

白米에 處理한 Malathion 殘留效力과 持續性에 關하여

(自然的 穀物貯藏 條件下에서)

The Biological Effectiveness and Persistence of Malathion Residues on the Polished Rice under the Natural Grain Storage Conditions.

서울大學校 農科大學 崔 承 允

緒 言

貯穀害虫의 防除는 燻蒸劑 및 接觸殺虫劑에 依해서 施行되고 있으나 特別 近來에 와서 接觸殺虫劑에 依한 實驗 및 應用이 漸次 高潮되어 가는 傾向이 있다 特別 malathion 粉劑와 乳劑가 數種의 貯穀害虫을 防除할 수 있다는 Lindgren氏들(1954)의 첫 報告가 있는 후부터 malathion이 貯藏穀物防虫劑로서 的 利用 如何에 關한 研究가 여러 研究者들에 依하여 報告 되었다(Parkin, 1958; LaHue et al, 1958; Schesser et, 1958; Gunther et al, 1958; Womack & La Hue; 1959; Waters, 1959; Strong & Sbur, 1960).

이들은 주로 主要貯穀害虫의 防虫을 爲한 Malathion의 實用濃度, 殺虫效力에 關한 溫度와 濕度の 影響, 化學的 殘留 및 害虫에 對한 殘留效力의 持續性等에 關해서 研究하고 malathion이 防虫劑로서 有效함을 報告하고 있다. 이들중 特別 注目한 結果는 Lindgren氏들(1954)이 報告한 malathion 8~16ppm의 濃度로서 防虫力이 7個月이나 持續된다고 하였으며 Gunther氏들(1958)은 小麥에 對한 8 ppm의 malathion 濃度가 쌀바구미에 對하여 그의 殘留效力이 半으로 減少하는데 5個月이 要한다고 報告했다. 또한 1959年 Womack氏들은 쌀바구미의 防虫을 8個月間 持續시키려면 實際的인 malathion 濃度가 20 ppm이 되어야 한다고 報告하고 있다.

그러나 이들이 行한 實驗條件은 쌀바구미의 生存에 良好한 環境인 溫濕度가 調節된 貯藏室에서 얻은 結果이기 때문에 貯藏條件이 自然인 貯藏室에서 貯藏溫度 및 穀物溫度와는 相違할 것이다. 그러므로 上記에 報告된 藥量이 調節되지 않은 貯藏溫度 및 貯藏溫度下에서 實際的인 期待한 防虫效力을 나타

낼 수 있는지는 疑問이다.

이에서 筆者는 自然的인 貯藏環境條件下에서 malathion의 殘留效力이 얼마나한 期間 持續되는 가를 檢定하려 本實驗에 着手했다. 本實驗은 서울大學校 農科大學 昆蟲學實驗室에서 1963年 6月부터 9月까지 行하였다.

本實驗을 위하여 助力해준 本大學 農生物科 四年 張英德君에게 謝意를 表하는 바이다.

材料 및 實驗方法

供試虫은 서울大學校 農科大學 昆蟲實驗室에서 累代飼育中인 쌀바구미(*Sitophilus oryzae* L.)를 使用했으며 그의 飼料는 市中에서 購入한 白米(品種未詳)를 使用했다. 購入當時 白米의 含水率은 14%였으나 實驗期間內 測定한 含水率은 15.5% 정도까지의 範圍에서 變했다.

供試虫의 累代飼育은 直徑 約9cm, 높이 約10cm의 유리병에 約250gr의 白米를 넣고 供試虫을 100마리씩 放飼하여 室內條件下에서 産卵시켰다. 放飼 約1週後에 供試虫을 篩로 쳐 내고 上記와 同一한 병에 넣어 繼續産卵시켰다. 같은 方法으로 繼續累代飼育하고 約31~35日만에 羽化成虫이 出現한 것을 日수를 均一하게 爲해서 日別로 篩로 쳐 供試前 3週間 分離飼育했다.

供試殺虫劑는 malathion 乳劑(50%)를 使用했고 이 藥劑를 白米에 各各 16, 8, 4, 2 ppm이 되게 稀釋處理했다.

處理方法은 2000cc용의 유리병에 白米 1000 gr의 必要濃度の 藥劑를 各各 混合하고 藥劑의 均一한 分散을 爲하여 約30分間 손으로 빙을 흔들어서 處理하였다. 無處理組의 白米는 藥劑處理에 使用한 물의 量

(白米 1000rg에 대하여 물3cc)을 加하여 混合했다. 濃度別로 處理한 白米는 直徑 16.5cm, 높이 18.5cm 되는 圓錐 狀통에 넣고 上部는 約 60mesh 되는 圓으로 덮어 室內 어두운곳에 放置하였다.

그리고 一定한 期間마다 各區에서 50gr씩 取하여 直徑 約 7cm, 높이 約 12cm 되는 유리병에 넣고 分離飼育한 日令 約 21日되는 供試虫을 50마리씩(雌雄 區別치 않음) 接種하였으며 이의 殺虫數는 充分한 接觸을 爲하여 接種 8日後에 調査하여 그의 殺虫率로서 白米에 處理한 malathion의 殘留效力 및 그의 持續性을 檢定하였다.

本實驗은 3反覆區로 行하였으며 處理한 白米에 供試虫을 接種할때마다 白米의 含水量을 測定하여 供試虫 生存의 好適否를 調査하였다.

死虫과 生虫의 區別은 난개발 되고 거의 죽은것이 라하드라도 움직일수 있는 것은 生虫으로 하고 그렇지 않은 것은 死虫으로 調査하였다.

實驗 結果

Malathion 乳劑(50%)를 白米에 2, 4, 8, 16ppm 處理하여 日令 21日된 쌀바구미에 對한 一定期間別 調査된 殺虫率은 Table 1과 Fig. 1에 表示한 바와 같다

Table 1. The average per cent mortality of 21 days old rice weevils (*Sitophilus oryzae* L.) exposed to malathion-treated polished rice at given day intervals. Time exposed to malathion-treated polished rice was for a period of 8 days. (under the natural condition) (Corrected by Abbott's formula, 1925)

Dosages (ppm)	Day intervals exposed rice weevils to malathion-treated polished rice					
	8	32	40	56	81	107
16	100±0.0	100±0.0	98.0±2.00	94.55±1.61	93.83±2.46	13.41±7.48
8	100±0.0	100±0.0	94.7±6.65	91.15±3.84	36.27±9.42	3.54±2.92
4	100±0.0	85.8±3.70	65.3±8.87	63.94±6.91	7.86±5.92	1.36± ?
2	100±0.0	43.3±10.77	24.0±10.39	19.72±3.28	2.77±2.02	1.58±1.0

Table 1에 依하면 藥劑處理後 8日만에 調査된 殺

虫率은 各 濃度마다 100%를 나타내었으나 32日만에 調査된 殺虫率은 8ppm과 16ppm에서만 100%를 나

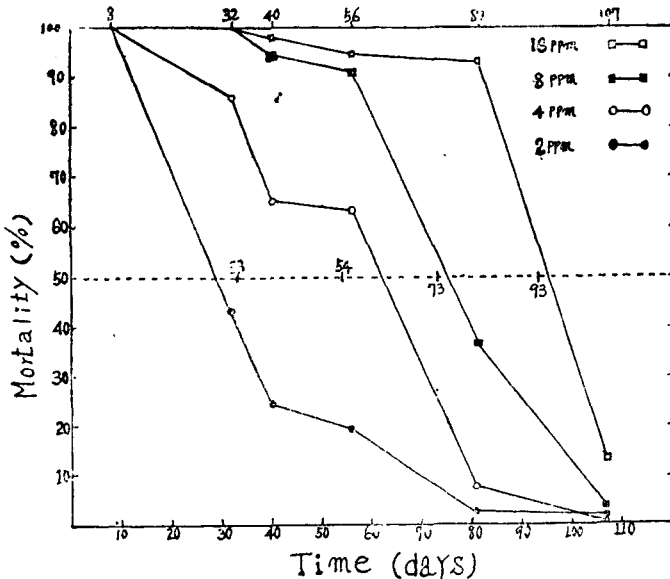


Fig 1. The average per cent mortality of 21 days old rice weevils (*Sitophilus oryzae* L.) exposed to malathion-treated polished rice at given day intervals. The Arabic numerals on the broken line express the time (days) required to give 50 per cent mortality.

타내었고 2ppm과 4ppm에서는 各各 43.3±10.77 및 85.8±3.70%를 나타내었다. 8ppm과 16ppm에서도 40日만에 接種한 것은 높은 殺虫率을 보여주고 있으나 100%에 이르지 못하는 하였으며 高濃度인 16ppm에서도 107日에는 低濃度에 比하여 殺虫率에 別差가 없었다.

Table 2. Half-life values of malathion residues on the polished rice (14~15.5% moisture content) under the natural storage condition.

Dosages (ppm)	Half-life value, days
16	93
8	73
4	54
2	33

Fig. 1과 Table 2는 白米에 處理한 malathion의 殘留效力이 半으로 減少하는데 要한 日數를 表示한 것

인데 即 2ppm에서 33日, 4ppm에서 54日, 8ppm에서 73日, 16ppm에서 93日이었다. 本實驗에서 最高濃度인 16ppm에서도 半減期는 約 3個月에 不過하였다.

考 察

一定한 貯藏溫度 및 穀物濕도가 保持되지 못하는 境遇 穀物防虫劑로 使用된 malathion의 殘留效力은 水서로 變하는 自然的인 貯藏條件에서와는 殘留效力과 그의 持續性에 相當한 差가 나타나는것 같다.

Strong氏들 (1960)은 穀物の 濕度를 10%, 12%, 14%, 16%, 18%, 20%로 하고 60°F(約 16.7°C)에 貯藏한 小麥에 malathion 10ppm을 處理했을때 穀物の 濕도가 增加함에 따라 貯藏害虫에 對한 殺虫率이 낮아졌으며 效力을 有效하게 持續시키는 面에서 볼때 12%의 穀物濕도가 가장 安全한 有效水準이었고 臨界水準은 14%에서 나타났다. 또한 10ppm의 藥量을 10%의 穀物濕도와 60°, 70°, 80°, 90°, 100°, 120°F의 溫度에 貯藏한 境遇 malathion의 效果는 溫度가 增加함에 따라 減少하였다고 한다. 그러나 溫度에 對한 有效水準과 臨界溫度는 求할 수 없었다고 한다. 이들의 實驗結果에 依하면 貯藏溫度 및 穀物濕도가 malathion의 效力을 左右함을 안수 있다. 그러나 貯藏中의 溫度와 穀物の 濕도는 空中溫度와 比較濕도와 密接한 關係를 갖는 것이므로 malathion 效力의 有效水準과 臨界水準을 自然條件下에서 決定한다는 것은 더욱 어려운 問題라 생각한다.

Hubbard氏들 (1957)은 小麥에 對하여 比較濕도와 含水量과의 關係를 調査하여 比較濕度 75.6%, 30°C에서 平均 小麥의 含水率은 14.38%라 報告하였으며 Agrawal氏들 (1957)은 同一條件下에서의 小麥 含水率은 14.5~14.8%라 報告하였고 Hyun (1962)氏는 比較濕度 75%, 28°C에서 玄米의 含水率은 14.48%라 報告하고 있다. 그리고 Hubbard氏들 (1957)에 依하면 이와같은 平衡狀態를 이루는데는 吸濕에 約 1週日, 奪濕에 約 10日을 要한다고 하였다. 本實驗에 使用한 白米의 含水率은 購入當時는 約 14%였으나 室內貯藏 32日後에는 14.03%, 40日後에는 15.51%, 56日後에는 15.44%, 81日後에는 14.81%, 107日後에는 15.43%로 各各 變했다. 上記 實驗結果에는 表示되지 않았으나 前記한 研究報告와 大體的으로 一致함을 보았다.

本實驗中 穀物濕度の 變化 範圍는 Chattriji(1955)氏가 報告한바에 依하면 쌀바구미의 生育에 알맞은 穀物濕度였다.

Table 1과 Fig. 1에 表示한 結果에 依하면 處理後 8日까지는 各 實驗濃도가 100%의 殺虫率을 나타내

었고 處理後 32日까지는 16ppm과 8ppm에서도 100%의 殺虫率을 나타내었으며 4ppm과 2ppm에서는 殺虫率이 甚히 低下했다. 그리고 16ppm과 8ppm에서도 32日以後에서는 100%의 殺虫率을 나타내지 못한時日이 經過함에 따라 殺虫率이 低下되었으며 81日以後에서는 各 濃度마다 殺虫力이 低下되어 107日까지는 各 濃度間 殺虫率에 別差가 없었다. 또한 Fig. 1과 Table 2에 나타난 malathion의 殘留效力이 半으로 減少하는데 要한 日數를 보면 2ppm에서는 約 33日, 4ppm에서는 약 54日, 8ppm에서는 約 73日, 16ppm에서는 約 93日이다.

本實驗에서 얻은 結果를 從來 여러 研究者들에 依하여 報告된 結果와 比較하면 殘效力 및 그의 持續性이 甚히 짧게 나타났다. 그의 主要 原因을 살펴보면 (1) 實驗溫度의 不均一性 (2) 穀物濕度の 含有量이 높고 變化한것 (3) 쌀바구미의 日令 및 藥劑接觸期間의 差 (4) 穀物重에 對한 供試虫數의 差違等에 依한 것으로 생각된다.

從來 쌀바구미에 對한 malathion 殘留效力實驗에서 使用한 것을 보면 80°F(約 26.7°C)의 溫度, 10~12%의 穀物濕度, 日令 7~14日된 쌀바구미를 穀物 250gr에 對하여 100마리의 供試虫을 接種하여 殺虫率이 調査되었다. (Lindgren et al, 1954; LaHue et al, 1958; Gunther et al, 1958; Womach et al, 1959)

그러나 本實驗中 溫度는 恒時 外氣의 溫度變化에 따라 相當한 差가 있었다. 旬別 平均溫度는 20.3°C~27.3°C까지의 範圍內에서 오르 내렸다. 또한 穀物濕度는 前記 研究者들이 使用한 것보다 높은 約 14%~15.5% 範圍內에 있었고 供試虫의 日令도 從來 研究者들이 使用한것보다 約 1週日이나 더했으며 接種期間은 8日間이었다. 그리고 本實驗에서는 50gr.의 쌀에 50마리의 쌀바구미를 使用한 面에서도 差違를 認복수 있다.

以上の 몇가지 原因이 本實驗의 結果와 從來研究 報告된 結果間에 差違를 나타내게 된것으로 생각한다.

Lindgren氏들 (1954)은 一定한 溫度에서 穀物の 濕도가 10% 일때 malathion 2ppm으로서 쌀바구미에 對하여 2個月間의 防虫力을 保持했고 8ppm과 16ppm은 各各 6~7個月間의 殘留效力을 認복수 있다고 報告했으며 Gunther氏들 (1958)은 小麥에 處理한 8ppm의 malathion 濃도가 쌀바구미에 對하여 그의 殘留效力이 半으로 減少하는데 5個月이 要한다고 報告했으나 本實驗結果에서는 어느 濃度에서나 前記한 結果에 一致하지 않았다.

以上の 結果로 미루어보아 自然條件下에서 malathion에 依한 쌀바구미의 殘留效力은 5個月以上 期待

하려면 實用濃度를 本實驗에서 使用한 濃度보다 훨씬 높여야 될것으로 생각한다.

本實驗은 小規模이고 單年에 얻은 結果이기 때문에 이에 關한 實驗이 數回反復되어 自然條件에서의 實用濃度가 決定되어 貯殺害虫防除에 完全을 期할 수 있기를 바란다.

摘 要

1) 本實驗은 malathion이 防虫劑로 使用되었을 때 自然的인 穀物貯藏條件下에서의 殘留效力과 그의 持續性을 檢定하기 爲해서 1963年 6월부터 9월에 걸쳐 行하였다.

2) 白米를 malathion 乳劑로 處理하고 日令 21日 된 쌀바구미를 一定期間마다 8日間 接種하여 殺虫率을 調査하고 이로서 malathion의 殘留效力과 持續性을 判定하였다.

3) 處理後 8日까지는 各 實驗濃度에서 100%의 殺虫率을 나타내었고 32日에서 8ppm과 16ppm은 100%의 殺虫率을 보였으나 4ppm과 2ppm에서는 各各 85.8±3.70%와 43.3±10.77%의 殺虫率을 보였다. 32日以後에서는 어느 濃度에서나 100%의 殺虫率은 볼수 없었고 107日에 이르러서는 各 濃度間 殺虫率에 差가 없었다.

4) 處理한 malathion의 半減期는 即 50%의 殺虫率을 나타낸것은 2ppm에서 33日, 4ppm에서 54日, 8ppm에서 73日, 16ppm에서 93日이었다.

5) 自然穀物貯藏條件下에서 malathion 殘留效力을 5個月間 保持하려면 本實驗에서 使用한 濃度보다 훨씬 높여야 될것으로 생각된다.

Summary

1) This experiment was planned to determine the biological effectiveness and persistence of malathion residues on the polished rice under the natural storage conditions in Korea (from June to September in 1963).

2) Whole kernel rice was treated with malathion as a spray. The test insects (21 days old were exposed) for a period of 8 days at given day intervals.

3) The biological effectiveness and persistence of malathion residues on the polished rice was determined as the mortality of the rice weevils, *Sitophilus oryzae* L.

4) It was observed from Table 1 and Fig. 1 that 100 per cent mortality was resulted in at 8 days

from treatment in all dosages used in this experiment. At 32 days after treatment, the dosages of 16 ppm and 8ppm gave still 100 per cent mortality, but the dosages of 4 ppm and 2 ppm resulted in 85.8±3.70 and 43.3±10.77 per cent mortalities, respectively. After 32 days from the treatment, the mortalities in all dosages used did not show any 100 per cent mortality. At 107 days after treatment, there was no any difference in the mortality of weevils in all dosages used.

5) It was observed from Fig. 1 and Table 2 that the half-life values of malathion residues on the polished rice was 33 days at 2 ppm, 54 days at 4 ppm, 73 days at 8 ppm, and 93 days at 16 ppm, respectively.

6) To get a satisfactory control of the rice weevile with the malathion-residues for more than 5 months under the natural storage conditions, it may be necessary to use higher dosages than those used in this experiment.

LITERATURE CITED

Abbott, W. B., 1925. A method of computing the effectiveness of an insecticide. Jour. Econ. Ent. 18: 265-67.

Agrawal, N. S., C. M. Christensen and A. C. Hodson. 1957. Grain storage fungi associated with the granary weevil. Jour. Econ. Ent. 50(5): 659-663.

Chatterji, S. 1955. Effect of humidity on some pests of stored cereals. Ref. Appl. Ent. 43: 186-87.

Gunther, F. A., D. L. Lindgren, and R. C. Blinn. 1958. Biological effectiveness and persistence of malathion and lindane used for protection of stored wheat. Jour. Econ. Ent. 51(6): 843-4.

Hubbard, J. E., F. R. Earle and F. R. Senti. 1957. Moisture relations in wheat and corn. Cereal Chem. Assoc. Cereal Chemists. 34(6): 422-433.

Hyun, J. C. 1962. Some effects of rice weevil (*Sitophilus oryzae* L.) on the moisture contents of polished rice. Plant Protection of Korea. Vol. 1: 20-25.

LaHue, H. W., Herbert Wcmack, and B. W. Clements, Jr. 1958. Treatments for the protection of stored southern-grown corn from rice weevil

attack exploratory tests, U. S. Dept. Agric. Marketing Res. Rept. No. 272.

Lindgren, D. L., H. E. Krohne, and L. E. Vincent. 1954. Malathion and chlorthion for control of insects infesting stored grain. Jour. Econ. Ent. 47(4): 705-6.

Parkin, E. A. 1958. A Provisional assessment of malathion for stored-product insect control. Jour. Sci. Food Agric. 6:370-5.

Schesser, John H, W. E. Priddle, and E. P. Farrell. 1958. Insecticidal residues in milling fractions from wheat treated with methoxychlor, malathion, and, and lindane. Jour. Econ. Ent. 51

(4): 516-8.

Strong, R. G., and D. E. Sbur. 1960. Influence of grain moisture and storage temperature on the effectiveness of malathion as a grain protectant. Jour. Econ. Ent. 53(3): 341-9.

Watters, F. L. 1959. Effects of grain moisture content on residual toxicity and repellency of malathion. Jour. Econ. Ent. 52(1): 131-4.

Womack, Herbert, and D. W. LaHue. 1959. Tests with malathion and methoxychlor protective treatments for shelled corn stored in metal bins in the Southeast. U. S. Dept. Agric. Marketing Res. Dept. No. 357.

—抄 錄—

抗微生物質에 의한 稻熱病 防除 効果

李 始 鍾 姜 寅 穆 李 應 權

本試驗은 우리나라에서 水稻 稻熱病 防除藥劑로 一般화된 有機水銀劑에 比하여 그의 治療效果가 優秀하다는 抗微生物質(Blasticidin-S. M)에 對한 水稻 稻熱病의 防除效果를 有機水銀劑와 比較하고자 1962~1963 兩年間에 걸쳐 水原에서 試驗한 것이다.

供試藥劑로는 治療效果가 많다는 Blasticidin-S와 水銀劑의 混合劑인 Bla's M-W.P 및 Bla's M-Dust 와 Fumiron Dust, 맛부粉劑, 세레산石灰, PMA乳劑, Du-ter, 의 七種이며 試驗結果 1962年度에는 葉稻熱病에서 Bla's M-W.P가 罹病率 42.0%로 가장 좋았는 것으로 세레산石灰 62.3% 및 無處理 70.9%에 比하여 顯著한 差가 있었다. 1963年度에서는 各藥劑處理間에는 큰 差異는 없었으나 Bla's M는 1.04~1.77%로 세레산石灰 2.65%, 無處理 5.40%에 比하여는 顯著한 差라고 보겠다.

穗首稻熱病에서 1962年度에는 Bla's M-W.P 前期處理(出穗直後)가 5.7%의 罹病率로 가장 좋았고 다음이 세레산石灰前期處理 6.1%, Fumiron-Dust 前期處理 5.7%, 無處理의 順位였다. 1963年度에는 Bla's M-w.P 後期處理(出穗直後)가 1.48%의 罹病率로 가장 優秀하였고 다음이 Bla's M-Dust前期處理(出穗直前~穗孕期末)가 1.78%로 역시 세레산石灰 4.87% 및 無處理 11.27%와는 顯著한 差異가 있었다.

Bla's M의 撒布時期別로 보면 1962年度에는 前期處理(出穗直後)가 5.7%의 罹病率로 後期處理(出穗 10日後) 11.5%보다 優秀하였으나 1963年度에는 Bla's M-W.P는 前期處理(出穗直前 穗孕期末) 4.58%에 比하여 後期處理(出穗直後) 1.48%와 Bla's M-Dust는 前期處理 1.78%에 後期處理 1.93%로 後期處理가 大體의으로 좋은 便이었다. 그러나 이는 1962年度の 前期處理(出穗直後)가 1963年度の 後期處理(出穗直後)와 만서는 時期로 Bla's-M는 出穗前보다 出穗直後의 處理가 防除效果가 큰 撒布時期라 하겠다.

收量調査에서는 1963年度の 試驗結果는 調査中으로 1962年度の 結果만을 檢討해보면 Bla's M의 前期處理는 10a當 稻稈 447.8kg의 算으로 세레산石灰 前期處理 426.0kg에 比하여 5% 無處理 355.5kg에 比하여는 20.8%의 增收되는 結果를 보였으며 Bla's M의 後期處理라도 386.3kg의 收量을 얻어 세레산石灰 後期處理 381.0kg에 比하여 1.4% 無處理 355.5kg에 比하여는 4.2%라는 增收을 가져왔다.

以上과 같은 結果로 보아 抗微生物質(Bla's M)의 處理가 水銀劑의 處理에 比하여 防除效果는 勿論 收量에 있어 좋은 結果를 가져옴을 알 수 있다. (植物環境研究所 植理科)