

非有機水銀 種子消毒劑開發에 관한 研究*

李 斗 珩**

Studies on the development of seed disinfectant in non-mercurious compounds*

Du-Hyung Lee**

ABSTRACT

Tests were made to find new non-mercurious seed disinfectants that were best for rice seeds. For these experiments four seed samples carrying natural infection of *Pyricularia oryzae*, *Helminthosporium oryzae*, and *Fusarium moniliforme* were used and the following fungicides were used; Zinc Omadine, Sodium Omadine, Panoctine, Tecto-F, Benlate-T, Homai, Sisthane, P₂₄₂, Busan 30, Tecto-Wp and Terracoat Zn. Blotter method and water agar plate method used in the laboratory and growing-on test used in greenhouse.

Results have shown that Sisthane, P₂₄₂ and Sodium Omadine have equal or superior effect to organic mercury compound against *P. oryzae*, *H. oryzae*, and *F. moniliforme*. Benlate T and Homai are effective against blast and Bakanae disease, but are inferior to organic mercury compound against brown spot disease. Busan 30 and Panoctine are effective against blast and brown spot disease, but have moderately inferior effects against *F. moniliforme*.

It is considered that the recommendable testing methods of seed treatment were blotter method for *P. oryzae* and water agar plate method for *H. oryzae* and *F. moniliforme* according to the experimental results obtained.

No phytotoxicity against seed germination and seedling growth were observed when treated with disinfectants before germination of seeds.

緒 言

種子是 많은 病原體에 의해 汚染 또는 병들어 있으며, 그 寄生部位를 보면 種子の 表面 또는 表皮組織뿐만 아니라 種皮의 內部, 胚乳, 胚등을 들 수 있다. 따

라서 汚染 또는 병든 種子를 그대로 심을 경우 모잘록 병의 발생은 물론 먹이이나 관다발계 침입으로 圃場病을 이르게 큰 損害를 입히게 되므로 種子消毒에 관한 研究가 많이 이루어졌다.¹⁶⁾

그러다가 o-chlorophenol mercury 가 種子消毒劑로

* 本 研究는 産學協同財團學術研究費의 支援에 依한 것임.
(Supported by funds from Korean Traders Scholarship Foundation)

** 서울産業大學 (The City University of Seoul, Seoul, Korea)

開發되면서 有機水銀을 主成分으로한 種子消毒劑는 계속 開發되었다.¹⁾ 有機水銀劑는 使用法이 간편할 뿐만 아니라 藥効, 藥害面에서 安全性이 있어,²⁾ 벼種자를 비롯하여 많은 種類의 農作物의 種子消毒을 위해서 1977년까지 使用되어 왔다. 그러나 近年 殘留毒性으로 인한 水銀劑의 使用規制나 消毒後의 廢液處理의 문제가 水質汚濁이나 土壤汚染 防止의 立場에서 重要視되어 왔기 때문에 1978년부터 製造 및 使用이 전면 禁止되기에 이르렀으며, 非有機水銀 種子消毒劑의 開發이 시급히 요청되어 왔다. 더욱이 水稻의 경우 機械移秧 栽培法이 普及됨에 따라 箱子育苗方式을 利用하게 되었으며, 이 方法은 從來의 方法과 比較하여 栽培環境이

다르기 때문에 種子傳染病의 發生으로 인한 피해가 늘어나게 되었다.

이 研究는 1978년부터 普及하게 된 藥劑와 새로운 藥劑 몇가지를 供試하여 우선 벼의 種子傳染病에 대하여 抗菌 spectrum이 넓고 安定性 있는 약제를 開發하는데 目的을 두고 실시하였다. 끝으로 이 研究는 産學 協同財團 學術研究費의 支援에 의해서 이루어 졌음을 밝히며 研究遂行을 위해서 협조하여 주신 분들에게 감사드린다.

材料 및 方法

1. 供試藥劑: 藥劑別 處理方法은 表 1과 같다.

Table 1. Seed disinfectants used in this test

| Fungicides | Active ingredients | Dosage and treating method |
|----------------------|---|---|
| Zinc Omadine | Bis(1-hydroxy-2(IH)-pyridinethionate-Zinc 48 %-Disper. | Dipped in dilution of 1/300 for 24 hours* |
| Sodium Omadine | 2-pyridinethiol-1-oxide-Na salt 40% solution | " |
| Panactine | Bis(8-guanidino-octyl) amine 40% solution | Dipped in dilution of 1/200 for 24 hours* |
| Tecto | 2-(4-thiazolyl)denzimidazole 41.8% flowable | Dipped in dilution of 1/300 for 24 hours* |
| Tecto | 2-(4-thiazolyl) denzimidazole 60%-D | Dressed 0.3% of seeds weight*** |
| Benlate T | Mixture of Benomyl 20% & TMTD 20%-Wp | Dipped in dilution of 1/200 for 24 hours* |
| Homai | Mixture of Topsin 50% & TMTD 20%-Wp | Dipped in dilution of 1/200 for 24 hours* |
| Sisthane | 1-(2-cyano-2-phenolacetylimidazole 24%-Es | Dipped in dilution of 1/300 for 24 hours** |
| P ₂₄₂ (1) | not known | Dipped in dilution of 1/1000 for 24 hours* |
| P ₂₄₂ (2) | not known | Dipped in dilution of 1/2000 for 48 hours* |
| Busan 20 | 2-(thiocyanomethylthio) benzothiazole 30%-Ec | Dipped in dilution of 1/1000 for 12 hours** |
| Mercron | PMA 1.5%-soluble powder | Dipped in dilution of; 1/1000 for 6 hours** |
| Terracoat Zn-2055 | Mixture of Zinc-2-pyridinethiol, 1-oxide 5% & PCNB 20% & 5-ethoxy-3-(trichloromethyl)1, 2, 4-thiadiazole 5%-D | Dressed 0.3% of seeds weight*** |

* Dry seeds were dipped in each chemical solution for indicated treatment hours and thereafter soaked in still water for 24 hours to hasten the germination of seed.

** The seeds were treated with each chemicals, washed three times with cold water and thereafter soaked in still water for 24 hours.

*** Powder seed dressings were applied by shaking the chemical and seed together to obtain a good distribution in a flask.

2. 供試種子: 벼·도열병균(*Pyricularia oryzae*), 벼·깨씨무늬병균(*Cochliobolus miyabeanus*), 벼·키다리병균(*Gibberella fujikuroi*)에 의해서 自然狀態에서罹病된 振興·農林 20號, 農林 22號, 및 水原 223號를 供試하였다. 供試種자의 稔實程度와 部位別 罹病程度도 조사 하였으나 省略한다.

3. 試驗方法

1) **Blotter 法**: 3枚의 濕紙가 깔린 플라스틱 페트리 접시에 25粒의 種子를 파종, 螢光燈이 비추는 恒온기(25°±1°C)에서 7일간 扞後 쌍안확대경으로 병원균을 조사 하였다.

2) 물寒天平板法(water agar plate method): 1%

의 물한천이 들어 있는 플라스틱 페트리 접시에 25립의 종자를 파종, 위 方法과 똑 같이 처리하고 조사 하였다.

3) 幼苗檢定法: 苗床에 種子를 播種하고 發芽 25日後에 發病狀態를 肉眼 또는 쌍안확대경으로 조사 하였다.

4) 藥害調査를 위하여 약제처리된 種子를 幼苗床에 심고 25日後에 發芽率, 草長 및 根長을 區當 30個體씩 調査 하였고, 藥害가 있는지도 調査 하였다.

結果 및 考察

1. 벼도열병에 대한 種子消毒劑의 殺菌效果

Table 2. Summary of results obtained with seed disinfectant test and testing methods of seed treatment for *Pyricularia oryzae*

| Fungicides | Infection percentages of <i>P. oryzae</i> in treated seeds by | | | | |
|----------------------|---|-------------------------|-----------------|------|-----------------|
| | Blotter method ¹⁾ | Water agar plate method | Growing on test | Mean | |
| | % | % | % | % | |
| Zinc Omadine | 0.7 | 0 | 0 | 0.2 | d ²⁾ |
| Sodium Omadine | 0.3 | 0 | 0 | 0.1 | d |
| Panactine | 0 | 0.3 | 0 | 0.1 | d |
| Tecto-F | 0.2 | 0 | 0 | 0.1 | d |
| Tecto-Wp | 0.2 | 0.5 | 0 | 0.2 | d |
| Benlate T | 0 | 0 | 0 | 0 | d |
| Homai | 0 | 0 | 0 | 0 | d |
| Sisthane | 0 | 0 | 0 | 0 | d |
| P ₂₄₂ (1) | 0 | 0 | 0 | 0 | d |
| P ₂₄₂ (2) | 0 | 0 | 0 | 0 | d |
| Busan 30 | 0.3 | 0 | 0 | 0.1 | d |
| Mercron | 2.1 | 3.3 | 0 | 1.8 | c |
| Terracoat Zn | 11.3 | 5.7 | 0 | 5.7 | b |
| Control | 28.3 | 16.0 | 3.0 | 15.8 | a |
| Mean | 3.1 | 1.8 | 0.2 | | |
| | A ²⁾ | B | C | | |

¹⁾ Three cultivars (Jinheung, Norin no.20, Norin no.22) were tested for each method and one hundred seeds were tested for each treatment.

²⁾ The same capital letters or small letters indicate Duncan's multiple range groupings which do not differ significantly at the 5% level.

벼도열병에 대한 種子消毒劑의 效果를 보기 위해서 振興, 農林 20號, 農林 22號등 세品種을 供試하여 Blotter 法, 물寒天平板法 및 幼苗檢定法으로 調査하였다. 그 結果를 綜合하면 表 2와 같다. 即 種子消毒試

驗方法으로 가장 適當한 것은 Blotter 法으로써 다른 方法과 比較할 때 病菌의 檢出率 또는 發病率이 가장 높았으며, 5%水準의 有意性이 있었다. 幼苗檢定에서 發病率이 낮은 것은 도열병균에 의해서 병든 種子는 發

芽할 때 大部分이 시들어 죽기 때문이라고 推測되며, 따라서 幼苗檢定法은 도열병의 증자소독 시험방법으로 는 적당치 않다고 생각된다.

한편 藥劑間의 藥効結果를 綜合하여 보면 전혀 發病이 없었던 藥劑는 Benlate T, Homai 등 既存 藥劑外에 Sisthane 과 P₂₄₂ 를 들 수 있으며, Zinc Omadine, Sodium Omadine, Panoctine, Tecto 및 Busan 30 등도 差異는 있으나 統計的인 有意性이 없었다. 한편 Terracoat Zn-2055 을 除外한 모든 供試藥劑가 有機水銀劑인 메르크론 보다 藥効가 좋았으며, 5%水準에서 有意差가 있었다는 것은 特記할만 하다.

도열병에 대한 非有機水銀劑에 의한 種子消毒에 관한 研究는 Ohata,¹⁷⁾ Ohata & Kubo^{18,19)} 및 Watanabe²⁰⁾ 등에 의해서 이루어졌으며 Benlate T 및 Homai 가 効果的이라고 하였다. 도열병에 대한 種子消毒의 研究結果가 比較的 적이고 또 이들이 이용한 試驗方法도

室內實驗에 局限되었다는 것과 林등¹¹⁾이 罹病種子를 播種했을 경우 도열병의 發生이 없었다고 한 점등으로 미루어 보아 幼苗檢定法이나 圃場에서의 實驗이 어려운 것으로 생각된다. 그러나 罹病種子로부터 發病이 안되는 것은 아니며 韜葉, 不完全葉에 發生한다^{5,10,21)}.

本 試驗에 供試한 벼 品種중 특히 振興은 無處理區에서의 發生率이 56%, 玄米의 感染率이 17.6%이었으며, 農林 22號는 無處理區에서 20%, 玄米에서 9.8%인 점으로 미루어 보아 果皮나 胚乳의 感染率이 比較的 높았음에도 불구하고 Benlate T, Homai, Sisthane 및 P₂₄₂ 등의 藥効가 좋았다는 것은 有機水銀劑의 殺菌力과 浸透力 보다 더 좋았기 때문이라 생각된다.

2. 벼개씨무늬병에 대한 種子消毒劑의 殺菌効果

本 試驗에는 振興, 農林 20號, 農林 22號 및 水原 223號 등 네 品種을 供試하여 Blotter 法, 氷寒天平板法 및 幼苗檢定法으로 藥効를 調査하였다. 그 結果를

Table 3. Summary of results obtained with seed disinfectant test and testing methods of seed treatment for *Helminthosporium oryzae*

| Fungicides | Infection percentage of <i>H. oryzae</i> in treated seeds by | | | | Mean | |
|----------------------|--|------------------------|-----------------|------|------|-----------------|
| | Blotter method ¹⁾ | Water gar plate method | Growing on test | | | |
| | % | % | % | % | | |
| Zinc Omadine | 5.7 | 7.3 | 4.2 | 5.7 | | d ²⁾ |
| Sodium Omadine | 1.0 | 0.8 | 0.2 | 0.7 | | e |
| Panoctine | 0.3 | 0.5 | 0.7 | 0.5 | | e |
| Tecto-F | 22.8 | 30.3 | 16.7 | 23.3 | | b |
| Tecto-Wp | 17.0 | 58.8 | 9.8 | 28.5 | | a |
| Benlate T | 1.8 | 6.3 | 10.0 | 6.0 | | d |
| Homai | 13.0 | 10.3 | 10.8 | 8.5 | | c |
| Sisthane | 1.0 | 2.3 | 0.2 | 1.2 | | e |
| P ₂₄₂ (1) | 2.0 | 0.8 | 0.9 | 1.2 | | e |
| P ₂₄₂ (2) | 0.5 | 0.3 | 0.8 | 0.5 | | e |
| Busan 30 | 2.0 | 0.5 | 2.6 | 1.7 | | e |
| Mercron | 0 | 0.5 | 1.7 | 0.7 | | e |
| Terracoat Zn | 5.3 | 4.5 | 3.2 | 4.3 | | d |
| Control | 22.5 | 37.5 | 22.6 | 27.5 | | a |
| Mean | 6.8 | 11.5 | 6.0 | | | |
| | B ²⁾ | A | B | | | |

¹⁾ Four cultivars (Jinheung, Norin no. 20, Norin no. 22, Suweon no. 223) were tested for each method and one hundred seeds were tested for each treatment.

²⁾ The same capital letters or small letters indicate Duncan's multiple range groupings which do not differ significantly at the 5% level.

綜合하면 表 3과 같다.

벼·깨씨무늬병에 대한 種子消毒試驗方法으로 가장 적당한 것은 물寒天平板法이라고 생각되며, 다른 方法과 比較할 때 病菌의 檢出率 또는 發病率이 가장 높았고 5% 水準의 有意性이 있었다. 물론 藥劑에 따라서는 Blotter 法 또는 幼苗檢定에서 오히려 發病率이 높은 것이 있었는데, 이것은 供試種子의 品種에 따른 差異이거나 그 藥劑의 殺菌力의 持續성과 關聯이 있는 것이 아닌가 생각된다.

깨씨무늬병에 대한 약제의 消毒效果를 綜合하여 보면 有機水銀劑인 메르크론과 같은 藥效를 나타낸 것은 Sodium Omadine, Panoctine, Sisthane, P₂₄₂ 및 Busan 30 등이었고 既存藥劑인 Benlate T와 Homai는 藥效가 顯著히 낮아 統計的인 有意差가 나타났으며 특히 Tecto와 같은 藥劑는 無消毒區보다도 깨씨무늬병의 發病率이 높아 病原菌에 대한 殺菌力은 전혀 없

었으며 오히려 孢子形成을 促進시키는 결과를 나타내었다.

벼·깨씨무늬병에 대한 非有機水銀劑에 의한 種子消毒에 관한 研究는 주로 Benomyl에 TMTD를 混合한 Benlate T와 Thiophanate methyl에 TMTD를 混合한 Homai의 開發에서 비롯되나, 여러 研究結果^{2,4,7,12,15,17,18,19,24)}가 指摘하드시 깨씨무늬병에 대해서는 本試驗結果와 같이 그 效果가 完全하지 못하였다. 그에 比하여 Panoctine, Sodium Omadine, P₂₄₂, Sisthane 및 Busan 30 등은 메르크론과 같이 殺菌力이 強하므로 有望視된다고 생각된다.

本試驗에 供試한 벼品種중 특히 農林 20號는 無處理區에서 罹病率이 平均 20%, 玄米의 感染率이 6.8%이었으며, 農林 22號는 無處理區에서 平均 58%, 玄米에서 15.6%인 점으로 미루워 보아 果皮나 胚乳의 感染率도 比較的 높았기 때문에 殺菌力檢査에 알맞는 供

Table 4. Summary of results obtained with seed disinfectant test and testing methods of seed treatment for *Fusarium moniliforme*

| Fungicides | Infection percentage of <i>F. moniliforme</i> in treated seeds by | | | | Mean | |
|----------------------|---|-------------------------|-----------------|------|------|------------------|
| | Blotter method ¹⁾ | Water agar plate method | Growing on test | Mean | | |
| | % | % | % | % | | |
| Zinc Omadine | 0.8 | 2.0 | 1.8 | 1.2 | | de ²⁾ |
| Sodium Omadine | 0 | 0.3 | 0.9 | 0.4 | | e |
| Panoctine | 1.4 | 3.8 | 2.2 | 2.5 | | c |
| Tecto-F | 0.3 | 0.8 | 0.7 | 0.6 | | e |
| Tecto-Wp | 1.8 | 2.8 | 1.4 | 2.0 | | cd |
| Benlate T | 0.3 | 0.5 | 0.6 | 0.5 | | e |
| Homai | 0.5 | 0.3 | 0.7 | 0.5 | | e |
| Sisthane | 0.7 | 1.3 | 0.2 | 0.7 | | e |
| P ₂₄₂ (1) | 0 | 1.5 | 0.2 | 0.6 | | e |
| P ₂₄₂ (2) | 0 | 0.3 | 0.2 | 0.2 | | e |
| Busan 30 | 1.3 | 1.3 | 4.1 | 2.2 | | cd |
| Mercron | 1.3 | 3.8 | 1.5 | 2.2 | | cd |
| Terracoat Zn | 2.0 | 7.5 | 1.7 | 3.7 | | b |
| Control | 18.4 | 41.3 | 15.7 | 25.1 | | a |
| Mean | 2.1 | 16.9 | 2.3 | | | |
| | B ²⁾ | A | B | | | |

¹⁾ Four cultivars (Jinheung, Norin no.20, Norin no. 22, Suweon no. 223) were tested for each method and one hundred seeds were tested for each treatment.

²⁾ The same capital letters or small letters indicate Duncan's multiple range groupings which do not differ significantly at the 5% level.

試材料였다고 생각된다.

3. 벼키다리병에 대한 種子消毒劑의 殺菌效果

本 試驗도 벼·계서무늬병에 대한 試驗方法과 똑 같은 方法으로 이루어졌으며, 그 結果를 綜合한 것은 表 4와 같다.

벼·키다리병에 대한 種子消毒試驗方法으로 가장 適當한 것은 물寒天平板法이라고 생각되며, 다른 方法과 比較할 때 病原菌의 檢出率 또는 發病率이 가장 높았고 5% 水準의 有意性이 있었다.

藥劑間의 藥效結果를 綜合하여 보면 P₂₄₂, Sodium Omadine, Benlate T, Homai, Tecto-F 및 Sisthane 등이 메르크론과 比較할 때 5% 水準의 有意差를 나타

내어 效果的이었다. 메르크론과 비슷한 藥效를 나타낸 藥劑로서는 Busan 30과 Tecto-wp 등이었다.

Benomyl 및 Thiophanate methyl에 의한 벼키다리병의 種子消毒에 관한 研究는 많은 사람들에 의해서 이루어졌는데, 室內檢定³⁾, 效果의 使用方法^{6,8,12,13,14,22)} 등이 檢討된바 種子消毒效果가 좋았다. 그러나 Benomyl 및 Thiophanate methyl가 벼계서무늬병에 대해서 藥效가 없어, 이를 보완하기 위해서 TMTD를 混合하여 Benlate T, Homai를 各各 만들었으며, 이들의 벼키다리병에 대한 種子消毒效果를 보면 本試驗 結果와 같이 效果的이었다.^{2,4,7,9,12,15,17,18,19,20,24)}.

4. 種子消毒이 종자의 發芽 및 初期生育에 미치는

Table 5. Effect of seed disinfectants on germination of rice seeds¹⁾

| Fungicides | Jinheung | Norin no. 20 | Norin no. 22 | Suweon no. 223 | Mean ²⁾ |
|----------------------|----------|-----------------|-----------------|-------------------|--------------------|
| | % | % | % | % | % |
| Zinc Omadine | 63.4 | 72.6 | 71.5 | 79.4 | 71.7 |
| Sodium Omadine | 56.6 | 75.6 | 70.1 | 82.9 | 71.3 |
| Panactine | 62.5 | 77.9 | 67.8 | 73.7 | 70.5 |
| Tecto-F | 51.0 | 75.6 | 57.1 | 76.3 | 65.0 |
| Tecto-Wp | 64.2 | 71.4 | 68.3 | 79.0 | 70.7 |
| Benlate T | 53.6 | 75.6 | 64.3 | 82.5 | 69.0 |
| Homai | 69.2 | 72.3 | 55.0 | 88.5 | 71.3 |
| Sisthane | 62.8 | 75.2 | 88.3 | 81.7 | 77.0 |
| P ₂₄₂ (1) | 61.6 | 75.1 | 64.4 | 87.4 | 72.1 |
| P ₂₄₂ (2) | 61.0 | 74.5 | 73.8 | 79.4 | 72.2 |
| Busan 30 | 59.6 | 77.1 | 61.0 | 85.7 | 70.9 |
| Mercron | 58.9 | 76.0 | 68.3 | 89.8 | 73.3 |
| Terracoat Zn | 60.1 | 72.8 | 75.5 | 76.0 | 71.1 |
| Control | 43.5 | 54.6 | 54.5 | 69.2 | 55.5 |

¹⁾ One hundred seeds per plot were tested for seed germination.

²⁾ No differences between means of each treatment significantly.

영향

種子消毒이 벼種子 發芽에 미치는 영향은 表 5와 같다. 無處理區의 發芽率이 品種에 관계없이 顯著히 낮은 것은 各種病에 대한 自然罹病種子를 使用했기 때문에 병들어 發芽하지 못한 것이 많았기 때문이라고 생각되며, 藥劑處理區에서도 대체로 發芽率이 낮았던 것은 쪽정이벼 또는 不完全粒의 比率이 높았기 때문이며 藥害로 인해서 發芽率이 낮아진 것은 아니라고 생각된다.

藥劑를 種子에 處理했을 때 벼의 初期生育에 미치는 영향을 보면 表 6과 같다. 草長이나 根長에 있어서는

品種間이나 藥劑間에 差異가 있으나 統計的인 有意差는 없었다. 따라서 本 試驗에 供試된 藥劑의 處理條件에서는 藥害의 發生이 없었다고 생각된다. 本 試驗에서 實施한 藥劑處理方法이 事前 豫備試驗을 거쳐 藥害가 發生될 憂慮가 없는 安全한 方法을 택하였기 때문에 藥劑의 藥害가 없었던 것으로 생각한다. Benlate T나 Homai 등도 TMTD가 벼에 대해서 藥害의 위험이 있다는 報告^{15,23)}가 있으므로 催芽前 處理를 하게 된 것이며, 또 Busan 30이나 Sisthane 등도 催芽前 處理에 반드시 浸種前의 2~3회 水洗를 필수조건으로 하고 있다. 그러지 않으면 藥害가 發生하기 때문이다.

Table 6. Effect of seed disinfectants on plant height and root development of rice seedlings

| Fungicides | Plant height(mm) ¹⁾ | | | | | Root development(mm) ¹⁾ | | | | |
|----------------------|--------------------------------|-------------|-------------|---------------------|--------------------|------------------------------------|-------------|-------------|---------------------|--------------------|
| | Jinheung | Norin no.20 | Norin no.22 | Norin Suweon no.223 | Mean ²⁾ | Jinheung | Norin no.20 | Norin no.22 | Norin Suweon no.223 | Mean ²⁾ |
| Zinc Omadine | 133.3 | 135.2 | 137.1 | 164.3 | 142.5 | 77.1 | 35.2 | 51.2 | 68.3 | 58.0 |
| Sodium Omadine | 133.2 | 147.1 | 89.3 | 171.2 | 135.2 | 89.0 | 62.3 | 72.1 | 98.0 | 80.4 |
| Panocline | 136.4 | 138.2 | 102.3 | 163.3 | 135.1 | 50.2 | 57.0 | 89.2 | 86.4 | 70.7 |
| Tecto-F | 131.4 | 148.3 | 61.2 | 110.2 | 112.8 | 60.4 | 60.1 | 63.5 | 67.2 | 62.3 |
| Tecto-Wp | 159.2 | 156.2 | 113.3 | 167.1 | 149.1 | 48.2 | 59.0 | 33.5 | 79.3 | 55.1 |
| Benlate T | 131.6 | 147.2 | 97.1 | 162.1 | 134.2 | 66.1 | 59.3 | 70.2 | 105.1 | 75.2 |
| Homai | 145.3 | 140.1 | 123.3 | 158.1 | 141.7 | 71.3 | 52.2 | 72.0 | 85.1 | 70.2 |
| Sisthane | 131.2 | 132.3 | 102.0 | 143.3 | 127.2 | 69.2 | 55.2 | 50.3 | 70.1 | 61.2 |
| P ₂₄₂ (1) | 128.5 | 141.2 | 118.1 | 145.4 | 133.3 | 58.2 | 47.3 | 62.3 | 50.5 | 54.6 |
| P ₂₄₂ (2) | 132.3 | 140.1 | 97.2 | 131.2 | 125.2 | 52.3 | 55.4 | 48.1 | 50.2 | 51.5 |
| Busan 30 | 142.2 | 159.0 | 83.4 | 171.2 | 139.0 | 68.4 | 65.1 | 74.2 | 103.3 | 77.8 |
| Terraceat Zn | 143.2 | 152.3 | 131.1 | 139.2 | 141.5 | 74.3 | 89.4 | 85.1 | 55.4 | 76.1 |
| Control | 124.3 | 149.1 | 121.3 | 121.2 | 129.1 | 99.0 | 63.2 | 97.3 | 73.2 | 83.2 |

¹⁾ Thirty seedlings per plot were examined 25 days after sow in nursery box for plant height and length of root.

²⁾ There is no differences between means of each treatment significantly.

5. 藥効檢定方法에 대한 考察

Blotter 法, 물寒天平板法(Water agar plate method) 및 幼苗檢定法 등 세가지 方法중 Blotter 法과 물寒天平板法은 藥効의 判定을 短時間안에 할 수 있다는 利點이 있다. 特히 Blotter 法은 그 操作이 세 方法중 가장 簡單한 것이 特徵이나 施設에 따라서는 페트리 접시 안이 乾燥해져서 病原菌의 胞子形成에 지장을 줄 우려가 있다. 물寒天平板法은 물寒天을 만드는 것이 Blotter 法에 비하여 불편한 점이나 처리기간 중 페트리 접시안이 多濕狀態를 유지하므로 胞子形成을 促進시킬 수 있는 利點이 있다. 幼苗檢定法은 처리기간이 적어도 1個月 以上 걸리며, 處理操作 및 管理등이 前記 두 方法에 비하여 複雜하나, 各藥劑의 藥効에 대한 安定性이나 殘効性 등을 調査하는데 重要視된다고 생각된다.

以上の 各方法에 대한 長短點과 本 試驗의 結果를 綜合하여 보면 벼·도열병의 藥効檢査를 爲해서는 Blotter 法이 가장 좋은 方法이라고 생각되는데, 이것은 벼·도열병균의 檢出이 물寒天平板法보다는 容易하였기 때문이며, 또 벼·도열병균의 發生은 대체로 벼씨의 護穎部位에서 이루어지는데, 물寒天平板法의 경우 페트리접시에 벼씨를 심을 때 護穎部位가 寒天속에

몰려 胞子形成에 지장을 주었거나 또는 形成된 胞子를 檢鏡할 수 없어서 檢出率이 낮아진 것이 아닌가 생각된다. 도열병에 대한 藥効를 幼苗檢定으로 調査하였을 경우, 도열병의 전형적인 병징이 鞘葉이나 不完全葉에 發生된 것이 無處理區에서도 極히 적었으므로 藥効檢定을 위해서는 이 方法이 적당치 않다고 생각된다.

벼·깨씨무늬병의 藥効檢定으로서 가장 좋았던 것은 물寒天平板法이다. 이것은 Blotter 法에 비해서 多濕條件이 胞子形成을 促進시켰기 때문이라고 생각되며, Blotter 法과 幼苗檢定法은 대체로 같은 傾向을 나타내었다는 것이 特記할만 하다. 幼苗檢定の 경우 벼·깨씨무늬병의 發生은 子葉鞘에 褐點이 생기고, 不完全葉에는 濃褐色 斑點이나 條斑이 생기며, 第一本葉葉鞘나 葉身の 發病에서도 褐色短線狀의 斑點이 1~수個 생겨 결국 生育沮喪을 보이는 경우가 많게 되는데 결국 藥劑의 殺菌力의 持續性 등을 調査하려면 이 方法이 좋을 것으로 생각된다. 그러나 藥効를 쉽게 빨리 檢査하는데는 Blotter 法으로서도 充分하다고 생각된다.

벼·키다리병의 藥効檢定으로서 가장 좋았던 것은 물寒天平板法이다. 이것도 역시 Blotter 法과 비교할때 多濕條件 때문이라고 생각된다. Blotter 法과 幼苗檢定法은 물寒天平板法에 비하여 대체로 病原菌의 檢出率

이나 病의 發生率이 낮은 傾向이 있는데, 藥劑間的 發生 傾向으로 보아서는 큰 差異가 없는 것으로 생각되기 때문에 Blotter 法으로 藥劑를 檢討할 경우도 큰 差異는 없다고 생각된다. 다만 藥劑의 殘効性등의 特性에 關係해서 좀더 具體的으로 調査하고자 할 때에는 반드시 幼苗檢定法을 利用해야 되나 幼苗의 病徵을 區別하는 데는 注意를 해야된다. 即 벼·키다리병의 病徵은 여러가지로 나눌 수 있으며 대체로 黃變徒長이 가장 많고, 抑制되는 것도 있다²⁵⁾.

6. 벼·도열병, 벼·깨씨무늬병 및 벼·키다리병에 대한 各種藥劑의 効果에 관한 綜合考察: 種子消毒劑는 對象하는 微生物의 種類가 많으므로 抗菌 Spectrum 이 넓은 것이 좋다. 有機水銀劑가 지금까지 널리 사용된 것은 바로 이와 같은 理由 때문이었다고 생각할 수 있다. 本 試驗結果 벼·도열병, 벼·깨씨무늬병 및 벼·키다리병에 대해서 고루 效果가 좋았던 藥劑는 Sisthane, P₂₄₂ 및 Sodium Omadine 등을 들 수 있으며 Busan 30 과 Panoctine 은 벼키다리병에 대해서 藥効의 持續이 不安定함을 나타내었다. Benlate T 및 Homai 등은 벼도열병과 벼키다리병에 대해서는 藥効가 좋았으나 벼깨씨무늬병에 대해서는 有機水銀劑와 比較할때 藥効가 현저히 떨어짐을 알 수 있다.

Sisthane, P₂₄₂ 및 Sodium Omadine 등은 新開發品으로서 아직 實驗段階에 있는 것이나 以上の 結果로서 벼의 種子消毒劑로서는 有望視된다. 그러나 그 使用法 등에 關係해서는 좀 더 仔細한 檢討가 必要하다고 생각되므로 濃度·水洗方法·浸漬時間 등에 關係해서 仔細한 研究가 必要하다고 생각된다.

摘 要

非有機水銀 種子消毒劑의 開發을 目的으로 벼도열병균, 벼깨씨무늬병균 및 벼키다리병균에 감염된 종자 4 개 품종을 供試하고 Blotter 法, 물寒天平板法 및 幼苗檢定法 등을 통해서 12種의 藥劑에 대한 藥効를 檢定하는 동시에 檢定方法別 差異를 檢討하고 藥害發現 여부등을 調査하였으며, 그 結果는 다음과 같다.

벼·도열병, 벼·깨씨무늬병 및 벼·키다리병에 대하여 종합적으로 약효가 좋았던 것은 Sisthane, P₂₄₂ 및 Sodium Omadine 이었다. Benlate T 및 Homai는 벼깨씨무늬병에 대한 약효가 낮았으며, Busan 30 및 Panoctine 은 幼苗檢定에서 키다리병에 대한 약효가 낮았다.

藥効檢定方法으로서는 도열병에 대해서는 Blotter法이, 깨씨무늬병과 키다리병에 대해서는 물寒天平板法이 좋았다.

發芽率 및 初期生育에 미치는 藥劑의 催芽前種子消

毒 結果, 藥害의 誘發은 없었다.

參考文獻

1. Frohberger, P.E. 1969. On the development of products by Farbenfabriken Bayer AG for the control of seed-and soil-borne fungal diseases. Pflanzenschutz Nachrichten Bayer 22 (1); 22-46.
2. Horiuchi, S. and M. Ishii, 1975. Effect of thiram-benomyl mixture for disinfection of rice seeds infected with *Gibberella fujikuroi* and *Cochliobolus miyabeanus*. Rep. Coop. Res. Kinki Chugoku 6;74-77.
3. Horiuchi, S. and M. Ishii, 1975. Growth and survival of *Gibberella fujikuroi* on the media containing benomyl. Rep. Coop. Res. Kinki Chugoku 6; 28-30.
4. Ide, A. and Wada A. Mizoe and K. Sato, 1974. Studies on the disinfectant of rice seeds (2) Disinfection of rice seeds before soaking in water by benomyl-thiram compound. Ann. Phytopath. Soc. Japan 40;227.
5. 池田弘·山田富夫, 1979. 箱育苗におけるいもちの發生について 日植病報 43(3);310
6. Ito, H., H. Tokairin and T. Tanaka. 1973. Effect of benomyl on Bakanae disease and its treating methods. Ann. Rept. Pl. Prot. North. Japan;24;52
7. Iwata, K. and T. Yaoita, 1973. Studies on the disinfection of rice seeds for Bakanae disease and Helminthosporium leaf spot. Proc. Assoc. Pl. Prot. Hokurikui 21;82-92.
8. Kawase, Y. and K. Aida, 1975. Effective methods for disinfection with benomyl on rice Bakanae disease. Rep. Coop. Res. Kinki Chugoku 6;36-45.
9. Kobayashi, J., 1975. Rice seed treatment for Bakanae disease control by soaking pre-germination seed in Thiram-benomyl mixture. Ann. Rept. Pl. Prot. North. Japan 26;14-19.
10. Lee, Chang-Un, 1978. Detecting seed-borne fungi of rice and transmission of *Pyricularia oryzae* and *Helminthosporium oryzae* in germination seed. Ph.D. Thesis, Seoul Univ., Seoul, Korea 52p.
11. 임사준·강창식·정봉조, 1978. 수은제 대체용 벼

- 중자소독제 약효비교 및 이병증자의 제 1차 전염원에 관한 연구. 韓植保護誌 17(2):128
12. Mogi, S., 1977. Seed disinfection for rice. Japan Pesticide Information 27:5-10.
 13. Nakamura, K., 1975. Comparison of effects of fungicides on seed disinfection of Bakanae disease. Rep. Coop. Res. Kinki Chugoku 6:24-25.
 14. Nakamura, K., 1975. Effect of benomyl used for seed treatments on Bakanae disease of rice. Rep. Coop. Res. Kinki Chugoku 6:46-51.
 15. Nakamura, K., 1975. Effect and Phytotoxicity of thiram-benomyl mixture used for seed disinfection to Bakanae disease and Helminthosporium leaf spot of rice. Rep. Coop. Res. Kinki Chugoku 6:67-72.
 16. Neergaard, P., 1977. Seed Pathology. The Macmillan Press Ltd., London & Basingstoke p. 839
 17. Ohata, K., 1975. Summarized results of the joint study on the seed disinfection of rice plant with non-murcuric fungicides conducted by five agricultural experiment station in Sikoku region. Proc. Assoc. Pl. Prot. Sikoku 9: 127-132.
 18. Ohata, K. and C. Kubo, 1974. Study on the seed disinfection of rice plant non-murcuric fungicides, Proc. Assoc. Pl. Prot. Sikoku 9: 95-104.
 19. Ohata, K. and C. Kubo, 1976. Chemical control of Helminthosporium leaf spot of rice seedling in box nursery. Proc. Assoc. Pl. Prot. Sikoku 11:77-82.
 20. Tanaka, T. and K. Kimura, 1975. Effect of benomyl-thiram mixture on Bakanae disease and its treating methods. Ann. Rept. Pl. Prot. North. Japan 26:33.
 21. 田中孝・木村和夫, 1977. 罹病種籾に起因する苗いもち病の箱育苗での發生と移植後の發病推移. 日植病報. 43(3):310.
 22. Umehara, Y., T. Wakamatsu, M. Komatsu, and I. Yano, 1973. Control of the Bakanae disease of rice plant by the seed disinfectants (1) Relation between preventive effect of benomyl, benomyl-thiram and temperature of the solution. Proc. Assoc. Pl. Prot. Hokuriku 21:92-95.
 23. Watanabe, S., 1977. Counterplan for the phytotoxicity induced by the the seed-disinfection of rice seeds. Bull. of Iwata-ken Agri. Expt. Sta. Vol. 20:91-104.
 24. Yamaguchi, T., 1977. New method of rice seed disinfection in Japan. Rev. of Plant Prot. Re. 10:49-59.
 25. 山中達・本藏良三, 1978. イネばか苗病菌接種 イネ苗に發現する病徵型, 日植病報 44:57-58.