

경남지역 농업인의 농작물 병해충 진단능력은 어느정도인가? - 농작물 병해충 임상진단결과에 대한 소고(小考) -

강수웅, 조동진, 권진혁, 정부근, 신원교
경상남도농촌진흥원

머리말

1970년대 후반 녹색혁명 성취 이후 우리나라 국민의 경제생활이 질적으로 향상되었다. 세계화의 물결이 일기 시작한 1990년 초반부터 소비자들의 욕구를 충족하기 위해 과수, 열매채소, 화훼 등의 경제작물 재배면적이 급격히 증가하였는데 과수는 산지(山地) 과수와 주류를 이루고 있고, 열매채소와 화훼는 시설재배가 주류를 이루고 있다. 시설재배는 시설은 현대화되고 있으나, 작물의 연중생산을 위한 재배양식의 다양화 및 토지 이용율을 극대화하기 위하여 연작, 다비, 밀식 등 집약관리를 하고 있다. 이 때문에 여러종류의 병해충과 생리장해 현상이 다발되고 있다.

이런 환경조건하에서의 작물재배는 고도의 새로운 재배기술이 요구되고 있다. 그러나 같은 지역에서, 동일규격의 시설내에, 동일작물을 재배하여도 재배자에 따라 생산량에는 큰 차이가 있는 것을 흔히 볼 수 있다. 이런 현상은 재배자의 재배기술 차이에 기인된 것임을 실감할 수 있다.

이 글은 이런 재배기술상의 문제점 중 가장 큰 차이를 보이고 있는 병해충의 임상진단 능력과 병해충의 발생양상을 알아보기 위하여 1988년부터 1997년까지 10개년간 병리곤충 연구실에 농업인이 작물의 이상증상을 가지고 직접 찾아와 상담한 결과를 토대로 농업인의 병해충 진단능력을 평가해 보았다.

병해충 임상진단 결과

1. 연도별 농업인 상담 및 작물군별 병해충 임상진단 현황

1988~1997년 까지 10개년간 경남농촌진흥원 병리곤충연구실에 농업인이 직접 농작물의 이상증상을 가지고와 상담하면서 진단한 현황을 작물별로 정리한 결과(표 1), 연도별 상담 및 진단건수는 1988년 11건이었고 이듬해인 1989년부터 증가하기 시작하며 1993년까지 해에 따라 차이는 있었으나 50~100건 사이였다. 그러다가 1994년에 186건으로 급격히 증가하기 시작하였고 1997년에는 223건으로 갈수록 진단의뢰 건수가 많아졌다. 이와 같은 현상은 1990년대 초반에 시설재배 면적이 증가하였고, 재배년수가 많아짐에 따른 연작장해와 시설내 환경불량에 따른 병해충의 발생조장 및 새로운 외래해충의 다발생, 그리고 신규 재배자의 재배기술 부족으로 인한 차이 등이 복합적으로 작

표 1. 작물별 임상진단 의뢰현황(비율 %)

작물군	'88	'89	'90	'91	'92	'93	'94	'95	'96	'97	평균
진단 건수	11	70	103	53	80	99	186	213	224	223	1,262
벼	0	1.4	1.0	3.8	5.0	5.1	1.6	0	2.7	3.2	2.4
전작물	0	2.9	4.9	0	0	1.0	2.2	0.5	2.7	6.3	2.1
열매채소	100	77.2	79.6	71.7	80.0	79.8	91.4	94.4	86.3	76.7	83.7
화훼	0	0	0	7.5	0	6.1	0	0.5	1.2	1.8	1.7
과수	0	18.6	13.6	13.2	10.0	7.1	3.8	3.3	7.1	11.2	8.8
기타	0	0	1.0	3.8	5.0	1.0	1.1	1.4	0	0.9	1.4

용하였기 때문으로 생각된다.

작물군별 상담건수는 열매채소가 10개년 평균 84%를 차지하였고, 과수가 약 9%, 그외 벼, 전작물, 화훼는 2% 미만이었다. 상담건수의 84%를 차지한 열매채소(표 1-1)는 모두 시설내 재배된 것이었는데 1988년에서 1991년까지는 오이와 호박의 의뢰건수가 많았으나 1992년 이후는 오이와 호박의 의뢰건수는 급격히 줄어들어 반면 고추와 수박의 의뢰건수가 많아졌는데 고추의 경우 전체 의뢰건수의 적게는 32%에서 많게는 70%를 차지하였다. 그외 멜론, 토마토, 딸기의 의뢰건수는 해에 따라 큰 차이가 없었는데 10개년 평균 전 의뢰건수의 5% 정도를 차지하였다.

재배작물의 병해충 임상진단 의뢰는 농업인의 병해충 진단기술과 밀접한 관계가 있을 것이다. 이의 결과로 고찰해 보면 의뢰건수가 증가한 원인은 재배면적의 증가와 작물별 재배면적 증감 즉 새로운 작물의 도입에 따른 농업인의 재배기술 부족과 병해충 진단능력 부족 등에 기인된 것으로 추측되지만 과학적인 근거는 제시할 수 없었다.

2. 이상증상의 임상진단 결과

표 1, 표 1-1에서 열거한 작물별 병해충 임상진단 결과를 장해 원인별로 정리하여 표 2에 나타내었다.

표 1-1. 열매채소 종류별 임상진단 의뢰현황(비율 %)

작물별	'88	'89	'90	'91	'92	'93	'94	'95	'96	'97	평균
의뢰건수	11	54	82	38	64	79	170	201	192	171	1,062
오이	45.5	40.7	40.2	57.9	23.4	15.2	5.3	7.5	12.5	15.8	26.4
수박	0	13.0	17.1	7.9	14.1	16.5	11.8	16.9	23.4	25.7	14.6
멜론	9.1	1.9	12.2	5.3	6.3	5.1	2.4	2.5	2.6	4.1	5.2
호박	36.4	13.0	9.8	2.6	9.4	8.9	4.7	2.5	4.7	4.7	9.7
고추	0	18.5	14.6	10.5	35.9	43.0	70.0	53.7	39.1	31.6	31.7
토마토	0	3.7	2.4	10.5	4.7	6.3	3.5	6.0	7.8	12.9	5.8

표 2. 임상진단 결과

년 도	의뢰접수	병 해	충 해	약 해	기 타
1988	11건	72.7%	27.3%	0%	0%
1989	70	61.4	11.4	2.9	24.3
1990	103	60.2	10.7	9.7	19.4
1991	53	60.4	15.1	15.1	9.4
1992	80	56.3	18.8	11.3	13.8
1993	99	57.6	23.2	10.1	9.1
1994	186	34.4	31.7	28.0	5.9
1995	213	49.3	30.0	13.6	7.0
1996	224	50.0	19.6	12.5	17.9
1997	223	60.5	19.3	3.6	16.6
평균	1,262	56.3	20.7	10.7	12.3

표2에서와 같이 작물 재배기간 동안 일어난 장해 중 가장 문제가 되었던 것은 병해에 의한 것으로 전체 진단건수의 34~73%로 10개년 평균 56.3%를 차지하였다. 그 다음이 충해에 의한 것으로 11~32%로 평균 20.7%, 영양제 과다살포와 농약 잘못 사용으로 인한 약해 등이 10.7%, 기타 토양중 염류 농도장해 및 생리현상이 12.2%를 차지하였다. 병해는 조사기간동안 해에 따라 의뢰건수의 증감은 크지 않았으나 충해는 1993년 이후 증가되었다.

이와 같은 현상은 1992년 까지는 크게 문제되지 않았던 차면지응애, 담배거세미나방, 파밤나방이 대발생 되었기 때문이었고, 또 1994년 이후 전지역으로 확산된 농업인에게 생소한 외래해충인 오이 총채벌레, 꽃노랑총채벌레 및 아메리카잎굴파리 때문이었다. 약해는 대부분 영양제와 성장조정제 등 미확인 된 농약의 과다 및 혼합살포에 의한 농도장해가 주체를 이루었고 기타는 토양중 염류농도 장해와 불명의 유기질 비료 사용으로 인한 생육 이상현상도 많이 발생되었다.

3. 임상진단결과 확인된 병해충

임상진단 기간동안 발생이 확인된 병해충을 표 3에 정리하였다. 의뢰된 작물은 시설재배 열매채소가 고추 등 8작물로 가장 많았다. 발생 확인된 병해충은 고추 16종류, 토마토와 오이 각각 15종류, 멜론 12종류, 수박 18종류, 딸기 8종류, 가지 7종류 및 호박 6종류로 병해충 발생 양상이 다양하였다. 과수는 사과 등 8작물로 단감에서 발생된 병해충이 12종류로 많은 편이었고 그의 화훼가 6작물, 전작물 13작물, 벼 및 기타작물 2종류로 발생 확인된 병해충 종류는 단조로운 편이었다.

발생된 병해는 대부분 사상균에 의한 병으로 28종류의 병원균이 확인되었고 세균이 3종류, 바이러스와 생리병 등 총 33종류의 병원균이 확인되었다. 확인된 병원중 포장에서 매년 발생되어 피해가 심한 사상균 병원은 *Botrytis* sp., *Cladosporium* sp., *Mycosphaerella* sp., *Phytophthora* sp., *Pseudoperonospora* sp., *Sphaerotheca* sp., 등이었고 세균으로는 *Pseudomonas* sp., *Erwinia* sp. 와 Virus

표 3. 임상진단결과 확인된 병해충 (1988~1997)

○ 병해

병원균	작물 및 병명
<i>Agrobacterium</i> sp.	단고추 뿌리혹병, 장미 뿌리혹병
<i>Alternaria</i> sp.	토마토 겹동근무늬병, 사과 점무늬낙엽병, 배나무 검은무늬병
<i>Botrytis</i> sp.	토마토 잿빛곰팡이병, 오이 잿빛곰팡이병, 딸기 잿빛곰팡이병,
<i>Cercospora</i> sp.	가지 잿빛곰팡이병, 포도 잿빛곰팡이병, 단감 잿빛곰팡이병
<i>Cladosporium</i> sp.	배추 흰무늬병, 고추 갈색무늬병, 단감 모무늬낙엽병,
<i>Coleosporium</i> sp.	콩 자주무늬병
<i>Corynespora</i> sp.	오이 검은별무늬병, 호박 검은별무늬병, 멜론 검은별무늬병,
<i>Diaporthe (Phomopsis)</i> sp.	토마토 잎곰팡이병
<i>Elsinoe</i> sp.	들깨 녹병
<i>Erwinia</i> sp.	오이 갈색무늬병, 수박 갈색무늬병
<i>Erysiphe</i> sp.	배나무 줄기마름병, 대추나무 줄기마름병, 단감 줄기마름병,
<i>Fusarium</i> sp.	참다래 연부병
<i>Glomerella</i>	포도 새눈무늬병
<i>(Colletotrichum)</i> sp.	고추 무름병, 토마토 무름병, 마늘 무름병
<i>Helicobasidium</i> sp.	토마토 흰가루병, 가지 흰가루병, 무 흰가루병
<i>Leveillula</i> sp.	딸기 위황병, 오이 덩굴쪼김병, 호박 시들음병, 참깨 시들음병,
<i>Monosporascus</i> sp.	마늘 건부병, 수박 및 우영의 뿌리침해
<i>Mycosphaerella</i> sp.	단감 검은별무늬병
<i>Penicillium</i> sp.	오이 탄저병, 수박 탄저병, 멜론 탄저병, 고추 탄저병,
<i>Phragmidium</i> sp.	딸기 탄저병, 단감 탄저병, 배나무 탄저병, 포도 탄저병,
<i>Phyllactinia</i> sp.	마 탄저병, 사과 탄저병
<i>Phytophthora</i> sp.	고구마 지주날개무늬병, 단감 지주날개무늬병
<i>Phytophthora</i> sp.	고추 흰가루병, 토마토 흰가루병, 가지 흰가루병
<i>Phytophthora</i> sp.	오이 검은점뿌리썩음병, 수박 검은점뿌리썩음병,
<i>Phytophthora</i> sp.	멜론 검은점뿌리썩음병
<i>Phytophthora</i> sp.	오이 덩굴마름병, 수박 덩굴마름병, 멜론 덩굴마름병, 딸기 뱀눈
<i>Phytophthora</i> sp.	무늬병, 단감 둥근무늬낙엽병, 사과 열매검은병(黑占病)
<i>Phytophthora</i> sp.	수박 푸른곰팡이병
<i>Phytophthora</i> sp.	나무딸기 녹병
<i>Phytophthora</i> sp.	단감 흰가루병, 배나무 흰가루병
<i>Phytophthora</i> sp.	고추 역병, 감자 역병, 딸기 뿌리썩음병, 호박 역병,
<i>Phytophthora</i> sp.	가지 역병, 토마토 역병, 참깨 역병, 백합 역병

○ 병해

병원균	작물 및 병명
<i>Plasmodiophora</i> sp.	무, 배추무사마귀병
<i>Pseudomonas</i> sp. (<i>Ralstonia</i> , <i>Burkholderia</i>)	토마토 풋마름병, 고추 풋마름병, 지 풋마름병, 참깨 풋마름병, 마늘 춘부병, 표고버섯 세균성갈반병, 벼 알마름병, 생강 부패병
<i>Peronospora</i> sp.	오이 노균병, 멜론 노균병, 수박 노균병
<i>Puccinia</i> sp.	국화 흰녹병
<i>Pythium</i> sp.	호박, 벼, 오이, 수박, 토마토, 고추 등의 뿌리
<i>Rizoctonia</i> sp.	딸기 눈마름병, 고추 잘록병, 오이 잘록병, 수박 잘록병, 양파 잘록병
<i>Sclerotinia</i> sp.	멜론, 오이, 수박 균핵병, 고추, 토마토 균핵병, 땅콩 균핵병, 배추 균핵병
<i>Sphaerotheca</i> sp.	오이 흰가루병, 멜론 흰가루병, 수박 흰가루병, 호박 흰가루병, 딸기 흰가루병
<i>Venturia</i> sp.	배나무 검은별무늬병
Virus	고추, 멜론, 수박, 토마토, 시크라멘, 카네이션, 유자
배꼽썩이병	토마토, 고추

○ 총해

해충명	기주
아메리카잎굴파리	토마토, 수박, 거베라
선충류	호박, 고추, 마늘, 바나나, 멜론, 수박, 국화
응애류	딸기, 가지, 수박, 고추
총채벌레류	오이, 가지, 수박, 고추, 멜론, 거베라
온실가루이	토마토, 오이, 수박, 멜론, 고추, 거베라, 국화
노린재류	단감, 고추
혹파리 1종	오이, 수박, 멜론, 토마토, 거베라의 지체부 부근
나무좀류	단감(주 간)
대벌레	단감(잎가해)
바구미류	단감(잎가해)

였다. 그외 병원에 의한 병해는 최소병해로 이것에 의한 큰 피해는 나타나지 않았다. 최근에 발생이 확인된 병으로는 *Agrobacterium tumefaciens*에 의한 단고추 뿌리혹병(근두암중병), *Penicillium oxalicum*에 의한 수박푸른곰팡이병, *Leveillula taurica*에 의한 토마토, 가지 흰가루병이 시설재배에서

부분적으로 발생되었고, *Monosporascus cannonballus*에 의한 멜론 검은점뿌리썩음병이 남해, 진주지방에서 대발생 되어 큰 피해를 입었다. 해충으로는 뿌리혹선충, 온실가루이, 응애류 등은 년중 발생 되어 많은 피해를 주었고, 최근 발생된 외래해충인 오이총채벌레, 꽃노랑총채벌레, 아메리카잎굴파리가 전 시설재배작물에 확산되어 방제에 어려움을 겪었다.

이상 정리한 결과를 토대로 하여 이곳 지역 농업인의 병해충 진단기술 수준을 추정해 볼 때 상당히 낮은 편임을 느낄 수 있다. 그 이유로서 박과작물의 흰가루병이나 노균병과 같이 표징이 아주 뚜렷한 병의 정확한 병명을 모르는 농업인이 상당히 있었고, 시설재배 작물중 치명적인 피해를 주며 매년 발병이 계속되는 각종 작물의 잿빛곰팡이병도 정확히 모르는 사람이 상당수 있었다. 또 이들 병해에 대한 방제대책도 인근에 위치한 농촌지도소(각읍면상담소)가 아닌 농약 판매상의 권유에 의해 결정하는 경향이 뚜렷하였다. 그로 인한 무원칙적인 농약사용 즉 한가지 병해에 대한 2~3종류의 농약을 혼용하여 사용하므로써 약해 유발현상이 빈번히 일어나고 있었는데, 이것이 현재 이곳 농업인의 병해충 관리기술 수준의 한 단면이다.

맺는말

고품질 농산물을 생산하는데 있어서 가장 큰 저해요인은 병해충 발생에 의한 피해일 것이다. 병해충 발생은 작물의 재배방법과 재배환경에 의해 크게 좌우되지만 피해를 줄이기 위해서 정확한 진단기술이 요구된다. 과거부터 전수되어 오는 관례에 따라 막연한 농사기술을 계승하는 농업인의 입장에서 새로운 진단기술을 습득하는데는 많은 시간과 노력이 요구된다. 과거에는 대부분의 농업인들이 새로운 영농기술을 스스로 찾아다니면서 배우려 하기 보다는 누군가가 찾아와 가르쳐 주기를 바라는 소극적인 자세를 가지고 있었다. 그러나 요즘에 와서는 농업인 스스로가 찾아다니면서 신기술을 습득하려는 농업인이 많아졌다. 이런현상은 앞으로의 과학영농 달성을 위해 바람직한 한 단면이라고 볼 수있다.