藥劑撒布與塗刷防治柑桔潛蛾比較試驗[1]

Phyllocnistis citrella

吳國家　　陶家駒[2]

摘要　當柑桔嫩芽吐露時，及吐芽後每隔7至10天，用納乃得（Lannate）5～10%，24%溶液加水1.4～2.8倍，塗刷樹幹四周，長及其直徑之3～4倍，連行2次或3次塗刷可以防治柑桔潛蛾 *Phyllocnistis citrella* Stn.，其效果與0.025%～0.05%納乃得溶液撒布法相同。塗刷防治法不致引起柑桔紅蠐之患，不若採用撒布方法防治潛蛾後，尚須另行防治柑桔紅蠐之費事，因此可以達成柑桔嫩枝葉害蟲之綜合防治目的，且無採用愛速靈（Azodrin）等防治有新芽脫落，新葉不正及生長停止等藥害現象。納乃得與24%萬待得（Vydate）溶液之最低有效防治潛蛾濃度分別爲5%與7.5%。

柑桔潛蛾爲柑桔育苗，新植園及高接換種園未結果前最嚴重之害蟲。防治該蟲方法，目前多用各種有機磷劑或氨基甲酸鹽劑，於每次嫩芽吐露時及出芽後每3、5、7至多10天撒布藥劑一次，又因柑桔夏秋芽吐露不齊，新葉不斷出現，必須經常撒布，才能達到防治目的；再加上防治其他柑桔害蟲亦須撒布藥劑，久之，柑桔之害蟲與益蟲間平衡被破壞，失去彼此牽制作用，促成次要害蟲之爲害轉烈，柑桔紅蠐即爲一例。因此本試驗採用塗刷方法防治柑桔潛蛾，維護柑桔害益蟲間自然均勢，藉免柑桔紅蠐爲患，與多次施藥防治之勞費。

材料與方法

二年生柚子實生苗，於離地30或45公分處剪切之，待新芽吐露時於嫩芽葉上行第一次撒布施藥，及塗刷於樹幹之四周，長及其直徑之3～4倍。以後每日觀察，待發現柑桔嫩芽有銀白色孔道，或在孔道末端有黃白色幼蟲時，行第二次藥劑撒布或塗刷。待新芽完全展開及頂葉脫落時，停止撒布或塗刷，如柑桔嫩芽每次發生整齊時，則行2或3次撒布或塗刷即可。

藥劑撒布或塗刷比較試驗，撒布用之藥劑有納乃得（Lannate）24%溶液，納乃得90%可濕性粉劑，萬待得（Vydate）24%溶液及固殺松（Gusathion）20%乳劑等4種，每種藥劑處理之有效濃度分0.025%，0.0375%，0.05%三種，共有12個處理。塗刷用之藥劑有愛速靈（Azodrin）60%溶液，必特靈（Bidrin）27.4%溶液，納乃得24%溶液及蒙尼妥（Monitor）50%溶液等五種，每種藥劑處理之有效濃度均爲10%，共有5個處理，連藥劑撒布12個及對照共有18個處理。

每處理3行，每行7～10株不等，於65年5月22日第一次處理後10天，每處理隨機調查3株，每株1～3枝條不等，每枝條上之健葉數、潛蛾爲害葉數、潛蛾死、活幼蟲及蛹數，以株爲單位，換算爲害葉率（如圖1），及平均幼蟲頭數（如圖2）。

5月31日，即第二次處理後第15天，6月14日除調查爲害葉率（如圖3）、幼蟲數（如圖4）外，又將爲害葉爲害程度分爲4級，即1級爲全葉兩面捲起，2級爲葉之一邊捲起，3級爲僅化蛹處一點捲起，4級爲葉片正常不捲，僅有幼蟲爲害痕跡，並不影響光合作用（如圖5）。

當第二次芽出現時，6月5日柑桔紅蠐在藥劑撒布區已見增加，停止撒布，但爲防治潛蛾，一律

本文承本所應用動物系邱主任瑞珍、羅技正幹成及李技士順連校閱全文，特此致謝。

①臺灣省農業試驗所研究報告第七八八號。　②臺灣省農業試驗所技佐、技正。

改爲納乃得24%溶液10%塗刷，並於6月底7月初調查各處理區老葉、中葉（第一次芽）及新葉（第二次芽）各50枚葉片上下兩面之紅蟎、幼蟎、前若蟎、後若蟎及成蟎頭數（如圖6、7），又於6月15、25日及7月8日行三次塗刷納乃得後，小黑瓢蟲(*Stethorus loi* Sasaji)已見立足，7月中旬又如前取樣調查柑桔紅蟎一次（如圖8、9），以資比較。

塗刷藥劑有效濃度試驗：供試藥劑有納乃得 24%溶液，及萬待得24%溶液二種。有效濃度分2.5、5.0、7.5及10%四種，連對照共計5個處理。納乃得試驗於6月15日剪切，6月26日、7月2及8日塗刷3次，於7月13日及8月2日分別調查每處理10株，調查方法同前，結果如圖10、11及12。萬待得試驗於7月26日剪切，8月6、13日塗刷2次，8月27日調查，一切操作同納乃得，結果如圖10及13。

柑桔潛蛾幼蟲天敵調查：柑桔潛蛾天敵僅發現有二種幼蟲寄生蜂寄生，一種是潛蛾黃蚰蜂*Cirrospilus ingennus* Gahan.，一種是潛蛾黑蚰蜂*Tetrastichus* sp.，自6月份起每10天左右調查一次，每次任意採集有潛蛾幼蟲爲害葉齡20天左右之新葉40片，結果如圖14.15。

結果及討論

1.藥劑撒布與塗刷防治柑桔潛蛾比較試驗中，觀圖1、2所示，經第一次處理後，納乃得溶液0.05%及固殺松0.0375%撒布潛蛾爲害葉率顯著減少，納乃得可濕性粉劑0.05%，0.0375%及 0.025%撒布，萬待得溶液10%及納乃得10%塗刷，均極顯著減少；柑桔潛蛾活幼蟲數因納乃得0.0375%及0.025%之撒布亦顯著減少；萬待得及納乃得10%塗刷兩處理潛蛾幼蟲減少極爲顯著，與潛蛾爲害葉率減少，幾乎相等。

觀圖3、4及5第二次處理後爲害葉率之減少，僅有納乃得可濕性粉劑 0.025、0.05%及0.0375%三種濃度撒布，及萬待得溶液10%與納乃得溶液10%塗刷均達顯著平準，與第一次處理後防治效果相同，尤以納乃得溶液10%塗刷，可謂達到完全防治程度。影響光合作用最大之潛蛾幼蟲爲害葉級1、2、3級之合計，除對照及蒙尼妥溶液10%塗刷各爲87.25%及61.54%外，其他各處理如固殺松0.05%撒布爲21.86%，及愛速靈10%塗刷爲27.27%，餘均微不足道。

撒布與塗刷方法防治柑桔潛蛾效果，同樣有效，雖無差別，但連續撒布二次，柑桔紅蟎密度已見增加，中葉上及新葉上凡因塗刷防治者，紅蟎密度均極顯著減少，其後第二次芽撒布處理區一律改用塗刷防治後，紅蟎密度在18個處理區均無顯著差異，每葉不到10頭，見圖6、7、8及9。

2.塗刷藥劑中之有機磷官能殺蟲劑愛速靈、必特靈及蒙尼妥10%，在此次試驗中、柑桔嫩芽葉多少有藥害發生，如部份新芽脫落，新葉捲曲不正，甚或落葉，枝條短小，生育受阻等現象，但未發生流膠。惟氨基甲酸之納乃得及萬待得，無此項現象發生，柑桔嫩芽葉不但發育正常，並且葉片又大又綠。民國60年春夏二季在雨季試驗未見藥害發生，但在乾季採用防治曾有流膠等現象發生，故停止推行。

觀圖10～13所示，納乃得塗刷濃度2.5、5.0、7.5 及10%於末次處理後第7天調查，防治潛蛾同樣有效，顯較對照株減少殊多。第二次芽出現時處理後調查，納乃得 2.5%塗刷，防治效力顯著減少，但10、7.5及5%濃度間，差異不顯著，證明同樣有效。故納乃得溶液 24%塗刷最低有效濃度爲5%。

爲害葉級第一次調查爲害1級4種濃度均未出現，對照區已達到70%以上；爲害2級4種濃度均少於10%，對照區將近20%；爲害3級5.0、7.5及10%濃度亦少於10%，惟2.5%濃度者18.74%，5%濃度者14.77%，7.5%濃度者4.64%，10%濃度者爲零，效果最佳。第二次8月2日調查，因7月2日及8日連續2次塗刷後，爲害1、2、3級合計對照區爲64.34%，5%、7.5及10%濃度者均未出現，惟2.5%濃度者亦僅有1.36%。爲害4級及健葉者 10%、7.5%濃度爲7.7%、7.08%及92.3、92.92%、5%及2.5%濃度各爲15.13、36.41%及84.87、62.23%，對照則爲25.41及10.25%。

萬待得第一次調查結果除 2.5%濃度爲害葉率與對照區比較無顯著差異，證明該項濃度防治無效，並與高濃度 5 %、7.5%及10%相較，顯著增多，無採用防治價值。爲害葉級亦類同，2.5%濃度亦僅有49.51%，故防治效果與納乃得相仿，但以7.5%爲最低有效濃度。

防治柑桔潛蛾之困難[6,7,8,11,13,14,17,21]，在於其生活史中之卵期及幼蟲期短促，幼蟲又潛食嫩葉內，潛食之葉又多縱捲不展，更增藥劑防治之困難。卵產於嫩葉下面，一葉至多 2 、 3 粒，各期發育經過，因溫、濕度不同，同一蟲期而有 1 ～ 5 倍之差異，如卵期 2 ～10天，幼蟲期 5 ～10天，蛹期 6 ～22天，完成一代12～65天不等。產卵前期 1 天，產卵期 2 ～ 6 天，一生產卵36～76粒。幼蟲脫皮 3 次，凡 4 齡，老熟後於葉緣捲折一點化蛹，不易發現，一年出現 6 ～10代，無越冬及越夏現象。其幼蟲爲害之傷口又爲柑桔潰瘍病原細菌 *Xanthomonas citri* (Has)[3,8,21] 侵入之門戶，如此雙重加害橙類及柚類，損失更大。

過去防治潛蛾使用硫酸菸精或加用波爾多液[1,2]，但無大效，如加用油劑或肥皂水[7,14]，才有效果。近30年來經前後採用氯化烴類之 DDT、BHC、七氯、地特靈、安特靈等[1,2,8]；有機磷劑之巴拉松、馬拉松、福斯米松、二氯松、大利農、大滅松、滅斯松等[1,2,5,8,10,12,16,20]及氨基甲酸鹽類之加保利[1]等，均有防治效果，其作用均爲滲透，但均須連續使用數次，勢必引起柑桔紅蜘之患。

柑桔潛蛾有時不致成災，除特殊氣候因子如高溫乾燥外，天敵在適宜環境下亦能控制大部，昆蟲類天敵已知者僅爲幼蟲寄生蜂，如爪哇之潛蛾小繭蜂 *Microbracon phyllocnistidis* Muss. (Braconidae)[21]，西爪哇、菲律賓、臺灣之潛蛾跳小蜂 *Ageniaspis* sp. (Encyrtidae)[4,21,22,23]；菲律賓、臺灣、可能大陸之潛蛾黃小蜂 *Cirrospilus ingennus* Gahan (Eulophidae)[4,21] *Cirrospiloides phyllocnistides* (Nar.) (Eulophidae)[19], *Scotolinx quadristriata* Rao et Ram. (Eulophidae)[19]，日本之 *S. phyllocnistis* Ishii (Eulophidae), *Sympiesomorpha mikan* Ish. (Eulophidae)，雅典之 *Sympiesis* sp.,[9] 臺灣之潛蛾黑蚰蜂 *Tetrastichus* sp. (Eulophidae)，錫蘭之 *Eurytoma* sp. (Eurytomidae)[7]及菲律賓之 *Elasmus zihtneri* Ferr. (Elasmidae)[4]等11種，其中臺灣出現之潛蛾蚰蜂及特有之潛蛾黑蚰蜂 2 種寄生蜂，最近半年來在此次試驗園地內控制柑桔潛蛾情形見圖14及15。

參 考 文 獻

1. Atwal, A. S., Varma, G. A., 1970, J. Res . Punjab Agric. Univ. 7 : 55-57.
2. Ayoub, M. A., 1960, Bull. Soc. Ent. Egypte 44 : 387-391.
3. Badaway A., 1967, Bull. Soc. Ent. Egypt 51 : 95-103.
4. Badaway A., 1968, Bull Soc. Ent. Egypt (Economic) 2 : 129-130.
5. Barroga S. F., 1968 Philipp. J. Plant Indust. 33 : 17-36.
6. Bokura U. 1936 J.Plant Prot. 23 : 431-435.
7. Hutson J. C., & Pinto, M. P. D., 1934 Trop. Agric. 83 : 188-193.
8. Khauna S. S., & Pande Y. D., 1966 Allahabad Fmr. 40 : 203-209.
9. Knorr L. C., Paterson E. C. & Proctor, J. H., 1961 FAO Plant Prot. Bull. 9 : 91-98.
10. Mason R. R., & So P. Y., 1969 Agric. Sci. Hongkong 1 : 58-74.
11. Ooyi Y., 1938 Insect world 6 : 223-238.
12. Pal. S. K., 1971 Madras Agric. J. 58 : 409-410.
13. Pandey N. D. & Pandey Y. D., 1964 Indian J. Ent. 26 : 417-422.
14. Rahman K. A. & Yunus M., 1945 Ind. Fmg. 65 : 221.
15. Sabine B. N. E., 1971 Queensland Agric . J. 97 : 127-129.
16. Sohi G. S. Varma G. C., 1966 Ind. J. Ent. 27 : 483-485.
17. Sohi G. S. Varma G. C., 1969 Ind. J. Ent. 31 : 59-63.

18. Sohi G. S. & Sandhn M. S., 1968 J. Res. Punjab. Agric. Univ. 5 : 66-69.
19. Subba Rao B. R., & Ramamani S. 1965 Ind. J. Ent. 27 : 408-413.
20. Verma G. C., & Sohi G . S. M., 1967 J. Res. Punjab Agric. Univ. 4 : 227-232.
21. Voute A. D., 1932 Tijdschr. Ent. 75 Suppl. : 128-135.
22. Voute A. D., 1934 Korte Meded. Inst, Plzickt. 19, 38 pp.
23. Voute A. D., 1935 Arch. neerl. Zool. 1 : 354-372.
24. Yamamoto E. 1972 Proc. Assoc. Plant. Prot. Kyuchu 18 : 61-63.

COMPARATIVE STUDY OF SPRAYING AND PAINTING INSECTICIDES AGAINST CITRUS LEAF MINER, *PHYLLOCNISTIS CITRELLA* (PHYLLOCNISTIDAE, LEPT.) [1]

by

Kuo-chia Wu and Chia-chu Tao[2]

Summary

Citrus leaf miner, *Phyllocnistis citrella* Stn. (Phyllocnistidae, Lepidoptera), has been considered as the worst insect pest in citrus nursery, particularly occurred on nonfruit bearing and top grafting trees. Seven insecticides including 24% Lannate, 90% Lannate Wp, 24% Vydate L, 20% Gusathion EC, 60% Azodrin S, 27.4% Bidrin S, and 50% Monitor S. were applied by spraying and painting method to evaluate the effectiveness of the miner control. Spraying Lannate and Vydate at 0.025−0.05% concentrations, or painting on the trunk of young tree at 5.0−10% concentrations had achieved the most effective control. But the spraying method usually caused the outbreak of citrus red mite, *Pannonychus citri* (McG.) in order that the mite control was required.

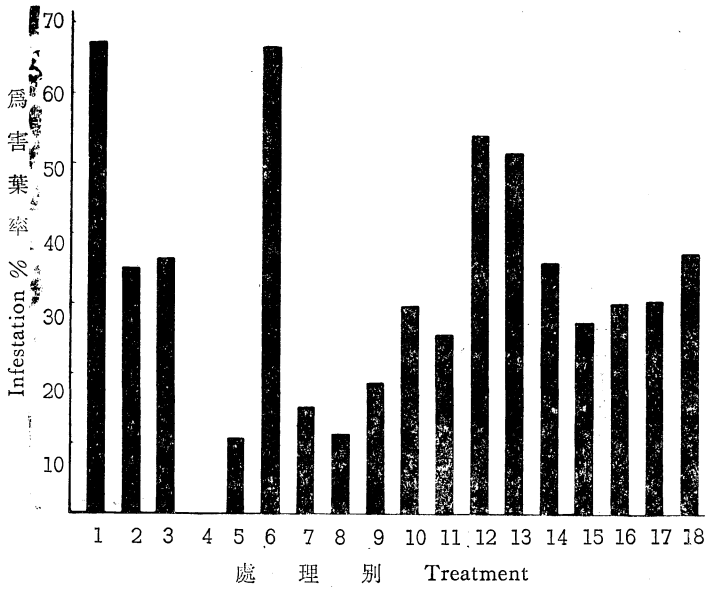
The proper time of application for insecticide painted must be started at the new bud appearance and then repeated 2 or 3 times with a 7 to 10 days interval. The effective control was usually obtained by painting insecticides on the trunk about 3 to 4 times as long as the trunk diameter. Painting of Azodrin and Bidrin at 10% concentration often induced phytoxicity such as bud drop, young leaf deformation and tree growing retardation. Therefore, the authors would suggest that the minimum effective concentration of Lannate and Vydate for painting are 5% and 7.5% respectively.

1. Report of Taiwan Agric. Res. Inst. No. 788

2. Research assistant and Senior Entomologist of the Department of Applied Zoology, TARI.

圖 1. 藥劑處理後10天柑桔潛蛾爲害葉率

Fig. 1. Infestation % of citrus leaf miner after 10 days of chemical application.



處理說明：Explanation of treatment

1.2.3. 固殺松乳劑Gusathion EC. 0.05, 0.0375, 0.025%

4.5.6. 納乃得溶液Lannate L. 0.05, 0.0375, 0.025%

7.8.9. 納乃得可濕性粉Lannate WP. 0.05, 0.0375, 0.025%

10.11.12. 萬待得溶液Vydate L. 0.05, 0.0375, 0.025%

13. 對照Check

14. 愛速靈溶液Azodrin S. 10%

15. 必特靈溶液Bidrin S. 10%。

16. 萬待得溶液Vydate L. 10%

17. 納乃得溶液Lannate L. 10%

18. 蒙尼妥溶液Monitor S. 10%。

圖 2. 藥劑處理後10天柑桔潛蛾活蟲數

Fig. 2. No. of alive citrus leaf miner larvae after 10 days of chemical application.

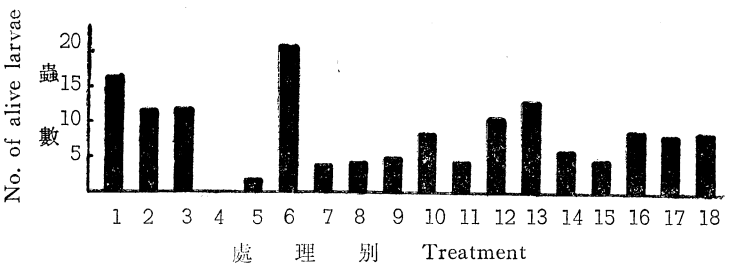


圖 3. 藥劑處理後15天柑桔潛蛾爲害葉率

Fig. 3. Infestation % of citrus leaf miner after 15 days of chemical application.

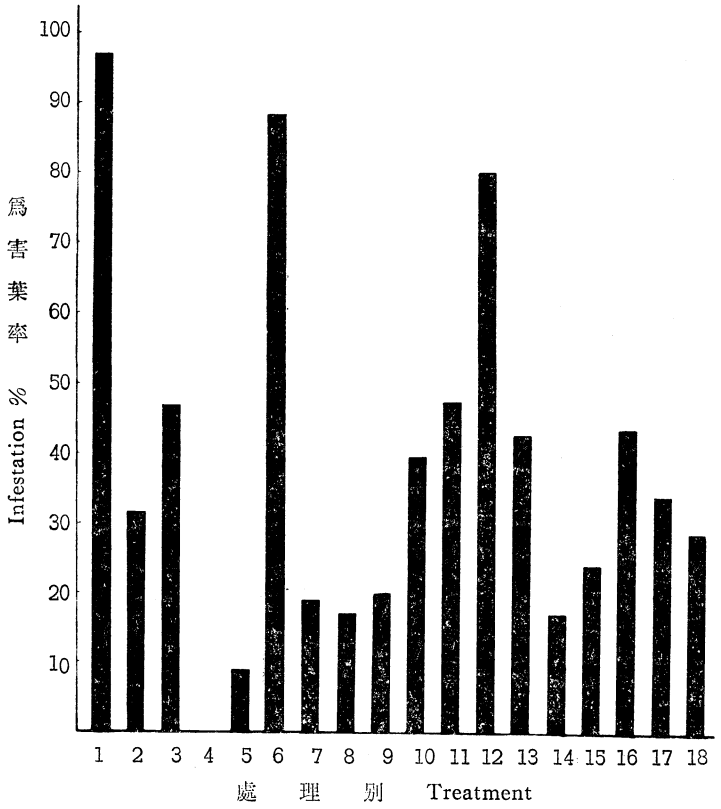


圖 4. 藥劑處理後15天柑桔潛蛾活蟲數

Fig. 4. No. of alive citrus leaf miner larvae after 15 days of chemical application.

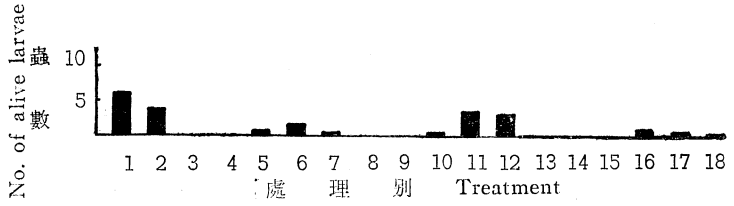


圖 5. 藥劑處理後15天柑桔潛蛾爲害葉級
Fig. 5. Infestation rank citrus leaf miner after 15 days of chemical application.

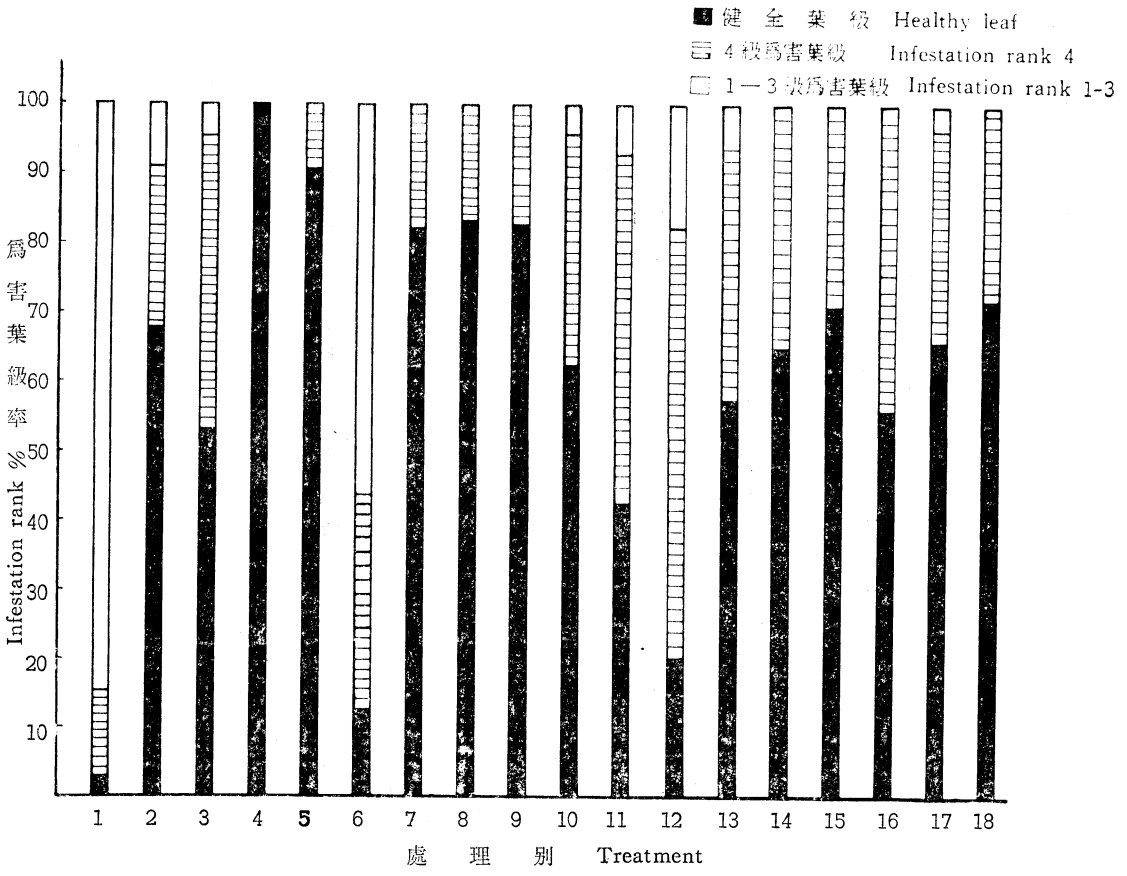


圖 6. 藥劑處理二次後柑桔新葉上紅蜘蛛密度
Fig. 6. Density of citrus red mite on new flush (summer) leaves after 2 chemical applications.

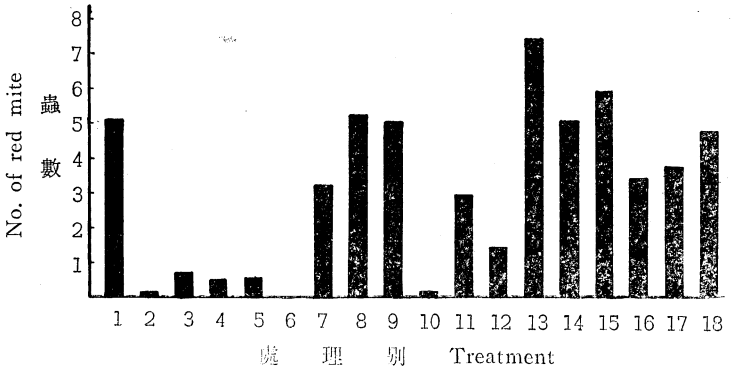


圖 7. 藥劑處理二次後柑桔中葉上紅蜘密度

Fig. 7. Density of citrus red mite on matured (spring) leaves after 2 chemical applications.

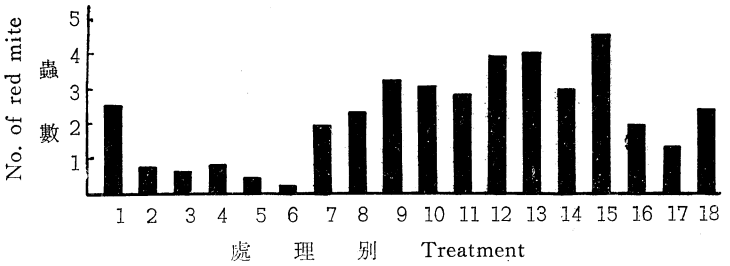


圖 8. 藥劑塗刷後30天柑桔新葉上紅蜘密度

Fig. 8. Density of citrus red mite on new flush (summer) leaves 30 days after chemicals painting.

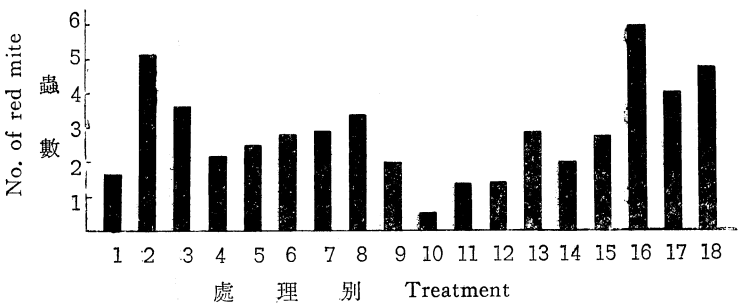


圖 9. 藥劑塗刷後30天柑桔中葉上紅蜘密度

Fig. 9. Density of citrus red mite on matured (spring) leaves 30 days after chemicals painting.

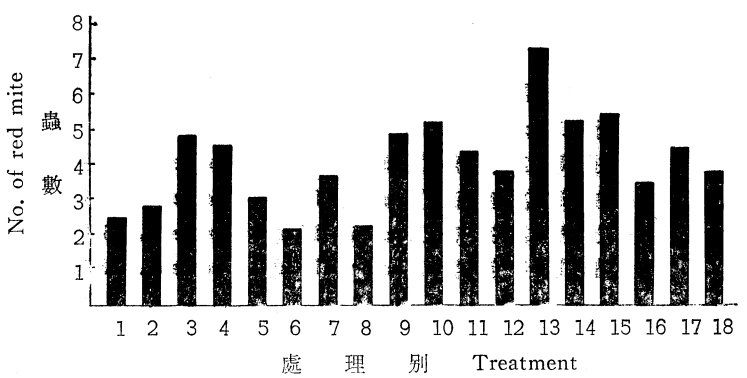


圖 8—9 附註：處理 1.對照

2—6.始終塗刷處理

7—18.於撒布後15天改用納乃得塗刷

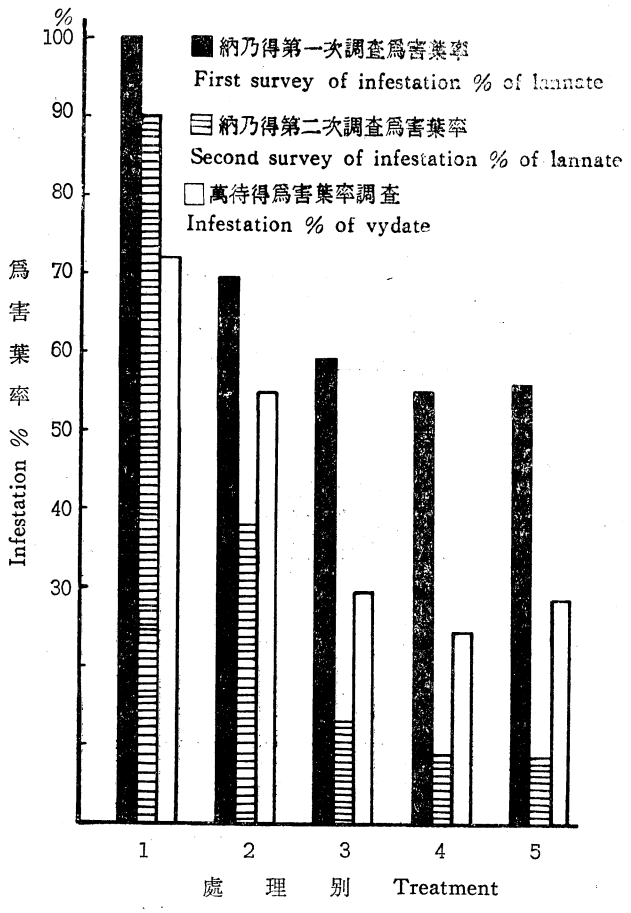
Fig. 8-9. 1. check,

Treatment 2-6.painting always,

7-18.after spraying of 15 days painting changed

圖 10. 納乃得及萬待得不同濃度防治柑桔潛蛾試驗

Fig. 10. Infestation % of different concentration of lannate and vydate.



處理說明：Explanation of treatment

1. 對照Check
2. 納乃得及萬待得溶液 Lannate L. and Vydate L. 2.5%
3. 納乃得及萬待得溶液 Lannate L. and Vydate L. 5.0%
4. 納乃得及萬待得溶液 Lannate L. and Vydate L. 7.5%
5. 納乃得及萬待得溶液 Lannate L. and Vydate L. 10.0%

圖 11. 納乃得塗刷不同濃度防治柑桔潛蛾

Fig. 11. Different concentration of lannate painting controls citrus leaf miner first survey.

圖 12. 納乃得塗刷不同濃度防治柑桔潛蛾

Fig. 12. Different concentration of lannate painting controls citrus leaf miner second survey.

圖 13. 萬待得塗刷不同濃度防治柑桔潛蛾

Fig. 13. Different concentration of vydate painting controls citrus leaf miner.

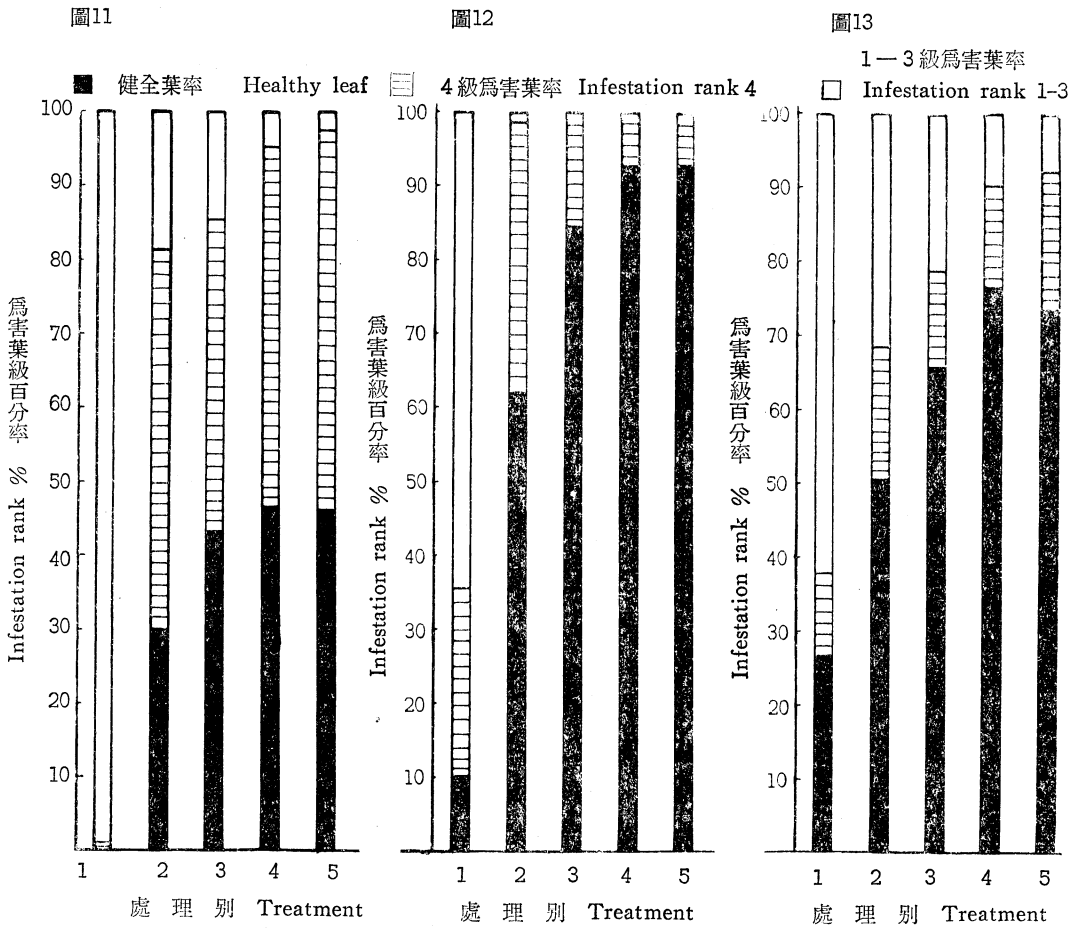


圖 14. 柑桔潛蛾幼蟲寄生蜂寄生率之考查
Fig. 14. Parasitism % of citrus leaf miner parasitoids.

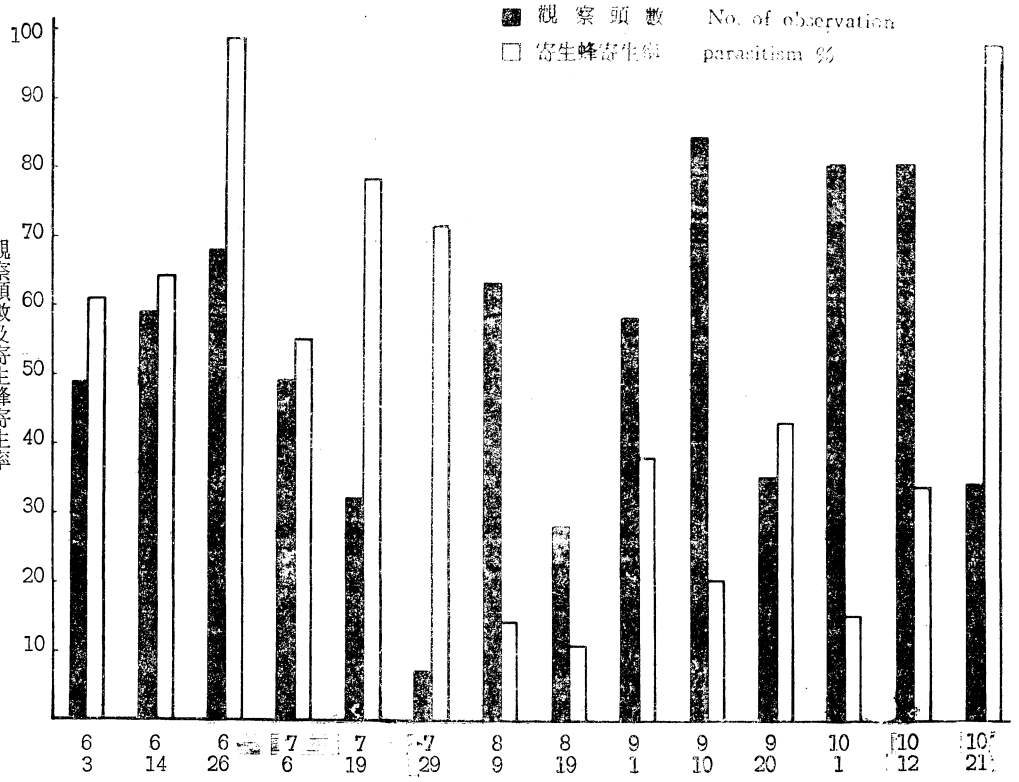


圖 15. 二種柑桔潛蛾幼蟲寄生蜂寄生率之考查
Fig. 15. Parasitism % of two citrus leaf miner parasitoids.

