

과제구분	기관프로젝트	Code : LS0209	수행구분	전반기	연구기간	'01 ~ '03(완결)
연구과제명	수출유망 신작목 개발 연구			연구책임자	정병찬	
세부과제명	나리 조직배양구 단계별 우량종구 생산 연구					
연구원별임무						
구분	소속	성명	담당임무			
세부과제책임자	원예연구과	김영진	연구과제 총괄수행			
공동연구자	"	엄남용	조직배양 및 순화			
	"	김시창	특성검정 및 평가			
색인용어	나리, 종구생산, 조직배양, 특성검정, 토양첨가제					

ABSTRACT

This study was conducted to investigate the effect of soil additives on bulb growth of tissue culture bulblet in *Lilium* Oriental hybrids. Emergence rate of 'Marco Polo' and 'Con Amore' were high more than 80% but it of 'Siberia' was much lower than any other hybrid below 40%. In 'Marco Polo' silicate granule treatment showed a good result for bulb growth as bulb weight was 100.4g and wood vinegar liquor treatment was effective for the bulb growth of other hybrids; 'Acapulco', 'Siberia', 'Casa Blanca' and 'Con Amore' especially in 'Casa Blanca' as it was 103.9g

1. 연구배경

도내 나리 재배면적(95.8ha)은 전국(223.3ha) 대비 43%로 매년 증가추세에 있으며 나리 수출액은 전국(6,951천불)대비 46%(3,186천불)이며(농림부, 2003), '03년도에는 도내 화훼류 수출액(4,011천불)의 98%(3,936천불)로 수출 화훼류로서 높은 비중을 차지하고 있다. 수출 주요품종인 오리엔탈(Oriental)계통은 고랭지의 서늘한 기후를 이용하여 8월 이후 절화하는 억제작형으로 대일본 수출이 매년 증가하고 있으나 종구자급이 이루어지지 않아 종구를 네덜란드로부터 전량 수입하여 절화재배하는 기형적인 수출농업이 진행되고 있다. 나리 종구의 수입의존은 수출경쟁력의 약화요인으로 작용하고 있으며 특히 수입구근은 바이러스 감염 및 품질 불균등의 위험이 있어 수출경쟁력 확보를 위해서는 생장점배양을 통한 나리 조직배양구의 무병종구 생산으로 국내 종구생산체계를 확립하여야 한다.

나리는 조직배양구 순화과정부터 절화를 위한 개화구까지의 양구기간이 3~4년 정도 걸리고 순화과정중 손실율이 높아 현재까지는 소량의 조직배양구를 인공상토(노희선 등, 1999; 김희준 등, 1999)를 이용하여 집중 관리하고 있는 단계이다. 금후 종구자급체계 확립을 위해서는 규모화가 선행되어야 하며 고가의 인공상토 보다는 정식토양에 환경친화적인 유기물을 첨가하여 양구기간을 단축하고 구근비대를 촉진하는 방안을 강구하여야 한다.

따라서 본 연구는 토양 첨가제 처리에 의한 나리 품종별 조직배양구의 생육단계별 구비대 및 생육특성을 검정하여 국내 무병종구 생산 및 공급체계를 확립의 기틀을 마련하고자 수행하였다.

2. 재료 및 방법

본 시험에 사용된 공시재료는 국내에서 수출용으로 많이 재배되고 있는 오리엔탈나리 품종중 ‘마르코폴로’, ‘아카폴코’, ‘시베리아’, ‘카사블랑카’, ‘콘아모르’ 5종이며 '00년 구주가 18~20cm인 것을 네덜란드에서 구입하여 구근센터에서 성장점배양을 통해 생산된 조직배양구를 이용하였으며 시험전 품종별 구소질은 표 1과 같다. 시험포장은 평창군 도암면 황계리 종구생산단지(750m)에 마사를 객토하여 완숙퇴비를 10a당 2,000kg 사용하였고 토양첨가제로는 목탄, 목초액, 키토산, 규산입제를 사용하였다. 목탄은 1㎡당 1kg을 정식전에 사용하였으며 목초액은 강원도산림개발연구원에서 제조한 것으로 100배액을 관주하였고 키토산은 시판되는 것을 8,000배액으로 관주하였으며 규산입제는 10a당 300kg을 정식전에 사용하였다. 품종별 조직배양구는 벤레이트디 200배액과 디메토유제 1,000배액에 30분간 침지하여 소독을 하고 건조시켜 '01년 5월 9일에 폭 120cm 두둑에 10×10cm 간격으로 처리당 200구씩 난괴법 3반복으로 정식하였다. 포장관리로는 여름철에 30% 차광망을 설치하였으며 점적테이프를 설치하여 관수를 1주일에 1회 실시하였고 주기적으로 병해충 방제를 실시하였고 2, 3년차에는 출현전에 토양 첨가제를 전면 사용하였다. 초장, 염수, 화수 등 지상부 생육특성은 농촌진흥청 농사시험연구 조사기준에 준하여 조사하였으며 구경, 구중, 구비대울 등은 낙엽후 처리당 20구씩 굴취하여 조사하였다.

표 1. 정식전 나리 품종별 조직배양구의 구소질

품종	구경 (mm)	구고 (mm)	구중 (g)	근수 (개)	근장 (cm)
마르코폴로	9.1	14.5	0.56	5.8	6.62
아카폴코	9.4	13.8	0.80	6.0	5.14
시베리아	10.1	12.8	0.65	14.9	4.51
카사블랑카	11.5	14.2	0.62	7.8	5.55
콘아모르	8.5	12.3	0.80	5.0	9.30

3. 결과 및 고찰

가. 시험전후 토양 이화학성의 변화

나리재배의 적당한 토양산도는 아시아틱계통과 나팔나리계통은 pH 6.0~7.0이고 오리엔탈계통은 5.5~6.5가 적당하며 염류농도는 1.5mS 이하가 좋다(권경학 등, 2003). 정식전 토양의 이화학성을 살펴보면 pH가 6.6으로 일반 재배포장보다 중성에 가깝고 유기물함량, 염류농도 등이 비교적 낮았는데 이는 종구생산단지 부지조성 과정중 마사를 객토하면서 낮아진 것으로 추정된다. 수확후 토양 첨가제 처리에 의한 토양의 이화학성 변화를 살펴보면 목탄처리구가 목탄의 영향으로 토양산도가 중성이 되었고 목초액 처리구는 100배 희석을 하였어도 강한 산성으로 인해 토양산도가 약간 낮아졌다. 유기물함량은 매년 상근의 고사와 피복재료의 부숙 등으로 약간 증가하였으며 목초액 처리구가 가장 많이 증가하였다. 유효인산과 염류는 양구기간 동안 2회의 수해피해에 의한 포장 침수로 용탈이 된 것으로 나타났으며(표 2) 포장 침수에 의한 용탈현상으로 양구기간 동안 비절현상이 나타나 생육에도 영

향을 미쳤다. 금후 객토에 의한 개간지를 이용하여 나리 조직배양구를 양구하고자 할 경우에는 밀거름으로 기존 재배토양보다 완숙퇴비와 질소, 인산, 칼리 등을 증시하고 적정 토양 산도를 유지하도록 하는 것이 양구에 유리하다고 추정된다.

표 2. 시험전후 토양첨가제 처리에 의한 토양 이화학성의 변화

구 분	pH (1:5)	O.M (g/kg)	Av.P ₂ O ₅ (mg/kg)	Ex. cation(cmol ⁺ /kg)			EC (dS/m)
				Ca	K	Mg	
정 식 전	6.6	6.0	184	19.67	0.01	1.61	0.66
무 처 리	6.6	12.1	164	10.21	0.04	1.22	0.24
수 목 탄	7.0	15.3	168	10.60	0.09	1.16	0.24
확 목 초 액	6.5	19.7	161	11.40	0.08	1.28	0.21
후 키 토 산	6.6	11.4	116	9.36	0.04	1.08	0.21
규산입제	6.8	10.1	128	10.86	0.01	1.14	0.29

나. 토양 첨가제 처리에 의한 나리 조직배양구의 년차별 생육상황

나리 품종별 조직배양구의 토양에서의 순화율은 인공상토를 이용한 집약관리보다 떨어지는 것으로 나타났다(표 3). 김 등(1999)의 보고에 의하면 나리 조직배양구 순화시 인공상토를 이용하면 90% 이상의 출현율을 나타냈다고 하였으며 피트모스+버미큘라이트, 파라이트+원예상토 처리구에서 생육이 가장 좋다고 하였다. 나리 품종별로 살펴보면 시베리아 품종은 출현율이 40% 전후로 나타나 마르코폴로, 콘아모르 등에 비해 월등히 떨어졌는데 이는 오리엔탈계통 조직배양구의 휴면타파를 위한 저온처리기간 부족에 의한 것으로 품종별 저온처리기간의 차이를 나타내었다. 년차별 생육상황은 처리간 유의성이 나타나지 않아 목탄과 목초액 혼용시용에서의 채소류의 품질이 증진된다는 보고(이성재와 김종원, 2000), 키토산 처리시 고추묘의 생육이 좋고 병충해가 감소한다는 보고(한국식품개발연구원, 1997), 규산질 비료 기비시용구가 백합 '콘아모르' 품종의 생육에 좋았다는 보고(김학기 등, 2000)와는 차이가 있었다. 한편 Woo et. al(2001)은 오리엔탈 나리 소인경 조기비대를 위해 인공상토를 이용할 경우 통기성이 좋고 상층부와 하층부 토양의 차이가 낮고 보수력이 높아 소인경 생육 및 지상부 생육이 양호하다고 하여 나리 조직배양구 순화를 위해서는 공극율을 높이는 토양 물리성 개선에도 유념하여야 된다고 생각되었다.

표 3. 토양 첨가제 처리에 의한 나리 품종별 조직배양구의 년차별 생육상황

품 종	토 양 첨가제	출현율 (%)	초 장(cm)			엽 장(cm)			엽 폭(cm)			엽 수(매)			화수 (개)
			'01	'02	'03	'01	'02	'03	'01	'02	'03	'01	'02	'03	
마르코 폴로	목 탄	76.1	12.4	32.9	52.0	9.3	7.1	10.1	2.6	2.5	3.9	3.4	15.1	24.8	1.1
	목 초 액	78.1	12.5	36.2	59.3	8.7	9.2	11.1	2.5	3.0	3.9	3.8	14.4	30.4	1.0
	키 토 산	90.6	13.1	39.4	53.9	9.7	9.2	10.6	2.7	2.6	4.1	4.4	15.0	25.1	0.8
	규산입제	88.5	11.9	34.5	62.2	8.6	9.1	12.2	2.5	3.1	4.1	3.7	13.3	28.5	1.6
	무 처 리	80.1	11.5	27.3	58.3	7.8	7.4	11.2	1.9	2.0	4.0	2.7	11.8	30.4	1.0
아카폴코	목 탄	54.5	9.1	22.0	46.9	5.6	5.2	8.4	2.0	1.9	3.3	2.4	9.3	15.9	0.6
	목 초 액	73.4	9.6	27.1	66.7	5.2	6.9	9.8	1.7	2.2	4.1	3.2	8.8	24.6	2.0
	키 토 산	64.7	9.7	34.3	65.0	6.0	5.9	9.9	2.0	2.1	4.0	3.2	10.0	21.1	1.4
	규산입제	48.0	10.1	35.9	65.6	5.9	7.1	9.5	2.0	2.2	3.9	3.1	10.7	21.4	1.6
	무 처 리	65.6	9.8	36.4	69.2	5.6	7.1	10.4	1.9	2.7	4.1	2.7	10.3	24.6	1.8
시베리아	목 탄	43.0	8.8	20.4	49.5	6.7	6.2	10.9	2.8	1.9	4.1	3.2	8.6	21.0	0.8
	목 초 액	52.5	9.6	32.0	57.5	7.4	7.7	12.5	3.6	3.0	4.5	2.7	12.8	25.8	1.6
	키 토 산	37.4	9.7	16.7	57.3	6.9	6.5	10.9	3.4	1.7	4.5	3.4	7.8	26.3	1.3
	규산입제	39.3	9.7	24.2	47.1	6.5	6.9	10.8	3.2	2.6	4.3	2.0	10.3	20.6	1.0
	무 처 리	32.7	8.6	26.5	55.0	5.9	7.6	10.4	2.7	2.5	4.2	2.5	9.4	26.0	1.4
카사 블랑카	목 탄	75.8	12.5	26.1	55.7	8.6	7.5	12.2	2.7	2.4	4.5	3.1	11.9	23.2	1.1
	목 초 액	71.4	11.5	35.1	59.5	7.3	8.7	13.1	2.2	2.9	4.3	2.5	14.0	22.8	1.0
	키 토 산	61.4	11.8	24.6	60.3	7.7	7.5	11.7	3.4	2.1	4.2	2.1	10.4	23.7	1.1
	규산입제	47.9	11.5	29.1	57.7	7.4	8.1	12.8	2.6	2.8	4.3	2.2	12.8	21.7	0.8
	무 처 리	58.6	11.1	20.5	51.9	6.7	6.2	10.6	2.4	2.1	3.7	2.4	9.3	22.8	0.8
콘아모르	목 탄	95.9	10.2	29.2	50.3	6.7	7.0	8.4	2.2	2.0	3.0	5.0	11.7	22.4	1.5
	목 초 액	77.4	9.5	25.2	64.7	5.8	6.5	11.2	2.1	2.1	3.2	4.0	12.0	27.2	2.4
	키 토 산	84.8	10.3	25.6	66.7	6.4	6.8	9.7	2.3	2.1	3.1	5.0	11.4	29.1	3.0
	규산입제	74.8	9.4	27.6	66.2	6.0	7.0	10.2	2.1	2.1	3.3	4.7	11.8	26.3	2.1
	무 처 리	80.7	10.0	30.5	58.7	6.2	7.9	11.0	2.2	2.3	3.6	3.8	10.9	27.2	2.0

다. 토양 첨가제 처리에 의한 나리 조직배양구의 년차별 구비대 특성

나리 품종별 조직배양구의 년차별 구비대 특성은 ‘마르코폴로’ 품종에서 무처리에 비해 토양 첨가제 처리가 모두 양호하게 나왔고 규산입제 처리구에서 구비대가 가장 양호하게 나타났다(표 4). 규산입제 처리는 다른 품종에서도 구비대가 양호한 것으로 나타났는데 이는 원예작물에서 규소가 단위면적당 엽록소 함량을 증진시켜 광합성을 촉진하고 노화를 억제하여 하엽이 낙엽되는 것을 지연하는 것과 관련이 있는 것으로 추정되며 나리의 생육기간이 길어져 구근으로의 양분 전이가 효율적으로 이뤄진 것으로 생각된다.

표 4. 토양 첨가제 처리에 의한 나리 품종별 조직배양구의 년차별 구비대 특성

품 종	토 양 첨가제	생존율 (%)	구 경(cm)			구 고(cm)			구 중(g)			구비대율(배)		
			'01	'02	'03	'01	'02	'03	'01	'02	'03	'01	'02	'03
마르코 폴 로	목 탄	67.9	2.0	3.9	5.7	2.7	4.1	5.2	7.6	24.1	94.8a	13.6	3.2	3.9
	목 초 액	91.0	2.1	3.7	6.0	2.7	4.6	5.2	7.5	30.3	85.6a	13.4	4.0	2.8
	키 토 산	100.0	2.3	3.8	4.5	2.8	4.1	4.6	8.8	24.5	83.8a	15.7	2.8	2.0
	규산입제	91.1	2.0	3.5	6.4	2.8	4.2	5.6	7.6	28.6	100.4a	13.6	3.8	3.6
	무 처 리	87.1	2.0	3.5	5.4	2.7	4.3	5.0	7.3	16.7	71.5a	13.0	2.3	4.3
아카폴코	목 탄	95.9	1.6	1.9	4.5	2.7	2.9	4.8	4.9	10.0	50.4a	6.1	2.0	5.0
	목 초 액	96.6	2.0	3.3	4.7	3.2	4.0	4.9	7.6	15.9	59.3a	9.5	2.0	3.7
	키 토 산	93.5	1.8	2.6	4.7	3.0	3.5	4.9	6.4	10.6	54.8a	8.0	1.7	5.2
	규산입제	100.0	1.7	3.3	4.5	2.7	3.8	4.6	5.2	17.9	46.3a	6.5	3.4	2.6
	무 처 리	97.4	2.0	3.2	4.7	3.1	3.9	4.9	7.2	15.3	56.7a	9.0	2.1	3.7
시베리아	목 탄	82.4	1.7	2.3	5.3	2.3	3.1	4.8	4.6	10.7	74.8a	7.1	2.3	7.0
	목 초 액	79.4	1.7	3.9	5.9	2.5	4.1	5.3	7.1	21.5	95.0a	10.9	3.0	4.4
	키 토 산	84.5	1.6	2.6	5.3	2.3	3.2	4.6	5.3	12.0	63.6a	8.2	2.3	5.3
	규산입제	89.4	1.6	3.3	5.1	2.4	3.4	4.9	5.1	17.7	60.6a	7.9	3.5	3.4
	무 처 리	79.1	1.5	3.1	5.6	2.5	3.5	5.1	5.8	17.7	77.8a	8.9	3.1	4.4
카 사 블랑카	목 탄	77.7	1.9	2.9	5.5	2.6	3.3	4.5	6.3	26.4	69.1ab	10.2	4.2	2.6
	목 초 액	86.9	1.7	3.7	6.5	2.4	3.8	5.3	4.5	32.9	103.9a	7.3	7.3	3.2
	키 토 산	69.2	1.7	3.3	5.0	2.4	3.4	4.4	5.0	17.7	65.1b	9.1	3.5	3.7
	규산입제	89.4	1.6	3.7	5.9	2.4	3.7	4.7	4.6	23.7	88.3ab	7.4	5.2	3.7
	무 처 리	87.5	1.9	2.7	5.1	2.5	2.9	4.3	5.7	10.6	59.4b	9.2	1.9	5.6
콘아모르	목 탄	100.0	2.2	3.4	4.7	2.8	3.2	4.8	9.1	17.5	43.7a	11.4	1.9	2.5
	목 초 액	82.7	1.9	2.8	5.2	2.5	3.1	5.3	6.9	16.5	65.9a	8.6	2.4	4.0
	키 토 산	90.3	2.1	3.3	5.0	2.6	3.3	4.6	8.9	23.0	57.5a	11.1	2.6	2.5
	규산입제	87.5	2.0	3.5	5.3	2.6	3.3	4.9	7.1	21.2	63.3a	8.9	3.0	3.0
	무 처 리	76.9	2.0	3.6	5.0	2.6	3.6	5.0	7.5	17.3	64.5a	9.4	2.3	3.2

‘아카폴코’, ‘시베리아’, ‘카사블랑카’, ‘콘아모르’ 품종에서는 목초액 처리가 구비대가 양호한 것으로 나타나 채소류에서 목초액 처리가 토양이화학성을 변화시키고 유효한 미생물을 늘려 뿌리 발근을 좋게 한다는 이성재와 김종원(2000)의 보고와 같은 경향을 나타냈다. 이는 객토에 의해 중성에 가까워진 재배토양에 목초액의 강한 산성이 토양산도를 변화시켜 오리엔탈계통 나리들의 적정 토양산도를 유지하여 나리 조직배양구 생육에 영향을 주었을 것이라고 추정되었다. 하지만 ‘카사블랑카’ 품종에서만 목초액 처리가 구중이 103.9g으로 구비대에 대한 처리별 유의성이 인정되었고 나머지 품종에서는 처리별 유의성이 인정되지 않았다. 키토산 처리구는 5품종 모두 구비대 효과가 미비하였고 무처리 보다 구근 비대가 저조하여 나리 ‘카사블랑카’ 품종 조직배양묘 순화에서 키토산 처리가 지하부 생육이 좋았다는 보고(노희선 등, 1999)와는 차이를 나타냈다.

4. 적 요

나리 품종별 조직배양구의 생육상황은 ‘마르코폴로’, ‘콘아모르’가 출현율이 80% 이상으

로 높았으며 ‘시베리아’는 출아율이 40% 전후로 낮아 품종별 순화율의 차이를 나타내었다. 토양 첨가제별로는 ‘마르코폴로’ 품종에서 규산입제 처리가 구중이 100.4g으로 구비대가 양호하였으며 ‘아카폴코’ 등 나머지 4품종은 모두 목초액 처리구에서 구비대가 양호하였으며 ‘카사블랑카’는 구중이 103.9g으로 구비대가 가장 양호하게 나타났다.

5. 인용문헌

Woo, J. H., Y. G. Sim, Y. Y. Han, H. H. Nam, K. B. Choi, and K. W. Kim. 2001. Effect of Culture Medium and Its Physico-chemical Properties on Bulblet Growth of *Lilium* Oriental Hybrid. J. Kor. Soc. Hort. Sci. 42(4) : 465 ~ 468.

권경학, 가웅현, 최종진, 이찬구, 이지용, 홍계완, 이종원, 이기환, 장현동, 함수상. 2003. 백합! 이것이 기술이다. 충청남도농업기술원 태안백합시험장. pp.54 ~ 83.

김학기, 김병섭, 홍세진. 2000. 고령지와 평nan지를 이용한 종구생산 및 수출 절화의 주년생 산체계 확립에 관한 연구. 강릉대학교 생명과학대학. pp.27 ~ 35.

김희준, 김정만, 김치선, 김형국, 류 정. 1999. 조직배양묘의 순화재배용 배양토 선발. 전라북도농업기술원. pp.472 ~ 476.

노희선, 홍대기, 엄남용, 이경국, 이윤수. 1999. 국내산 유기물을 활용한 나리 조직배양묘 순화용 배양토 개발. 강원도농업기술원. pp.365 ~ 372.

농림부. 2003. 2002년 화훼재배현황.

이성재, 김종원. 2000. 숲과 목초액의 농·임업적 이용 연구. 강원도산림개발연구원. pp.18 ~ 33.

한국식품개발연구원. 1997. 국내산 키틴의 고순도와 제품다양화에 의한 고부가가치 기술개발. 농림부. pp.131 ~ 162.

6. 연구결과 활용제목

- 나리 조직배양구 생육단계별 생육 및 구비대율 검정으로 종구 자급생산체계 확립시 기초자료로 활용