

## 강원도 고랭지 주요 원예작물의 병해 발생 상황

함영일\* · 권 민 · 김점순 · 서효원 · 안재훈  
고령지농업시험장

### Surveys on Disease Occurrence in Major Horticultural Crops in Kangwon Alpine Areas

Young-Il Hahm\*, Min Kwon, Jeom-Soon Kim, Hyo-Won Seo and Jae-Hoon Ahn  
National Alpine Agricultural Experiment Station, Pyongchang 232-950, Korea

**ABSTRACT:** These surveys were conducted to check the occurrence of disease in various horticultural crops in alpine areas, especially Daekwallyong areas, Pyongchang-Gun, and Hyeonseong-Gun in Kangwon province. TuMV on Chinese cabbage was one of the most serious diseases, especially in 1994 and 1997. The incidence of soft rot and clubroot has been increased gradually. Brittle root rot on Chinese cabbage was significantly decreased. Soft rot, gray mold, downy mildew, powdery mildew, bottom rot and Alternaria leaf spot were the common diseases on most vegetable crops. Gray mold (*Botrytis cinerea*) on celery, cercospora leaf spot (*Cercospora* sp.) on melon, powdery mildew (*Erysiphe cichoracearum*) on lettuce, and clubroot (*Plasmodiophora brassicae*) on parsley are newly found in Korea. The most common and predominant diseases were viruses, especially CMV, TMV, TuMV, BBMV, and gray mold, wilts, and cercospora leaf spot on many flowers in alpine areas. *Fusarium oxysporum* f. sp. *eustomae* causing wilting on lisianthus (*Eustoma grandiflorum*), Turnip mosaic virus causing mosaic and color breaking on stock, *Cercospora* spp. causing cercospora leaf spot on various wild lily, *Cladosporium echinulatum* causing leaf spot on carnation, and phytoplasma causing witches' broom on statice (*Limonium sinuatum*) and blazing star (*Liatris* spp.) were newly found during these surveys in Korea.

**Key words:** disease occurrence, horticultural crops, TuMV

우리나라 국토의 약 10%는 북동부 태백산맥 주변과 남부 지리산 주변 등지에 펼쳐져 있는 고랭지와 준고랭지가 차지하고 있으며, 그중 전국 고랭지의 98%를 차지하고 있는 강원도 고랭지는 고품질 원예작물 재배라는 측면에서 점차 그 중요성을 더해가고 있다. 특히 다양한 원예작물이 재배되고 있고 또한 새로운 작목이 계속 개발되고 있어서 앞으로도 무한한 잠재력을 지닌 곳이다.

이 지역에서 재배되고 있는 원예작물은 여러 종류의 병해충 발생으로 인한 수량 감소는 물론 상품의 질적 저하를 초래하는 일이 많을 뿐만 아니라 최근에는 WTO/SPS 협정 발효 후 세계각국은 국가간 식물검역을 더욱 강화하고 있으며, 문제 병해에 대한 정보가 더욱 요구되고 있다. 이러한 중요한 때에 이들 병해충의 발생상황, 발생정도, 발생생태를 조사한다는 것은 대단히 중요한 일이라고 생각된다(2, 5, 12). 따라서 우리나라 고랭지에서 재배되고 있는 주요 원예작물에 발생하는 병해(7, 8, 13-15)에 대해 급후 종합적 방제 연구의 기초자료로 활용하고자 1994년부터 1997년까지 4년간에 걸쳐 강원도

주요 고랭지대에서 재배되고 있는 주요 원예작물에 발생하는 병종류 및 병원균에 대한 분류 동정을 실시하여 다음과 같은 결과를 얻었기에 보고하고자 한다(4-6, 17). 그러나 선진외국에서의 광범위한 병해발생보고(1, 3, 9, 10, 11, 15, 18)와 많은 격차를 보이고 있는 실정이므로 이 분야의 지속적인 노력과 관심이 필요하다고 생각된다.

### 재료 및 방법

**조사대상작물 및 지역.** 강원도의 해발 600 m 이상 고랭지에서 재배되고 있는 다양한 작물을 대상으로 채소 18, 화훼 21, 그리고 기타 11개 등 50개 작목에 대하여 1994년부터 1997년까지 병해 발생을 조사하였다. 조사대상 지대로는 평창군, 횡성군, 홍천군, 태백시, 강릉시, 정선군의 고랭지를 선정하였다. 조사지에서의 하우스 재배와 일부 온실재배 작물과 강릉에서의 동계온실 재배 작물이 포함되어 있다.

**조사방법.** 매년 5월초에서 10월말까지 2~4주 간격으로 각각 재배되고 있는 작물의 병해발생 상황을 조사하

\*Corresponding author.

였다. 조사대상 작목의 포장규모와 작물 종류에 따라 100주씩 5반복 규모로 지그재그로 분산되게 선정하여 병해별 발생정도를 조사하였다. 병해의 종류는 병징 및 표징에 의해 판단하였으며, 필요에 따라 병원균을 분리, 동정하였다. 이에 발생하는 점무늬병 종류는 피해 옆면적 비율에 의한 발병율로, 도관이나 바이러스에 대한 전신병은 발병주율로 조사하였다(2, 12). 병의 병명이나 병원균의 학명은 한국식물학회에서 발행한 한국식물병목록(7, 8)에 따랐다.

## 결과 및 고찰

**채소병해 발생조사.** 고랭지대의 채소재배에 발생하는 병해는 일반평지에 비해 지형, 기후특성과 채소재배 양상의 차이에 따라 병해 발생양상과 상당한 차이를 보이고 있다고 알려져 있다. 이들중 배추에서는 순무모자이크바이러스(TuMV)(5), 무름병, 무사마귀병, 검은무늬병, Ca결핍증(통칭 '꿀통'), 무에서는 TuMV, 셀러리에서는 점무늬병, 무름병, 검은무늬병, 오이 모자이크 바이러스병(CMV 등), 균핵병, 토마토에서는 잿빛곰팡이병, 겹무늬병, 배꼽썩음병, 피망에서는 담배모자이크 바이러스병(TMV) 오이모자이크바이러스(CMV), 잿빛곰팡이병, 흰가루병, 브로콜리에서는 잿빛곰팡이병과 무름병, 당근에서는 검은잎마름병, 균핵병, 갈색무늬병, 메론에서는

노균병, 수박에서는 잿빛곰팡이병과 흰가루병, 아스파라거스에서는 검은무늬병과 줄기 마름병, 양상추에서는 흰가루병, 잘록병, 무름병, 딸기에서는 뱀눈무늬병, 호박에서는 흰가루병과 잿빛곰팡이병, 양배추에서는 검은무늬병, 잿빛곰팡이병, 무사마귀병, 고추에서는 흰가루병과 바이러스병(CMV, TMV), 오이에서는 노균병과 잿빛곰팡이병, 파에서는 검은 무늬병과 노균병의 발생이 평야지대와 비슷하거나 많은 편이었다(2, 12).

이중 최근 고랭지에서 발병 증가 추세에 있는 중요 병으로 주목해야 할 병으로는 배추에서 무사마귀병, 무름병, Ca부족증 등과 셀러리의 바이러스병(CMV, BBWV 등), 균핵병 등과 토마토의 잿빛곰팡이병, 피망의 바이러스(TMV, CMV)과 잿빛곰팡이병, 당근의 검은잎마름병, 메론의 노균병, 양상추의 흰가루병과 무름병, 호박의 흰가루병, 양배추의 무사마귀병과 오이의 노균병 등이었으며 감소추세에 있는 병으로는 피해가 컸던 배추의 바이러스병과 뿌리마름병 등이 있는데 왜 현재 발생이 줄었는지에 대한 자세한 이유가 불분명한데, 아마도 최근의 기후의 변화와도 무관하지 않을 것으로 생각된다(2, 5, 12). 특히 이들 중 새로운 미기록종(Fig. 1)으로는 셀러리의 바이러스병(BBWV), 잿빛곰팡이병(*Botrytis cinerea*)과 무름병(*Erwinia carotovora* subsp. *carotovora*), 메론의 점무늬병(*Cercospora citullina*), 딸기의 흰가루병(*Erysiphe polygori*), 양상추의 흰가루병(*Erysiphe cichoracearum*), 감자의 빛

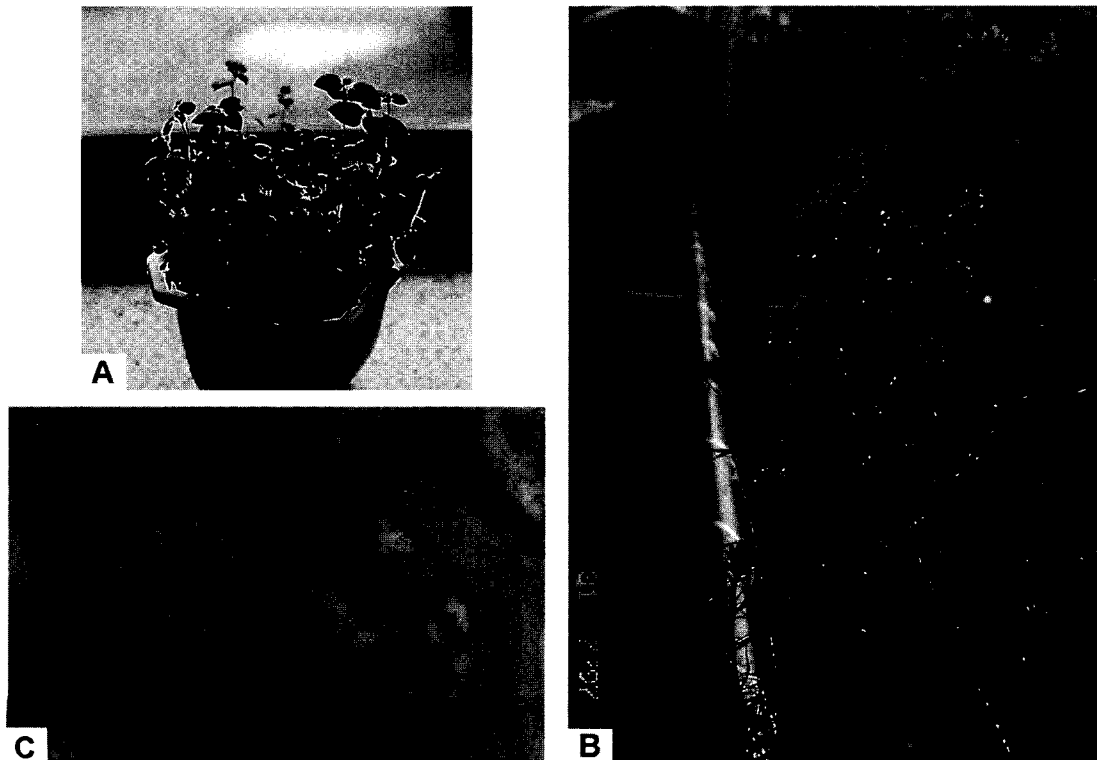


Fig. 1. Witches' broom symptoms on potato (A) and liatris (B) caused by phytoplasma and its particles (C) in infected cell.

**Table 1.** Occurrence of vegetable diseases in Kangwon alpine areas from 1994 to 1997

Crop (Host)	Area	Disease (Pathogen)	Symptom	Incidence (%)
Chinese cabbage	Pyongchang	Turnip mosaic virus	Mosaic	10~100
		Soft rot ( <i>Erwinia carotovora</i> )	Rotting	3~20
		Brittle root rot ( <i>Aphanomyces rapani</i> )	Decaying	5
	Jungsun	Downy mildew ( <i>Peronospora brassicae</i> )	Brown lesion	5
		White spot ( <i>Cercospora albomaculans</i> )	White lesion	3~30
		Clubroot ( <i>Plasmodiophora brassicae</i> )	Malformation	10~50
		Black spot ( <i>Alternaria brassicae</i> )	Black lesion	5~40
		Ca deficiency	Black tip burn	5~30
		Anthracnose ( <i>Collectotrichum higginsianum</i> )	Brown spot	5
		Powdery mildew ( <i>Erysiphe polygoni</i> )	White spot	5
		Bottom rot ( <i>Rhizoctonia solani</i> )	Brown lesion	3
Sclerotinia rot ( <i>Sclerotinia sclerotiorum</i> )	Black sclerotia	2		
Radish	Pyongchang	Turnip mosaic virus	Mosaic	18~80
		Soft rot ( <i>E. carotovora</i> )	Rotting	8
		White spot ( <i>Cercospora brassicola</i> )	White lesion	10
Celery	Pyongchang	Cucumber mosaic virus(CMV, BBWV)	Mosaic	10~15
		Soft rot ( <i>E. carotovora</i> )	Rotting	20
		Black dot ( <i>Phyllosticta apii</i> )	Black spot	25
		Early blight ( <i>Cercospora apii</i> )	Black lesion	15
		Leaf blight ( <i>Septoria apii</i> )	Leaf spot	5
		Gray mold ( <i>Botrytis cinerea</i> )	Grayish spot	10
		Sclerotinia rot ( <i>S. sclerotiorum</i> )	Black sclerotia	15
Tomato	Hongchun	Gray mold ( <i>B. cinerea</i> )	Grayish lesion	10~50
	Pyongchang	Tobacco mosaic virus	Mosaic	10
		Soft rot ( <i>E. carotovora</i> )	Rotting	8
		Early blight ( <i>A. solani</i> )	Brown spot	20
		Leaf mold ( <i>Cladosporium fulvum</i> )	Black mold	3
		Blossom-end rot(Ca deficiency)	Black mold	20
Pimento	Hongchun	Gray mold ( <i>B. cinerea</i> )	Grayish lesion	30~40
		Virus (CMV, TMV)	Mosaic	60~95
		Soft rot ( <i>E. carotovora</i> )	Rotting	10
	Pyongchang	Black mold ( <i>A. alternata</i> )	Black mold	1
		Damping-off ( <i>Rhizoctonia solani</i> )	Stem canker	1
		Powdery mildew ( <i>Leveillula taurica</i> )	White mold	3~50
Broccoli	Pyongchang	Soft rot ( <i>E. carotovora</i> )	Rotting	10
		Downy mildew ( <i>Peronospora brassicae</i> )	Yellowing	5
		Gray mold ( <i>B. cinerea</i> )	Black spot	10
Carrot	Pyongchang	Soft rot ( <i>E. carotovora</i> )	Rotting	5
		Black rot ( <i>A. radicina</i> )	Black spot	10
		Leaf spot ( <i>Cercospora carotae</i> )	Brown spot	10
		Leaf blight ( <i>A. dauci</i> )	Black lesion	30
		Sclerotinia rot ( <i>Sclerotinia sclerotiorum</i> )	Sclerotium	15
Melon	Pyongchang	Cucumber mosaic virus	Mosaic	2
		Soft rot ( <i>E. carotovora</i> )	Rotting	5
		Downy mildew ( <i>P. cubensis</i> )	Yellowing	80
		Cercospora leaf spot ( <i>Cercospora citrullina</i> )	Brown spot	5
		Sclerotinia rot ( <i>Sclerotinia sclerotiorum</i> )	White mold	3
Watemelon	Pyongchang	Anthracnose ( <i>C. lagenarium</i> )	Decaying	2
		Gray mold ( <i>B. cinerea</i> )	Black spot	20
		Virus (WMV, CGMMV)	Mosaic	3~15
		Powdery mildew ( <i>Sphaerotheca fuliginea</i> )	Yellowing	20
		Anthracnose ( <i>C. lagenarium</i> )	Brown spot	3

Table 1. Continued

Crop (Host)	Area	Disease (Pathogen)	Symptom	Incidence (%)	
Asparagus	Pyongchang	Stem blight ( <i>Phoma asparagi</i> )	Brown spot	20	
		Cercospora blight ( <i>Cercospora asparagiola</i> )	Black lesion	30	
Lettuce	Pyongchang	White spot ( <i>Cercospora albomaculans</i> )	White lesion	3	
		Stem rot ( <i>S. sclerotiorum</i> )	Black sclerotia	10	
	Hongchun	Gray mold ( <i>B. cinerea</i> )	Grayish spot	15	
		Bottom rot ( <i>R. solani</i> )	Brown lesion	5	
	Lettuce		Powdery mildew ( <i>E. cichoracearum</i> )	White mold	30
			Damping-off ( <i>R. solani</i> )	Rotting	30
			Soft rot ( <i>E. carotovora</i> )	Rotting	5~30
			Downy mildew ( <i>Bremia lacutcae</i> )	Yellowing	5
Strawberry	Pyongchang	Leaf spot ( <i>Mycosphaerella fragariae</i> )	Purple spot	10	
		Powdery mildew ( <i>Erysiphe polygoni</i> )	White mold	5	
		Bud rot ( <i>R. solani</i> )	Brown discoloration	8	
Pumpkin	Pyongchang	Powdery mildew ( <i>S. fuligina</i> )	White mold	20~100	
		Virus (CMV, ZYMV)	Mosaic	5	
		Gray mold ( <i>B. cinerea</i> )	Grayish spot	20	
Cabbage	Pyongchang	Black rot ( <i>Xanthomonas campestris</i> )	Yellow spot	5	
		Soft rot ( <i>Erwinia carotovora</i> sub. sp. <i>carotovora</i> )	Rotting	20	
		Bottom rot ( <i>R. solani</i> )	Brown lesion	5	
		Clubroot ( <i>P. brassicae</i> )	Knobby	30	
		Gray mold ( <i>B. cinerea</i> )	Grayish mold	30	
		Black spot ( <i>A. brassicae</i> )	Black lesion	40	
		Rhizoctonia root rot ( <i>R. solani</i> )	Decaying	10	
		Virus ( <i>Turnip mosaic virus</i> )	Mosaic, Yellowing	5~10	
Black leg ( <i>Phoma lingam</i> )	Black decay	5			
	Sclerotinia rot ( <i>S. sclerotiorum</i> )	Black Sclerotia	2		
Red pepper	Pyongchang	Powdery mildew ( <i>Leveillula taurica</i> )	Mosaic	30	
		Virus (TMV, CMV)	White spot	30	
Cucumber	Pyongchang	Anthracnose ( <i>C. lagenarium</i> )	Yellowish brown spot	5	
		Downy mildew ( <i>P. cubensis</i> )	Yellow spot	20	
		Angular leaf spot ( <i>Pseudomonas syringae</i> )	Yellow-white spot	10	
		Virus (CMV)	Mosaic	15	
		Gray mold ( <i>Botrytis cinerea</i> )	Grayish spot	20	
Welsh onion	Pyongchang	Alternaria leaf spot ( <i>A. porri</i> )	Blackish yellow spot	30~50	
		Rust ( <i>Puccinia allii</i> )	Red spot	5	
		Downy mildew ( <i>Peronospora destructor</i> )	Brown spot	20	
Parsley	Hongchun	Clubroot ( <i>Plasmiodiophora brassicae</i> )	Knobby	5	
		Softrot ( <i>E. carotovora</i> subsp. <i>carotovora</i> )	Rotting	5	
Potato	Pyongchang	Witches' broom (Phytoplasma)	Spindling sprouts	0.1	
		Black dot ( <i>Collectotrichum coccodes</i> )	Brown lesion	0.5~30	
		Silver scurf ( <i>Helminthosporium solani</i> )	Blemish	5	
		Viruses (PLRV, PVY ect.)	Mosaic, Yellowing	10~60	
		Late blight ( <i>Phytophthora infestans</i> )	Brown lesion	5~30	
		Early blight ( <i>Alternaria solanae</i> )	Brown spot	5~10	
		Graymold ( <i>Botrytis cinerea</i> )	Brown blackspot	5~30	
		Damping-off ( <i>Rhizoctonia solani</i> )	Damping off, stem	1~10	
Dry rot ( <i>Fusarium</i> spp.)	canker	0.5~8			

자루병(Phytoplasma)과 탄저병(*Collectotrichum coccodes*) 등이, 기주미기록종으로는 파슬리의 무사마귀병(*Plasmiodiophora brassicae*)이 밝혀진 점이 특이하다.

화훼병해 발생조사. 고랭지에서도 비교적 다양한 종류의 화훼가 재배되고 있어서 병의 종류도 다양하였는데 그중 꽃도라지에 잿빛곰팡이병과 시들음병, 카네이션에

는 검은무늬병, 바이러스병, 반점병, 백합에는 바이러스 (LSV), 잿빛곰팡이병, 용담에는 검은무늬병, 바이러스 병(CMV, BBWV)(4) 장미에는 흰가루병, 안개꽃은 잿 빛곰팡이병, 스타티스에는 바이러스, 잿빛곰팡이병, 스토크에는 TuMV(17), 나리류에는 흰무늬병과 잿빛곰팡 이병 등의 발생은 평지의 병해 발생보다 많은 편이었다 (2, 12).

이중 꽃도라지, 안개꽃, 용담, 금어초, 카네이션 등에

시들음병(6), 대부분의 화훼류에 몇 가지 바이러스병 (17), 시들음병, 무름병, 잿빛곰팡이병, 흑반병 등의 발생 이 많았다. 특히 자생나리를 옮겨 심으면 심하게 발생하는 흰무늬병은 인공재배를 제한하는 가장 큰 요인으로 생 각된다. 한편 화훼류의 병해조사에서 기주미기록종(Fig. 2)으로는 꽃도라지의 시들음병(*Fusarium oxysporum* f. sp. *eustomae*), 균핵병(*Sclerotinia sclerotiorum*), 잿빛곰팡 이병(*Botrytis cinerea*), 카네이션의 반점병(*Cladosporium*

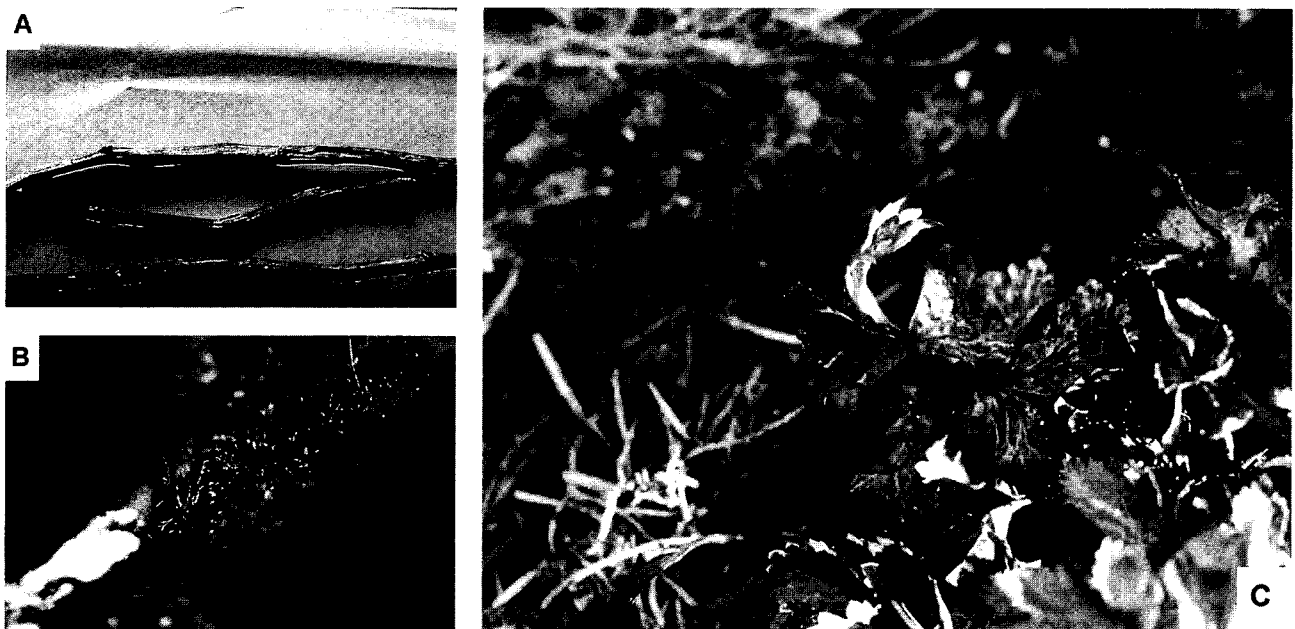


Fig. 2. Newly reported diseases vegetable in alpine area ; potato blac.

Table 2. Occurrence of flower diseases in Kangwon alpine areas from 1994 to 1997

Crop (Host)	Area	Disease (Pathogen)	Symptom	Incidence (%)
Lisianthus	Hyeongseong	Virus (BBWV, CMV)	Mosaic	10
		Fusarium wilt ( <i>F. oxysporum</i> f. sp. <i>eustomae</i> )	Wilting	5-30
	Pyongchang	Sclerotinia rot ( <i>S. sclerotiorum</i> )	Black sclerotia	5
		Gray mold ( <i>B. cinerea</i> )	Grayish spot	15-30
Carnation	Pyongchang	Leaf spot ( <i>Cladosporium echinulatum</i> )	Gray spot	5-30
		Wilt ( <i>F. oxysporum</i> )	Wilting	10
		Leaf blight ( <i>A. dianthi</i> )	Black spot	20
		Rust ( <i>Uromyces dianthi</i> )	Brown spot	10
		Virus (Carnation mottle virus)	Mosaic	20
Lily	Hongchun	Virus (Lily symptomless virus)	Mosaic	10-90
	Kangneung	Gray mold ( <i>B. cinerea</i> )	Gray spot	10-30
	Pyongchang	Septoria spot ( <i>Septoria</i> sp.)	Brown spot	5
Gentiana	Pyongchang	Virus (CMV, BBWV)	Mosaic	30
		Black leaf spot ( <i>Alternaria</i> sp.)	Brown spot	10
		Root rot ( <i>Alternaria</i> sp.)	Rotting	10-20
		Wilt ( <i>Fusarium oxysporum</i> )	Wilting	10
		Leaf blight ( <i>Septoria</i> sp.)	Gray spot	1-30
		Gray mold ( <i>B. cinerea</i> )	Gray spot	10
Soft rot ( <i>E. carotovora</i> )	Rotting	3		

Table 2. Continued

Crop (Host)	Area	Disease (Pathogen)	Symptom	Incidence (%)
Rose	Pyongchang	Black spot ( <i>Marssonria rosae</i> )	Black lesion	10
	Hyeongseong	Powdery mildew ( <i>S. panmosa</i> )	Yellowing	30
		Anthracnose ( <i>Collectotrichum</i> sp.)	Yellowing	10
Aster	Hongchun	Gray mold ( <i>B. cinerea</i> )	Brwon spot	2-22
Gypsophila	Pyongchang	Gray mold ( <i>B. cinerea</i> )	Brown spot	10-80
	Hongchun	Wilt ( <i>F. oxysporum</i> )	Decaying	5
Statice	Pyongchang	Virus(CMV)	Mosaic	30
	Hongchun	Black spot ( <i>Alternaria</i> sp.)	Black spot	20
		Gray mold ( <i>B. cinerea</i> )	Gray spot	10-40
		Witches' broom (Phytoplasma)	Rossetting	0.5
Snapdragon	Pyongchang	Wilt ( <i>F. oxysporum</i> )	Wilting	20
	Hyeongseong	Gray mold ( <i>B. cinerea</i> )	Grayish spot	10
Chrysanthemum	Pyongchang	White rust ( <i>Puccinia horiana</i> )	White spot	10
		Leaf blight ( <i>S. chrysanthemella</i> )	Brown spot	5
Dianthus	Pyongchang	Fusarium wilt ( <i>Fusarium oxysporum</i> )	Wilting	15
Limonium	Pyongchang	Gray mold ( <i>B. cinerea</i> )	Rotting	15
		Septoria leaf spot ( <i>Septoria</i> sp.)	Brown spot	10
		Rhizoctonia rot ( <i>R. solani</i> )	Brown discoloration	10
Cymbidium	Pyongchang	Anthracnose ( <i>Collectotrichum</i> sp.)	Black spot	10
Gladiolus	Pyongchang	Gray mold ( <i>B. cinerea</i> )	Grayish spot	30
		Sclerotinia rot ( <i>Sclerotinia sclerotiorum</i> )	Black sclerotia	3
		Soft rot ( <i>Erwinia</i> sp.)	Rotting	5
Delpinium	Pyongchang	Verticillium wilt ( <i>Verticillium</i> sp.)	Wilt, yellowing	3
Stock	Pyongchang	Virus (TuMV, CMV)	Mosaic	2
		Gray mold ( <i>B. cinerea</i> )	Grayish spot	10
Iris	Pyongchang	Blue mold ( <i>Penicillium</i> sp.)	Brown spot	10
Tiger lily	Pyongchang	Cercospora leaf spot ( <i>Cercospora</i> sp.)	White mold	50
		Gray mold ( <i>B. cinerea</i> )	Grayish spot	10
Princes lily	Pyongchang	Gray mold ( <i>B. cinerea</i> )	Grayish spot	10
		Cercospora leaf spot ( <i>Cercospora</i> sp.)	Grayish spot	
Hanson lily	Pyongchang	Cercospora leaf spot ( <i>Cercospora</i> sp.)	Sclerotia spot	30
		Gray mold ( <i>B. cinerea</i> )	Grayish spot	10
Liatris	Hongchun	Gray mold ( <i>B. cinerea</i> )	Black spot	10
	Hyeongsung	Witches' broom (Phytoplasma)	Rossetting	1

*echinulatum*)(16), 용담의 시들음병(*Fusarium oxysporum*), 잎마름병(*Alternaria dianthi*) 등과 Phytoplasma 에 의한 스타티스와 리아트리스의 빛자루병 그리고 스토크에서 TuMV와 CMV 등이 분류 동정된점이 특이하다.

기타 작물 병해조사. 채소와 화훼에 속하지 않는 고랭지 재배 11가지 작목에서 17가지의 병해가 분류 동정되었으며 그중 옥수수의 깨씨무늬병, 대추나무의 빛자루병, 산마늘의 점무늬병과 검은무늬병, 황기의 흰가루병 등의 발생이 평지보다 훨씬 많은 발생정도를 보인점이 특이하며 이상의 여러 가지 병해에 대해 앞으로 계속적인 생리생태 및 방제연구가 시급한 실정이다.

## 요 약

강원 고랭지의 대표적 지대인 평창의 대관령, 홍천의 내면 그리고 황성의 둔내지역에서 재배되고 있는 주요 원예작물에 대해 1994년~1997년까지 4년에 걸쳐 실시한 병해조사의 결과는 다음과 같다. 1) 배추와 무에서는 순무모자이크바이러스(TuMV)가 '92년부터 고랭지에 다발생하여 '94년과 '96년에 피해가 심하였으며, 이 바이러스병과 함께 무름병의 발생이 심한 편이었으며, 최근에는 무사마귀병의 피해가 '96년부터 점점 추세에 있으며 수년 전까지 피해가 심했던 뿌리 마름병은 최근 발생이 지극히 저조한 점이 특이하다. 거의 모든 채소작물에

**Table 3.** Occurrence of diseases on other crops in Kangwon alpine areas from 1994 to 1997

Crop (Host)	Area	Disease (Pathogen)	Symptom	Incidence (%)
Corn	Taebaek	Smut ( <i>Ustilago maydis</i> )	Black knobby	10
	Pyongchang	Helminthosporium leaf ( <i>H. mydis</i> )	Brown spot	20
Jujube	Jungsun	Witches' broom (Phytoplasma)	Rosetting	30
Angelica	Pyongchang	Leaf spot ( <i>Phoma</i> sp.)	Brown spot	10
		Powdery mildew ( <i>Erysiphe</i> sp.)	White spot	10
Angelica tree	Pyongchang	Canker ( <i>Pseudomonas syringae</i> )	White yellow spot	15
<i>Ostericum</i> sp.	Pyongchang	Canker ( <i>P. syringae</i> )	White yellow spot	5
Balloon flower	Pyongchang	Black leaf spot ( <i>Alternaria</i> sp.)	Brown spot	5
<i>Pimpinella</i> sp.	Pyongchang	Leaf spot ( <i>Septoria</i> sp.)	Brown spot	5
Korea Astilbe	Pyongchang	Brown leaf spot ( <i>Fusarium</i> sp.)	Yellow spot	5
<i>Ligullaria</i> spp.	Pyongchang	Anthraco nose ( <i>Collectortichum</i> sp.)	Brown spot	5~10
	Pyongchang	Cercospora leaf spot ( <i>Cercospora</i> sp.)	Brown spot	20
Wild allium		Leaf blight ( <i>Alternaria</i> sp.)	Yellowing	20
		Leaf spot ( <i>C. echinulatum</i> )	Yellowing	15
		Leaf spot ( <i>Phoma</i> sp.)	Yellowing	30
Astragal	Pyongchang	Powdery mildew ( <i>Erysiphe pisi</i> )	White spot	20
		Brown leaf spot ( <i>Alternaria</i> sp.)	Black spot	5

**Fig. 3.** Leaf blight caused by *Septoria* sp. (A) and fusarium wilt caused by *Fusarium oxysporum* (B) on Gentiana.

서 무름병, 잿빛곰팡이병, 노균병, 흰가루병, 잘록병, 검은무늬병 등의 발생이 심한 것이 특징인데 저지대와 달리 고랭지 기후환경과 무관하지 않았을 것이다. 한편 조사기간 중 새로운 미기록종으로는 셀러리의 바이러스 (BBWV)와 잿빛곰팡이병 (*Botrytis cinerea*), 메론의 점무늬병 (*Cercospora citullina*), 딸기의 흰가루병 (*Erysiphe*

*polygori*), 양상추의 흰가루병 (*Erysiphe cichoracearum*) 등이 밝혀졌으며 기주 미기록으로는 파슬리의 무사마귀병 (*Plasmodiophora brassicae*)이 밝혀진 것이 특이하다. 2) 여러 가지 화훼작물에는 주로 바이러스병, 잿빛곰팡이병, 시들음병, 흰무늬병 등의 발생이 많았으며 특히 자생 나리류에 흰무늬병 (*Cercospora* spp.) 발생이 심하였

다. 미기록종으로는 꽃도라지의 시들음병(*Fusarium oxysporum* f. sp. *eustomae*), 바이러스병(BBWV, CMV), 균핵병(*Sclerotinia sclerotiorum*), 잿빛곰팡이병(*B. cinerea*), 카네이션의 반점병(*Cladosporium echinulatum*), 용담의 시들음병(*Fusarium oxysporum*), 잎마름병(*Alternaria dianthi*) 등과 Phytoplasma에 의한 스타티스의 빛자루병, 리아트리스의 빛자루병, 자생나리류의 흰무늬병(*Cercospora* sp.), 스토크의 TuMV 등이 동정되었다.

### 참고문헌

1. Chase, A. R. 1987. Compendium of ornamental foliage plant diseases. APS Press, 92pp.
2. 최진식, 반창석. 1982. 남부시설원에 지역의 주요 병 발생 생태에 관한 연구. 한국식물보호학회지 21:153-158.
3. Daughtrey, M. L., Wick, R. L. and Peterson, J. L. 1995. Compendium of flowering potted plant diseases. APS Press. pp.44-55.
4. Hahm, Y. I. 1993. Leaf spot of carnation caused by *Cladosporium echinulatum* at Daegwallyong. 한국식물병리학회지 9(4):298-299
5. 함영일. 1995. 최근 강원도 고랭지 무, 배추 바이러스 (TuMV)병 발생. 식물병과 농업 1(1):45-46.
6. 함영일. 1998. *Fusarium oxysporum* f. sp. *eustomae*에 의한 꽃도라지 시들음병 발생. 한국식물병리학회지 14(2):188-190
7. 한국식물보호학회. 1986. 한국식물병, 해충, 잡초명감. 한국식물보호학회. 633pp.
8. 한국식물병리학회. 1998. 한국식물병목록. 한국식물병리학회지 436pp.
9. Hooker, W. J. 1981. Compendium of potato diseases. APS Press. 125pp.
10. Horst, R. K. 1983. Compendium of rose diseases. APS Press. 50pp.
11. Jones, J. B., Jones, J. P., Stall, R. E. and Zitter, T. A. 1993. Compendium of tomato diseases. APS Press. 73pp.
12. 김지영, 이영근, 송유한. 1998. 경북지역 시설원에 작물의 병해 발생 상황. 한국식물병리학회지 14(1):41-45
13. 농촌진흥청 1989. 화훼병해 원색도감. 201pp.
14. 농촌진흥청 1991. 약용작물 병해도감. 209pp.
15. 농촌진흥청 1997. 채소병해 원색도감. 447pp.
16. Schwartz, H. F. and Mohan, S. K. 1995. Compendium of onion and garlic diseases. APS Press 54pp.
17. 윤주연, 최홍수, 류화영, 함영일, 최장경. 1998. 오이모자이크 바이러스와 순무모자이크 바이러스 복합감염에 의한 소특의 꽃잎얼룩무늬병. 한국식물병리학회지 14(3):220-222.
18. Zitter, T. A., Hopkins, D. L. and Thomas, C. E. 1996. Compendium of cucurbit. APS Press, 87pp.

(Received December 10, 1998)