

잇꽃의 식물병 발생양상과 주요 식물병의 약제방제

박경석* · 김재철 · 최성용 · 박소득¹ · 이순구²

경상북도농업기술원 신물질연구소, ¹성주과채류시험장, ²안동대학교 생명자원과학부 농생물학과

Plant Diseases of Safflower (*Carthamus tinctorius*) and Their Chemical Control

Kyeng-Seuk Park*, Jae-Cheol Kim, Seong-Yong Choi, So-Duk Park¹ and Soon-Gu Lee²

Research Institute of Natural Product, Uisung, Gyengbuk 769-803, Korea

¹Songju Fruit Vegetable Experiment Station, Songju, Gyengbuk 719-861, Korea

²Department of Agricultural Biology, School of Bioresource Sciences, Andong National University, Andong, Gyengbuk 760-749, Korea

(Received on July 27, 2004)

This study were carried out to identify pathogens and determine the seasonal occurrence and chemical control of safflower (*Carthamus tinctorius*) diseases from 2000 to 2002 in Gyengbuk province, Korea. Major diseases of safflower were, anthracnose caused by *Colletotricum acutatum* in open field, and gray mold by *Botrytis cinerea* in rain sheltered plastic house. Other diseases occurred were powdery mildew caused by *Sphaerotheca fuliginea*, collar rot by *Sclerotium rolfsii*, leaf spot by *Alternaria carthami* and *A. alternata*, rust by *Puccinia carthami*, root-rot and stem-rot by *Phytophthora cactorum*, root-rot and wilt by *Fusarium oxysporum* and damping-off by *Pythium ultimum*. Seasonal occurrence of anthracnose on safflower has begun from late April, and increased until harvesting, especially rapid increased after rainfall during stem elongation season that is from May to June. In open fields, maximum incidence of anthracnose was 67% in late July. But in rain-sheltered plastic house, it was very low, about 5% in July. Gray mold caused by *Botrytis cinerea* was most important disease in rain-sheltered plastic house cultivation. Maximum incidence of gray mold on floral head was 27.4%, whereas other diseases occurred below 1%. In the test of the chemical control of the safflower anthracnose, metiram WP, carbendazim · kasugamycin WP and iminoctadintris · thiram WP were the highest controlling chemicals. In chemical control of gray mold, iminoctadintris · thiram WP, fluazinam WP and iprodion WP showed highest controlling effects.

Keywords : *Botrytis cinerea*, *Colletotricum acutatum*, Safflower (*Carthamus tinctorius*)

잇꽃(홍화: *Carthamus tinctorius* L.)은 이집트 원산의 국 화과에 속하는 1년생 혹은 월년생 초본식물로 높이가 약 1 m 정도로 곧게 자라며 많은 가지가 생긴다. 꽃은 황색 혹은 적황색으로 6월 하순에서 7월 하순 사이에 줄기와 가지 끝에 하나씩 두상화서로 핀다(김 등, 1998). 잇꽃 종실은 식용유와 사료용으로 이용하기 위해 전 세계적으로 약 80만톤 정도 생산되고 있으며(Peter, 2001), 국내에서는 1998년 493 ha(354 M/T)이었으나 2001년에는 1300 ha에서 1,500 M/T이 생산되는 등 재배면적이 급격히 증가

한 작물로서 경북 의성, 김천을 비롯하여 전남 화순, 경남 거창 등지에서 많이 재배하고 있다(최 등, 2002).

잇꽃의 재배면적이 증가하면서 여러 가지 병해가 발생하고 있는데 탄저병(권 등, 1998; Kim 등, 1999)을 비롯하여 권 등(1999)이 보고한 *Sclerotium rolfsii*에 의한 흰비단병, Kwon 등(2000)이 보고한 *Botrytis cinerea*에 의한 잿빛곰팡이병, 지 등(2000)이 보고한 역병(*Phytophthora cactorum*), 이 등(2001)이 보고한 시들음병과 뿌리썩음병(*Fusarium oxysporum*, *F. solani*), Kwon 등(2002)이 보고한 흰가루병(*Sphaerotheca fuliginea*), 임(2002)이 보고한 CMV에 의한 바이러스병이 알려져 있다. California의 잇꽃재배지에서는 *Phytophthora dreschleri*에 의한 역병과 *Puccinia carthami*에 의한 녹병이 많은 피해를 주고 있다

*Corresponding author

Phone)+82-54-832-9669, Fax)+82-54-832-1359

E-mail)stonwolf89@hotmail.com

고 하였으며(Kaffka과 Kearney, 1998), 캐나다에서 잇꽃의 주요 병해는 *Sclerotinia sclerotiorum*에 의한 head rot과 *Alternaria carthami*에 의한 점무늬병의 피해가 크며 *Pseudomonas syringae*에 의한 세균성잎마름병도 많이 발생한다고 보고하였다(Li와 Mundel, 1996). 본 연구는 2000년부터 2002년까지 3년간 잇꽃에 발생하는 병해의 종류와 피해실태 및 발생소장을 조사하였으며, 주요 병해에 대한 약제방제 효과를 조사하여 이에 대한 결과를 보고한다.

잇꽃에 발생하는 식물병 종류 및 피해율 조사. 2000년부터 2002년까지 3년간 경북 의성, 김천, 안동, 대구 달성지역 등 4개시군 잇꽃 재배 농가포장을 선정하여 출현 이후 10일 간격으로 수확기까지 잇꽃에 발생하는 식물병과 그 피해실태를 조사하였다.

Table 1. Diseases of safflower plant during May and July in 2000 and 2002 in Gyengbuk province, Korea

Disease ^A	Pathogen	Most prevalent time of disease
Anthraxnose	<i>Colletotrichum acutatum</i>	May~June
Gray mold	<i>Botrytis cinerea</i>	L-June~M-July
Damping-off	<i>Pythium ultimum</i> <i>Colletotrichum acutatum</i> <i>Alternaria alternata</i> <i>Fusarium oxysporum</i>	L-April~E-May
Powdery mildew	<i>Sphaerotheca fuliginea</i>	June~July
Fusarium wilt	<i>Fusarium oxysporum</i>	L-May~L-June
Root rot	<i>Phytophthora cactoum</i>	L-June~E-July
Leaf spot	<i>Alternaria carthami</i> <i>A. alternata</i>	L-June~M-July
Rust	<i>Puccinia carthami</i>	L-June~M-July
Collar rot	<i>Sclerotium rolfsii</i>	M-June~E-July

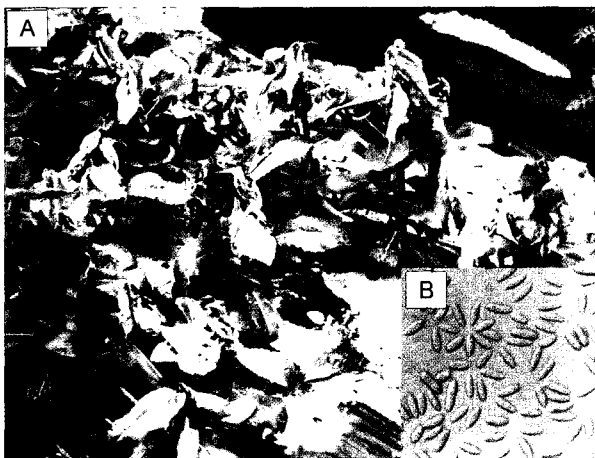


Fig. 1. Symptom of anthracnose (A) caused by *Colletotrichum acutatum* on safflower plant and conidia (B).

잇꽃에 발생하는 식물병의 종류 및 주발생시기는 Table 1에서 보는 바와 같다.

권 등(1998)과 Kim 등(1999)이 보고한 잇꽃 탄저병(*Colletotrichum acutatum*)은 전생육기 걸쳐 잎, 줄기 및 꼬투리까지 발생하며 잇꽃의 병해 중 가장 큰 피해를 나타내었다(Fig. 1). 최초 발생시기는 년도에 따라 조금 차이는 있었지만 4월 하순에 어린잎이 수침상으로 나타나고 갈변하여 점무늬병과 유사한 병징을 나타낸다. 주발생시기는 5월 상순에서 장마기인 6월 하순까지이며, 2000년에서 2002년까지의 평균 발병율은 노지 재배에서 35% 정도였으며, 관리가 허술한 농가포장에서는 90% 이상의 높은 발병율을 나타내었다.

권 등(2000)이 보고한 잿빛곰팡이병(*Botrytis cinerea*)은 주로 비닐하우스 내에서 장마기 이후인 6월 하순에서 7월 중순 사이에 잎과 화두에서 발생하였다(Fig. 2). 발생주율은 90% 이상이며 발병화두율은 27% 이상이었다. 개화 이전에 감염된 화두는 정상화두에 비하여 일찍 말라 종실을 형성하지 못하였고, 공중습도가 높게 유지되는 조건에서 내부가 검게 썩고 화두 표면에 분생포자를 많이 형성하여 2차 전염원이 되었다. 화두감염은 주로 꽃잎과 화두 외피를 통해서 이루어지며, 꽃잎을 통해 화두내의 종실에 감염되면 성숙하기 전에 부패되고 성숙한 종자의 외피에 검은색의 반점이 남아 상품가치를 떨어뜨린다(최 등, 2002).

모잘록병을 일으키는 병원균은 *Pythium ultimum*과 종자감염균인 *C. acutatum*, *A. alternata*, *F. oxysporum* 등이 있으며, 토양병원균 *P. ultimum*은 병원성이 강하여 지제부나 뿌리에 감염되면 뿌리 가운데 부분부터 갈색으로 변하거나 지제부가 썩는 증상을 보이며 지상부가 시들어 말라죽는 전형적인 모잘록병 증상을 보였다(Fig. 3A,B). 모잘록병의 최고발생시기는 4월 하순에서 5월 상순 사이이



Fig. 2. Symptom of gray mold (A) caused by *Botrytis cinerea* on safflower plant and conidia (B).

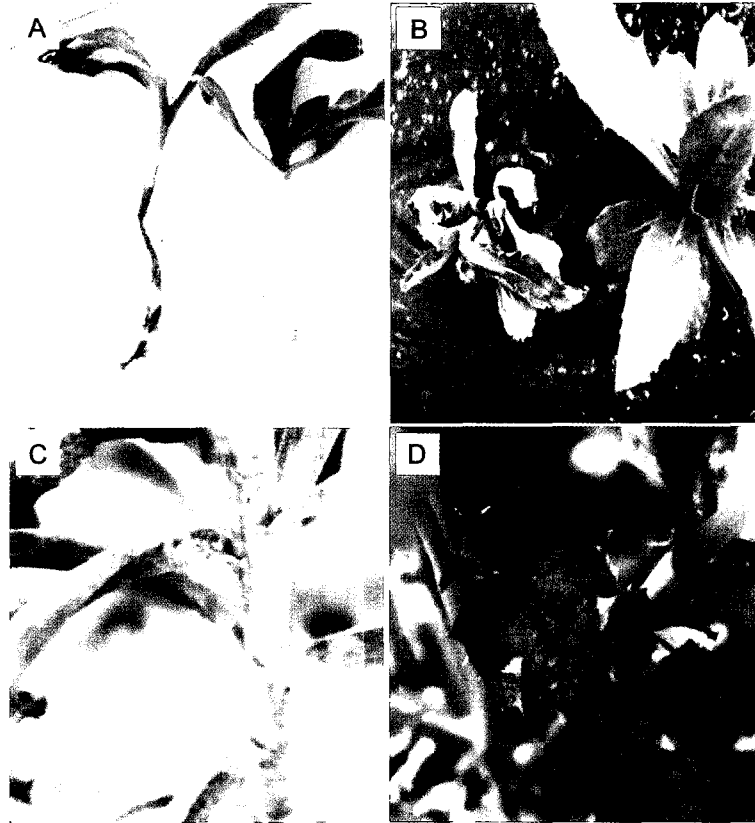


Fig. 3. Damping-off (A, B); powdery mildew by *Sphaerotheca fulginea* (C) and CMV (D) on safflower plant. A: Damping-off caused by *Pythium ultimum*, *Colletotrichum acutatum*, *Alternaria alternata* on safflower plant, B: Wilt of tap by damping-off on safflower plant, C: Powdery mildew on safflower leaf and stem, D: Symptom of CMV on safflower leaf.

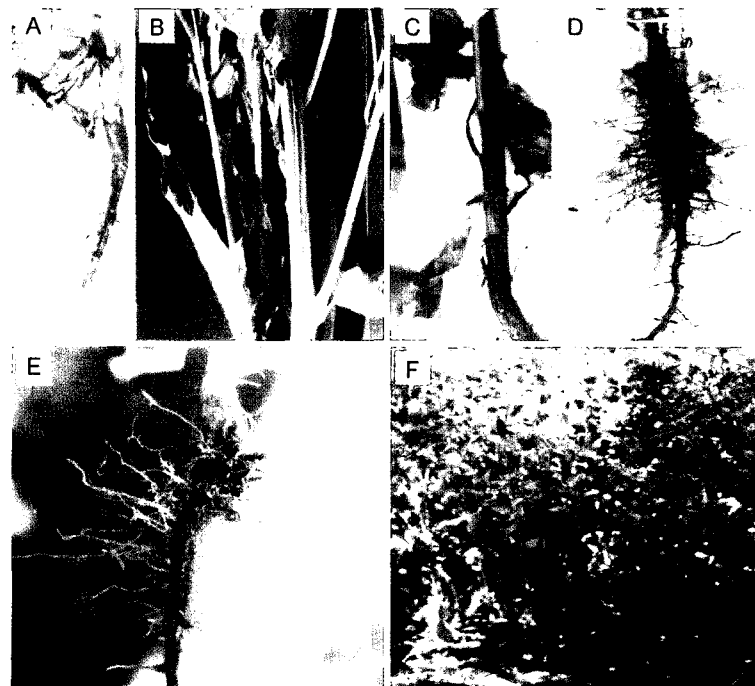


Fig. 4. Disease symptoms caused by soilborne pathogens. Root rot (A) and stem wilt (B) caused by *Fusarium oxysporum*, Root rot (D) and stem rot (C) caused by *Phytophthora cactorum* Collar rot (E) and wilt (F) caused by *Sclerotium rolfsii*.

며 2000년도의 최고 발병율은 11.7%이었다.

권 등(2000)이 보고한 흰가루병(*Sphaerotheca fuliginea*)은 생육후기인 6월에서 7월에 노후 잎과 줄기에 발생하나 잎꽃의 생육이나 종실수량에 큰 영향을 주지 않는 병해였다(Fig. 3C). 잎꽃의 바이러스 병해는 Cucumber Mosaic Virus가 보고되어 있으며(임, 2002), 5월 하순에 CMV에 의한 바이러스병징과 유사한 모자이크 증상과 같은 증상이 관찰되었지만 생육이 진전되면서 증상은 없어져 버렸는데 잎꽃의 생육기간이 짧은 관계로 병징의 확산은 심하지 않았다(Fig. 3D). 권 등(1999)이 보고한 *Sclerotium rolfsii*에 의한 흰비단병은 잎꽃의 지체부가 갈색으로 변하고 뿌리 부위에 흰색의 곰팡이가 밀생하고 병반부에 갈색의 둥근 균핵을 형성하며 주로 고온 다습한 노지재배에서 개화기인 6월 중순 이후에 발생이 많았다(Fig. 4E,F). 지 등(2000)이 보고한 *Phytophthora cactorum*에 의한 역병은 장마기 이후 지상부가 갑자기 고사하며 뿌리부분이 검게 썩어 있는 것을 확인할 수 있었고(Fig. 4C,D), 발생 최성기는 6월 하순에서 7월 상순까지였다. 이 등(2001)이 보고한 뿌리썩음병(*Fusarium oxysporum*)의 최대 발병률은 0.7% 정도였다(Fig. 4A,B). 지상부고사와 지체부의 갈변이 급격하게 나타나는 것은 역병에 의한 것이고 여러개의 가지중 일부분만 고사하거나 지상부의 고사가 천천히 진행되는 것은 *Fusarium* sp.에 의한 병해의 특징이었다. 박 등(2003)이 보고한 *Alternaria carthami*와 *A. alternata*에 의한 잎점무늬병이 6월 중순에서 7월 중순 사이에 발생되었으며 발병률은 4% 정도였으며, 주로 생육 중기 이후 하엽에서 발생량이 많았다(Fig. 5). 박 등

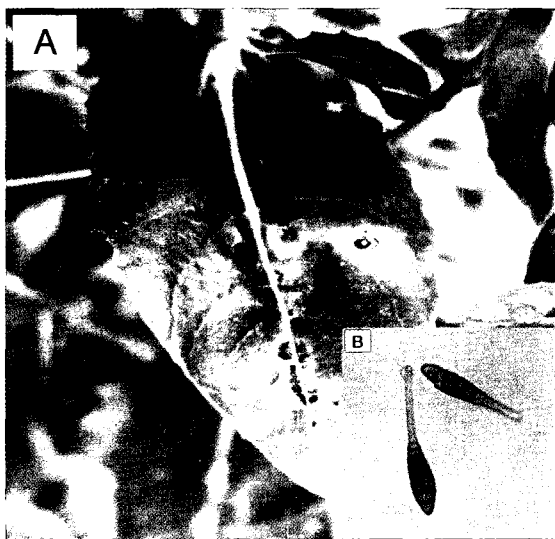


Fig. 5. Symptom of leaf spot (A) and conidia (B) by *Alternaria carthami*.

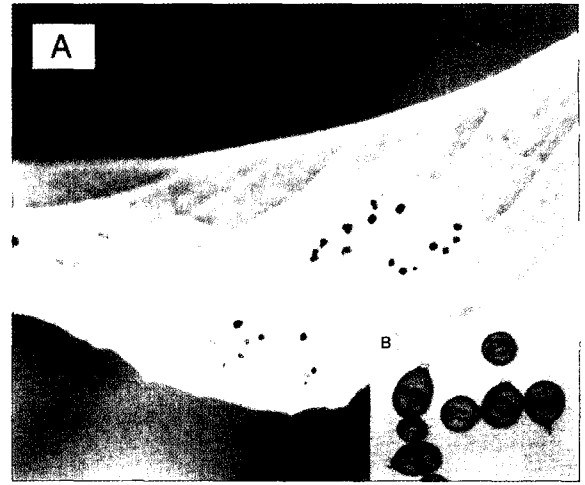


Fig. 6. Symptom of rust (A) and teliospores (B) on safflower plant by *Puccinia carthami*.

(2003)이 보고한 *Puccinia carthami*에 의한 녹병은 6월 하순에서 7월 중순 사이에 발생이 0.2%의 발병률을 나타내었다(Fig. 6).

병해에 의한 종실수량의 감소는 모잘록병은 5% 내외, 탄저병이 30% 정도였으며, 잣빛곰팡이병은 10~20%의 감소율을 나타내었다. 모잘록병의 경우 발병률이 10% 내외로 높았지만 종실수량의 피해는 5% 정도였는데, 이는 초기 입묘율의 감소로 인하여 포기사이의 재식거리가 늘어나면 잎꽃 식물체의 생육에 있어서 공간확보가 용이하여 분지수가 많아지는 경향을 보였고(최 등, 2002), 실제 종실수량을 지배하는 재식밀도와 화두수에 있어서 재식밀도는 감소하지만 개개 식물체의 화두수 등 주당의 수량 구성요소는 증가하였기 때문에 추정된다. 탄저병의 발병률에 비하여 감소율이 낮은 것은, 유묘탄저병과 줄기괴사는 결주로 인하여 직접적 손실을 가져오지만, 개화기의 화두부분 탄저병은 포기 전체라기보다는 화두 개개의 감염으로 나타나기 때문에 종실수량에 있어서 전체적 감소는 발병률보다 낮은 편이었다. 잣빛곰팡이병에 의한 종실수량의 감소율 역시 발병률이나 감염화두율에 비하여 낮은 경향이였다. 이는 개화전의 화두 감염은 종실형성을 저해하여 수량감소의 직접적인 원인이 되었지만, 개화 후 혹은 종실이 형성된 후에 감염된 화두는 개화 후 20일 이상이면 화두내의 종실수량과 1000립중 등의 변화가 적다고한 최 등(2002)의 보고에서처럼 종실수량과 1000립중 등의 감소와 같은 피해량은 전체 발병화두율이나 발병주율에 비해 낮은 편이었다.

탄저병과 잣빛곰팡이병의 발생양상. 잎꽃의 주요 병해인 탄저병과 잣빛곰팡이병의 발생소장을 조사하기 위하여 생육초기인 4월 20일부터 수확기인 7월 30일까지

최초 발생시기와 생육시기별 발생량을 조사하였다. 2000년부터 2002년까지 잇꽃 생육기의 일평균 기온과 강수량은 Fig. 7에서 보는 바와 같다.

잇꽃 탄저병의 시기별 발생량은 2000년 6월 상순과 중순에 발생증가하여 7월 하순에 35% 정도 발생하였다. 2001년 5월 중순에 탄저병 발생이 증가한 후 7월 하순에 30% 정도 발생하였다. 2002년 4월 하순, 5월 상순에 10% 이상의 발병하였으며, 5월 하순에 다시 증가하여 7월 하순에 45% 발병율을 나타내었다(Fig. 8).

2000년 6월 상순부터 6월 하순부터 7월 중,하순까지 탄

저병 발생량의 증가는 6월 하순(7일, 126.5 mm)부터 7월 상순(2일, 23.5 mm)에 걸쳐 내린 강우의 영향으로 생각된다. 2001년 6월 하순에 발생한 탄저병은 6월 중순(4일, 68 mm)부터 하순(6일, 119 mm)에 걸쳐 강우에 의한 영향으로 생각된다. 2002년 5월 하순에 탄저병의 발생이 증가한 것은 4월 중순부터 5월 중순까지(15일, 211.5 mm) 지속적으로 많은 비가 내려서 탄저병의 발생호조건에 기인한 것으로 추정된다. 연구자의 경험에 비추어 볼 때 4월에서 5월 사이의 잇꽃 탄저병의 발생은 강우 후 7~10일 정도 잠복기를 소요하였으며, 6월 이후에는 강우 후 5일 정도 경과하면 발생량이 현저히 증가하는 것을 관찰할 수 있었다. 이는 잇꽃 탄저병균인 *C. acutatum*의 생육적온이 24°C 내외라고 한 권 등(2000)의 보고 내용과도 일치되는 것으로 4월에서 5월까지의 일평균기온은 Fig. 7에서 보는 것과 같이 15°C 내외였으며 6월 이후에는 병원균의 생육적온에 가까운 22°C 내외로 강우에 의한 병원균의 전파와 함께 기온 역시 병원균 포자의 발아와 생육에 적합하게 작용한 것으로 생각된다.

젓빛곰팡이병의 발생양상은 6월 상순부터 노쇠한 하엽에서 발생하며 주발생시기는 개화시기인 6월 하순부터 7월 중순까지이며 지속적인 증가를 보였다. 2000년에는 7월 상순부터 발생이 증가하여 7월 하순에 가장 심하였고, 2001년에 7월 상순에 발병율이 크게 증가하였다. 2002년에는 2000년도와 비슷한 발병양상을 나타내었다(Fig. 9). 2001년도 7월 상순에 젓빛곰팡이병의 발생이 갑자기 증가한 것은 개화기인 6월 중순 이후에 10일(187 mm)간 지속된 강우로 인하여 잇꽃 식물체가 연약해지고 환기가 불량한 비가림하우스 내의 낮은 온도와 높은 상대 습도가 유지되어 병원균의 감염에 유리한 환경을 제공한 것으로 생각된다.

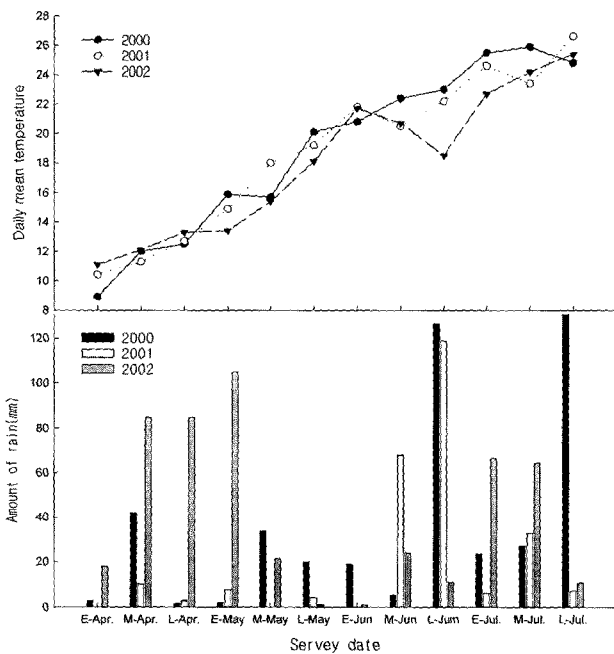


Fig. 7. Daily mean temperature (°C) and amount of rainfall (mm) during safflower growing seasons 2000~2002 at Uisung.

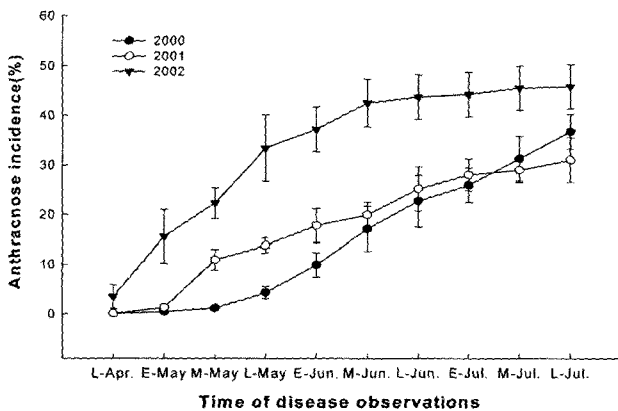


Fig. 8. Seasonal occurrence of anthracnose caused by *Colletotrichum acutatum* on safflower plant during culture seasons in 2000~2002 at Gyengbuk province.

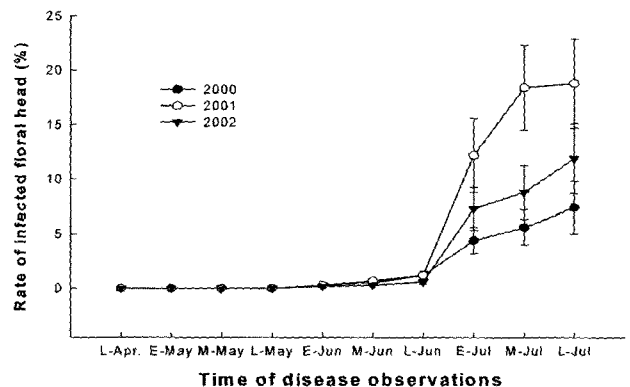


Fig. 9. Seasonal occurrence of gray mold caused by *Botrytis cinerea* on safflower plant during culture seasons in 2000~2002 at Gyengbuk province.

잇꽃 주요 식물병의 방제

종자소독효과. 잇꽃에 발생하는 모잘록병을 방제하기 위해서 노지 채종 종자를 분의처리(토로스 수화제: 20 g/종자 1l)와 침지처리(다찌가렌 액제: 1000배, 1시간 침지)하여 처리구의 출현율과 모잘록병의 발병주율을 조사하였다. 잘록병 방제를 위한 처리방법별 방제효과는 Fig. 10에서 보는 것과 같이 무처리구의 발병율은 11.3%였다. 분의처리구의 발병율은 3.5%이며, 침지처리구의 발병율은 1.3%였다. 파종 후 20일까지의 출현율을 조사한 결과는 무처리구에서 83.4%, 분의처리구에서 91.1%, 침지처리구에서 99.3%의 출현율을 나타내었다. 출현 후 30일까지의 탄저병 발생율을 조사한 결과, 무처리구에서 26.7%, 분의처리구에서 14.4%, 침지처리구에서 12.2% 발생하였다(Fig. 11). 노지재배한 종자에서 *A. alternata*와 *C. acutatum*, *F. oxysporum*, *B. cinerea* 이외에 여러 종의 곰팡이가 발견되었으나, 모잘록병의 병원균으로는 *Pythium ultimum*과 *C. acutatum*, *A. alternata* 등이 분리되었다. 종자에서 분리된 균 중 *A. alternata*와 *C. acutatum*은 유묘에 대해 병원성이 강하였지만 *F. oxysporum*과 *B. cinerea*는 병원성

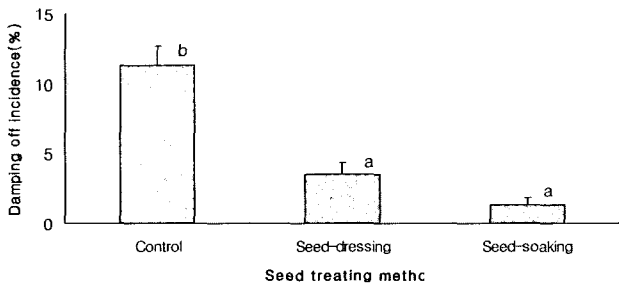


Fig. 10. Effects of seed treatment on damping-off incidence of safflower domestic cultivar.

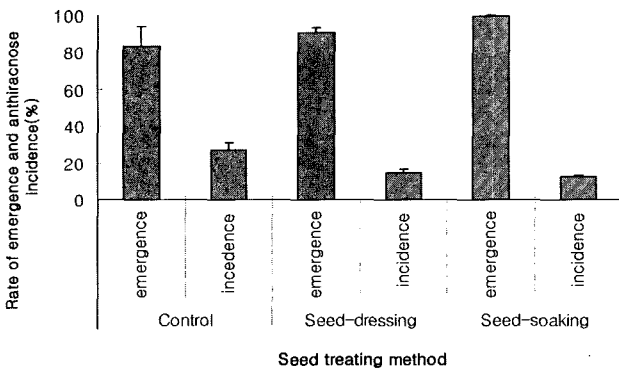


Fig. 11. Effect of seed treatment on sprouting rate of safflower, cultivar Chungsu and anthracnose incidence, during 30 days after sprouted, in July to Oct., 2001.

이 약하였다. 일반 재배농가에서 자가 채종하여 종자소독을 하지 않고 파종함으로써 모잘록병의 발생이 5~10% 정도 발생하였다. 유묘기의 모잘록병을 유발했던 병원균이 토양 등에 잔재하여 로제트시기의 지면과 닿은 잎에 감염되어 이후 탄저병과 잎점무늬병 등의 발생에 영향을 미치는 것으로 추정된다. 따라서 파종전 종자소독이 모잘록병과 탄저병의 방제에 있어서 효과를 나타내었는데 이는 모잘록병의 방제 효과뿐만 아니라 종자에 감염된 탄저병균을 억제함으로써 탄저병균의 1차 전염원을 감소시킨 결과라고 생각된다.

탄저병의 약제방제. 탄저병 약제방제 효과를 구명하기 위한 약효시험의 결과는 Table 2에서 보는 바와 같이 메티람 수화제와 가벤다가스신 수화제 및 이미녹타디트 리스아렐실레이트·치람 수화제의 방제효과가 무처리와 비교하여 85% 이상으로 우수하였고, 처리시기에 따라서 방제효과는 약간의 차이를 나타내었는데 이는 각 약제마다 예방적 효과와 치료적 효과가 다르기 때문으로 생각된다. 이러한 문제를 해결하고자 약제살포 시기를 달리한 시험을 수행하였다. 병반이 최초 발생된 시점부터 15일 간격으로 4회 살포한 시험구가 출현이후부터 연속강우(12시간 이상 강우지속) 직후 약제를 살포하는 시험구에 비하여 방제효과가 낮았다(Fig. 12). 그러므로 잇꽃 탄저병의 발생에 영향을 미치는 기상요인 특히 강우와 기온을 고려하여, 생육 초중기인 5월 상순에서 6월 하순까지의 강우 직후에 적용약제를 살포하면 잇꽃탄저병의 급격한 확산을 막을 수 있을 것으로 생각된다.

젯빛곰팡이병 방제. 비가림하우스내에서 젯빛곰팡이

Table 2. Effects of chemicals on safflower anthracnose at Uisong and Sangju

Chemical treatments	Disease incidence (%)	
	Uisong ^Y	Sangju ^Z
Copper sulfate tribasic WP	14.7a ^X	15.3ab
Azoxystrobin WP	18.0a	16.7b
Copper sulfate-tricupric hydroxide hemihydrate WP	9.3a	17.7b
Fluazinam WP	19.7a	12.3ab
Metiram WP	7.7a	9.3ab
Carbendazim + Kasugamycin WP	8.3a	7.3a
Iminoctadinetis + thiram WP	7.7a	8.7ab
Propion WP	12.3a	11.7ab
Control	69.7b	63.3c
C.V	37.17	27.09

^XMean separation in a column by Duncan's multiple range test at 5% level.

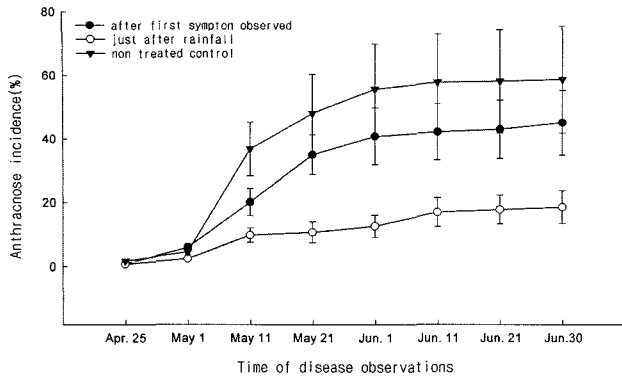


Fig. 12. Anthracnose progress of different chemicals spray methods on safflower anthracnose.

Table 3. Effects of chemicals on gray mold of safflower plant

Testing chemicals ^Y	Control value (%)	Testing chemicals ^Z	Control value (%)
Iprodion WP	64.9a ^x	Diethofencarb · carbendazim WP	84.6b
Fluazinam WP	50.7b	Iminoctadintris · thiram WP	90.4a
Polyoxin B WP	28.6c	Fluazinam WP	89.5a
Control	-	Iprodione WP	89.6a
		Thiophanatemethyl WP	79.0c
		Control	-
C.V.	6.65		1.31

^xMean separation in a column by Duncan's multiple range test at 5% level.

^ychemicals sprayed in rain-shelter plastic house in 2000.

^zchemicals sprayed in open field in 2004.

병의 약제방제 효과시험 결과 이프로 수화제의 방제가가 64.9%로 가장 높았으며, 후루아지남 수화제의 방제가는 50.7%였으며 포리옥신 수화제의 방제가는 28.6%였다. 이때 무처리구의 발병율은 88.5%이었다(Table 3Y). 2004년에 노지재배포장에서 공시약제를 달리하여 시험한 결과 디에토펜가브 · 가벤다 수화제의 방제가는 85.1%였으며, 이미녹타딘트리스치람 수화제의 방제가는 91.1%였고, 후루아지남 수화제의 방제효과는 89.6%였고 이프로 수화제의 방제가는 89.2%였으며 지오판 수화제의 방제가는 79.2%였다. 이때 무처리구의 발병율은 22.3%였다(Table 3Z). 2000년도와 방제효과와 2004년의 방제효과의 차이는 약제처리에 있어서 2000에는 비가림 하우스 내에서 수행되었고 2004년도에는 노지재배지에서 수행되었으며, 각 년도별 기상차이에 의해 무처리구의 발병율의 차이가 난 것으로 추정된다. 또한 비가림 하우스내에서의 잇꽃 생육은

재식거리 30×10 cm(1주 1본)인 경우 두상화두수가 21.2개로 노지재배시 13.1개보다 2배 정도 증가하고 초장과 분지수 및 엽수등이 증가하여 노지재배와 비교하여 병원균이 전파될 수 있는 화두간 밀도가 증가가 비가림하우스 내에서의 잿빛곰팡이병의 발생을 조장한 결과로 추정된다(최 등, 2002). 잿빛곰팡이병의 약제방제 역시 처리시기에 따라 방제효과가 큰 차이를 나타내었다. 이는 잇꽃의 개화기를 전후하여 주로 화두를 통해 감염되는 잿빛곰팡이병의 특성으로 인하여 연구자의 경험에 비추어 보면 경북지방에서 3월 20일 파종하면 6월 중순부터 화두가 형성되고 7월 상순에 개화하기 때문에 잿빛곰팡이병의 약제방제 시기는 화두가 형성되는 시기와 개화 직전에 살포하는 것이 효과적이라고 생각되었다.

요 약

잇꽃에 발생하는 식물병들은 탄저병(*Colletotricum acutatum*), 잿빛곰팡이병(*Botrytis cinerea*), 흰가루병(*Sphaerotheca fuliginea*), 흰비단병(*Sclerotium rolfsii*), 역병(*Phytophthora cactorum*), 뿌리썩음병(*Fusarium oxysporum*), 잎점무늬병(*Alternaria carthami*, *A. alternata*), 모잘록병(*Pythium ultimum*), 녹병(*Puccinia carthami*), 바이러스(CMV) 등 10종이었다.

잇꽃 병의 발생소장 및 피해실태 조사에서 탄저병은 전생육기에 걸쳐서 뿌리, 잎, 줄기, 화두 등 모든 부위에 발생하였다. 노지재배시 평균 발병주율이 60% 이상으로 가장 큰 피해를 주는 병해였으며, 비가림 하우스에서는 5% 내외의 발병율을 나타내었다. 잿빛곰팡이병은 비가림 하우스 내에서 개화기인 6월 중순부터 수확기까지 80% 이상의 발병주율과 30% 내외의 발병화두율을 나타내었다. 모잘록병이 파종 후 30일경까지 5~10% 정도 발생하였으며, 기타병해로 시들음병, 흰비단병, 역병, 흰가루병, 녹병, 잎점무늬병 등은 1% 내외의 발병율을 보여 피해가 경미하였다.

잇꽃 모잘록병에 대한 약제 방제효과는 다져가렌 액제 침지처리와 토로스 수화제 분의처리 효과가 우수하였다. 잇꽃 탄저병에 대한 약제방제 효과는 메티람수화제와 이미녹타딘트리스알베실레이트 · 치람 수화제 방제가가 85% 이상으로 우수하였다. 잿빛곰팡이병의 약제방제시험에서는 비가림 하우스내에서 이프로 수화제, 후루아지남 수화제, 포리옥신 수화제를 처리하였으나 방제가는 80% 미만이었으며, 노지재배시 이미녹타딘트리스 · 치람 수화제의 방제가는 91.1%였고, 후루아지남 수화제의 방제효과는 89.6%였고 이프로 수화제의 방제가는 89.2%였다.

참고문헌

- 최성용, 김재철, 김기재, 김세종, 박경석, 박준홍. 2002. 잇꽃 생력화 재배기술 및 종실 품질향상에 관한 연구. 제 3차년도 완결보고서. 농촌진흥청 p. 94.
- 지형진, 조원대, 김충희. 2000. 한국의 식물역병. 농촌진흥청 농업과학기술원 226.
- Kaffka, S. R. and Kearney, T. E. 1988. Safflower production in California.
- 김창민, 신민교, 안덕균, 이경순. 1998. 완역중약대사전. 도서출판 정담. 6671.
- Kim, W. G., Moon, Y. G., Cho, W. D. and Park, S. D. 1999. Anthracnose of safflower caused by *Colletotrichum acutatum*. *Plant Pathol. J.* 15(1): 62-67.
- 권진혁, 강수웅, 손경애, 박창석. 2000. *Botrytis cinerea*에 의한 잇꽃 잿빛곰팡이병. *한국균학회지* 28(1): 46-48.
- 권진혁, 강수웅, 김희규, 박창석. 1998. *Colletotrichum acutatum*에 의한 잇꽃 탄저병 식물병리학회지. 14(6): 651-653.
- 권진혁, 강수웅, 손경애, 박창석. 1999. *Sclerotium rolfsii*에 의한 잇꽃 흰비단병. *식물병과 농업* 5(2): 119-121.
- Kwon, J. H., Park, C. S., Kang, S. W. and Lee, H. S. 2000. Occurrence of powdery mildew on safflower caused by *Sphaerotheca fulginea* in Korea. *Mycobiology*. 28(1): 51-53.
- Li, D. and Hans-Henning, M. 1996. Safflower; *Carthamus tinctorius* L., promoting the conservation and use of underutilized and neglected crops. Institute of Plant Genetics and Crop Plant Research, International Plant Genetic Resources Institute. 84.
- 이연수, 박창석. 2001. Fusarium species of Korea. 농업과학기술원. 91.
- 임지은. 2002. 잇꽃(*Carthamus tinctorius*)에 발생하는 Cucumber mosaic virus의 분류 동정. 경북대학교 석사논문. 20.
- 박경석, 이순구. 2003. *Puccinia carthami*에 의한 잇꽃 녹병. *식물병연구* 9(3): 128-130.
- 박경석, 이순구. 2003. *Alternaria carthami*와 *A. alternata*에 의한 잇꽃 잎점무늬병. *식물병연구* 9(3): 159-161.
- Peter, G. 2001. Food and Agriculture organization of the United Nation.