

# 數種洗劑類의 橘응애 防除效果와 合成洗劑인 하이타이의 撒布가 柑橘樹体生理에 미치는 影響

李奎承·文斗吉

## On the control of Citrus Red Mite with Various Detergents and the Effects of Hi-ti, a Synthetic Detergent, Spray on the Some physiological Aspects of Satsuma Mandarin

Lee, Kyu Seung · Moon, Doo Khil

### Summary

Several detergents, laundry soap, Hi-ti (synthetic-solid) and Pong-pong (synthetic-liquid), were tested on their effects on the control of citrus red mite (*Panonychus citri* Mc Greger) in room and field conditions. And the effects of Hi-ti spray on the some physiological aspects of 'Hayashi' Satsuma Mandarin (*Citrus unshiu* Mar.) tree were investigated in Seogwipo, Jeju island, 1977-1978. The effects of the tested detergents on mite control were proportional to concentration and alkality, and Hi-ti and laundry soap were similarly effective on mite control, but Pong-pong was less effective. Catalase activity of leaf was increased after Hi-ti spray, but CO<sub>2</sub> exhaustion and chlorophyll content were decreased. However, contents of reducing and total sugar in leaf began to increase 3 days after Hi-ti spray and crude starch to decrease, also reducing sugar in 30 days increase in proportion to Hi-ti concentration, while that of crude starch decrease. And those changes in gluside contents were more significant 60 days after spray. Moreover, Hi-ti spray resulted in high defoliation, and caused leaf damage of browning.

### I. 序 論

濟州道の 柑橘栽培 面積은 1963年 380ha, 1975年 10,930ha 그리고 1978년에는 약 12,000ha로 擴大되는 추세이며, 産生量 역시 1963年 494%, 1975年 81,105%, 그리고 1978년에는 약 126,000%으로 急増하고 있다. 따라서 病虫害防除을 위한 農藥使用量 역시 1970年 16,500kg에서 1975년에는 15,400kg으로 增加되고 있는 實情에 있다. (濟州道 農務課, 濟州 통계연보 1977).

柑橘의 害虫으로 문제가 되는 것 중의 하나가 早期 落葉과 樹勢弱화 및 果實의 商品價値 低下의 原因이 되는 橘응애(*Panonychuscitri*: McGregor)인데 이 橘응애는 不休眠性으로 (眞梶: 1961), 부화의 最適溫度

는 25~26°C(眞梶: 1970), 또 濕度는 60~70%(關: 1962)라고 알려져 있으나 대체로 年間 8~13世代 發生하며 또 氣溫에 따라 發生週期도 달라져서 25°C에서는 9.4日 28°C에서는 8.4日만에 한 世代가 순환된다고 알려져 있는데(Norizumi: 1959), 西歸浦 地域에는 7月中旬부터 8月中旬까지가 發生最盛期이며 11월까지 높은 密度로 分布한다고 報告(Kim et al: 1978)되어 있다.

한편 上述한 바와 같이 橘응애는 年間 發生回數가 많아 農藥에 대한 藥劑抵抗性을 쉽게 誘發하며(Seki: 1961, 淺川: 1975), 특히 약제 撒布後 살아남은 雄虫에 의해 번식된 次代는 交叉抵抗性을 일으킨다고 알려져 있다(眞梶: 1971). 그러나 本道에서는 아직 이와같은 약제 저항성이 公式의 으로 보고되어 있지는 않으나 일

부 재배자들 사이에는 이미 類似한 事例가 발생되었다는 것이 認知되어 있다. 이와 같은 사실은 蝨에 防除을 위한 藥劑撒布 回數의 增加를 가져와 營農費의 支出과 농약中毒의 위험성을 增大시켜 왔으며, 이런 이유로 해서 數年前 부터 西歸浦를 중심으로 硬性洗劑인 하이타이를 蝨에 防除에 利用하여 왔다. 하이타이는 蝨에 防除效果가 인정될 뿐 아니라 구입과 사용이 簡便하며 농약중독의 위험성도 全無한 것은 물론 防除비용도 市販인 殺虫劑에 비해 1/3정도로 저렴하므로 많은 재배농가로 확대 보급되고 있다.

그러나 아직까지 하이타이의 殺虫劑로서의 實用적 가치는 물론 柑橘樹體에 미치는 영향등 기본적인 문제점이 究明되지 않았으므로 이에 하이타이를 代替한 洗劑類의 蝨에 防除효과를 비교하고 또 하이타이 撒布가 감귤수채 생리에 미치는 영향에 관하여 실험하여 몇가지 結果를 얻었기에 이를 報告하고자 한다.

II. 材料 및 方法

本 실험은 1977~1978년에 걸쳐 蝨에의 發生密度가 높은 7~10月 사이에 서귀포 所在 濟州大學 附屬 柑橘園에서 林温州(*Citrus unshiu* Mar. cv. Hayashi)를 대상으로 실시하였으며 類種 洗劑의 蝨에 防除효과에 관한 比較실험과 하이타이 撒布가 감귤의 수채생리에 미치는 영향에 관한 실험으로 나누어 수행하였다.

1. 洗劑類의 殺虫力에 관한 실험

세제류의 蝨에 防除효과에 관한 比較실험은 室内실험과 圃場실험으로 나누어 세탁비누, 가루비누인 하이타이R 및 액체洗劑인 풍풍R 등 모두 株式會社Lucky 製品을 供試洗劑로 하였으며 對照로는 물과 殺菌劑인 마이캣트R 乳劑<sup>1)</sup>를 使用하였다.

室内실험은 供試세제를 各各 250倍, 500倍 및 1,000倍液으로 調製하여 柑橘葉當 10마리씩 蝨에의 成虫을 붓으로 옮긴후, 미리 조제한 洗劑液에 15초간 浸漬시켜 3時間 後에 生存한 蝨에 數를 조사하여 殺虫率로 하였으며 蝨에 30마리를 1區로 하여 5반복 完全任意配置法으로 실시하였고 대조인 마이캣트乳劑는 1,000倍液을 使用하였다.

圃場실험은 生育環境과 蝨에의 發生密度가 비슷한 가지를 골라 1가지를 1區로 하였다. 室内실험과 같은 濃도로 조제한 洗劑液을 手動式 분무기로 충분히 살포

하였고, 殺虫率은 撒布 24시간 後에 生存한 蝨에 數를 조사하여 결정하였다.

2. 하이타이의 撒布가 柑橘樹體 生理에 미치는 영향에 관한 실험

呼吸酵素인 Catalase의 活性和 炭酸가스의 排出量도 光合成의 主體인 葉綠素의 含量變化와 葉內 可溶性糖類의 含量변화 및 落葉率을 調査하였다.

Catalase의 活性은  $KMnO_4$  滴定法(Chance:1955)으로, 炭酸가스 排出量은 0.1N-HCl에 의한 簡易滴定法으로, 葉綠素含量은 80%—Ethanol 抽出後 660nm에서 測定하였으며 可溶性糖類의 定量은 Somogyi法(1952)에 의해 수행하였는데, 以上의 分析에 使用한 試料는 當年産 감귤을 대상으로 하였다.

I. 結果 및 考察

供試洗劑類의 알카리程度를 알아보기 위한 洗劑別 濃도에 따른 pH는 Table 1과 같다.

Table 1. PH of various detergents by dilution ratio.

Detergents	Dilution ratio(times)		
	250	500	1000
Hi-ti	10.8	10.4	10.2
Laundry soap	9.9	9.8	9.8
Pong-pong	6.5	6.7	6.7

pH of distilled water was 6.4.

Table 1에서 보는 바와 같이 알카리도의 크기는 하이타이, 세탁비누 그리고 풍풍의 順이었으며 특히 하이타이는 pH가 10 이상으로 상당히 높았다. 그러나 供試洗劑의 濃도에 따른 pH變化는 그리 크지는 않았다.

Table 2. Effect of various detergents on the motility of adult mite in vitro.

Detergents	Dilution ratio(times)		
	100	250	1000
Control (water)	9.6a <sup>2)</sup>		
Control (Micut)	100.0d		
Hi-ti	99.2d	96.9cd	87.7bc
Laundry soap	98.8d	89.5bc	76.4b
Pong-pong	82.6b	80.7b	76.8b

Z) Mean separation by Duncan's multiple range test, 5% level after arcsin transformation.

1) 韓國三共株式會社製, 主成分: 1,5-di-(2,4-dimethyl phenyl)-3-methyl-1,3,5-triazapenta-1,4-diene.

Table 2는 室內실험에 의한 供試洗劑類의 응에 대한 防除效果를 보여주고 있다.

Table 2에서 보는 바와 같이 응에 대한 殺虫效果는 하이타이, 세탁비누 그리고 풍풍의 順이었으며, 또 供試洗劑類 모두 濃度에 비례하여 효과가 높은 것으로 나타났다. 특히 물에 浸漬시킨 경우 9.6%, 마이캣트 유제 1000倍液은 100%의 殺虫率을 나타냈다.

圖場條件下에서의 殺虫率을 비교한 결과는 室內실험 결과보다 다소 높았지만 傾向은 비슷하였고, 특히 대조구인 물의 살포시에도 응에 數는 21.3%나 감소된 것으로 나타났다.

위의 실험결과들로 미루어 볼 때 알칼리도가 더 높은 하이타이가 세탁비누나 풍풍보다 방제효과가 높은 것은 알칼리毒에 의한 殺虫效果가 큰 것으로 생각되며 또한 松原等(1967), Piper等(1971) 및 Wolfenbarger等(1967)의 報告와 같이 虫體의 被膜形成에 의한 방제 효과도 아울러 생각할 수 있다. 또 중요한 사실은 물에 침지한 경우보다 수동식 분무기로 살포한 경우의 방제효과가 더 높은 것으로 나타났는데 이는 시간당 80mm의 降雨나 초속 18m의 強風에서도 응애가 거의 제거될 수 있다는 보고(Tanaka et al:1962)로 미루어 보아 분무壓力에 의한 효과라고 인정된다. 한편 하이타이 700倍液을 처리한 20일後의 防除指數가 22.5%를 보였고 殺卵能力이 없다는 報告(문:1977)로 미루어 보아 하이타이의 살포에 응에 대한 持續的인 防除效果를 期待할 수 없다고 본다.

하이타이 살포가 呼吸에 미치는 영향을 알아 보기 위한 실험중 Catalase의 活性을 測定한 결과는 Fig. 1

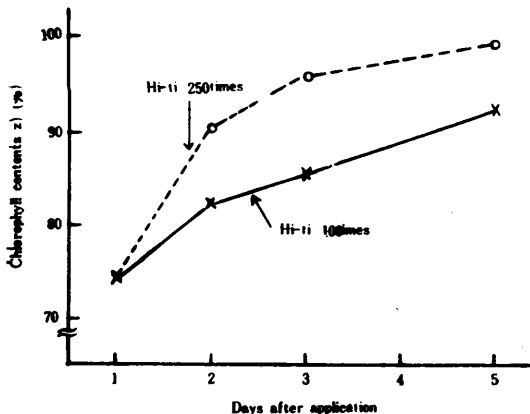


Fig 1. Changes in reaction velocity constant of catalase in Satsuma Mandarin leaf treated with Hi-ti.

과 같은데 Catalase의 活性은 하이타이, 물 및 마이캣트 유제등 모든 처리구에서 處理後에는 증가하였으나, 물은 처리 5시간후, 마이캣트乳劑는 처리 24시간후에 無處理區의 水準으로 돌아왔으며, 하이타이 처리구는 72시간 後에야 正常葉의 水準으로 되돌아간 것으로 나타났는데 이 결과는 氣孔閉鎖의 정도에 따른 呼吸障礙로 인한 酵素活性의 증가라고 생각할 수 있다

한편 하이타이 살포에 따른 炭酸가스 排出量을 조사한 결과는 Fig. 2와 같으며 배출률은 무처리區에 대한 相對的인 비교치로 표시되어 있다.

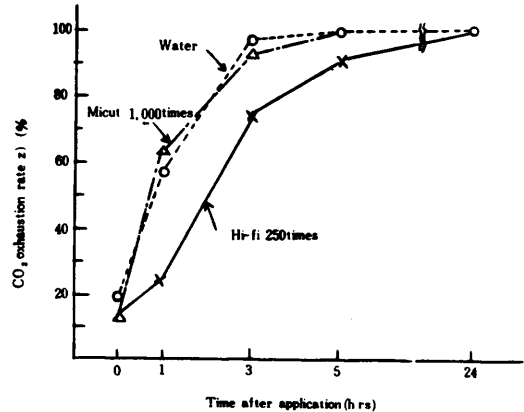


Fig 2. Changes in CO<sub>2</sub> exhaustion rate of Satsuma Mandarin leaf treated with Hi-ti  
Z) Relative value comparing to the untreated.

Fig. 2에서 보는 바와 같이 모든 處理區에서는 처리 後 炭酸가스 排出이 대단히 抑制되나 3時間後 부터는 차츰 회복되어 5時間 후에는 對照區의 경우 처리전 수준으로 회복되었으며 하이타이 처리구에서는 對照區에 비해 약 8.3% 정도 억제되는 경향을 보여주고 있다.

위의 결과들로 미루어 볼 때 外觀的으로는 하이타이 처리후 24시간이 경과하면 영향이 없는 것으로 보이나 실제로 氣孔閉鎖에 따른 體內代謝活動의 阻害는 약 3日間 계속된다고 볼 수 있다.

또 하이타이의 살포가 炭素同化作用에 미치는 영향을 알아보기 위한 실험중에서 撒布濃度를 달리할 경우 葉綠素含量의 變化를 조사한 결과는 Fig. 3과 같은데, 처리 초기에는 처리농도에 따른 差異가 뚜렷하지 않음

나 100배 희석액의 살포에서는 처리 5일후에도 무처리  
에 비해 약 7.7%나 낮은 수준을 보여 주었으며 250배  
살포구는 처리 3일후 무처리에 비해 약 4% 정도의 낮  
은 함량을 보여 주었다. 1000배액 살포구의 엽록소함

량 변화는 250배액 살포구와 비슷하였다

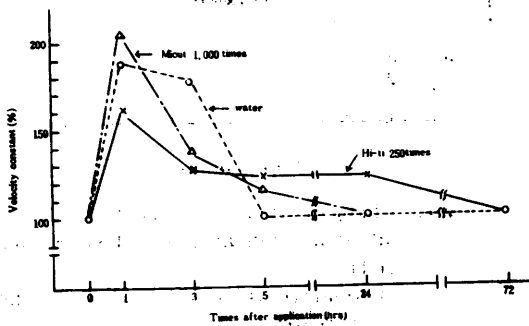
그리고 하이타이 250배 희석액을 살포한 후 72시간  
이내의 短期間동안 葉內 可溶性糖類의 含量을 조사한  
결과는 Table. 3과 같다.

**Table 3.** Effect of Hi-ti<sup>Z)</sup> and Micut<sup>Y)</sup> on the changes in the gluside contents of satsuma mandarin leaf during the short period after spray.

Hours after Application	Roducing sugar		Total sugar		Crude starch	
	Hi-ti	Micut	Hi-ti	Micut	Hi-ti	Micut
0	1.10	1.10	3.89	3.89	14.27	14.27
1	1.00	1.10	2.94	3.17	—	—
3	1.10	1.10	2.78	3.25	—	—
24	1.10	1.19	3.57	3.89	14.19	14.31
72	1.38	1.11	4.37	3.91	12.68	14.27

Z) Hi-ti 250 times.

Y) Micut 1000 times.



**Fig 3.** Changes in chlorophyll contents of Satsuma mandarin leaf treated with Hi-ti.

Z) Relative value comparing to the untreated.

**Table 4.** Effect of various concentration of Hi-ti on the gluside contents of Satsuma Mandarin leaf.

Glusides	Days after spray	Dilution ratio(times)			Control
		100	250	1000	
Reducing sugar	30	1.93c <sup>Z)</sup>	1.61c	1.60ab	1.43a
	60	2.65c	1.76b	1.81b	1.36a
Total sugar	30	4.58a	4.60a	4.91b	4.89b
	60	4.57a	4.51a	4.67a	4.67a
Crude starch	30	10.17a	12.14b	12.38b	12.93c
	60	7.48a	9.00ab	10.03b	12.12c

Z) Mean separation within row by Duncan's multiple range test, 5% level.

Table. 3에서 보는 바와 같이 환원당함량은 하이타이 처리의 경우 24시간후까지는 큰 변화가 없었으나 72시간 후에는 증가하였으며, 全糖含量은 처리후 1시간에는 감소하였다가 차츰 증가하여 72시간 후에는 처리전보다 훨씬 높은 수준을 보여주고 있다. 또한 粗澱粉含量은 이와는 反對로 처리 72시간 후에 급격히 감소하는 경향을 나타냈다. 이들 결과로 볼 때 이와같은 粗澱粉含量의 減少는 탄소동화작용의 직접적인 저해나 혹은 호흡장애 등등에 따른 體內代謝의 저해에서 오는 결과라고 생각할 수 있다.

한편 하이타이의 살포가 葉內 炭水化合物代謝에 長期의인 영향을 미치는지 如否를 알아보기 위해, 8月 17日에 하이타이의 희석 배율을 100배 및 1,000배로 撒布한 後 30日 및 60日에 分析한 결과는 Table. 4와 같다. 30日 後의 還元糖含量은 처리농도에 비례하여 증가하였으나 粗澱粉含量은 감소하는 경향이였다.

또 처리 60일후도 30일후와 비슷한 경향이였으나 그

정도는 훨씬 큰 것으로 나타났다. 즉 하이타이 100배액의 살포수는 還元糖含量的 경우 무처리구에 비해 거의 2배나 증가하였으며 이와 반대로 粗澱粉함량은 약 4.3%나 낮은 수준을 보여주었다. 또한 全糖과 조진분 함량의 습인 可溶性糖類의 總量은 30일 후보다는 60일 후에 全般的으로 낮아지는 경향이였다.

따라서 하이타이의 살포는 엽내 탄수화물대사에 장기적인 저해를 가져오며 이는 濃度에 비례한다고 말할 수 있는데 이 結果는 Davenport等(1972), 및 Davies等(1974)의 증산억제제 실험과 韓等(1977)의 機械油乳劑 실험의 보고와도 類似한 경향으로 被膜形成이 가스交換을 억제하여 이때 생성된 노폐물이 장기적으로 탄소동화작용과 같은 탄수화물 대사를 저해하는 원인이 되는 것이 아닌가 생각된다.

한편 8월 17일 하이타이의 濃度別 撒布後 落葉率은 조사한 결과는 Fig. 4와 같다.

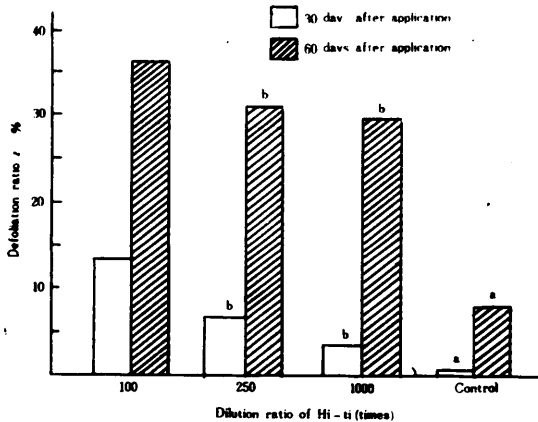


Fig 4. Effects of various conc. of Hi-ti on the defoliation ratio in Satsuma Mandarin.

Z) Mean separation by Duncan's multiple range test, 5% level after arcsin transformation.

Fig. 4에서 보는 바와 같이 하이타이 처리시 落葉率은 처리농도에 비례하는 경향이였으며 100배 희석액의 경우 60일 후에는 무처리에 비해 약 4배이상이나 높은 36.6%의 낙엽율을 보여주고 있다. 더우기 耐着葉도 하이타이의 농도에 비례하여 褐變率이 높아진다는 사실도 아울러 觀察할 수 있었다.

이상의 모든 실험결과로 미루어 볼 때 하이타이의 살충력은 인정되나 1000배 희석액을 살포하는 경우일 지라도 무처리구에 비해 높은 낙엽율을 보여주고 있으며 다른 생리적인 저해도 확실히 나타났으므로 하이타이의 살포는 될 수 있는한 피하는 것이 좋다고 생각된다.

#### IV. 要 約

하이타이, 세탁비누, 풍풍등 洗劑類의 橘응애에 대한 防除效果의 比較와 硬性洗劑인 하이타이 撒布가 柑橘樹體生理에 미치는 影響에 關係 1977년 및 1978년 夏節期에 西歸浦 所在 濟州大學 附屬柑橘園에 植栽된 林溫州(*Citrus unshiu*) Mar. W 'Hayashi'를 對象으로 실시한 실험의 結果를 要約하면 다음과 같다.

1. 供試洗劑類의 殺虫效果는 하이타이, 세탁비누, 풍풍의 順이었으며 대체로 濃度와 알카리도에 비례하는 경향이였다.
2. 하이타이 撒布는 葉內 Catalase의 活性을 증가시키는 반면 CO<sub>2</sub> 排出量을 감소시켰다.
3. 葉綠素含量은 하이타이의 處理濃度에 비례하여 낮아지는 경향이였다.
4. 葉內 還元糖 및 全糖 含量은 하이타이 處理 3일 후 增加된 反面 粗粉含量은 減少되었다.
5. 하이타이 濃度에 비례해서 나타난 葉內 還元糖의 增加 및 粗澱粉含量의 減少 傾向은 處理 30일 및 60일 後로 時日이 경과됨에 따라 더욱 顕著해졌다.
6. 하이타이 撒布는 落葉을 助長시켰으며, 耐着葉에 대해서도 褐變을 일으켰다.

#### 參 考 文 獻

淺川勝(1975), 農業害虫의 殺虫劑 抵抗性의 實態, 植物防疫, 29(6) 257~261.  
 Chance, B(1955) Methods in Enzymology vol. 2, 764.  
 Davenport, D. C., M. A. Fisher, and R. M. Hagan(1972) Some Counteractive effects

of antitranspirants plant. phisiol. 49. 722~724.  
 Davies, W. J. and T. T. Kozlowski(1974) Short and longterm effects of antitranspirants on water relations and photosynthesis of woody plants J. Am. Soc.

- Hort. Sci. 49(4) 297~304.
- 韓海龍, 文斗吉, 李奎承(1977), 機械油乳劑와 第1 磷酸加里의 冬季葉面撒布가 응애의 防除 및 溫州蜜柑의 樹體産理에 미치는 影響, 韓國園藝學會誌, 18(2) 137~144.
- Kim, H. S., D. Y. Moon, P. C. Lippold, Y. D. Chang, and J. S. Park(1978) Studies on the Integrated Control of Citrus pests 1. Bionomics of Citrus Red mite and Natural enemies. Kor. J. pl. Prot. 17 (1) 7~13.
- 眞梶徳純(1961), 主要果樹に寄するミカンハダニの地理的 分布 東海近畿 農試研報 園藝部 6 49~63.
- (1970), ハダニ類の藥劑抵抗性とその對策 植物防疫, 24(11). 455~460.
- (1971), 農業과 園藝, 46(8) 1223~1227.
- 松原弘道, 伊勝兵吾(1967), 各種 界面活産劑のアカイエカの幼虫に對する 毒性について 日本農化誌, 41(11). 599~606.
- 문덕영, 권혁모(1977), 감귤해충 방제에 관한시험 제주시험장 시험연구보고서 243~248.
- Norizumi, s(1959), Studies on seasonal fluctuation of citrus red mite Bull. Tokai-Kinki Natio. Agr. Exper. station, Hort. 5 143~166.
- Piper, W.D. and K.E. Maxwell(1971) Mode of Action of Surfactants on mosquito Pupae J. Eco. Ento. 64(3) 601~606.
- 開道産(1961), 藥劑抵抗性 ダニの 分布および防除 植物防疫, 15(5). 209~212.
- (1962), 柑橘害虫の防除法 農業과 園藝 37(11). 57~60.
- Somogyi, M(1951), Notes on sugar determination J. Biol. Chem. 195. 19~23.
- Tanaka, M. and A. Inout(1962), Studies on forecasting of citrus red mite occurrence(N Influence of rainfall to mite reproduction, Analgsis on the effect of artificial rainfall)Proc. Assoc. pl. Prot. Kyushu, 8. 18~20.
- Wolfenbarger, D. A., M. J. Lukefahr, and W. L. Loury(1967), Toxicity of surfactants and Surfactant-Insecticide Combinations to the Bollworm, Tobacco Budworm, and Pink Bollworm. J. Eco. Ento. 60(4). 902~904.
- 제주통계연보(1977), 제주도, 제주도 농무과 제공.