

研發成果說明

內容：

- 瓜實蠅新誘引劑量產技術
- 地上部軟體動物防治藥劑新劑型
- 蟻類頭餌裝置(發明專利授權)
- 微乳劑研發技術

農業藥物毒物試驗所

報告人：農藥化學組 何明勳

1 0 2 年 1 2 月 2 0 日

一、瓜實蠅新誘引劑量產技術

☐ 瓜實蠅 (*Bactrocera cucurbitae*)

- ☐ 亞太地區危害瓜果類作物最為嚴重之害蟲。
- ☐ 繁殖能力強及寄主廣泛：葫蘆科作物如絲瓜、苦瓜、南瓜、甜瓜、胡瓜、西瓜及哈密瓜等等。
- ☐ 成蟲長距離分散，大部分時間棲息瓜園附近遮蔭處，只有在清晨或黃昏才進入瓜園取食、產卵。
- ☐ 在防治上必須藉由**誘引劑**才能有效誘引成蟲。



目前常用之雄性誘引劑

☒ 克蠅 (Cuelure, CL)

- 為人工合成覆盆子酮衍生物，目前防治上主要的雄蟲誘引劑。
- 易水解成覆盆子酮。



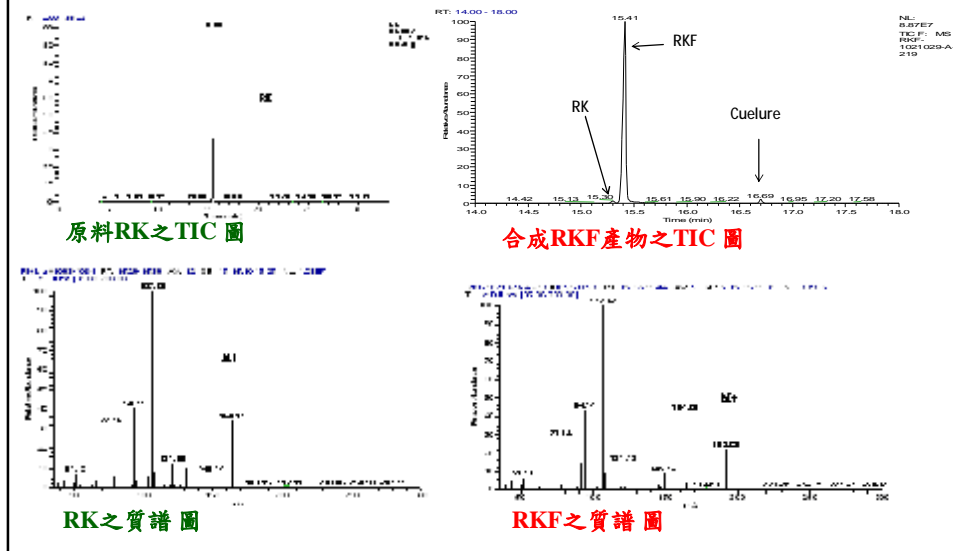
■ Raspberry ketone formate (RKF)

- ✦ 網籠試驗誘引力優於克蠅。
- ✦ 於田間之誘引效力較克蠅有效且持久。
- ✦ 極易水解成覆盆子酮，產生結晶。

利用模組化自動合成設備量產RKF



RKF 合成產物之確認



五批不同批次產能之產量、純度及莫耳產率

Batc h	RK(g, 99%) (mw=164.2)	RKF(g) (purity,%) (mw=192.21)	Yield (%)
1	246	285 (96)	96.2
2	615	702.6 (84.4)	83.3
3	830	1012.5 (93)	97.9
4	1970	2176.5 (91.5)	87.2
5	3815	4681 (85)	90.1



覆盆子酮甲酯產製成本分析 (不含設備)： (元/公斤)

原料(單位)	單價(NT元)	用量	小計(NT元)
RK (kg)	2000	1.2	2400
Formic (L)	800	2.5	2000
Acetic anhydride (L)	500	1.2	600
Solvent (L) (可回收)	200	0.2	40
水 (度, m ³)	10	1	10
電 (度, KWhr)	3.5	6	21
人工 (人天/8hr)	2000	0.4	800
其他	200	1	200
合計			5871

網籠餵食試驗

本data由農試所提供

雄蟲取食後死亡情形



雌蟲死亡情形



Table 1. RKF 添加不同農藥後對雌雄成蟲之死亡率比較

本data由農試所提供

Treatments	Item Character	Sample size	Mortality(mean±SE%)
RKF+0.5%Naled	分開飼養	20 ♂	51.7±7.6
		20 ♀	40.0±13.2
	同一籠	10 ♂	83.3±8.8
		10 ♀	36.7±17.6
RKF+0.5%Fipronil	分開飼養	20 ♂	65±32.5
		20 ♀	16.7±4.4
	同一籠	10 ♂	96.7±3.3
		10 ♀	80.0±10.0
RKF+0.5%Spinosad	分開飼養	20 ♂	10.0±5.8
		20 ♀	0
	同一籠	10 ♂	63.3±13.3
		10 ♀	20.0±20.0
Check	分開飼養	20 ♂	1.7±1.7
		20 ♀	0
	同一籠	10 ♂	0
		10 ♀	0

田間誘捕試驗

本照片由農試所提供

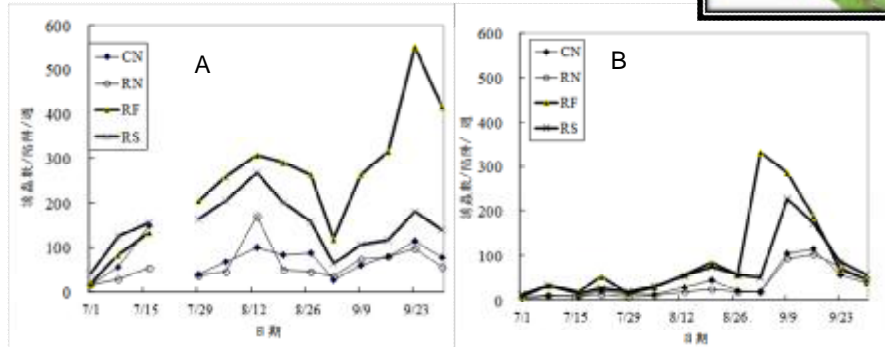


颱風侵襲後



風災復原後

田間誘捕試驗結果



測試RKF添加不同藥劑之誘蟲數比較圖
 (CN:Cuelure+5%Naled; RN:RKF+5%Naled;
 RF:RKF+5%Fipronil; RS:RKF+5%Spinosad)

本data由農試所提供

瓜實蠅新誘引藥劑開發

作物	年份	面積(單位：公頃)			生產值(單位：千元)		
		2010	2011	2012	2010	2011	2012
胡 瓜		2 465	2 402	2 221	712 894	678 309	811 629
苦 瓜		1 768	1 633	1 522	799 287	1 181 266	1 117 346
番 茄		4 734	4 817	4 501	2 494 741	3 442 826	3 943 431
西 瓜		11 610	11 715	11 909	2 485 170	2 843 300	3 159 871
香 瓜		2 121	2 434	2 083	831 787	1 456 147	1 353 086
洋 香 瓜		3 103	3 184	2 767	1 234 681	1 481 827	1 290 118
香 蕉		14 072	13 788	13 249	3 978 714	4 601 381	5 642 506
馬 鈴 薯		2 504	2 423	1 887	788 897	790 546	1 044 959
茄 子		1 428	1 271	1 215	521 029	506 854	518 059
總計		43 805	43 667	41 354	13 847 200	16 982 457	18 881 004

資料來源:農糧署統計資料(101年農業統計年報-農產品生產量值;101年農業統計要覽-主要農產品種植面積)

台灣瓜類等種植面積:約**43000公頃**，年產值:**165億元**

瓜實蠅誘殺片產值估算：

10片/公頃*43000公頃*15元/片*2次/年=12,900千元

地上部軟體動物防治藥劑

蝸牛：屬軟體動物、腹足綱，雜食動物，**雨後或夜晚活動**，溫度過高或過低及乾燥時縮入殼內呈休眠狀態，蛞蝓則捲曲於介質中，待環境濕潤時回復活動。

由於各類蝸牛之習性，喜於土壤或蔭濕之處產卵，孵化後之幼螺會**往上爬至作物頂梢**，啃食嫩葉、嫩芽，造成嚴重之農作損失。

現有防治方法：



1. 物理阻絕法—
2. 餌劑撒施法—聚乙醛6%餌劑
3. 殺蝸劑淹水浸泡法— 聚乙醛80%WP 、
耐克螺70%WP

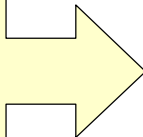


目前尚無噴灑於地上部之蝸牛防治藥劑，針對爬至作物頂梢之蝸牛，常為困擾農民之惡夢。



特定作物，植生形態特殊，適合蝸牛躲藏，一般噴灑藥劑效果不佳。

扁蝸牛啃食紅龍果幼果，影響產量，喪失商品價值，造成農民損失可達40%



解決策略：

1. 有效藥劑篩選。
2. 持久性、成膜性製劑研發。
3. 抗淋洗、耐水性製劑。

市場分析

地上部軟體動物防治藥劑之競爭壓力及關鍵成功因素(KSF)

新加入競爭者：1.技術門檻高。2.需具備農藥加工、販賣許可。3.須有合法原體來源。
(競爭威脅低)

關鍵成功因素(KSF)：

- 1.產品製造技術。
- 2.產品特性(緩釋、安全、耐候)。
- 3.取得產品登記。
- 4.品質、品牌、行銷能力。

供應端：

- 1.一般化工原料供應普遍。
 - 2.農藥原體專利過期，大陸開放、價廉。
 - 3.非原料生產國。
- (議價能力：低)

現有競爭者：

農藥加工或進口業者
(成本高、傳統製劑、不耐候，既有市佔者。)(低/中)

終端客戶端：農民、農場經營者

- 1.向上整合能力弱。
 - 2.產品選擇少。
- (議價能力低)

替代競爭者：

- 1.進口相似功能產品具品牌優勢，但仍需取得登記許可。
- 2.物理阻絕法，費工、耗時，不具競爭力。
- 3.傳統藥劑安全疑慮高。
- 4.替代藥劑：銅、鋅、錳、鐵等金屬鹽，無特殊配方易產生藥害且效果不明顯，其替代性威脅低(低/中)

市場分析

✓市場規模

§ 國內農藥市場規模約為每年50~60億元，如僅以殺螺劑估市場規模約為每年4千萬元。

✓市場潛力分析

§ 根據97年農業統計年報：蔬菜之年產值約新台幣480億元、葡萄約38億元、木瓜約23億元及紅龍果約4.2億元，僅以其總產值之0.5%為防治成本，則本產品之國內市場潛力可達新台幣2.7億元(紅龍果應用範圍：210萬元)。

✓市場預期效益

- § 本技術主要選自一般化工原料，成本低廉。
- § 依市場潛力1/10估算，單一產品年產值約2千7百萬元。
- § 農民獲益：減少損失1/3。

-19-

藥試所成功研發新製劑，配方案具「分散性成膜」特性，可耐雨水沖刷、有效防治為害地上部之蝸牛。



蟻類餌劑投放裝置



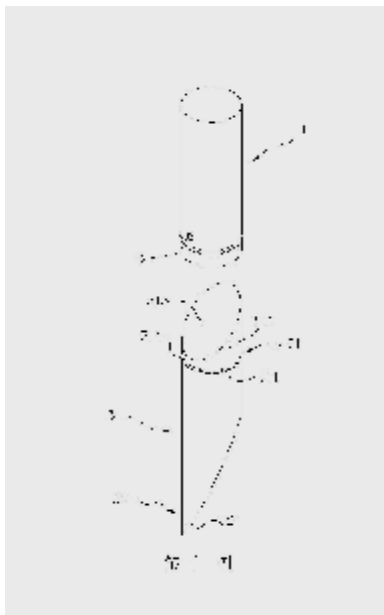
一、緣起

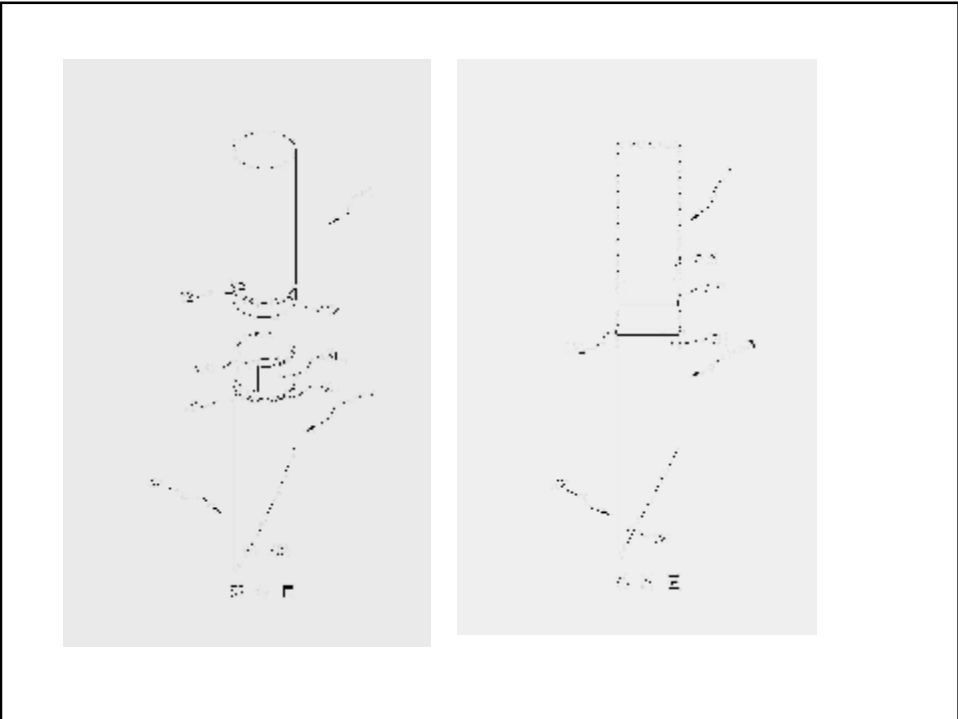
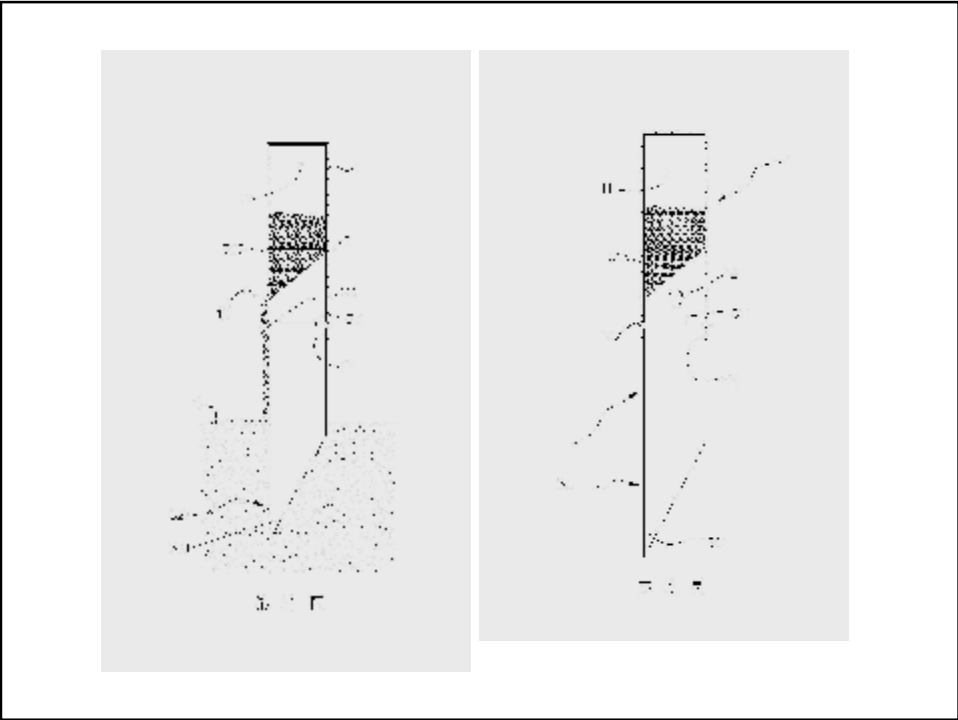
- 1.民國93年發現入侵紅火蟻，引起廣泛重視。
- 2.長期根治，有賴低毒性餌劑防治。
- 3.餌劑施放，需配合火蟻覓食習性，未能及時取食者，易受潮變質，喪失風味，不再取食。
- 4.戶外田野，日曬雨淋，餌劑易浸濕、酸敗，引起火蟻拒食。
- 5.水田春耕淹水，火蟻移徙田埂，影響農民進出耕作，且不易直接撒餌防治。

二、技術內容

本技術內容包含一餌劑之投放裝置，使防治餌劑易於運輸、保存及施放，以提高防治效果，可改善餌劑不適用於易淹水之田野，並可使用於庭園及花圃或盆栽一般蟻類防治。

先前技藝 →





應用情形



產業市場分析：

- 目前國內紅火蟻危害面積約6,000公頃。
- 本投放裝置採定置式，沿田埂、溝邊放置，每2-5公尺置1處，以每公頃水田田埂總長800公尺計，需裝置300處，每一裝置NT 2-5元，6,000公頃，每年使用3次計算： $2 \times 300 \times 3 \times 6,000 = 10,800,000$ 元產值。
- 可用於一般螞蟻餌劑及庭園、盆栽、公園、高爾夫球場、安全島、花台及室內。
- 具行銷國外之潛力。

微乳劑(ME)劑型研發原理與條件

1.液體水分散劑型 (EC/EW/ME)

乳化 → 分散成小乳滴 → 增加表面積 → 耗功

Helmholtz free energy (ΔF):

$$\Delta F = W = \gamma \cdot dA$$

乳劑製備之考量因子：

- (一) AI 於溶劑中之溶解度及安定性
- (二) 溶劑及添加物之安全性
- (三) 乳化劑之選擇

乳化劑之選擇

- (1) 乳化劑之離子性
- (2) 臨界微胞濃度(CMC)
- (3) 克氏點(Kraft point)及雲點(Cloud point)
- (4) 親水-親油平衡值(Hydrophilic-Lipophilic Balance, HLB)

$$HLB = 7 + \Sigma \text{親水基權值} - \Sigma \text{疏水基權值}$$

乳化劑之選擇

不同HLB值界面活性劑之應用範圍

HLB值	應用範圍
3.5-6	W/O乳化劑
7-9	潤濕劑
8-18	O/W乳化劑
13-15	清潔劑
15-18	溶化劑

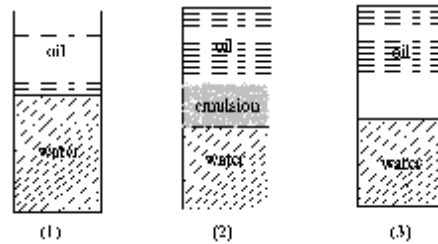
(界面活性劑化學。林清安等人編著。第206頁)

一般農藥乳劑選用之乳化劑HLB值介於8-18之間

乳化劑之選擇

(5)相逆轉溫度(PIT)：Surfactant 溶解度受溫度改變、離子影響

O/W → W/O



相逆轉過程：(1)低溫時，乳化劑全溶於水中，水-油分層明顯，(2)溫度升至相逆轉點，乳化劑水溶性降低，移向界面，使界面張力降低形成乳化第三相，(3)溫度再升高，乳化劑全溶於油相而不溶於水。(Cite from: Friberg, S. E. and Johnes, S., 1993. Kirk Othmer Encyclopedia of Chemical Technology, Vol. 9, Kroschwitz, J. L., Ed.)

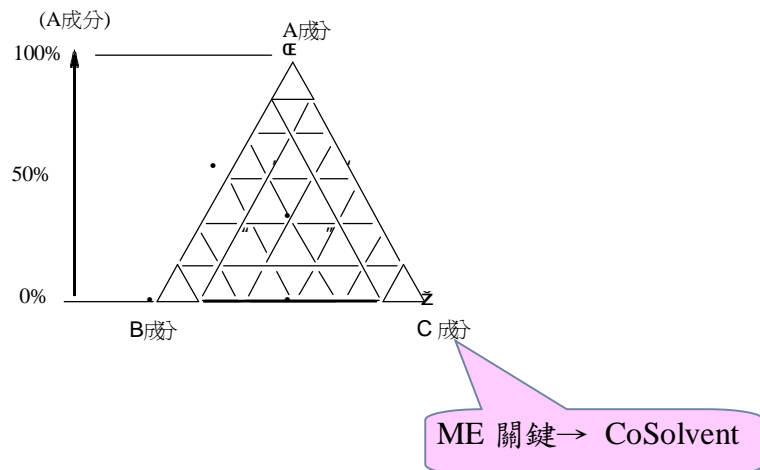
微乳劑系統(ME)

粒徑大小與乳液外觀之關係

粒徑	外觀
巨大油滴	兩相可能分層
$> 1 \mu\text{m}$	乳白色乳液
$1-0.1 \mu\text{m}$	泛藍白色微透明乳液
$0.1-0.05 \mu\text{m}$	灰色半透明
$< 0.05 \mu\text{m}$	亮透明

(Jones, S., 1979. Kirk Othmer Encyclopedia of Chemical Technology.)

配方篩選三角座標圖



敬請指教！