

臺灣蜂蜜澱粉酶活性特性之研究

黃子豪*、吳姿嫻

行政院農業委員會苗栗區農業改良場

摘 要

本研究探討不同年度、地區及蜜源之蜂蜜中澱粉酶含量的差異。收集臺灣地區 2015~2020 年採集之龍眼蜂蜜與 2020 年採集之荔枝蜂蜜及烏桕蜂蜜，分別比較龍眼蜂蜜不同年度、不同地區及不同蜜源種類蜂蜜之澱粉酶活性的差異。不同年度採集之龍眼蜂蜜的澱粉酶活性具顯著差異，以 2015 年最高，達 25.2 Schade unit；不同地區龍眼蜂蜜澱粉酶活性也具顯著差異，2020 年以臺南地區生產的最高，達 26.4 Schade unit，2018 年則以高雄地區生產的最高，達 24.5 Schade unit。不同蜜源種類蜂蜜澱粉酶活性也有顯著差異，以龍眼蜂蜜平均 20.7 Schade unit 最高，而烏桕蜂蜜最低，僅 4.6 Schade unit，低於國家標準建議之澱粉酶活性 8 Schade unit。總體而言，蜂蜜澱粉酶活性會受到採集年度及採集地區之環境變化影響，而不同蜜源種類之澱粉酶活性也有顯著差異，其中烏桕蜂蜜應可歸屬於低澱粉酶蜂蜜。

關鍵詞：蜂蜜、澱粉酶活性、龍眼蜂蜜、荔枝蜂蜜、烏桕蜂蜜

前 言

蜂蜜係指蜜蜂採集植物之花蜜 (nectar) 或蜜露 (honeydew)，經蜜蜂收集、混合自身特殊物質進行轉化、儲存、脫水到熟成之天然甜味物質，主要成分為果糖及葡萄糖，另外也含有機酸、酵素及來自蜜蜂採集的固體顆粒物（例：植物花粉等），風味、色澤及氣味隨蜜源植物不同而異 (Codex Alimentarius Commission, 2001)。臺灣常見的蜂蜜包含龍眼蜜、荔枝蜜、百花蜜、烏桕蜜、柑橘蜜、紅柴蜜、白千層蜜等，種類相當多樣，風味不同。

*論文聯繫人

e-mail: a29609@mdais.gov.tw

天然蜂蜜所含成分依據「CODEX STAN 12 - 1981」，標準為水分不得高於 20%、葡萄糖及果糖含量總和不低於 60%、蔗糖含量不高於 5%、水不溶物含量不高於 0.1% 等，另外也附帶其他可能的成分及品質標準供商業販售參考，包括酸度不超過 50 meq H⁺/1000g、澱粉酶活性 (diastase activity) 一般不低於 8 Schade unit、羥甲基糠醛 (Hydroxymethylfurfural, HMF) 含量一般不超過 40 mg/kg、電導度不超過 0.8 mS/cm 等 (Codex Alimentarius Commission, 2001)。

澱粉酶 (diastase) 是自然存在蜂蜜中的酵素，可將澱粉轉化為麥芽糖 (maltose) 及麥芽三糖 (maltotriose) (Da Silva *et al.*, 2016)，而澱粉酶活性之高低，受多項因子影響，例如土耳其的 Hatay 地區、Marmara 地區、Anatolia 東部地區及東南部地區的桉樹、棉花、柑橘等及其他不同蜜源植物之蜂蜜，其蜂蜜澱粉酶活性分別為 6.5~23.0、9.89、9.70 及 0~20.0 (Gurbuz *et al.*, 2020; Kahraman *et al.*, 2010; Yücel and Sultanoğlu, 2013)，顯示澱粉酶活性會依蜂蜜的花蜜來源及採集地點而異。蜜蜂採集某些特定蜜源植物所生產的蜂蜜，其測得之澱粉酶活性較低，例如柑橘蜜 (citrus honey) (Da Silva *et al.*, 2016; Pasiadis *et al.*, 2017)。蜂蜜中的澱粉酶活性易受到受熱溫度及受熱時間影響，溫度越高、時間越長，澱粉酶活性下降越多，因此澱粉酶活性通常做為蜂蜜受熱狀況指標之一 (Kedzierska-Matysek *et al.*, 2016b; Khan *et al.*, 2015)。也有研究發現，蜂蜜的澱粉酶活性在短時間的等溫加熱過程中會下降，但時間越長，澱粉酶活性反而會漸漸恢復，例如 2008 年 Tosi 等人發現蜂蜜樣本原始澱粉酶活性是 11.2 Schade unit，加熱至 60°C 時澱粉酶活性下降至 8.6 Schade unit，短時間 60°C 等溫加熱的過程中，蜂蜜的澱粉酶活性會繼續下降，但時間越長，蜂蜜澱粉酶活性會漸漸恢復，經過 1200 秒後，澱粉酶活性恢復至 8.7 Schade unit (Khan *et al.*, 2015; Tosi *et al.*, 2008)。澱粉酶活性也會隨著儲藏時間逐漸下降，儲藏溫度越高則澱粉酶活性下降速度越快 (羅和蘇，1995; Kedzierska-Matysek *et al.*, 2016a)，因此被視為蜂蜜新鮮度的指標之一。另有學者認為蜂蜜中一樣對熱敏感之轉化酶活性 (invertase activity) 亦可作為蜂蜜新鮮度的替代指標，因轉化酶對熱的敏感性較高 (王及邱，2011; Sánchez *et al.*, 2001)。

我國蜂蜜品質檢驗多參考 CODEX Alimentarius，依我國國家標準 (CNS 1305) 以澱粉酶的活性當作蜂蜜新鮮度的重要指標，而過去臺灣產蜂蜜多因為國人偏好龍

眼蜂蜜，較注重龍眼蜂蜜澱粉酶活性探討（王及邱，2011；蔡等，2013；羅及蘇，1995），未曾針對其他蜜源深入研究。近來因臺灣特色蜂蜜逐漸受到重視，開發單一或特色蜂蜜時，經品質檢驗發現有部分蜂蜜樣品之澱粉酶低於 CNS 1305 所定之國家標準值 8 Schade unit，從過去研究得知影響蜂蜜內澱粉酶活性因子很多，包含地區、氣候、蜜源種類、採收間隔等（王及邱，2011），而採收後的加熱濃縮處理、儲藏條件及時間等也會影響澱粉酶活性的變化（羅及蘇，1995; Kedzierska-Matysek *et al.*, 2016a; Kedzierska-Matysek *et al.*, 2016b; Khan *et al.*, 2015）。本文以義大利蜂 (*Apis mellifera*) 採收臺灣地區之蜂蜜進行研究，收集不同時間、地區及不同蜜源種類之國產蜂蜜，進行蜂蜜內澱粉酶活性分析，以探討影響天然蜂蜜中澱粉酶活性之因子。

材料與方法

一、蜂蜜來源

所有蜂蜜樣品皆由義大利蜂所採集而來之蜂蜜，皆在臺灣地區採收，採收後於 55°C 以下脫水處理，並在採收脫水至水分含量低於 20% 後，密封保存在乾燥陰涼且避光之環境，試驗分析皆在採收後 3 個月內完成。各年度及蜂蜜種類抽樣樣本數如表一。

二、澱粉酶活性檢測

根據國家標準 CNS 1305 之檢驗方法測定澱粉酶活性，以 Phadebas 法測定，所有蜂蜜皆取樣 250 ml 並委託中央畜產會檢驗：

秤取蜂蜜 1.0 g，以 0.1 M 醋酸鈉緩衝溶液 (pH 5.2) 溶解並定容至 100 mL。取檢液 5 mL 到試管中，並準備醋酸鈉緩衝溶液 5 mL 做為空白組，一同置於 40°C 下水浴 5 分鐘。之後取出試管，分別加入 Phadebas 藥錠並開始計時，充分混合後（約 10 s）放回水浴槽，15 分鐘後取出，加入 0.5 M 氫氧化鈉溶液 1 mL 充分混合 5 s 後終止反應，立即以濾紙過濾，濾液以分光光度計測波長 620 nm 之吸光值，若吸光值大於 1.0，需用水稀釋，並記錄稀釋倍數。再依以下公式計算澱粉酶活性。

表一、2015~2020 年收集之各種蜂蜜種類樣本數

Table 1. Collected samples of various honey type from 2015 to 2020

honey type	longan					lychee	Chinese tallow
	2015	2016	2017	2018	2020	2020	2020
Changhua	17	12	9	23	13	2	-
Chiayi	5	1	11	4	7	1	-
Hsinchu	-	-	-	1	-	-	-
Kaohsiung	35	45	8	32	-	6	-
Miaoli	1	-	2	-	-	-	-
Nantou	14	18	17	28	20	2	45
Pingtung	-	-	1	2	-	-	-
Taichung	11	40	25	44	28	1	1
Tainan	51	64	34	58	22	-	-
Taitung	-	-	-	-	-	-	5
Taoyuan	1	-	-	-	-	-	-
Yilan	1	-	-	-	-	-	-
Yunlin	-	4	1	2	-	-	-
Unknown origin	71	9	19	30	29	31	-
total	207	193	127	224	119	43	51

$$\Delta A_{620} = A_{\text{sample}} - A_{\text{blank}}$$

$$\text{澱粉酶活性 (Schade unit)} = 28.2 \times \Delta A_{620} + 2.64$$

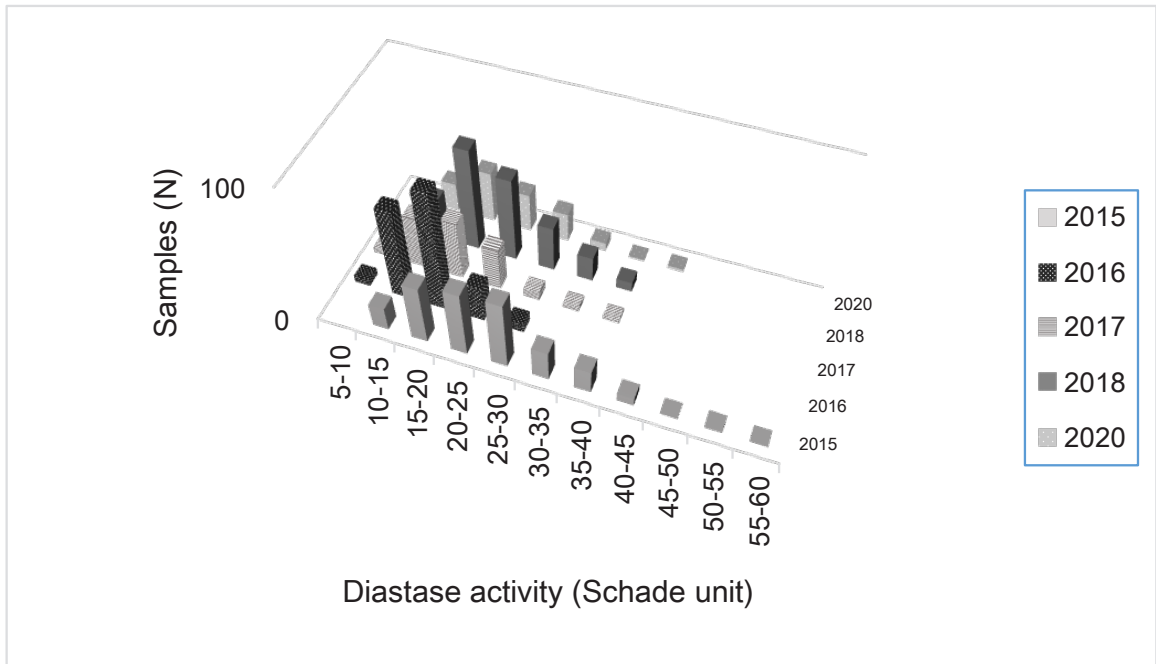
三、蜂蜜所含澱粉酶活性差異分析

(1) 不同年度生產之蜂蜜：以 2015~2020 年各年度所生產之龍眼蜂蜜樣本分析不同年度龍眼蜂蜜所含澱粉酶活性。

- (2) 不同地區生產之蜂蜜：分析 2018 及 2020 年度臺灣各地區之龍眼蜂蜜樣本所含澱粉酶活性差異。
- (3) 不同蜜源種類蜂蜜：分析 2020 年度所生產之龍眼蜂蜜、荔枝蜂蜜及烏桕蜂蜜樣本所含澱粉酶活性差異。

四、統計分析

蜂蜜樣品檢測數據以 IBM SPSS statistics 25 軟體進行分析，以 one-way ANOVA 分析，並以 Scheffé's method 或 Games-Howell test，在 5% 顯著水準以下比較不同蜂蜜樣品之差異。



圖一、2015~2020 年龍眼蜂蜜澱粉酶活性分布。

Fig. 1. Distribution of diastase activity in longan honey from 2015 to 2020.

結果與討論

一、不同年度之龍眼蜂蜜澱粉酶活性分析

2015~2020 年龍眼蜂蜜澱粉酶活性分布如圖一所示，其平均值、標準差、最大值及最小值如表二。

表二、2015~2020 年龍眼蜂蜜澱粉酶活性

Table 2. The diastase activity of longan honey from 2015 to 2020

Years	Diastase activity (Schade unit)	Samples (N)
2015	25.2 ± 0.6 ^x a ^y (10.3~59.3)	207
2016	16.5 ± 0.3 c (8.2~28.1)	193
2017	18.0 ± 0.5 c (9.2~35.9)	127
2018	21.5 ± 0.4 b (10.0~39.8)	224
2020	20.7 ± 0.6 b (5.4~40.3)	119

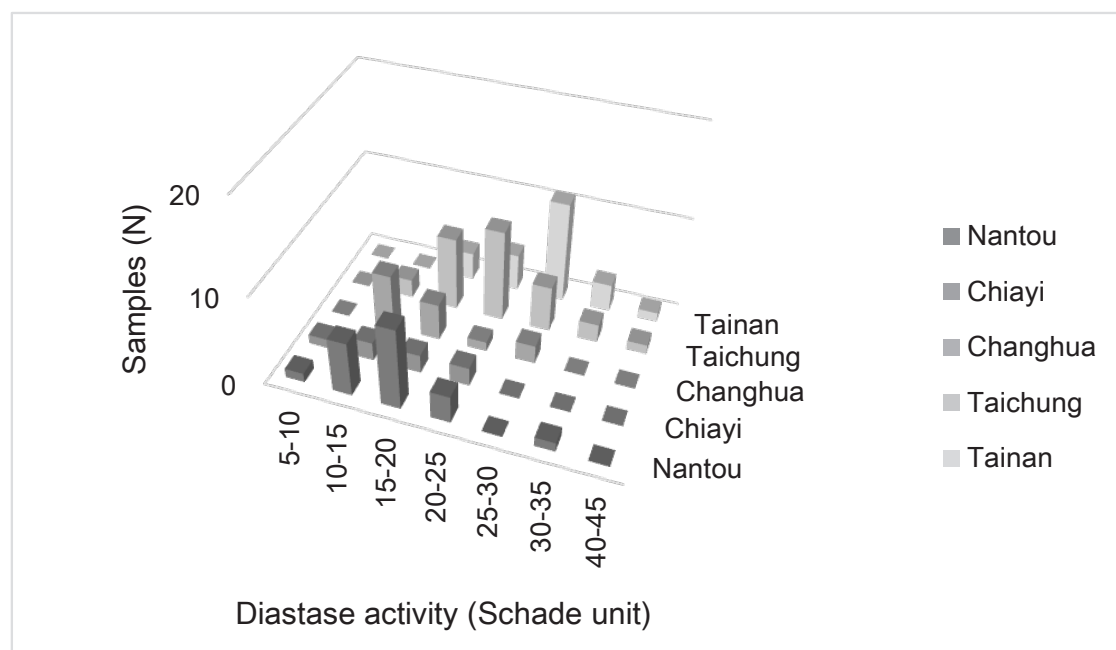
^x mean ± standard error .

^y means with column followed by the same letter(s) are not significantly different at 5% level by Games-Howell test.

統計分析後可發現不同年度之間龍眼蜂蜜澱粉酶活性具顯著差異，以 2015 年最高，澱粉酶活性平均達 25.2 Schade unit；2018 與 2020 年次之，澱粉酶活性平均分別為 21.5 及 20.7 Schade unit；2016 與 2017 年最低，澱粉酶活性平均分別為 16.5 及 18.0 Schade unit，僅 2020 年有 1 件蜂蜜澱粉酶活性 (5.4 Schade unit) 低於標準值 8 Schade unit，因該樣本羧甲基糠醛 (HMF) 含量高達 75 mg/kg (數據未顯示)，推測可能原因為蜂蜜受熱或保存過久 (羅及蘇, 1995; Kedzierska-Matysek *et al.*, 2016a; Kedzierska-Matysek *et al.*, 2016b; Khan *et al.*, 2015)。結果可知不同年度所生產之龍眼蜂蜜所含澱粉酶活性具有差異，每年氣候條件不同，開花期的氣溫亦可能影響植物泌蜜及花蜜化學成分 (Chabert *et al.*, 2020; Marina *et al.*, 2004)，可能會導致相同地區同一蜜源不同年度之蜂蜜澱粉酶活性產生差異。另外 Komin 等人的研究中，調查俄羅斯遠東地區 2010~2019 年蜂蜜澱粉酶活性，其澱粉酶活性平均介於 8.8~18.45 Schade unit 之間，但該研究僅針對同地區的蜂蜜調查，從樣本中分析花粉，發現蜜源應非單一蜜源，澱粉酶活性可能會因每年蜜源差異有所變化 (Komin *et al.*, 2020)。

二、不同地區龍眼蜜澱粉酶活性分析

2020 年不同地區龍眼蜂蜜澱粉酶活性分布如圖二。



圖二、2020 年不同地區龍眼蜂蜜澱粉酶活性分布。

Fig. 2. Distribution of diastase activity in longan honey from different regions in 2020.

其平均值、標準差、最大值及最小值如表三，統計分析後可發現不同地區之間龍眼蜂蜜澱粉酶活性具顯著差異，以臺南最高，澱粉酶活性平均達 26.4 Schade unit，和彰化 (17.0 Schade unit)、南投 (17.6 Schade unit) 及嘉義 (16.5 Schade unit) 具顯著差異，和臺中 (22.6 Schade unit) 則無明顯差異；2018 年不同地區之間龍眼蜂蜜澱粉酶活性同樣具顯著差異，以高雄 (24.5 Schade unit)、臺中 (23.1 Schade unit)、臺南 (23.1 Schade unit) 最高，和嘉義 (16.8 Schade unit) 及南投 (16.3 Schade unit) 具顯著差異，如表三所示，2015~2017 年不同地區之間龍眼蜂蜜澱粉酶活性則無顯著差異。Juan-Borrás 等人和 Kňazovická 等人的研究中，斯洛伐克、西班牙、羅馬尼亞及捷克的洋槐蜂蜜 (acacia honey) 澱粉酶活性分別為 18.6、17.3、10.4 及 8.7 Schade unit，亦發現相同單一蜜源蜂蜜在不同地區澱粉酶活性有差異 (Juan-Borrás *et al.*, 2014; Kňazovická *et al.*, 2015)，和本研究 2018 年及 2020 年結果相似，但 2015~2017 年各地區之間龍眼

蜂蜜澱粉酶無顯著差異，從分析結果推論雖產地可能為影響龍眼蜂蜜中澱粉酶含量之因子，但並非所有年度生產之龍眼蜂蜜皆具差異性，亦可能受當年度各地區間氣候之影響，由於本試驗收集氣象資訊不足以探討各地氣候於年度之間之差異，未來可進一步收集氣象因子等資訊以證實產地氣候對龍眼蜂蜜中澱粉酶含量之影響。

表三、2015~2020 年不同地區龍眼蜂蜜澱粉酶活性

Table 3. The diastase activity of longan honey in different regions from 2015 to 2020

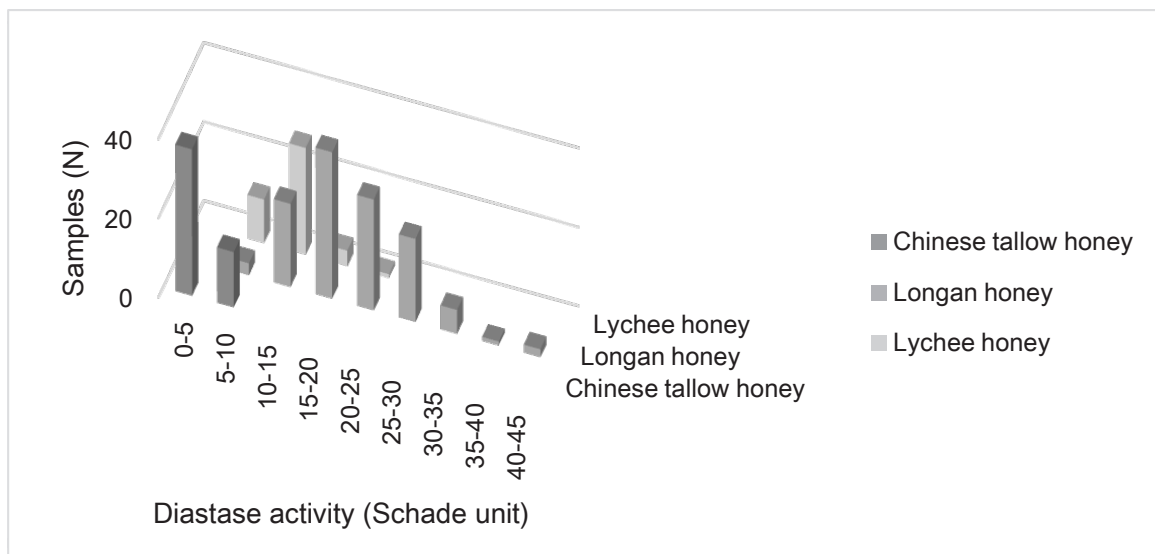
Regions	2015		2016		2017		2018		2020	
	Diastase activity (Schade unit)	Samples (N)	Diastase activity (Schade unit)	Samples (N)	Diastase activity (Schade unit)	Samples (N)	Diastase activity (Schade unit)	Samples (N)	Diastase activity (Schade unit)	Samples (N)
Taichung	26.3 ± 4.4 ^x (12.1~59.3)	11	17.1 ± 0.7 (8.8~28.1)	40	17.4 ± 0.8 (10.3~27.2)	25	23.1 ± 0.9 a ^y (14.4~39.8)	44	22.6 ± 1.1 ab (11.2~40.0)	28
Changhua	23.5 ± 2.2 (11.1~37.1)	17	15.6 ± 0.6 (11.7~18.5)	12	15.9 ± 1.4 (11.2~25.9)	9	16.8 ± 1.0 b (11.0~31.5)	23	17.0 ± 1.7 b (10.4~28.7)	13
Nantou	25.4 ± 2.4 (12.1~42.0)	14	14.4 ± 0.6 (8.2~18.1)	18	17.8 ± 1.2 (9.7~27.3)	17	16.3 ± 0.7 b (10.0~24.8)	28	17.6 ± 1.3 b (5.4~34.2)	20
Chiayi	-	-	-	-	14.4 ± 1.2 (10.3~21.5)	11	-	-	16.5 ± 2.2 b (8.0~24.6)	7
Tainan	25.0 ± 1.1 (14.6~51.5)	51	16.4 ± 0.5 (9.3~26.9)	64	20.0 ± 0.9 (11.1~33.8)	34	23.1 ± 0.9 a (12.9~39.1)	58	26.4 ± 1.2 a (15.2~40.3)	22
Kaohsiung	27.3 ± 1.5 (12.6~51.9)	35	16.7 ± 0.5 (10.7~26.9)	45	15.9 ± 1.0 (11.9~21.2)	8	24.5 ± 0.9 a (15.1~36.7)	32	-	-

^x mean ± standard error.

^y means with column followed by the same letter(s) are not significantly different at 5% level by Scheffé's method.

三、不同蜂蜜種類澱粉酶活性差異

2020 年 3 種不同蜂蜜澱粉酶活性分布如圖三，其平均值、標準差、最大值及最小值如表四，龍眼蜂蜜澱粉酶活性平均值為 20.7 Schade unit，範圍在 5.4~40.3 Schade unit；荔枝蜂蜜澱粉酶活性平均值為 11.9 Schade unit，範圍在 8.2~20.4 Schade unit；烏柏蜂蜜澱粉酶活性平均值為 4.6 Schade unit，範圍在 3.1~7.7 Schade unit。根據統計分析，3 種蜂蜜的澱粉酶活性具顯著差異，以龍眼蜂蜜最高，荔枝蜂蜜次之，烏柏蜂蜜最低。



圖三、2020 年不同蜂蜜澱粉酶活性分布。

Fig. 3. Distribution of the honey diastase activities from different nectar sources in 2020.

表四、2020 年不同蜜源之蜂蜜平均澱粉酶活性

Table 4. The average of honey diastase activity from different nectar sources in 2020

	Diastase activity (Schade unit)	HMF (mg/kg)	Samples (N)
longan	20.7 ± 0.6 ^x a ^y (5.4~40.3)	-	119
lychee	11.9 ± 0.4 b (8.2~20.4)	-	43
Chinese tallow	4.6 ± 0.2 c (3.1~7.7)	3.2 ± 0.1 (1.2~6.4)	51

^x mean ± standard error.

^y means with column followed by the same letter(s) are not significantly different at 5% level by Games-Howell test.

根據 CNS 1305 澱粉酶活性標準，龍眼蜜 1 件低於標準值，佔 0.84%；荔枝蜜皆高於標準值；烏桕蜜 51 件皆低於標準值 8 Schade unit。結果顯示採收三個月內之龍眼蜂蜜及荔枝蜂蜜澱粉酶活性可達標準值 8 Schade unit。而烏桕蜂蜜樣品澱粉酶活性全數未達 8 Schade unit，以 Codex Alimentarius 及歐盟對蜂蜜中澱粉酶的標準，

一般蜂蜜澱粉酶活性不得少於 8 Schade unit，但某些低澱粉酶的天然蜂蜜則不得少於 3 Schade unit，且 HMF 含量要低於 15 mg/kg (Codex Alimentarius Commission, 2001; European Communities, 2002)。比較本研究結果，烏柏蜂蜜澱粉酶活性介於 3.1~7.7 Schade unit，且 HMF 含量介於 1.2~6.4 mg/kg 之間，低於 15 mg/kg，亦符合 Codex Alimentarius 及歐盟對低澱粉酶活性天然蜂蜜之品質標準，Bouhlali 等人和 Chakir 等人的研究指出，角豆蜂蜜 (Carob honey) 和柑橘蜂蜜 (Citrus honey) 的澱粉酶活性分別為 7.40 Schade unit 和 7.37 Schade unit (Bouhlali *et al.*, 2019; Chakir *et al.*, 2016)，顯示天然蜂蜜的確存在澱粉酶活性低於 8 Schade unit 之情形，而本研究中烏柏蜂蜜澱粉酶活性平均僅 4.6 Schade unit，對照 107 年及 108 年收集之烏柏蜂蜜澱粉酶活性（數據未顯示）平均值分別為 4.4 Schade unit (6 件樣本) 及 4.1 Schade unit (9 件樣本)，推測臺灣地區採收之烏柏蜂蜜可能歸屬於低澱粉酶活性的天然蜂蜜。

結 論

蜂蜜澱粉酶活性會因環境因素而有所差異，例如不同生產年度、採集地區，採集期間日夜氣溫、年度日照及雨量等氣象因子，皆可能影響年度及地區龍眼蜂蜜澱粉酶差異之因素，未來可增加收集相關氣象資訊，並深入探討各地區開花期間積溫和蜂蜜中澱粉酶活性之關係。另外，不同蜜源之蜂蜜其澱粉酶活性也有顯著差異，其中烏柏蜂蜜為低澱粉酶活性，不符合國家標準 CNS 1305 對蜂蜜中澱粉酶活性之要求，建議未來可參照 Codex Alimentarius Commission 及歐盟對蜂蜜之品質標準，另增列低澱粉酶活性之天然蜂蜜納入國家標準規範中。

誌 謝

本研究承蒙行政院農業委員會農糧署計畫經費支持（計畫編號：109 農糧 -3.1-資 -02），感謝台灣養蜂協會理事長黃俊彥先生、秘書長吳輝虎先生及該協會會員協助收集蜂蜜樣品及提供相關資料，在此一併致謝。

引用文獻

- 王仁助、邱家玉。2011。臺灣龍眼蜂蜜理化分析及其酵素熱穩定性。苗栗區農業改良場研究彙報 2：27-40。
- 行政院交通部中央氣象局。2020。觀測資料查詢。資料擷取日期：2021年3月16日。
網址：<https://e-service.cwb.gov.tw/HistoryDataQuery/index.jsp>
- 蔡向榮、黃柏璋、張竹君、何耿德。2013。以 CNS 1305 為基準分析台灣市售蜂蜜的品質狀況。檢驗及品保雜誌 2(1)：10-19。
- 羅金蓮、蘇新元。1995。加工與貯存對蜂蜜品質之影響研究。農特產品加工研討會專刊。行政院農業委員農業試驗所。p. 37-45。
- Bouhlali, E. D. T., M. Bammou, K. Sellam, A. El Midaoui, B. Bourkhis, J. Ennassir, C. Alem, and Y. Filali-Zegzouti. 2019. Physicochemical properties of eleven monofloral honey samples produced in Morocco. Arab journal of basic and applied sciences. 26(1):476-487.
- Chabert, S., C. Sénéchal, A. Fougeroux, J. Pousse, F. Richard, E. Nozières, O. Geist, V. Guillemard, S. Leylaverigne, C. Malard, A. Benoist, G. Carré, É. Caumes, C. Cenier, A. Treil, S. Danflous, and B. Vaissière. 2020. Effect of environmental conditions and genotype on nectar secretion in sunflower (*Helianthus annuus* L.). Oléagineux corps gras lipides. 27:51.
- Chakir, A., A. Romane, G. L. Marcazzan, and P. Ferrazzi. 2016. Physicochemical properties of some honeys produced from different plants in Morocco. Arabian Journal of Chemistry. 9:S946-S954.
- Codex Alimentarius Commission. 2001. Revised Codex Standard for honey, Codex STAN 12-1981, Rev. 1 (1987), Rev., 2.
- Da Silva, P. M., C. Gauche, L. V. Gonzaga, A. C. Costa, and R. Fett. 2016. Honey: Chemical composition, stability and authenticity. Food Chem. 196:309-323.
- European Communities. 2002. Council Directive 2001/110/EC of 20 December 2001 relating to honey. Official Journal of the European Communities 1(10):47-52.
- Gurbuz, S., N. Cakici, S. Mehmetoglu, H. Atmaca, T. Demir, M. Arigul Apan, O. F. Atmaca, and F. Guney. 2020. Physicochemical quality characteristics of Southeastern Anatolia honey, Turkey. Int J Anal Chem. 2020:8810029.

- Juan-Borrás, M., E. Domenech, M. Hellebrandova, and I. Escriche. 2014. Effect of country origin on physicochemical, sugar and volatile composition of acacia, sunflower and tilia honeys. *Food Research International*. 60:86-94.
- Kahraman, T., S. K. Buyukunal, A. Vural, and S. S. Altunatmaz. 2010. Physico-chemical properties in honey from different regions of Turkey. *Food chemistry*. 123(1):41-44.
- Kedzierska-Matysek, M., M. Florek, A. Wolanciuk, and P. Skaecki. 2016a. Effect of freezing and room temperatures storage for 18 months on quality of raw rapeseed honey (*Brassica napus*). *Journal of Food Science and Technology*. 53(8):3349-3355.
- Kedzierska-Matysek, M., M. Florek, A. Wolanciuk, P. Skaecki, and A. Litwinczuk. 2016b. Characterisation of viscosity, colour, 5-hydroxymethylfurfural content and diastase activity in raw rape honey (*Brassica napus*) at different temperatures. *J Food Sci Technol*. 53(4):2092-2098.
- Khan, Z., V. Nanda, and A. Khan. 2015. Kinetic Studies of HMF Formation and diastase activity in two different honeys of Kashmir.97-107.
- Kňazovická, V., B. Mederiová, P. Haščík, M. Trnková, and M. Kačániová. 2015. Quality evaluation of unifloral and multifloral honeys from Slovakia and other countries. *Journal of microbiology, biotechnology and food sciences*. 4(Special issue 3):82-86.
- Komin, A. E., E. K. Pulinets, and S. V. Gamaeva. 2020. Honey yield conditions and characteristics of honeys in the south of the Far East of Russia. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*. 604:012031.
- Marina, M.-J., D.-L. Sonja, and G. Jovic. 2004. Nectar production in three melliferous species of Lamiaceae in natural and experimental conditions. *Acta veterinaria (Beograd)*. 54(5-6):475-487.
- Pasias, I. N., I. K. Kiriakou, and C. Proestos. 2017. HMF and diastase activity in honeys: A fully validated approach and a chemometric analysis for identification of honey freshness and adulteration. *Food Chem*. 229:425-431.

- Sánchez, M. P., J. F. Huidobro, I. Mato, S. Muniategui, and M.T. Sancho. 2001. Evolution of invertase activity in Honey over two years. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*. 49(1):416-422.
- Tosi, E., R. Martinet, M. Ortega, H. Lucero, and E. Ré. 2008. Honey diastase activity modified by heating. *Food Chemistry*. 106(3):883-887.
- Yücel, Y., and P. Sultanoğlu. 2013. Characterization of honeys from Hatay Region by their physicochemical properties combined with chemometrics. *Food Bioscience*. 1:16-25.

Study on diastase activity of honey in Taiwan

Zih-Hao Huang*, Tzu-Hsien Wu

Miaoli Distric Agricultural Research and Extension Sation, Council of Agriculture, Executive Yuan

ABSTRACT

This study explored the impact factors such as producing years, collected regions and nectar sources, on the diastase activities of honey. The longan honey were collected from 2015 to 2020. The lychee honey and Chinese tallow honey were collected in 2020. We have investigated the diastase activities of honey samples that we collected from different years, regions and nectar sources. There are significant differences in the diastase activities of longan honey in different years. The highest diastase activity of longan honey is 25.2 Schade unit which was collected in 2015. There are significant differences in the diastase activities of longan honey at different collected regions. The highest diastase activity of longan honey is 26.4 Schade units in Tainan in 2020. The highest diastase activity of longan honey is 24.5 Schade units in Kaohsiung in 2018. There are significant differences in the diastase activities of the honey from different nectar sources. The longan honey has the highest diastase activity which is 20.7 Schade unit, and the Chinese tallow honey has the lowest which is 4.6 Schade unit. The diastase activity of Chinese tallow honey is lower than the 8 Schade unit which is suggested by the standard of National Standards of the Republic of China. As results, it is suggested that the diastase activities were affected by environmental factors such as collecting years, collecting regions, and the nectar sources. Additionally, the Chinese tallow honey may be belong to low diastase activity honey in nature.

Keywords: honey, diastase activity, longan honey, lychee honey, Chinese tallow honey

*Corresponding author email: a29609@mdais.gov.tw