

과 제 구 분	경상기본 Code:LS 0208	수행시기	전반기	연구기간	2003
연구과제명	참외연작장해 애로기술 해결연구			과제책임자	이 상 우
세부과제명	참외연작장해 발생지역의 재배실태 조사				
색 인 용 어	참외, 급속시들음, 연작, 대목				
연구원별 임무					
구 분	소 속	성 명	전화번호	담 당 임 무	
세부과제책임자	경기도원 원예연구과	이상우	031)229-5793	시험연구수행 및 총괄	
공동연구자	"	심상연	031)229-5794	생육조사 및 성적분석	
	"	이수연	031)229-5792	결과분석	
	건국대학교	박한영	02)450-3743	시험추진 및 평가분석	

ABSTRACT

The objective of this research was to investigate the characteristics of soil inorganics, isolation of pathogens caused the sudden wilt, and cultural conditions of oriental melon in Yeosu area. 20% of growers have been cultivated oriental melon for 5 years to 10 years, and 72% of them above 10 years. Most of them used a variety of pumpkin 'Hongtozwa' as a rootstock. 46% of them replied that sudden wilt was occurred above 5% of plants, and 33% of them replied that sudden wilt was increased annually. *Phytophthora infestance*, *Pythium* sp., and *Rhizoctonia* sp. were isolated from the suddenly wilted oriental watermelon rootstocks, and *Phytophthora infestance* was isolated with high frequency as compared to other pathogens. Moreover, sudden wilt was highly correlated with the amount of total nitrogen in soil.

Key word : Oriental watermelon, Sudden wilt, Successive cropping, Rootstock

1. 연구목표

경기도 시설 참외재배 면적은 135ha로써 주로 여주, 이천 등의 지역 특산품으로 많이 재배되고 있는 실정이다(농림부, 2002). 여주 지역 참외 재배면적은 100ha정도이며

주로 금사면 지역에서 30년 이상 참외를 재배한 농가가 많다. 1950년대 이후부터 시작된 여주지역의 참외재배는 초기에 주로 지방의 재래종이 재배되었고, 1960년대에는 재래종으로부터 선발고정한 고정종과 해외로부터 도입한 은천참외가 재배

되었고, 1970년대 중반에 신 은천참외가 육성되면서 교배종참외의 재배가 시작되었으며, 1980년대에는 새 품종인 '금싸라기' 참외 재배가 시작되었다. 이 지역에서는 장기간에 걸쳐 참외를 재배함으로써 병 발생 등 연작장해, 품질저하 및 수량감소의 주요한 원인이 되고 있으며, 최근 급속시들음 증상이 많이 발생하고 있으나 원인규명과 대책에 대한 연구가 부족한 실정이다. 급속시들음 증상은 여러 가지 원인에 의하여 발생되는 것으로 알려졌는데 정지, 착과 등에 있어서 온도, 수분, 토양염류 등의 스트레스로 인하여 급속한 위조를 나타낸다. 본 연구는 경기도 참외주산지인 여주 지역에서의 참외재배 실태를 조사 분석하여 고품질 상품생산을 위한 기초로 활용코자 수행하였다.

2. 재료 및 방법

1) 현지 및 설문조사

본 연구는 경기도 참외 주산지인 여주 금사면에서 설문조사 및 현지 출장조사로 수행하였는데 설문지 조사는 2003년 50 농가를 대상으로 조사하였으며 2월 초순부터 11월 말까지 현지조사를 통하여 병 발생 실태 및 문제점을 조사하였다.

2) 토양분석

참외재배 하우스의 토양분석은 30농가의 토양을 채취하여 토양무기성분 분석을 하였다. 무기성분 분석은 토양분석법(농촌진흥청, 1988)에 준하여 추출한 후 양이온은 ICP(GBC XL)로 분석을 하였으며 질소 및

인산은 스펙트로포토미터(UVIKON930, KONTRON)를 이용하여 비색 정량하였다.

3) 급속시들음증상에 관여하는 병원균 분리

급속시들음증상이 나타난 참외 뿌리를 채취하여 70% ethanol 과 1% NaOCl로 표면소독후에 water agar와 *Phytophthora* 분리용선택배지(Corn meal agar 8.5g, Agar 1.5g, 증류수 500ml, Rifampicin 10ppm, Ampicillin 100ppm, Hymexazol 25ppm, PCNB 50ppm, Pimaricin 400ppm)그리고 *Pythium* 선택배지(Corn meal agar 8.5g, Agar 1.5g, 증류수 500ml, Rifampicin 10ppm, Ampicillin 100ppm, PCNB 50ppm)에 치상하여 분리되는 미생물의 검경하여 분리 동정하였고 그 발생빈도를 조사하였다.

3. 결과 및 고찰

1) 조사지역의 일반적 개황

참외주산지인 여주군 금사면은 경기 동부 지역에 위치하고 있었으며 주위에 남한강이 자리잡고 있어 관개가 편리하다. 여주지역의 토양특성은 사토 및 미사토로 구성되어 있으며 참외품종은 금싸라기 80년도 초에 금사면 이포지역에서 재배되기 시작하여 지금까지 금싸라기계통이 재배되고 있는 실정으로 대부분의 농가는 시설재배하우스에서 3월 초순에 정식하여 11월까지 연장재배하고 있다.

2) 조사농가의 일반현황

참외재배 경영주의 연령은 30세 이상에서 70세 이상까지 다양한 연령층으로 구성

되어 있었는데 40~50세미만이 46%로 가장 많았고 50세~70세미만이 38%로 높아, 노년층이 차지하는 비율이 높은 편이었다.(표 1) 또한 참외재배경력에 있어서는 대부분 20년이상 40년 미만이었으며

1,000평이상 2,000평미만의 재배면적을 가지고 있는 농가의 비율이 59%로 높았다. (표 2, 3) 또한 하우스에서 10년이상 참외를 연작하고 있는 농가의 비율은 72%로써 매우 높은 비율이었다.

표1. 참외 재배 농가의 연령분포

나 이	30세미만	30이상~ 40미만	40이상~ 50미만	50이상~ 60미만	60이상~ 70세미만	70세이상	계
농 가 수	1	3	19	8	7	3	41
백 분 율 (%)	2	7	46	21	17	7	100

표2. 참외 재배 경력

년 수	10년이하	10이상~ 20미만	20이상~ 30미만	30이상~ 40미만	40이상~	계
농 가 수	0	5	11	10	8	34
백 분 율 (%)	0	15	33	29	23	100

표3. 농가당 참외재배면적

면적	1,000평이하	1,000평이상~ 1,500평미만	1,500평이상~ 2,000평미만	2,000평이상~	계
농 가 수	6	9	7	5	27
백 분 율 (%)	22	33	26	19	100

3) 참외의 정식 및 재배

참외 주산지인 성주지방의 경우 정식 시기는 무가운 재배시 보통 1월상순이었으나 여주지역에서는 표5와 같이 3월중순에 정식하는 농가가 약 50%로 가장 많았고 일부농가에서는 3월 초순 이전에 정식하는 농가도 있었는데 금년 3월 초

순의 저온에 의해 일부 참외의 생육이 정지되는 현상이 나타나기도 했다. 이와 같이 정식시기를 앞당기는 이유는 수확 시기를 앞당겨 참외의 가격을 좀 더 높게 받을 수 있기 때문이다. 참외재배후 후작으로 재배하는 작물로는 애호박이 41%로 높은 비중을 차지하고 있었으며 그 다음이

강낭콩이며 후작을 하지 않는 농가도 25% 나타냈다.(표6) 또한 주당 착과수는 8개 착과시키는 것이 37%로 가장 높은 비율을 보였고 10개 이상 착과시키는 비

율도 26%로 나타났다.(표7) 또한 연장 재배를 하는 농가의 비율이 89%로 높았으며 참외연장재배시 흰가루병 발생이 가장 심하였다.(표 8, 9)

표4. 참외재배 하우스의 연작 기간

연수	5년이하	5년이상~ 10년이하	10년이상~ 15년이하	15년이상~ 20년이하	20년이상	계
농가수	2	5	5	10	3	25
백분율 (%)	8	20	20	40	12	100

표5. 참외정식 시기 별 농가수

시기	3월초순	3월중순	3월하순	4월중순	계
농가수	8	15	5	2	30
백분율 (%)	27	50	16	7	100

표6. 참외재배후 후작으로 재배하고 있는 작물종류

후작물	애호박	강낭콩	배추	없음	계
농가수	13	8	3	8	32
백분율 (%)	41	25	9	25	100

표7. 참외 주당 착과수 현황

착과수	8개	10개	12개	14개	16이상	계
농가수	7	5	1	3	3	19
백분율 (%)	37	26	5	16	16	100

표8. 참외 연장재배 여부

연장재배여부	연장재배함	연장재배하지 않음	계
농가수	25	3	28
백분율 (%)	89	11	100

표9. 참외 연장재배시 피해가 나타나는 병

주요병	흰가루병	급속시들음	덩굴마름병	역병	계
농가수	13	5	2	1	21
백분율 (%)	62	24	10	4	100

4) 급속시들음 증상 발생 및 연작장애

표10, 11과 같이 급속시들음은 착과가 이루어지는 5월초순부터 발생하기 시작하여 6월하순까지 가장 많이 발생하고

있었다. 전 농가에서 급속시들음증상 발생이 1% 이상 되고 있었으며 5%이상 발생하는 비율도 64%로 나타나고 있어 대책이 시급하였다.

표10. 참외 급속시들음 발생율

%	1%미만	1%이상~ 5%미만	5%이상~ 10%미만	10%이상~ 20%미만	20%이상~ 30%미만	30%이상	계
농가수	0	16	5	5	2	2	30
백분율 (%)	0	54	17	17	6	6	100

표11. 참외재배시 급속시들음 발생추이

발생추이	매년증가	매년감소	매년변화없음	기타	계
농가수	8	5	6	5	24
백분율 (%)	33	21	25	21	100

5) 급속시들음증상에서 병원균 분리와 동정

표12, 13과 같이 급속시들음 증상이 나타난 뿌리에서 역병균(*Phytophthora capsici*)은 분리된 병원균 중에 42%를 차지하고 있었으며 뿌리썩음병균(*Pythium* sp.)는 25%, 줄기썩음병(*Rhizoctonia* sp.)은 25%, 덩굴마름병균(*Didymella* sp.)가 8%의 빈도로 각각 조사되었다. 증상을 살펴보면 역병균은 뿌리에 수침상 병반을 형성하여 뿌리전체가 부패되는 특징이었으며 *Pythium* sp.가 분리된 뿌리는 정상인

뿌리와 차이가 없었으나 뿌리 크라운 내부의 절단면이 연하게 갈변되었으며 식물체는 위조되는 것이 특징이었다. 또한 이 두 병원균은 홍토와 호박에 접종하여 병원성이 있음을 확인하였다. *Rhizoctonia* sp.에 의한 뿌리썩음 증상은 수침상 병반을 형성하고, 역병균에 의한 병징과 유사하여 육안으로 구분하기가 어려웠다. 이와 같이 대부분의 급속시들음 증상이 나타난 참외 뿌리에서는 *Phytophthora capsici*, *Pythium* sp., *Didymella* sp. 등의 병원균을 검출

할 수 있었고, 분리된 병원균은 참외에 대하여 병원성을 가지고 있어, 급속시들음 병은 과다착과 염류장해 등의 작물의 재배

적인 환경에 의해 발생하기도 하지만 역균과 뿌리썩음병균 등의 감염과도 밀접한 관련이 있을 것으로 추측되었다.

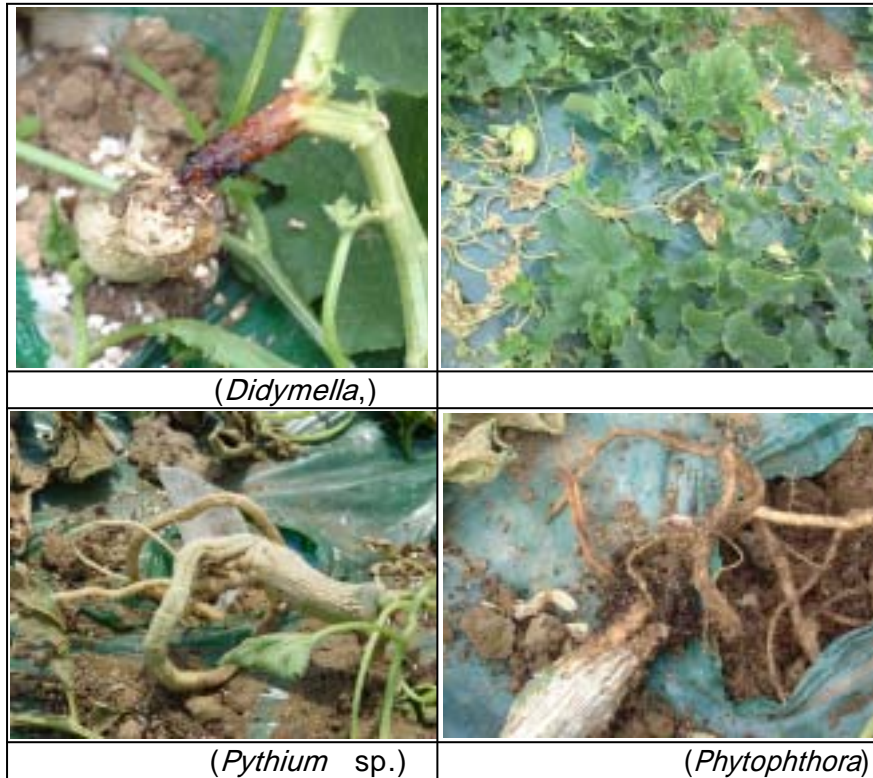


그림1. 급속시들음이 발생한 대목뿌리의 병징

표12. 참외 급속시들음 발생 뿌리에서 분리된 병원균의 분리빈도

구 분	5월 22일	6월5일	7월1일	계	백분율(%)
역병(<i>Phytophthora capsici</i>)	5	-	5	10	42
뿌리썩음병(<i>Pythium</i> sp.)	2	3	1	6	25
줄기썩음병(<i>Rhizoctonia</i> sp.)	-	6	-	6	25
덩굴마름병(<i>Didymella</i> sp.)	2	-	-	2	8
계	9	9	6	24	100

표13. 참외재배시 급속시들음 발생시기

시기	4월	5월	6월	7월	계
농 가 수	1	12	10	0	23
백 분 율 (%)	4	53	43	0	100

6) 참외연작지에서의 토양특성

참외 연작지 하우스 토양의 pH, EC 등에 대한 토양특성을 표14,15,16,17에서와 같이 토양산도가 pH7 미만인 비율이 47%로써 토양산성화가 문제시 되고 있으며, 또한 토양 EC가 2.0 이상이 50%로써 토양산성화와 토양EC를 개선하기 위해서는 토양 개량이 필요한 실정이었다. Ca와 K의 함량은 큰 문제가 되지 않으나 인산의 함량은

450ppm 이상의 비율이 75%로 매우 높은 편이어서 인산질 비료의 사용을 억제하여야 할 것으로 판단되었다. 토양무기성분과 급속시들음 발생과의 상관분석을 한 결과 총질소 함량과 급속시들음 증상 발생량과 정의 상관성이 높게 나타났다(표18). 즉 질소질 비료를 많이 사용할 수록 급속시들음 증상의 발생이 증가할 가능성이 높다고 생각 되었다.

표14. 참외 연작 하우스 토양 pH 분포

pH	4이상-5미만	5이상-6미만	6이상-7미만	7이상-8미만	계
농 가 수	3	10	11	4	28
백 분 율 (%)	11	36	39	14	100

표15. 참외 연작 하우스 토양 EC 분포

EC	0이상-1미만	1이상-2미만	2이상-5미만	5이상-7미만	7이상	계
농 가 수	8	6	8	5	1	28
백 분 율 (%)	29	21	29	18	3	100

표16. 참외 연작 하우스 토양 P₂O₅ 함량

P ₂ O ₅	350이하	350이상-450미만	450이상-800미만	800이상-	계
농 가 수	4	3	11	10	28
백 분 율 (%)	14	11	39	36	100

표17. 참외 연작 하우스 토양 T-N 함량

T-N	50이하	50이상-100미만	100이상-200미만	200이상-	계
농 가 수	6	8	11	3	28
백 분 율 (%)	21	29	39	11	100

표18. 토양 무기성분 함량과 급속시들음 발생과의 상관성 분석

상관계수	EC	pH	유기물	T-N	P ₂ O ₅	K	Ca	Mg	Na
급속시들음 발생율	0.25	0.20	0.31	0.52	0.24	0.41	0.21	0.23	-0.06

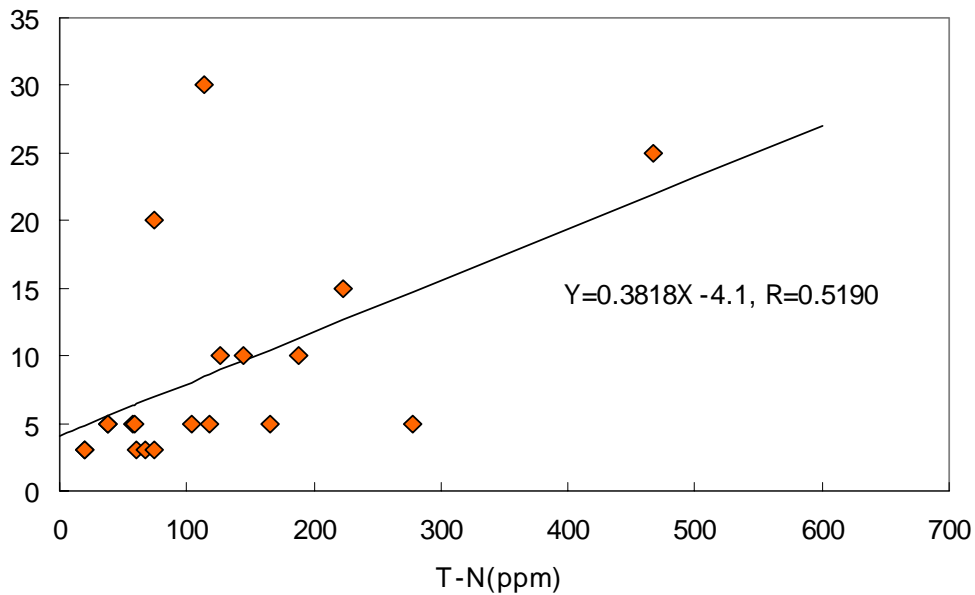


그림 2. 토양 전질소량과 급속시들음 발생율과의 상관관계성

4. 적 요

본 시험은 참외 주산단지인 여주지역에서의 참외재배 실태, 토양의 특성과 급속시들음 증상에 관련된 병원균의 분리 동정에 대하여 조사한 결과는 다음과 같다.

- 가. 5~10년 참외를 연작한 하우스는 20%이며 10년이상 재배한 하우스는 72%이었고 무가온하우스에서 호박대목 홍토좌를 이용하여 접목재배 하고 있었다.
- 나. 급속시들음의 발생율이 5%이상되는 농가는 46%이었고, 급속시들음이 매년 증가한다는 농가는 33%이었다.
- 다. 참외급성위조에 관련병원균으로 *Phytophthora*, *Pythium*, *Rhizoctonia*가 분리되었으며 그중에서 *Phytophthora* 분리빈도가 가장 높았다.

라. 토양무기성분과의 단상관 분석결과 급속시들음 발생율과 질소간에 정(正)의 상관이 가장 높았다.

5. 인용문헌

- 농촌진흥청. 1998. 토양분석법. 450 p.
- 박소득. 1992. 시설참외의 고사원인 및 대목절단 유무에 따른 감염효과. 경북연보 : 374-381.
- 신용습, 최성국외 3인, 1998. 성주지역참외 재배실태 조사분석. 원예논문집40 : 72-77.
- 연일권. 1999. 참외 조기고사 증상 발생원인 구명에 관한 연구. 시험연구보고서 : 539-545.
- 정기채. 1985. 참외생산지의 병해충 분포. 경북연보 : 489-506.