

韓國産 생밤의 燻蒸消毒方法에 關한 研究

河裁達 · 李天九 · 劉璣烈

Study on Fumigation Method of Harvested Fresh Chestnuts Produced in Korea

Jae-Kyu Hah, Cheon-Koo Lee, and Ki-Yull Yu

ABSTRACT

An experiment was conducted to find out the proper and effective fumigation method for harvested fresh chestnuts produced in Korea.

Fumigation with phosphine, causing damages on chestnuts by rapid corruption or change in color on pericarp, did not completely kill chestnut curculio and nut fruit tortrix larvae in harvested fresh chestnuts regardless of long exposure of chestnuts to phosphine.

Any damages not being appeared by fumigant, fumigation with methyl bromide at 40g/m³ for 4 hours at 21°C would retain the low control against inclusion of any chestnut pests tested.

Though fumigation with methyl bromide at 50g/m³ for 24hours was effective against any larvae of chestnut insects control, they caused serious damages by making the flesh surface of harvested fresh chests dark or dense brown.

However, fumigation with methyl bromide at 50g/m³ for 4 hours at 21°C resulted in complete kill of larvae of *Curculio dentipes* and *Carpocapsa splendana* in harvested fresh chestnuts with no significant damages on the treated fruits.

緒 論

政府의 강력한 有實樹 造林施策으로 밤 生産量은 물론 輸出量도 每年 增加一路에 있어 '78년에는 2,161%, '79년에는 4,177%, '80년에는 10,009%, 그리고 '81년에는 9,659M/T이 輸出되었다⁶⁻⁹⁾. 밤을 輸出할 때는 害蟲이 發見되거나 輸入國의 要求가 있으면 消毒을 實施하여야 하는 米도 아직까지 消毒處理基準이 定立되어 있지 않다. 植物檢疫上 가장 效果의인 處理는 燻蒸消毒이지만 생밤에 대한 燻蒸消毒試驗 結果가 없어 많은 時間과 人力을 消費하여 剝皮를 한뒤 約 4%의

Al₂(SO₄)₃·K₂SO₄·24H₂O液에 浸漬하여 輸出하고 있는 實情이다.

宮下¹⁾는 Methyl bromide를 m³당 50g 投藥하여 3時間 燻蒸하면 밤나방과 밤바구미가 100% 死滅된다고 하였으며 堤²⁾는 Methyl bromide를 m³당 48g 使用하여 室溫에서 3時間 燻蒸하여도 밤에 藥害가 나타나지 않는다고 報告하였다. 日本燻蒸技術協會⁴⁾에서는 밤의 合理的인 消毒方法으로 Methyl bromide를 m³당 40.5g, 投藥하여 4時間 燻蒸할 것을 勸奨하고 있다. 또한 美農務省⁵⁾은 Methyl bromide를 m³당 80g 投藥하여 21~26°C에서 4時間 燻蒸하면 밤바구미와 밤나방이 完全히 死滅된다고 報告하였다.

이처럼 外國에서는 Methyl bromide를 利用한 생밤의 燻蒸消毒이 어느 정도 이루어 졌으나 우리나라에서는 아직까지 Methyl bromide 燻蒸試驗을 생밤에 對하여 實施해 보지 않은 狀態이며 다만 밤나방과 밤바구미의 防除를 爲하여는 Methyl bromide 燻蒸이 可能하고^{10,13)} 밤바구미의 防除는 Carbon disulphide(CS₂) 燻蒸이 좋다는 報告가 있을 뿐이다^{10~13)}. 이러한 外國의 試驗結果를 適用한다 하더라도 少量씩 輸出되는 밤을 消毒하기 爲하여 Methyl bromide를 使用하는 데는 危害防止上 어려운 점이 많고 輸出入植物防除業者의 遠距離 出張等에서 오는 用役費 負擔이 커지는 不合理한 點이 있다. 따라서 아직까지 試驗成績이 없는 燻蒸水素에 依한 생밤의 燻蒸消毒 可能性을 究明하여 消毒함으로써 Methyl bromide 使用에 따른 煩雜과 危害를 除去하면서 民願人에게 便益을 주고 植物檢疫業務의 效率을 기하는 한편 既報告한 Methyl bromide 燻蒸試驗 結果의 確認 및 보다 適正한 消毒處理基準을 찾기 爲하여 燻蒸劑, 投藥量 및 處理期間을 달리하여 本試驗을 實施하였다. 本試驗에서 얻은 適合한 處理方法은 試驗結果의 活用過程에서 發生할 수 있는 誤謬를 避하기 爲하여 1年 以上의 試驗結果 適應實施期間을 두었으며 그 期間 동안 어떤 異狀現象이나 잘못이 發生하지 않았다.

材料 및 方法

供試 생밤은 市販用으로 虫痕이 있는 것을 使用하였으며 燻蒸箱은 國立植物檢疫所가 簡易燻蒸用으로 設計 依賴하여 製作한 것으로 容積은 2.68m³이었다. (Fig. 1).

供試藥劑는 Phostoxin과 Methyl bromide 2種의 藥劑를 使用하였으며 Phostoxin은 有効成分(PH₃)이 30%, 增量劑 및 其他 成分이 70%로 1錠의 燻蒸水素 成分含量이 1g이었으며 Methyl bromide는 有効成分(CH₃Br)이 99.5%, 其他 成分이 0.5%로 그 理化學的 性質은 Table 1과 같다.

每處理當 供試 생밤 120개씩을 종이봉지에 담아 Gas의 浸透 및 擴散을 容易하게 하기 爲하여 燻蒸箱 바닥으로부터 30cm 높이에 놓았고, 燻蒸劑의 投藥位置는

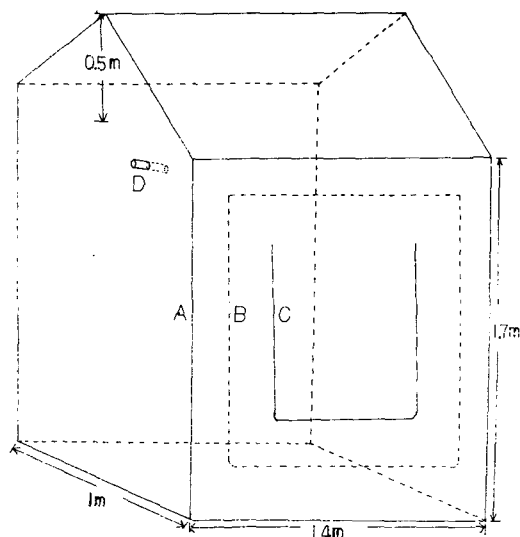


Fig. 1. A simple tarpaulin fumigation chamber of 0.4mm in thickness.

- A. Support: iron pipe of 3cm in diameter.
- B. Indoor: polyethylen vinyl of 0.2mm in thickness.
- C. Zippered outdoor: tarpaulin of 0.4mm in thickness.
- D. Injecting point: screwed iron hole of 8mm in diameter.

供試생밤으로부터 20cm 떨어진 곳으로 하였다. 無處理 생밤은 燻蒸劑를 投藥하지 않고 處理한 燻蒸箱과 같은 燻蒸箱에서 供試생밤의 數量, 設置位置, 設置方法 등은 燻蒸劑 處理區와 同하게 하여 3日間 放置하였다. Phostoxin은 m³당 1錠을 投藥하여 2日, 3日間을 各各 燻蒸을 實施하였으며 投藥時 燻蒸箱內 溫度는 21°C이었다. Methyl bromide는 21°C에서 m³당 40g, 50g을 各各 4時間 處理하고 m³당 50g 投藥時는 24時間 燻蒸區를 더 두었다. 投藥이 完了된 後에는 燻蒸箱의 入口를 마스크테이프로 完全 密閉하고 불꽃반응검지기 (Halide Gas Leak Detector)를 使用하여 Gas 漏出否를 確認하였다.

處理期間이 經過한 後에는 燻蒸箱을 開放하여 Gas를 完全히 除去(5時間 所要)시킨 後 供試 생밤을 꺼내어

Table 1. Physico-chemical characteristics of fumigants.

Fumigant	Formula	Molecular weight	Specific gravity (air=1)	Boiling point (°C)	Freezing point (°C)	Solubility in water
Phostoxin	PH ₃	34.04	1.214	-87.4	-133.5	26cc/100ml
Methyl bromide	CH ₃ Br	94.95	3.270	3.6	-93.0	1.34g/100m

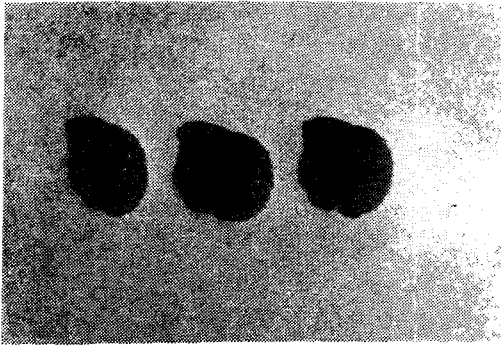


Fig. 2. A larvae of *Curculio dentipes* Roelofs

殺虫率과 藥害를 調査하였다. 殺虫藥은 處理한 생밤을 갈로 조심스럽게 切斷시켜 加害한 害虫의 種類 및 死滅與否를 調査하고 調査 回數는 供試 생밤을 꺼낸 後 1日, 4日, 7日 等 3 차례에 걸쳐 實施하였으며 調査時 生虫으로 發見된 것은 다시 被害 생밤에 넣어 室溫狀態에서 3日間 放置하였고, 3일이 經過한 後에도 살아 있는 害虫은 生虫으로 간주하였다.

藥害는 燻蒸한 생밤의 變色, 腐敗 및 斑點生成 等に 重點을 두어 調査하였다. 變色 및 斑點은 殼皮, 속껍질, 果肉表面 및 內部를 區分하여 調査하고 腐敗現象은 原形狀態와 破裂狀態로 分離하여 各各 調査하였고 變色率 및 腐敗率은 供試個體數에 對한 肉眼上 變色 및 腐敗個體數의 百分率로 求하였으며 變色 및 腐敗程度에 關係없이 一部 變色 또는 腐敗된 것도 모두 變色 및 腐敗個體數에 包含시켰다.

結果 및 考察

1. 殺虫率

밤나무 및 밤을 加害하는 害虫은 밤바구미를 비롯하여 20餘種이 알려져 있다²⁾. *Drosicha corpulentus*



Fig. 3. A larvae of *Carpocapsa splendana* Hubner

Kuwana外 8種은 主桿, 가지 및 幼木을 加害하고 *Nippo kuricola* Matsumura外 2種은 葉을 加害한다. *Dryocosmus kuriphilus* Yasumatsu 같은 것은 밤나무 눈에 寄生하여 被害를 입히며 果實을 加害하는 害虫은 *Curculio dentipes* Roelofs外 2種이 알려져 있다. 그러나 本 試驗에서 發見된 害虫은 밤바구미(*Curculio dentipes* Roelofs)가 約 85%였으며 밤나방(*Laspeyresia kurokoi* Amsel, *Cydia splendana* Hubner or *Carpocapsa splendana* Hubner)이 約 15%로 이 2種 以外의 害虫은 供試 생밤에서는 發見되지 않았다. 發見된 害虫의 形態는 모두 幼虫으로 Fig. 2, Fig. 3과 같다.

發見된 幼虫의 處理別 害虫別 殺虫率은 Table 2와 같다. Phostoxin으로 燻蒸한 생밤의 殺虫率은 84% 以下였으며 調査當時 生虫은 約 85%가 死滅되었으나 15%程度는 時間이 經過할 수록 生氣를 더해갔다. 그러나 이들 生虫이 羽化하여 成虫이 되어 生活環을 계속하는지의 與否는 確認하지 못했다. Methyl bromide 燻蒸의 境遇 m³당 40g을 投藥하여 4時間 處理한 것은 殺虫率이 92%로 殺虫效果가 크지 못하였으나 m³당 50g을 4時間, 24時間 燻蒸한 것은 모두 100%의 殺虫效果가

Table 2. Mortality of larvae in chestnuts treated with fumigants

Treatment	No. of chestnut curculio larvae observed		No. of nut fruit tortrix larvae observed		Av. mortality (%)
	Dead	Alive	Dead	Alive	
Control	3	65	1	9	0.1
40gMB/m ³ *, 4hr	66	5	7	1	92.4
50gMB/m ³ , 4hr	72	0	11	0	100.0
50gMB/m ³ , 24hr	67	0	14	0	100.0
1gPH ₃ **/m ³ , 2day	46	21	8	3	69.2
1gPH ₃ /m ³ , 3day	52	10	10	2	83.7

* MB : Methyl bromide

** PH₃ : Phostoxin

있었다.

2. 變色

Methyl bromide 및 Phostoxin 燻蒸이 생밤의 殼皮 變色에 미치는 影響은 Table 3과 같다.

Table 3. Change in color of pericarp of chestnut frumigated with methyl bromide and phostoxine by visual observation

Treatment	No. of chestnut observed		Changeability (%)
	Normal	Abnormal	
Control	120	0	0.0
40gMB*/m ³ . 4hr	120	0	0.0
50gMB/m ³ . 4hr	120	0	0.0
50gMB/m ³ . 24hr	102	18	15
1gPH ₃ **/m ³ . 2day	19	101	84.2
1gPH ₃ /m ³ . 3day	0	120	100.0

*MB : Methyl Bromide

**PH₃ : Phostoxin

Phostoxin으로 燻蒸한 생밤은 處理期間에 關係없이 外皮가 검어지고 潤澤이 없어지는 症狀을 보였다. 變色率은 2日間 處理는 84%, 3日間 處理는 100%에 達했으며 處理期間이 길수록 變色程度도 甚하였다. 그러나 Methyl bromide로 燻蒸한 생밤은 m³당 50g까지 投藥하여 4時間 處理하여도 殼皮에는 아무런 影響도 받지 않았으나 24時間 處理한 경우는 約 15% 程度가 變色하는 傾向을 나타냈다.

생밤의 속껍질 및 果肉은 Phostoxin에 依해서는 變色되지 않았다. methyl bromide를 m³당 40g, 50g 投藥하여 各各 4時間 處理하여도 생밤의 속껍질 및 果肉에는 아무런 影響을 미치지 않았다. 그러나 Methyl bromide를 m³당 50g 投藥하여 24時間 燻蒸하였을 때는 Fig. 4에서 보는 바와 같이 處理한 생밤의 果肉表面이 진한 자주색, 흑색 내지 갈색으로 變하여 마치 구어 놓은 것 같았다.

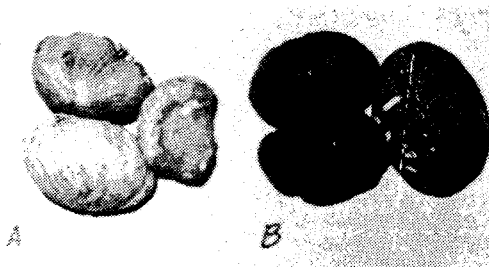


Fig. 4. Change in color of flesh surface of chestnuts
A : Control B : 50gMB/m³. 24hr

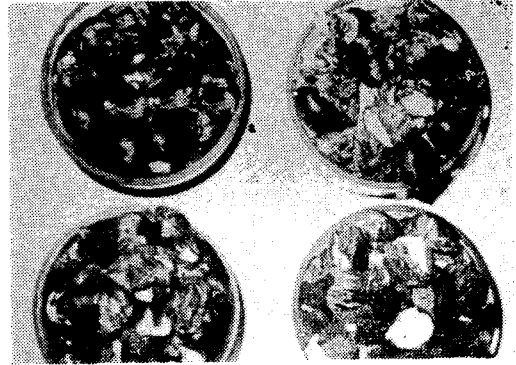


Fig. 5. Corruption of chestnut in broken states
Upper left: 1gPH₃/m³. 3day, Below left: 1gPH₃/m³. 2day
Upper right: Control, Below right: 50gMB/m³. 4hr.

Methyl bromide를 m³당 50g 投藥하여 24時間 燻蒸한 생밤은 果肉表面 뿐만 아니라 果肉의 內部도 變色시켰는데 果肉의 內部는 幼根部位에서부터 胚中央의 갈라진 틈을 따라 暗褐色으로 變하는 傾向을 보였다.

3. 腐敗

燻蒸한 생밤중 흠집 및 虫痕이 없는 생밤은 藥種에 關係없이 原形狀態로 室溫下에 放置하였을 때는 1個月까지 腐敗現象이 發生되지 않았으나 Phostoxin으로 燻蒸한 생밤중 傷害 또는 破裂시킨 것은 2~3日 後에 腐敗하였으며 1週日 後에는 全體가 甚하게 腐敗되었다. Methyl bromide를 m³당 50g 投藥하여 24時間 處理한 생밤은 10日이 經過한 後에 部分的인 腐敗를 일으켰으나 4時間 處理한 생밤은 破裂시켜 10日 以上 放置하여도 Fig. 5에서 보는 바와 같이 無處理 생밤과 同하게 腐敗現象을 일으키지 않았다.

Methyl bromide와는 달리 Phostoxin 燻蒸에 依하여 생밤이 쉽게 腐敗되는 原因과 機作은 分明히 밝혀지지 않았지만 Phostoxin의 有效成分인 磷化水素가 생밤 自體의 水分과 化學反應을 일으켜 組織이 破壞되어 腐敗菌의 浸入을 容易하게 하는 데 起因하는 것으로 推定된다.

4. 其他

Methyl bromide나 Phostoxin 燻蒸에 依하여 생밤의 殼皮, 속껍질 및 果肉 등에 斑點과 斑紋 등은 나타나지 않았다.

摘 要

韓國産 생밤의 效率的인 適正燻蒸消毒方法을 究明하

기 爲하여 實施한 試驗結果 Phostoxin에 依한 燻蒸消
 毒은 處理期間에 關係없이 生밤을 急히 腐敗시키거나
 殼皮를 變色시키는 등 藥害를 나타내는 반면에 生밤의
 밤바구미와 밤나방의 幼虫을 完全히 死滅시키지 못했
 다. 그러나 Methyl bromide를 m³당 40g 投藥하여 21°C
 에서 4時間 燻蒸하면 藥害는 나타나지 않았지만 生밤
 加害 害虫의 防除에는 效果가 낮았고 Methyl bromide
 를 m³당 50g 投藥하여 21°C에서 24時間 燻蒸하면 生
 밤을 加害하는 害虫의 幼虫은 어느 것이나 모두 效果
 的으로 防除할 수 있었지만 果肉의 表面을 暗色 또는
 진한 褐色으로 變色시키는 등 甚한 藥害를 일으켰다.
 그렇지만 4時間 燻蒸한 것은 生밤의 밤바구미와 밤나
 방의 幼虫을 完全히 死滅시켰을 뿐만 아니라 아무런
 藥害도 發生하지 않았다.

引用文獻

1. 宮下忠博. 1970. クリ病虫害の生態と防除, そのⅢ
 島根の植物防疫: 10(4): 21-32.
2. 佐藤公一, 森英男, 松井修, 比島博, 千葉勉. 1976.
 果樹園藝大事典: 811-817.
3. 堤泰孝. 1969. 메チル브로마이드くん蒸による 輸入
 青果物の 藥害試驗. 昭和 43年度調研究成績: 47-53.
4. 日本くん蒸技術協會. 1978. 植物檢疫くん蒸作業主
 任者テキスト くん蒸の理論と實際. 163 pp.
5. U.S.D.A. 1978. Plant Protection and Quarantine
 Programmes Treatment Manual. Section VI: T103.
 11.
6. 國立植物檢疫所. 1978. 식물검역연보. 96 pp.
7. _____. 1979. 식물검역연보. 70 pp.
8. _____. 1980. 식물검역연보. 78 pp.
9. _____. 1981. 식물검역연보. 89 pp.
10. 白雲夏. 1978. 農林害虫學: 356-357, 379-380.
11. 具建, 任文淳, 安長憲. 1975. 新農業昆虫學·192-
 193.
12. 林業試驗長. 1970·산림방역. 3(5): 19.
13. 玄信圭, 玄在善, 羅塔俊. 1978. 森林保護學·250.
 pp.