

輸入原木의 本船燻蒸消毒에 關한 研究

劉璣烈* · 鄭良源 · 李明浩 · 諸振元

Study on Shipboard Fumigation of the Imported Logs

Yu K. Y., Y. W. Chung, M. H. Lee and J. W. Jae

ABSTRACT

The 100% of insect pests on the imported logs and *Sitophilus oryzae*(L.) will be killed both when the imported logs are fumigated on shipboard with 25g methyl bromide/m³ for 24hours at 10~20°C and when they are fumigated on shipboard with 37.5g methyl bromide/m³ calculated by DT products for 16 hours at 10~20°C using 2 fans of 1800rpm over and ID 30cm. Without using fans, it takes 4~6 hours to make gas concentration even in hold. But using 2 fans per hold, the period reduces to 1~3 hours.

緒 言

우리나라가 輸入하는 原木의 90% 以上에서 害虫이 發見되어 消毒이 되고 있다. 消毒方法으로서 燻蒸消毒과 海水浸漬消毒이 있으며 燻蒸消毒에는 陸上天幕燻蒸消毒과 本船燻蒸消毒 2方法이 있다. 그런데 우리나라의 原木輸入港口에는 海上 및 陸上 貯木場施設이 充分치 못하고 또한 本船燻蒸은 陸上天幕燻蒸에 比하여 作業이 簡便하고 적은 投藥量으로 높은 消毒效果를 낼 수 있기 때문에 本船燻蒸의 需要가 增加하고 있다. 그러나 輸入原木에 對한 本船燻蒸의 研究가 전혀 이루어지지 않았을뿐만 아니라 24時間 本船燻蒸을 할 경우 滯船料의 負擔이 크고 干滿의 差에 依한 船舶의 內港出入이 制限을 받고 各港口의 船舶收容施設의 不足等 問題點이 있어 燻蒸時間을 短縮할 必要性이 있었다. 이러한 요구를 충족시키기 위하여 輸入原木의 本船燻蒸 消毒效果와 消毒期間의 短縮可能性을 찾기 위하여 1981. 3. 20~81. 5. 20까지 2個月間에 걸쳐 仁川, 釜山, 群山

港에서 本試驗을 實施하였고 試驗結果를 輸入原木의 本船燻蒸消毒處理基準으로 채택 使用하여 온 바 그 效果가 매우 만족스럽게 나타나 그 結果를 發表하는 바이다.

材料 및 方法

燻蒸條件

一般的으로 本船의 船倉容積, 規格 및 船形 등이 다르고 風向, 風速, 氣溫 等の 變化가 심하기 때문에 可能な 限 試驗條件을 同一하게 하기 위하여 同一母船中 1船倉은 16時間區로 하고 다른 1船倉은 24時間區로 하였다. 試驗을 實施한 5個母船의 船名, 船形과 場所, 日次, 材種, 投藥量, 溫度, 收容比 等은 表 1과 같다.

藥 量

燻蒸劑는 메틸브로마이드로 하였으며 24時間區는 現行 本船燻蒸 藥量인 25g/m³을 投藥하고 16時間區는 DT(藥量×燻蒸時間=積算藥量)에 依하여 計算된 75.5 g/m³을 投藥하였다.

*國立植物檢疫所, 경기도 안양시 안양 6동 480-2(National Plant Quarantine Office, 480-2 Anyang-6-dong Anyang city Kyunggi-do. 171 Korea)

Table 1. Standard of vessels, fumigant dosage, and temperatures in hold.

	Akimiro maru	Banowati	Kendari	Wahansa satu	Easlern mars
Type of vessel	After engine	After engine	After engine	After engine	After engine
Hatch cover	Made of iron	Made of iron	Made of iron	Made of iron	Made of iron
Date	81. 3. 20	81. 4. 4	81. 4. 6	81. 4. 2	81. 5. 15
Place	Gunsan	Gunsan	Gunsan	Inchon	Busan
Description of Logs	Lauan	Lauan	Lauan	Lauan	Lauan
Capacity of	A 3762.36	4,595	4,181	4,954.12	4,213.93
Vessel(m ³)	B 3692.30	4,220	4,165	4,003.66	4,207.55
Measurement of	A 1950.40	2716.22	1794.14	1556.03	2155.44
Logs(m ³)	B 1847.49	2,066	1737.46	1249.91	1953.35
Lading rate(%)	A 51.8	59.1	42.9	33.9	51.2
	B 50.0	49.0	41.7	31.2	46.4
Dosage(g/m ³)	A 25	25	25	25	25
	B 37.5	37.5	37.5	37.5	37.5
Total dosage(kg)	A 95	115	105	115	106
	B 139	159	157	151	158
Temperature in Hold(°C)	13	14	15	12	22

A: 24hr treatment

B: 16hr treatment

燻蒸時間

24時間區와 16時間區 모두 投藥時間은 午後 4~5時로 하였다. 이 結果 16時間區 또는 夜間中에 消毒이 되어 다음날 아침 8~9時에 開放 荷役作業을 가능하게 함으로써 消毒으로 인한 時間의 浪費를 最大限 防止할 수 있도록 하였다.

材種 및 溫度

모두 南洋材인 羅王原木을 使用했고 投藥時 船倉內의 溫度는 12°C~22°C였다.

供 試 虫

供試虫은 供試原木에 부착한 害虫과 쌀바구미(*Sitophilus oryzae*)로 하였다. 쌀바구미는 網紗주머니에 原木부스러기 및 옥수수를 넣고 50마리씩, 接種하여 船倉의 上, 中, 下에 놓았다.

가스壓의 除去

16時間區에서는 投藥量增加로 가스壓이 增大하여 密閉部位 및 被覆天幕의 破損을 憂慮하였으나 試驗實施中 問題가 發生하지 않아, 가스壓 除去를 위한 特別한 措置는 取하지 않았다.

送風機使用

16時間區에서는 가스의 擴散과 浸透를 促進하기 위하여 送風機 2臺를 使用하였다. 送風機의 規格은 直徑이 30cm, 回轉速度가 1,800rpm 이상이였다. 送風機는 manhole에 設置하되 1臺는 위에서부터 約 1m 아래 地點에 아래쪽을 向하여 直角으로 送風할 수 있도록

設置했고 다른 1臺는 위에서부터 約 5m 아래 地點에 위쪽을 向하여 約 70°角도로 안쪽으로 送風할 수 있도록 設置하였다. 送風機는 投藥時間부터 船倉에 部位別 가스濃도가 5mg/l의 차이가 나지 않을 때 即, 均一化 될때까지 使用하였다.

殘存가스의 排氣

開放時의 殘存가스濃도는 燻蒸이 끝난 후에 船倉덮개를 열어 놓아 自然排氣시켰다.

投藥方法

總投藥量을 正確히 計算하여 25kg~50kg들이의 메칠브로마이드 실린더에 耐壓 고무 호스를 連結하고 한 쪽끝은 피복된 船倉內에 삽입하여 30분내에 投藥하였다. 投藥位置는 船倉을 4等分하여 1/4, 2/4, 3/4되는 地點이 船倉中央線과 交叉되는 地點인 原木 上部로하여 1船倉當 3個地點으로 하였다. 16時間區에서 3個지점중 1곳은 上部로 向하도록 設置한 送風機 위의 原木 最上部位에 오도록 하였다.

被覆과 密閉

投藥管과 濃度測定호스, 送風機의 設置 供試虫의 投入, 그라프트紙를 놓는 등 모든 燻蒸準備를 完了한 後 天幕으로 船倉위를 完全히 덮고 마스킹 테이프를 틈새와 이음새를 密閉한 後 불꽃反應가스檢知器로 가스 漏出 與否를 確認하였으며 其他는 燻蒸實務要領에 準하였다.

殺虫效果

1船倉當 5~7枚의 그래프르紙를 害虫의 食痕이 있는 原木 밑에 넣어 燻蒸이 完了된 後 排氣를 하여 許容濃度(15ppm) 以下가 되었을때 끄집어 내어 거기에 떨어져 있는 害虫과 其他 原木위 樹皮사이에서 採集한 虫과 供試虫을 꺼내어 生, 死를 調査하였다. 採集한 虫은 虫의 움직임 與否로 生死를 區別하였으며 움직이지 않고 있는 虫은 가느다란 바늘이나 침으로 건드리 活動 與否를 가려내었다. 消毒現場에서 殺虫效果가 끝난 害虫은 標本瓶에 樹皮찌꺼기와 함께 넣어 2~3日間 放置한 後 生, 死 與否를 再調査하였다.

가스濃度測定

가스濃度の 測定位置는 2개의 맨홀, 上, 中, 下 6個 地點과 船倉, 兩側面, 앞, 가운데, 뒤의 各 3곳의 上, 中, 下, 12個地點 等 總 18個地點으로 하였으며 內徑이 7 mm의 비닐호스를 使用하였다. 가스濃度は 理研式 18 型, 21型을 使用하여 投藥完了後 30분부터 30分 間隔으로 測定하였으며 가스濃도가 均一化된 後에는 3~5 時間 間隔으로 測定을 繼續하였다.

採集害虫의 分類同定

殺虫效果의 確認이 끝난 害虫을 慶尙大學校 農科大學 추호열 教授에게 依頼하여 分類同定을 實施하였다.

其他

材種, 船名, 船體容積, 材積 等은 船積書類와 輸入 植物檢査申請書를 근거로 하였다.

結果 및 考察

試驗船의 規格과 燻蒸條件

Table 1에서 보는 바와 같이 試驗을 實施한 船舶의 1船倉容積은 3,500~5,000m³이었으며 羅王原木의 材積은 1,200~2,800m³로서 收容比가 30%에서 60%까지 그 차이가 상당히 컸다. 船倉內 溫度는 12°C~22°C 사이로 모두 10°C 以上이었으며 船倉뚜껑은 모두 鐵材로 되어있었다.

殺虫效果

24時間區나 16時間區 모두 Table 2에서 보는 바와 같이 殺虫率은 100%였다. 16時間區에서도 100%의 殺虫效果를 나타낸 것은 船倉內 가스濃度 均一化가 24時

間處理區보다 2~4時間 빨리되었고 가스濃도가 7~15 mg/l가 높았기 때문에 보인다. DT積(積算藥量)에 依하여 投藥量을 增加하고 時間을 短縮하여 16時間 燻蒸하여도 殺虫效果面에서 檢査上의 問題點을 나타나지 않았다. 따라서 本船에서 1m³當 메칠브로마이드 25g 投藥하여 24時間 燻蒸消毒하거나 直徑 30cm이고 回轉 速度 1,800rpm 以上인 送風機 2臺를 設置하여 1m³當 37.5g의 메칠브로마이드를 投藥하여 16時間 燻蒸하여도 輸入原木을 통한 害虫의 流入은 防止할 수 있다고 본다.

採集害虫

試驗母船에서 採集한 害虫은 Table 3과 같으며 24 時間處理區에서 5目, 10科, 10種, 193個體, 16時間處理區에서 3目, 9科, 16種, 614個體로 總 5目, 13科 21 種, 807個體였다.

가스濃度の 經時的變化

가스濃도가 均一化될 때까지 船倉內 가스濃度は 上 < 中 < 下 順으로 높았다. 均一化되기 以前의 경우 送風機를 使用한 16時間處理區는 送風機를 使用치 않은 24 時間處理區보다 濃度の 相對的 差가 적었는데 이것은 메칠브로마이드가 밑으로 가라앉는 것을 送風機가 阻止하면서 위로 밀어 올리는 作用을 했기 때문에 推測할 수 있다. 가스濃도가 均一化된 後에는 24時間處理區나 16時間處理區 모두 均一化 濃度보다 2~3mg/l 낮아지거나 높아지는 等 開放時까지 均一化된 가스濃度를 維持하고 있었는데 이러한 事實은 原木이나 기타 船體에 依한 메칠브로마이드의 吸着은 가스投藥後 1~2 時間內에 이루어지고 있음을 뒷바침 해준다. 가스濃度の 經時的 變化는 24時間區나 16時間區 모두 投藥直後 부터 均一化될 때까지는 船倉의 윗쪽은 낮은 濃度에서 높은 濃度로 濃도가 높아지고 아래쪽은 높은 濃度에서 낮은 濃度로 낮아졌으며 가운데 部分은 높은 濃度에서 낮은 濃度로 낮아지는 경향을 보였다. 가운데 部分의 경우 24時間區는 投藥後 30分의 濃도가 1時間後 濃度보다 낮은 것이 特異하였다. 자세한 가스濃度の 經時的變化는 Table 4와 같다.

送風機의 가스擴散效果

Table 5에서 보는 바와 같이 船倉內 가스濃度の 均

Table 2. Mortality of tested and intercepted insects from logs with methyl bromide

Treatment	No. of tested insects		No. of intercepted insects		Av. mortality(%)
	Dead	Alive	Dead	Alive	
25g MB/m ³ , 24hr	750	0	193	0	100
37.5g MB/m ³ , 16hr	750	0	614	0	100

Table 3. Intercepted insects from the logs fumigated with methyl bromide

Treatment	Order	Family	Species	No. if intercepted Insects	
24hr treatment	Coleoptera	Scolytidae	<i>Xyleborus similis</i> Ferrari	134	
			<i>X. laevis</i>	1	
		Platypodidae	<i>Genyocerus abdominalis</i>	19	
		Brenthidae	<i>Jonthocerus nigripes</i> Lewis	4	
		Trogositidae	<i>Thymalus laticeps</i> Lewis	7	
		Marpalidae	<i>Trigenognatha caprescens</i>	1	
		Blattariaria	Blattidae	<i>Periplaneta americana</i>	1
				<i>Pycnoscelis surinamensis</i>	2
		Dermaptera	Nogogastridae	<i>Nogogaster nigripes</i> Lewis	2
		Hemiptera	Largidae	<i>Mezira</i> sp.	1
Othoptera	Gryllamorphidae	<i>Puolandreus coulonianus</i>	1		
	5	10	10	193	
16hr treatment	Coleoptera	Scolytidae	<i>Xyleborus similis</i> Ferrari	13	
			<i>X. cognatus</i>	219	
			<i>X. laevis</i>	19	
			<i>Xyleborus</i> sp.	170	
			<i>Arixyleborus rugosipes</i>	5	
			Platypodidae	<i>Platypus curtus</i>	32
				<i>P. solidus</i>	1
				<i>P. bifurcus shoreanus</i>	59
			<i>Genyocerus abdominalis</i>	35	
			<i>Diapus quinquespinatus</i>	2	
		<i>Platypus</i> sp.	31		
		Lyctidae	<i>Lyctus lineraris</i>	1	
				17	
		Brenthidae	<i>Jonthocerus nigripes</i> Lewis	1	
				<i>Sparganophasma celtis</i>	1
		Marpalidae	<i>Catascopus ignicinctus</i>	1	
		Trogositidae	<i>Thymalis laticeps</i>	1	
Anthribidae	<i>Asemorhinus nebulosus</i>	2			
		<i>Amphicerus cornatus</i> Pallus	3		
Hemiptera	Largidae	<i>Mazira</i> sp.	1		
Orthoptera	Nemobiidae	<i>Pteronemobius</i> sp.	1		
	3	9	16	614	

均一化에 걸리는 시간은 母船, 收容比, 溫度 等에 따라 큰 差異가 있었으나 24時間處理區는 約 4~6時間, 送風機를 使用한 16時間區는 1~3時間이 걸렸다. 따라서

送風機의 使用은 船倉內 가스濃度の 擴散을 促進시키는 效果가 있어 均一化 時間이 1~3時間으로 단축되었다.

Table 4. A change of methylbromide gas concentration in hold with the passage of time after fumigation. (Unit: mg/l)

Time after applying fumigation	24hr treatment			16hr treatment		
	Upper	Middle	Bottom	Upper	Middle	Bottom
0.5hr	9	43	85	20	55	90
1	17	57	78	28	48	72
1.5	25	54	72	36	48	50
2	28	54	63	42	45	45
2.5	28	48	57	46	48	45
3	28	43	50	48	46	46
3.5	31	38	39			
4	32	37	38	45	46	45
4.5	35	35	36			
5.5	35	35	35	44	45	45
7	35	35	35			
8.5	34	33	34			
9.5	34	33	33	44	44	44
16.0	33	33	33	43	44	44
19	34	32	33			
24	33	31	32			

Table 5. Status of even MB concentration in hold

		Akimiro maru	Banowati	Kendari	Wahansa satu	Eastern mars
Even concentration(mg/l)	A	33~38	33~36	49~51	28~31	40~50
	B	40~45	45~47	60~65	35~40	50~53
Period upto even concentration(hr)	A	5	3.5	5.5	1	3.5
	B	3.5	2.5	1	1	2.5
Period of fan operation(hr)		4	3	1.5	1.5	3

A: 24hr treatment

B: 16hr treatment

摘 要

船倉內 溫度가 10~20°C에서 1m³당 메틸브로마이드 5g을 投藥하여 24時間 燻蒸消毒하면 採集된 原木附着 害虫과 쌀마구미는 100% 죽으며 直徑 30cm 回轉速度 800rpm 以上の 교반기 2台를 設置하고 DT積에 依하여 計算한 37.5g을 投藥한 後 16時間 燻蒸消毒을 하 도 24時間 處理와 同 一한 殺虫效果를 얻었다. 가스濃度가 均 一化되는 時는 교반기를 使用하지 않 으면 4~6時間 걸리고 교반기를 使用한 경우는 1~3時 間으로 短縮되었다.

引 用 文 獻

1. 川木 登, 楯谷昭夫, 星野貴博. 1971. 船倉における 木材害虫の臭化メチルくん蒸時間の検討. 植物防疫 所調査 研究報告 第9號 57~66pp.
2. 國立植物檢疫所, 1979. 메틸브로마이드혼중 실무요령 식물검역요람 95~127pp.
3. 日本くん蒸技術協會, 1981. 植物檢疫くん蒸作業主任者, テキスト(改訂版)くん蒸の理論と實際 98~134pp.