

臺灣地區蜜蜂病毒潛伏及防治策略

盧美君^{1*} 吳輝虎¹ 羅玉青¹

摘 要

本研究利用反轉錄聚合酶連鎖反應法監測 8 種蜜蜂病毒在臺灣地區蜂場之潛伏情形，4 年來收集計 52 個蜂場，243 個樣本進行分析。結果顯示 22.6% 的樣本潛伏有蜜蜂畸翅病毒 (DWV)，18.3% 的樣本有蜂蟹蟎病毒 (VDV-1)，其次為克什米爾病毒 (KBV) 佔 7.8%，Kakugo 病毒佔 7.8%，黑蜂王臺病毒 (BQCV) 佔 4.9% 及蜜蜂囊雛病毒 (SBV) 佔 3.7%。參試樣本中並未檢測到急性蜜蜂癱瘓病毒 (ABPV) 及慢性蜜蜂癱瘓病毒 (CBPV)。在 110 個單隻蜜蜂樣本中，感染單一病毒者佔 26.3%，感染兩種病毒者佔 6.3%，感染 3 種病毒者佔 4.5%，惟受感染之蜂群成員間帶原之病毒種類不完全相同，文中同時針對蜜蜂病毒防治提出綜合性的討論。

關鍵字：蜜蜂、病毒、反轉錄聚合酶連鎖反應法

前 言

蜜蜂是大自然中植物繁衍最主要的授粉媒介；如今，人類有三分之一的食物，直接或間接的來自於需要蜜蜂授粉的作物 (Allsopp *et al.*, 2008)；據統計全世界需昆蟲授粉作物之產值約臺幣 6 兆 1 千 2 百萬，其中有 80% 的授粉媒介為蜜蜂 (Allsopp *et al.*, 2008)；2004 至 2008 年間北美洲、歐洲及亞洲等地驚傳蜜蜂神秘消失，震驚了全世界，這種蜂群崩解失調 (Colony Collapse Disorder, CCD) 現象的共同的特徵為外勤工蜂一去不復

返，蜂巢周圍無蜜蜂殘體，巢內僅剩少數之內勤蜂、幼蟲、蛹、卵及蜂王，蜂勢瞬間衰退而不留痕跡 (vanEngelsdorp *et al.*, 2008, Bromenthenk *et al.*, 2010; Cepero *et al.*, 2014)。研究結果顯示，96.1% 的 CCD 蜂群含有以色列麻痺病毒 (Israel acute paralysis virus, IAPV)，而接種 IAPV 的健康蜂群，致死率可達 70-80% (Cox-Foster *et al.*, 2007; Palacios *et al.*, 2008)。原先被認為低病原性昆蟲 RNA 病毒，對蜂群的威脅性顯現

¹ 行政院農業委員會苗栗區農業改良場
* 論文連繫人：lumj@mdais.gov.tw

無疑，至此蜜蜂病毒的研究逐漸受到國際的重視。目前，被報導的蜜蜂病毒約有 19 種，在分類上大多屬於蜜蜂類小 RNA 病毒 (picorna-like virus)，其中有 9 種已完成全長定序，分別為急性蜜蜂麻痹病毒 (acute bee-paralysis virus, ABPV)、蜜蜂黑王臺病毒 (black queen-cell virus, BQCV)、克什米爾蜜蜂病毒 (Kashmir bee virus, KBV)、慢性蜜蜂麻痹病毒 (chronic bee-paralysis virus, CBPV)、蜜蜂囊雛病毒 (sacbrood bee virus, SBV)、蜜蜂畸翅病毒 (deformed wing virus, DWV)、蜂蟹蟎病毒 (varroa destructor virus, VDV)、Kakugo virus (KV) 及以色列麻痹病毒 (israel acute paralysis virus, IAPV) (王等, 2009)。

蜜蜂病毒的傳染主要經由蜂蟹蟎 (*Varroa destructor*) (Di Prisco *et al.*, 2011)、餵食 (Chen *et al.*, 2006) 及蜂王垂直傳染 (Chen *et al.*,

2005; Yue *et al.*, 2006; de Miranda and Fries, 2008)，成蜂主要症狀為尾部較黑、斑紋不明顯、體毛掉落、吻伸長、顯現跳躍不平衡感，部份病蜂無法飛翔而只能爬行，其它依病毒種類而有不同症狀，如感染 DWV 的成蜂翅膀常有畸型發生；SBV 使得幼蟲無法化蛹，皮下形成囊狀物；CBPV 及 ABPV 病毒造成的麻痺、顫抖症狀 (vanEngelsdorp *et al.*, 2009; Cepero *et al.*, 2014)。因蜜蜂常感染多重病毒，在診斷上很難就症狀來研判病毒種類，爰此，開發蜜蜂病毒病分子檢測技術，用於田間診斷上格外的重要。

本研究利用反轉錄聚合酶連鎖反應 (reverse transcription polymerase chain reaction, RT-PCR) 法，長期監測臺灣北、中、南、東蜂場蜜蜂病毒潛伏情況，茲將近 4 年監測之結果報告如下，提供相關領域研究學者及蜂農參考。

材料與方法

一、蜂群取樣

蜜蜂種群每箱取樣成蜂 5 隻，每種群重複至少 6 箱，剪取蜜蜂頭部置入 RNA 萃取液中 (Invitrogen

公司)，運送回實驗室進行後續的 RNA 的萃取，萃取方法如廠商說明書 (TRIzol® Reagent, Invitrogen)。

二、蜜蜂病毒分析

完成萃取的蜜蜂 RNA 樣本置入 -20°C 備用。以 RT-PCR 套組 (SuperScript One-Step RT-PCR with Platinum Taq, Invitrogen) 進行 8 種蜜蜂病毒 - 黑蜂王臺病毒 (black queen-cell virus, BQCV)、蜜蜂囊雛病毒 (sacbrood virus, SBV)、克什米爾蜜蜂病毒 (kashmir bee virus, KBV)、Kakugo virus (KV)、蜜蜂畸翅病毒 (deformed wing virus, DWV)、急性蜜蜂麻痹病毒 (acute bee-paralysis virus, ABPV)、慢性蜜蜂麻痹病毒 (chronic bee-paralysis virus, CBPV) 及蜂蟹蟎病毒 (*Varroa destructor* virus,

VDV) 之偵測，以蜜蜂肌動蛋白 (β -actin) 基因片段為內部對照組。各種病毒所用的引子、增幅片段大小及目標區域如表一。反應液總體積 $20\mu\text{l}$ 中含 $1\mu\text{g}$ 模板 RNA、 $0.2\mu\text{M}$ 引子、RT-Platinum Taq mix (Invitrogen 公司) $0.8\mu\text{l}$ 。PCR 條件為 50°C ，45 min 及 94°C ，2 min 共 1 循環， 94°C ，15s； $55-57^{\circ}\text{C}$ ，30s； 72°C ，1 min 共 40 循環；最後 72°C ，10 min，1 循環。

將 RT-PCR 產物取 $10\mu\text{l}$ 以 1% 洋菜膠進行電泳分析，並以 UV312nm 照相紀錄該條帶大小，並截取目標條帶進行核酸定序，確定該病毒之片段序列是否正確。

結 果

一、臺灣地區蜜蜂病毒潛伏調查

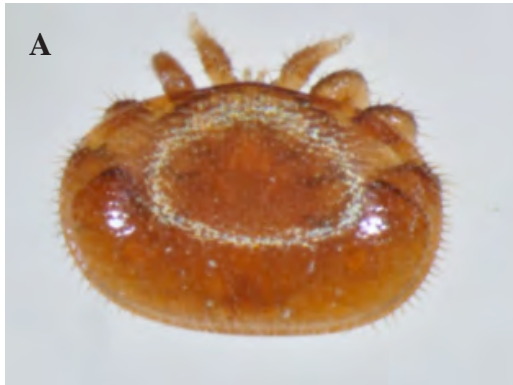
統計 2008 年至 2012 年臺灣地區北、中、南、東蜂場 243 個樣本之蜜蜂病毒潛伏情形，顯示臺灣蜂場最常潛伏的病毒，為 DWV 佔 22.6%，其次為 VDV 佔 18.3%、KBV 佔 7.8%、KV 佔 7.8%、BQCV 佔 4.9% 及 SBV 3.7%，ABPV 及 CBPV 在樣本中並未偵測到 (表二)。分析 110 件單一件成蜂樣本，只感染 1 種病毒的樣本，DWV 佔 2.7%，VDV 佔 23.6%，共計 26.3%；同時感染 2 種

病毒的樣本，BQCV+DWV 佔 0.9%，KV+DWV 或 KV+VDV 者佔 2.7%，共計佔 6.3%；同時感染 3 種蜜蜂病毒的樣本，BQCV+SBV+DWV 佔 0.9%，DWV+KV+VDV 佔 3.6%，共計佔 4.5% (表三)。發病之蜂群蜂勢弱、爬蜂、體毛脫落、腹尾較黑，常有蜂蟹蟎寄生之現象 (圖一)，複合感染的結果，使得感染之病毒種類不易判定。

表一、本研究所用的病毒引子

Table 1. Virus primers used in this study

引子序列	長度 (bp)	增幅片段	GenBank accession no.	參考文獻
<u>BQCV F</u> TGGTCAGCTCCCACTACCTTAAAC <u>BQCV R</u> GCAACAAGAAGAAACGTAAACCAC	701	Structural polyprotein gene	AF183905	Benjeddou <i>et al.</i> , 2001 Leat , <i>et al.</i> , 2000
<u>DWV F</u> ATCAGCGCTTAGTGGAGGAA <u>DWV R</u> TCGACAATTTTCGGACATCA	710	Structural polyprotein gene	EU836051	Baker and Schroeder, 2008
<u>KBV F</u> GATGAACGTCGACCTATTGA <u>KBV R</u> TGTGGGTTGGCTATGAGTCA	414	RNA polymerase gene	NC_004807	Stoltz <i>et al.</i> , 1995 De Miranda <i>et al.</i> , 2004
<u>KV F</u> GGACTGAACCAAATCCGATGTCAT <u>KV R</u> TCTCAAGTTCGGGACGCATTCCACG	377	VP1 gene for polyprotein	NC_005876	Fujiyuki <i>et al.</i> , 2004
<u>SBV F</u> GCTGAGGTAGGATCTTTGCGT <u>SBV R</u> TCATCATCTTCACCATCCGA	823	Structural polyprotein gene	NC_002066.	Chen <i>et al.</i> , 2005 Ghosh <i>et al.</i> , 1999
<u>CBPVF</u> AGTTGTCATGGT AACAGGATACGAG <u>CBPVR</u> TCTAATCTTAGCACGAAAGCCGAG	455	Structural polyprotein gene	AF461061	Ribiere <i>et al.</i> , 2002
<u>ABPVF</u> TTAGTGTCAGAGACTGTATC CA <u>ABPVR</u> GCTCCTATTGCTCGGTTTTTCGGT	900	Structural polyprotein gene	AF150629	Benjeddou <i>et al.</i> , 2001
<u>VDVF</u> CGGGACCAACCACTTGTAATG <u>VDVR</u> TATCTTCATCAGGCGCACACC	315	Structural polyprotein gene	EU779940	Ongus <i>et al.</i> , 2004



圖一、蜂群感染病毒症狀。(A) 蜂蟹蟎為主要傳染媒介；(B) 感染病毒的蜂群常合併蜂蟹蟎寄生蜜蜂 (C) 感染病毒的成蜂常有吐舌現象 (D) 感染病毒後因腹部體毛掉落，尾部較黑；左為感染蜂，右為正常蜂。

Fig 1. Virus-infected symptoms in honeybee (*Apis mellifera*).

表二、2008 到 2012 年間臺灣地區蜂場 8 種蜜蜂病毒感染狀況

Table 2. Occurrence and prevalence of honeybee virus during 2008 to 2012.

Type of Virus	¹ Sample number	No. of Infected	Infected (%)
ABPV	243	0	0
CBPV	243	0	0
BQCV	243	12	4.9
DWV	243	55	22.6
KBV	243	19	7.8
SBV	243	9	3.7
KV	243	19	7.8
² VDV	142	26	18.3

¹ Adult bees were collected from 52 apiaries, which 10 adult bees per colony were pooled and mixed for RT-PCR assay, and 5 colonies per apiary.

² VDV survey was not included until 2011.

表三、單隻蜜蜂感染病毒百分比

Table 3. Frequency of virus infection in single adult bee sample

No. of virus	Type of infection	Frequency (%)
1	DWV	2.7 (3/110)
	VDV	23.6 (26/110)
2	BQCV+DWV	0.9 (1/110)
	KV+DWV	2.7 (3/110)
	KV+VDV	2.7 (3/110)
3	BQCV+SBV+DWV	0.9 (1/110)
	DWV+KV+VDV	3.6 (4/110)

二、族群成員之病毒潛伏種類比較

選擇一箱已感染蜜蜂病毒及蜂蟹蟎之蜂群，取樣不同發育階段之蜜蜂樣本，比較不同成員間之病毒帶原種類(表四)。結果顯示該箱成蜂中僅測得 DWV；幼蟲中除 DWV 外，另有 BQCV、KBV 及 SBV；蜂蛹

中測得 DWV、BQCV 及 KBV；蜂王中則帶有 DWV、BQCV、KBV 及 KV。此外該群寄生之蜂蟹蟎體內，可測得 DWV、KBV 及 KV，除 DMV 為成員間共通的病毒之外，族群成員或傳染媒介間帶原之病毒種類不完全相同。

表四、蜜蜂族群間不同成員之病毒潛伏情形

Table 4. Detection of viruses in single beehive

Virus	Adult	Larva	Pupa	Queen	Mite
ABPV	N. D.	N. D.	N. D.	N. D.	N. D.
BQCV	N. D.	+	+	+	N. D.
KBV	N. D.	+	+	+	+
KV	N. D.	N. D.	N. D.	+	+
SBV	N. D.	+	N. D.	N. D.	N. D.
DWV	+	+	+	+	+
CBPV	N. D.	N. D.	N. D.	N. D.	N. D.

Ten adult bees, one queen, 5 mites, 5 larvae and 5 pupae were collected from a single beehive. Samples were mixed and total RNA was extracted, except the queen.

N.D.: non-identified. +:Virus detected by RT-PCR.

討論

瞭解臺灣地區蜜蜂病毒分佈及傳染等資訊，採行可能的防治策略，可減低蜜蜂病毒之危害，提高蜜蜂健康及蜂產品品質，達到防患未然之效。採樣過程中，大部份

的蜜蜂外觀正常，測得的病毒以 DWV(22.3%) 及 VDV(18.3%) 為主，此兩種病毒因與蜂蟹蟎之寄生密切相關 (Shen *et al.*, 2005; Zhang, *et al.*, 2007)，顯然蜂場蜂蟹蟎的危

害可能為蜜蜂感染病毒之主因。比較其它地區蜂群病毒發生情形，韓國蜜蜂病毒，成蜂為 BQCV 及 SBV，各佔 75.5% 及 30.7%；幼蟲則以 SBV(60.49%) 及 BQCV(48.14%) 佔大多數 (Choe, *et al.*, 2012)；中國之西洋蜂主要感染 DWV，佔成蜂 94%；中國蜂則多數感染 SBV，佔 86% (Ai *et al.*, 2012)；巴西蜂場主要感染 BQCV 及 ABPV，DWV 次之 (Teixeira *et al.*, 2008)，泰國 (Sanpa and Chantawannakul., 2009) 澳洲 (Berenyi *et al.*, 2006)、英國 (Baker and Schroeder, 2008) 蜂場均以感染 DWV 為多，顯然優勢病毒之種類雖隨地區而有所差異，但 DWV 是大多數國家之主要病毒，與臺灣地區蜂場類似，因該病毒與蜂蟹蟎之發生息息相關，也反映了未來的病毒防治需與蜂蟹蟎防治同步化，才能有效防止疫情蔓延。

分析單一成蜂樣本，以單感染者居多佔 26.3%，但雙感染及三重

感染者在樣本中以亦零星發現，比例在 4-6% 左右，這與前人發表之蜜蜂病毒多重感染之現象類似 (Chen *et al.*, 2005)。單一蜂群成員之病毒帶原種類不同，從蜂王、幼蟲、蛹、成蜂到蜂蟹蟎均可偵測到病原之存在，也顯現出病毒垂直及水平傳染的可能性，但因病毒感染程度有別，展現出病毒種類的多樣性。此外，在田間診斷時，常發現樣本中複合感染病毒與蜂蟹蟎之症狀，蜂群表現出蜜蜂族群弱化的情形。推測當蜂群處於非競爭和健康的狀態下，病毒可透過垂直傳播機制潛伏於蜂群中，不會引起明顯的感染症狀，但當蜜蜂生活在某些環境壓力下，如蜂蟹蟎或其它病敵害之下；亦或蜜源短缺、飢餓或寒冷，蜜蜂生活力下降時，病毒就會脫離潛伏狀態，產生大量病毒粒子，透過水平傳播機制擴散，提高了病毒的致病性，最終導致蜂群的滅亡。

結語

長期監測臺灣地區蜂場之結果顯示，潛伏性病毒存在於區域蜂場中，雖然以慣行的養蜂管理模式，在食物不虞匱乏，蜂群強勢及健康的情況下，不見得會發病，但 RNA 病毒的變異大，受到環境及氣候因子影響，何時會出現高病原性的蜜蜂病毒不得而知，因此進行蜜蜂病

毒偵測，並瞭解病毒種類、全年消長分佈及傳染途徑，可提供蜂農預警，俾利於採取適當的健康管理措施，包括建立長期監測及預警機制，發佈疫情提醒蜂農注意；提倡預防重於治療及病蟲害綜合防治的觀念，如蜂蟹蟎防治可減低病毒危害等；不濫用藥物，增強蜂群免疫

力，汰弱群扶強群的管理方式：或是專業育王場、蜂種引進減少因品種退化導致的蜂群衰退；外界蜜源不足或環境不佳時蜂群蛋白質及營養補充；及定期蜂場消毒等。未來

擬進一步研究蜜蜂病毒整合性防治策略，以減少蜂群損失，維繫臺灣農糧作物授粉需求，並穩定生產及品質。

誌謝

本研究承蒙農委會 98-100 農科 -9.3.1- 苗 -M1 計畫補助，特致謝忱。

七、參考文獻

- 王重雄、羅竹芳、乃育沂、王智源、陳韻如、黃偉峰、簡慈盈、吳治宇。2009。蜂群衰竭症候群。海峽兩岸蜜蜂與蜂產品研討會論文集 p1-25。
- Ai, H., Yan, X., and Han R.** 2012. Occurrence and prevalence of seven bee viruses in *Apis mellifera* and *Apis cerana* apiaries in China. *J. Inverte. Pathol.* 109: 160-164.
- Allsopp MH, de Lange WJ, and Veldtman R.** 2008. Valuing insect pollination services with cost of replacement. *PLoS One.* 10;3(9):e3128.
- Baker A, Schroeder D.** 2008. Occurrence and genetic analysis of picorna-like viruses infecting worker bees of *Apis mellifera* L. populations in Devon, South West England. *J Inverte. Pathol.* 98(2):239-42.
- Benjeddou, M. N., Leat, M. Allsopp, and S. Davison.** 2001. Detection of acute bee paralysis virus and black queen cell virus from honeybees by reverse transcription PCR. *Appl. Environ. Microbiol.* 67: 2384-2387.
- Berenyi O., Bakonyi, T., Derakhshifar, I., Koglberger, H., and Nowotny, N.** 2006. Occurrence of six honeybee viruses in diseased Austrian apiaries. *Appl. Environ. Microbiol.* : 2414-2420.
- Bromenthenk, J.J., Henderson, C. B., Wick, C. H., Stanford, M. F., Zulich, A. W., Jabbour, R. E., Deshpande, S. V., McCulbbin, P. E., Seccomb, R. A., Welch, P. M., Williams, T., Firth, D. R., Skoronski, E., Lehmann, M.M., Bilimoria, S. L., Gress, J., Wanner, K. W., and Cramer, R. A.** 2010. Iridovirus and microsporidian linked to honey bee colony decline. *PLoS ONE* 5: 1-11.
- Cepero A, Ravoet J, Gómez-Moracho T, Bernal JL, Del Nozal MJ, Bartolomé C, Maside X, Meana A, González-Porto AV, de Graaf DC, Martín-Hernández**

- R, and Higes M.** 2014. Holistic screening of collapsing honey bee colonies in Spain: a case study. *BMC Res Notes*. 7:649. doi: 10.1186/1756-0500-7-649.
- Chen, Y., Evans, J., and Feldlaufer, M.** 2006. Horizontal and vertical transmission of viruses in the honey bee, *Apis mellifera*. *J. Inverte. Pathol.* 92: 152-159.
- Chen, Y., Pettis, J. S., and Feldlaufer, M. F.** 2005. Detection of multiple viruses in queens of the honey bee *Apis mellifera* L. *J. Inverte. Pathol.* 90: 118-121.
- Choe SE, Nguyen LT, Noh JH, Koh HB, Jean YH, Kweon CH, Kang SW.** 2012. Prevalence and distribution of six bee viruses in Korean *Apis cerana* populations. *J. Invertebr Pathol.* 109(3):330-303.
- Cox-Foster DL1, Conlan S, Holmes EC, Palacios G, Evans JD, Moran NA, Quan PL, Briese T, Hornig M, Geiser DM, Martinson V, vanEngelsdorp D, Kalkstein AL, Drysdale A, Hui J, Zhai J, Cui L, Hutchison SK, Simons JF, Egholm M, Pettis JS, Lipkin W.I.** 2007. A metagenomic survey of microbes in honey bee colony collapse disorder. *Science* 318: 283-287.
- de Miranda, J. R., and Fries, I.** 2008. Veneral and vertical transmission of deformed wing virus in honeybees (*Apis mellifera* L.). *J. Inverte. Pathol.* 99: 184-189.
- de Miranda, J.R., Drebot, M., Tyler, S., Shen, M., Cameron, C.E., Stoltz, D.B. and Camazine, S.M.** 2004. Complete nucleotide sequence of Kashmir bee virus and comparison with acute bee paralysis virus. *J. Gen. Virol.* 85: 2263-2270.
- di Prisco, G., Pennacchio, F., Caprio, E., Boncristiani, HF Jr., Evans, J. D., and Chen Y.** 2011. *Varroa destructor* is an effective vector of Israeli acute paralysis virus in the honeybee, *Apis mellifera*. *J. Gen Virol.* 92:151-155.
- Fujiyuki, T., Takeuchi, H., Ono, M., Ohka, S., Sasaki, T., Nomoto, A. and Kubo, T.** 2008. Novel insect picorna-like virus identified in the brains of aggressive worker honeybees *J. Virol.* 78 : 1093-1100
- Ghosh, R.C., Ball, B.V., Willcocks, M.M. and Carter, M.J.** 1999. The nucleotide sequence of sacbrood virus of the honey bee: an insect picorna-like virus. *J. Gen. Virol.* 80 :1541-1549.
- Leat, N., Ball, B., Govan, V. and Davison, S.** 2000. Analysis of the complete genome sequence of black queen-cell virus, a picorna-like virus of honey bees. *J. Gen. Virol.* 81 : 2111-2119.
- Ongus, J. R., Peters, D., Bonmatin, J. M., Bengsch, E., Vlak, J. M., and van Oers, M. M.** 2004. Complete sequence of a picorna-like virus of the genus Iflavirus replicating in the mite *Varroa destructor*. *J. Gen. Virol.* 85: 3747-3755.
- Palacios, G., Hui, J., Quan, P.L., Kalkstein, A., Honkavuori, K.S., Bussetti, A.V.,**

- Conlan,S., Evans,J., Chen,Y.P., VanEngelsdorp,D.,Efrat,H., Pettis,J., Cox-Foster,D., Holmes,E.C., Briese,T. and Lipkin,W.I.** 2008 Genetic analysis of Israel acute paralysis virus: distinct clusters are circulating in the United States J. Virol. 82 : 6209-6217
- Sanpa, S., and Chantawannakul, P.** 2009. Survey of six viruses using RT-PCR in Northern Thailand. J Inverte. Pathol. 100: 116-119.
- Shen, M., Yang, X., Cox-Foster, D., and Cui, L.** 2005. The role of varroa mites in infections of Kashmir bee virus (KBV) and deformed wing virus (DWV) in honey bees. Virology 342: 141-149.
- Stoltz, D., X. R. Shen, C. Boggis, and G. Sisson.** 1995. Molecular diagnosis of Kashmir bee virus infection. J. Apicult. Res. 34: 153-160.
- Teixeira, E. W., Chen Y., Message, D., Pettis, J., and Evans, J. D.** 2008. Virus infections in Brazilian honey bees. J. Inverte. Pathol. 99:117-119.
- vanEngelsdorp D., Hayes Jr. J., Underwood, R. M., and Pettis J.** 2008. A survey of honey bee colony losses in the US fall 2007 to spring 2008. Plos ONE 3: e4071.
- Yue C., Schroder, M., Bienefeld K., and Genersch E.** 2006. Detection of viral sequences in semen of honeybees (*Apis mellifera*): Evidence for vertical transmission of viruses through drones. J. Inverte. Pathol. 92: 105-108.
- Zhang, Q., Ongus, J. R., Boot, W. J., Calis, J., Bonmatin, J. M., Bengsch, E., and Peters, D.** 2007. Detection and localisation of picorna-like virus particles in tissue of *Varroa destructor*, an ectoparasite of the honey bee, *Apis mellifera*. J. Inverte. Pathol. 96: 97-105.

Distribution and prevention strategy of honeybee (*Apis mellifera* L.) viruses in Taiwan

Mei-Chun Lu^{1*}, Huei-hu Wu¹, Yu-Chin Lo¹

Abstract

This study surveyed the occurrence and prevalence of 8 important pathogenic viruses on the honey bee, *Apis mellifera*. Adult bee samples were collected from 52 apiaries, 243 samples, throughout the island during 4 years, and were analyzed by using reversed transcription polymerase chain reaction (RT-PCR) method. About 22.6% of the honey bee samples were found to be infected by the deformed wing virus (DWV) and 18.3% by the Varroa destructor virus (VDV-1). The Kashmir bee virus (KBV), kakugo virus (KV), black queen cell virus (BQCV), and sacbrood virus (SBV) were detected at the lower levels of 7.8%, 7.8%, 4.9%, and 3.7%, respectively. Acute bee paralysis virus (ABPV) or chronic bee paralysis virus (CBPV) infections were not detected in all adult bee samples. In 110 single bee samples, multiple infections were detected, with dual and triple infections at 6.3% and 4.5%, respectively. Types of infected viruses were different in the same colony. A comprehensive discussion for bee virus prevention was performed in the text.

Keyword: *Apis mellifera*, Bee virus, Reverse transcription polymerase chain reaction

¹Miaoli District Agricultural Research and Extension Station, Council of Agriculture, Executive Yuan, Taiwan, R. O. C.

*Corresponding author: lumj@mdais.gov.tw