

벼 도열병에 대한 indole butyric acid(IBA)의 방제 효과

김흥태* · 홍경식¹ · 최경자² · 장경수² · 류충민³

충북대학교 농업생명환경대학 응용생명환경학부 식물의학전공,

¹한국화학연구원 의약화학연구센터, ²한국화학연구원 바이오정밀화학연구센터

³한국생명공학연구원 시스템미생물연구센터

(2007년 10월 30일 접수, 2007년 11월 26일 수리)

Control effect of isobutyric acid on rice blast

Heung Tae Kim*, Kyeong Sik Hong¹, Gyung Ja Choi², Kyung Soo Jang² and Choong-Min Ryu³

(Dept. of Plant Medicine, Chungbuk National University, Cheongju, Chungbuk 361-763, Korea, ¹Sustainable Chemical Technologies Division, Korea Research Institute of Chemical Technology, Daejeon, 305-600, Korea, ²Drug Discovery Division, Korea Research Institute of Chemical Technology, Daejeon, 305-600, Korea, ³Systems Microbiology Research Center, Korea Research Institute of Bioscience & Biotechnology, Daejeon 305-806, Korea)

Abstract : Nine plant growth regulators (PGRs) were tested for *in vivo* antifungal activities against on rice blast. They showed higher *in vivo* antifungal activities when they were applied on rice plants by soil drench rather than foliar spray. Except for 2,4-D at 500 $\mu\text{g mL}^{-1}$, the others showed a very low or no activity against the disease in foliar spray applications. In contrast, 2,4-D, indole butyric acid (IBA) and triiodobenzoic acid, at 500 $\mu\text{g mL}^{-1}$, showed control values of 98.9, 97.8 and 88.9% in soil drench applications. Furthermore, the control activity of IBA was dependent on its concentration against rice blast; IBA suppressed the development of rice blast by 71.7% at 125 $\mu\text{g mL}^{-1}$ and 85.8% at 250 $\mu\text{g mL}^{-1}$. IBA also controlled the development of rice blast on adult plants by 63.9% at a dosage of 2.56 kg/10a. The results revealed that IBA has a good activity against rice blast when it is applied by soil drench.

Key words : rice blast, plant growth regulator, isobutyric acid, soil-drenching application

서론

식물병을 방제하는 방법으로는 여러 가지의 방법이 있다. Katan(2000)은 살균제가 갖는 한계성 때문에 최근에는 물리적인 방제 방법과 경종적인 방제 방법이 많은 사람들의 관심의 대상이 된다고 이야기하고 있다. 하지만 포장에서 식물병을 방제하기 위해서 살균제를 사용하는 화학적 방법만큼 실용적이며 효과적인 방법도 많지 않기 때문에, 과거부터 살균제는 다양한 식물병의 방제에 널리 사용되어 오고 있다(김 등, 2006). 열대와 아열대 지역에서 발생하는 콩의 *Rhizoctonia* 잎마름병의 방제는 살균제를 사용하지 않

고서는 방제할 수 없는 것으로 보고되어 있다(Meyer 등, 2006). 또한 Chaluvvaraju 등(2004)은 수수에 발생하는 노균병의 방제를 위해서는 저항성 품종을 사용하는 방법과 살균제를 사용하는 화학적 방법이 있는데, 저항성 품종의 사용은 지역에 따라서 다양한 노균병 균의 race가 존재하기 때문에 항상 균일한 저항성을 보이는 품종의 개발이 매우 어려워서 살균제를 사용하는 화학적 방제 방법만큼 효과적인 방법은 없다고 이야기하고 있다. 이처럼 식물병을 방제하기 위해서 살균제를 처리함으로써, 농업 생산성이 질적으로, 또 양적으로 향상된 것이 사실이지만, 더불어 농약의 잔류와 살균제에 대하여 내성을 보이는 병원균이 발생하는 문제가 야기되기도 한다. 중요한 식물 병원균 중에서 사용한 살균제에 대해서 내성을 보이는 병원

*연락처 : Tel: +82-43-261-2556, Fax: +82-43-271-4414,
E-mail: htkim@chungbuk.ac.kr

균이 발생하였다고 보고된 논문은 많이 있다. 벼 도열병균도 1970년대 중반에 방제 살균제로 사용하는 blasticidin S, edifenphos, kitazin 등에 대해 내성을 지닌 병원균이 발생하였다는 보고가 있었다(Sakurai 등 1976; Sakurai와 Naito, 1976). 최근에 일본 바이엘에서 개발되어 시판되는 carpropamid는 벼 도열병균의 델라닌 생합성을 억제하는 살균제로 알려져 있는데, 2004년 일본에서 처음으로 내성 병원균의 발현이 보고되면서 포장에서의 사용이 크게 제한되고 있다(Sawada 등, 2004; Takagaki 등, 2004). 여러 작물에서 발생하는 역병과 노균병의 방제 살균제로 널리 사용되고 있는 metalaxyl 역시 내성을 보이는 역병균과 노균병균이 여러 작물에서 보고되어 있다(Fontem 등, 2005; Perumal 등, 2006). Bruck 등(1982)은 인도의 수수 재배 지역에서 metalaxyl에 대해서 저항성을 보이는 노균병균이 발생하였다고 보고하였으며, Chaluvharaju 등(2004)은 저항성인 노균병균의 방제를 위해서는 새로운 방제 방법이 필요하다고 주장하였다. 그들은 metalaxyl의 사용농도를 감소시킬 수 있는 다른 경종적인 방법의 도입과, metalaxyl과 다른 살균 기작을 가지는 화합물을 선별하여 개발해야 한다고 보고하였다. 또한 Gullino 등(2000)은 식물체가 가지는 병 저항성 기작을 유도할 수 있는 새로운 물질의 개발이 필요하다고 보고하였다.

병 저항성 기작은 유전자 대 유전자설에 의거하여 특정한 기주식물과 정해진 병원균 사이에서 발생하는 특이적인 저항성 반응과, 넓은 작용범위와 장기간 지속되는 면역현상을 유발하는 전신획득 저항성으로 나눌 수 있다.

최근 인위적으로 처리함으로써 식물체내에서 전신획득 저항성을 유도하는 물질이 보고되면서 식물병 방제에 있어서 새로운 방법이 제안되고 있다(Dumer 등, 1997). 전신획득 저항성이 식물체내에서 유도될 때에는 다양한 생리적인 현상이 동반되는 경우가 많은데, 식물체내의 생리적인 현상의 변화와 밀접한 관계를 맺는 것이 식물생장 호르몬이다. Matsumoto 등(1980)은 외부로부터 인위적으로 식물생장 호르몬을 벼에 처리하고 도열병의 발생을 억제할 수 있는지를 조사하였다.

그 결과 auxin, tryptophane, ethylene 등을 처리함으로써 도열병의 발생이 억제됨을 알았다. 그와는 반대로 kinetin과 ABA를 처리하면 도열병의 발생이 더 증가한다고 보고하였다. 이처럼 식물 호르몬의 처리는 벼와 도열병균 사이에 나타나는 기주 기생체 간의 생

리적인 현상을 유도하는 능력을 지니고 있다.

본 실험은 다양한 식물 호르몬을 벼의 유묘에 토양관주처리하거나 잎에 분무처리하여 도열병의 발생을 억제하는 식물 호르몬을 선별하고, 벼 성체에서의 도열병 방제 효과를 조사하였다.

재료 및 방법

기주식물의 준비

벼 도열병균에 대하여 감수성인 낙동벼를 직경 4.5 cm의 일회용 포트에 3립씩 파종하고 온실에서 4 - 5엽기까지 재배하여 실험에 사용하였다.

식물생장조절제의 처리

본 연구에는 도열병에 대한 방제 효과를 조사하기 위하여 2,4-D, indolbutyric acid(IBA), triiodobenzoic acid(TIBA), gibberellic acid 3(GA3), inabenfide, benzyladenine(BA), kinetin, ethephone, abscisic acid(ABA) 등을 사용하여 실험하였다. 실험에 사용한 식물생장조절제는 DMSO를 사용하여 용해시키고 250 µg mL⁻¹의 Tween 20 용액으로 희석하여 500 µg mL⁻¹의 농도로 조제하였다. 이 때 DMSO의 최종농도는 2%로 맞추어 사용하였다. 준비한 식물생장조절제는 실험에 사용한 벼 한 주 당 5 mL씩 경엽 분무 또는 토양 관주 처리하였다.

병원균의 접종 및 병 조사

화합물을 처리하고 5일 후에 병원균을 잎에 분무 접종하였다. 접종원을 준비하기 위해서 벼 도열병균을 쌀겨배지에 도달하고 25°C에서 7일간 배양한 후, 공중균사를 제거하였다. 공중균사를 제거한 도열병균은 형광등을 12시간씩 2일간 조사하여 분생포자를 형성시켰다. 분생포자는 250 µg mL⁻¹의 Tween 20 용액을 사용하여 수확하였고, 현탁액의 농도를 2 x 10⁵ 개/mL로 조절하였다.

접종한 벼는 26°C에서 1일간 습실처리한 후, 항온항습실(온도; 26±1°C, 습도 80% 이상)로 옮겨 보관하며 병 발생을 유도하였다. 병 발생 정도는 접종하고 7일 후에 병반면적율을 이용하여 조사하였으며, 아래 식에 의해서 처리한 식물생장조절제의 병 방제 효과를 구하였다.

$$\text{병방제 효과 (\%)} = \left(1 - \frac{\text{처리구에서의 병반면적율}}{\text{무처리구에서의 병반면적율}}\right) \times 100$$

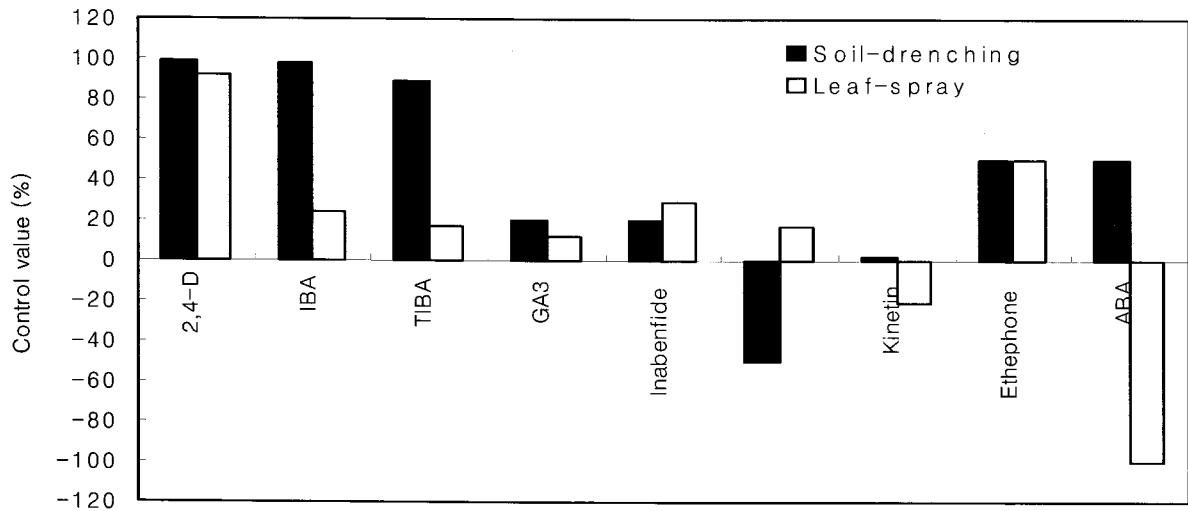


Fig. 1. Control activity of plant growth regulators against rice blast by soil drench and foliar spray applications. Each solution of plant growth regulators was adjusted to $500 \mu\text{g mL}^{-1}$. Each solutions was treated on rice seedlings by soil drench and foliar spray applications 5 days before inoculation. Rice seedlings inoculated with conidial suspension (2×10^5 conidia/mL) of rice blast pathogen were placed in a humidity chamber for one day. Disease severity on rice seedlings was investigated after keeping rice seedling in growth chamber ($26 \pm 1^\circ\text{C}$, RH 80%) for 7 days.

식물생장조절제의 농도 확인 실험 및 성체 실험

식물생장조절제의 1차 실험에서 효과가 인정된 2,4-D, IBA, TIBA, ethephone을 선발하여 500 , 250 , $125 \mu\text{g mL}^{-1}$ 농도에서 위와 동일한 방법으로 경엽 분무 및 토양 관주 처리 효과를 조사하였다.

낙동벼의 유묘에서 약해를 유발하지 않으며 도열병에 대한 방제효과가 우수하였던 IBA와 TIBA를 선발하여 낙동벼의 성체식물에서도 도열병의 방제 효과가 있는지를 조사하였다. 벼 육묘 상자에서 재배한 3엽기의 낙동벼를 논 토양을 채운 $1/5000\text{a}$ 와그너 포트에 이양하여 성체까지 재배하여, 실험에 사용하였다. 한 달간 재배한 분얼기의 낙동벼에 2.5 과 $0.5 \text{ kg } 10\text{a}^{-1}$ 의 농도로 토양 관주처리하고, 7일 후에 병원균을 접종하였다. IBA와 TIBA는 위에서 설명한 방법으로 각각 $500 \mu\text{g mL}^{-1}$ 의 용액을 조제한 다음, 포트 당 100 mL 씩 관주처리하였다. 접종한 성체벼는 1일간 습실 처리한 후, 온실에서 2주간 보관하며 발병을 유도하였으며, 발병정도는 벼 성체 전체에서의 발병면적을 조사하여 구하였다. 처리한 식물생장조절제의 방제 효과는 유묘실험에서와 동일한 방법으로 계산하였다.

결과 및 고찰

벼 도열병에 대한 식물생장조절제의 방제효과

식물생장조절제를 $500 \mu\text{g mL}^{-1}$ 의 농도로 포트 당 5

mL 씩 토양에 관주처리 하였을 때, 2,4-D와 IBA, TIBA 등은 도열병에 대한 방제 효과가 98.9, 97.8, 88.9%로 매우 우수하였다(그림 1). 잎에 분무처리 하였을 때에는 관주처리에서 효과가 우수하였던 2,4-D는 계속적으로 도열병의 발생을 92.2%나 억제하였지만, IBA와 TIBA는 24와 17%로 그 효과가 저조하였다. Ethephone은 토양 관주 처리와 경엽 분무 처리 모두에서 50%의 효과를 보였지만, ABA는 토양 관주처리에서만 50%의 효과를 보였고, 경엽 분무처리에서는 반대로 무처리구에 비하여 병 발생이 100% 증가하였다. 병 발생이 증가한 경우는 분무 처리한 ABA뿐만 아니라 관주 처리한 BA와 분무 처리한 kinetin에서도 50과 21%씩 증가하는 현상이 나타났다. 실험 결과 auxin 활성화에 관련되는 식물생장조절제인 2,4-D, IBA, TIBA 등을 토양에 관주 처리하였을 때, 도열병의 발생을 억제하는 것으로 나타났다. 2,4-D의 경우에는 토양 관주와 경엽 분무 처리 모두에서 도열병 발생을 억제하였지만, 처리한 $500 \mu\text{g mL}^{-1}$ 의 농도에서 약해가 심하게 발생하였다. 그러나 gibberellin의 생합성에 관여하는 GA3와 gibberellin 생합성 저해제인 inabenfide는 도열병의 발생과는 관계가 없는 것으로 생각되어진다. 반대로 합성한 cytokinin인 BA와 kinetin은 도열병이 다른 처리구에 비하여 더 많이 발생하였다. Ethephone은 ethylene 발생을 촉진하거나 auxin 활성을 증가시키는 효과를 가지고 있는 것으로 보고되어 있다(Moore, 1989). 본 실험에서는 경엽 또는 토양관

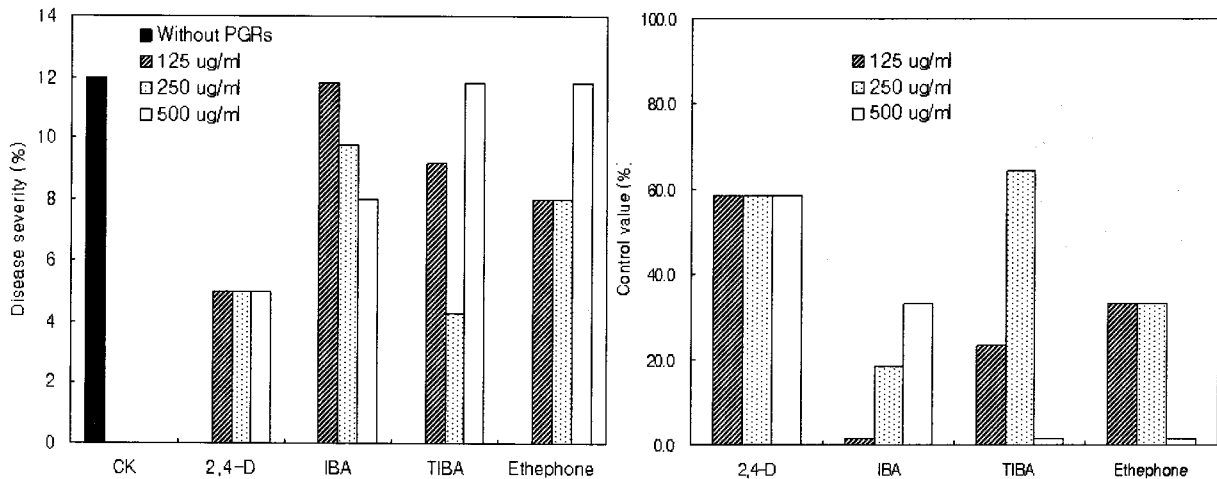


Fig 2. Effect of 4 plant growth regulator on rice blast by leaf spraying. Each solutions of 4 plant growth regulators was adjusted to 125, 250 and 500 $\mu\text{g mL}^{-1}$. Each solutions was applied on rice seedlings by leaf spraying 5 days before inoculation. Rice seedlings inoculated with conidial suspension (2×10^5 conidia/mL) of rice blast pathogen were placed in a humidity chamber for one day. Disease severity on rice seedlings was investigated after keeping rice seedling in growth chamber ($26 \pm 1^\circ\text{C}$, RH 80%) for 7 days.

주 처리에 의해서, auxin류의 생장조절제를 처리하였을 때와 같이 도열병의 발생이 억제되는 것을 보아, $500 \mu\text{g mL}^{-1}$ 의 처리에서는 auxin의 활성이 촉진되는 것으로 생각되어진다. 그러나 ethephone의 경엽처리에서는, 토양관주 처리에서 관찰되지 않았던 약해 증상이 심하게 관찰되었다. ABA는 이미 식물의 병 저항성과 관련된 효소의 활성을 저해하기 때문에 병 발생을 촉진하는 것으로 보고되어 있으며(Matsumoto 등, 1980; Sekizawa와 Watanabe, 1981), 최근에도 Celik 등(2007)은 ABA 처리가 세포에서의 항산화 작용을 억제하며 지질의 과산화 현상을 증가시켰다고 보고하였다. 이러한 ABA의 생리 작용 때문에 경엽처리에서도 도열병이 무처리구보다도 더 많이 발생하였지만, 동일한 농도를 토양관주처리하였을 때에는 약 50% 정도 도열병의 발생이 억제되는 것을 보면, ABA의 처리 방법에 따라서 식물체에 미치는 생리적인 효과가 달라질 가능성이 있다.

선발한 식물생장조절제의 농도확인실험

벼 유묘를 이용한 1차 실험에서 선발한 2,4-D, IBA, TIBA, ethephone 등 4종의 식물생장조절제를 이용하여 농도확인실험을 수행하였다. 선발한 식물생장조절제를 125, 250, 500 $\mu\text{g mL}^{-1}$ 의 농도로 경엽 처리하였을 때, 벼 도열병에 대한 방제 효과가 미미하였다(그림 2). 2,4-D는 모든 처리 농도에서 약해 증상이 나타났으며, 효과 역시 모든 농도에서 58.3%로 저조하게

나타났다. TIBA는 $250 \mu\text{g mL}^{-1}$ 처리구에서만 64.2%의 효과를 보였고, 나머지의 모든 처리구에서는 50% 이하의 효과를 보였다. 선발한 식물생장조절제를 토양에 관주 처리한 경우에는 2,4-D, IBA, TIBA 모두에서 경엽처리보다 우수한 방제효과를 볼 수가 있었다(그림 3). 2,4-D의 경우 모든 처리구에서 90% 이상의 효과를 보였지만, 경엽 처리에서와 동일하게 식물체에서 약해 증상을 유발하였다. 그러나 IBA의 경우에는 125, 250, 500 $\mu\text{g mL}^{-1}$ 처리구에서 각각 71.7, 85.8, 95.8%로 처리 농도에 비례하는 효과를 보였으며, 나타난 도열병의 병징 역시 심하게 진전되는 감수성 병반이 아닌 저항성 병반이 나타났다. TIBA는 각 처리 농도에서 69.2, 79.2, 69.2%의 효과를 보였다. Ethephone은 $500 \mu\text{g mL}^{-1}$ 에서 75.0%의 우수한 효과를 보였지만, 처리 농도가 감소함에 방제 효과도 감소하여 $125 \mu\text{g mL}^{-1}$ 처리에서는 24.2%로 효과가 크게 감소하였다. 이처럼 경엽처리보다도 토양관주 처리에서 우수한 방제 효과가 나타나는 것은, 그림 1의 ABA의 결과와 유사하게 식물생장조절제가 처리되는 부위에 따라서 식물체 내부로 흡수되는 양상 또는 흡수된 후에 식물체 내에서의 생리 작용에 미치는 효과가 다른 것으로 생각되어진다.

성체에서의 도열병 방제 효과

표 1에서 보는 것과 같이 IBA와 TIBA는 $2.56 \text{ kg } 10\text{a}^{-1}$ 의 수준으로 관주 처리한 경우 63.9와 47.2%의

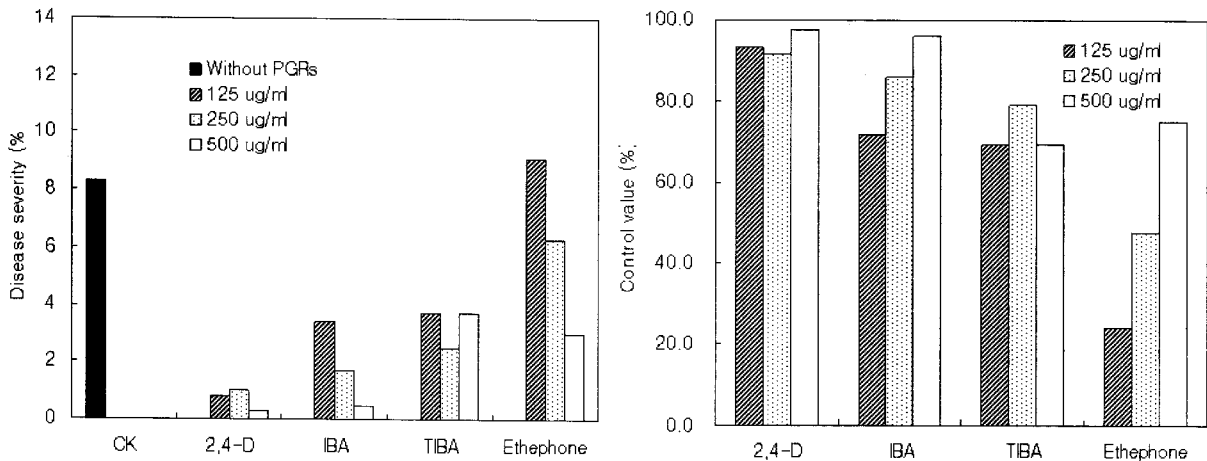


Fig. 3. Effect of 4 plant growth regulator on rice blast by soil drench application. Each solutions of 4 plant growth regulators was adjusted to 125, 250 and 500 $\mu\text{g mL}^{-1}$. Each solutions was applied on rice seedlings by soil drench application. 5 days before inoculation. Rice seedlings inoculated with conidial suspension (2×10^5 conidia/mL) of rice blast pathogen were placed in a humidity chamber for one day. Disease severity on rice seedlings was investigated after keeping rice seedling in growth chamber ($26 \pm 1^\circ\text{C}$, RH 80%) for 7 days.

Table 1. Control activity of indolbutyric acid and triiodobenzoic acid against rice blast in adult rice plant by soil-drenching

Chemicals	Dosage	Disease severity (%)	Control value (%)
Indolbutyric acid (IBA)	2.5 kg/10a	6.5	63.9
	0.5 kg/10a	21.5	0
Triiodobenzoic acid (TIBA)	2.5 kg/10a	9.5	47.2
	0.5 kg/10a	21.5	0
Untreated control		18.0	

Each solutions of IBA and TIBA was adjusted to 500 and 100 $\mu\text{g mL}^{-1}$. Each solutions was treated on rice adult plant by soil-drenching with 100 mL/pot 7 days before inoculation. Adult plants of rice inoculated with conidial suspension (2×10^5 conidia/mL) of rice blast pathogen were placed in a humidity chamber for one day. Disease severity on rice seedlings was investigated after keeping them in a greenhouse for 14 days.

방제 효과를 보였다. 그러나 처리하는 수준이 0.51 kg/10a로 감소할 경우, 벼 도열병에 대한 방제 효과는 전혀 나타나지 않았다.

식물병원균이 식물체를 침입하고 식물체에서 병원균에 대한 저항성이 발현될 때, 병 저항성과 관련이 있는 유전자와 단백질이 출현됨과 동시에 식물체 내부에서의 다양한 효소 활성이 변화하게 된다. Ethylene의 발생, lipoxigenase의 활성 증대, phytoalexin의 축적, 병 저항성 관련 효소(peroxidase, polyphenol oxidase, phenylalanin amylase 등)의 활성 증가 등은 식물체에서 병원균에 대한 저항성이 발현될 때 나타나는 현상으로 이미 많은 연구자들에 의해서 보고되어

있다. 본 실험은 식물체 내에서 병원균의 침입에 대하여 저항성이 발현될 때 많은 생리적인 변화가 수반됨에 착안하여 식물의 생리·생장에 영향을 주는 생장조절제를 선발하여 식물병에 대한 방제 효과가 있는지를 조사하고자 하였다. 그 결과, IBA를 벼에 토양 관주 처리하면 경엽에 처리하였을 때와는 다르게 도열병에 대한 방제 효과가 나타내게 된다는 것을 알았다. 그러나 성체 식물에서 IBA의 효과가 우수하지 못하여 직접 도열병의 방제제로 사용하기에는 한계가 있을 것으로 생각한다. 따라서 IBA의 화학 구조를 기본으로 다양한 유도체를 합성하고 토양 관주 처리를 통하여 우수한 유도저항성을 나타내는 화합물을 스크

리닝할 수 있다면 새로운 개념의 식물병 보호제의 개발이 가능할 것으로 생각된다. 또한 IBA를 다른 작물에 적용하여 벼 도열병 이외의 다른 식물병에 대해서도 방제 효과가 나타나는 지, 방제 효과가 나타날 때, 병 저항성에 관련된 유전자가 유기되는 지 등에 대한 연구 등이 지속되어야 할 것이다.

감사의 글

본 연구결과는 농림기술센터의 농업특정기술연구과제(과제번호 : 306006-04-1-HD130)로 연구비를 지원받아 수행한 것으로서, 본 논문을 발표하는 자리를 빌려 감사를 드립니다.

인용문헌

- Bruck, R. I., A. V. Goodeng and C. S. Main (1982) Evidence for resistance to metalaxyl in isolates of *Peronospora hyoscyami*. Plant Dis. 66:44~45.
- Celik, I., M. Turker and Y. Tuluce (2007) Abscisic acid and gibberellic acid cause increased lipid peroxidation and fluctuated antioxidant defense systems of various tissues in rats. J. Hazardous Materials 148:623~629.
- Chaluvaraju, G., P. Basavaraju, N. P. Shetty, S. A. Deepak, K. N. Amruthesh and H. S. Shetty (2004) Effect of some phosphorous-based compounds on control of pearl millet downy mildew disease. Crop Prot. 23:595~600.
- Durner, J., J. Shah and D. F. Klessig (1997) Salicylic acid and disease resistance in plants. Trends Plant Sci. 2:266~274.
- Fontem, D. A., O. M. Olanya, G. R. Tsopmbeng and M. A. P. Owona (2005) Pathogenicity and metalaxyl sensitivity of *Phytophthora infestans* isolates obtained from garden huckleberry, potato and tomato in Cameroon. Crop Prot. 24:449~456.
- Gullino, M. L., P. Leroux and C. M. Smith (2000) Uses and challenges of novel compounds for plant disease control. Crop Prot. 19:1~11.
- Katan, J. (2000) Physical and cultural methods for the management of soil-borne pathogens. Crop Prot. 19:725~731.
- Matsumoto, K., Y. Suzuki, S. Mase, T. Watanabe and Y. Sekizawa (1980) On the relationship between plant hormones and rice blast resistance. Ann. Phytopath. Soc. Japan 46:307~314.
- Meyer, M. C., C. J. Bueno, N. L. de Souza and J. T. Yorinori (2006) Effect of doses of fungicides and plant resistance activators on the control of *Rhizoctonia foliar* blight of soybean, and on *Rhizoctonia solani* AG1-IA in vitro development. Crop Prot. 25:848~854.
- Moore, T. C. (1989) Interaction between auxin and ethylene. pp.235~237, In Biochemistry and physiology of plant hormone, Springer-Verlag, U.S.A.
- Perumal, R., T. Isakeit, M. Menz, S. Katile, E. No and C. W. Magill (2006) Mycological Res. 110:471~478.
- Sakurai, H. and H. Naito (1976) A cross-resistance of *Pyricularia oryzae* Cavara to kasugamycin and blasticidin S. J. Antibiot (Tokyo). 29:1341~1342.
- Sakurai, H., H. Naito and S. Fujita (1976) Sensitivity distribution of phytopathogenic bacteria and fungi to antibiotics. J. Antibiot (Tokyo). 29:1230~1236.
- Sawada, H. M. Sugihara, M. Takagaki and K. Nagayama (2004) Monitoring and characterization of *Magnaporthe grisea* isolates with decreased sensitivity to scytalone dehydratase inhibitors. Pest Manag. Sci. 60:777~785.
- Sekizawa, Y. and T. Watanabe (1981) On the mode of action of probenazole against rice blast. J. Pesticide Sci. 6:247~255.
- Takagaki, M., K. Kaku, S. Watanabe, K. Kawai, T. Shimizu, H. Sawada, K. Kumakura and K. Nagayama (2004) Mechanism of resistance to carpropamid in *Magnaporthe grisea*. Pest Manag. Sci. 60:921~926.
- 김준태, 민지영, 김홍태 (2006) 다양한 작물로부터 분리한 탄저병균(*Colletotrichum* spp.)의 살균제에 대한 반응. 식물병연구 12:32~39.

벼 도열병에 대한 indole butyric acid(IBA)의 방제 효과**김홍태¹ · 홍경식¹ · 최경자² · 장경수² · 류충민³**

충북대학교 농업생명환경대학 응용생명환경학부 식물의학전공, ¹한국화학연구원 의약화학연구센터,
²한국화학연구원 바이오정밀화학연구센터, ³한국생명공학연구원 시스템미생물연구센터

요약 : 2,4-D를 비롯한 9종의 식물생장조절제를 선발하여 벼 도열병에 대한 방제 효과를 실험하였다. 각각의 식물생장조절제를 500 $\mu\text{g mL}^{-1}$ 의 농도로 조절하여 벼의 유묘에 경엽처리하였을 경우, 2,4-D만 98.9%의 효과를 보였을 뿐, 나머지의 식물생장조절제는 50% 이하의 낮은 효과, 또는 무처리구보다도 높은 발병율을 보였다. 하지만 토양에 관주처리하였을 경우에는 2,4-D, indole butyric acid, triiodobenzoic acid가 98.9, 97.8, 88.9%의 효과를 보였으며, ethephone과 abscisic acid는 50%의 효과를 보였다. IBA를 토양 관주처리하였을 때 벼 도열병에 대한 효과는 처리한 농도에 비례하였는데, 125와 250 $\mu\text{g mL}^{-1}$ 의 처리에서는 벼 도열병의 발생을 71.7과 85.8% 억제하였다. 벼 성체 식물에 2.56 kg/10a의 수준으로 토양 관주처리하였을 경우에는 63.9%의 방제효과를 보였다. 이상의 결과에서 IBA는 토양 관주처리에 의해서 벼 도열병에 대한 효과가 우수한 것으로 판명되었다.

색인어 : 벼 도열병, 식물생장조절제, 토양관주처리, isobutyric acid
