

과제구분	기관프로젝트	수행시기		전반기	
중장기 Code	B	RIMS Code		2007B00110000081	
연구과제 및 세부과제		연구분야 (Code)	수행 기간	연구실	책임자
수출유망 신작목 개발 연구		화훼 (LS0209)	'00~'10	원예연구과	정병찬
1) 나리종구 자급화를 위한 현장실증 연구		화훼 (LS0209)	'05~'07	원예연구과	고재영
2) 나리 조직배양구 상자재배기술		화훼 (LS0209)	'06~'08	원예연구과	고재영
색인용어	나리, 종구, 자급화, 현장, 실증, 배지경, 관비, 상자, 토경				

ABSTRACT

Emergence rate of tissue cultured bulb of two cultivars of oriental lily in 2005 was 96% in media fertigation culture whereas soil culture was 56%. Underground parts, including bulb height, bulb diameter and bulb weight was effective in media fertigation culture of two cultivars 'Siberia' and 'Sorbonne'.

Second year underground parts growth of tissue cultured bulb were effective in plastic house soil culture and cut flower box culture of all of two cultivars. When they cultured in plastic house soil culture in the second year, bulb circumference was 14.8cm, bulb weight was 44.4g in 'Siberia', and bulb circumference was 17.0cm, bulb weight was 50.7g in 'Sorbonne'. When they cultured in plastic house soil culture and two years sequent media fertigation culture in the second year, Bulb circumference was 18.8cm and 17.9cm respectively, bulb weights were also increased similar to that.

When tissue cultured bulb cultured in third year, bulb weight of media fertigation culture for one year + plastic house soil cultured for two years treatment was 68g, and bulb weight of media fertigation culture for one year + cut flower box culture for two years treatment was 64g. Bulb circumferences were 16.7 and 16.6cm respectively.

1. 연구목표

오리엔탈 나리는 우리도 고랭지 화훼중 주요 수출작목으로 2000년도에 2,640천불, 2003년도에는 3,936천불, 2006년에는 8,079천불(전국의 83%), 2007년은 1,124천불(전국의 64%)로 지속적인 증가와 함께 수출을 주도하고 있다. 또한 나리는 강원도 전체 화훼류 수출액중

95%로 많은 비중을 차지하고 있는 작목이다(KATI, 2007). 이러한 이유는 강원도의 재배작형으로 고랭지는 여름 및 가을철에 수확하는 익제작형이, 동해안은 가을과 겨울철 생산하는 작형이 가능한 기후적 특성을 갖고 있다. 따라서, 나리는 타 지역에 비해 고품질의 수출품 생산에 유리하다. 주요 수출계통은 오리엔탈계통이 약 81%로 4품종이 주로 재배되며, 최근 수출품목으로 유리하고 종구비가 저렴한 씨백합도 약 19%로 점차 면적이 확대되고 있다(농림부, 2007). 강원도내 농가에서 재배하고 있는 수출 오리엔탈나리 계통의 주요 품종은 시베리아, 소르본느, 메두사, 옐로우원이다.

그러나, 재배되는 오리엔탈나리 종구는 전량 수입에 의존하고, 생산비중 종구비가 65%를 차지(1,100만원/10a)하여 수출경쟁력 약화의 한 원인이다. 또한, 최근 수입구 가격변동이 커 2000년 구당 780원, 2003년 480원, 2005년 800원, 2007년 500원, 2008년 650원으로 생산비가 많아 안정적인 소득이 불안한 실정이다. 따라서, 수출농가에서 자체적으로 절화구를 생산할 필요성이 점차 높아지고 있는 상황이다.

나리에 발생하는 바이러스는 세계적으로 약 17종이 보고되었으며, 우리나라에서도 3종이 보고되었다. 유럽에서는 lily symptomless virus(LSV)와 lily mottle virus(LMoV), cucumber mosaic virus(CMV), lily virus X(LVX) 등이 나리에 피해를 주는 주된 바이러스로 보고되고 있으며, 우리나라에서는 CMV, broad bean wilt virus (BBWV), tomato ringspot virus(TRSV) 등이 보고되었다. 이들 17종의 알려진 바이러스 중 전세계적으로 큰 피해를 주며 가장 광범위하게 발생하는 바이러스는 LSV, LMoV, CMV의 3종류이다(김 등, 1998; 박 등, 2003). 우리나라 주요 수출품종인 오리엔탈나리의 가장 문제되는 병은 바이러스 병으로 1996년 경기도 백합 수출단지에서 재배중인 '카사블랑카' 품종은 육안 검정시 이병율이 53.7%이었고, 주요 병징은 하엽의 황화, 모자이크와 위축 증상이었으며 식물체당 꽃수가 30% 감소하였다. 이병구는 건전구에 비하여 구근 크기는 큰 차이가 없지만 초장은 건전주에서 119.2cm, 이병주에서 49.2cm로 절반 수준이었다. 주요 바이러스는 lily symptomless virus(LSV)와 lily mottle virus(LMoV)가 검출되었다(김 등, 1998). 또한, 오리엔탈나리 수입구근을 재료로 바이러스 감염 실태를 조사한 결과 'Casa Blanca' 등 몇 가지 품종은 100%가 바이러스에 감염되어 있었다(박 등, 2003; 정 등, 2004). 따라서, 바이러스가 없는 무병종구 생산은 종구자급화의 기초단계이며, 무병종구의 증식 및 비대에 의한 종구생산으로 고품질의 국내생산 개화구 양성이 필요한 실정이다.

나리의 번식은 종자번식, 조직배양, 인편증식 및 자구증식 등의 방법을 이용한다(박, 1999). 오리엔탈나리 계통은 양구재배 기간이 길고 종구가격도 비싸 조직배양기술 등을 이용하여 번식할 필요가 있으며, 기내 구 생산 효율향상과 저비용 생산에 의한 종구생산 체계를 수립하는데 중요하다(임 등, 2002). 백합 기내 및 인편자구를 이용한 소구생산을 위한 배지경관비재배시 ㎡당 600구(재식거리 4x4cm) 재식시 소구 생산 효율성이 향상된다(이 등, 2007). 상자를 이용한 기내 및 인편자구를 이용한 종구 생산 시 5개월 순화 후 잎 제거 6℃

에 10주 저온처리로 50%의 종구 생산이 가능하고 4개월 이상 기간 단축으로 연중 생산 시스템 적용이 가능한 보고(이 등, 2007)도 있다.

이러한 나라 종구 자급화 문제를 해결하는 것은 농가의 종구비 부담을 덜어주고 안정적이며, 고품질 종구생산이라는 기반아래 향후 수출확대를 통한 고부가가치 화훼작물로 농가 수익성 개선 뿐 아니라 수입대체 효과가 기대될 수 있을 것이다. 따라서, 본 연구는 무병 조직배양구를 생산한 후 순화, 비대 및 증식 즉, 조직배양구부터 개화구까지 경제적인 재배모델을 개발하여 종구자급화를 위한 종구생산체계를 확립하고자 실시되었다.

2. 재료 및 방법

가. 조직배양구 1년차 양구

시험 장소는 인제군 귀둔리 김경구 농가와 양구군 농업기술센터 포장에서 실시되었으며, 시험재료는 소르본느는 조직배양구, 시베리아는 조직배양구와 인편구를 사용하였다. 정식은 2005년 4월 30일에 재식밀도 1,000구/3.3㎡로 하였다. 재배양식은 인제에서는 망실하우스내에서 배지경관비재배로, 양구에서는 망실하우스 내에서 토경재배로 실시되었다. 조사내용은 출현율, 수확후 종구비대, 구주, 구중, 인편수 등을 조사하였다.

나. 조직배양구 2년차 양구

시험 장소는 인제군 귀둔리 김경구 농가포장에서 실시되었으며, 시험재료는 1년차 시험구(시베리아, 소르본느)를 사용하였다. 시험처리는 배지경관비재배(2년차), 관비재배(1) + 시설토경(1년차), 관비재배(1) + 절화상자재배(1년차)로 하였다. 정식은 2006년 3월 27일에 재식밀도 1,000구/3.3㎡로 하였다. 절화상자는 18주/상자(53×37×17cm)를 재식하였다. 재배양식은 망실하우스내에서 배지경관비재배 및 토경재배로 실시되었다. 조사내용은 출현율, 수확후 종구비대, 구주, 구중, 인편수 등을 조사하였다.

다. 조직배양구 3년차 양구

시험장소는 강원도 인제군 귀둔리 김경구 나리재배농가에서 수행하였다. 시험재료는 2년차 시험구인 종구를 사용하였고, 품종은 시베리아, 소르본느를 이용하였다. 시험 처리내용은 배지경관비재배(3년), 배지경관비재배(2년) + 시설토경(1년), 배지경관비재배(1년) + 시설토경(2년), 배지경관비재배(1년) + 절화상자(2년)으로 하였다. 조사내용은 중간생육상황 및 수확후 종구비대, 구주, 구중 등을 조사하였다.

3. 결과 및 고찰

가. 조직배양구 1년차 양구

출현율은 토경재배 56% 대비 관비재배는 96%로 조사되었다. 지하부 생육은 소르본느, 시베리아 두 품종 모두 구고, 구경, 구중 등이 관비재배가 월등히 좋아 개화구까지 소요기간(3년)을 2년정도로 1년간 단축이 가능할 것으로 판단되었다. 또한 구주는 소르본느가 6.9cm, 시베리아 8.2cm로 오리엔탈나리 '크레브'를 배지경관비재배로 600구/㎡ 재식하였을때 구주 6cm 이상 크기가 127개로 약 20% 나온 것(이 등, 2007)에 비해 상당히 양호한 결과로 생각되었다.

표 1-1. 재배방법별 생육비교

재배양식	시험재료	출현율 (%)	구(cm)				인편수 (개)	경도 (Ø3mm)
			고	경	주	중(g)		
관비재배 (인제)	시베리아	96						
	- 조직배양구	-	3.2	2.6	8.2	8.2	19.6	1.98
	- 인편구	-	3.0	2.7	8.5	9.3	21.2	1.97
	소르본느(조직배양구)	94	2.6	2.2	6.9	5.7	13.6	2.39
토경재배 (양구)	시베리아	56						
	- 조직배양구	-	2.6	1.9	6.0	4.1	10.2	2.21
	- 인편구	-	2.8	2.0	6.3	6.1	15.6	2.54
	소르본느(조직배양구)	58	2.2	1.5	4.7	1.9	10.8	1.92

나. 조직배양구 2년차 양구

지상부 생육은 초장, 엽장, 엽폭 등 지상부 생육은 두 품종 모두 토경재배에 비하여 절화상자 재배와 1, 2년차 연속 관비재배에서 생육이 월등히 좋았으며 시험재료(조직배양구, 인편구) 간의 생육차는 대차 없었다(표 2-1, 2-2). 지하부 생육은 1년차 관비재배 후 시설 토경재배에서는 시베리아 14.8cm, 44.4g, 소르본느 17.0cm, 50.7g이었으며, 절화상자재배, 2년 연속 관비재배 방법간에는 구주의 크기가 시베리아 각각 18.8, 17.9cm, 소르본느 품종은 모두 17.9cm였으며, 구중도 비슷한 경향으로 증가하였다. 2년차 재배방법별 구주, 구중의 증가율은 시설토경재배에서 시베리아의 경우 구주 14.8cm로 5.3배, 구중 44.4g로 37.0배, 소르본느의 경우 구주 17.0cm로 5.9배, 구중 50.9g로 46.3배로 나타났다. 절화상자재배에서 시베리아의 경우 구주 18.8cm로 6.7배, 구중 71.8g으로 59.8배, 소르본느의 경우 구주 17.9cm로 6.2배, 구중 56.1g으로 51배로 나타났다. 연속 2년관비재배에서 시베리아의 경우 구주 19.2cm로 6.9배, 구중 75.5g으로 63배, 소르본느의 경우 구주 17.9cm로 6.4배, 구중 73.5g으로 69배로 나타났다(표 2-3).

표 2-1. 연차별 정식전 구소질

년차별	품 종	구(cm)				인편수 (개)
		고	경	주	중(g)	
1년차(2005)	시베리아	1.7	0.9	2.8	1.2	-
	소르본느	1.6	0.9	2.9	1.1	-
2년차(2006)	시베리아	2.7	2.4	7.6	7.7	13.1
	소르본느	3.0	2.5	7.9	9.5	13.6
구비대율(%)	시베리아	159	267	271	640	-
	소르본느	188	278	272	864	-

표 2-2. 재배방법별 지상부 생육

재배방법	품 종	초장 (cm)	엽(cm)		경(mm)	
			장	폭	경	중(g)
관비재배(1) + 시설토경(1년차)	시베리아	45.4	7.7	3.0	3.5	13.1
	소르본느	44.7	8.8	3.5	3.5	14.1
관비재배(1) + 절화상자재배(1년차)	시베리아	70.5	10.5	5.9	6.4	52.9
	소르본느	59.0	8.9	3.2	4.3	19.5
관비재배(2년차)	시베리아					
	- 조직배양구	71.0	11.6	4.8	6.4	44.2
	- 인 편 구	64.0	13.0	5.9	5.5	46.1
	소르본느					
- 조직배양구	74.2	10.4	4.3	6.0	47.9	
- 인 편 구	77.0	11.9	4.5	6.1	57.0	

표 2-3. 재배방법별 지하부 생육

재배방법	품종	구(cm)				인편수 (개)	자구수 (개)
		고	경	주	중(g)		
관비재배(1) + 시설토경(1년차)	시베리아	5.4	4.7	14.8	44.4	17.0	2.0
	소르본느	5.8	5.4	17.0	50.9	17.0	2.0
관비재배(1) + 절화상자재배(1년차)	시베리아	5.7	6.0	18.8	71.8	21.0	2.0
	소르본느	5.6	5.7	17.9	56.1	18.0	1.0
관비재배(2년차)	시베리아						
	- 조직배양구	5.2	6.1	19.2	75.5	18.0	5.0
	- 인편구	5.5	6.3	19.8	78.0	23.0	2.0
	소르본느						
	- 조직배양구	5.3	5.7	17.9	73.5	17.6	3.0
	- 인편구	5.6	5.9	18.7	74.8	21.0	2.0

다. 조직배양구 3년차 양구

소르본느 재배방법별 생육상황(2007년 8월 8일)은 배지경관비1년+상자2년 재배에서 구주 14.2cm로 가장 컸으며, 생체중도 136g으로 가장 무거웠다(표 3-1).

표 3-1. 오리엔탈나리(소르본느) 조직배양구 재배방법별 생육상황(인제, 2007. 8. 8 현재)

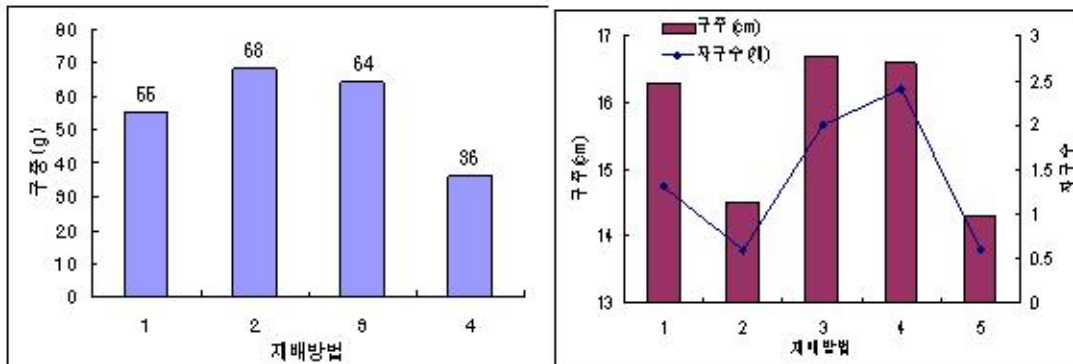
재배방법	초장 (cm)	엽장 (cm)	엽폭 (cm)	경경 (mm)	구고 (cm)	구경 (cm)	구주 (cm)	생체중 (g)	자구수 (개)	봉오리수 (개)
1. 배지경관비재배 3년	85.3	12.1	4.7	8.4	3.5	3.9	12.2	87.0	1.0	1.0
2. 배지경관비1년+토경2년	75.2	10.9	5.2	8.6	3.3	4.2	13.1	111.7	0.8	1.7
3. 배지경관비1년+상자2년	83.0	12.0	5.3	9.6	3.6	4.5	14.2	136.0	0.8	1.5
4. 인편번식구 3년	90.3	12.1	4.9	8.3	3.5	3.8	11.9	104.2	0.7	1.8
5. 배지경관비2년+토경1년	76.4	12.1	4.0	8.9	3.8	3.7	11.7	107.3	0.4	1.7

소르본느 재배방법별 수확 후 구근비대 비교시(2007년 10월 25일) 구중은 배지경관비1년+토경2년과 배지경관비1년+상자2년 재배에서 각각 68g과 64g으로 가장 무거웠다. 구주는 배지경관비1년+토경2년과 배지경관비1년+상자2년 재배에서 각각 16.7과 16.6cm로 가장 컸으며, 배지경관비 3년도 16.3cm로 양호하였다. 배지경관비1년+상자2년 재배에서 자구수는 24개로 가장 많았으며, 자구경도 1.4cm로 컸고, 자구중도 2.2g으로 가장 무거웠다. 인편수는 인편번식구 3년재배(배지경관비재배)가 21.4개로 가장 많았지만, 배지경관비1년+토경2년 재배와 배지경관비1년+상자2년 재배에서도 각각 19.4와 19.5개로 많았다. 그러나, 인편중은

배지경관비1년+토경2년 재배가 46.7g으로 가장 무거웠고 배지경관비1년+상자2년 재배에서도 41.5g으로 양호하였다(표 3-1, 그림 3-1).

표 3-2. 오리엔탈나리(소르본느) 조직배양구 재배방법별 수확 후 구근비대 비교
(인제, 2007. 10. 25)

재배방법	구경(장) (cm)	구경(단) (cm)	구고 (cm)	구중 (g)	구주 (cm)	자구			인편	
						수 (개)	경 (cm)	중 (g)	수 (개)	중 (g)
1. 배지경관비재배 3년	5.6	4.8	5.1	54.9	16.3	1.3	1.2	1.3	17.4	40.2
2. 배지경관비1년+토경2년	5.7	4.9	5.4	68.3	16.7	2.0	1.2	1.5	19.4	46.7
3. 배지경관비1년+상자2년	5.6	5.0	4.9	63.6	16.6	2.4	1.4	2.2	19.5	41.5
4. 인편번식구 3년	4.8	4.2	4.5	35.7	14.3	0.6	0.9	0.9	21.4	25.7
5. 배지경관비2년+토경1년	4.9	4.4	5.2	44.7	14.5	0.6	1.2	1.8	19.0	29.1



<그림 3-1> 나리(소르본느) 조직배양구 재배방법별 구근비대 비교

오리엔탈나리 시베리아 품종의 재배방법별 생육상황(2007년 8월 8일)은 배지경관비1년+상자2년 재배에서 구주 15.7cm로 가장 컸었다. 배지경관비1년+토경 2년 재배에서 생체중은 167.3g으로 가장 무거웠으며, 자구수 2.3개, 봉오리수 2.7개로 가장 많았다(표 3-3).

재배방법별 수확 후 구근비대 비교(2007년 10월 25일) 결과, 구중은 배지경관비3년 재배에서 46g으로 가장 무거웠으며, 배지경관비1년+상자2년 재배 43g순으로 무거웠다. 구주 역시 배지경관비3년과 배지경관비1년+상자2년 재배에서 각각 15.2과 14.9cm로 가장 컸었으며, 인편번식구 3년도 14.2cm로 양호하였다. 배지경관비1년+상자2년 재배에서 자구수는 4.6개로 가장 많았으며, 자구경도 1.5cm로 컸었다. 자구중은 배지경관비1년+토경2년 재배가 2.0g으로 가장 무거웠고, 배지경관비1년+상자2년 재배에서도 1.7g으로 양호하였다. 인편수는 배지경관비3년 재배가 20.4개로 가장 많았고, 배지경관비1년+상자2년 재배에서도 17.4개로 양호하였으며, 인편중도 배지경관비3년 재배가 35.9g으로 가장 무거웠다(표 3-4).

표 3-3. 오리엔탈나리(시베리아) 조직배양구 재배방법별 생육상황(인제, 2007. 8. 8 현재)

재배방법	초장 (cm)	엽장 (cm)	엽폭 (cm)	경경 (mm)	구고 (cm)	구경 (cm)	구주 (cm)	생체중 (g)	자구수 (개)	봉오리수 (개)
1. 배지경관비재배 3년	88.6	15.2	5.0	5.0	3.0	3.5	10.9	73.2	0.3	1.6
2. 배지경관비1년+토경2년	81.3	12.4	5.4	9.8	3.3	4.2	13.3	167.3	2.3	2.7
3. 배지경관비1년+상자2년	72.2	11.8	4.9	9.5	3.9	5.0	15.7	140.6	1.2	1.0
4. 인편변식구 3년	62.0	12.2	4.7	5.1	3.8	4.8	14.9	101.3	0.5	0.5
5. 배지경관비2년+토경1년	81.8	12.7	5.2	10.1	3.6	3.9	12.3	149.3	1.8	2.3

표 3-4. 오리엔탈나리(시베리아) 조직배양구 재배방법별 수확 후 구근비대 비교
(인제, 2007. 10. 25)

재배방법	구경(장) (cm)	구경(단) (cm)	구고 (cm)	구중 (g)	구주 (cm)	자구			인편	
						수 (개)	경 (cm)	중 (g)	수 (개)	중 (g)
1. 배지경관비재배 3년	5.2	4.4	4.5	46	15.2	0.8	1.1	1.1	20.4	35.9
2. 배지경관비1년+토경2년	4.4	3.9	4.4	34	13.1	2.9	1.5	2.0	15.0	23.0
3. 배지경관비1년+상자2년	5.0	4.5	4.4	43	14.9	4.6	1.5	1.7	17.4	27.2
4. 인편변식구 3년	4.8	4.2	4.5	39	14.2	0.9	1.2	1.1	15.7	27.4
5. 배지경관비2년+토경1년	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

4. 적 요

조직배양구 1년차의 출현율은 토경재배 56% 대비 관비재배는 96%로 조사되었으며, 지하부 생육은 두 품종 모두 구고, 구경, 구중 등이 관비재배가 월등히 좋았다.

조직배양구 2년차 지하부 생육은 1년차 관비재배 후 시설 토경재배에서는 시베리아 14.8cm, 44.4g, 소르본느 17.0cm, 50.7g이었으며, 절화상자재배, 2년 연속 관비재배 방법간에는 구주의 크기가 시베리아 각각 18.8, 17.9cm, 소르본느 품종은 모두 17.9cm였으며, 구중도 비슷한 경향으로 증가하였다.

조직배양구 3년차 오리엔탈나리(소르본느) 구중은 배지경관비1년+토경2년과 배지경관비1년+상자2년 재배에서 각각 68g과 64g으로 가장 무거웠다. 구주는 배지경관비1년+토경2년과 배지경관비1년+상자2년 재배에서 각각 16.7과 16.6cm로 가장 컸으며, 배지경관비 3년도 16.3cm로 양호하였다. 배지경관비1년+상자2년 재배에서 자구수는 2.4개로 가장 많았으며, 자구경도 1.4cm로 컸고, 자구중도 2.2g으로 가장 무거웠다.

5. 인용문헌

- 김진영, 한영희, 소호섭, 이성계, 김정수, 나영준. 1998. 오리엔탈나리의 바이러스병 발생 현황과 피해. 작물보호논문집 40(2):58-65.
- 박경일, 최정두, 박인숙, 엄선정, 김규원. 2003. 오리엔탈 나리 수입구근의 바이러스 감염 정도. 원예과학기술지 21(1):57-61.
- 박노복. 1999. 최신나리재배기술. 도서출판 상록.
- 이기환, 이은모, 함수상. 2007. 백합 자구의 배지경관비재배 양구시 적정 재식량. 2007 농촌 지도사업 영농활용자료. 농촌진흥청.
- 이기환, 이은모, 함수상. 2007. 백합 자구의 생육기간 및 휴면타파 적정 환경조건. 2007 농촌 지도사업 영농활용자료. 농촌진흥청.
- 임희춘, 안민실, 최소라, 류경, 최동철, 최영근. 2002. 오리엔탈 나리의 기내 자구 생육에 미치는 배지 내 탄소원, 질소원, Ca 및 Gelrite 첨가효과. 원예과학기술지 20(4):366-371.
- 정병찬, 엄남용, 김영진, 김시창, 권순배. 2004. 조직배양구 대량증식, 보급 및 바이러스 검정 지원. 강원도농업기술원. pp.245~250.

6. 연구결과 활용

연도 (연차)	활용구분	제 목
2006년도 (2년차)	영농활용	오리엔탈나리 조직배양구 절화상자재배에 의한 구근비대 효과
2007년도 (3년차)	영농활용	오리엔탈나리 조직배양구 양구를 위한 재배방법

7. 연구원 편성

구분	소속	직급	성명	수행업무	참여년도		
					05	06	07
책임자	강원도농업기술원 예연구과	농업 연구사	고재영	세부과제 총괄			○
공동 연구자	강원도농업기술원 원예연구과	농업 연구사	최강준	공동재배 및 조사		○	○
공동 연구자	강원도농업기술원 작물경영연구과	농업 연구관	방순배	공동재배 및 조사	○	○	○
공동 연구자	강원도농업기술원 원예연구과	농업 연구사	김영진	공동재배 및 조사	○	○	