

2005~2006년도 경북지역 담배 병 발생상황

이영근* · 임영구
안동대학교 생명자원과학부

Survey of Disease Occurrence in Tobacco Plants of the Kyeongbuk Area during 2005-2006

Young-keun Yi* and Young-gu Yim

School of Bioresource Sciences, Andong National University, Andong 760-749, Korea
(Received on July 24, 2006)

Major diseases of tobacco and farmer's control practices were surveyed in the Kyeongbuk province area from 2005 to 2006. Mosaic caused by potato virus Y and bacterial wilt caused by *Ralstonia solanacearum* were most severe during the harvest season. Compared with the disease occurrence of ten years ago, the damage by tobacco mosaic virus reduced but bacterial wilt increased. These changes in the disease occurrences may probably be due to releasing the resistant tobacco cultivar to the mosaic virus but susceptible to the bacterial wilt pathogen. More than thirty percentage of the farmers have misused fungicides and also have applied the continuous mono-cropping system for more than ten years, and have chosen the incorrect crops for the rotation.

Keywords : Control practice, Survey, Tobacco disease

안동을 중심으로 한 경북 북부지역의 잎담배 재배면적은 약 2,600 ha로, 충북 제천과 함께 한국 최대의 잎담배 재배 산지로 꼽히고 있다(KT&G, 2005). 연초는 잎을 수확하는 작물이기 때문에, 과채류나 근채류와는 달리 각종 병해가 직접 경제적 손실로 연결된다. 우리나라의 경우 잎담배 산지에서 발생하는 병해와 관련된 병원체는 50종이 넘는 것으로 보고되어 있다(한국식물병리학회, 2004).

미국에서는 잎담배 산지에 대하여 North Carolina 주립대학에서 매년 잎담배에 발생하는 병해를 조사하여, 차후 농업정책이나 연구과제 선정의 자료로 삼고 있다(Melton, 1990; 1992; 1993). 한국에서도 1993년까지는 한국인삼연초연구원에서 매년 전국 잎담배산지를 대상으로 병해발생상황을 조사하여 왔으나, 그 후 한국인삼연초연구원이 주식회사 KT&G로 흡수되면서 병해발생상황 조사사업이 중단되었다(김 등, 1984; 박 등, 1988; 손 등, 1993; 홍 등, 1991). 경상북도에서는 이 등이 1992년부터 3년간 담배병해발생상황을 조사하였으나(이, 1993; 이와 황, 1994),

그 후 연초재배품종이나 재배법의 변천이 있었음에도 불구하고 병해발생상황에 대한 조사가 이루어지지 못하였다. 이(1993)와 이와 황(1994)은 경북지역 연초재배농민들의 약 80%의 농민들이 농약을 오남용하고 있거나 자신들이 사용한 농약 또는 방제대상병해를 모르고 있었다고 하였다. 농촌진흥청 농업과학기술원의 기록에 의하면 최근 8년간 농약피해로 접수된 민원이 약 250건이었으며, 이 가운데 담배에 발생한 약해도 3건이 포함되어 있었다(류 등, 2006).

이 조사에서는 경북 북부지역의 담배 주산지를 대상으로 병해발생상황과 농민들의 병해방제법 적용 실태를 조사하였으며, 담배경작 농민들에 대한 병해방제 지도자료 및 연구정책 자료를 제공할 목적으로 수행되었다.

재료 및 방법

병해발생상황 조사. 경상북도 봉화군 · 영주시 · 문경시 · 예천군 · 안동시 · 영양군 · 청송군 내 잎담배 주산지를 대상으로, 시·군별 2-4개 면에서 면별 2-4개 리의 담배육묘 하우스 또는 담배 밭을 대상으로 조사하였다. 모상기의 발병상황은 2006년 3월 상순~중순에 조사하였으

*Corresponding author
Phone) +82-54-820-5506, Fax) +82-54-823-1628
E-mail) youngkyi@andong.ac.kr

며, 본포 초기의 발병상황은 2006년 5월 말~6월 초 사이에, 수확기의 발병상황은 2005년과 2006년의 7월 중~하순에 조사하였다. 담배 밭의 규모에 따라 200주 내외를 무작위로 선발하여 병해발생정도를 조사하였다. 모자이크병·세균성마름병·줄기속마름병 등 전신병은 발병주율로, 잎에 발생하는 점무늬병은 발병지수를 부여하여 발병율로 조사하였고, 육묘기의 병 발생정도는 과중상이나 육묘상의 면적율로 조사하였다. 각 시·군 별 담배 집단 재배지를 엽연초생산협동조합으로부터 추천받았으며, 육묘하우스나 담배 밭은 무작위로 선정하였다. 병해의 진단은 병징과 표징관찰(강 등, 1999)에 의하였으며, 필요한 경우에는 해부학적 진단도 병행하였다. 병의 이름이나 병원균의 학명은 한국식물병명목록(한국식물병리학회, 2004)에 따랐다.

농민들의 농약사용 실태 조사. 경북 북부지역 7개 시·군의 담배경작 농민들을 대상으로 병해 방제와 관련된 농민들의 농약선택 방법 및 영농방법을 설문조사하였다. 방제대상 병해에 대하여 농민들이 사용한 약제의 적정성 판정은 한국에서 품목고시된 농약목록(농약공업협회, 2005)에 따랐다. 비록 담배에 대해 품목고시되어 있지는 않았어도, 같은 병원체에 의한 다른 원예작물의 병에 대해 품목고시가 되어 있으면 적절한 약제라고 판정하였다. 방제대상 병해에 대한 진단 오류는 약제를 사용한 시기에 발생하는 병인지를 참고하여 판정하였다.

결과 및 고찰

병해발생상황. 대부분의 담배 육묘상에서는 기생성병해에 감염된 담배를 거의 찾아볼 수 없었으나, 일부 가식상에서 육묘 중인 담배의 0.2-0.5%가 탄저병에 감염되어 있었다(Table 1). 이 육묘하우스에서는 배수공이 없는 가식포트를 사용하고 있었으며, 배수공이 있는 가식포트를 사용하고 있는 육묘하우스에서는 탄저병(*Colletotrichum tabacum*)에 감염된 담배를 찾을 수 없었다. 이(1993) 및 이와 황(1994)은 경상북도 북부지방의 육묘 중인 담배에서 0.1% 미만의 모잘록병(*Pythium aphanidermatum*)과 모자이크병(TMV), 0.3~1.5%의 탄저병이 발생하였다고 하였다. 또한 배수공을 뚫지 않은 가식포트를 사용한 담배에서 탄저병에 감염될 가능성은 배수공을 뚫은 가식포트를 사용한 담배에 비하여 5배나 높다고 하였다. 이 조사에서는 1990년대 초에 이와 황(1994)이 조사한 결과보다 탄저병의 발병율은 낮았지만, 배수공을 설치하지 않은 가식포트에 심겨진 담배에서 감염 가능성이 높았다는 경향은 같았다. 그러나 이 조사에서는 모잘록병에 의한 피해

Table 1. Disease severity of tobacco plants surveyed from seedling to harvesting stage

Disease	Disease severity (%) ^a			
	Seedling stage	Before topping	Harvesting stage	
	2005 ^b	2005 ^b	2005 ^b	2006 ^b
Anthracoze	0.01	0.00	0.00	0.00
Mosaic(TMV)	0.00	0.27	0.34	0.16
Mosaic(CMV)	0.00	0.00	0.18	0.04
Mosaic(PVY)	0.00	0.01	15.11	9.23
Bacterial wilt	0.00	0.00	3.20	7.47
Hollow stalk	0.00	0.00	0.67	0.34
Wild fire	0.00	0.00	0.06	0.58
Brown spot	0.00	0.00	4.89	1.54
Leaf spot	0.00	0.49	1.41	3.49

^aThe disease severities of leaf spot (wild fire, brown spot and leaf spot) were evaluated by disease index; 0=no visible symptom, 1=the leaves less than one thirds of the plants spotted, 2=less than two thirds leaves spotted, 3=more than two thirds leaves spotted. For the other disease, the severities were determined based on the percentage of the diseased tobacco plants.

^bYear for disease surveyed.

와 모자이크병에 감염된 담배를 찾지 못하였다.

근래에 보급된 부상육묘법으로 육묘 중인 담배에서는 전염성병해로 판단되는 담배모를 찾아볼 수 없었다. 담배종자가 발아하지 않아 결주가 된 상태로 포트가 방치된 부상육묘하우스를 볼 수 있었는데, 대부분의 농가에서는 보식을 하여 결주상태로 방치된 육묘하우스는 많지 않았다. 그러나 약 1%에 달하였던 불발아율은 피복종자 보급에서 해결해야할 문제점이라고 생각되었다. 일부 부상육묘상에서 부패되어 죽는 담배모가 관찰되었으나, 육묘상 표면에 하얗게 염류가 쌓인 것으로 미루어 염류장해에 의한 것으로 추측되었다. 김 등(1998)과 이(1999)는 토경재배하는 토마토에서보다 양액재배 중인 토마토 육묘하우스에서 *Ralstonia solanacearum*에 의한 꽃마름병이 심하게 발생되고 있다고 하였다. 이 조사에서 부상육묘에 따른 병 발생의 증가를 관찰할 수 없었지만, 어떤 경로로 세균성마름병균이 부상육묘 배양액에 오염되면 육묘상 전체가 세균성마름병에 의해 큰 피해를 입게 될 가능성은 항상 있다고 생각되었다.

본발 초기의 담배에는 일부 담배 밭에서 흰별무늬병(*Cercospora nicotianae*)·붉은별무늬병(*Alternaria longipes*)과 모자이크병이 발생되고 있었다. 모자이크병은 담배모자이크바이러스(TMV)에 의한 모자이크 병징이 대부분이었으며, 영양근 석보면의 일부 담배 밭에서 감자바이러스 Y에 의한 모자이크 병징이 관찰되었다.

수확기의 담배에 발생하는 병은 2005~2006년의 2년간에 걸쳐 조사하였다. 경상북도 북부의 거의 모든 황색종 담배 산지에서 감자바이러스 Y(PVY)에 의한 모자이크병과 세균성마름병(*Ralstonia solanacearum*)·붉은별무늬병·흰별무늬병이 발생되고 있었으며, 밭에 따라서는 80% 이상의 포기가 감자바이러스 Y에 의한 모자이크병과 세균성마름병에 감염된 담배 밭도 관찰할 수 있었다. 이(1993)와 이와 황(1994)은 수확기에 발생하는 병 중에서 담배모자이크바이러스(TMV)에 의한 모자이크병이 발병주율 7~8%로 피해가 가장 심하였다고 하였다. 이 조사에서 1990년대 초에 비하여 TMV에 의한 모자이크병 발생이 크게 감소된 이유는 이 병에 대하여 저항성 품종인 KF114와 KF118의 재배면적이 크게 확대된 때문인 것으로 생각되었다(KT&G, 2004). 또 세균성마름병의 발생이 이(1993) 및 이와 황(1994)이 보고하였던 0.3~0.5%에 비하여 크게 증가한 이유도 KF118 및 KF114가 이 병에 대해서 감수성 품종(KT&G, 2004)이기 때문으로 생각되었다. 2005년도에 비하여 2006년도에 들불병(*Pseudomonas syringae* pv. *tabaci*)에 의한 피해가 증가한 이유는 수확기에 장마가 오래 계속되었기 때문인 것으로 생각되었다.

농민들의 농약 사용 실태. 경북 북부지역 7개 시·군의 담배재배 농민 93명을 대상으로 2005~6년도에 사용한 농약과 방제대상 병해, 사용시기에 대하여 설문 조사하였다. 그 결과, 농민들이 사용한 농약과 대상 병해가 일치하는 경우는 약 20%에 불과하였다(Table 2). 농민들이 사용한 농약이 담배의 병해 방제용으로 품목고시 되어 있지 않다고 하더라도, 다른 원예작물의 동일한 병원균에 의해 발생하는 병해를 대상으로 품목고시 되어 있으면 적절하게 사용된 것으로 판단하였다. 약 35%의 농민들이 방제대상 병해에 대해 적절하지 않은 농약을 사용하고 있

Table 2. Status of fungicide application used by tobacco growers

Fungicide application ^a	Farmers (%) ^b
Correct application	20.9
Misdiagnosis or incorrect choice of fungicide	34.9
Unknown fungicide name	7.0
Unknown target disease name	16.3
Unknown fungicide and unknown target disease name	20.9

^aCorrect application : applied with recommended fungicide specific for the target disease. Misdiagnosis : applied with recommended fungicide for the disease which is incorrectly diagnosed. Incorrect choice of fungicide : Diagnosis was correct but applied the fungicide which is not registered for that particular disease. Unknown fungicide or target disease name : applied with fungicides without remembering the chemical or target disease name.

^bData from ninety five tobacco growers selected randomly.

Table 3. Satisfaction degree of tobacco growers with effect of fungicides on disease control^a

Recommender ^b	Tobacco growers (%)			Total
	Satisfaction	Unknown	Dissatisfaction	
Pesticide market	8.82			8.8
Cooperative	76.47	11.76	2.94	91.2

^aData from ninety five tobacco growers selected randomly.

^bRecommender means decision-maker to choose fungicides. Pesticide market means retail dealer or agricultural cooperative. Cooperative means leaf tobacco producers' cooperative association.

었다. 이 중에는 붉은별무늬병이 발생되지 않는 4~5월에 붉은별무늬병 또는 점무늬병을 대상으로 포리옥신을 사용한 경우가 가장 많이 포함되었다. 이 계절에는 오존(O₃)에 의한 피해로 하얀 점무늬가 담배 잎에 많이 발생되는데, 이 오존피해를 붉은별무늬병 또는 점무늬병으로 오진하였다고 추측되었다. 담배모자이크병(TMV)을 방제하기 위하여 비료인 풍비를 사용하였거나 세균성마름병을 방제하기 위하여 포리옥신을 사용한 경우도 있었다. 이와 황(1994)도 불과 약 20%의 담배경작농민들이 사용한 농약과 대상병해가 정확하게 일치하였다고 하였으며, 김 등(1998)은 약 40%의 경북지역 과채류 시설원에 농민들이 사용한 농약만 방제대상 병해와 일치하였다고 하였다. 사용한 농약이름이나 방제대상 병해의 이름을 모르는 농민이 약 45%에 달한 이유는 엽연초생산협동조합지도사의 지도에 따라 농약을 사용하는 경우가 대부분이었기 때문인 것으로 생각되었다(Table 3).

이(2005)는 경북지역의 13개 작물을 재배하는 농민 중 약 70%가 농약소매상으로부터 추천받은 농약을 사용하고 있다고 하였으며, 이들 중 약 50%만 자신들이 사용한 농약의 방제효과를 인정하였다. 그들이 명백하게 농약을 오용한 비율은 약 13%였다고 하였다. 이 조사 결과에서 약 35%의 농민들이 방제대상 병해에 적합하지 않은 농약을 사용하였음에도 불구하고, 약 85%의 농민들이 사용한 농약의 병해 방제효과를 인정하는 이유는 분명하지 않다.

일반적으로 70% 이상의 농민들이 농약판매상을 통하여 농약을 구입하고 있었음(이, 2005)에 비하여, 연초재배 농민들의 농약판매상 이용 비율이 10% 미만에 머물렀던 이유는 연초의 독특한 계약재배방법에 있기 때문이다. 즉 연초는 농민들과 KT&G와의 계약에 의해 재배되며, 대부분의 농약을 엽연초생산협동조합중앙회에서 일괄 구매하여 농가에 후불제로 공급하고 있다.

년 중 가장 많이 농약을 사용한 농가는 10회에 달하였지만, 평균 농약사용 횟수는 3.5회로 많지 않았다. 그 이유는 담배 재배기간 중 병해가 심하게 발생하는 기간이

Table 4. Status of tobacco cultivation relation to disease severit^a

Continuous cropping		Cultivation career		Prior crop	
Years	Farmer (%)	Years	Farmer (%)	Crop	Farmer (%)
1~4	42.8	< 10	45.7	Red pepper	50.0
5~9	28.6	11~20	31.4	Soybean	26.3
> 10	28.6	21~30	11.4	The others	20.7
		> 31	11.5		

^aData from ninety five tobacco growers selected randomly.

약 2개월로 짧으며, 주요 병해 가운데 농약으로 방제가 가능한 병이 별로 많지 않기 때문인 것으로 생각되었다. 농가 당 농약 구입비용은 평균 약 70만원에 달하였으나, 살충제와 액아여제제·제초제 구입비용을 제외하면 살균제 구입비용은 훨씬 적을 것으로 생각되었다.

농민들의 담배 연작 실태. 담배경작 농민들이 현재 담배를 재배하고 있는 밭에서 담배를 연작한 년수는 평균 6.5년이었으며, 약 7%의 농민들은 20년 이상 연작 중이라고 하였다(Table 4). 담배 경작 기간 5년 이내에 다른 작물과 돌려짓기를 한 농민은 약 40%에 불과하였다. 이러한 결과는 과반수의 연초경작 농민들이 돌려짓기를 하지 않고 있다는 것을 의미한다.

또한 담배 밭에서 재배하던 전작물의 약 절반이 고추였으며, 콩·참깨 순서로 많았다. *Ralstonia solanacearum*은 고추와 참깨를 포함하여 약 200종에 달하는 넓은 기주범위를 가지고 있다(조 등, 2004; Lucas, 1975). 따라서 많은 담배경작농민들이 고추와 참깨를 재배하던 밭에서 담배를 재배하는 것도 세균성마름병이 많이 발생하는 원인 중 하나일 가능성이 있다고 생각되었다. 설문에 응답한 농민들의 담배재배 평균 경력은 15년이 넘었으며, 약 5%의 농민은 40년 이상이라고 응답하였다. 농민들의 담배재배 경력과 농약의 오남용율과는 상관을 찾을 수 없었다.

요 약

경상북도 북부지역 7개 시·군의 담배재배 농가를 대상으로 병해 발생상황과 농민들의 병해방제법과 관련된 재배방법을 조사하였다. 육묘기와 본밭초기의 담배에서 발생하는 전염성 병해는 극히 미미하였으며, 수확기의 담배에 가장 피해를 주는 병은 감자바이러스 Y에 의한 모자이크병과 세균성마름병(*Ralstonia solanacearum*)이었다. 담배모자이크바이러스(TMV)에 의한 모자이크병은 저항성 품종의 확대 보급으로 인하여 10년 전에 비하여 크게

감소되었으며, 세균성마름병 발생은 감수성 품종 보급으로 인하여 증가하였다. 30% 이상의 담배 재배 농민들이 농약을 오용하고 있었으며, 같은 수의 농민들이 10년 이상 담배를 연작하고 잘못된 윤작 작물을 선택하였다.

감사의 말씀

이 논문은 2005학년도 안동대학교 학술연구지원사업에 의하여 연구되었음.

참고문헌

- 홍순근, 손준수, 이영근, 오명희, 강여규. 1991. 연초병해충의 생리생태적 특성구명 및 방제법 개발. 담배연구보고서(연초분야 육종 및 환경편) pp. 105-169. 한국인삼연초연구소. 169 pp.
- 한국식물병리학회. 2004. 한국식물병명목록. 제4판. 779 pp.
- 강여규, 김기황, 김상식, 김영호, 김정화, 박은경, 오명희, 이영근, 채순용. 1999. 담배병해원색도감. 한국담배인삼공사·한국인삼연초연구원. 101 pp.
- 김정화, 손준수, 박은경, 이영근, 오명희, 강여규, 김상석. 1984. 연초병해충 발생기작 및 방제연구. 한국인삼연초연구소. 96 pp.
- 김지영, 이영근, 송유한. 1998. 경북지역 시설원예작물의 병해발생 상황. 한국식물병리학회지 14(1): 41-45.
- KT&G. 2004. Leaf tobacco. 121 pp.
- 이승돈. 1999. 한국의 주요 식물세균병 발생 및 특성. 서울대학교 농학박사학위 논문. 151 pp.
- Lucas, G. B. 1975. Disease of tobacco. 3rd ed. Biological consulting associate, Raleigh. 621 pp.
- Melton, T. A. 1990. Disease management practices. In Tobacco information. North Carolina agricultural extension service. pp. 70-98. Raleigh. 127 pp.
- Melton, T. A. 1992. Disease management. In flue cured tobacco 1992 information. North Carolina cooperative extension service. pp. 82-106. Raleigh. 140 pp.
- Melton, T. A. 1993. Disease management. In Flue cured tobacco information 1993. North Carolina cooperative extension service. pp. 87-113. Raleigh. 149 pp.
- 농약공업협회. 2005. 농약사용지침서. 1015 pp.
- 박은경, 김정화, 손준수, 이영근, 오명희, 강여규. 1988. 연초병해충 발생기작 및 방제 연구. 담배연구보고서(경작분야 환경편) pp. 161-263. 한국인삼연초연구소. 263 pp.
- 류갑희, 박명환, 오병열, 최주현, 임건재, 김진배, 진용덕, 유오중, 남홍식, 이병무, 박병준, 김진경, 박상원, 권오경, 권혜영, 김두호, 김찬섭, 이희동, 임양빈. 2006. 농약에 의한 농작물 피해원인과 대책 - 농업현장 애로 해결사례 중심. 농촌진흥청 농업과학기술원. 207 pp.
- 손준수, 오명희, 강여규. 1993. 연초병해충 방제기술 실용화 연구. 담배연구보고서 (경작분야 육종 및 환경편) pp. 237-305.

- 한국인삼연초연구소. 305 pp.
- 이영근, 황의홍. 1994. 1993-1994년도 경북북부지역 담배 병해. 한국식물병리학회지 10: 292-296.
- 이영근. 1993. 1992년도 경북 북부지역의 담배병해 발생 상황. 한국연초학회지 15: 15-25.
- 이영근. 2005. 경북지역 농약사용 및 식물보호기사 자격증 활용 실태. 자연자원연구. 5(2): 37-41.