

殺菁對大蒜'大片黑'蒜瓣辣味之影響

陳 盈 蓁¹⁾ 林 慧 玲²⁾

關鍵字：大蒜、辣味、酶

摘要：大蒜(*Allium sativum* L.)為世界性之辛香料作物，由於其特有的風味和藥用價值。眾多報告中指出大蒜具有有益的臨床效果。其效果源自於蔥屬作物特有的有機硫化合物 (OSCs)。但生大蒜具有非常強烈且刺鼻的味道。使得無法大量鮮食大蒜，且食用後口中會殘留不佳氣味。本試驗研究的目的是利用台灣重要品種'大片黑'，將大蒜蒜瓣去皮殺菁 0, 40, 60, 90, 120 秒，尋找最佳殺菁時間達到消除辣味以及最佳口感，結果顯示殺菁處理 40 秒後檢測不到辣味物質產生。蒜瓣硬度與殺菁時間呈負相關。大蒜蒜瓣殺菁 60 以及 120 秒後仍然帶有輕微辣味，綜合品評結果殺菁 60 秒為最佳條件。

前 言

大蒜(*Allium sativum* L.)為蔥科蔥屬的多年生植物，原產於中亞細亞地區，大蒜為一世界性香辛作物，美國家庭保健食品前十五名，大蒜隆登第一，遠高於人參、銀杏等(Amagase *et al.*, 2001)。台灣大蒜品種'大片黑'為主要品種，栽培面積占總面積 85% (李, 2005)，大多數消費者因大蒜具有刺鼻的味道，其氣味在體內停留時間長以及烹煮過後的軟爛口感的問題，由於這種難聞的氣味，大蒜食品的市場拓展受到限制，但大蒜富含眾多營養物質，且具有抗癌及延緩糖尿病患者症狀，降低大蒜氣味的關鍵技術可促進食品發展以及提高大蒜的消費量 (Das, 2002; Hughes *et al.*, 2006; Kim *et al.*, 2014)。

大蒜辣味的形成為蒜氨酸酶(alliinase) 分解產物(Velíšek *et al.*, 2005)，蒜胺酸酶最適反應溫度範圍為 36-40°C，pH 值範圍為 4.5-10(Krest *et al.*, 2000)。大蒜主要的風味和藥用皆來自其有機硫化合物，大蒜中主要的硫化物質於葉部形成，累積於鱗莖(Bloem *et al.*, 2005；Hughes *et al.*, 2006)，大蒜中 S-烷(烯)基 L-半胱氨酸亞砜 (S-alk(en)yl-L-cysteine sulfoxides,

1) 國立中興大學園藝學系碩士班研究生。

2) 國立中興大學園藝學系教授，通訊作者。

CSOs)佔約 1%-2%(唐和陳, 2008)。

CSOs 為無味物質, 當細胞被破壞後, 液胞中之蒜氨酸酶(alliinase)釋出, 在短時間裡蒜氨酸酶將 CSOs 催化生成亞磺酸中間體、氨基丙烯酸(amino acrylic acid)以及其他化合物, 再快速縮合, 生成具強烈辛辣味的揮發性物質, 硫代硫亞磺酸酯類(thiosulfinates), 主要為大蒜素(allicin), 而氨基丙烯酸則形成丙酮酸(pyruvate) (Abedi *et al.*, 2013; Velíšek *et al.*, 2005)。

硫代硫亞磺酸酯類極為不穩定, 在辛辣味的測定多以丙酮酸和 2,4-二硝基苯肼(2,4-dinitrophenylhydrazine, DNPH)反應作為之依據, 洋蔥、大蒜常以丙酮酸含量來做為其辣味以及貯藏指標(蘇, 1979; Schwimmer and Weston, 1961; Yoo and Pike, 2001; Gonzalez *et al.*, 2013)。阿根廷大蒜品種, 刺激性最高的品種達到丙酮酸含量達 $96.4 \pm 4.2 \mu\text{mol g}^{-1}$, 刺激性最小的品種得到丙酮酸含量 $64.9 \pm 4.2 \mu\text{mol g}^{-1}$ (Natale *et al.*, 2004), 大蒜中的有機硫化物質又受到品種、氣候、土壤因素造成各地品種辣味及風味不同, 相較臺灣蒜品, 歐美進口辣味較弱、風味不同; 東南亞地區的大蒜辣味過強, 且蒜瓣較小(Kamenetsky, 2007)。

材 料 方 法

一、試驗材料及取樣方法

試驗材料取自雲林西螺廖姓農戶, 於 2014 年 5 月 26 日乾燥調理後之大蒜, 選取大小適中無爆蒜之蒜球作為材料, 將蒜瓣去皮後浸入 100°C 沸水之中, 在 30 秒、60 秒、90 秒、120 秒時離開水面, 每處理 6 個蒜瓣, 3 重複, 調查其硬度、辣度、官能品評。

二、調查項目及分析方法

(一) 蒜瓣硬度

以硬度指數來代表, 測量時使用(SUN, RHEO Meter, COMPAC-100)物性儀, 選用直徑 0.8 公分的探針, 壓表皮 0.5 公分深所需的壓力, 單位為公斤, 每處理測量 9 個蒜瓣。

(二) 蒜瓣丙酮酸之測定

蒜瓣辣度以丙酮酸含量作為依據之測定方法參考自 Gonzalez 等人(2013)以及 Schwimmer 和 Weston (1961), 秤取蒜瓣 5 g 加入 5 ml 純水搗碎後加入 5% trichloroacetic acid (TCA) 5ml, 10000 X g 離心 10 分鐘, 過濾稀釋 30 倍, 取 1 ml 樣品, 加入 1 ml 0.0125% 2,4-dinitrophenylhydrazine (DNPH), 在 37°C 水浴 10 分鐘後加入 5 ml 0.6N 氫氧化鈉, 以分光光度計(spectrophotometer, Shimadzu UV-200S)測定波長 440 nm 吸光值。

(三) 蒜瓣官能品評

分為 4 個部分分別為口味(taste)、風味(flavor)、辛辣度(piquancy)、脆度(crunchy), 分為 5 級等, 由隨機 16 個受試者食用。

口味(taste)評分:

1. 非常不喜歡 2. 不喜歡 3.普通 4.喜歡 5.非常喜歡

風味(flavor) 評分：

1. 沒有味道 2. 微 3.普通 4.有風味 5.很有風味

辛辣度(piquancy) 評分：

1. 非常不辣 2. 微辣 3.普通 4.很辣 5.非常辣

脆度(crunchy) 評分：

1. 很軟 2. 軟 3.普通 4.脆 5.非常脆

三、統計分析

將試驗結果以 SAS 軟體(Statistical Analysis System, Institute Inc)計算平均值，並利用 ANOVA 進行變方分析 (analysis of variance) 及最小顯著差異檢定 (least significant difference test, LSD) 比較各處理間之差異顯著性。

結 果

大蒜辣味的形成的關鍵酵素蒜氨酸酶(alliinase)，最適反應溫度範圍是 36-40°C (Velíšek *et al.*, 2005; Krest *et al.*, 2000)，將大蒜蒜瓣去皮置入 100°C，蒜瓣中心溫度之變化顯示在 60 秒時達到 70°C，109 秒時達到 90°C (圖 1)，在處理 0、40、60、90、120 秒後進行辣味分析，僅只有未處理之蒜瓣測得辣味相關物質-丙酮酸的存在，丙酮酸含量為 39.56 $\mu\text{mol}/\text{FW}$ ，其餘處理皆為 0 $\mu\text{mol}/\text{FW}$ 而蒜瓣硬度隨著處理時間越長而硬度越低，隨著處理時間 0、40、60、90 秒分別為 3.31、2.17、1.81、1.56 kg，處理沸水 120 秒蒜瓣硬度僅 0.99 kg (表 1)，以處理 60 以及 120 秒的蒜瓣進行評品，口味(taste)分數分別為 2.25 以及 1.75，官能品評結果為 60 秒處理之蒜瓣評價較高；兩個處理中品評結果認為還是具有大蒜的風味(flavor)存在，處理 120 秒之蒜瓣的味道略少些，處理 60 秒及 120 秒之品評分數分別為 2.86、2.38，在表 1 中皆未測得丙酮酸之含量，但在品評中，亦受試者覺得蒜瓣帶有輕微辣味，處理 120 秒之蒜瓣較處理 60 秒之蒜瓣鬆軟，脆度(crunchy)分數分別為 2.00 以及 1.56 (表 2)。

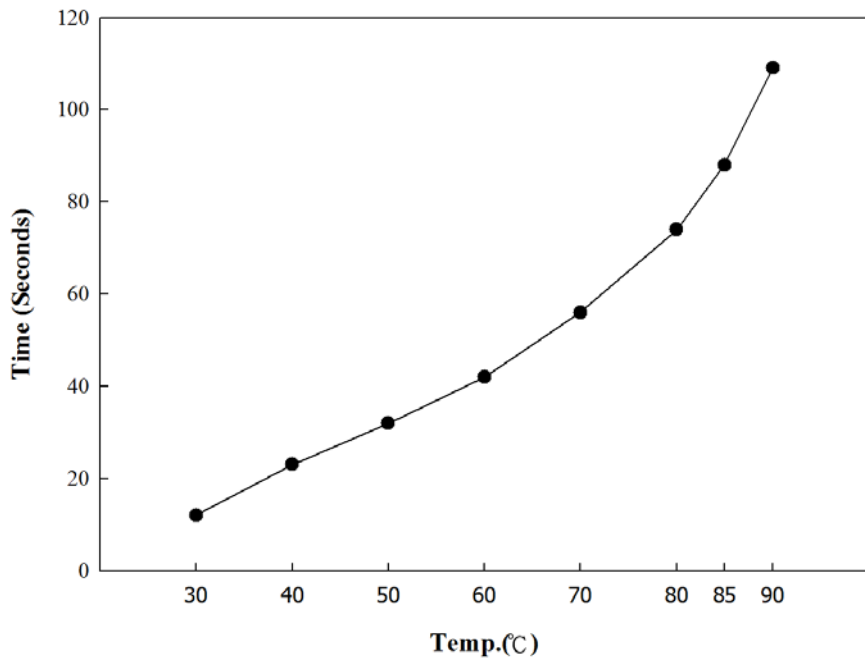


圖 1. 大蒜蒜瓣在沸騰水中之中心溫度變化。

Fig. 1 The fluctuation of garlic cloves center temperature under boiling water.

表 1. 殺菁時間對'大片黑'大蒜蒜瓣丙酮酸濃度及硬度之影響(2014.4)。

Table 1. Effect of blanching time on the clove pyruvate and firmness of 'Ta-Pen-Hey' garlic.

Treatment (Second)	Pyruvate ($\mu\text{mol}/\text{FW}$)	Firmness(kg)
0 ^y	39.56 a ^x	3.31 a
40	0.00 b	2.17 b
60	0.00 b	1.81 bc
90	0.00 b	1.56 c
120	0.00 b	0.99 d

^xMeans within a column followed by the same letter are not significantly different by LSD test at $P \leq 0.05$.

表 2. 殺菁對'大片黑'大蒜蒜瓣官能品評之影響(2014.4)。

Table 2. Effect of blanching on the clove organoleptic qualities of 'Ta-Pen-Hey' garlic.

Treatment (Second)	Organoleptic qualities ^y			
	Taste	Flavor	Piquancy	Crunchy
60	2.25 ^y a ^x	2.86a	1.06a	2.00a
120	1.75 b	2.38b	1.38b	1.56a

^xMeans within a column followed by the same letter are not significantly different by LSD test at $P \leq 0.05$.

^yOrganoleptic qualities:

Taste : 1. very dislike ; 2. dislike ; 3. common ; 4. like ; 5. very like.

Flavor : 1. no flavor ; 2. mildly ; 3. medium ; 4. more ; 5. over.

Piquancy : 1. not spicy; 2. mildly ; 3. medium; 4. spicy ; 5. very spicy.

Crunchy : 1.very fluffy; 2. fluffy ; 3. medium ; 4. chewy ; 5. very chewy.

討 論

本試驗利用水浴處理大蒜蒜瓣，當蒜瓣中心溫度高過 60°C，殺菁 40 秒以上(圖 1)，可能蒜氨酸酶(alliinase)失去活性，而測量不到辣味物質中間產物丙酮酸之含量，而蒜瓣硬度隨著殺菁時間越長而下降(表 1)，吳和陳(2000)亦指出，以檸檬酸加入水浴鍋內，pH 值為 3，溫度 80°C 處理 3 分鐘，官能品評分數最高且蒜氨酸酶失去活性，蒜氨酸未被水解而產生臭味的大蒜素。西班牙蒜頭以熱水川燙達 80°C 處理 1.60 秒，可有效消除辣味(Rejano *et al.*, 2004)。但本試驗官能品評中，殺菁 60 秒以及 120 秒尚可品評輕微的辣味，可能酶尚有微量活性，Kim 等人(2014)指出利用高靜水壓技術(High Hydrostatic Pressure, HHP) 處理 500 MPa，在大蒜樣品為 pH 值 1.8-3 時可有效的降低大蒜的刺鼻味，經 HHP 處理過後，大蒜蒜瓣硬度和顏色值 L*、a*、b* 皆有下降趨勢，大蒜的抗氧化，抗微生物和抗腫瘤活性顯著低於對照組，處理 56 秒，蒜氨酸酶活性沒有顯著改變，在處理高淨水壓技術下不同的反應時間和 pH 值溶液對大蒜蒜瓣硬度、黏聚性和咀嚼性無顯著性差異，但利用熱水殺菁降低蒜氨酸酶之活性，為一般大眾皆可使用之方法，且有效的降低大蒜內的辣味及特殊風物物質，使一般消費者更能在生活中食用新鮮大蒜並保留營養成分，綜合品評結果，大蒜蒜瓣殺菁 60 秒較 120 秒佳。

參考文獻

- 吳傳茂、陳士英。2000。蒜氨酸酶和無臭大蒜。中國數理醫藥學雜誌 3: 049。
- 李文汕。2005。大蒜。台灣農家要覽。行政院農業委員會。p. 335-344。
- 唐輝、陳堅。2008。蒜氨酸及其相關活性組分的研究進展。國際藥學研究雜誌 35(6):441-446。
- 蘇愛雲。1979。洋蔥鱗莖貯藏力影響因子之研究。國立中興大學園藝學系碩士論文。67pp。
- Abedi, M., F. Biat, and A. E. Nosrati. 2013. Evaluation of agronomical traits and pyruvic acid content in Hamedan garlic (*Allium sativum* L.) ecotypes. World Appl. Sci. J. 22: 628-631.
- Amagase, H., B. L. Petesch, H. Matsuura, S. Kasuga, and Y. Itakura. 2001. Intake of garlic and its bioactive components. J. Nutr. 131: 955-962.
- Bloem, E. S., S. Haneklaus, and E. Schnug. 2005. Influence of nitrogen and sulfur fertilization on alliin content of onion and garlic. J. Agri. Food Chem. 27(10): 1827-1839.
- Das, S. 2002. Garlic—a natural source of cancer preventive compounds. Asian Pacific J. Cancer Prevent. 3: 305-311.
- Gonzalez, R. E., J. L. Burba, and A. B. Camargo. 2013. A physiological indicator to estimate allicin content in garlic during storage. J. Food Biochem. 37: 449-455.
- Hughes, J., H. A. Collin, A. Tregova, A. B. Tomsett, R. Cosstick, and M. G. Jones. 2006. Effect of low storage temperature on some of the flavour precursors in garlic (*Allium sativum*). Plant Food Human Nutrit. 61: 78-82.
- Kamenetsky, R. 2007. Garlic: botany and Hortculture. Hort. Rev. 33: 123-172.
- Kim, K. W., Y. T. Kim, M. Kim, B. S. Noh, and W. S. Choi. 2014. Effect of high hydrostatic pressure (HHP) treatment on flavor, physicochemical properties and biological functionalities of garlic. LWT-Food Sci. Technol. 55: 347-354.
- Krest, I., J. Glodek, and M. Keusgen. 2000. Cysteine sulfoxides and alliinase activity of some *Allium* species. J Agri. food chem. 48: 3753-3760.
- Natale, P. J., A. Camargo, and C. R. Galmarini. 2004. Characterization of argentine garlic cultivars by their pungency. Acta Hort. 688: 313-316.
- Rejano, L., A. D. Castro, A. H. Sánchez, F. J. Casado, and A. Montano. 2004. Thermal kinetics of pungency loss in relation to the quality of pickled garlic. Intl. J. Food Sci. technol. 39: 311-317.
- Schwimmer, S. and W. J. Weston. 1961. Onion flavor and odor, enzymatic development of pyruvic acid in onion as a measure of pungency. J. Agric. Food Chem. 9: 301-304.
- Velíšek, J., R. Kubec, and K. Cejpek. 2005. Biosynthesis of food constituents: amino acids. 4. non-protein amino acids – a review. Czech J. Food Sci. 24: 93-109.
- Yoo, K. S. and L. M. Pike. 2001. Determination of background pyruvic acid concentrations in onions, *Allium* species, and other vegetables. Sci. Hort 89: 249-256.

Effects of Blanching on Piquancy of Garlic (*Allium sativum* L. cv. 'Ta-Pen Hey') Clove

Ying-Jhen Chen ¹⁾ Huey-Ling Lin ²⁾

Key words: Garlic, Enzyme, Piquancy

Summary

Garlic (*Allium sativum* L.) is one of the most popular spices in the world due to its unique flavor and medicinal properties. Beneficial clinical effects related to the consumption of garlic preparations have been widely documented. There are evidences that various organosulphur compounds (OSCs) found in *Allium* preparations are responsible for their biological activities. Because raw garlic has a strong, pungent and heated taste, it is hard to be consumed in very large quantities. In addition, eating raw garlic can cause bad breath. The objective of this study is to investigate the effects of blanching on piquancy of 'Great Leaf Black' ('Ta-Pen Hey') garlic. In this study, garlic is harvested from southern and mid Taiwan between March and April. Peeled cloves were blanched for 0, 40, 60, 90, 120 s, and then their tastes and spicy compounds were evaluated. Our results indicated that no spicy compound can be observed in garlic cloves after blanched for 40 s. Interestingly, a slightly spicy taste can still be detected in garlic cloves after being blanched for 60 s and 120 s. Overall, results from this study suggested that the most suitable blanching duration for garlic cloves is 60s.

1) Student in MS. Program, Department of Horticulture, National Chung Hsing University.

2) Professor, Department of Horticulture, National Chung Hsing University. Corresponding author.

