
	100	12.2	4.4	5.1	3.6	16.4	22.2	21.8	0.1
	120	11.5	3.6	3.6	2.7	10.4	20.6	-	0.1
10	56	15.6	5.5	5.0	4.9	17.4	23.0	21.4	0.4
	64	14.7	5.3	5.4	4.6	18.4	24.2	21.3	0.4
	80	14.7	5.1	5.7	4.7	17.6	26.0	21.3	0.2
	100	12.6	4.2	5.0	3.5	10.8	23.6	20.3	0.0
	120	11.5	4.2	3.3	2.8	12.8	20.0	22.4	0.0
12	56	16.4	5.7	6.0	4.8	19.8	24.8	23.5	0.4
	64	15.2	5.2	5.4	4.9	20.4	26.2	23.7	0.5
	80	15.3	5.2	6.2	5.0	19.8	24.2	24.0	0.0
	100	15.0	4.4	6.4	3.6	16.4	21.6	24.8	0.0
	120	13.6	4.1	5.2	3.7	16.2	20.6	23.5	0.2
총구크기(A)		***	***	***	***	***	***	*	NS
재식밀도(B)		***	***	*	***	***	***	NS	*
A*B		***	***	NS	NS	*	*	***	NS

표 2-3. 종구크기 및 재식밀도별 노지 재배시 생육 및 구근비대 비교

종구크기 (cm)	재식밀도 (구/m ²)	초 장 (cm)	엽 수 (개)	꽃 수 (개)	구 고 (cm)	구 주 (cm)	구 중 (g)	근 수 (개)	근 장 (cm)
6	56	21.0	16.6	0	4.1	10.4	23.8	7.1	17.4
	64	20.0	15.8	0	4.6	10.9	27.1	8.1	17.8
	80	15.8	13.6	0	4.0	10.3	22.6	8.5	13.8
	100	21.6	16.4	0	4.7	11.6	25.9	7.4	13.4
	120	24.0	16.8	0	4.3	10.3	22.0	6.3	18.7
8	56	23.4	19.0	0	4.7	12.8	31.2	7.7	15.8
	64	22.4	19.2	0	4.8	12.8	35.6	9.5	17.0
	80	23.2	18.6	0	4.2	12.6	34.7	9.8	19.2
	100	26.0	19.4	0	4.9	12.7	34.7	7.4	17.6
	120	29.4	19.8	0	4.7	12.0	32.3	9.6	16.6
10	56	27.2	23.2	0	4.8	14.5	43.6	6.9	16.6
	64	31.0	25.6	0	4.9	14.2	50.6	12.4	19.0
	80	29.8	22.8	0	4.7	14.1	41.6	10.3	19.2
	100	34.4	23.2	0	4.7	13.9	40.5	11.0	16.5
	120	31.0	21.2	0	4.8	13.2	35.1	8.0	14.1
12	56	32.2	27.0	0.4	5.0	15.9	53.6	8.6	13.7
	64	32.0	27.4	0.2	5.2	16.0	59.2	12.7	18.5
	80	33.6	26.2	0.8	4.8	15.1	49.0	11.7	20.4
	100	37.4	28.0	1.0	4.9	15.1	48.3	12.1	16.8
	120	35.8	26.8	0.6	4.9	14.2	43.6	9.9	18.9
총구크기(A)		***	***	***	***	***	***	NS	NS
재식밀도(B)		NS	NS	NS	***	***	***	NS	*
A*B		NS	NS	**	***	***	***	***	*

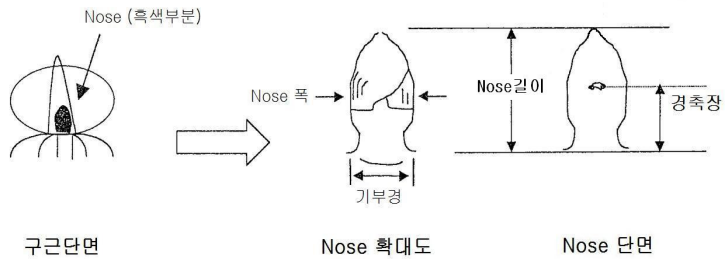
종구크기 (cm)	재식밀도 (구/㎡)	Nose장 (mm)	Nose폭 (mm)	경축장 (mm)	기부경 (mm)	엽 수 (개)	인편수 (개)	당 도 (brix)	자구수 (개)
6	56	18.7	4.9	6.9	3.5	19.0	17.6	19.6	0.6
	64	27.7	9.5	7.8	5.0	25.2	18.4	19.2	1.3
	80	15.9	4.6	6.3	3.6	15.6	17.2	20.0	0.7
	100	19.4	6.0	8.0	4.2	21.6	17.8	20.8	1.8
	120	24.5	6.4	7.8	3.7	20.2	17.8	21.6	0.6
8	56	17.7	5.0	6.5	4.6	23.0	22.6	19.8	1.9
	64	24.8	8.3	6.5	4.5	25.6	21.2	21.8	2.1
	80	19.7	5.7	5.8	4.2	22.6	24.0	21.0	1.0
	100	17.8	5.8	7.5	4.2	25.8	22.8	21.3	0.5
	120	29.5	9.9	7.2	4.5	25.8	19.0	20.6	0.4
10	56	17.2	5.1	6.4	4.3	23.4	26.0	19.7	0.8
	64	18.2	6.4	6.8	5.5	31.8	26.6	21.3	2.3
	80	17.1	5.2	6.0	4.4	22.2	21.8	22.1	1.1
	100	17.6	5.8	7.4	5.0	24.6	25.2	19.7	1.1
	120	27.7	9.3	8.3	4.1	23.8	22.4	20.8	0.2
12	56	18.4	5.6	7.3	4.9	26.8	27.0	21.1	1.1
	64	18.7	6.2	7.9	5.4	28.4	28.8	22.1	1.3
	80	18.3	5.4	7.6	5.0	26.8	27.2	21.3	0.7
	100	18.5	6.2	6.6	4.8	23.0	25.2	18.9	0.2
	120	20.9	5.7	8.3	4.8	26.4	22.0	19.5	0.9
종구크기(A)		***	*	***	***	***	***	***	NS
재식밀도(B)		***	***	***	***	***	***	***	*
A*B		NS	NS	***	NS	***	*	***	NS

〈시험 3〉 종구 수확기별 구근품질 비교

오리엔탈나리 '시베리아'구근 수확시기별 구근품질은 그림 3-1, 표 3-1, 3-2와 같다. 춘천 시험포장에서 재배된 구근의 9월 24일 수확시 구주 13.3cm, 구중 31.9g에 비해 10월 22일 이후 수확구는 구주 16.8~17.8cm, 구중 74.8~79.4g으로 구 비대가 월등히 증대 되었다. Nose장 역시 9월 24일 수확시 8.0mm에서 점차 커져 11월 2일 수확시 15.7mm로 약 2배가량 커졌다. 엽수도 9월 24일 수확시 6.3개에서 점차 많아져 11월 2일 수확시 28.4개로 약 3배가량 많아졌다. 한편, 강릉 고랭지 농가포장에서 수확한 구근은 9월 24일구에 비해 10월 8일구가 구주 및 구중이 다소 컸으며, 노즈 길이도 컸다. 수확시기가 늦은 10월 22일 수확도 10월 8일에 비해 구근 크기는 유사하였으나, 노즈길이가 길고 엽수가 많아지는 것으로 나타났다. 이는 고랭지에서는 추위가 빨리 와서 9월 하순 이후 10월 상순이면 구근비대는 거의 끝나는 것으로 생각되었다. 10월 상순 이후로는 구근비대 보다는 구근 휴면타파가 진행된 것으로 생각되었다.

오리엔탈나리 '소르본느' 구근의 수확시기별 구근품질은 그림 3-1, 표 3-3과 같다. 춘천 시험포장에서 재배된 구근의 9월 24일 수확시 구주 11.3cm, 구중 26.4g에 비해 10월 22일 이후 수확구는 구주 29.2~30.2cm, 구중 29.2~30.2g으로 구 비대가 다소 진척되었다. Nose장도 10월 8일 수확시 11.2mm에서 다소 커져 10월 22일 이후 14.8~17.2mm로 점차 커지는 경향을 나타내었다. 노즈를 형성하는 엽수도 9월 24일 수확시 6.0개에서 점차 많아져 10월 22일 수확시 14.6~16.4개로 약 2~2.5배 가량 많아졌다.

이러한 결과는 일본에서 오리엔탈나리 '카사블랑카' 구근 12/14cm 크기(구중 32.7g)를 4월에 식재한 후 구근 비대양상을 비교해 본 결과, 10월 5일까지는 점진적으로 증가하여 구중 66~78g, 구주 18~19cm였으나 이후 급격히 증가하여 11월 2일 이후 구중 102g, 구주 21cm 내외로 비대되어 적정 수확시기는 11월 2일 이후 실시하는 것이 적합하다는 보고(Tanaka와 Miyajima, 1999)와 유사한 결과를 나타내었다. 또한, 오리엔탈나리 구근의 굴취시기가 지연될수록 노즈는 커지고, 엽수 분화가 촉진되었으며, 절화품질이 가장 우수하였다는 보고(Wada, 1999a)와도 유사한 결과를 나타내었다. 그러나, 일본의 기후 보다 우리나라가 위도상으로 더 위쪽에 위치하여 겨울철이 빨리 다가옴으로 춘천에서는 11월 2일, 강릉 고랭지에서는 10월 중순 정도가 적합한 수확기로 생각되었다.



<그림 3-1> 나리종구 Nose 모습(좌)과 계측 부위 명칭(우)

표 3-1. 오리엔탈나리 '시베리아' 종구수확기별 구소질 비교 (춘천)

수확시기 (월/일)	구 고 (cm)	구 주 (cm)	구 중 (g)	인편수 (개)	Nose장 (mm)	Nose폭 (mm)	엽 수 (개)	경축장 (mm)	기부경 (mm)	당도 (brix)
9/24	4.3	13.3	31.9	20.7	8.0	4.7	6.3	2.2	4.0	
10/ 8	4.7	15.0	47.3	28.8	13.5	5.6	14.8	8.6	4.6	
10/22	5.6	17.8	79.4	33.2	15.2	7.4	26.6	7.3	8.2	4.8
11/ 5	5.5	16.8	74.8	31.0	15.7	8.1	28.4	7.5	7.8	3.8

표 3-2. 오리엔탈나리 '시베리아'종구수확기별 구조질 비교

(강릉)

수확시기 (월/일)	구 고 (cm)	구 주 (cm)	구 중 (g)	인편수 (개)	Nose장 (mm)	Nose폭 (mm)	엽 수 (개)	경축장 (mm)	기부경 (mm)	당도 (brix)
9/24	4.9	16.8	64.0	26.0	8.4	5.0	8.0	2.8	6.7	-
10/ 8	5.1	17.4	67.1	30.6	12.7	6.3	14.0	7.1	6.0	-
10/22	5.0	16.5	62.1	27.8	14.6	6.4	22.8	5.8	6.7	5.3
11/ 5										

표 3-3. 오리엔탈나리 '소르본느'종구수확기별 구조질 비교

(춘천)

수확시기 (월/일)	구 고 (cm)	구 주 (cm)	구 중 (g)	인편수 (개)	Nose장 (mm)	Nose폭 (mm)	엽 수 (개)	경축장 (mm)	기부경 (mm)	당도 (brix)
9/24	3.9	11.3	26.4	19.7	-	-	6.0	1.4	-	-
10/8	3.9	12.0	28.5	22.6	11.2	3.6	10.0	6.1	3.6	-
10/22	4.1	11.6	30.2	21.6	17.2	4.9	16.4	4.5	3.9	7.8
11/5	4.1	10.8	29.2	18.0	14.8	4.7	14.6	5.7	3.8	5.3

<시험 4> 종구 예냉온도 및 기간별 동결 저장 효과

종구 동결저장 전 예냉온도 및 기간별 저장중의 구근의 생리적 변화는 표 4-1과 같다. 구주와 구중은 저장 중에도 증가하여, 구주는 저장 전 13.5cm였으나 5℃ 8주 저장시 15.3cm로 1.8cm (약 13.3%) 증가하였다. 구중도 저장 전 38g 이였으나 5℃ 8주 저장 시 51.1g으로 13.1g (약 34%) 증가하였다. Nose 길이 역시 저장 중 증가하였으며, 5℃ 6주, 2℃ 11주 저장 시 가장 커서 저장 전 10.2mm 였으나 24.1mm로 자라 약 13.9mm 증가하였다. 그러나, Nose 폭은 저장전과 저장 후 다소 차이는 있었지만 기간에 따른 차이는 거의 없었다. 구근내부 엽수 역시 저장 중 증가하였으며, 저장 전 19.6개였으나 5℃ 8주 저장 시 32.2개로 12.6개가 증가하여 약 64.3% 증가하였다. 경축장은 예냉기간이 길어질수록 지속적으로 신장하여 5℃ 8주+2℃ 11주에는 14.3mm로 자라나 예냉 전 5.1mm에서 9.2mm 더 늘어났다. 당도는 5℃ 8주 저장 후 9.9 Brix이었으며, 2℃ 5주 저장 후 13.6 Brix로 가장 높았다.

종구 동결저장 후 예냉온도 및 기간별 구근의 생리적 변화는 표 4-2와 같다. 구주와 구중은 예냉기간별로 동결전과 비교하여 큰 차이를 나타내지 않았다. Nose장은 동결전과 비교하여 다소 커진 결과를 나타내어 0.6~6.6mm 가량 자란 것을 확인할 수 있었다. Nose 폭 역시 동결전에 비해 0.8~3.0mm 정도 자란 것으로 보아 동결 중에 노즈폭 비대가 이루어진 것으로 나타났다. 이는 동결전에 예냉처리 기간중에는 노즈폭 생장이 거의 이루어지지 않았다는 것과는 반대로 동결중에 비대 생장이 일어났다는 것을 알 수 있었다. 엽수와 경축장은 동결전과 비교하여 큰 증감이 없는 것으로 판단되었다. 당도는 동결전에 비해 동결저장 4개월 후에는 당도가 1.3 brix로 대폭 감소하여 저장 중 호흡이나 생장으로 소모된 것으로 판단되었다.

위 연구결과와 같이 동결(-1.5℃) 전 2℃ 예냉기간이 길어짐에 따라 노즈 길이와 폭이 커지고 구근내부 엽수도 증가하였다. 그러나, 꽃수는 2℃ 예냉기간이 길수록 적어지는 경향을

나타내었다는 보고(Wada, 1999b)가 있다. 이 결과는 종구양구 과정 중 수확되는 대구(20cm 이상)에 적용될 수 있다. 즉, 대구의 경우 문체는 꽃수가 10개 이상 너무 많고 꽃 크기도 작아지는 단점이 있다. 이것을 해결하기 위해 저장방법을 통해 꽃수를 5~6개로 줄이고 꽃 크기도 커지게 하는 저장방법이 일본에서 시행되고 있다. 이러한 대구 생산은 우리나라 강원도와 같은 억제재배 작형에 적용하는 것이 좋다. 이렇게 생산된 절화는 매우 품질도 좋고 고가의 가격에 수출될 수 있는 장점이 있다. 따라서, 추후 종구크기별로도 적정 동결 전 저장온도 및 기간에 따른 절화품질을 구명할 필요가 있으리라 생각된다.

표 4-1. 종구 동결저장전 예냉온도 및 기간별 저장중 구근의 생리적 변화

예냉기간		구주 (cm)	구중 (g)	인편수 (개)	Nose장 (mm)	Nose폭 (mm)	엽수 (개)	경축장 (mm)	기부경 (mm)	당도 (brix)	경축중 (mg)
5℃ (주)	2℃ (주)										
0	0	13.5	38.0	26.0	10.2	5.5	19.6	5.1	6.2	3.0	38
4	0	13.9	41.9	27.1	12.1	5.9	24.3	5.8	5.9	8.5	53
6	0	14.8	50.3	26.7	12.6	5.8	28.1	6.1	6.1	8.5	65
8	0	15.3	51.1	30.6	12.0	5.9	32.2	6.0	6.4	9.1	89
4	5	14.1	39.7	26.2	16.3	5.6	22.4	9.2	5.7	8.6	54
4	8	14.9	49.3	28.4	17.4	6.0	22.6	10.8	7.2	14.6	78
4	11	14.4	49.5	29.6	17.0	5.5	30.4	11.2	5.4	11.2	102
6	5	14.0	43.5	26.2	12.5	5.7	26.0	5.4	6.3	12.5	82
6	8	15.2	45.7	28.0	19.4	5.9	28.3	12.7	6.2	12.8	123
6	11	16.9	73.4	32.0	24.1	6.9	39.3	15.4	7.4	9.1	213
8	5	15.3	41.0	30.0	16.7	4.9	26.3	10.8	5.6	13.6	93
8	8	15.3	49.5	29.4	17.1	5.9	26.8	11.2	6.5	13.3	82
8	11	15.7	53.6	33.7	21.3	5.9	34.3	14.3	6.4	11.7	180

* 종구수확 : 2010. 10. 20, 저장 : 2010. 10. 22

표 4-2. 종구 동결저장후 예냉온도 및 기간별 저장 효과

예냉기간		구주 (cm)	구중 (g)	인편수 (개)	Nose장 (mm)	Nose폭 (mm)	엽수 (개)	경축장 (mm)	기부경 (mm)	당도 (brix)	경축중 (mg)
5℃ (주)	2℃ (주)										
4	5	13.2	32.6	23.7	16.9	5.2	24.3	8.4	5.0	1.6	300
4	8	15.0	50.5	23.7	22.2	6.8	31.3	11.5	6.3	1.6	633
4	11	14.2	41.7	25.3	20.3	6.7	28.7	11.1	5.7	1.1	467
6	5	15.1	45.1	25.7	21.8	7.3	32.0	12.0	5.8	1.1	533
6	8	13.7	38.2	20.7	18.9	6.2	29.3	10.5	5.6	1.6	267
6	11	14.8	51.7	22.0	30.7	8.4	34.0	17.5	7.0	0.8	1,367
8	5	15.8	50.9	24.4	23.3	7.9	37.3	12.1	7.0	1.3	967
8	8	13.9	40.9	24.0	22.6	7.0	30.3	12.3	5.9	1.3	733
8	11	15.0	50.5	23.6	23.9	8.5	36.3	12.9	7.2	1.3	1067

* 동결저장 : 2010년 5월 25일까지

4. 적 요

<시험 1> 상토종류 및 상토층별 조직배양구 및 소구 비대 조건

오리엔탈 나리 '시베리아' 조직배양구의 상자재배시 상토종류별 구비대는 왕겨 10ℓ + 코코피트:피트모스 = 2:1 5ℓ를 하부에 코코피트 + 피트모스 = 2:1 10ℓ를 상부에 처리에서 구고 3.6cm, 구주 8.9cm, 구중 12.5g으로 가장 양호하였다. 오리엔탈 나리 '시베리아' 소구의 상토종류별 상자재배시 구비대는 왕겨 10ℓ + 코코피트 5ℓ를 하부에 코코피트:피트모스 = 4:1 8ℓ + 질석 2ℓ를 상부에 처리에서 구주 11.3cm, 구중 23.9g로 가장 양호하였다. 이렇게 오리엔탈 나리 조직배양구 및 소구의 순화 및 비대에 효과적인 상토로 2가지가 선정되었다. 두 상토 모두 공통적으로 피트모스가 1/4 또는 1/2 가량 포함하는 것으로 보아 토양 pH가 구근 비대에 중요한 역할을 하는 것으로 생각되었다.

<시험 2> 종구크기 및 재식밀도별 구근비대 조건

종구크기 및 재식밀도별 비가립하우스 재배시 초장은 밀식 할수록 다소 작아지는 경향이었으며, 재식밀도는 구주 6cm와 8cm 식재구는 80구/m²가, 구주 10cm와 12cm 식재구는 64구/m²가 효율적이었다. 노지 재배시 초장은 구의 크기가 클수록 길었으며, 재식밀도는 구주 6cm와 8cm 식재구는 100구/m²가, 구주 10cm와 12cm 식재구는 64구/m²가 효율적이었다.

하우스와 노지재배를 비교하면 초장은 하우스재배가 노지재배 보다 구주 6cm 식재구에서는 5~10cm, 구주 8cm 식재구에서는 4~8cm, 구주 10cm 식재구에서는 11~19cm, 구주 12cm 식재구에서는 17~19cm 좋았다. 구근비대는 구주 6cm와 8cm 식재구 모두 하우스에서 재식밀도 80구/m², 노지에서는 100구/m²가 양호하였으며, 구주 10cm와 12cm 식재구에서는 하우스, 노지 모두 64구/m²에서 효율적이었다.

<시험 3> 종구 수확기별 구근품질 비교

오리엔탈나리 '시베리아'구근 수확시기별 구근품질은 9월 24일 수확시 구주 13.3cm, 구중 31.9g에 비해 10월 22일 이후 수확구는 구주 16.8~17.8cm, 구중 74.8~79.4g으로 구 비대가 많이 되었다. Nose장 역시 9월 24일 수확시 8.0mm에서 점차 커져 11월 2일 수확시 15.7mm로 약 2배가량 커졌다. 구근내부 엽수도 9월 24일 수확시 6.3개에서 점차 많아져 11월 2일 수확시 28.4개로 약 3배가량 많아졌다.

오리엔탈나리 '소르본느'구근 수확시기별 구근품질은 9월 24일 수확시 구주 11.3cm, 구중 26.4g에 비해 10월 22일 이후 수확구는 구주 29.2~30.2cm, 구중 29.2~30.2g으로 구 비대가 다소 진척되었다. Nose장도 10월 8일 수확시 11.2mm에서 다소 커져 10월 22일 이후 14.8~17.2mm로 점차 커지는 경향을 나타내었다. 엽수도 9월 24일 수확시 6.0개에서 점차 많아져 10월 22일 수확시 14.6~16.4개로 약 2~2.5배 가량 많아졌다.

<시험 4> 종구 예냉온도 및 기간별 동결 저장 효과

동결전 예냉 온도 기간별 동결 저장 효과로 구주와 구중은 저장 중에도 증가하여, 5℃ 8주

저장시 저장전에 비해 약 13~34% 증가하였다. 구중은 저장 중에도 증가하였으며, 5℃ 8주, 2℃ 8주 저장시 저장전에 비해 약 10~18g 증가하였다. Nose장 역시 저장 중 증가하였으며, 5℃ 6주, 2℃ 11주 저장시 가장 커서 저장전에 비해 약 20.5mm 증가하였다. 엽수 역시 저장 중 증가하였으며, 5℃ 8주 저장 후 12월 17일 조사한 것이 약 30~33개로 가장 많았고, 이후 2℃ 3~5주 저장 후와 -1.5℃ 동결저장 후의 엽수도 비슷하여 큰 차이를 보이지 않았다. 당도는 5℃ 8주 저장 후 9.9 Brix이었으며, 2℃ 5주 저장후 13.6 Brix로 가장 높았고, 이후 동결저장 4개월 후에는 당도가 1.3 Brix로 대폭 감소하였다.

5. 인용문헌

- Jeong, M.I., B.N. Chung, W.B. Chae, H.L. Kim, D.H. Goo, and H.S. Choi. 2008. Optimal media and planting depth for acclimation of in vitro propagated oriental lily. Kor. J. Hort. Sci. Technol. 26(suppl.):85.
- Kim, C.S., J.M. Kim, H.J. Kim, H.G. Kim, J. Ryu, J.S. La, and S.T. Lee. 1998a. Effect of cultivated areca on the bulb growth of *Lilium* oriental hybrid. Kor. J. Hort. Sci. Technol. 13(3):451.
- Kim, H.J. C.S. Kim, H.G. Kim, J.S. La, J.M. Kim, Y.J. Kim. 1998b. Effect of planting-depth on growth and bulb development in *Lilium* spp. Kor. J. Hort. Sci. Technol. 13(3):451.
- Kim, J.Y. S.T. Choi, M.S. Roh, T.S. Ko. 1996. Production and detection of virus-free lily plants by shoot tip culture and virazole treatment of bulbils. J. Kor. Hort. Sci. 37(1):64-69.
- Kim, J.Y., Y.H. Han, H.S. Soh, S.J. Lee, J.S. Kim, and Y.J. Ra. 1998c. Occurrence of lily viruses and damages of viral diseases in oriental lilies. RDA. J. Crop Protec. 40(2):58-65.
- Kim, S.J. S.Y. Ryu, Y.I. Hanm, and K.Y. Shin. 2000. Aspect of virus occurrent in lily plants according to the periods of successive subcropping. Kor. J. Hort. Sci. Technol. 18(5):741.
- Kim, J.Y., H.K. Shin, S.Y. Lee, J.H. Lim, J.Y. Ko, S.K. Chung and J.K. Choi. 1995. Detections of lily symptomless virus, cucumber mosaic virus and tulip breaking virus according to the tissue positions and organs in lily plants by tissue blotting immunoassay. J. Kor. Hort. Sci. 36(6):843-850.
- 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(3):363-369.
- Ministry for Food, Agriculture, Forest and Fisheries. 2008. Annual Report of Floriculture p. 22-23, 160-163.

- Park, K.I., J.D. Choi, I.S. Park, S.J. Eum, and K.W. Kim. 2003.** Virus-infected status in imported bulbs of *Lilium* oriental hybrids. Kor. J. Hort. Sci. Technol. 21(1):57-61.
- Seo, S.Y., H.C. Lim, J. Ryu, J.S. Na. 1998.** Effect of chemo- and thermotherapy on LSV inactivation in *Lilium* oriental hybrid. Kor. J. Hort. Sci. Technol. 16(3):464.
- Tanaka. A. and I. Miyajima. S. 1999.** Characteristics of bulb enlargement and nose formation of *Lilium* oriental hybrids. Annual Report of Niigata Agricultural Research Center. pp.105-106.
- Wada. M. 1999b.** Effect of different harvesting times on quality of cut flower of *Lilium* oriental hybrids. Annual Report of Niigata Agricultural Research Center(High land Agricultural Technic Center). p.71-75.
- Wada. M. 1999b.** Effect of precooling(2℃) on growth of nose and quality of cut flower of *Lilium* oriental hybrids. Annual Report of Niigata Agricultural Research Center(High land Agricultural Technic Center). p.105-106.
- Woo, J.H. H.H. Nam, K.B. Choi, and K.W. Kim. 2002.** Effect of attitude on bulb enlargement and virus reinfection in *Lilium* oriental hybrid. Kor. J. Hort. Sci. Technol. 20(suppl.):141.
- Yoo, D.L. C.W. Nam, S.J. Kim, S.Y. Hong, J.T. Suh, and S.Y. Ryu. 2001.** Characteristics of growth and flowering for cultivating zone and planting time on lily. Kor. J. Hort. Sci. Technol. 19(suppl.):103.

6. 연구결과 활용

연도(연차)	활용구분	제 목
2009(1년차)	영농활용	○ 오리엔탈 나리 '시베리아' 조직배양구 및 소구 비대를 위한 적정 상토 및 부피
2010(2년차)	영농활용	○ 오리엔탈 나리 '시베리아' 노지 구근 재배에서 종구 크기에 따른 적정 재식 밀도
	학술발표	○ 오리엔탈 나리 조직배양구 및 소구 비대를 위한 적정 상토 배합 비율

7. 연구원 편성

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