

분 석 결 과 성 적 서

접 수 일자	2014. 12. 10	의뢰 기관	씨엔엘
시 료 명	은이온수		

다음은 의뢰자가 제공한 화합물의 약효평가 결과입니다.

2015년 1월 22일

한 국 화 학 연 구 원 장

■ 은이온수와 병원균 동시처리에 의한 7종 식물병에 대한 방제효과

1. 실험 방법

대상 식물병: 은이온수의 *in vivo* 살균활성 검정을 위하여 실험에 사용한 식물 병은 다음과 같다.

표 1. 식물병 방제효과 조사 대상 식물병

식물병(국문)	식물병(영문)	병원균	약자
벼 도열병	rice blast	<i>Magnaporthe oryzae</i>	RCB
벼 잎집무늬마름병	rice sheath blight	<i>Rhizoctonia solani</i>	RSB
토마토 잿빛곰팡이병	tomato gray mold	<i>Botrytis cinerea</i>	TGM
토마토 역병	tomato late blight	<i>Phytophthora infestans</i>	TLB
밀 붉은녹병	wheat leaf rust	<i>Puccinia recondita</i>	WLR
보리 흰가루병	barley powdery mildew	<i>Blumeria graminis</i> f. sp. <i>hordei</i>	BPM
고추 탄저병	pepper anthracnose	<i>Colletotrichum coccodes</i>	PAN

약제의 조제 및 처리: 의뢰된 은이온수 제조기가 생산한 1, 2, 4, 10ppm 농도의 은이온수를 계면활성제인 Tween 20를 최종 250ppm이 되도록 첨가하여 약제용액을 준비하였다. 그리고 아래와 같이 준비한 병원균을 동량이 되도록 혼합하고 식물체 전체에 골고루 부착되도록 살포하였다. 처리는 대상병 당 처리 당 유묘 2포트씩을 사용하였다.

병원균 준비 및 식물병 조사:

벼 도열병(RCB)은 병원균인 *Magnaporthe oryzae* KI-1113a 균주를 쌀겨 한천배지(rice polish 20g, dextrose 10g, agar 15g, 증류수 1L)에 접종하여 25°C 배양기에서 2주간 배양하였다. 병원균이 자란 배지를 rubber polishman으로 배지표면을 긁어 기중 균사를 제거하고, 형광등이 켜진 선반(25~28°C)에서 48시간 동안 포자를 형성시켰다. 도열병 접종은 분생포자를 살균증류수를 이용하여 일정농도의 포자현탁액(1×10^6 conidia/ml)을 만든 뒤 약제와 동량이 되도록 혼합하고 '추청벼'(본엽 2~3엽기)에 충분히 분무하였다. 접종된 벼는 습실상에서 암상태로 24시간 놓아둔 뒤에 상대습도 80% 이상이며 온도가 26°C인 항온항습실에서 5일간 발병시킨 후 병반면적율(%)을 조사하였다.

벼 잎집무늬마름병(RSB)는 적당한 양의 밀기울을 1L 배양병에 넣고 멸균하였다. 멸균한 배지에 병원균인 *Rhizoctonia solani* AG-1균주를 접종한 후 25°C 배양기에서 7일간 배양하였다.

병 접종은 배양된 균사덩어리를 잘게 마쇄하고 약제와 동량이 되도록 혼합하고 이것을 3~4엽기의 '추청벼'가 자란 포트에 부어주어 접종하였다. 습실상(25°C)에서 7일간 배양하여 발병을 시켰다. 병 발생은 잎집에 발생한 병반면적율을 조사하였다.

토마토 잿빛곰팡이병(TGM)은 병원균인 *Botrytis cinerea*를 감자한천배지에 접종하고 25°C 항온기(암상태)에서 7일간 배양한 후 하루에 12시간씩 광을 조사하면서 다시 7일 동안 배양하여 포자를 형성시켰다. 잿빛곰팡이병 접종은 배지에 형성된 포자를 potato dextrose broth로 수확하여 혈구계를 사용하여 포자농도를 5×10^5 conidia/ml로 만든 후 약제와 동량이 되도록 혼합하고 토마토 유묘(본엽 2~3엽기)에 분무접종 하였다. 접종된 토마토 유묘는 20°C 습실상(상대습도 95% 이상)에 넣어 3일간 발병을 유도시킨 후, 잎에 형성된 병반으로부터 병반면적율(%)을 달관조사 하였다.

토마토 역병(TLB)은 병원균인 *Phytophthora infestans* PIT 균주를 oatmeal agar 배지에 접종하여 20°C 항온기(암상태)에서 7일 동안 배양한 후 광을 하루에 16시간씩 조사하면서 다시 7일 동안 배양하여 유주자낭을 형성시켰다. 역병 접종은 형성된 유주자낭을 살균증류수를 첨가하여 수확하고, 광학현미경하에서 혈구계로 포자농도를 조사하여 5×10^5 sporangia/ml의 포자현탁액을 만들어 4°C에서 1시간 동안 저온처리하여 유주자를 유출시킨 후 약제와 동량이 되도록 혼합하고 토마토 유묘(본엽 2~3엽기)에 분무접종 하였다. 병균을 접종한 토마토 유묘는 20°C 습실상에서 2일간 습실처리하고 20°C 항온실로 이동하여 재배한 후에 병반면적율(%)을 조사하였다.

밀 붉은녹병(WLR)은 병원균 *Puccinia recondita*는 활물기생균이므로, 실험실에서 식물체에 직접 계대배양 하면서 밀 유묘에 형성된 포자를 접종원으로 사용하였다. 균주의 약효조사를 위하여 일회용 포트(직경: 6.5cm)에 5립 씩 밀 종자('은파')를 파종하여 온실에서 8일간 재배한 일 엽기의 밀 유묘에 포자현탁액(포자 0.67g/L)을 약제와 동량이 되도록 혼합하고 분무접종 하였다. 접종된 밀 유묘는 20°C의 습실상에서 1일간 습실처리한 후에 상대습도가 60%인 20°C의 항온항습실로 옮겨서 발병을 유도하고 접종한지 7일 후에 병반면적율을 조사하였다.

보리 흰가루병(BPM)은 병원균인 *Blumeria graminis* f. sp. *hordei*는 활물기생균이므로, 실험실에서 보리 유묘로 계대배양하면서 보리에 형성된 포자를 접종원으로 사용하였다. 약효조사는 일회용 포트(직경 : 6.5cm)에 보리종자('동보리')를 5립씩 파종하고 온실에서 8일간 재배한 제1엽기 보리 유묘에 은이온수를 처리하고 보리 흰가루병 포자를 털어 접종하였다. 접종된 보리 유묘는 20°C, 상대습도 60% 정도의 항온항습실에 두어 7일간 발병시킨 후 병반면적율을 조사하였다.

방제가 계산: 병 조사로부터 얻은 병반면적율은 다음과 같은 계산식에 따라 계산하여 방제가를 산출하였다.

$$\text{방제가(\%)} = (1 - \text{처리구의 병반면적율} / \text{무처리구의 병반면적율}) \times 100$$

2. 결과

표 2. 이온수 동시처리에 의한 7종 식물병 방제효과

처리 농도(ppm)	RCB ^a	RSB	TGM	TLB	WLR	BPM	PAN
0.5	83	15	50	96	0	0	0
1	100	20	50	96	3	0	38
2	100	15	50	98	0	0	25
5	100	15	50	99	0	8	13

^aRCB: 벼 도열병, RSB: 벼 잎집무늬마름병, TGM: 토마토 잿빛곰팡이병, TLB: 토마토 역병, WLR: 밀 붉은녹병, BPM: 보리 흰가루병, PAN: 고추 탄저병

^b방제가(%)

표 3. 대조 약제의 접종 1일 전 1회 처리에 의한 식물병 방제효과

Chemical	Con ($\mu\text{g/ml}$)	RCB ^a	RSB	TGM	TLB	WLR	BPM	PAN
Blasticidin-S	50	100 ^b						
	1	83						
Tricyclazole	10	100						
	0.5	95						
Validamycin	50		100					
	5		90					
Flutolanil	50		100					
	20		100					
Fludioxonil	50			100				
	5			82				
Fenheximide	100			100				
	20			82				
Dimethomorph	10				100			
	2				97			
Chlorothalonil	100				100			
	50				100			
Flusilazole	10					100		
	2					60		
Carboxin	50					100		
	20					67		
Flusilazole	10						100	
	0.5						90	
Benomyl	100						100	
	1						92	
Dithianon	50							88
	10							55

^aRCB: 벼 도열병, RSB: 벼 잎집무늬마름병, TGM: 토마토 잿빛곰팡이병,
TLB: 토마토 역병, WLR: 밀 붉은녹병, BPM: 보리 흰가루병, PAN: 고추 탄저병

^b방제효과(%)

* 위의 내용은 의뢰자가 제공한 시료에 대한 시험결과이며, 이 결과보고서는 선진, 소송, 기타
법적요건으로 사용할 수 없습니다.