

고품질 수출참외생산 재배기술

안 성 호(연구개발과장) 010-5634-2232



성주군농업기술센터

<http://sj-atc.or.kr>

2015 성주군 참외소득 [2014]



- 재배 면적 : 3,655ha [3,679ha]
- 농 가 수 : 4,224호 [4,281호]
- 생 산 량 : 160,460톤 [147,344톤]
- 조 수 입 : 4,020억원 [3,447억원]
- 경 영 비 : 1,568억원 [1,344억원]
- 소 득 : 2,452억원 [2,103억원]
- 호당 소득 : 9,500만원 [8,050만원]
- 1억이상농가 : 1,002호 [885호]

2016 참외품종 [성주]



❖ 2016년 품종별 재배 현황(자체조사)-주요 종묘회사별 종자판매량 환산

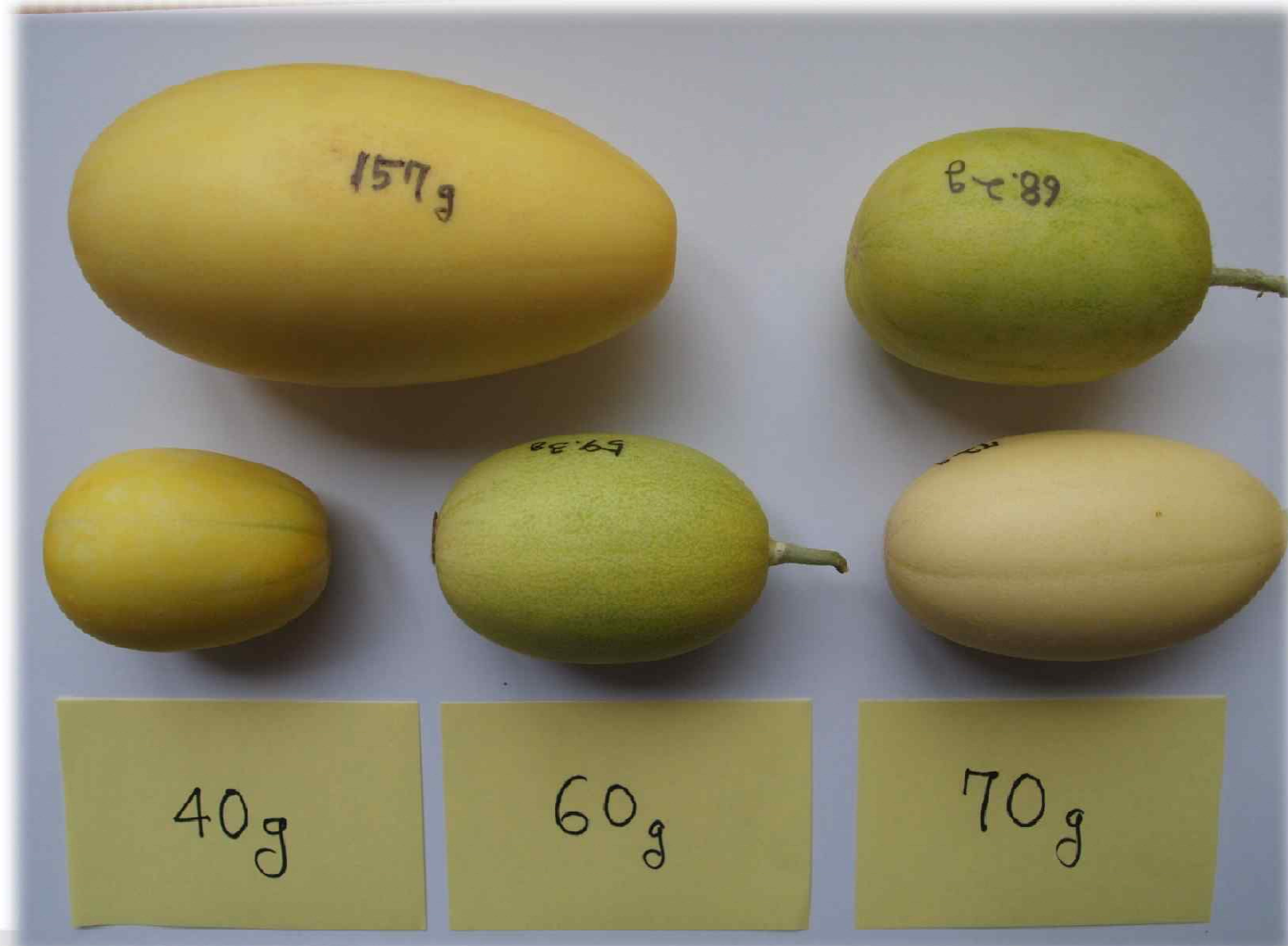
구분	품 종 별								
	계	참사랑 꿀	스마트 꿀	부자꿀	돈방석	오복 플러스	신 금 싸라기	꿀사랑	기타
면적(ha)	3,655	1,173	1,495	424	-	267	-	128	168
2016년 점유율(%)	100	32.1	40.9	11.6	-	7.3	-	3.5	4.6
2015년(%)	100	31.1	29.6	16.2	-	8.2	-	5.4	9.5
2014년(%)	100	26.4	18.7	13.6	9.7	9.0	6.3	-	10.9

* 주품종 : 스마트꿀, 참사랑꿀, 부자꿀

기능성 참외 (엽산, 베타카로틴)



급식용 소과종 개발(과채류시험장)



막 먹는 미네랄 참외



300g 20Brix 맛
기능성 성분



소비자가 찾는 미네랄 참외



방울 참외



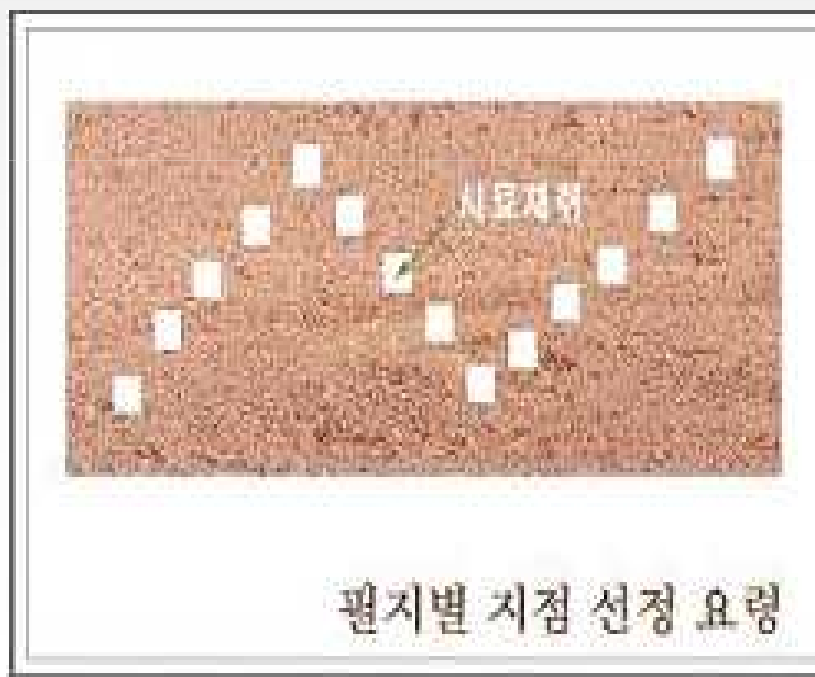
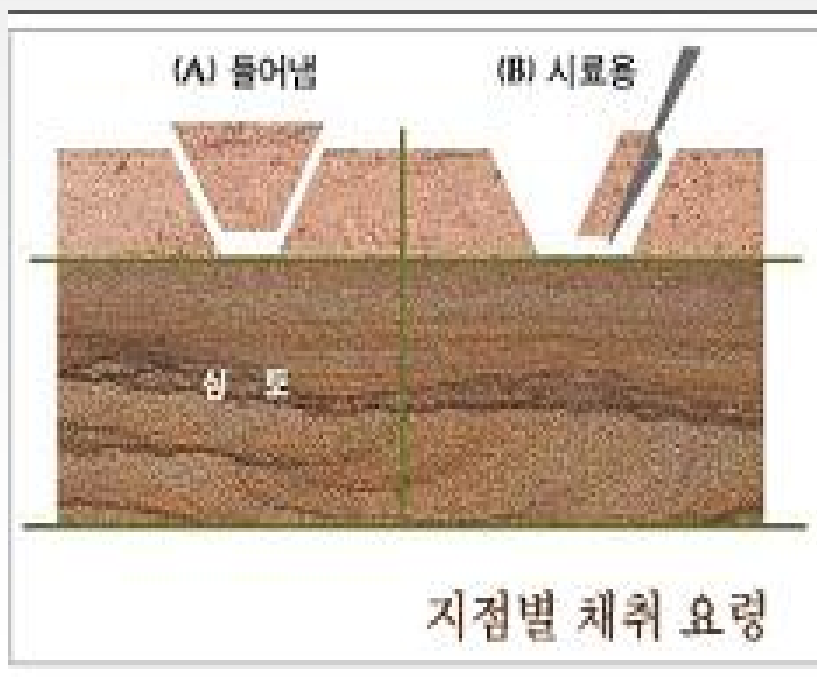


토양검정에 의한 균형시비



토양검정 시료채취 요령

생산자 주소, 연락처 및 경작지 지번, 지적(m²)을 정확히 기재



■ 토양검정 시비처방서



시설 토양관리처방서

II. 토양분석결과

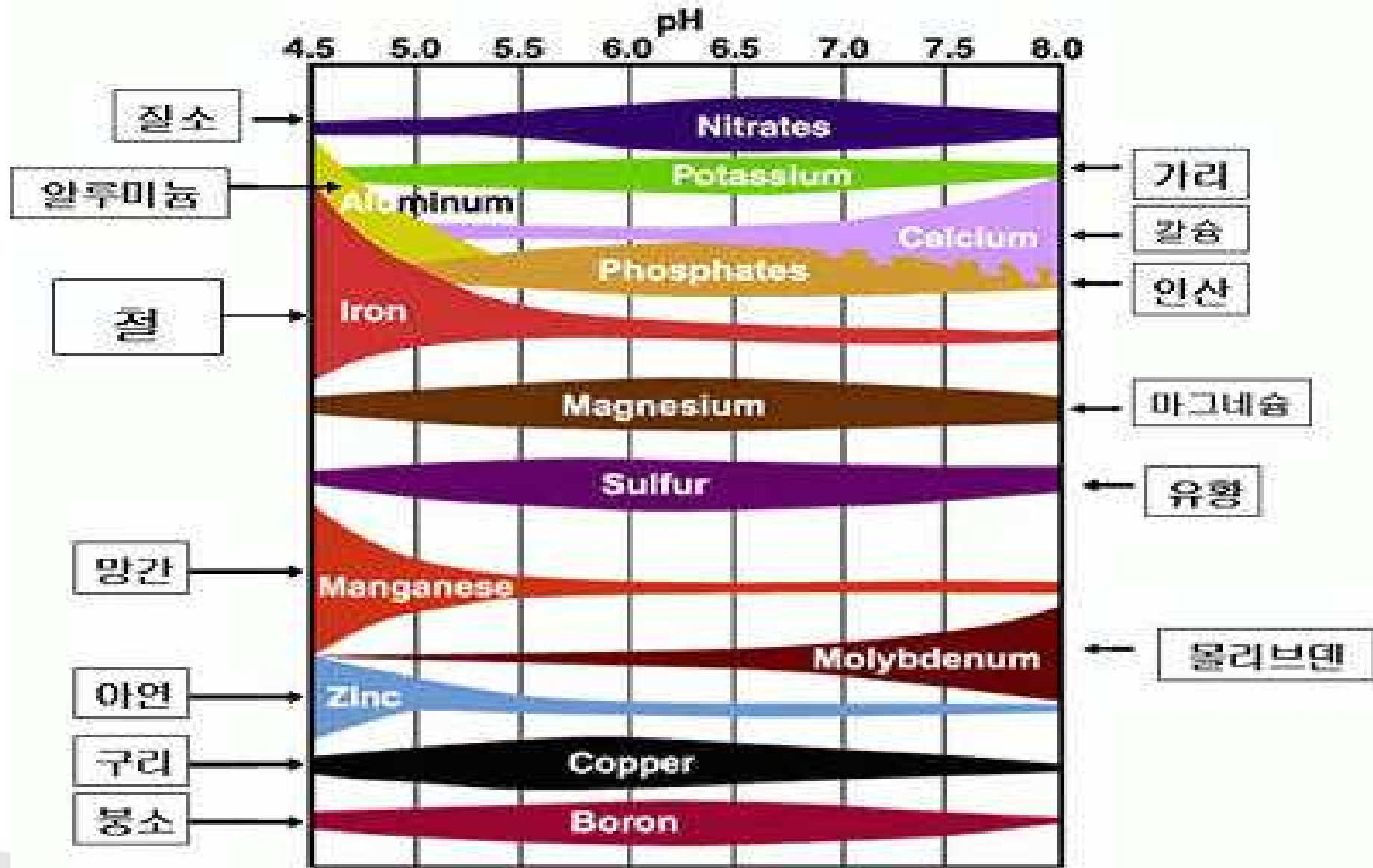
구 분		산도 (1:5)	유기물 (g/kg)	유효인산 (mg/kg)	치환성 양이온(cmolc/kg)			전기전도도 (dS/m)
					칼륨	칼슘	마그네슘	
적정범위		6.0 ~ 6.5	20 ~ 30	350 ~ 450	0.70 ~ 0.80	5.0 ~ 6.0	1.5 ~ 2.0	2.0 이하
분 석 치	많음							
	적정							
	적음	6.9	10	265	0.50	15.2	4.9	2.8

III. 실면적 비료 추천량

실면적 추천량 (kg)	요소 (유안)	용성인비 (용과린)	영화칼리 (황산칼리)	퇴비(1종류만 선택)				소석회 (고토석회)
				볏짚	우분	돈분	계분	
밀거름	66.8 (153.5)	468.2 (468.2)	102.1 (122.6)	8,000	8,000	1,760	1,360	294.0 (333.2)
웃거름	61.6 (141.7)	0.0 (0.0)	94.3 (113.1)					

[10a 당 성분량(밀거름/웃거름) : 질소 7.7/7.1, 인산 23.4/0.0, 칼리 15.3/14.1 kg]

토양산도와 양분의 유효도



정식 초기 관리



- 정식 일주일 이내에 잎을 **활짝 펴게하라** [쫄쫄하게 하지마라]
 - 활착 후에는 암꽃이 잘 오도록 **적온에서 키우고 잎에 물을 뿌리자**
- 착과 이전에는 보온관리, 이후에는 이불을 늦게 덮고 일찍 벗기자
 - **참외가 나 자신이라면 3시에 비닐 땡기고 4시에 이불 덮겠는가 ?**



□ 출입문 양쪽 끝 이중터널 설치 [생육균일]

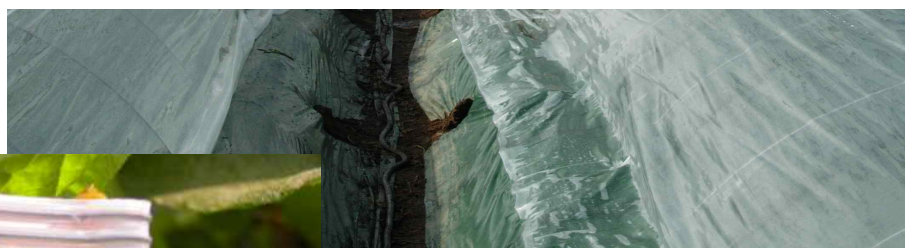


온도 관리	시 기	낮 온도	최저 필요 온도	
			밤 기온	지온
정 식 기	정식 10일전~정식	밀폐축열	밀폐축열	밀폐축열
활 착 기	정식~7일까지	28~33℃	16℃	18℃
아들덩굴신장기	7일~25일까지	23~28	12	16
교 배 기	25~30일까지	25~30	15	16
비 대 기	착과~25일까지	23~28	15	17
성 숙 기	25일~수확	23~26	12	16

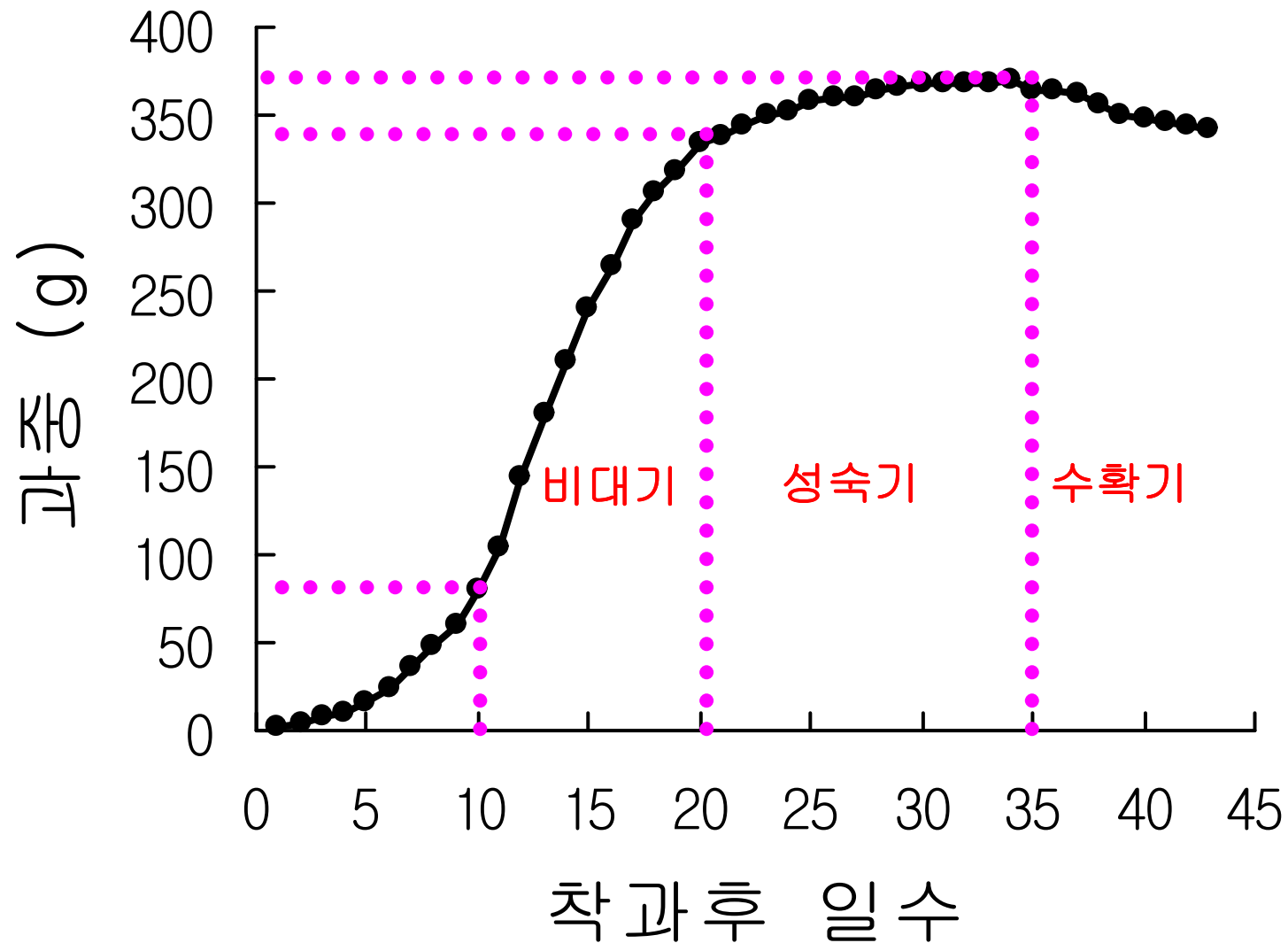


착과 후 온

○ 생육적온 : 낮 25~30℃, 밤 18~



생육단계별 과중의 변화



생육단계	수분관리	관리기준
정식기-활착기	충분히	뿌리활착
덩굴신장기	관수량 줄여줌 (온도 다소 낮게)	암꽃분화시기 뿌리발육 촉진
착과기(수정)	보통관수	암꽃발육 촉진
과비대기	관수량 늘림	비대촉진
숙색기	소량다회관수	발효과 방지 기미과 방지
성숙기	관수량 줄여줌 (잎이 시들지 않을 정도)	당도증진

● 1물참외 40일 기준/1동기준 : 500 m²(150평)

■ 참외 순정리 방법



■ 참외 순관리 방법



▣ 수정제 처리



➤ 참외 수정제
풀메트, 그로스
[10ml/물1되]

➤ 도마도톤, 지베렐린
[2011.7.25, 농진청
고시2010-29호]

약 제 명	저 온 기 [물 2ℓ 당]	고 온 기 [물 2ℓ 당]
토마토톤	25~50배액 [40~80 ml]	50~100배액 [20~40ml]
지베렐린	50~100ppm [1.6g 2~4캡셀]	25~50ppm [1.6g 1~2캡셀]

▣ 벌 수정 [양방향 소문]



- ◆ 꿀벌 : 10℃ 이하, 37℃ 이상 활동성 저하 (3월 상순 투입)
- ◆ 조기 꿀벌 투입 시 과다착과 및 기형과 착과 >> 적과필수
엽면적 미확보된 포장 조기 벌투입시 소과 다발생

■ 참외 착과 방법



■ 암꽃이 건너뛰는 원인



암꽃이 건너뛰는 원인

육묘관리 불량[본엽1~4매 전개]

최저온도가 23~25℃ 이상으로
높게 관리되어 4~5일 연속될 때

영양장애에 의한 비절

일조부족, 온습도의 급격한 변화,
정식시 상처, 비료에 의한 상처

정식적기 모종의 잎 분화

본엽 17매까지
측지 11매까지 분화되어 있음

정식적기 모종의 꽃잎 분화

9절째 측지의 첫번째 꽃
※ 일반적으로 본엽 4~5매때
11~12절 측지 꽃분화

▣ 착과불량 원인과 대책



영양생장이 지나쳐 암꽃발육이 불충분

→ 온도 낮게 관리하고 수분 최대한 억제

정식까지의 관리

→ 약한 광이라도 최대한 이용

야간저온에 의한 암꽃이 피해를 입었을 때

→ 개화기에 야간 최저온도를 15℃ 이상 유지

꽃이 약해를 받았을 때

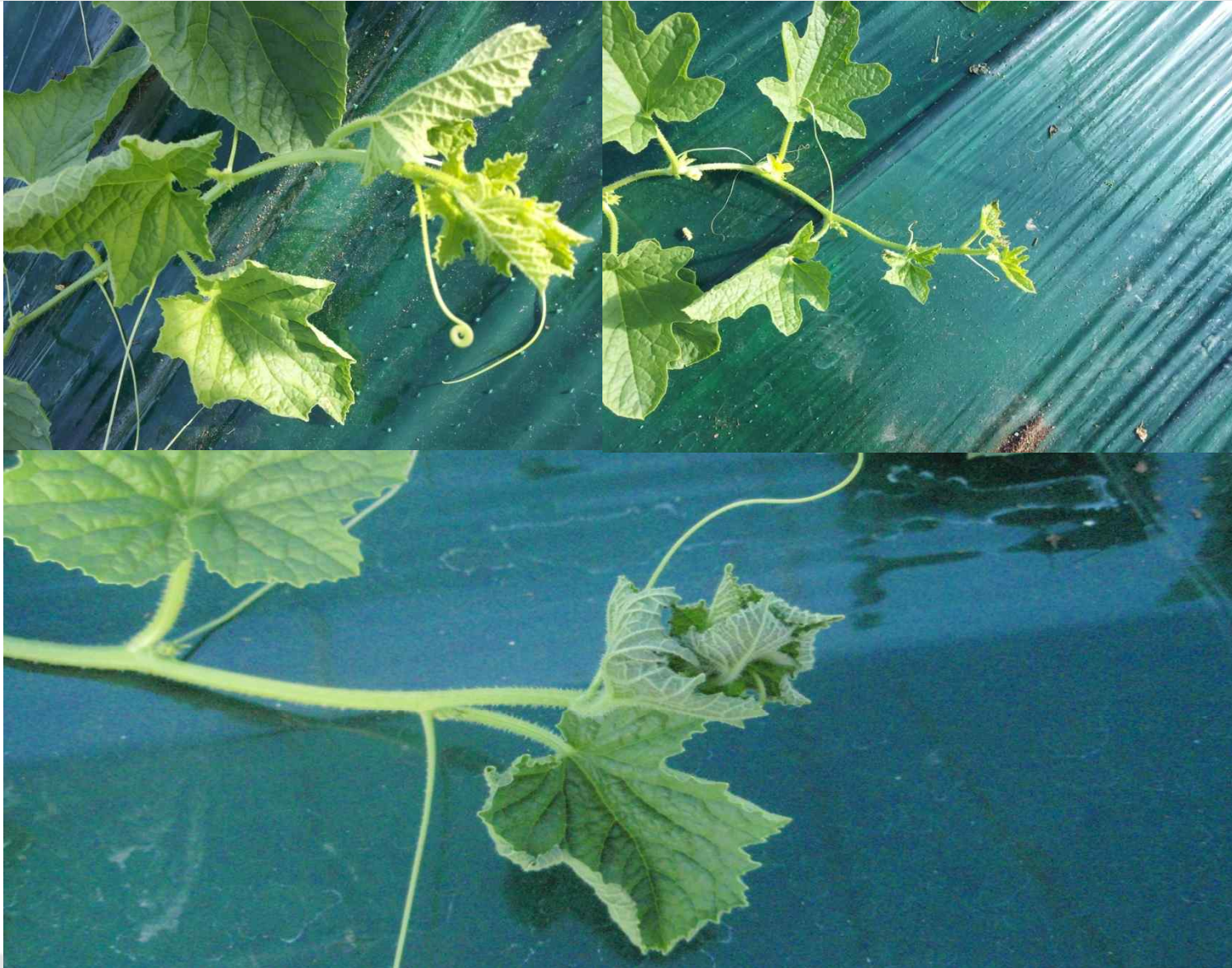
→ 개화기에는 가급적 약제살포 지양

▣ 생리장애 원인 및 대책



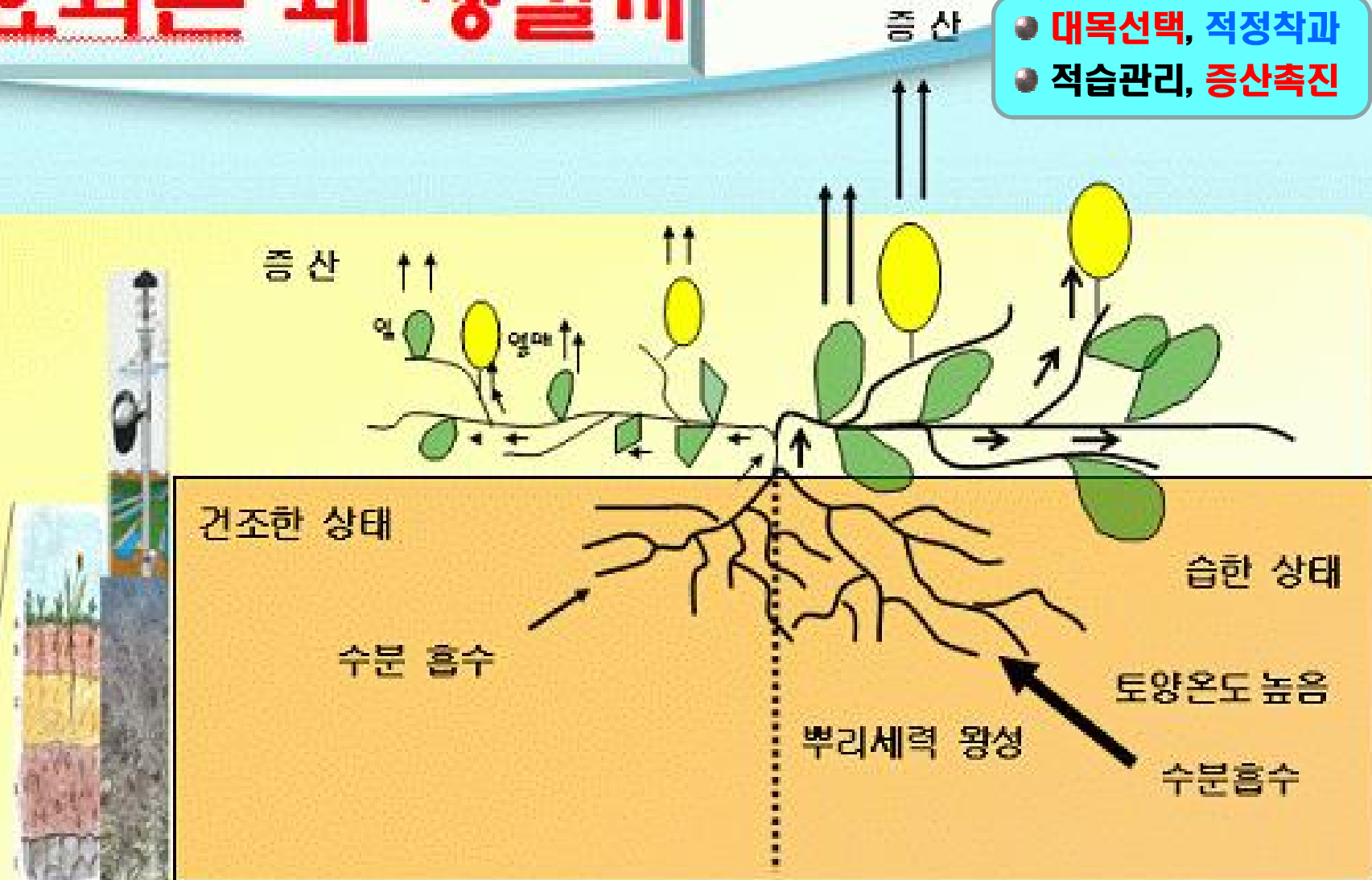
- ◆ 원인 : 온도, 수분, 일조량, 농약, 비료의 과부족, 생장조정제 등
 - ◆ 대책 : 적정시비 및 환경관리, 원인별 사전 대책 관리
 - ◆ 덩굴이 죽는 원인과 대책
 - 원인 : 습해, 과다착과, 양분부족, 병충해[뿌리혹선충, 작은 뿌리파리, 뿌리응애, 만고병, 역병]
 - 대책 : 원인별 사전대책 및 조기 정밀 예찰
 - ◆ 발효과 발생 : 수분과다 흡수 및 증산작용 부족
 - ◆ 기형과 발생 : 생리장애 발생 및 생장조정제 등
- * 착과절위(7~8절) 암꽃 분화기 : 정식후 7~15일경

▣ 덩굴순 관리 요령



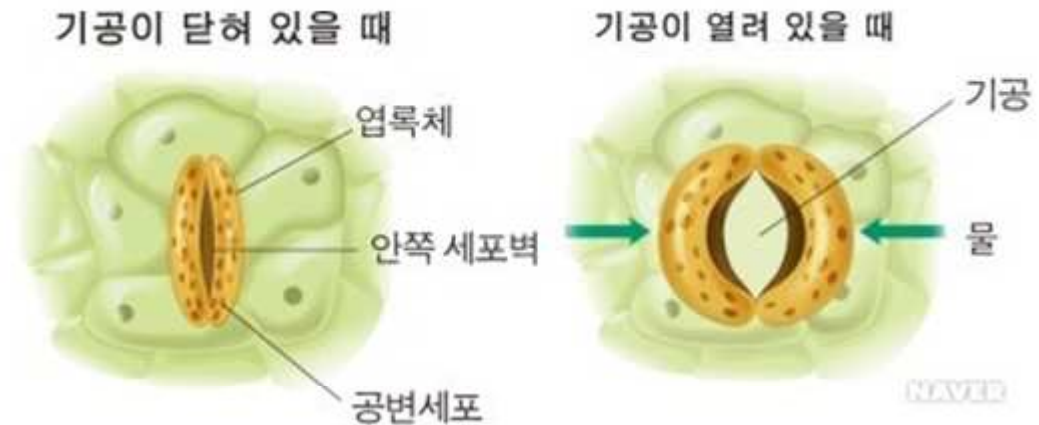
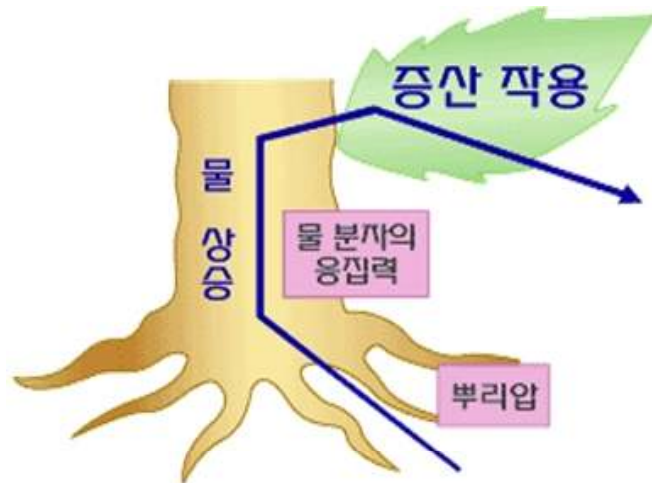
발효과는 왜 생길까

- 대목선택, 적정착과
- 적습관리, 증산촉진



과심속에 물이 차는 **목찬과**는 뿌리의 세력이 강하여 토양수
분 흡수가 많은데도 불구하고 증산이 부족하여 생긴다

증산작용은 ?



| 환경조건에 대한 기공의 변화

기공의 모양	 빛	 기온	 습도	 바람	 체내수분
 열림	강함	높음	낮음	강함	많다
 닫힘	약함	낮음	높음	약함	적다

저온기에도 환기시키자



■ 발효과 원인



- 저온 시 석회의 이동방해로 세포붕괴
- 일조부족 및 질소비료 과다
- 뿌리활력 증대로 수분의 과잉
- 흡수에 비해 증산작용 부진할 때
- 초세가 강할 때, 착과수 적을 때 많음
- 토양 건조 후 과잉 수분
- 가리과다 시 석회흡수 저해

정상과와 물찬참외의 차이점



정상과

뿌리가 혐기조건이 되면
발효냄새가 난다(Suh, 1998)



수침증상

뿌리의 활력이 우수하면 태좌
부에 물이 찬다(Shin, 2005)



물찬증상



■ 발효과 방지대책



성숙기 소량 다회 관수 [수분변화 적게 관리]



십자형 찢기 : 3~4m 마다 20cm 정도



높은이랑 만들기, 하우스 사이 비닐 피복



보온덮개 일찍 벗기고 늦게 덮기



탄산가스 발생제 : 광합성 향상, 착과 직후 사용





일비현상

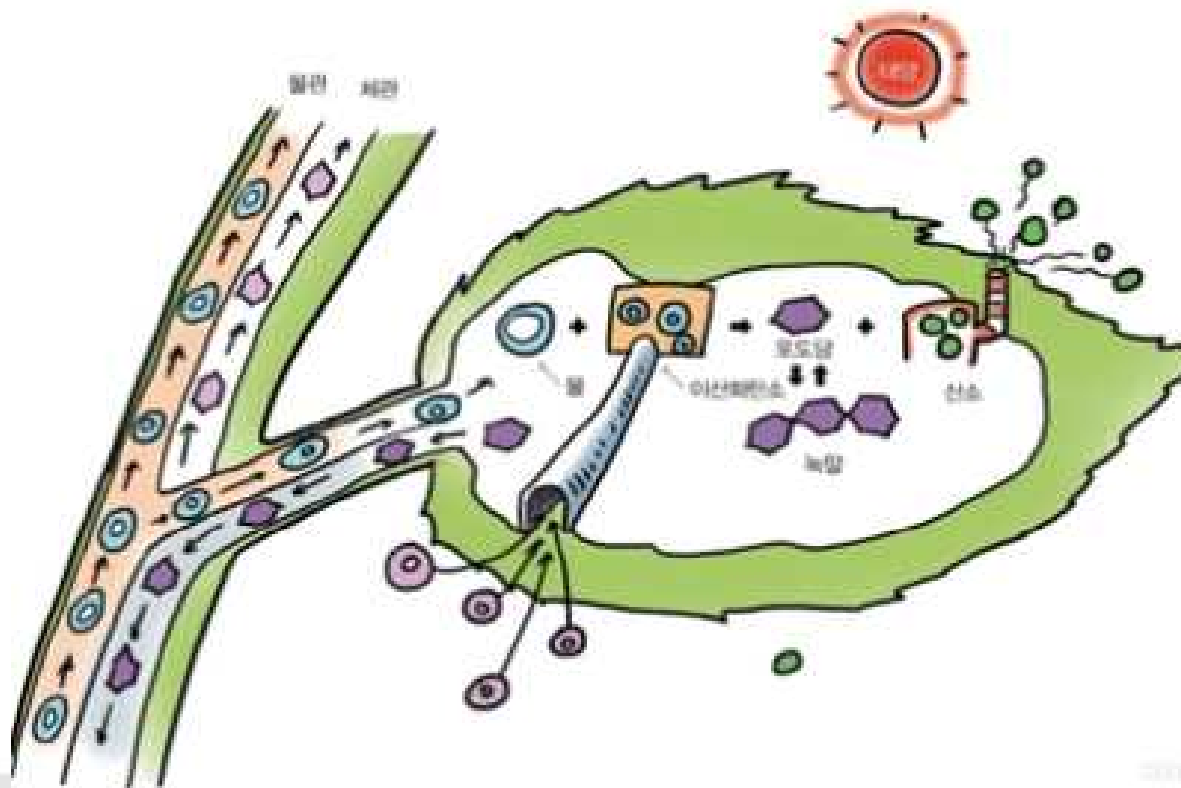


일액현상

품질(당도) 향상 방법



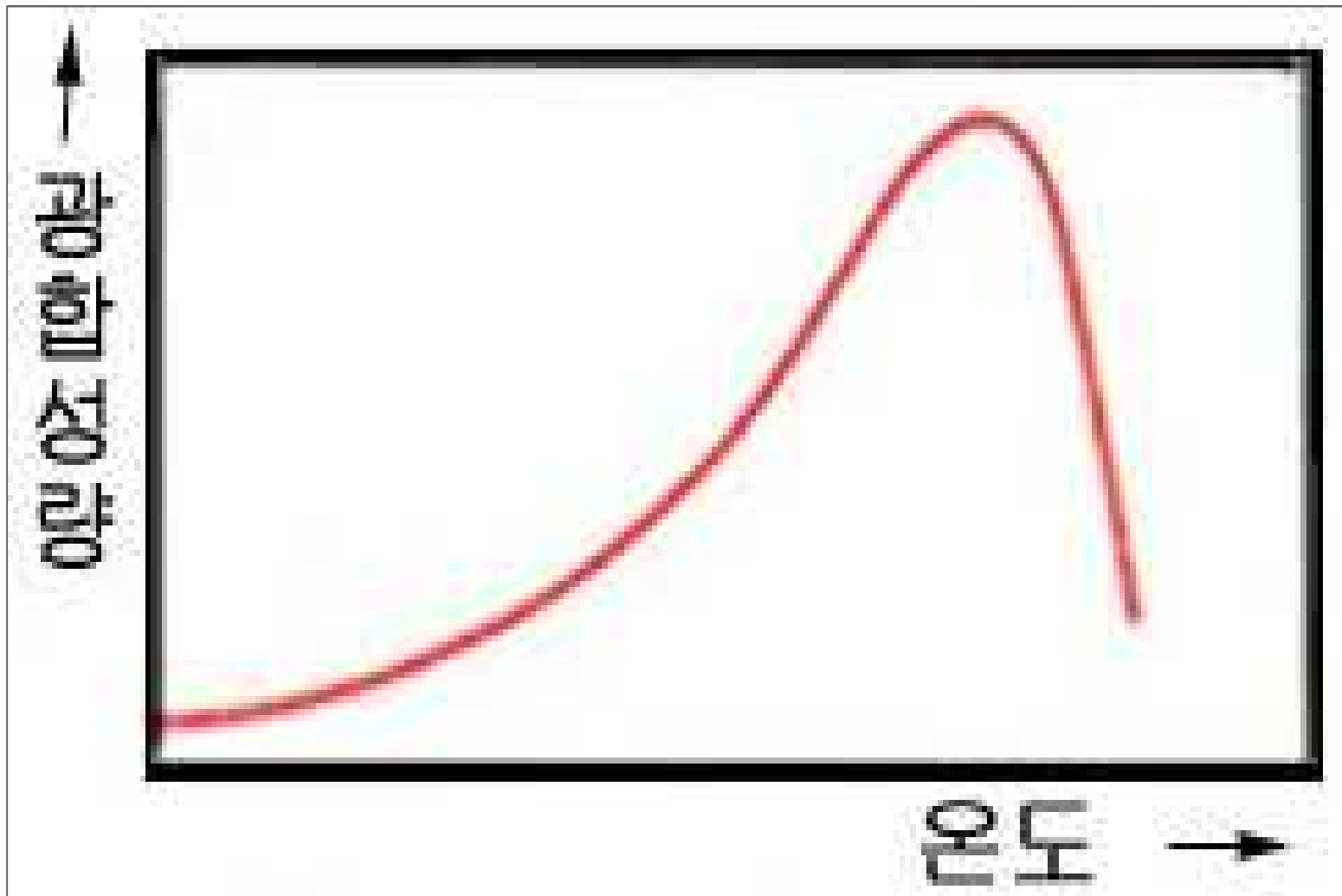
광합성을 많이 하라



광합성에 영향을 주는 조건



- 빛의 세기, CO_2 의 농도, 온도



품질(당도) 향상 방법



탄산가스를 잘 관리하자

○ 하우스내 탄산가스 농도변화

- 2,000 → 500 → 300 → 200ppm
- 대기중 탄산가스 : 350ppm

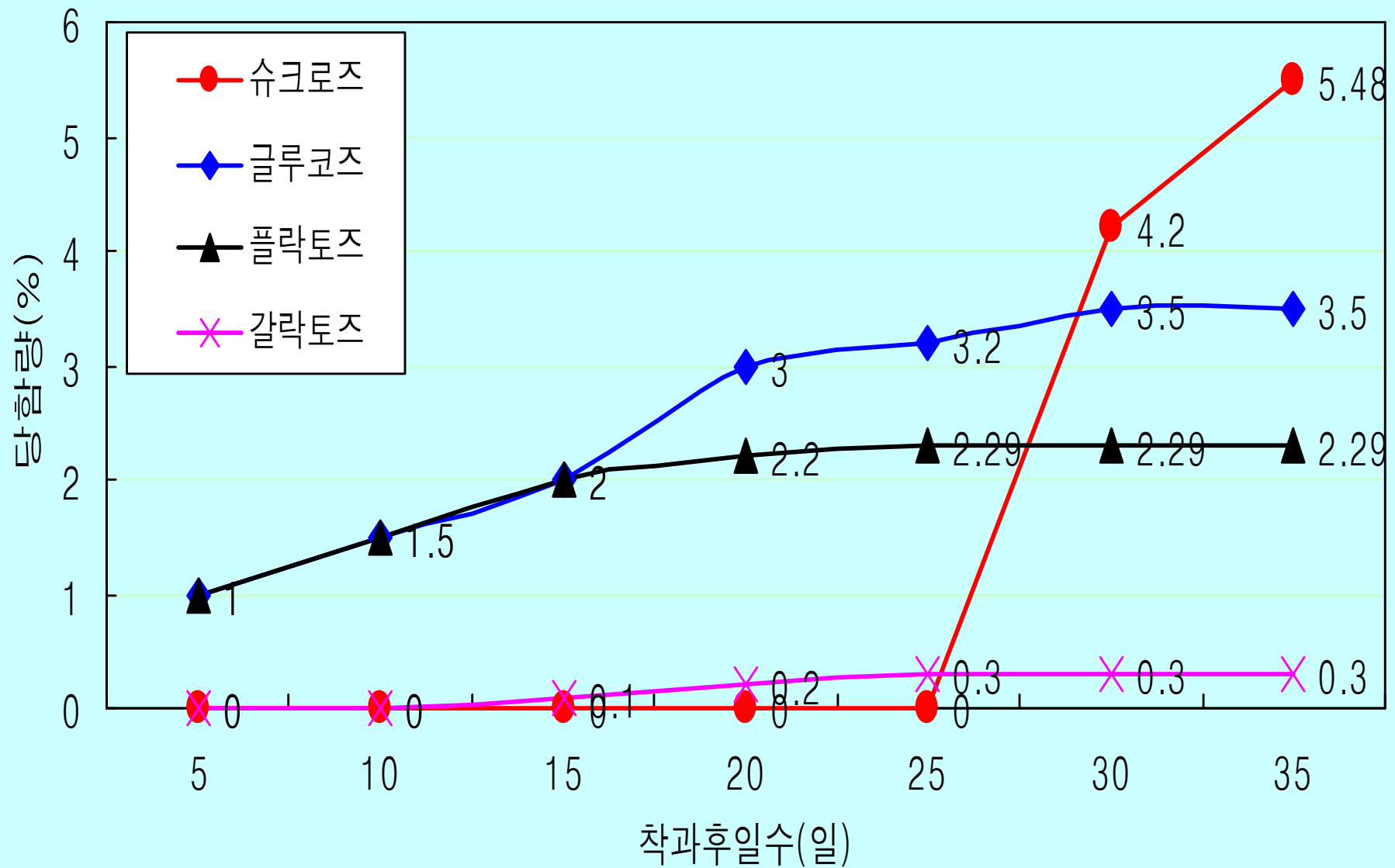


○ 참외의 탄산가스 시용

- 시기 : 착과 후부터 2시간/일
- 농도 : 1,000ppm
- 효과 : 광합성, 당도, 발효과율, 수량
- 간접시용 : 벚짖, 탄산술, 네다로 등 탄산가스 발생제 등
- 벚짖 : 3,6,9톤/10a → 잘게 썰어 반 켜켜 사용 → 당도, 색도, 수량 ↑



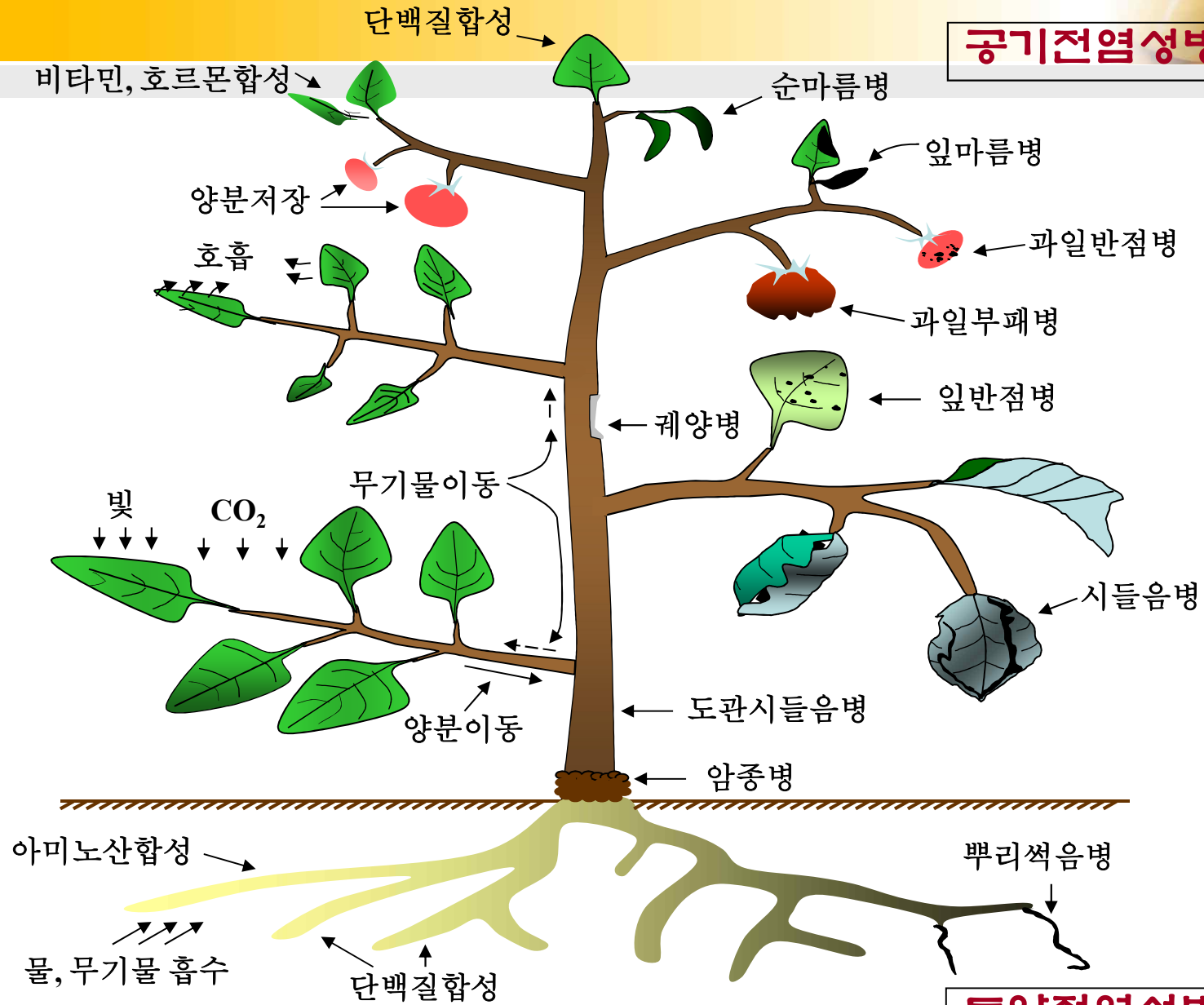
당 성분과 축적양상



당도(슈크로즈) 높이기 위해서



공기전염성병해



토양전염성병해

▣ 흰가루병



- 적용약제 바뀌가며 충분한량 살포
- 황토유황합제, 석회유황합제, 석회 보르도액 친환경예방
- 온도조절에 의한 물리적 방제

온도조절에 의한 흰가루병 방제



발아온도 : 15~30℃(적온 27℃)

포자비산 : 10~15시 활발

발 아 중 지 : 35℃

사 멸 : 45℃에서 10분

흰가루병
생 태

방제
방법

하우스 내부 온도를 낮 13시이후
46~49℃로 30분간 유지

측창 개폐 컨트롤러에 의한
자동제어로 친환경적 방제

흰가루병 : 하우스 출입구, 측면 환기창이 넓게 열린쪽(왼쪽)에 발생 많음



▣ 특별작동 측창 개폐장치 부착



하우스 내부온도를 1시~3시사이 30분간 46~49℃로 유지

특별작동 목표온도
46~49℃ (13시부터 30분간)

참외 적정 생육 온도
[20~30℃]

45
℃

참외 적정 생육 온도
[20~30℃]

07시 08시 09시 10시 11시 12시 13시 14시 15시 16시 17시 18시 19시 20시





〈 개선황토유황합제 〉

▶ 대상 병해충

- 흰가루병, 겹무늬썩음병, 검은별무늬병, 흑성병, 탄저병, 잿빛곰팡이병, 응애 등의 병해충
 - 유황성분의 살균, 살충효과

▶ 기 능

- 기존 석회유황합제나 석회보르도액의 단점을 보완하여 물에 잘 녹는 수용성 유황으로 만듦



▶ 사용 방법

- 제조 후 24시간 숙성하면 황토침전물이 발생하므로 **상층액만** 사용

※ 필요 시 칼슘분말과 천매암(부식토) 첨가

- 조제할 때 가스가 발생하므로 마스크를 반드시 착용하고 온도가 107℃ 이상 올라가므로 **내열성 플라스틱 통을** 사용할 것(**금속통 사용금지**)
- 희석배수 : 과수(**300~500배**), 과채류(**500~1000배**)
(살포 전 황토유황합제 희석액 20L에 현미식초 20~30mL를 첨가하여 사용)

□ 황토유황(25%) 합제

1. 유황, 황토, 천일염, 천매암, 수산화나트륨 혼합제
2. 광범위 보호살균제, 친환경 알칼리 농약

< 참외 적용 농도
500~2,000배액>
(요소+전착제)

용량별	유 황	황토분말	천일염	천매암	가성소다
1ℓ	250g	5g	15g	5g	200g
100ℓ	25kg	0.5kg	1.5kg	0.5kg	20kg



< 만드는 순서 >



정량



물 50ℓ



나무막대기 젓기 (가스 주의-10분소요)



완전 녹임



물 33ℓ



3~4시간 뒤 밀봉 보관 (24시간)



■ 만고병(덩굴마름병)



- ◆ 시설내 과습시 다발생 (습도관리)
- ◆ 만고병 발생 초기 이병엽제거 및 적용약제 살포

▣ 황토이용 만고병 방제



< 물 1되에 만고병약 1/5량(보통 2~3g) 혼용하여
반죽 후 경단을 만들어 줄기에 사용 >



< 일반농약 방제 후
치료된 모습 >



■ 노균병

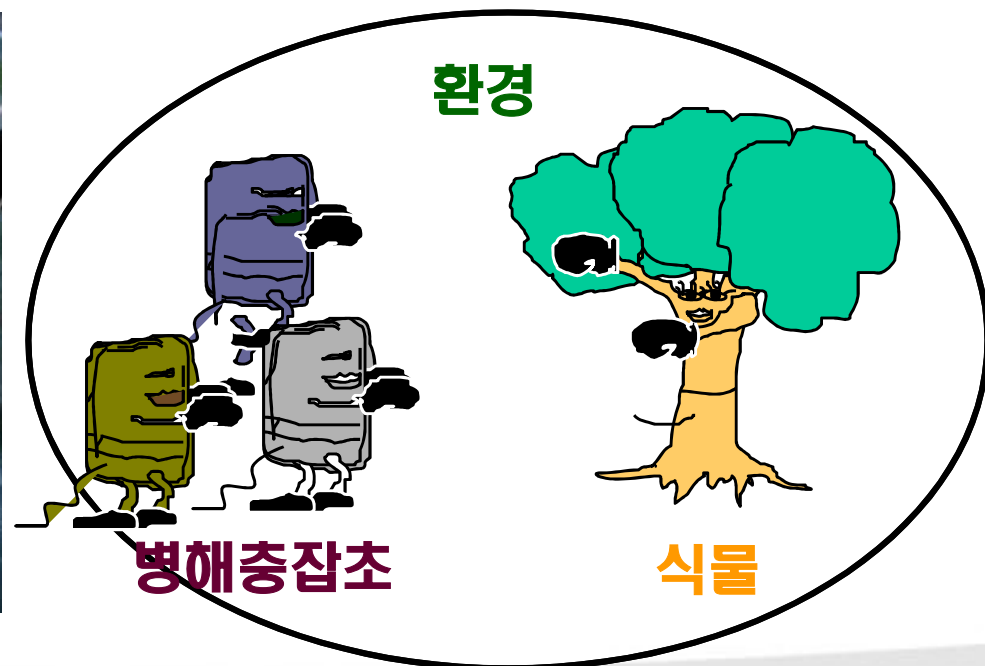


- ◆ 저온다습, 밀식으로 통풍불량 시, 수세가 약할 때 아랫잎에서 발생
- ◆ 적용약제 살포시 요소 0.5%액을 함께 희석, 살포
- ◆ 부직포 철거 시 관리 철저

환경 관리로 노균병을 방제!



- 보온부직포는 아침에는 일찍 벗기고, 오후에는 늦게 덮는다.
- 터널비닐은 구멍은 보온부직포 철수 1개월전 부터 구멍을 뚫는다.
- 환경관리로 참외를 튼튼하게 키우자



■ 오이녹반모자이크 바이러스(CGMMV)



토양조건에 따른 바이러스 활성화 정도

토양 상태

발상태(습윤상태)

바이러스 검출 정도

2개월 후 검출 안됨

이병주 뿌리 매몰시(건조상태)

14개월 정도 유지

담수상태

1년 이상 활력유지

방 제 방 법

- 종자소독 및 토양소독
- 의심스러운 포기는 즉시 제거
- 모종정식전 탈지분유 10%액에
작업도구 소독 및 뿌리 침지 후 정식
- 적은 관리 및 적정 균형 시비

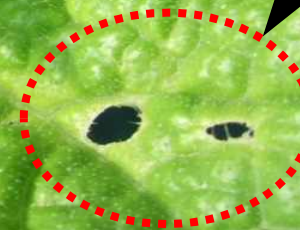


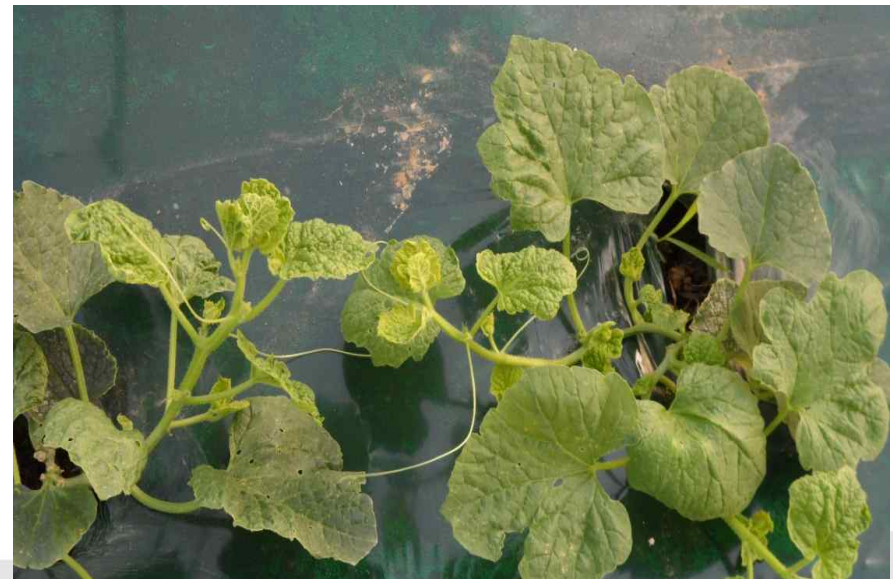
▣ 긴털가루 응애



- 신초를 직접가해
- 새잎에 구멍으로 흔적
- 온.습도 적합 토양에서 연중발생
- 미숙퇴비 사용금지,
침투성 살비제 처리

식해 흔적





▣ 뿌리 응애



급격한 증식으로 심한 피해

- 뿌리의 가해부위가 많이 썩어있음
- 다습토양 및 연작시 여러가지 병들과 복합적으로 발생
- 연작 피하기, 미숙퇴비 사용금지, 침투성 살충제 처리

■ 차면지 응애



■ 작은뿌리 파리



- 뿌리털, 어린뿌리 직접가해
- 생장지연, 시들음 증상
- 온.습도 적합 토양에서 연중발생
- 연작 피하기, 미숙퇴비 사용금지, 침투성 살충제 처리



초기(뿌리 갈변)



중기(지제부 갈변)



후기(지제부 껍질분리)

■ 담배가루이



- 1세대기간 27℃ 에서 약 3주, 8℃ 이하에서는 생장정지
- 야외에서 연간 3~4세대, 시설 내에서는 10세대 이상 발생



■ 총채벌레



- 성충, 유충이 식물체 가해, 조직내 산란
- 어린잎 위축, 흰색반점, 기형화 및 개화부진
- 부근 잡초제거, 한냉사피복, 비닐멀칭, 접착유인트랩
- 적용약제 5~7일간격 2~3회 연속 살포

집게벌레



▣ 뿌리혹선충

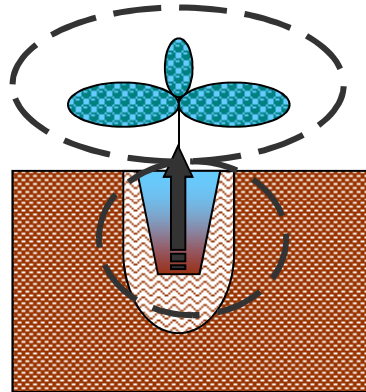
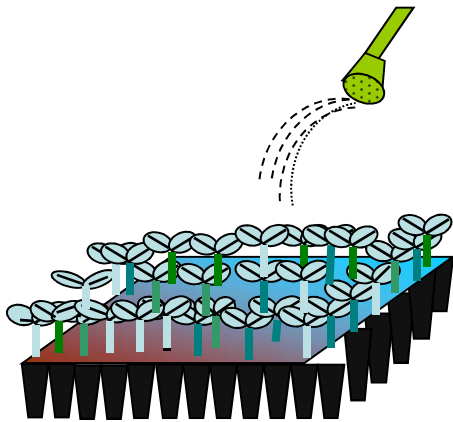


토양해충 방제 방법



육묘상 및 정식 후 팬텀입상수화제 관주처리

높은 효과 발현



① → 속효성 살충 효과

② → 잔효성 우수

[육묘상] - 100g/물1말

[정식후] - 10g/물1말

①경엽부에 부착

②뿌리로부터 신속하게 침투이행

꿀벌기피

▣ 교마담색밤나방



우산이끼 제거 방법



요소비료를 소량 주고 물을 뿌려주면 우산이끼 제거됨

감사합니다

