









백 합

농업연구사 강 태 완





I. 일반현황

1. 백합의 일반적인 특성

- 나리는 세계적으로 80여종 이상이 자생하고 대부분 북반구 온대 및 난대지역에 분포함. 우리나라도 말나리, 날개하늘나리 등 10여종 이상이 자생하는 것으로 알려져 있음

	땅나리(Lilium callosum) 7~8월 개화		참나리(Lilium lancifolium) 7~8월 개화
	말나리(Lilium distichum) 7~8월 개화		하늘나리(Lilium concolor) 6~7월 개화
	날개하늘나리(Lilium dauricum) 5월 개화		술나리(Lilium cernuum) 7~8월 개화
	섬 말 나 리 (Lilium hansonii) 5~6월 개화		털중나리(Lilium amabil) 6~7월 개화

- 그룹분류 : 오리엔탈, 아시아틱, 나팔나리, 신나팔나리 등으로 나뉨

	오리엔탈 나리 : 향기가 강하고 꽃이 크며 분홍, 백색 위주임 고급화로 수출용, 경조사용, 구근형태로 번식함 주요품종으로는 시베리아, 소르본느, 메두사 등이 있음
	아시아틱 나리 : 적색, 오렌지색, 황색, 분홍색 등 다양한 화색을 가짐 주로 내수용으로 이용되며 구근형태로 번식함 주요품종으로는 엘리트, 브루넬로 등이 있음
	나팔나리 : 나팔(트럼펫) 형태의 화형의 백색 나리로 향기가 진함 주로 구근 형태로 번식함 주요 품종으로는 젤리아, 화이트타워, 조지아 등이 있음
	신나팔나리 : 대만나리와 나팔나리의 교잡종으로 백색이 대부분임 종자 및 구근 등으로 번식이 가능함 주요품종으로는 어거스타, 뇌산, 어라연 등이 있음

2. 산업현황

- 나리는 국내 화훼 절화 재배면적의 11.1%, 생산액의 12.4%를 점유하고 있으며 국화, 장미 다음으로 재배면적과 생산량이 많음
- 주요 절화재배 지역 : 강원도(91ha), 제주(66ha), 충청남도(37ha)
- 국내 화훼 소비는 선물용, 행사용, 집안 장식용, 가정 감상용으로 이용되고 있으며 대부분이 경조사를 포함한 선물용이며 화려한 화색과 화형을 가지므로 화환의 중심화로 이용됨

<나리 절화 생산농가 현황>

구분	1992	1999	2002	2005	2008	2011	2012
재배면적(ha)	142	225	180	227	221	215	192
생산량(천본)	48,414	63,271	76,114	69,031	68,729	58,427	40,683

3. 수출입현황

- 나리는 1990년 초부터 시작된 절화 수출도 꾸준히 증가하여 2012년에 30,090천\$로 절화 수출 1위를 달성하였음
- 대부분의 절화용 구근은 네덜란드, 뉴질랜드 등 전량 수입에 의존하고 있어 종구비 비중이 경영비의 55% 이상으로 농가 부담으로 작용함



<나리의 수출입 현황>

구분	1992	1999	2002	2005	2008	2011	2012
절화 수출량(천\$)	61	3,061	6,951	10,484	19,051	33,088	30,090
구근 수입량(천\$)	1,604	1,706	6,499	5,290	6,243	7,440	6,149

II. 주요 품종 소개

1. 국내육성 품종

가. 오리엔탈백합



퍼시픽웨이브



카사드림



그린아이즈



오류

품종명	육성기관	육성연도	화색	반점유 무	초장 (cm)	화폭 (cm)	화수
퍼시픽웨이브	국립원예특작과학원	2007	백색	무	115	20	4-6
카사드림	국립원예특작과학원	2008	백색	무	89	19	4-5
그린아이즈	강원도농업기술원	2009	백색	무	95	22	4-5
오류	강원도농업기술원	2012	분홍색	무	87	23	4-5



리틀핑크



스타화이트



스타퀸



스타모닝

품종명	육성기관	육성연도	화색	반점유 무	초장 (cm)	화폭 (cm)	화수
리틀핑크	태안백합시험장	2006	진분홍	유	80	18	3
스타화이트	태안백합시험장	2007	백색	무	110	22	4
스타퀸	태안백합시험장	2008	백색	유	120	18	4
스타모닝	태안백합시험장	2012	분홍색	무	115	17	4-5

나. 아시아틱백합



다프네



조아라



해마지



달마지



핑크팜

품종명	육성기관	육성연도	화색	반점유무	초장 (cm)	화폭 (cm)	화수
다프네	국립원예특작과학원	2009	분홍색+백색	무	78	9	3-6
조아라	국립원예특작과학원	2005	주황색	무	81	15	3-5
해마지	태안백합시험장	2002	주황색	무	110	18	4-6
달마지	태안백합시험장	2002	노란색	무	120	16	5-7
핑크팜	전라북도농업기술원	2012	백색+자주색	무	60	11	3-8

다. 종간잡종백합



플래쉬파티



다이아나



보난자



핑크펄



그린스타

품종명	육성기관	육성연도	화색	반점유무	초장 (cm)	화폭 (cm)	화수
플래쉬파티 (OT 종간잡종)	국립원예특작과학원	2011	아이보리색+분홍색	유	131	21	3-4
다이아나 (FA 종간잡종)	국립원예특작과학원	2009	노란색	유	175	16	7-8
보난자 (FA 종간잡종)	국립원예특작과학원	2009	주황색	무	142	17	3-5
핑크펄 (FA 종간잡종)	국립원예특작과학원	2005	분홍색	유	110	15	3-4
그린스타 (FA 종간잡종)	국립원예특작과학원	2005	노란색	무	128	18	3-4

라. 신나팔나리



어라연 1호 어라연 2호 두 산

품종명	육성기관	육성연도	화색	초장(cm)	화폭(cm)	화수
어라연1호	김종화	2005	백색	112	13	2-3
어라연2호	김종화	2005	백색	132	13	3-4
두 산	안재영	2005	백색	140	12-14	4-5

2. 주요 외국 도입품종

가. 오리엔탈백합



시베리아 소르본느 카사블랑카 티버 쉐라

품종명	육성기관	화색	반점유무	초장(cm)	화수	개화방향
시베리아	Mak-Leek Inc.	백색	무	110	6-8	상향
소르본느	Gebr. Vletter &Den Haan	분홍색	무	105	6-9	측상향
카사블랑카	Gebr. Vletter &Den Haan	백색	무	120	4-5	측향
티버	Gebr. Vletter &Den Haan	분홍색	유	105	5-8	상향
쉐라	Royal Van Zanten	분홍색	무	110	4-6	싱향

나. 종간잡종백합, 아시아틱백합 등



옐로윈



로비나



콘카도르



브루넬로



타이니 데저트

품종명	육성기관	화색	반점유무	초장 (cm)	화수	개화방향
옐로윈 (OT 종간잡종)	World Breeding B.V.	노란색	무	155	5-6	상향
로비나 (OT 종간잡종)	Marklily C.V.	분홍색	무	130	3-4	측상향
콘카도르 (OT 종간잡종)	Gebr. Vletter & Den Haan	노란색	무	120	4-5	측향
블루넬로 (아시아틱)	Gebr. Vletter & Den Haan	주황색	무	100	7-9	상향
타이니데저트 (아시아틱)	Mak Breeding B.V.	노란색	무	50	7	상향

Ⅲ. 주요 재배 기술

1. 적절한 재배를 위한 환경조건

가. 토양

- 병원균과 해충이 없는 토양이 좋음
- 진흙이 많은 토양에서는 대개 초장이 작아짐
- 토양 개선 방법
 - 부식토 혼합(40~50cm 깊이) : 통기성 개선
 - 멀칭 : 토양 균음방지 (재료: 짚겨, 볏짚, 피트 등)

나. 토양구조

- 토양구조란 토양의 물리적, 화학적 특성
- 배수 불량→산소 부족→뿌리 약해짐→ 피티움 침투→ 뿌리 부패
- 토양 구조의 개선
 - 유기물 첨가 : 토양구조, 수분균형, 비료 접근성, 통기성 향상
 - 우분(1년이상 부식) : 10m²/10a
 - 쌀겨 : 300kg/10a, 블랙 피트 : 10~20m²/10a
- 매년 첨가하고 일정 수준이 되면 유지 관리

다. pH

- 오리엔탈, OA, LO, OT계통 : pH 5.0~6.5
- 아시아틱, LA, 나팔나리 : pH 6~7
- pH가 낮으면 망간, 알루미늄, 철 성분 과다 흡수
- pH 높은 토양은 피트 20L/m² 첨가,
- 질산암모늄, 요소 비료 사용

라. 염분

- 염분 집적이 되면
 - 뿌리가 단단해 지고 잘 부서지며, 색상은 노란색에서 갈색이 됨
 - 뿌리의 수분 흡수력이 떨어져 초장이 짧아짐
- 염분 함량에 영향을 주는 요인
 - 인공비료 및 퇴비의 과다 사용, 관개수의 염분함량, 이전 작물의 영양 흡수
- 개선을 위해서는 담수 처리를 하거나 관수량을 늘려 줌
 - 주의사항 : 경운전 충분한 시간적 여유를 갖고 담수 처리

마. 토양온도

- 정식 전에 토양온도를 최적으로 맞추는 노력이 가장 중요
 - 모든 나리 품종에 적합한 토양 온도 : 10~12℃
 - 최대 허용 온도 : 20~25 ℃
- 온도가 높은 경우 정식 전 필요한 조치
 - 차광 : 정식 초기 싹이 난 후에는 오랜 차광에도 견딜 수 있음
 - 관수 : 차가운 지하수를 이용 토양 온도를 낮춤
 - 적절한 환기를 시켜 토양 온도를 낮추도록 함

2. 재배기술

가. 개요

- 주요 정식기 : 7월 하순 ~ 12월 하순
- 주요 절화수확기 : 10월 상순 ~ 이듬해 6월 하순

나. 구근 정식준비

- 품종 선택
 - 새로운 품종이 나오기 때문에 수입업체, 농촌진흥청 등에서 정보 수집
 - 판매 지역에서 선호하는 품종, 색상, 초장, 가격 수준을 고려해서 선택
 - 억제 재배시 초장이 작아지기 때문에 초장이 큰 품종 선택
 - 생육 기간이 짧은 품종은 피하고, 꽃이 큰 품종 선택
- 구근 크기
 - 초장이 작아지고 꽃 수가 적어져 고품질을 위해서는 큰 구근 사용
- 구근의 인수 및 보관
 - 구근 인수 시 동결되어 있는 것은 계속해서 장기 저장이 가능하나 전체가 해동된 구근은 0~2℃에서 2주를 넘기지 않고 바로 정식해야 함
- 정식전 줄기 뿌리(상근)을 빨리 내리게 하는 싹틔우기 (가장 중요)
 - 초기 활착과 스트레스를 최소화 하기 위해서 반드시 싹틔우기 처리
 - 정식 2~3주 전에 12℃에서 5cm 이상 싹틔우기 처리 후 정식
 - 효과 : 초장을 크게 하고, 활착을 촉진시켜 절화 품질을 높임
 - 현재 싹틔우기 처리를 하는 농가는 50%로 향후 90% 이상으로 개선



발근실 이용한 싹틔우기 전경

다. 구근 정식전 포장관리

- 여름 억제재배에서 싹틔우기와 함께 가장 중요한 과정임
 - 개선 목표 : 정식 전 차광 현59%→100%, 정식전 관수 현40%→100%

- 정식 후 최초 2~3주 재배 관리가 가장 중요함
 - 여름철 온도는 조절하기 힘들지만 정식 전 관리는 의지만 있으면 가능
- 정식전 차광 처리
 - 최소 정식 전 1주일 전에 차광망을 설치하여 토양 온도를 낮춤
 - 초기 3주간은 강한 차광에도 문제가 없으며 70% 이상으로 차광을 하고 이후에는 50% 이내로 관리함
 - 가능한 시설 내에서는 2중 차광이 보다 효과적으로 절화 품질을 높임
- 정식전 관수로 정식후 수분 공급 및 토양 온도를 낮춤
 - 건조한 상태에서 구근을 정식하면 절대 안됨
 - 가능하면 차가운 지하수를 이용 1주일 전부터 정식 1~2일 전까지 관수
 - 한꺼번에 너무 많은 물을 관수하면 토양 유실과 토양 구조가 파괴됨

라. 구근 정식

- 너무 건조한 상태의 토양에 구근을 심으면 절대 안됨
- 시기 : 아침에만 정식하고, 너무 온도가 높으면 수일 늦추는 것이 좋음
- 정식 밀도
 - 정식 밀도는 그룹, 품종, 구근 크기에 따라 달라짐
 - 밀식을 하면 초장을 길게 하지만 줄기 경도가 약해지고 통풍이 안되며 장마기간에 보트리티스 발병이 많아짐

표. 나리 그룹 및 구근 크기별 제곱미터(m²)당 재식밀도

(단위 : 구/ m²)

종류(Group)	구근 크기(cm)					
	10/12	12/14	14/16	16/18	18/20	20/22
아시아틱 나리	60-70	55-65	50-60	40-50	35-45	
오리엔탈 나리 (잎이 좁은 것)			45-55	40-50	35-45	
오리엔탈 나리 (잎이 넓은 것)			40-50	35-45	30-40	25-35
OT 교잡		55-65	45-55	40-50	35-45	
나팔 나리	55-65	45-55	40-50	35-45	30-40	

※ 정식 밀도는 통로를 제외하고 실제 재배하는 공간에서의 밀도임

- 정식 깊이 : 고온 피해를 줄이기 위해 10cm 이상
- 정식 후 마르지 않게 골고루 관수 (한꺼번에 많이 주지 말 것)
- 제초 : 정식 후 선택적 제초제와 잡초 받아 제초제 살포(예, 파트너)

마. 재배관리

1) 온도 및 광 환경관리

- 차광
 - 정식 후 2~3주간은 70% 이상 차광으로 토양 온도를 낮춰줌
 - 이후에는 50% 이내로 차광하며 꽃눈이 보이기 시작하면 제거
 - 그러나 토양온도가 25℃ 넘어가는 시기에는 계속해서 차광을 함
- 절화 품질을 높이기 위해서는 2중 차광 시설을 권장함
- 환기
 - 여름 억제재배에서 온도 관리를 위해 환기가 중요함
 - 측면 환기에 온도 센서가 있는 자동 환풍 권장
 - 급격한 습도와 온도 변화는 엽소발생과 여러 생리장해를 일으킴

2) 관수

- 관수 방법
 - 중요한 사항은 균일하게 공급되어 토양 구조를 망가트리지 않아야 함
 - 식재 전에 물이 고르게 공급되는지 점검하고 중간에도 점검해야 함
 - 관수에 가장 좋은 시간은 해뜨기 직전이나 맑은 날 오전임
 - 저녁이 되기 전에 잎이 마를 수 있도록 해서 잎마름병 피해를 방지
 - 생육 초기에는 상부에서 물을 뿌리는 오버헤드 스프링클러를 이용
 - 생육 후기에는 점적호스나 낮게 관수되는 파이프형 스프링클러 이용
- 관수를 할 때 고려 사항
 - 물 공급 부족 : 생육이 불균일하고, 초장이 짧아지고, 꽃눈이 조기 건조
 - 물 공급 과다 : 뿌리가 약해져 입고병과 역병 발생이 증가할 수 있음
 - 줄기 생장이 왕성히 일어나는 기간에 수분 공급이 과도하면 세포가 급격하게 신장하여 줄기가 약해짐
- 벧짚 등으로 멀칭을 하면 토양 건조와 토양온도에 많은 도움이 됨

3) 영양공급

- 토양내 영양분을 알기 위해 재배전에 토양 시료를 채취하여 토양 분석
- 토양 분석을 바탕으로 부족한 영양분을 공급함
- 인산(P)와 가리(K) 성분을 재배중 공급하면 잎 끝이 탈 수 있음
- 정식 후 3주까지는 비료성분이 거의 필요하지 않으며 염분 피해 우려
- 사질 토양으로 양분 부족 현상이 빈번한 토양은 양액을 관주하며 공급하는 총 EC는 1.5를 넘지 않게 함
- 비료의 과잉이 부족한 것 보다 더 큰 피해를 주기 때문에 주의
- 나리 절화를 위한 토양의 적정 영양 범위

구 분	사 토	양토/식토	구분	사토	양토/식토
EC	0.9	0.9	Mg ⁺⁺	1.0	0.8
NH ₄ ⁺	0.1	0.1	NO ₃ ⁻	3.0	3.0
K ⁺	1.3	1.0	SO ₄	1.5	1.3
Ca ⁺⁺	1.8	1.5	P	0.15	0.15

4) 제초 및 병해충 방제

- 정식 전 제초
 - 정식 전 기계를 이용하거나 제초제를 이용하여 모든 잡초를 제거
 - 제초제는 전멸제초제를 사용
 - 다년생 잡초를 제거하기 위해서는 최소 3주 전 잡초에 잎이 있을 때 글라이포세이트액제(예, 근사미)를 300~400ml/10a 살포
- 정식 후 제초
 - 정식 직후 일년생잡초 발아 억제제(예, 파트너, 스톱프 등)와 광엽잡초 선택 제초제를 살포
 - 제초제는 토양 표면에 기름막을 형성하기 때문에 토양이 갈라지거나 이동이나 작업으로 파해치면 효과가 없기 때문에 주의
 - 생육 중 잡초가 발생하면 제거한 후에 발아억제 제초제(예, 스톱프)를 사용하는데 농도가 높으면 초장이 작아질 수 있음
- 억제재배에 다발생하는 병해충
 - 여름 억제재배 기간은 고온, 장마, 태풍 등으로 병해충 발생이 많음

- 병 : 장마기와 안개가 심한 시기에는 잎마름병(보트리티스) 방제 철저
- 충 : 작은뿌리파리, 응애, 진딧물 등 발생
- 바이러스 이병과 해충을 막기 위해 방충망 설치 : 현 2% → 40% 필요
- 조직배양구나 수입구 등 우선 순위의 구근 시설포장에 방충망 설치

3. 절화 수확

가. 절화수확시기

계통	수확시기
오리엔탈, 아시아틱 나리	1번화 봉오리가 충분히 부풀고 화색을 약간 띠기 시작할 때
나팔나리	1번화 봉오리가 하얗게 부풀었을 때

- ※ 꽃봉오리의 크기가 클수록 일본시장에서는 높은 등급을 받음
- ※ 경매장에서 개화 시 가격이 평균적으로 크게 하락함
- 꽃봉오리가 크면서도 유통 중 개화하지 않게 수확하는 것이 중요
- 여름철은 유통 중 온도가 높아져 더 빨리 개화 할 수 있으므로 겨울철보다 빠른 단계에서 수확 함

나. 절화 수확방법 및 주의사항

- 절단은 예리한 가위나 칼로 비스듬히 깨끗하게 절단
- 채화 도구 소독 : 락스(NaOCl) 등을 사용하여 소독 후 수확
 - 직사광선 노출로 인한 절화 수분 손실 및 스트레스를 최소한으로 한다.

다. 수확후 물올림

- '시베리아' 와 '메두사' 품종은 수확 후 물 올림 2시간 후에 절화무게가 약 10% 증가함 (물 올림이 급격히 이루어짐)
- 수확 후 물 올림 2시간 이후부터는 절화 무게가 미미하게 증가함 (물 올림이 미미함)
- 나리 절화 수확 후 물 올림 시간은 3~4시간이면 충분함

라. 전처리제 사용

- 수확 후 물 올림 시 전처리제를 사용하면 절화 수명 연장 및 품질 향상에 크게 효과적임
- 나리 절화의 저장기간은 꽃봉오리 퇴화와 잎의 황화에 영향을 줌
- 오리엔탈 나리는 1~2주 저장 시 잎의 황화가 빠르게 진행됨. 그러나 아시아틱 나리는 잎이 황화되는 현상이 별로 없음
- 수출용 나리 절화 '시베리아'의 잎 황화를 경감 시키는 전처리
 - 1ml · L-1 프로말린에 3시간 동안 침지 전처리시 잎 황화 현상이 크게 경감 됨, 또한 절화 수명 연장 효과 있음
- 전처리 시에는 그 때마다 희석용액을 만들어 사용함 (한번 희석한 전처리 용액을 여러 번 사용시 전처리 효과가 감소하며, 희석 용액이 오염될 수 있음)

IV. 생리장해

- 생리장해란
 - 환경적, 구근 생리적 이상현상에 의한 줄기, 잎, 꽃 등에 이상 생장을 보이는 증상임
 - 주요생리장해로는 잎에서 발생하는 엽소현상, 철분결핍 및 영양분 결핍 증상이 있으며, 꽃에 발생하는 블래스팅, 블라인드 및 꽃봉오리 탈락 등이 있음

1. 엽소현상(葉燒 leaf burn)

- 증 상
 - 어린잎 부분에 갈색 또는 백색 반점
 - 심하면 모든 잎과 어린 꽃봉오리까지 진전 되고 생장이 정지됨
- 원 인
 - 증산량과 흡수량의 불균형 ⇒ 세포내 칼슘결핍, 세포붕괴
 - 토양 병해충 피해나 염류농도가 높아져 뿌리의 생육저하로 수분공급이 어려울 경우

○ 다발생 환경

- 절간신장이 가장 왕성한 시기 ⇒ 출퇴 전 초장 30~40cm
- 큰 구근에서 발생 빈번 ⇒ 외부인편 일부 제거
- 지하부 건조, 단근 또는 뿌리 상처
- 겨울철 밀식재배
- 질소질 시용량 증가 시
- 뿌리 주변의 지나친 염분농도
- 주야의 급격한 온도 차 ⇒ 10℃ 이내로 조정

○ 대책

- 뿌리에 피해를 주는 병해충 방제 철저 ⇒ 뿌리 상태가 좋은 구근 사용
- 고온기 정식 시 깊게 심고 토양 수분 충분히 유지
- 엽소에 민감한 품종을 심을 경우 작은 구근 사용
- 생육 초기 낮은 온도 유지
- 지온을 발근적온(12~14℃)으로 유지 ⇒ 상근발달 촉진
- 칼슘($\text{CaCl}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$) 엽면살포 ⇒ 0.3%액을 맹아시부터 4회 살포
- 계통별 엽소 발생 정도
⇒ 오리엔탈 : 발생 중간, 아시아틱 : 발생 심, 나팔나리 : 발생 약

2. 블래스팅(Blasting)

○ 증 상

- 화아분화 후 꽃눈이 정상적으로 개화하지 못하고 조기 고사
- 꽃망울이 3~5mm부터 3~4cm 정도까지 발생

○ 원 인

- 축성재배시 규격미달의 작은 구근을 사용하였거나 생육초기 5℃ 이하 저온이면 발생하기 쉬움
- 지나친 고온, 고온과 저일조, 저온과 일조 과다
- 지하부의 건조, 뿌리잘림 및 상처
- 고온기 정식작형 차광 시 ⇒ 일시적 일조부족
- 아시아틱계통 (저일조에 민감)
- 정식 전 화아분화, 정식 후에 발근 전 화아분화 ⇒ 뿌리로부터 충분한 양수분 흡수저해

○ 대책

- 초기형 : 규격용 구근을 사용하고 생육적정 온도관리
- 후기형 : 자연광을 최대한 이용하기 위해 동절기에는 투광량이 많은 피복용 비닐 사용
- 밀식을 피하고 주야간 온도차를 10℃ 내외로 관리

3. 블라인드(Blind)

○ 증상 및 원인

- 꽃눈의 분화 자체가 되지 못한 상태
- 화아분화 전후의 영양분 부족, 환경조건 불량 시베리아 엘로윈(OT)

○ 대책 : 꽃눈 분화 전후의 적정온도 및 충분한 광, 양분, 수분 공급

4. 꽃잎 갈라짐, 기형 봉오리

○ 증상

- 정상적인 꽃잎이 갈라지거나 꽃봉오리가 기형
- 나팔나리 : 남부 해안가, 제주도 무가온 하우스
- 신나팔나리 : 8월 하순~11월 ⇒ 노지 및 무가온 하우스

○ 원인

- 꽃봉오리 발육 중 8℃ 이하의 저온 노출 시
- 주야간 온도변화가 클 때
⇒ 예 : 야간온도 8~10℃에서 15℃ 이상 가온 시

○ 대책

- 최저온도 : 10℃ 이상 유지
- 주야 온도차 : 10℃ 이내 유지
- 난방은 야간온도가 13~14℃ 정도 때부터 시작
- 저온기 환기관리 유의

5. 철분결핍(iron deficiency)

○ 증상

- 어린잎의 엽맥 사이 엽육 조직이 황록색으로 변함
⇒ 식물체가 급격히 신장할 때 발생이 심함

- 철분결핍이 심할수록 식물체는 더 황화됨
- 오리엔탈나리, 나팔나리 민감

○ 원 인

- pH가 높은 석회질 토양에서 빈번하게 발생
- 토양온도가 너무 낮은 경우
- 수분장해로 토양이 굳어질 때
- 식물이 유용하게 흡수할 형태의 철분이 부족

○ 대 책

- 배수 및 보수력이 양호한 토양에 재배
- 킬레이트철 5g/m² 뿌리고 경운
- 피트모스(20리터/m²)+아이언나이트(25g/m²) 뿌리고 경운
- 상토재배시 황산제일철 관주 ⇒ 0.3%, 개체당 0.1리터, 1~2회

6. 질소 결핍

○ 증 상

- 엽색이 밝고 개화기에 가까울 수록 심함
- 오리엔탈계통에서 심함

○ 대 책

- 발생초기 요소, 하이포넥스 엽면 살포
- 농도가 진하면 잎이 타게 됨

7. 칼슘 결핍

○ 증 상

- 식물이 성장하지 않고 잎이 연한 녹색
- 잎 끝이 아래로 처지고 나중에는 갈색
- 뿌리의 발육이 부진

○ 대 책 : 정식 전 토양에 탄산칼슘 공급

8. 인산 결핍

○ 증 상

- 식물의 성장이 느리고 엽이 흐릿한 연녹색
- 성숙한 잎은 끝이 적갈색으로 변함

○ 대책

- 재배 중에는 어렵고 재배 전에 인산염 공급
- 토양 경운 전에 인산칼슘 공급

9. 칼륨 결핍

○ 증상

- 식물이 작고 단단해짐, 성장률 저하
- 잎 전체에 괴사된 흰색 반점, 잎 끝이 시듦

○ 대책 : 산화칼륨(K₂O)을 물에 녹여 공급

10. 마그네슘

○ 증상

- 성장을 저하, 엽색이 옅어지고 엽이 구부러짐
- 갈색을 띤 흰색 반점, 성숙한 잎에서 심함

○ 대책 : 황산마그네슘 살포

11. 구근 저장 장애

장애명	주요내용
구근 시들음	- 저장 중 수분 및 습도 부족 - 피트모스의 충분한 습기(70%) 유지
정식 후 불발아	- 저온처리 과부족, 미성숙 구근의 저온처리
저장 중 새싹발아	- 8℃ 이상이면 발근 및 싹 출현 - 저장기간이 길 경우 0℃에서도 싹 출현
생장정지, 엽장해	- 저장 중 급격한 온도 변화에 의한 내부 피해

V. 주요 병해충 방제

1. 주요 병충해 종류

○ 바이러스

- 나리 모틀 바이러스 : LMoV (lily mottle virus)
- 오이 모자이크 바이러스 : CMV (cucumber mosaic virus)
- 나리 무병징 바이러스 : LSV (lily symptomless virus)
- 질경이 모자이크 바이러스 : PLAMV (Plantago asiatica mosaic virus)

○ 주요 병해

- 구근 및 인편 부패, 줄기 반점병
⇒ 병원균 : *Fusarium oxysporum*, *Cylindrocarpon destructans*
- 잎마름병 : botrytis (보트리티스)
- 푸른곰팡이병 : *Penicillium*(페니실린)
- 역병 : *Phytophthora*(피토프토라)
- 입고병 : *Pythium* (피티움)
- 모잘록병 : *Rhizoctonia* (리족토니아)
- 균핵 : *Sclerotium* (스클레오티움)

○ 주요 충해

- 작은뿌리파리 (*Bradysia agrestis*)
- 진딧물 : 목화진딧물, 싸리수염진딧물
- 잎선충 (*Aphelenchoides fragariae*, *A. ritzemabosi*)

2. 바이러스

가. 일반현황

- 바이러스 종류는 20여종이 보고되고 있으나 5종이 중요
 - LMoV(=TBV), LSV, CMV, CTLV(종자 점염 가능)
 - 최근 PLAMV 발견 되었으며, 피해가 예상됨
- 진딧물의 즙액과정에서 건전한 식물체로 전염됨
- 감염은 단독이나 복합적으로도 이루어지고 병징은 심해짐
- 감염되면 잎에 농담의 모자이크나 퇴녹색의 반점, 황색 줄무늬

- 유색 품종에서는 꽃잎에 얼룩이 지기도 함
- 감염이 심하면 생장이 지연 또는 정지하고 이상화가 생김
- 줄기의 약화, 개화불량, 구근 비대불량 등 다양한 생육장애 유발

나. LMoV (나리 모틀 바이러스, lily mottle virus)

- 다르게는 TBV(Tulip breaking virus) 라고 부름
- 기주범위 : 나리 속, 튜립 속
- 나리에서 병징이 가장 뚜렷하게 나타나는 바이러스
- 무늬반점 증상, 엽맥이 위축되고 유색화종에서는 꽃잎에 얼룩

다. LSV (나리 무병증 바이러스, lily symptomless virus)

- 특정한 병징은 보이지 않으나 식물 생육이 저조

라. CMV (오이 모자이크 바이러스, cucumber mosaic virus)

- 눈에 보이는 병증은 심하지 않으나 키가 작아져 절화 품질 저하
- 심하면 농담의 모자이크 또는 퇴록 반점, 유색화종에서는 꽃잎에 얼룩
- 기주범위 : 박과, 국화과, 장미과 등 대부분의 식물에 피해를 줌

마. PIA MV (질경이 모자이크 바이러스, P. asiatica mosaic virus)

- 질경이(Plantago asiatica)에서 최초 보고된 바이러스
- 기주범위 : 나리, 질경이, 남천, 프리플러 등
- 보트리티스와 혼동할 수 있으나 부정형(길죽한)의 괴사반점으로 다름
- 즙액 및 접촉 전염이 되나 구근에 의해 확산됨
- 현재 검역관리 대상 병으로 지정 요청중에 있음

바. 대책 및 방제법

- 방제약은 없으며, 감염된 구근과 인편은 번식단계에서부터 제거
- 생장점 배양을 통한 무병주 생산 및 바이러스 없는 구근 사용
- 바이러스 검정을 통한 체계적인 관리 체계 구축 필요
- 전염원인 진딧물 회피 및 방제
 - 방충망을 설치해서 진딧물 침입을 막음
 - 정식전 토양 살충 및 정식후 진딧물 방제용 입제 살포
 - 생육중에도 진딧물이 발생하면 초기에 약제를 바꿔 방제 철저
- 화란에서 노지재배시 미네랄오일을 혼합 살포
 - 미네랄오일 12.5~20L/ha를 살충제, 살균제, 제초제와 혼합

3. 주요 병해

가. 구근 및 인편 부패, 줄기 반점병

1) 증세

- 인편 부패
 - 구근과 접한 부분이나 인편 끝이나 옆쪽에 갈색 반점→부패
- 구근 부패
 - 구근 밑부분이나 여기서 자란 인편이 감염되어 구근이 부패
- 줄기반점병
 - 하엽이 일찍 노랗게 변하고 나중에 갈변하면서 낙엽짐
 - 줄기뿌리(상근)에 오렌지색에서 갈색 반점

2) 피해정도

- 구근 및 인편 부패
 - 감염정도와 재배환경에 따라 다양한 증세가 나타남
 - 심한 경우
 - 싹이 나지 않거나 초장이 작고 세력이 약하며
 - 잎색이 옅고, 꽃봉오리가 떨어짐
 - 심하지 않은 경우 : 정상적인 절화 상품 가능하나 구근 품질 저하
- 줄기반점병
 - 줄기 안쪽까지 균이 퍼져 절화 생산 불가능하며, 심하면 식물체 고사

3) 원인

- 병원균 : *Fusarium oxysporum*, *Cylindrocarpon destructans*
- 감염 경로
 - 토양에서 감염
 - 직접 식물체에 침입하지 못하지만
 - 물리적 상처, 뿌리작은파리, 토양선충, 기타 병해충에 의해 생긴 상처를 통해 감염
- 토양내에서 여러해 생존하면서 감염을 일으키며 심해지는 경향이 있음
- 구근 크기가 클수록 취약하며, 저장중에는 확산되지 않음
- 토양 온도가 높고, 물과 비료가 과다할 경우 발생

4) 대책

- 감염이 예상되면 정식 전 일반적인 토양 소독
- 정식전 감염된 구근 제거
- 경미한 경우 토양 온도를 낮추고 수분과 영양은 적게 재배
- 구근에 상처를 최소화 함
 - 정식시 물리적 상처를 최소화
 - 작은뿌리파리, 토양 선충 등 토양 병해충 방제 철저

나. 잎마름병 : botrytis (보트리티스)

1) 증세

- 발생초기 회갈색에서 진한 갈색의 직경 1~2mm의 작은 반점
→ 점점 커지며, 잎의 경우 형태가 뭉툭해지고 심하면 시들
- 발생 부위
 - 잎이나 꽃에 주로 발생, 심하면 줄기에도 발생

2) 대책

- 식물체를 건조하게 유지(물 주는 것이 중요함!)
 - 습도가 높은 기간은 밀식을 피하고, 잡초 제거
 - 관수는 오전에, 저녁이 되기 전까지 식물체가 마르도록 조치
 - 습도가 높고 바람이 없는 날은 피하고, 팬을 돌려 공기순환
- 병 발생이 우려되면(습도가 높은 시기) 살균제를 교대로 방제
- 감염된 식물체 및 재배후 식물체는 조심스럽게 제거

3) 방제

- 약제 : 깨끄탄, 유파렌, 비타놀, 이프로, 로브티, 프로파 등
- 전착제를 첨가하면 효과가 높아짐

다. 푸른곰팡이병 : Penicillium(페니실린)

1) 증세

- 저장중에 발생하며, 한번 발생하면 -2℃ 에서도 부패 진행
- 인편의 갈색으로 썩은 부위에 흰색의 곰팡이 덮여 있으며 나중에는 청록색으로 변함
- 시간이 지나면 구근 기부와 인편에 침투하여 인편이 떨어짐

2) 피해정도

- 심한 경우 인편이 떨어져 정상적인 발육이 힘들
- 심하지 않은 경우는 외관은 안좋으나 재배상 큰 문제는 없음

3) 원인

- 병원균 : penicillium 속
- 자장중 상처난 곳으로 푸른곰팡이 포자가 침입하여 발생
- 저장 온도가 높거나 습도가 너무 낮을 경우 발생이 심해짐

4) 대책

- 구근 인수 시에 푸른곰팡이를 발견하면 공급업자에게 알림
- 저장시 구근이 마르지 않게 하고, 최대한 저온에 저장
- 감염된 구근은 버리고 심하지 않은 구근은 겨울재배에 사용
- 구근 수확 후 저장 전 살균제로 침지
 - 켈탄수화제 100배액이나 지오판수화제 200배액에 30분 침지

4. 주요 충해

가. 작은 뿌리혹파리

1) 증세 및 피해

- 뿌리와 구근 속으로도 침해하여 결국 뿌리와 인편을 썩게 만듦
- 뿌리의 발달이 불량해지고 수분이나 영양의 이동을 방해하여 생장이 늦고 시들음 증상을 일으키며 심하면 고사함
- 조직배양구의 경우 심하면 고사되어 입고병으로 오인하기 쉬움

2) 해충정보

- 분류 : 파리목 검정날개버섯파리과 작은뿌리파리(*Bradysia agrestis*)
- 크기 : 성충 1.1~2.4mm, 알 0.2mm, 유충 1~4mm
- 세대 기간 : 25℃ 에서 22일(알4,유충14,번데기4), 성충10일
- 발생조건 : 습기가 많고, 유기물이 있으면 어디서나 발생

3) 대책 및 방제법

- 온실조건에서는 연중 발생할 수 있으나 봄, 가을에 발생이 많음
- 정기적인 예찰로 발생 확인
 - 성충은 노란색 끈끈이 트랩을 이용하고, 유충은 썩은 감자 절편을 이용
- 다발생 지역에서는 유박과 같은 미숙퇴비 살포 금지

- 발생하면 즉시 방제 실시 (200평에 500L 관주)
 - 페니트로티온 (상품명 : 스미치온 등), 다이아지논 (상품명 : 다이아톤)
 - 스피네토람 (상품명 : 텔리게이트, 아리엑셀트)
- 발생 초기 5일 간격으로 약제를 바꿔가며 2회 관주

나. 진딧물

1) 증세 및 피해

- 발생하면 아래쪽 잎사귀는 정상적으로 자라지만 어린 윗부분의 새로운 잎들은 기형이 됨
- 발생은 어린 잎, 꽃봉오리에 발생
- 꽃봉오리에 생기면 녹색 반점이 생기고 꽃의 모양이 변형
- 생육저해, 바이러스 매개, 그을음병 유발(광합성 저해)

2) 해충정보

- 싸리수염진딧물(*Aulacorthum solani*) : 주로 시설 내 발생
- 목화진딧물(*Aphis gossypii*) : 주로 노지재배에서 발생
- 1일 4~8마리를 낳으며 성충 수명은 20~30일
- 약충에서 성충까지 7일내외로 폭발적으로 증식 가능
- 예찰 : 새순과 잎 뒷면 육안 관찰

3) 대책 및 방제법

- 다양한 잡초가 기주식물인 경우가 많아 주변 잡초를 제거해야 함
- 발생 초기에 방제하는 것이 가장 중요
- 어느정도 밀도가 증가하면 여러가지 약제에 내성을 갖게되어 방제가 어려워 짐
- 진딧물이 발견되면 2가지 이상의 약제를 1주일 간격으로 돌려가며 방제
- 절화 수확 전에는 약흔이 남지 않게 연무방식으로 방제