

美和學校財團法人美和科技大學

102 年度教師產學合作計畫

結案報告書

計畫名稱：陸生螺類生物性誘殺劑及植物性觸殺劑之篩選試驗

計畫編號：102-FI-DBT-IAC-R-002

計畫期間：102 年 06 月 08 日至 103 年 01 月 31 日

計畫主持人：廖信昌

共同主持人：

研究助理：

經費總額：150,000 元

經費來源：萬德福生物科技股份有限公司

陸生螺類生物性誘殺劑及植物性觸殺劑之篩選試驗

一、中文摘要：

以不同植物萃取液如：無患子萃取液、菸葉萃取液及苦楝油(未稀釋)及真利害(為無患子濃縮萃取液、菸葉萃取液及苦楝油等依一定比例混合而成之製劑)分別進行對非洲大蝸牛及扁蝸牛之觸殺效果試驗，觀察四天，實驗結果發現以上植物萃取液均有極佳致死效果，當不同植物萃取液稀釋 50% 對非洲大蝸牛及扁蝸牛之觸殺效果試驗，上列之植物成份，發現苦楝油之致死效果為 44-61%，顯示有下降趨勢。在誘殺實驗方面，以硼酸不同比例(0、8、10、12、14%)添加基本介質(玉米粉 25g 蛤蠣 20g 滑石粉 18.75g CMC 1.125g 色素 0.125g 地瓜葉 12.5g) 混合取 9.3g 再加入米糠跟硼酸之各種比例對非洲大蝸牛及扁蝸牛之誘殺效果試驗，連續觀察七天，發現硼酸 8% 及 10% 於第六天即達 90% 以上誘殺致死，而添加至 12% 及 14% 之配方其誘殺致死率較不佳，故本試驗結果顯示該配方硼砂添加物於 8%~10% 之誘殺效果即能到達最佳。同樣的試驗對扁蝸牛進行誘殺篩選試驗，發現以 8% 誘殺效果最好第十天可達到 80% 致死率。

關鍵字：非洲大蝸牛、扁蝸牛、誘殺、觸殺、無患子、植物萃取液

二、前言：

近年來有感於全球暖化，農糧產品減產及造成病蟲更易嚴重危害，且近年來有機蔬果的生產，符合大眾生活需要，已成為新興產業。據報告美國的有機食品每年以 20-25% 之速度在增加中，在歐盟有機生產每年也以 20-30% 之速度在增加中，估計到 2006 年時，歐美的有機食品市場可達 1,050 億美元。日本 2003 年的有機栽培面積為 5,083 公頃，有機食品之產值為 35 億美元（郭聰欽 2003）。根據農委會的資料，台灣在 2002 年之有機栽培面積（稻米、蔬菜、果樹、茶樹及其他）為 2,171 公頃（鄧耀宗 2004），而經由驗證通過的有機栽培面積為 1,010 公頃（黃山內 2004），可見有機產品市場的潛力，相對而言有機防治資材之研發應用，更顯重要性及極具潛力。

因台灣每年花在作物病蟲害之化學防治藥劑達 60 幾億元，造成農藥殘留、生態危害、有益生物遭毒害及害蟲抗藥性等後遺症，陸生螺類蝸牛、扁蝸牛及蛞蝓等數十種螺類可危害多種農作物，造成農民嚴重經濟損失。政府單位推薦於水生福壽螺之防治只有聚乙醛及耐克螺兩種，但對陸地之螺類及蛞蝓幾乎無藥可用，造成農民極大的困擾及不便。在台灣的蝸牛中，以煙管蝸牛科種類最多，約有 9 屬 54 種，其次為扁蝸牛科、南亞蝸牛科及鼈甲蝸牛科等。（根據中央研究院的貝類資料庫統計），而煙管蝸牛科及扁蝸牛科是危害農作物相當重要的有害生物，另一最大型且最常看到的蝸牛可能就是「非洲大蝸牛」，非洲大蝸牛最初是由日本人引進台灣，原本是要引進食用，但推廣效果不如預期理想而被丟棄，由於飼養者眾且繁殖太快，現在台灣全島

平地或低山地區隨處可見。非洲大蝸牛是雜食性，大多是在潮溼環境中活動，所以喜歡在下雨及夜間活動。非洲大蝸牛是雌雄同體，且一次就可以產下三十到七百個卵，繁殖速度相當很快。它目前是臺灣最大的陸蝸。陸生螺類蝸牛、扁蝸牛及蛞蝓等數十種螺類，因為它們喜歡啃食植物幼嫩的部位，對農業造成相當大的影響可危害多種農作物，造成農民嚴重經濟損失。政府單位推薦於水生福壽螺之防治只有聚乙醛及耐克螺兩種，但對陸地之螺類及蛞蝓幾乎無藥可用，造成農民極大的困擾及不便。因此本校接受萬德福生物科技股份有限公司之委託試驗進行生物性物質研製為觸殺劑及誘殺劑之有效成份配方篩選試驗，希望可有效降低陸生螺類之危害，及進一步量產陸生螺類之觸殺及誘殺劑之天然防治資材

三、研發理念

台灣每年花在作物病蟲害之化學防治藥劑達 60 幾億元，造成農藥殘留、生態危害、有益生物遭毒害及害蟲抗藥性等後遺症，陸生螺類蝸牛、扁蝸牛及蛞蝓等數十種螺類可危害多種農作物，造成農民嚴重經濟損失。本研發產品具市場需求及符合綠色生技之產業，在過去台灣對陸生螺類大多以化學藥劑聚乙醛為最主要防治藥劑，但因為化學藥劑容易造成農藥污染及生態危害等問題，針對以上缺失，本研發生物性誘殺劑及噴灑性觸殺劑希望可達到使用方便、有效及經濟的替代方式，讓農民有另一選擇的產品的機會及環境生態之永續發展。

四、學理基礎：

目前台灣對陸生螺類之防治大多施用化學藥劑加以誘殺。農民慣以 6 % 聚乙醛餌劑(Metaldehyde) 加以防治。某些農民除用餌劑外也噴施殺蟲劑加以毒殺，唯噴施殺蟲劑對工作人員具有危險性，對環境也有污染之處，應加以避免。由於國人生活品質日益提高，追求健康的消費及環境保護特別重視，飲食需求強調優質安全的農產品，進而帶動有機農產品市場蓬勃的發展。展望台灣有機農業未來的前景，雖面臨農戶生產面積狹小零散、生產成本過高、產量、品質不穩定及產銷通路不健全等產業瓶頸，亟待解決克服，但只要結合各界的力量，喚醒民眾意識，積極發展有機農業成為全民農業，然而有機農業是一種對環境友善的耕種方式，除可生產安全、優質的農產品供應市場外，亦可降低因農業生產對環境污染之衝擊。有機農業是兼具生產、生活及生態特性之產業。有鑑於此，未來農業發展除了注重農業產值之提升外，還必須兼顧環境生態平衡。

本研究計畫所開發陸生螺類生物性觸殺劑及誘殺劑，希望能以天然素材萃取物製成之防治資材除能有效防治害蟲，亦對生態環境破壞小，成為對環境友善之綠色產品。

五、研究主題內容

萃取自不同植物之萃取液如無患子萃取液、菸葉萃取液、苦楝油及真利害（為無患子濃縮萃取液、菸葉萃取液及苦楝油等依一定比例混合而成之製劑）分別進行對非洲大蝸牛及扁蝸牛之觸殺效果試驗，連續觀察五天。誘殺實驗方面，以硼酸不同比例(0、8、10、12、14%) 添加基本介質(玉米粉 25g 蛤蠣 20g 滑石粉 18.75g CMC 1.125g 色素 0.125g 地瓜葉 12.5g) 混合取 9.3g 再加入米糠跟硼酸之各種比例

對非洲大蝸牛及扁蝸牛之誘殺效果試驗，連續記錄觀察七天，及進行統計分析。

六、研究方法

(1)將無患子皂果及水依比例為 1:3 於一定溫度(60-90°C)進行浸泡約 24 小時，浸泡軟化無患子皂果後，進行碎屑化處理後，利用離心固液分離純化無患子皂素萃取液。菸草渣於 100°C 進行高溫鍋爐之浸漬約 1-2 小時，再進行碎屑化處理後，利用離心固液分離純化菸草萃取液。

(2)無患子皂素萃取液、苦楝油、菸草萃取液及其它天然植物成份分別對非洲大蝸牛及扁蝸牛之致死效果篩選試驗：將無患子皂乳、菸草萃取液及苦楝油等成份稀釋成 2 種不同濃度，噴灑至蝸牛溶液體積為 300ml，置入玻璃筒及對照組，每一濃度放置 10 隻蝸牛或蛞蝓及對照組為水，每一處理三重複，72 小時後記錄死亡率並利用 Probit 統計分析程式分析各處理組之 LC50 (Huang, *et al.*, 2003)。

(3)陸生螺類誘殺生物檢定篩選試驗：

A. 基本介質(玉米粉 25g 蛤蠣 20g 滑石粉 18.75g CMC 1.125g 色素 0.125g 地瓜葉 12.5g) 混合取 9.3g 再加入米糠跟硼酸如下表顯示各種比例。

	0%	8%	10%	12%	14%
米糠(g)	0	1.2	1.5	1.8	2.1
硼酸(g)	7.5	4.5	4.2	3.9	3.6

B. 進行不同比例之篩選及對照藥劑市售之土寶(含 3%聚乙醛)及助手(含 6%聚乙醛) 對蝸牛及蛞蝓之毒殺效果試驗。每處理 10 隻蝸牛, 3 重覆, 從第 1-10 天後觀察死亡蝸牛數。

七、結果

1. 無患子萃取液、菸葉萃取液及苦楝油及真利害 (為無患子濃縮萃取液、菸葉萃取液及苦楝油等依一定比例混合而成之製劑)分別進行對非洲大蝸牛及扁蝸牛之觸殺效果試驗:

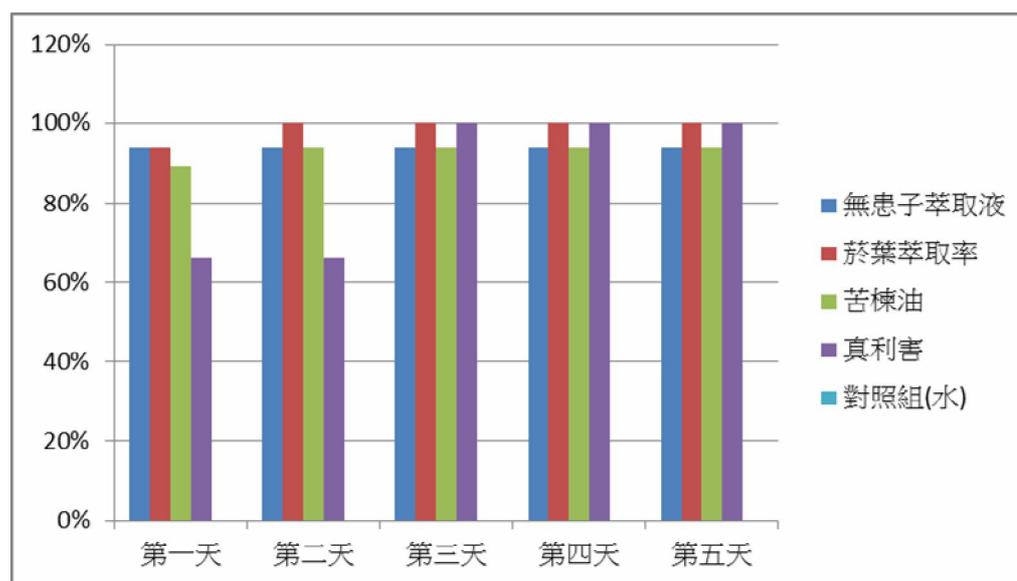


圖 1. 不同植物萃取液(100%)對非洲大蝸牛觸殺之效果試驗

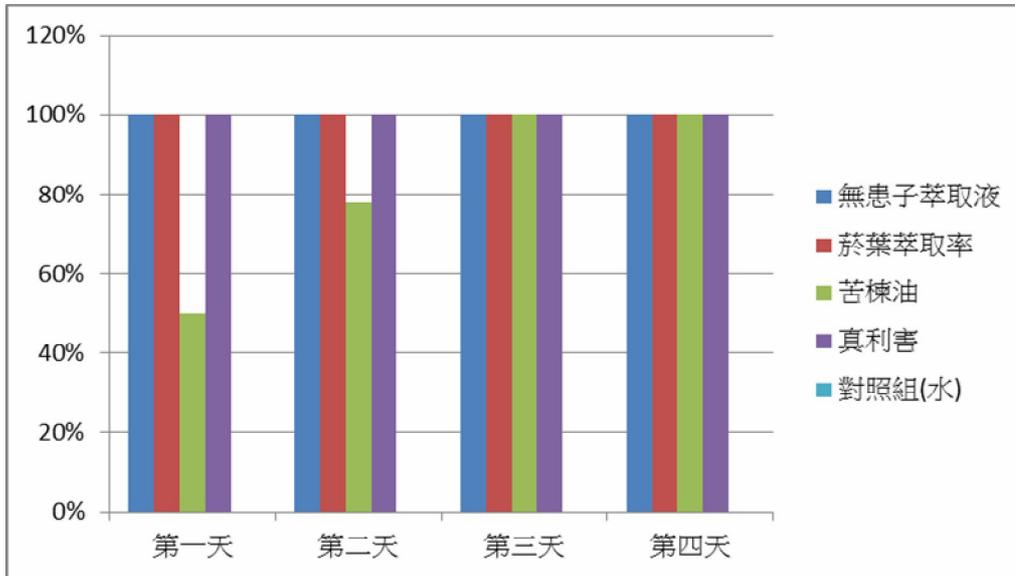


圖 2. 不同植物萃取液(100%)對扁蝸牛觸殺之效果試驗

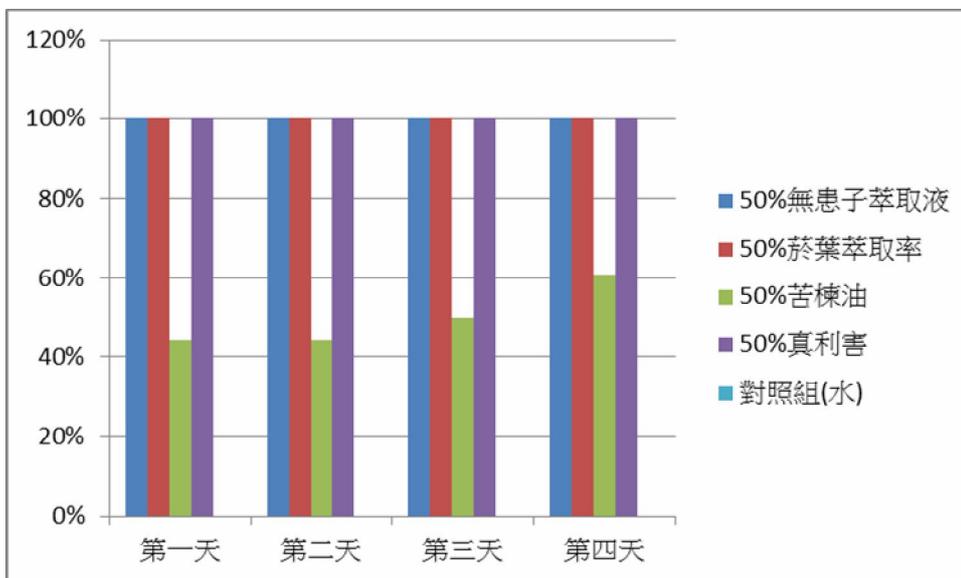


圖 3. 不同植物萃取液稀釋 50% 對非洲大蝸牛觸殺之效果試驗

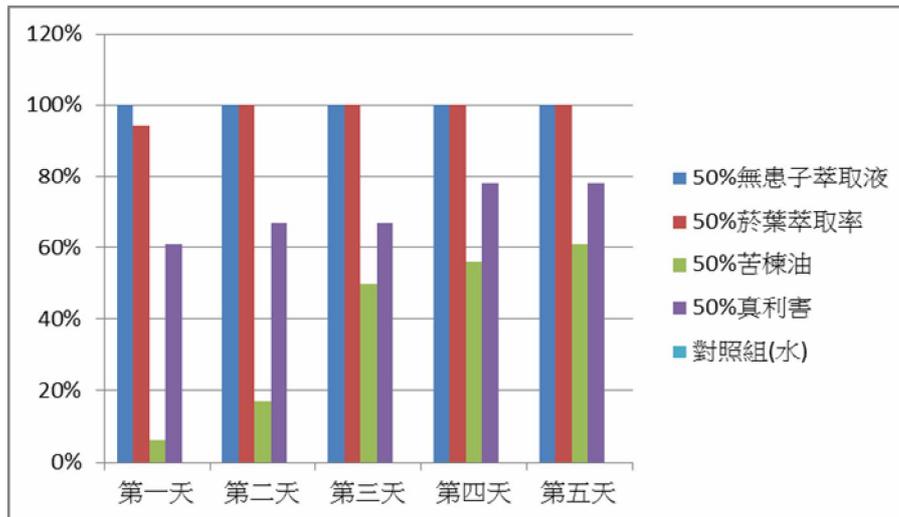


圖 4. 不同植物萃取液稀釋 50% 對扁蝸牛觸殺之效果試驗

無患子萃取液、菸葉萃取液及苦楝油(未稀釋)及真利害(為無患子濃縮萃取液、菸葉萃取液及苦楝油等依一定比例混合而成之製劑)分別進行對非洲大蝸牛及扁蝸牛之觸殺效果試驗，觀察四天，實驗結果發現以上植物萃取液均有極佳致死效果(圖 1, 2)，當不同植物萃取液稀釋 50%對對非洲大蝸牛及扁蝸牛之觸殺效果試驗，上列之植物成份，發現苦楝油之致死效果為 44-61 %，顯示有下降趨勢(圖 3, 4)。

2. 硼酸不同比例配方對非洲大蝸牛及扁蝸牛之誘殺致死率(%)試驗:

(1) 硼酸不同比例配方對非洲大蝸牛之誘殺致死率(%)試驗

誘殺實驗連續觀察七天，由上圖結果得知硼酸 8%及 10%於第六天即達 90%以上誘殺致死，而添加至 12%及 14%之配方其誘殺致死率較不佳，故本試驗結果顯示該配方硼砂添加物於 8%~10%之誘殺效果即能到達最佳。

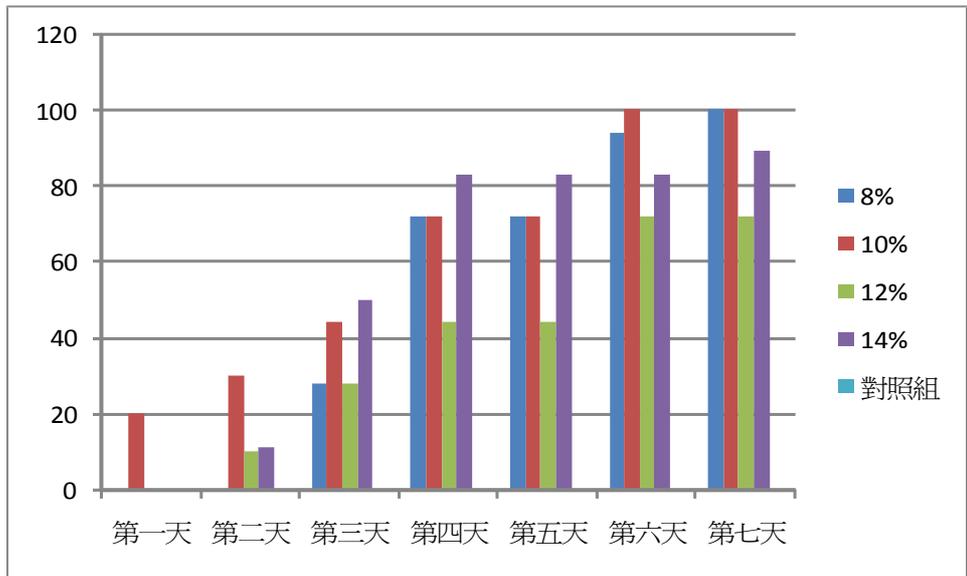


圖 5. 硼酸不同比例配方對非洲大蝸牛之誘殺致死率(%)試驗

硼酸不同比例配方對扁蝸牛之誘殺致死率(%)試驗

(2) 硼酸不同比例配方對扁蝸牛之誘殺致死率(%)試驗

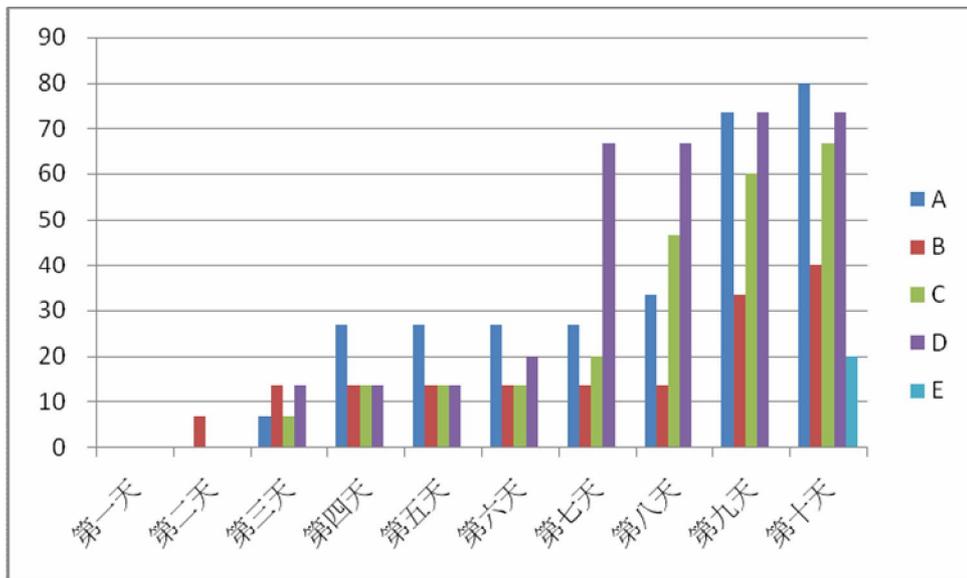


圖 6. 硼酸不同比例配方對扁蝸牛之誘殺致死率(%)試驗

誘殺實驗連續觀察十天，由上圖得之由 A 組(硼酸 8%)誘殺配方中誘

殺效果最好第十天就達到 80%致死率。

八結論：

本研究計畫進行不同植物萃取液如：無患子萃取液、菸葉萃取液及苦楝油(未稀釋)及真利害(為無患子濃縮萃取液、菸葉萃取液及苦楝油等依一定比例混合而成之製劑)分別進行對非洲大蝸牛及扁蝸牛之觸殺效果試驗，實驗結果發現以上植物萃取液均有極佳致死效果，當不同植物萃取液稀釋 50%對對非洲大蝸牛及扁蝸牛之觸殺效果試驗，上列之植物成份，發現苦楝油之致死效果為 44-61%，顯示有下降趨勢。在誘殺實驗方面，以硼酸不同比例(0、8、10、12、14%)添加基本介質(玉米粉 25g 蛤蠣 20g 滑石粉 18.75g CMC 1.125g 色素 0.125g 地瓜葉 12.5g) 混合取 9.3g 再加入米糠跟硼酸之各種比例對非洲大蝸牛及扁蝸牛之誘殺效果試驗，連續觀察七天，發現硼酸 8%及 10%於第六天即達 90%以上誘殺致死，而添加至 12%及 14%之配方其誘殺致死率較不佳，故本試驗結果顯示該配方硼砂添加物於 8%~10%之誘殺效果即能到達最佳。同樣的試驗對扁蝸牛進行誘殺篩選試驗，發現以 8% 誘殺效果最好第十天可達到 80%致死率。

九、參考文獻

- Abbott, W. S. A method of computing the effectiveness of an insecticide. *J. Econ. Entomol.* **1925**, *18*, 265-267.
- Anon. Molluscicidal screening and evaluation. *WHO Bull.* **1965**, *38*, 507-581.
- Adewunmi, C. O., and Marquis, V. O. Molluscicidal evaluation of some *Jatropha* species grown in Nigera. *Q. J. crude Drug. Res.* **1980**, *18*(3)141-145.
- Adewunmi, C. O., and Sofowora, E. A. Preliminary screening of some plant extracts for molluscicidal activity. *Planta Med.* **1980**, *39*, 57-65.
- Ahmed, E. H. M., Bashir, A.K., and EI-kheir, Y. M. Investigation of molluscicidal activity of certain Sudanese plant used in folk medicine 4. *Planta Med.* **1994**, *50*, 74-77.
- Cowie, R. H. Apple snails (Ampullariidae) as agricultural pests: Their biology, impacts and management. *Molluscs as crop pests*; CABI Publishing: Oxfordshire, UK, **2002**; pp.145-192.
- Ebenso I.E., 2003 Molluscicidal effects of neem (*Azadirachta indica*) extracts on edible tropical land snails. *Pest Manag. Sci.* **60**:178182-178185.
- Finney, D. J. *Probit analysis*, 3rd ed.; Cambridge University Press: London, UK, **1971**; pp. 333.
- Hostettmann, K.; Kizu, H.; Tomimori, T. Molluscicidal properties of various saponins. *Planta Med.* **1982**, *44*, 34-35.
- Jayasinghe, L.; Shimada, H.; Hara, N.; Fujimoto, Y. Hederagenin glycosides from *Pometia eximia*. *Phytochemistry* **1995**, *40*, 891-897.

- Kasai, R.; Fujino, H.; Kuzuki, T.; Wong, W. H.; Goto, C.; Yata, N.; Tanaka, O.; Yasuhara, F.; Yamaguchi, S. Acyclic sesquiterpene oligoglycosides from pericarps of *Sapindus mukurossi*. *Phytochemistry* **1986**, *25*, 871-876.
- Kanchanapoom, T.; Kasai, R.; Yamasaki, K. Acetylated triterpene saponins from the Thai medicinal plant, *Sapindus emarginatus*. *Chem. Pharm. Bull.* **2001**, *49*, 1195-1197.
- Kojima, K.; Zhu, X. B.; Ogihara, Y. Saponins from *Gliricidia sepium*. *Phytochemistry* **1998**, *48*, 885-888.
- Liu, S. Y., Sporer, F., Wink, M. et al. Anthraquinones in *Rheum palmatum* and *Rumex dentatus* (Polygonaceae) and phorbol ester in *Jatropha curcas* (Euphorbiaceae) with molluscicidal activity against the schistosome vector snails *Oncomelania*, *Biomphalaria* and *Bulinus*. *Trop. Med. Int. Health.* 1997.2(2),179-188.
- Maraton, A.; Hostettmann, K. Plant molluscicides. *Phytochemistry* **1985**, *24*, 639-652.
- Nakayama, K.; Fujino, H.; Kasai, R.; Mitoma, Y.; Yata, N.; Tanaka, O. Solubilizing properties of saponins from *Sapindus mukurossi* Gaertn. *Chem. Pharm. Bull.* **1986**, *34*, 3279-3283.
- Nakayama, K.; Fujino, H.; Kasai, R.; Tanaka, O.; Zhou, J. Saponins of pericarps of Chinese *Sapindus delavayi* (Pyi-shiau-tzu), a source of natural surfactants. *Chem. Pharm. Bull.* **1986**, *34*, 2209-2213.
- Thiilborg, S. T., Christensen, S. B., Cornett, C., Olsen, C. E., and Lemmich, E. Molluscicidal saponins from *Phytolacca dodecandra*. *Phytochemistry.* 1993, 32(5),1167-1171.