

## 機能性食品品質規格基準

### TQF 機能性食品品質驗證方案

#### 含 gamma-胺基丁酸 (GABA) 食品品質規格基準

##### 一、適用範圍

本品質基準適用於含有 gamma-胺基丁酸 (gamma-aminobutyric acid, GABA) 成分之食品，包括經 GABA 富化技術 (GABA enrichment technology) 處理後製成之食品，亦適用於添加由乳酸菌發酵製取之 GABA 原料之食品。

##### 二、定義

###### (一) gamma-胺基丁酸 (gamma-aminobutyric acid, 簡稱 GABA)：

GABA 為一種非蛋白質構成之天然胺基酸，廣泛地存在於動物、植物及微生物中。其分子式為  $C_4H_9NO_2$ ，結構上為丁酸碳鏈之 gamma 位置帶有胺基 ( $-NH_2$ )，分子量為 103.12，熔點與沸點分別為  $203.7^\circ C$  與  $247.9^\circ C$ 。高純度之 GABA 外觀呈現白色微晶粉末，極易溶於水 (溶解度達  $130\text{ g}/100\text{ mL}$ )，但不溶於醇、醚及苯。此外，GABA 具有耐高溫特性，不易受熱破壞，有利於加工應用。目前 GABA 除被應用作為機能性食品原料、食品或飲品添加物，亦被應用於多種領域如化粧品與寵物飼料添加物，為一具有特色之功能性素材。

###### (二) GABA 富化技術 (GABA enrichment technology)：

一般而言，植物組織中之 GABA 含量較低。研究指出，透過特定處理方式 (如催芽、冷或熱衝擊、增加鈣濃度、調整 pH 值等)，可刺激植物啟動防禦機制，使 GABA 在短時間內大量累積，達到 GABA 富化之目的。此外，亦可透過能生產 GABA 之可食用乳酸菌進行食品發酵，以提高 GABA 之產量。

###### (三) 利用乳酸菌發酵製取 GABA 原料：

依據衛生福利部 (以下簡稱衛福部) 公告，可利用 *Lactobacillus hilgardii* 或 *Lactobacillus brevis* 結合適當之發酵技術與純化步驟，生產 GABA 原料。

###### (四) 本基準所指之含 gamma-胺基丁酸機能性食品，包含經過發酵或發芽之食品 and 穀類如發芽糙米、茶葉 (GABA tea) 及發酵大豆等天然食品及其衍生物之各式產品型態者或添加由乳酸菌發酵製取之 GABA 原料之食品。

##### 三、產品規格

###### (一) 外觀性狀

應具原有之風味及色澤，不得有腐敗、變色、異味、污染、發霉或異物者。

## 機能性食品品質規格基準

### (二) 機能性成分含量

1. 機能性成分含量應於有效期限內符合所標示之含量。
2. 依衛生福利部（簡稱衛福部）「以微生物發酵製取之食品原料  $\gamma$ -胺基丁酸( $\gamma$ -Aminobutyric Acid)之使用限制及標示規定」，以 *Lactobacillus hilgardii* 或 *Lactobacillus brevis* 發酵製取之食品原料 GABA 之含量，不得低於 20%。其每日食用限量，以 GABA 計為 100 mg。
3. 發芽糙米與發酵大豆產品中  $\gamma$ -胺基丁酸含量須達 15 mg/100 g 產品以上；茶葉產品（GABA tea）中  $\gamma$ -胺基丁酸含量須達 150 mg/100 g 產品以上，此處產品重量係指乾重。

### (三) 微生物限量

微生物限量應符合衛福部相關規定。

### (四) 汙染物質

汙染物質限量應符合衛福部相關規定。

### (五) 農藥殘留容許量

農藥殘留容許量應符合衛福部相關規定。

### (六) 動物用藥殘留容許量

動物用藥殘留容許量應符合衛福部相關規定。

### (七) 包裝

包裝規範應符合衛福部相關規定。

## 四、機能性成分及相關資訊標示

- (一) 應標示產品實際所含  $\gamma$ -胺基丁酸含量，例如 xx mg/100 g 或 xx mg/份等標示方式。
- (二) 標示規範應符合衛福部相關規定。
- (三) TQF-FF 產品應標示 TQF-FF 標章、機能性成分、其含量及製造工廠資訊於外包裝。
- (四) 使用 *Lactobacillus hilgardii* 或 *Lactobacillus brevis* 發酵製取之 GABA 作為原料之食品，應標示「使用本產品應避免同時飲酒或服用降血壓、鎮靜及癲癇等藥物；孕婦、授乳者、嬰幼兒，須諮詢醫師方可使用」之警語字樣。

## 五、機能性成分檢驗方法

### (一) 公告檢驗方法

應優先採用本品質規格基準公告之檢驗方法、主管機關公告、建議或國際公認之檢驗方法，並應以官方最新版本為主；如採用經過修飾或自行開發之檢驗方法則應經確效。

## 機能性食品品質規格基準

項目	檢驗方法
gamma-胺基丁酸	衛福部 建議檢驗方法—食品中 gamma-胺基丁酸 (gamma-aminobutyric acid) 檢驗之建議方法清單 (TFDAA0104.00)
其他食品衛生安全檢驗項目依衛福部相關規定辦理。	

### 六、附加管理要求

無

### 七、補充說明

- (一) 衛生法規、國家標準或是現行相關法令有更新時，廠方應符合更新之規範。
- (二) 衛福部食藥署建議之檢驗方法係為 HPLC 法。其中，Zhao 等人 (2011) 利用鄰苯二甲醛 (o-Phthalaldehyde, OPA) 進行茶葉萃取液中 GABA 之衍生化處理，並使用高效液相層析-螢光檢測法 (High-performance liquid chromatography-fluorescence detection, HPLC-FLD) 進行 GABA 之定量。實驗中採用 Agela Venusil AA C18 管柱進行 GABA 分離，並以 230 nm (激發) / 450 nm (放射) 進行螢光檢測與 GABA 定量分析。Lee 等人 (2015) 使用高效液相層析-紫外線檢測法 (high-performance liquid chromatography-ultraviolet detection, HPLC-UV) 進行發酵植物產品中 GABA 之定量分析。實驗中採用 INNO® C18 管柱進行 GABA 分離。檢測條件為 280 nm 紫外光吸收，以進行 GABA 之定量分析。Al-Taher 與 Nemzer (2019) 利用鄰苯二甲醛 (o-Phthalaldehyde, OPA) 進行穀物與十字花科蔬菜種子中 GABA 之衍生化處理，並使用高效液相層析-二極體陣列檢測與螢光檢測法 (high-performance liquid chromatography-diode array detection/fluorescence detection, HPLC-DAD/FLD) 進行 GABA 之定量分析。實驗中採用 Zorbax Eclipse AAA C18 管柱進行 GABA 分離。檢測條件包括 DAD 偵測波長 338 nm 與 FLD 偵測條件 230 nm (激發) / 450 nm (放射)，以進行 GABA 之定量分析。Pencheva 等人 (2023) 利用 Dansyl chloride 進行植物食品與藥用植物中 GABA 之衍生化處理，並使用高效液相層析-紫外可見光偵測法 (HPLC-UV) 進行 GABA 之定量分析。實驗中採用 Poroshell 120 EC-C18 管柱進行 GABA 分離。檢測波長為 254 nm，以進行 GABA 之定量分析。

### 八、參考資料

- (一) 湯彩云、王濤、屠洁、劉冠卉、黎鵬、趙靜。2018。比色法與 HPLC 法對測定桑葉茶中 gamma-胺基丁酸的含量。食品科學。39：256–260。
- (二) 楊四潤、張冬蓮、方喬慧、周紅杰、楊明容、傅靜、吳紹帥、李亞莉。2012。gamma-胺基丁酸茶薄層檢測方法的建立。食品安全質量檢測學報。3: 33–39。
- (三) Al-Taher, F. and Nemzer, B. 2019. Determination of gamma-aminobutyric acid (GABA) content in grains and cruciferous vegetable seeds. J. Food. Res. 8: 49–54.
- (四) Dhakal, R., Bajpai, V. K., and Beak, K. H. 2012. Production of GABA (gamma-aminobutyric acid) by microorganisms: a review. Braz. J. Microbio. 1230–1241.
- (五) Hou, D. Z., Tang, J., Feng, Q. Q., Niu, Z. T., Shen, Q., Wang, L., and Zhou, S. M. 2024. Gamma-aminobutyric acid (GABA): a comprehensive review of dietary sources, enrichment technologies, processing effects, health benefits, and its applications. Crit. Rev. Food Sci. Nutr.

## 機能性食品品質規格基準

64: 8852–8874.

- (六) Lee, D. G., Cho, S., Lee, J., Cho, S. H., and Lee, S. 2015. Analysis of gamma-aminobutyric acid content in fermented plant products by HPLC/UV. *J. Appl. Biol. Chem.* 58: 303-309.
- (七) Ngo, D. H. and Vo, T. S. 2019. An updated review on pharmaceutical properties of gamma-aminobutyric acid. *Molecules.* 24: 2678.
- (八) Nishiyama, T., Sulistyaningdyah, W. T., Ueda, K., and Kusakabe, H. 2020. GABA enzymatic assay kit. *Biosci. Biotechnol. Biochem.* 84: 118–12.
- (九) Pencheva, D., Teneva, D., and Denev, P. 2022. Validation of HPLC method for analysis of gamma-aminobutyric and glutamic acids in plant foods and medicinal plants. *Molecules.* 28: 84.
- (十) Sahab, N. R. M, Subroto, E., Balia, R., and Utama, G. L. 2020. gamma-Aminobutyric acid found in fermented foods and beverages: current trends. *Heliyon.* 6: e05526.
- (十一) Tufail, T., Ain, H. B. U., Virk, M. S., Ashraf, J., Ahmed, Z., Khalil, A. A., Rasheed, A., and Xu, B. 2025. GABA (gamma-aminobutyric acid) enrichment and detection methods in cereals: Unlocking sustainable health benefits. *Food Chem.* 464: 141750.
- (十二) Zhao, M., Ma, Y., Wei, Z. Z., Yuan, W. X., Li, Y. L., Zhang, C. H., Xue, X. T., Zhou, H. J. 2011. Determination and comparison of gamma-aminobutyric acid (GABA) content in pu-erh and other types of Chinese tea. *J. Agric. Food Chem.* 59: 3641–3648.