

# 水稻品種과 稻熱病菌레이스와의 親和 및 非親和組 합에 있어서 **Phytoalexin** 活性差異와 窒素過用에 依한 活性 低下

車在淳 · 趙白皓 · 金基淸

## Differences of Phytoalexin-like Activities in Compatible and Incompatible Combinations of Rice Cultivars and Races of *Pyricularia oryzae*, and Decrease of those Activities by Heavy Application of Nitrogen

J.S. Cha., B.H. Cho., and K.C. Kim.

### ABSTRACT

Phytoalexin activities were investigated in compatible and incompatible combinations between rice cultivars and races of *Pyricularia oryzae* by using the spore-germination test in the diffusates from surface of leaf-blade treated with the spore suspensions. In compatible and incompatible combinations between nine cultivars of rice and three races of the fungus, phytoalexin activities were recognized in all combinations, and were much higher in incompatible combinations than in compatible combinations with significant differences. Activities of phytoalexin were increased with the time, and maximal peaks of them were at 36 hours after inoculation, and thereafter decreased. The activities were generally decreased in all combination by heavy applications of nitrogen fertilizer, especially in incompatible combinations. On the other hand, fresh juices from leaves of rice cultivars which were not inoculated with the fungus showed no phytoalexin-activities.

### 緒 言

稻熱病의 特異의 抵抗性의 發現機作에 關해서 여러가지로 檢討되고는 있으나 正確한 核心에 到達하기에는 아직도 여러가지 問題가 남아 있다. 여기서 特異의 抵抗性이라 함은 品種과 病原菌레이스間의 非親和的關係에서 오는 抵抗性을 말하는 것으로 우리나라에서도 이

미 이러한 特異의 關係가 많이 報告되어 있다. <sup>3, 13, 12~15, 16)</sup> 따라서 特異의 抵抗性의 解明은 非親和的關係의 成立機作을 究明함으로써 이루어 질 것이다.

지금까지 組織學的인 또는 細胞學的인 側面에서 여러가지 貴重한 研究結果가 報告되었고 生理, 生化學的인 側面에서도 特異의 抵抗性의 機作이 檢討되어 왔다. <sup>7, 17, 19, 21~23)</sup> 그러나 現在까지의 研究結果, 稻熱病에 있어서도 gene-for-gene說이 一般的으로 받아들여

지고 있기 때문에 이說은 또한 分子生物學的으로 어떠한 說明이 이루어져야만 할 것이다. 가령 어떤 抵抗性 關與物의 合成과 어떤 遺傳子와의 關係가 밝혀져야 하겠고 또한 論理的으로 이것이 說明됨으로써 抵抗性 機作이 解明될 것이다.

稻熱病의 親和的組合에서도 過敏反應이 알려져 있고<sup>8)</sup> 經時的으로 보면 非親和的組合에서는 接種後 18時間 以內에 原形質分離能을 喪失하지만 親和的組合에서는 44時間에야 비로소 喪失한다.<sup>19)</sup> 高橋<sup>22,23)</sup>에 依하면 이러한 過敏感死는 糸系伸長度와 強한 相關을 가지고 있다고 한다. 한편 過敏感死의 組織化學的 檢討結果에서 lignin이나 phenol物質이 集積하는 것으로 推定되었고<sup>19,21)</sup> peroxidase나 phenylalanine ammonia lyase와 Tyrosine ammonia lyase의 活性增加<sup>21,27)</sup>는 polyphenol과 그의 酸化物이 生成되는 것으로도 볼 수 있다.

非親和的組合에 있어서는 病原菌의 生育이 抑制되어 마침내 死滅하게 된다는 事實과 侵入部位의 代謝變化가 일어 난다는 事實 등을 綜合해 보면 侵入部位에 病原菌을 致死시키는 어떤 物質이 生産되고 있음을 쉽게 推測해 한다. 이러한 原因物質로서는 phytoalexin이 그 代表的인 것으로서 이 phytoalexin은 많은 植物의 罹病 組織에서 確認되고 있다.

稻熱病에 있어서는 植原<sup>27)</sup>가 葉片上에 24時間 處理한 稻熱病菌 孢子浮遊液中에 稻熱病菌의 孢子發芽를 阻害하는 作用이 있음을 確認하여 phytoalexin의 生成이 示唆된 以後 三澤 및 高橋<sup>18)</sup>도 葉鞘接種 24時間後의 接種源孢子浮遊液을 回收하여 石油 ether로 抽出한 割分에 抗菌作用을 나타내는 物質이 含有되어 있음을 明白히 하였으며 이것은 健全한 벼에서는 檢出되지 않으나 非親和的組合의 接種에서는 多量으로 檢出됨을 報告하였고, 大畑 및 高坂<sup>20)</sup>는 punch接種한 病斑組織에서 이러한 事實을 確認하여 非親和的組合에서는 接種後 2日째부터, 親和的組合에서는 接種後 4日째부터 檢出되었음을 報告하였고 뒤이어 罹病葉에서 特異的으로 檢出되는 螢光物質을 分離하였다. 또 高橋<sup>25)</sup>과 井澤<sup>26)</sup>은 카르복시基를 가진 抗菌性物質 2가지를 分離하였는데 健全한 벼에서는 檢出되지 않았고 非親和的反應時에 가장 많이 檢出되었다고한다. Cartwright<sup>2)</sup>은 稻熱病 防除劑 WL 28325(2, 2-dichloro-3, 3-dimethyl cyclopropane carboxylic acid)가 벼의 phytoalexin 生成能力을 높여 防除作用을 나타내는데 이 物質이 Kato 등<sup>27)</sup>이 發見한 범시 自己發芽抑制物質인 momilactone A 및 B와 同 一한 物質이며 WL 28325處理感染葉에서 蒐集한 diffusate는 孢子發芽管 伸長을 현저히 抑制하는데 反하여 無處理感染葉에서 蒐集한 diffusate는 이보다 떨어지며 非感染葉에서 蒐集한 것은 WL

28325를 處理한 것이건 處理하지 않은 것이건 抗菌力을 나타내지 않았다. 따라서 벼에 抵抗性을 直接誘導하는 것은 病原菌의 侵入이고 WL 28325는 다만 이를 強化해 주는 것으로 생각된다. 그後 다시 Cartwright 등<sup>2)</sup>은 WL28325處理有傷接種 48時間以內에 接種點에서나 그 周邊組織 모두에서 momilactone A의 水準이 WL28325無處理感染組織에서  $2\sim 4\mu\text{gg}^{-1}$ 新鮮重이었는데 비해  $29\mu\text{gg}^{-1}$ 라는 最高值에 達했으며 이 期間이 지나면 momilactone B도 蓄積하는데 接種部位에서  $13\mu\text{gg}^{-1}$ , 周邊組織에서  $7\mu\text{gg}^{-1}$ 이었음을 確認하였다. momilactone A와 B의 稻熱病菌 發芽管 伸長에 對한 ED<sub>50</sub>値는 各各  $4.8\mu\text{gml}^{-1}$ 와  $0.9\mu\text{gml}^{-1}$ 이었으며 菌系生長抑制濃度는 各各  $20\mu\text{gml}^{-1}$  및  $5\sim 10\mu\text{gml}^{-1}$ 라고 하였다.

以上과같이 여러 研究에 依해 非親和的組合에서 抗菌物質이 檢出되고 있으나 이들 物質이 서로 同 一한 物質인지 아닌지 確認되지 않았고 또 品種과 레이스의 모든 非親和的組合에 있어서 共通된 現象인지 또 抗菌物質의 蓄積量과 水稻生育環境과의 關係, 이 抗菌物質의 蓄積機構 등이 앞으로 檢討되어야 할 것이다. 本實驗에서는 우리나라 벼 品種과 稻熱病菌레이스와의 親和的 및 非親和的組合에서 phytoalexin生成을 確認하고 生成量의 經時的變化를 追跡하여 抵抗性發現時期를 推定하려 했고 이 phytoalexin의 生成量과 窒素施與量과의 關係에서 抵抗性的의 低下原因을 究明하려 했다.

## 材料 및 方法

### 1) 供試水稻品種의 栽培

供試水稻品種은 稻熱病菌의 各 레이스에 各各 다른 反應을 나타내는 Table 1의 9個品種을 選定하였고 4月 5日에 播種하여 6月 7日에 圃場과 pot(直徑 30cm, 높이 28cm)에 移植한 다음 pot植裁分은 自然感染을 防止하기 위하여 하우스內에 옮겨두었다. 施肥는 N-P-K를 15-10-12kg/10a 水準으로 處理하였고 窒素水準에 따른 差異를 檢討하기 위하여 窒素倍肥區를 設置하였다. P, K는 全量基肥로 하였으며 窒素는 全量의 50%를 基肥로, 移秧 20日後에 50%를 追肥로 分施하였다. 모든 栽培管理는 慣行에 準하였으며 分藥期~幼穗形成期의 葉을 供試하였다.

### 2) 供試菌株

供試菌株은 1979年 12月에 農村振興廳 農業技術研究所에서 分讓(Table 1)받아 토마토汁液寒天培地에 移植, 25~28°C에서 7日間 培養시킨 다음 20W螢光燈 4個 照明下에 7日間 放置하여 孢子를 形成시켜 使用하였다.

**Table 1.** Reaction types of rice cultivars to the races of blast fungus which were treated here<sup>13)</sup>.

Cultivar	Reaction type <sup>a</sup> to race		
	C-8 <sup>+</sup>	N-2 <sup>+</sup>	N-2
Jinheung	R	R	S
Milyang #23	S	S	R
Nopoong	S	S	R
Nongbaeg	R	R	R
Fukei #95(SI6320)	R	R	S
Chikeung (SI6718)	S	S	S
Iri #344	R	R	R
Suwon #288	R	R	R
Yushin	S	S	R

a/ R : resistant, S : susceptible

### 3) 生物檢定方法

植原<sup>27)</sup>의 방법에 의하여 各水稻品種의 葉先端 約 1cm를 除去하고 4cm씩 切斷하여 一葉에서 3個의 切片을 얻었다. 이 葉切片 8~9個를 2枚의 slide glass 에 끼운 후, 各切片에 유리毛細管(經 0.5mm)으로 相互距離가 約 7~8mm가 되도록 5個所를 穿孔한 다음 葉片을 꺼운 slide의 基部 約 1cm를 保持液인 0.5% sucrose solution에 담구었다. 그리고 穿孔部에 各菌株의 胞子浮遊液(顯微鏡 100倍에서 20-30의 胞子)을 micropipett로 一滴(0.01ml)씩 接種하는 때에 이때에 對照로서 別途로 穿孔部에 蒸溜水를 위와 같은 方法으로 滴下하였다. 이와같이 處理한 것을 密封하여 25~28°C 恒溫器에 24時間 保存하였다. 經時的變化를 調査하는 實驗에서는 所定時間 保存한 후 꺼내어 micro-pipett로 胞子浮遊液을 蒐集한 다음 이液을 0°C에서 5,000rpm 20分間 遠沈하여 胞子 및 기타 夾雜物을 除去하고 上澄液을 供試하였다.

胞子發芽率 調査는 페트리접시에 濕室을 만들어 그 속에 슬라이드 글라스를 놓고 그위에 위에서 얻은 上澄液을 1滴(0.03ml)씩 3個所에 놓은 다음 各菌株의 胞子浮遊液(顯微鏡 100倍 視野當 20~30個胞子)을 白金耳量 加하여 充分히 攪拌하였다. 이때에 供試液이나 胞子の 相互混入을 막기 위하여 每回 白金耳를 赤熱하여 蒸溜水로 洗滌하였다. 이렇게 處理한 페트리접시를 25~28°C에 14時間을 후 生育을 停止시키기 위하여 固定液(EtOH 3 : acetic acid 1)을 1滴 加하고 顯微鏡 100倍에서 胞子の 發芽率을 調査하여 phytoalexin의 活性으로 하였다.

### 4) 生搾汁液의 調製

供試水稻의 葉切片 3g에 3ml의 蒸溜水를 添加한 後 mortar로 磨碎하여 gauze로 濾過한 다음 그 濾液을 0°C 10,000rpm(8,000×g)에서 60分間 遠沈하여 上澄液을 供試하였다. 內經 10mm, 길이 100mm의 小試驗管에 上澄供試液을 micropipett을 利用하여 0.1ml넣고 各레이스의 胞子浮遊液 0.03ml를 넣은 다음 잘섞어 25~28°C 恒溫器에 14時間을 후 胞子發芽率을 調査하였다.

## 結果 및 考察

### 水稻品種과 稻熱病菌레이스 各組合間에 있어서의 Phytoalexin活性 比較

Table 2에서 보는 바와 같이 親和的組合(S)인 C-8<sup>+</sup> 혹은 N-2<sup>+</sup>와 密陽 23號, 魯豊, Chikeung, 維新과 의 사이, N-2와 振興, Fukei 95, Chikeung과의 사이에서 보다는 非親和的組合(R)인 C-8<sup>+</sup> 혹은 N-2<sup>+</sup>와 振興, 農白, Fukei 95, 裡理 344, 水原 288과의 사이, N-2와 密陽 23, 魯豊, 農白, 裡理 344, 水原 288과의 사이에서 얻은 浮遊液에서 胞子發芽率이 더 낮았다.

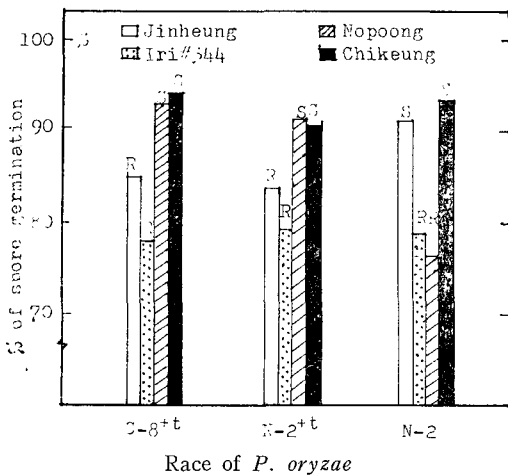
이 結果는 植原<sup>27)</sup>가 龜治品種과 稻熱病菌을 가지고 實施한 結果에서 처럼 親和的組合과 非親和的組合間에 顯著한 差異를 나타내지는 않았다. 本實驗의 結果로는 親和的組合에서는 全般的으로 約 90% 前後의 胞子發芽率이었고, 非親和的組合에서는 約 70~80%이었는데 反해 植原<sup>27)</sup>의 結果에서는 親和的組合에서 43~56%, 非親和的組合에서 5~10%의 發芽率이었다. 물론 試驗材料와 數량이 다르기는 하지만 이처럼 큰 差異를 나타내는 데는 다른 어떤 要因이 介入되고 있는 지도 모른다. 即 本實驗에서는 親和, 非親和組合 모두 全般的으로 胞子發芽率이 높았음은 處理浮遊液이 많아 phytoalexin濃도가 相對的으로 낮아졌기 때문인지, 아니면 病原菌의 活力에 差異가 있었는지, 혹은 品種이나 race에 따른 差異때문인지 앞으로 慎重한 檢討가 加해져야 할 것으로 본다. 그러나 그 傾向만은 植原<sup>27)</sup>의 結果와 類似하였으며 3회反復 實驗結果가 同一한 傾向이었고 統計分析 結果 親和的組合과 非親和的組合間에 高度(1%)의 有意差를 나타낸 것으로 보아 分明히 거기에는 phytoalexin生成이 있는 것으로 보아서 틀림 없는 것이라 하겠다.

한편 變異菌인 C-8<sup>+</sup>와 N-2<sup>+</sup>에 다같이 抵抗性을 나타내고 N-2菌에 感受性을 나타내는 振興, 이와 反對로 變異菌에 感受性이고 N-2菌에 抵抗性인 魯豊과 이를 全菌系에 抵抗性인 裡理 344, 全菌系에 感受性인 Chikeung을 代表的으로 比較해 본 바 Fig. 1에서와 같이 胞子發芽率은 明白히 抵抗性과 一致하는 相關을 보여

**Table 2.** Percent of spore germination of blast fungus in diffusates from the leaves of rice plants which are treated in compatible or in incompatible combinations between races of blast fungus and rice cultivars

Cultivar		% of spore germination		
		C-8 <sup>++</sup>	N-2 <sup>++</sup>	N-2
Jinheung	diffusate	81.1 <sup>a</sup> (R) <sup>b</sup>	80.5(R)	71.0(S) <sup>c</sup>
	control	94.4	96.1	94.2
Nongbaeg	diffusate	76.9(R)	68.0(R)	84.0(R)
	control	95.3	93.4	97.7
Suwon $\pm$ 288	diffusate	77.1(R)	81.1(R)	83.0(R)
	control	93.5	95.7	97.3
Milyang $\pm$ 23	diffusate	91.0(S)	89.0(S)	76.0(R)
	control	95.8	96.5	95.4
Fukei $\pm$ 95	diffusate	83.5(R)	76.0(R)	88.0(S)
	control	97.8	96.1	93.8
Chikeung	diffusate	94.0(S)	90.0(S)	93.0(S)
	control	98.7	95.7	92.3
Nopoong	diffusate	93.0(S)	91.0(S)	76.0(R)
	control	95.4	94.9	95.7
Yushin	diffusate	96.0(S)	92.0(S)	78.0(R)
	control	96.0	92.6	96.3
Iri $\pm$ 344	diffusate	77.6(R)	79.0(R)	79.0(R)
	control	96.9	92.3	93.5
		F=10.28**	F=6.98**	F=12.29**
		LSD=6.69(0.05)	LSD=10.95(0.05)	LSD=6.69(0.05)

*a*/Mean value of 3 replications, *b*/resistant relationships, *c*/susceptible relationships



**Fig. 1.** Further comparison of spore-germination % which represents the phytoalexin activities in incompatible(R) or in compatible(S) combinations between rice cultivars and races of *Pyricularia oryzae*

주는 것으로 보아, 特異的抵抗性 發現의 적어도 한가지 要因으로서 phytoalexin이 關與하고 있는 것으로 믿어진다. 다만 抵抗性인것 間에, 또 感受性인것 間에 약간의 差異가 있으나 이것은 모두 最少有意差 範圍內에 있으므로 差異가 있는 것으로 간주되지 않는다. 植原<sup>27)</sup>가 水稻品種 龜治에 感受性인 菌과 抵抗性인 菌을 使用하여 實施한 結果에서 phytoalexin의 生成을 示唆한 바 있는데 品種과 菌을 달리해도 亦是 phytoalexin이 生成되는 것으로 보여진다.

#### Phytoalexin活性的 經時的인 變化

葉切片上에 孢子浮游液을 處理한 다음 12時間 間隔으로 phytoalexin의 活性을 調査한 結果 Fig. 2에서 보는 바와 같이 振興과 N-2組合을 除外한 모든 組合에서 處理 36時間에서 phytoalexin活性이 最大植(孢子發芽率이 最下)를 나타냈다. 振興과 N-2組合(親和的組合)에서는 3回反復實驗 모두 24時間에 最大値를 나타냈다. 이점에 關해서는 좀더 詳細한 檢討가 要求되는 것이지만 事實 調査時間의 12時間 間隔이 너무 길었으

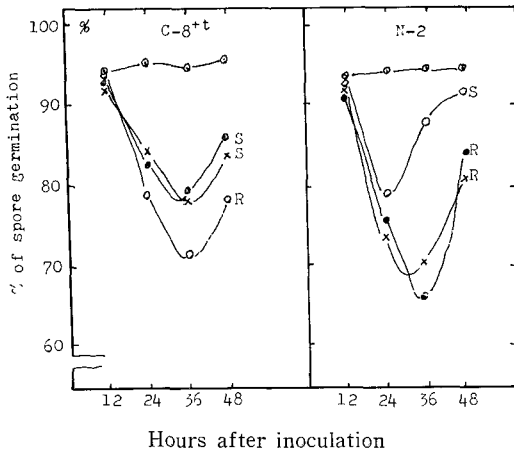


Fig. 2. Time-coursed changes of phytoalexin activities in incompatible(R) or in compatible(S) combinations after inoculation with the spore suspension of *P. oryzae*.

●—● control, ○—○ Jinheung,  
×—× Milyang #23, ●—● Nopoong

므로 最大活性의 出現이 處理 36時間後라고 斷定하기에는 無理가 있는 것이며 24-48時間內에 나타난 것으로 보아야 할 것으로 생각된다. 그러나 親和的組合과 非親和的組合을 比較해 보면 12~24時間 사이에서 phytoalexin의 活性에 差異가 나타난것 만은 明白하였다.

葉切片에 接種하여 調査한 植原<sup>27)</sup>는 經時的인 調査를 하지 않았기 때문에 直接 比較할 수는 없으나 大畑<sup>19)</sup>이 被侵入細胞의 生死와 菌의 伸張과 時間的經過를 調査한 結果에 依하면 抵抗力品種에 있어서는 接種後 18時間 以內에 被侵入細胞가 原形質分離能을 喪失하였고 侵入菌糸도 24~48時間에서 伸長이 停止되었는데 反하여 感受性品種에서는 44時間 程度에서 原形質分離能을 喪失하였다. 한편 河野·高坂<sup>9)</sup>와 高橋<sup>24)</sup>는 各各 誘導抵抗性과 誘導感受性의 研究에서 그 誘導時期는 前接種後 18時間頃이라고 推定하였다. 解剖學的으로는 이 時期는 病原菌이 寄主細胞의 細胞膜을 貫通하여 侵入하는 無理에 該當된다.<sup>10,26)</sup> 이러한 事實을 감안할 때 phytoalexin의 活性이 12~14時間에서 親和的組合과 非親和的組合間에 差異가 나는 것은 이러한 事實을 뒷받침하는 것으로 생각된다.

本實驗에서 또 한가지 注目되는 點은 phytoalexin의 活性이 어떤 時間後 最高值에 達했다가 그 以後 時間이 經過함에 따라 漸次 떨어진다는 事實이다. 이것은 但 生成되었은 phytoalexin이 活性을 잃어 간다는 것인데 그 理由를 解明하는 것은 앞으로의 課題이겠으나

胞子浮游液에 擴散된 phytoalexin이 分解 내지는 不活性化되는 것으로 推測된다. 이런 推測은 phytoalexin이 病原菌에 依해 分解된다는 報告<sup>4,5,11,16)</sup>에서 온 것으로 혹시 浮游液中에서 稻熱病菌에 依해 分解되는지도 모른다. 위에 指摘한 어떤 時間까지는 phytoalexin이 增加하나 그後 漸次 떨어지는 것과 病抵抗性과 어떤 關係가 있는지 明白해져야 하겠고 또 phytoalexin 活性이 低下하는데도 病의 進展이 停止되는 것은 어떤 理由에서인지 앞으로의 主要한 課題인 것으로 생각된다.

### 窒素施與水準에 따른 phytoalexin 活性의 變化

窒素를 過用함으로써 稻熱病의 發生이 增加한다는 것은 잘 알려진 事實이다. 그 原因에 關해서는 여러가지 要因을 들 수 있겠으나 아직 phytoalexin의 生成能과의 關係를 檢討한 바는 없는것 같다. 그래서 이 關係를 알기 爲하여 標準肥區와 倍肥區에서 取한 葉切片을 가지고 生物檢定한 結果는 Fig. 3과 같다.

親和的組合(S)에서나 非親和的組合(R)에서나 한결 같이 倍肥區에서는 phytoalexin의 活性이 떨어졌으며 특히 非親和的組合에서 그 程度가 顯著하였다. 甚한 것으로는 N-2 race와 密陽 23號의 組合인 것으로 거의 3배이었고 C-8+t race와 水原 288號의 組合에서는 거의 2배程度의 活性低下를 가져 왔다. 窒素過施가 왜 phytoalexin의 生成能을 低下시키는지, 또 그 程度가 非親和的關係에서 더욱 甚한 것인지 앞으로의 研究課題인 것이다. 한가지 推論되는 것은 一般的으로 phytoalexin이 phenol compounds인 것이 많기 때문에 單약 벼와 稻熱病菌의 相互作用에서 生成되는 phytoalexin이

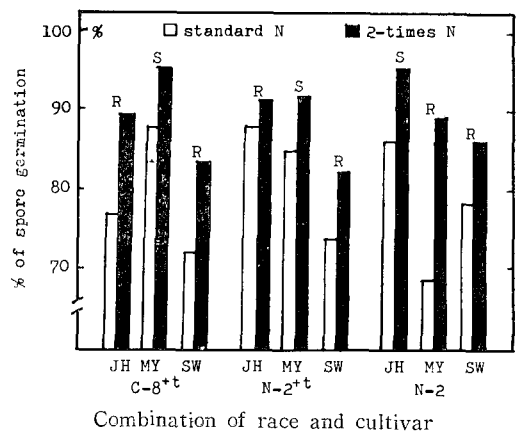


Fig. 3. Changes in phytoalexin in incompatible(R) or in compatible(S) combinations by heavy application of nitrogen fertilizer. JH; Jinheung, MY; Milyang #23, SW; Suwcn #288

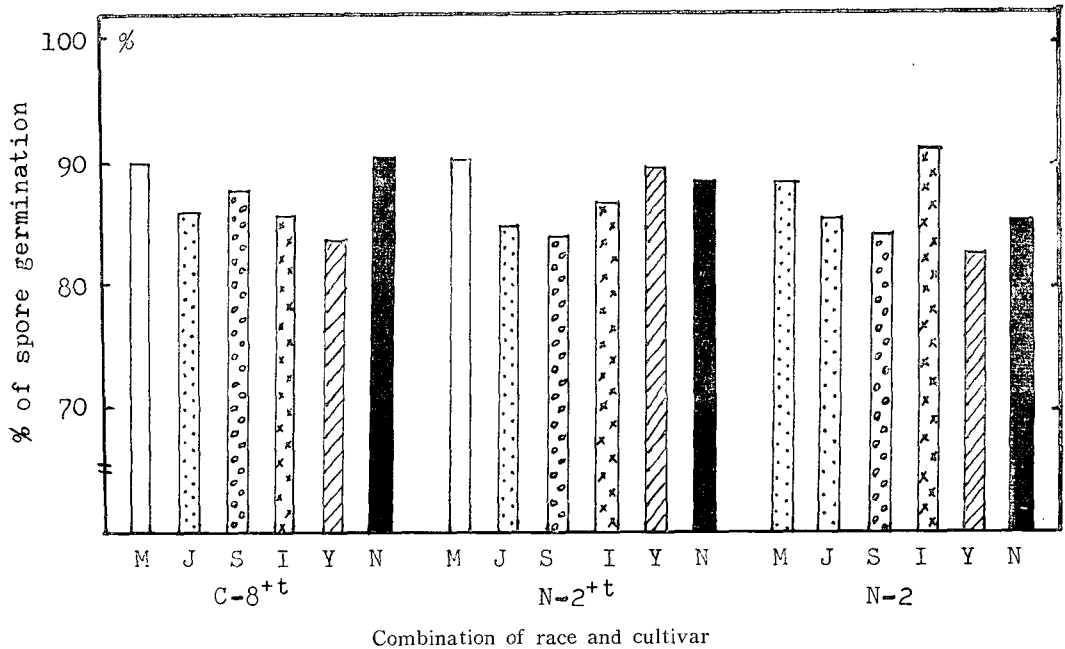


Fig. 4. Germination % of spores of *Pyricularia oryzae* in juices from fresh leaves of each of rice cultivars. M: Milyang #23, J: Jinheung, S: Suwon #288, I: Iri #344, Y: Yushin, and N: Nopoong

phenol compound라면 그 合成過程이 窒素過施에 依해 阻害될 수 있는 可能性도 없지 않는다.

#### 生搾汁液에서의 孢子發芽率

各 品種에서 生搾汁液을 調製하여 非親和的組合 혹은 親和的組合別로 孢子發芽率을 調査한 結果(Fig. 4) 各 處理間에 有意的인 差異를 認定할 수 없었다. 따라서 特異的인 抵抗力이 健全生體內에 있는 어떤 抗菌物質과 關係가 있는 것으로는 생각되지 않는다.

以上の 結果를 綜合해 보면 稻熱病菌이 侵入한 多數의 水稻品種에서도 phytoalexin이 形成된다는 事實이 確認되었고(Table 2, Fig. 1) 이 phytoalexin은 親和的組合에서 보다는 非親和的組合에서 더 빨리 增加할 뿐 아니라 量도 많이 生成됨이 明白해 졌으며 菌接種後 24~48時間에 peak에 達했다가 以後 漸次 減少하는 것으로 보여 진다.(Fig. 2). 한편 窒素肥料의 過用은 phytoalexin의 生成能을 低下시키며, 親和的組合에서 보다는 非親和的組合에서 그 程度가 顯著한 것으로 밝혀 졌다.(Fig. 3) 水稻 各品種의 生葉壓搾汁液內에서도 特異的인 抗菌性을 나타내지 않았다는 點(Fig. 4)으로 보아 phytoalexin活性이 寄主와 病原菌의 特異的인 相互作用의 어떤 結果에서 誘導된 것으로 생각된다.

#### 摘 要

稻熱病의 特異的인 抵抗力에 關與하는 抗菌性物質인

phytoalexin을 親和的組合 혹은 非親和的組合에서 廣範圍하게 調査하였고 더 나아가 이의 經時的인 生成量과 生成速度 그리고 窒素過用에 依한 生成量의 變化를 調査한 結果는 다음과 같다. 1. 供試水稻品種 振興, 水原 288號, 密陽 23號, Fukei 95, Chikeung, 魯豐, 維新, 裡里 344號, 9品種과 供試稻熱病菌 race C-8<sup>+</sup>, N-2<sup>+</sup>, 및 N-2 3菌系의 非親和的組合에서는 親和的組合에서 보다 훨씬 높은 phytoalexin活性을 나타냈으며 親和的組合에서도 이의 活性이 認定되었다.

2. 菌浮游液 接種後 phytoalexin活性의 經時的變化에서는 接種 24時間後에 明白히 그 活性이 認定되었으며 36時間後에는 最高活性을 보였는데 그 以後로 漸次 減少하였다. 그러나 振興과 N-2와의 組合에서는 24時間에 peak에 達하였고 그 以後 減少하였다. 親和的組合과 非親和的組合을 比較해 보면 親和的組合에서 보다 非親和的組合에서 活性이 높았고 增加速度도 약간 빨랐다.

3. 窒素施與水準에 따른 phytoalexin活性의 變化는 全般的으로 親和的組合에서나 非親和的組合에서나 過施肥에 依해 그 活性이 떨어졌으며 非親和的組合에서 더욱 甚하였다.

4. 生葉搾汁液에서의 孢子發芽率은 親和的組合 또는 非親和的組合 모두 一定한 傾向을 볼 수 없었으며 組合間의 有意的인 差異도 認定되지 않았다.

## 引用文献

1. Cartwright, D.N., P. Langcake, R.J. Pryce, D.P. Leworthy, and J.P. Ride. 1977. Chemical activation of host defense mechanisms as a basis for crop protection. *Nature* 267:511-513.
2. Cartwright, D.W., P. Langcake, and L. P. Ride. 1980. Phytoalexin production in rice and its enhancement by a dichlorocyclopropane fungicide. *Physiol. Plant Pathology* 17:259-267.
3. 趙白皓, 禹洪斗, 金基清, 1981. 稻熱病의 親和 및 非親和的組合間 phenol代謝關與酵素活性의 變化, 韓植保護誌 20 : 250-251.
4. Fuchs, A., De Vries, F.W. and Sanz, M.P. 1980. The mechanism of pisatin degradation by *Fusarium oxysporium* f. sp. *pisii*. *Physiol. Plant Pathol.* 16:119-133.
5. Grisebach, H. and J. Ebel. 1978. Phytoalexins, chemical defense substances of higher plants? *Angew. Chem. Int. Engl.* 17:635-647.
6. 井澤隆一, 内田正昭, 高橋喜夫. 1970. いもち病抵抗性現象における ファイトアレキシン様物質の生成(講要), 日植病報 36:159.
7. Kato, T., Tsunakawa, M., Sasaki, N., Aizawa, H., Fujita, K., Kitahara, Y., and Takahashi, N. 1977. Growth and germination inhibitors in rice husks. *Phytochemistry* 16:45-48.
8. 河村榮吉, 小野小三郎. 1948. 稻熱病に對する外國稻の抵抗性に關する研究. 農事試験報 4(1):13~32.
9. 河野みどり, 高坂淳爾. 1978. イネいもち病における非親和性レース接種による誘導抵抗性の誘導範圍について(講要). 日植病報 44:345.
10. 高坂淳爾, 和田隆造, 1979. イネいもち病における受容性誘導の時期について(講要). 日植病報 45:79.
11. Kuhn, P.J. and D.A. Smith. 1979. Isolation from *Fusarium solani* f. sp. *phaseoli* of an enzymic system responsible for kievitone and phaseollidin detoxification. *Physiol. Plant Pathol.* 14:179-180.
12. 李銀鍾, 朱元浚, 鄭鳳朝. 1975. 韓國에 있어 벼稻熱病菌에 이의의 分化 및 年次的變動. 韓植保護誌 14:199-204.
13. 이은중, 유재당, 예완해. 1979. 수도병해와 발생 상태와 방제에 관한 시험, 신품종 및 유망계통 저항성 검정에 관한 시험. 1979년도 농기연시험 연
14. 李始種, 松本省平, 山田昌雄, 高坂淳爾. 1965. 韓國のいもち病菌の病原性について(講要). 日植病報 30:70.
15. 李始種, 松本省平, 1966. 1962—1963年韓國産いもち病菌の race について. 日植病報 32:40-45.
16. Macfoy, C.A. and I.M. Smith. 1979. Phytoalexin production and degradation in relation to resistance of clover leaves to *Sclerotinia* and *Botrytis* spp. *Physiol. Plant Pathol.* 14:99-111.
17. 松山宣明, 高坂淳爾. 1971. イネいもち病病斑の擴大阻止について. II. 組織の老化と酵素活性の變動(講要). 日植病報 37:162.
18. 三澤正生, 高橋公毅. 1968. Phytoalexin といもち病菌系およびイネ品種との關係(講要) 日植病報 34 :179.
19. 大畑貫一, 後藤和夫, 高坂淳爾, 1963. Raceの異なるいもち病に對するイネ品種の細胞反應の差異. 日植病報 28:24-30.
20. 大畑貫一, 高坂淳爾, 1967. いもち病病斑形成に對する race 間の局所的干渉作用と病斑にみられる螢光物質について. 農技研報 C-21:111-132.
21. 鈴木直二, 土居養二, 豊田榮. 1953. 稻熱病斑の組織化學的研究. II. デアゾ試薬により赤變する葉の細胞膜中の物質について, 日植病報 17:97-101.
22. 高橋喜夫, 1951. 稻熱病抵抗の檢定に關する植物病理學的並に育種學的研究. 北海道農試報 3:61.
23. Takashi, Y. 1956. Studies on the mechanism of resistance of rice plants to *Piricularia oryzae* II. Pathological changes microscopically observed in host cell in which fungus hyphae do not grow well. *Yamagata Univ. Agr. Sci. Bull.* 2:37-51.
24. 高橋喜夫, 1959. いもち病抵抗性の機作について. 山形農林學會報 13:17-28.
25. 高橋喜夫, 内山正昭, 井澤隆一. 1969. いもち病現象におけるファイトアレキシン様物質の生成(講要) 日植病報 35:367.
26. 高山保子, 高坂淳爾. 1976. 非親和性レース接種によるイネのいもち病抵抗誘導の時期について(講要) 日植病報 42:66.
27. 植原一雄. 1958. 水稻と稻熱病菌との相互反應による phytoalexinの生成について. 日植病報 23:127-130.
28. 吉井 甫. 1937. 稻熱病に關する研究, II. 病原菌の侵入法について. 日植病報 6:205-218.