

# 파프리카 봄철 재배환경관리



# [겨울작영]

시기	7월			8월			9월			10월			11월			12월		
	상	중	하	상	중	하	상	중	하	상	중	하	상	중	하	상	중	하
작업 내용	수확			파종 및 육묘			정식	영양생장 및 착과						수확				
발생 병해충	작기종료	가루이/응애/진딧물/나방류			가루이/진딧물/응애/총채벌레/나방류/뿌리파리						월동 서식처로 이동/온실로 유입 감소 기존 해충 계속 발생							
		바이러스/역병/흰가루병			역병/흰가루병/바이러스			바이러스/흰가루병/역병			잣빛곰팡이병							

시기	1월			2월			3월			4월			5월			6월		
	상	중	하	상	중	하	상	중	하	상	중	하	상	중	하	상	중	하
작업 내용	수확																	
발생 병해충	기존 해충 발생						총채벌레/응애류/가루이/진딧물						진딧물/총채벌레/가루이/응애/나방류/노린재/뿌리파리					
	잣빛곰팡이병/역병/탄저병						잣빛곰팡이병/흰가루병/역병/탄저병						탄저병/역병/반점세균병/흰가루병					

# 생리적 특성

구 분	주간온도(°C)	야간온도(°C)	근권온도(°C)	습도	근권EC농도 (dS/m)	pH
발아단계	<b>28~30(최저 20)</b>					
육묘기	<b>25~27</b>	<b>23~24</b>		<b>80%</b>	<b>1.5~2.0</b>	<b>5.5</b>
정식기	<b>24~25</b>	<b>21~22</b>		<b>70~80%</b>	<b>1.5~2.0</b>	<b>5.5</b>
착과기					<b>3.5~4.5</b>	<b>5.2~5.7</b>
착과후	<b>21~24</b>	<b>18~20</b>	<b>18~20</b>		<b>3.0~3.5</b>	<b>5.2~5.7</b>

- 광포화점 : 3만Lux    ■ 광합성량 : 오전 70~80%, 오후 20~30%
- 탄산가스 농도 : 영양생장기 : 400~500ppm, 착과기 : 600~800ppm
- 수분 요구도 : 건조와 과습에 약함    ■ 1일 용수량(양액재배) : 8~9L/m<sup>2</sup>(10톤/10a)

# 봄철 재배환경 관리

온도관리	<ul style="list-style-type: none"> <li>□ 과채류 중에서 가장 고온을 필요로 하는 작물 : 15℃이하, 28℃이상 되지 않게              ≫ 와아분아 억제, 배꼽썩음과, 낙와 및 낙과, 기영과, 자색과 발생</li> <li>□ 3월 이후 시설내 온도 상승시 창문을 열어 환기, 차광망, 지붕 살수 실시              - 저온시 온풍기 가동, 가운데서 시설내 건조에 대한 대책 필요</li> <li>□ 근권부 온도 : 18~20℃ 적당              - 25℃이상 : 뿌리털 발생 억제, 호흡작용 증가에 의한 동화산물 소모 증가              - 13℃이하 : 뿌리 신장/활동 저하로 양분 흡수 억제</li> <li>※ 고온기 근권부 온도가 높을 경우 칼슘 흡수 불균형으로 배꼽썩음과 발생증가</li> <li>■ 온도가 높을 때             <ul style="list-style-type: none"> <li>- 양액 공급횟수 늘이기      - 슬라브의 피복물을 벗겨 통기성을 좋게 하기</li> <li>- 열 차단재를 이용해 외부열의 근권부 전달 차단      - 지하수 순환에 의한 온도 낮추기</li> </ul> </li> </ul>
습도관리	<ul style="list-style-type: none"> <li>□ 적정 습도 : 70~80%</li> <li>□ 시설내 증발량이 적고, 가운데 의해 습도가 급격히 낮아지면              - 엽면적 확보가 곤란, 광합성량이 감소, 원가루병 발생 증가              - 작과후 배꼽썩음과, 낙과 및 낙와, 기영과 등의 생리장애 발생              ≫ 창문을 닫고 분수호스로 살수, 무인방제기, 에어쿨, 포그장치 가동</li> </ul>
탄산시비	<ul style="list-style-type: none"> <li>□ 작물의 생육증대, 튼튼한 와아, 작과 향상</li> <li>□ 농도 : 생육단계/재배지역/재배시기/온실형태 등에 따라 차이              - 흐린 날 : 500ppm, 맑은 날 : 800ppm</li> <li>□ 공급 튜브 : 지표면 또는 지상 1m 높이 작물 사이에 설치              - 시설내 설치된 탄산가스 자동공급 조절장치를 이용해 공급량 조절</li> </ul>

# 중점 관리사항

<p>온도 및 습도관리</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>□ 적정 온도 유지 : 15℃이하, 28℃이상 되지 않게             <ul style="list-style-type: none"> <li>» 와아분아 억제, 배꼽썩음과, 낙와 및 낙과, 기영과, 짜색과 발생</li> </ul> </li> <li>□ 적정 습도 : 70~80%             <ul style="list-style-type: none"> <li>- 건조시 엽면적 확보가 곤란, 광합성량이 감소, 원가루병 발생 증가</li> <li>- 착과후 배꼽썩음과, 낙과 및 낙와, 기영과 등의 생리장애 발생</li> </ul> </li> <li>□ 적정 근권부 온도 유지 : 18~20℃ 적당             <ul style="list-style-type: none"> <li>- 25℃이상 : 뿌리털 발생 억제, 호흡작용 증가에 의한 동화산물 소모 증가</li> <li>- 13℃이하 : 뿌리 신장/활동 저하로 양분 흡수 억제</li> </ul> </li> </ul> <p>※ 고온기 근권부 온도가 높을 경우 칼슘 흡수 불균형으로 배꼽썩음과 발생증가</p>
<p>병해충 방제</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>□ 방제간격 : 15일 &gt;&gt; 10일(일주일 간격 2회 증압방제)</li> <li>□ 급격한 온도 상승에 따른 배꼽썩음과 예방 &gt;&gt; 칼슘제 엽면 살포</li> <li>□ 광합성에 필요한 잎의 활력 강화</li> <li>□ 뿌리 활력 유지를 위한 미생물 10~15일 간격 2~3회 관주</li> </ul>
<p>탄산시비</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>□ 작물의 생육증대, 튼튼한 와아, 착과 향상</li> <li>□ 농도 : 생육단계/재배지역/재배시기/온실형태 등에 따라 차이             <ul style="list-style-type: none"> <li>- 으린 날 : 500ppm, 맑은 날 : 800ppm</li> </ul> </li> </ul>

# 생육진단에 의한 환경관리

구분	영양생장	생식생장
머리부분	- 굵고 강하다 - 색이 옅다	- 가늘다 - 색이 진하다
꽃	- 낮은 부분에 형성된다 - 꽃대가 하늘을 향한다	- 머리부분에 형성된다 - 꽃대가 땅을 향한다
잎	- 잎이 크고 길다 - 색이 옅다	- 잎이 작고 단단하다 - 색이 진하다
생육	- 강하다	- 비교적 약해 보인다

생식생장 ≧ 영양생장	영양생장 ≧ 생식생장
<ul style="list-style-type: none"> <li>- 적절안 사광</li> <li>- 주야간 온도 편차를 줄이고 24시간 평균온도를 내림</li> <li>- 습도를 높임</li> <li>- 적과 또는 필요시 녹색과를 수확</li> <li>- 배지내 암수량 증가</li> <li>- 배액량 증가</li> <li>- 탄산가스 공급 감소</li> <li>- 배지내 EC를 낮춤</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 광선 투과량을 향상</li> <li>- 환기를 많이 하고 습도를 낮춤</li> <li>- 주야간 온도편차를 줄이고 평균온도를 내림(특히 초겨울 온도를 급하게 낮춤)</li> <li>- 배지내 암수량 낮춤</li> <li>- 배지내 EC 높임</li> <li>- 탄산가스 공급 증가</li> </ul>

# 작과관리

<p>작과를 위한 관리</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/>작과 시점이 매우 중요</li> <li><input type="checkbox"/>외부 환경중 광의 영향이 크므로 수광상태가 좋아지도록 정지 작업</li> <li><input type="checkbox"/>24시간 평균온도를 낮추되 소저녁(11시) 온도를 적온(18℃)보다 2℃낮추면 효과</li> <li><input type="checkbox"/>습도 :80% 내외로 관리</li> <li><input type="checkbox"/>탄산가스농도 : 660-800ppm</li> <li><input type="checkbox"/>근권 EC 3.5-4.5dS/m 유지             <ul style="list-style-type: none"> <li>-공급 EC를 높이고 1회 공급량을 줄여 배액을 20-25%까지 낮추고</li> <li>-첫 공급과 마지막 공급시간을 조정</li> </ul> </li> </ul>
<p>작과 후 관리</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/>가장 먼저 일평균 온도를 낮추고 일교차도 줄여 준다             <ul style="list-style-type: none"> <li>-야간온도 18℃이상 유지, 탄산가스 400-500ppm 내외로 낮춤</li> </ul> </li> <li><input type="checkbox"/>근권 EC 3.0-3.5dS/m 유지             <ul style="list-style-type: none"> <li>-공급EC를 낮추고 1회 공급량을 다소 줄이고, 공급횟수 증가</li> <li>-첫 공급을 일찍, 마지막 공급을 지연시켜 배액을 30-35% 유지 (슬라브내 함수율 65%이상, 함수율 편차 4%내외)</li> </ul> </li> </ul>

# 배지 양액관리

pH	<ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> 원수 및 배지내 중탄산(<math>\text{HCO}_3^-</math>) : 양액의 pH완충작용, 적정 함유량 : 약 50ppm</li> <li><input type="checkbox"/> 영양생장기 배지내 pH 증가             <ul style="list-style-type: none"> <li>-음이온 흡수가 양이온 흡수보다 많아 작물이 이온의 균형을 유지하기 위해 <math>\text{OH}^-</math> 이온 배출</li> </ul> </li> <li><input type="checkbox"/> 생식생장기 배지내 pH 하강 - 양이온의 흡수가 증가되고 뿌리로부터 <math>\text{H}^+</math> 이온 배출</li> <li><input type="checkbox"/> 슬라브내 pH조사 (급액 구역당 20개이상)             <ul style="list-style-type: none"> <li>-작물의 생육과 직결되므로 정확한 측정 필요/ 가능한 동일한 시간대 실시</li> <li>-조사된 pH 값의 분포에 의미를 두어야 한다</li> </ul> </li> <li><input type="checkbox"/> 슬라브내 pH 조정(슬라브를 배양액이나 물로 씻어내지 말 것)             <ul style="list-style-type: none"> <li>-낮을 때 : 배양액 조성시 <math>\text{NH}_4^+</math> 함량을 줄이거나 공급 중단/원수의 중탄산 함량 확인 후 필요시 중탄산 첨가</li> <li>-높을 때 : 배양액 조성시 <math>\text{NH}_4^+</math> 함량을 약간 높이거나 1,2탱크에 산을 첨가</li> </ul> </li> </ul>
EC	<ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> 슬라브내 EC : 함수율에 따라 변화             <ul style="list-style-type: none"> <li>-양액 공급 직전이 가장 높고 급액이 시작되면 서서히 떨어짐</li> <li>-광량이 많은 날 급액량이 적으면 증가, 건조한 슬라브는 급액 후 급속히 떨어짐</li> </ul> </li> <li><input type="checkbox"/> 근권부의 EC : 여름철 : 3.0~4.5dS/m내외, 겨울철 : 3.5~5.0dS/m             <ul style="list-style-type: none"> <li>-EC가 지나치게 높으면 배꼽썩음병이 발생하기 쉽다</li> <li>-작물의 생육은 배지내 EC를 통해 어느 정도 조절 가능(EC가 높으면 생식생장, 낮으면 영양생장으로 유도)</li> </ul> </li> <li><input type="checkbox"/> 슬라브내 EC 측정시간 : 12시~15시 (배액이 시작된 후 떨어지는 시간대)             <ul style="list-style-type: none"> <li>-슬라브내 위치에 따라 차이 발생 ≧ 구역당 10개 드리퍼 밑과 10개 중간지점에서 양액을 채취하여 측정</li> </ul> </li> </ul>

# 배지 수분관리

<p>1단계</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> 급액 개시 ~ 배액 개시</li> <li><input type="checkbox"/> 슬라브내 함수율은 증가, EC는 서서히 감소(배액이 너무 늦게 시작되면 EC가 증가}</li> <li><input type="checkbox"/> 일사량이 많으면 수분 증발량이 급액량보다 많아지기 때문에 첫 배액은 계절에 따라 차이가 있으나 10시 전후에 시작</li> </ul>
<p>2단계</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> 배액 개시 ~ 급액 종료</li> <li><input type="checkbox"/> 슬라브내 EC가 높은 경우 : 낮 동안 급액에 의해 EC가 떨어지고 슬라브내 양액이 배출되므로써 슬라브내에는 공급액만 남게 됨</li> <li><input type="checkbox"/> 광량이 많을 때 : 양분보다 수분을 더 많이 흡수             <ul style="list-style-type: none"> <li>- 슬라브내 다량의 염류 축적(어린 작물에서 쉽게 나타남)» 배액량을 증가 시켜야 한다</li> </ul> </li> <li><input type="checkbox"/> 과습할 경우 : 급액 횟수를 줄이고, 건조할 경우 : 적은 량으로 급액 횟수를 늘린다</li> </ul>
<p>3단계</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> 급액 종료 ~ 다음 날 급액 개시전</li> <li><input type="checkbox"/> 슬라브내 함수량 : 생육단계, 계절에 따라 차이             <ul style="list-style-type: none"> <li>- 함수량이 높으면 영양생장, 낮으면 생식생장</li> <li>- 광량이 많은 시기 : 75% 내외, 적은 시기 : 65% 내외</li> </ul> </li> <li><input type="checkbox"/> 1일 함수량의 변화는 6~8%가 적절             <ul style="list-style-type: none"> <li>- 생식생장 유도시 : 10%이상, 영양생장 유도시 : 4%이하 유지</li> </ul> </li> </ul>

# 생리장애

종 류	발생원인	빙지대책
<p>배꼽썩음과 (Blossom end rot)</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>□ 칼슘 결핍</li> <li>□ 증산량이 뿌리로부터 흡수되는 수분량보다 많아 세포내 수분 결핍</li> <li>□ 고온기 양액 농도가 높을 경우 뿌리발달 불량으로 양수분 흡수 장애로 발생</li> </ul>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1) 급격한 증산작용 방지 - 12~14시 25% 차광 실시</li> <li>2) 원활한 양수분 흡수 - 슬라브내 EC 3.0~5.0 dS/m 유지</li> <li>3) 양액 조성시 K/Ca당량비 0.7~0.9로 조정 (Ca비율을 높이고 NH<sub>4</sub>-N 사용 축소)</li> </ol> <p>※ 어린 과실(착과 후 2주내외)에서 주로 발생     &gt;&gt; 착과 4주 후 과실비대가 끝났을 때 제거 ※ 상습발생시 착과직후 칼슘제 1-2회 엽면시비</p>
<p>열 과 (Cracking fruit)</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>□ 세포팽창과 관련 - 낮동안은 수분 흡수에 의한 팽창과 증산에 의한 수축이 균형, 마지막 수분 공급이 끝나는 일몰 이후에는 더 이상 증산이 없기 때문에 팽창된 상태로 다음날 일출시까지 유지, 일출과 함께 증산에 의한 수축, 충분한 수축이 이루어지기 전에 수분이 공급될 경우 미처 수축하기 전에 팽창이 일어나 세포가 터지게 됨</li> <li>□ 미세열과 : 지나친 생장에 의해 과실비대가 갑자기 많이 일어나거나 온도편차가 높고 습도 변화가 심할 때, 야간 습도가 높을 때</li> <li>□ 성숙과는 과피의 신축성이 떨어지기 때문에 열과에 민감</li> </ul>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1) 마지막 양액 공급을 빨리 끝내고 첫 공급시간을 늦춘다(3월이 오기 전에 서서히 준비)</li> <li>2) 오전 완기시작시 갑작스런 환경변화가 일어나지 않도록 주의</li> <li>3) 농약살포시간 조절</li> </ol>

종 류	발생원인	대 책
실버링	<input type="checkbox"/> 과실 표면에 은색의 줄이 넓게 형성 <input type="checkbox"/> 특히 어깨부분에 다발생 <input type="checkbox"/> 일출 시간대 근압이 너무 높을 경우 수분 흡수 과다로 과육세포 파괴 - 가을과 봄철 발생률 높음	1) 근압을 줄이기 위해 » 첫 양액 공급시간을 약간 늦추고 2) 암수량을 낮추기 위해 » 공급량을 줄인다
흑자색과	<input type="checkbox"/> 과실표면에 안토시아닌계 색소발현으로 배꼽부분 부터 검은 자색의 줄이 생성, 과실비대 멈춤 <input type="checkbox"/> 저온/건조에 의해 체내 탄수화물 과다 축적, 배지의 온도가 낮아 질소/인산의 흡수 불량시 발생 <input type="checkbox"/> 생육 중기 착과기에 지나치게 근권 수분암량을 낮게 관리하여 EC가 상승하면 다발생	1) 근권의 EC와 pH 점검으로 근권환경 안정화
기영과	<input type="checkbox"/> 야간 저온, 주간 고온으로 화분유효력 저하에 의한 화분 발아 및 화분관 신장이 제대로 되지 않아 낙화되거나 단위결과시 <input type="checkbox"/> 일조부족, 탄산가스 공급 부족시 <input type="checkbox"/> 뻗쪽과 : 겨울철 착과시 15℃ 이하, 일조부족, 과다 착과시(주원인: 저온) - 왕색 품종에서 다발생	<input type="checkbox"/> 야간온도 15℃ 이상 유지 <input type="checkbox"/> 주간온도 30℃ 가 넘지 않도록

# 병 해

병해	발병조건 및 피해증상	병원균	예방조치 및 방제방법
원가루병	<input type="checkbox"/> 밤낮 기온차가 심한 봄, 가을 다발	<i>Leveillula taurica</i>	1) 질소 과용 삼가 2) 인산, 칼리 적당한 시비 3) 미량요소 흡수 촉진에 의한 발병 억제
역병	<input type="checkbox"/> 유묘기-전 생육기간 <input type="checkbox"/> 다습, 약산성	<i>Phytophthora capsici</i>	
잿빛곰팡이병	<input type="checkbox"/> 저온/무가온 재배에서 발병 <input type="checkbox"/> 개화후 암꽃의 화판에서 발생하여 과실 침해 <input type="checkbox"/> 12월 ~ 5월 저온기 하우스에서 다발생 <input type="checkbox"/> 일교차가 클 때, 과번무로 통풍불량일 때 <input type="checkbox"/> 일조부족, 다습시 다발생	<i>Botrytis cinerea</i>	- 관수량을 줄이고 완기를 충분히 - 난방으로 습기 제거
탄저병	<input type="checkbox"/> 수침상의 작은 반점 >> 갈변하면서 오목하게 된다 <input type="checkbox"/> 병반에 둥근 검은색 증상 <input type="checkbox"/> 고온, 29°C 이상 습기가 많을 때 만연	<i>Glomerella cingulata</i>	1) 무병종자 파종 2) 생육초기 질소 과다 외피 3) 줄기가 단단하게 재배
청고병	<input type="checkbox"/> 뿌리 : 갈변, 도관부 갈변 <input type="checkbox"/> 심할 경우 백색의 세균성 점액 <input type="checkbox"/> 낮에 시들고 아침, 저녁 외복 되풀이 >> 고사 <input type="checkbox"/> 고온기 과습 기온 급상승시 만연 1차 전염 : 뿌리 상처부위로 침입	<i>Ralstonia solanacearum</i>	1) pH 5.5 이하에서 다발 2) 배지 오염 사전예방 3) 등록 약제 없음

병에	발병조건 및 피해증상	병원균	방제법
시들음병	<input type="checkbox"/> 아위엽부터 시들어 상위엽으로 진행 <input type="checkbox"/> 뿌리 갈변, 도관 갈변 가만 점들이 박임	<i>Fusarium oxysporum</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 건전한 종자, 소독우 파종</li> <li>- 균영시비</li> <li>- 토양pH 조절</li> </ul>
꼭지썩음병	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 포장에서 발생보다</li> <li>- 수확후 온도와 습도가 높은 조건에서</li> <li>- 비 온 후에 바로 수확하거나 비에 젖은 과실을 수확하여 보관하는 경우</li> </ul>	<i>Rhizopus stolonifer</i> 진균계 접합문균	
붉은썩음병	사응동주균, <i>Fusarium solani</i> 의 완전세대인 <i>Nectria haematococca</i> 균학적 특성은 무성번식세대 : <i>Fusarium solani</i> , 유성번식세대 : <i>Nectria haematococca</i> 와 일치		
	<input type="checkbox"/> 토양전염성 - 1차적으로 지아부의 뿌리썩음과 시들음 증상 발현	<i>Fusarium solani</i>	<b>■역병/시들음병과 구별</b> 시들음 증상을 보이는 포기의 지 표면 줄기에 형성된 선홍색의 소립 자낭과
	<input type="checkbox"/> 공기전염성 - 2차적으로 지상부의 과실썩음과 가지마름병을 발현	<i>Nectria haematococca</i>	<b>■썩빛곰팡이병과 구별</b> 썩은 과실 꼭지 주변에 형성된 인가루 같은 곰팡이와 선홍색의 소립 자낭과 - 쥐털 같은 썩빛 곰팡이와 차이

# 애충

# 총채벌레

종류	형태적 특징	피해증상
꽃노랑총채벌레 ( <i>Frankliniella occidentalis</i> )	알-유충(1-2령)-번데기-성충 밝은 황색~갈색 수컷이 암컷보다 작다	-주로 꽃에서 가장 먼저 발견 -어린 잎이나 생장점 부근에 먼저 피해 -건조할 때 다발생, 피해가 크다 -피해증상은 유사 -성충보다 유충에 의한 피해
대만총채벌레 ( <i>Frankliniella intonsa</i> )	갈색~암갈색 (꽃노랑총채벌레 에 비해 어두운 색으로 식별) 수컷이 암컷보다 작고 일정하 게 황색을 띠므로 다른 종으로 오인하기 쉽다	-꽃에서 서식하는 유충은 열매가 맺히면 꽃받침부분의 틈 속에서 집단 서식하면 서 과일 표면을 갉아먹음»꽃받침과 과 일 사이가 벌어지고 과실의 표면이 갈변 -발생량이 많으면 잎에도 식흔 발생, 기 형과 발생

생활사	<ul style="list-style-type: none"> <li>-꽃, 어린 순에 산란</li> <li>-알에서 부화한 유충 : 조직을 흡즙하면서 성장, 1,2령 유충기 경과후 땅속에서 1,2번데기 기간을 거쳐 우화</li> <li>-25℃에서 알3.5+유충8.1+번데기4.6일 = 16.2일(20℃에서 성충의 수명 60일, 산란수 360개)</li> <li>-겨울 전 온실 내로 유입된 경우 : 연중 발생</li> <li>-3월중순 열려진 천창과 측창을 통해 외부에서 유입(잡동사니 총채벌레들도 유입, 밀도 증가)</li> <li>-7월 하순~8월 하순 : 개체군의 밀도가 감소, 9월부터 다시 증가하는 양상</li> <li>-양성생식과 단성생식, 단성생식 란은 모두 수컷, 수정란은 대부분 암컷</li> </ul>
예찰	<ul style="list-style-type: none"> <li>-청색, 백색, 황색에 잘 유인 (색깔있는 끈끈이 트랩 이용=12m간격, 작물체의 20-30cm위에 설치)</li> <li>-꽃을 대상으로 확대경을 이용한 육안 관찰</li> </ul>

종류	형태적 특징	피해증상
오이총채벌레 ( <i>Thrips palmi</i> )	꽃노랑총채벌레보다 작고 노란 색이 짙으며 앞가슴 전연에 긴 자모가 없어 쉽게 구분	-약충,성충이 순,꽃,잎을 흡즙 -새순 : 갈색 반점, 자라면서 뒤틀린 기형 잎 -꽃필 무렵부터 주로 꽃 내부나 어린 과실의 꽃받침 부위에 기생, 흡즙»과실은 자라면서 기형과, 과피에 갈색/회색의 지저분한 흔적

생활사	<ul style="list-style-type: none"> <li>-한 세대 경과일수가 짧아 알-유충-번데기-성충 함께 발생</li> <li>-알에서 부화한 유충 : 조직을 흡즙하면서 성장, 1,2령 유충기 경과후 땅속에서 1,2번데기기간을 거쳐 우화</li> <li>-성충의 수명 : 20℃에서 37일, 28℃에서 28일(1세대 14~18일/25℃)</li> <li>-식물체의 과경,꽃받침,엽맥,엽병,엽육 등에 날개로 약 100개 산란(알기간 4-5일)</li> <li>-11℃이하, 35℃이상에서는 자라지 못함</li> <li>-정식 전에 하우스 내부를 소독하고 감염되지 않은 건전한 묘를 재배하고 한냉사를 설치하여 성충의 유입을 사전 예방</li> </ul>
예찰	<ul style="list-style-type: none"> <li>-청색,백색,황색에 잘 유인되는 총채벌레의 성질을 이용한 황색점착트랩 활용</li> <li>-꽃을 대상으로 확대경을 이용한 육안 관찰</li> </ul>

피해부위	순	잎	꽃	과실
피해증상	잎 전개불량, 오갈,갈변,고사	엽맥을 따라 갈색 피해흔적, 오갈,갈변,낙엽	갈변, 시들, 낙화	꽃받침 주위 상처, 갈변, 콜크충 형성, 열매 중간에 고리 형성(꽃고추)

# 담배가루이

	형태적 특징	피해증상
<p><i>Bemisia tabaci</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-성충 짙은 황색</li> <li>-앉아 있을 때 날개 선이 앞과 45도 각도를 이루고 위에서 보면 날개사이가 벌어져 있다</li> <li>-온실가루이와 같이 2령충부터 고착생활</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-B와 Q계통중 Q계통이 대부분</li> <li>-온실가루이와 같은 피해증상</li> <li>-B계통:카바메이트/유기인계에 저항성 토마토황화잎말림바이러스 매개</li> <li>-Q계통:네오니코티노이드계에 저항성 ≫광합성 저해, 심한 경우 썩는다</li> </ul>

<p>생활사</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-온실가루이와 동일(1령-2령-3령-4령(번데기)-성충)</li> <li>-각 충태가 상,하위엽간 혼재</li> <li>-온실가루이보다 높은 27~30℃가 적정온도</li> <li>-성충 수명 : 30℃에서 암컷 21.8일, 산란수 17.9개</li> <li>-성충의 이동거리 ;4-5m, 바람에 의해 수km 이동가능</li> </ul>
<p>예찰</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-온실가루이와 같이 황색 끈끈이 트랩 이용</li> <li>-확대경을 이용해 잎뒷면 육안 관찰(성충,알,약충 : 중간잎 이상에서 혼재)</li> <li>-온실내 햇빛이 잘 드는 온도가 높은 지점에 초기 발생이 빠르고 발생량이 많다</li> </ul>

# 온실가루이

	형태적 특징	피해증상
<p><i>Trialeurodes vaporariorum</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-성충 : 1.4mm 작은 나비모양</li> <li>-수컷은 암컷보다 작다</li> <li>-열은 황색이지만 흰 왁스가루로 덮여 있어 흰색을 띤다</li> <li>-알 : 잎 조직내 삽입되어 수직</li> <li>-유충 3령을 경과하여 번데기</li> <li>-1령은 활동성, 적당한 곳에 침모양 구기를 식물체에 꽂고 고착생활</li> <li>-2령부터 다리 퇴화, 한곳에서 흡즙가해</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-기주식물 : 27과 39종</li> <li>-유충과 성충이 잎의 즙액을 빨아 직접적인 피해</li> <li>-잎뒷면에서 흡즙 가해» 퇴색, 위축현상</li> <li>-강로 분비에 의해 식물체 표면이 끈적거리고 그을음병 발생</li> <li style="padding-left: 20px;">» 광합성 저해, 심한 경우 썩는다</li> <li>-밀도가 높을 경우 흡즙으로 생장 위축</li> </ul>
<p>생활사</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-온실에서 약 10회 이상 발생(일단 발생하면 연중 각 총태가 중복되어 나타남)</li> <li>-식물체 윗쪽 신엽에는 성충이 주로 발생, 아래잎에는 알-유충-번데기 순으로 수직분포를 하는 경향</li> <li>-월동태가 없어 야외 월동은 불가능, 겨울작형에서는 겨울에도 발생</li> <li>-우화 2-3일이내 산란 시작, 잎 표면에 산란관을 찢러 산란(양성생식과 단성생식)</li> <li>-27℃에서 알 6.3+유충 16.0=22.2일</li> <li>-성충 수명 ; 25℃에서 암컷 30일, 수컷 24.5일, 하루 산란수 9.8개, 총산란수 305개</li> </ul>	
<p>예찰</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-황색에 잘 유인 (황색 끈끈이 트랩 이용=사방10-12m간격 설치)</li> <li>-확대경을 이용해 잎뒷면 육안 관찰(성충과 알:상위엽, 유충과 번데기:하위엽)</li> <li>-온실내 햇빛이 잘 드는 온도가 높은 지점에 초기 발생이 빠르고 발생량이 많다</li> </ul>	

# 진딧물

종류	형태적 특징	피해증상
복숭아혹진딧물 ( <i>Myzus persicae</i> )	-월동기주에서 월동 -무시충 : 녹색 또는 적녹색 -유시충 : 흑색	-어린 잎에 발생 -새기를 낳기 때문에 증식속도가 빠르다 -잎이 말리고 생장억제, 그을음병 유발 -각종 바이러스 매개
목화진딧물 ( <i>Aphis gossypii</i> )	-무시충 : 짙은 암녹색 -유시충 : 흑색	-즙액 흡즙, 감로 배설, 그을음병 유발 -각종 바이러스 매개

종류	생활사	예찰
복숭아혹진딧물 ( <i>Myzus persicae</i> )	-9-23세대 -복숭아나무 겨울눈 기부에서 알로 월동 -5월 상, 중순 2-3세대 경과후 이동 -온실에서는 이동없이 연중발생	-황색 트랩 또는 육안 관찰 -발생량 : 상엽>중엽>하엽 순
목화진딧물 ( <i>Aphis gossypii</i> )	-겨울숙주(목화, 무궁화)에서 월동 -약충 3회 탈피 성충(5-8일) -번식기간 : 8-14일 -성충 수명 : 봄/여름17, 가을27일	-잎에 백색 허물, 끈적끈적하고 광택이 나는 잎은 많이 발생한 상태

# 응애류

종류	형태적 특징	피해증상
점박이응애 ( <i>Tetranychus urticae</i> )	-알-유충-전약충-후약충-성충 -여름형 성충 : 검은색 점 한쌍 -겨울형 성충 : 황적색 (점이 사라져 차응애로 오인)	-잎 뒷면을 흡즙 (작은 흰색반점 ≧ 황변)
차먼지응애 ( <i>Frankliniella intonsa</i> ) =간자와응애	-암컷 성충 : 농적색 또는 선홍색 -수컷 성충 : 황색 또는 적색 -유충/약충 : 점박이응애와 유사	-뒷면 : 연한 갈색(황색)반점 -앞면 : 황색바탕에 흑갈색 반점 -다발생시 줄기 흑변, 낙엽

종류	생활사	예찰
점박이응애 ( <i>Tetranychus urticae</i> )	-25℃ 1세대 9일 -20-40일동안 130-150개 산란 -온도가 높고 건조한 조건에서 다발생	-봄 ~ 여름 다발생 -창문/작업자/작업도구를 통해 유입 -중,상위엽 뒷면을 육안관찰
차먼지응애 ( <i>Frankliniella intonsa</i> ) =간자와응애	-점박이응애와 같은 고온 건조 -발육적온 17~28℃ -알 5-10, 유충-성충 5-10일 -100개 산란, 10세대, 3월이후 산란 -6-7월, 10월 최성기 -온실내에서는 수시로 발생 -식물 하부 잎 뒷면에서 월동	

# 아메리카잎굴파리

종류	형태적 특징	피해증상
아메리카잎굴파리 ( <i>Liriomyza trifolii</i> )	<ul style="list-style-type: none"> <li>-파리모양 날개, 2-4mm</li> <li>-노랑과 검정색 조합</li> <li>-유충 : 1.9-2.1mm, 황색</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-성충보다 유충에 의한 피해 심함</li> <li>-잎에 굴을 뚫고 엽육을 갈아먹음</li> <li>-잎에 흰색 또는 녹색선이 나타남</li> </ul>

종류	생활사	예찰
아메리카잎굴파리 ( <i>Liriomyza trifolii</i> )	<ul style="list-style-type: none"> <li>-알-유충(3령)-번데기-성충</li> <li>-25℃ 알2.7+유충4.6+번데기9.3일</li> <li>-성충 : 27℃ 279개 산란, 수명 13일</li> <li>-잎 표면에 구멍을 뚫고 산란</li> <li>-노숙유충이 되면 잎속에서 탈출, 습한 땅속에서 번데기</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-잎 앞/뒷면 관찰</li> </ul>

# 나방류

구분	조명나방	담배나방
피해증상	<ul style="list-style-type: none"> <li>-과실의 꽃받침 부근에서 과실에 구멍을 뚫고 들어감</li> <li>-들어간 자리에 똥을 배출하는 특징</li> <li>-과실이 물러지고 썩음</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-과실에 구멍을 뚫고 들어가 과육 섭식</li> <li>-어느 정도 먹고 인근 과실로 이동</li> <li>-병에 오염되어 썩음</li> </ul>
생활사	<ul style="list-style-type: none"> <li>-년 2-3회 발생</li> <li>-옥수수 줄기 등에서 월동, 이듬해 봄에 번데기</li> <li>-1회 성충 : 5월 하순-7월 중순</li> <li>-2회 성충 : 7월 중순-8월 중순</li> <li>-3회 성충 : 8월 하순-9월 중순</li> <li>-앞 뒷면에 산란</li> <li>-알4-6+유충25-35+번데기7일 (월동 유충 300일)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-번데기로 월동</li> <li>-1화기 : 5월 하순-8월 중순</li> <li>-2화기 : 8월 상순-10월 상순 (8월 중순에 가장 많이 발생)</li> <li>-성충 : 야행성</li> <li>    낮에는 앞 뒷면에 숨어있다가 밤에만 활동</li> <li>-부화유충 : 밤낮없이 가해, 3령이후 밤이나 흐린 날에 활동</li> <li>-유충기간 13-21일, 1화기 짧고, 2화기 김</li> </ul>
예찰	<ul style="list-style-type: none"> <li>-주 발생시기 온실창문을 통해 유입</li> <li>-먹고 들어간 부위 똥 배출 흔적</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-유살등, 페르몬 트랩 이용</li> <li>-알이 워낙 작고 날개로 어린 잎이나 과실에 띄엄띄엄 날기 때문에 관찰 힘들</li> </ul>

구분	담배거세미나방	도둑나방
피해증상	<ul style="list-style-type: none"> <li>-부화 초기에는 유충 수십 마리가 한 곳에서 잎을 갉아 먹음</li> <li>-잎에 작은 구멍이 많이 뚫려 있음</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-유충에 의한 피해</li> <li>-엽맥만 남기고 다 갉아먹어 작물을 전멸</li> <li>-잡식성으로 먹이가 부족하면 잡초, 뽕나무 껍질, 솔잎까지 먹음</li> </ul>
생활사	<ul style="list-style-type: none"> <li>-회갈색 나방, 잎 뒷면에 산란</li> <li>-유충 : 암자색, 조그만 은백색 반점</li> <li>-잎을 갉아먹기 때문에 잎에 작은 구멍이 많이 뚫려있음</li> <li>-년 2회 발생(6-7월,9월 하순-11월)</li> <li>-4령기까지는 밤낮없이, 그 이후는 밤에만 활동</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-년 2회 발생(5-6월, 9월)</li> <li>-알7-8일,유충40-45일</li> <li>-해질 무렵에 활동을 시작, 오전7시경 산란</li> <li>  낮에는 잎 뒤에 숨음</li> <li>-잎 뒷면에 무더기로 산란</li> <li>-3령까지 밤낮없이 가해, 4령 중간이후 낮에는 땅속에 들어가고 밤에 가해, 5령 말기에 땅속에서 번데기</li> </ul>
예찰	<ul style="list-style-type: none"> <li>-유살등이나 페로몬 트랩 이용</li> <li>-잎뒷면에 무더기로 산란, 갈색의 털로 덮어 놓아 쉽게 발견</li> </ul>	

# 작은뿌리파리

	형태적 특징	피해증상
<i>Bradysia agrestis</i>	-1.2~2.4mm -머리는 흑갈색, 몸통은 검은색	-유충이 곰팡이와 썩은 유기물 뿐만 아니라 작물의 뿌리를 가해 -뿌리의 발달 불량 -수분, 양분의 이동을 방해, 성장 저해 -직접 가해보다 뿌리나 지제부의 상처를 통한 병원균 침투로 인한 간접 피해가 큼

생활사	-25℃에서 알 4일, 유충 14일, 번데기 4일 = 22일, 성충의 수명 : 3-4일 -수분이 많은 토양표면이나 암면위 또는 고여 있는 물에 산란 -생육적온 : 23~28℃
예찰	-성충 : 황색끈끈이 트랩 -직사광선을 싫어하고 분산 및 이동 거리가 좁고 습기가 많으며 응달진 곳을 좋아하기 때문에 큐브 위에 트랩을 설치 -유충 : 전분을 좋아하는 습성을 이용, 생감자를 잘라 자른 면이 큐브에 닿도록 올려놓으면 유충이 생감자 절편에 모임

# 바이러스 증상과 방제

종 류	매개충	병징특성	
		잎	과실
오이모자이크바이러스 (CMV)	진딧물	모자이크	작은 검은 반점 또는 원형 무늬 융기
잠두시들음바이러스 (BBWV II)	진딧물	엽맥 융기	작은 갈색 반점 또는 검은 부정형의 원형 무늬
고추모틀바이러스 (PepMoV)	진딧물	엽맥 투명 및 녹대	왕와 오목 줄무늬
토마토시들음바이러스 (TSWV)	송새벌레	왕와 모자이크	원형 연녹색 반점 또는 윤 무늬 반점
방제방법	<ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> 매개충 사전 방제에 의한 전염 차단</li> <li><input type="checkbox"/> 농기구/육묘상 소독 : 바이러스SP 200~1,000배액</li> <li><input type="checkbox"/> 생육초기 바이러스 방제약제 10~15일 간격 살포 -안티브이 1,000배액</li> </ul>		