

## 富含 $\gamma$ -氨基丁酸保健食品的研究与开发

张 晖 姚惠源 姜元荣

(江南大学食品学院,无锡,214036)

T52 A

**摘 要** 介绍了目前日本等国家在富含 $\gamma$ -氨基丁酸(GABA)的保健食品研究开发方面的成果,包括富含GABA的Gabaron茶、米胚芽、米糠、发芽糙米、奶酪及乳酸菌和酵母发酵生产的高GABA浓度的食品素材等。

**关键词**  $\gamma$ -氨基丁酸, Gabaron茶, 米胚芽

$\gamma$ -氨基丁酸(GABA)是广泛分布于动植物中的一种氨基酸,由谷氨酸经谷氨酸脱羧酶催化转化而来,是存在于哺乳动物脑、脊髓中的抑制性神经传递物质。除脑和脊髓外,已在多种哺乳动物的近30种外周组织中发现 $\gamma$ -GABA的存在,其中大多数组织 $\gamma$ -GABA的浓度仅是脑的1%。已有研究表明, $\gamma$ -GABA具有降血压、抗惊厥、镇痛、改善脑机能、精神安定、促进长期记忆、促进生长激素分泌、肾功能活化、肝功能活化等作用<sup>[1,2,7]</sup>。

富含 $\gamma$ -GABA食品的开发始于1986年,当时日本农林水产省茶叶试验场首先开发成功了富含 $\gamma$ -GABA的茶,并制成商品销售;1994年,日本农林水产省中国农业试验场开发成功富含 $\gamma$ -GABA的米胚芽和米糠;之后日本又相继开发出富含 $\gamma$ -GABA的发芽糙米和乳酸菌、酵母发酵的高 $\gamma$ -GABA浓度的保健食品素材等<sup>[11]</sup>。近年来,富含 $\gamma$ -GABA食品的研究与开发,成为国外、尤其是日本研究的热点,包括植物(米胚芽、米糠、绿茶、南瓜等)、微生物(乳酸菌、酵母)等由来的 $\gamma$ -GABA食品。

### 1 富含 $\gamma$ -氨基丁酸的保健食品

#### 1.1 $\gamma$ -氨基丁酸茶(Gabaron)

Gabaron茶是日本的津志田藤二郎等人首先开发成功的一类新茶<sup>[1]</sup>。它是将鲜茶

叶放在 $N_2$ 下6h,在这种嫌气条件下,茶叶中将形成大量的 $\gamma$ -GABA, $\gamma$ -GABA含量由一般茶叶加工法的300 mg/kg增至2000 mg/kg。Sawai等发现,将新鲜茶叶经3h的隔氧处理后再经1h的有氧处理,如此循环重复3次,可使茶叶中 $\gamma$ -GABA含量提高到4500 mg/kg<sup>[12]</sup>。动物试验中分别喂以Gabaron茶和普通绿茶的水提液,结果发现Gabaron茶对自发性高血压大鼠的血压明显降低(降低约15%),且下降的程度和剂量呈依存关系。而单喂普通绿茶则没有降压效果。人的临床试验中,以尚未服用降压药的高血压患者为试验对象,经服用Gabaron茶3个月后,有半数患者的高血压已明显下降,此结果在医学界得到赞同。另外通过二重经验法证明, $\gamma$ -GABA并无任何副作用,因此可用茶作为降血压之用<sup>[1]</sup>。

另外,Gabaron茶还具有降低胆固醇的作用,试验表明饮用Gabaron茶的大白鼠血淋巴中的甘油三酯水平显著低于饮清水的对照组,并且患病鼠在饮Gabaron茶后肾功能比对照组大大提高。另据报道称,用Gabaron茶汤代替水喂饲试验动物发现血液中总胆固醇和高密度胆固醇(HDL)的含量下降<sup>[1]</sup>。

综上所述,这种具有多种保健功能的富含 $\gamma$ -GABA茶,是非常值得研究开发的,尤其

第一作者:博士研究生,副教授。

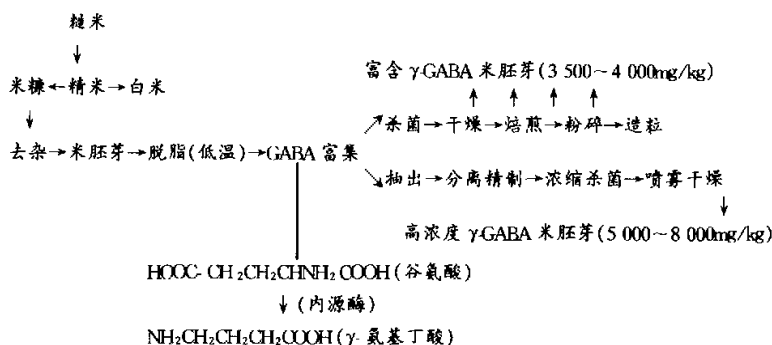
收稿时间:2002-03-14

适合在我国这一产茶大国应用与推广。

## 1.2 富含 $\gamma$ -氨基丁酸的米胚芽

米胚芽是稻米加工的副产品,一般混在米糠中,可利用比重差选法分开。日本农林水产省中国农业试验场的小野寺明彦着眼于堪称“完全营养食品”而几乎从未被利用的米胚芽,最近研究开发了富含  $\gamma$ -GABA、可提高降血压的生理活性的新型的米胚芽<sup>[2]</sup>。米胚芽之所以能够富集高浓度  $\gamma$ -GABA,是因为米胚芽中的蛋白质由于内在酶的水解后生

成大量谷氨酸,在一定条件下,由谷氨酸脱羧酶催化转化成  $\gamma$ -GABA。在他们新开发的制造方法中,经过2个阶段的酶反应,加工前米胚芽中  $\gamma$ -GABA 含量为 250~500 mg/kg,加工后大幅度增加,可达 3500~4000 mg/kg<sup>[3,5]</sup>。如果将富集  $\gamma$ -GABA 的米胚芽进一步抽提、分离、精制,则可使  $\gamma$ -GABA 的含量达 5000~8000 mg/kg<sup>[3]</sup>。富含  $\gamma$ -GABA 米胚芽的生产工艺如下:



由于 Gabaron 茶是用热水浸泡饮用,因此实际食入的  $\gamma$ -GABA 量并不多,而富含  $\gamma$ -GABA 的米胚芽可克服此缺点,具有更卓越的生理功能<sup>[2]</sup>。

### 1.2.1 降血压

将富含  $\gamma$ -GABA 的米胚芽喂给实验性高血压自然发病大鼠,结果出现抑制血压上升的效果,说明富含  $\gamma$ -GABA 米胚芽具有降血压功能。

### 1.2.2 肾功能活性化

在考察富含  $\gamma$ -GABA 米胚芽的降血压功能试验中还发现喂给富含  $\gamma$ -GABA 米胚芽的大鼠肾脏基底膜细胞坏死减少,BUN(尿素态氮)降低,说明富含  $\gamma$ -GABA 米胚芽具有肾功能活性化的作用。

### 1.2.3 肝功能活性化

试验发现喂给富含  $\gamma$ -GABA 米胚芽,可使大鼠的碱性磷酸酯酶(ALP-评价肝功能活性化的重要参考指标之一)降低,说明富含

$\gamma$ -GABA 米胚芽具有肝功能活性化的作用。

### 1.2.4 预防肥胖

长期投以富含  $\gamma$ -GABA 米胚芽,发现大鼠体重增加受到显著抑制,认为富含  $\gamma$ -GABA 米胚芽具有预防肥胖的功能。

### 1.2.5 促进乙醇代谢

以嗜酒者为对象,服用富含  $\gamma$ -GABA 米胚芽,再饮用 60 mL 威士忌后采血测定血中乙醇及乙醛浓度,发现二者浓度明显比对照组低,认为富含  $\gamma$ -GABA 米胚芽具有促进乙醇代谢的作用。

### 1.2.6 消臭作用

经试验表明,富含  $\gamma$ -GABA 米胚芽具有与市售消臭食品大体等同的作用,可以消除体臭、口臭、生理臭和尿臭等。

另外,最新研究表明富含  $\gamma$ -GABA 米胚芽还有精神安定作用和抑制大肠癌等其他生理功能<sup>[10]</sup>,对失眠、更年期障碍和老年期精神障碍有改善作用<sup>[6]</sup>。因此富含  $\gamma$ -GABA

米胚芽可以作为预防成人病的保健食品原料利用,制成如胚芽茶之类的饮料,或制成颗粒、片剂等形式,也可以制成粉末配合于加工食品,发挥其多种生理保健功能。作为稻谷第一大生产国,对副产品米胚芽充分开发利用是有极其重要的意义的。

### 1.3 富含 $\gamma$ -氨基丁酸的米糠<sup>[9]</sup>

米糠(含米胚芽)同样可以利用其自身的谷氨酸脱羧酶来富集 $\gamma$ -GABA,米糠所含谷氨酸脱羧酶最适pH为5~6,最适温度为35~40℃。因为米糠中谷氨酸含量不多,为了增加制品中 $\gamma$ -GABA的量,应添加谷氨酸,由于谷氨酸在水中溶解性不良,价格较高,可使用相对价廉且易从市场中获得的谷氨酸钠(MSG)调整pH可使MSG转变成 $\gamma$ -GABA,以增加制品中 $\gamma$ -GABA的浓度。但米糠中所含的还原糖在富含 $\gamma$ -GABA的米糠干燥工序中,会与 $\gamma$ -GABA反应使制品中GABA含量降低,因此需用酵母将米糠中的还原糖分解消失,从而减少 $\gamma$ -GABA的损失,这种方法可使米糠富集 $\gamma$ -GABA达4500 mg/kg。所用酵母没有特别限制,但最好使用能生产良好风味的菌株,如可用市售的面包酵母等。不过,该制品由于未除去米糠中的脂质,须注意保存问题。

### 1.4 乳酸菌和酵母发酵法生产高浓度 $\gamma$ -GABA粉末<sup>[4]</sup>

Gabaron茶和富含 $\gamma$ -GABA的米胚芽中 $\gamma$ -GABA的浓度相对较低,而且应用范围有限,因此适合食品中应用的高浓度 $\gamma$ -GABA素材的开发受到关注。利用微生物谷氨酸脱羧酶发酵生产高浓度 $\gamma$ -GABA不失为一个很好的选择。日本大阪生物环境科学研究所的森下日出旗博士筛选得到高产 $\gamma$ -GABA的乳酸菌(*Lactobacillus plantarum* M-10),该乳酸菌在米糠成分的存在下能增强产 $\gamma$ -GABA的能力。具体生产方法如下:

米糠抽提  
↓—碳源、氮源  
米糠抽提液  
↓—乳酸菌、酵母

发酵

↓

过滤

↓

干燥

↓

易溶性粉末( $\gamma$ -GABA含量5%以上)

该产品的特点是 $\gamma$ -GABA含量高,是Gabaron茶和富含 $\gamma$ -GABA的米胚芽的10倍多,并且水溶性非常高,风味良好,所含 $\gamma$ -GABA有很好的稳定性,在加热条件下、较宽的pH(pH3~10)范围内都很稳定,因此可以在许多食品、饮料中添加。动物试验表明,高浓度 $\gamma$ -GABA粉末对原发性高血压有非常好的降低血压作用。

### 1.5 富含 $\gamma$ -氨基丁酸的发芽糙米<sup>[11]</sup>

日本公司受日本农林水产省研究开发补助会资助,与日本农林水产省食品综合研究所和日本中国农业试验场等共同研究开发成功世界首创发芽糙米,并已供市销售。糙米发芽是在一定温度的水中浸泡,发芽后约0.5~1 mm长,使糙米活性化,其营养价值为原糙米数倍,发芽后使人体原不能消化的糙米营养成分也能被有效消化吸收。特别是含有 $\gamma$ -氨基丁酸量是白米的5倍,较糙米高3倍多。富含 $\gamma$ -氨基丁酸的发芽糙米具有改善脑血流通,调整血压,镇静神经,减少中性脂肪等作用。而且,发芽糙米还含有能抑制脯氨酰内肽酶产生的与脑功能有关肽(神经传递物质)分解亢进的新有效成分,从而能防神经细胞性痴呆症(包括早老年痴呆症等)。发芽糙米煮饭方法与白米一样,价格为120g真空包装,5包售650日元,30包3600日元。发芽糙米保留优良营养素,将成为21世纪新的粮食资源而引人注目。

### 1.6 含有 $\gamma$ -GABA的奶酪<sup>[8]</sup>

奶酪生产中,在奶酪的成熟期,牛乳中的酪蛋白逐渐降解成肽和氨基酸。一些氨基酸在细菌脱羧酶的催化下,可进一步发生降解反应,如脱羧生成 $\text{CO}_2$ 。 $\gamma$ -氨基丁酸是就由谷氨酸脱羧而来,因此很多奶酪中都含有 $\gamma$ -GABA。有报道认为,奶酪中的孔眼和缝隙

就是由于谷氨酸脱羧产生的  $\text{CO}_2$  而形成的。Nomura 等人从生产奶酪的菌株中分离的一株高产  $\gamma$ -GABA 的菌株 (*Lactococcus Lactis* 01-7), 可使奶酪制品中  $\gamma$ -GABA 的含量达到 383 mg/kg。不过, 有关含 GABA 奶酪的生理功能未见报道。

## 2 结 论

最新研究发现的  $\gamma$ -氨基丁酸的生理功能越来越多, 如促进生长激素的分泌, 只需 5g  $\gamma$ -GABA 就能使生长激素有 550% 的分泌。日本在研究开发富含  $\gamma$ -氨基丁酸的食品方面所做的工作最多, 而我国则尚未见这方面有关报道, 相信这是一个值得从事开发的领域。

## 参 考 文 献

- 1 龚加顺. 农牧产品开发, 1998(6): 16~17
- 2 曾 原. 杭州食品科技, 1997(3): 22~26
- 3 杉下朋子. 食品与开发(日), 2001, 36(6): 10~11
- 4 爱岩世高等. 食品与开发(日), 2001, 36(6): 12~14
- 5 三枝贵代. Nippon Shokuhin Kagaku Kaishi, 2001, 47(3): 196~201
- 6 冈田忠司等. Nippon Shokuhin Kagaku Kaishi, 2001, 47(8), 596~603
- 7 茅原 诚. 杉浦友美. 食品与开发(日), 2001, 36(6): 4~6
- 8 Nomura M, Kimoto H, Someya Y. J Dairy Sci., 1998, 81: 1486~1491
- 9 伊藤 汎. 食品工业(日), 2000(10): 43~45
- 10 冈田忠司. 食品与开发(日), 2001, 36(6): 7~8
- 11 编辑部. 食品与开发(日), 36(6): 17~18
- 12 Sawai Y et al. Amino Acids, 2001, 20: 331~334

## Development of the Health Food Enriched with $\gamma$ -Aminobutyric Acid (GABA)

Zhang Hui Yao Huiyuan Jang Yuanrong

(Food Institute, Southern Yangtze University, Wuxi, 214036)

**ABSTRACT** About the development of the health food enriched with  $\gamma$ -aminobutyric acid (GABA) in Japan etc is introduced. Such health food including Gabaron tea, rice germ, rice bran, germinated brown rice, cheese and a super-GABA by lactic acid bacteria and yeast fermentation process.

**Key words**  $\gamma$ -aminobutyric acid, Gabaron tea, rice germ



## 国家质检总局公布免检食品及生产企业名单

国家免检食品及生产企业名单近日由国家质检总局向社会公布, 这将有助于把危及人身健康安全食品拒于市场大门之外。

据介绍, 此次获得国家授予免于质量监督检查资格的北京古船面粉集团等 263 家企业, 都是行业的佼佼者, 具有完善的质量保证体系, 所生产的产品质量长期稳定, 经过多次监督检查均为合格, 符合免检条件。这些获得免检资格的产品在免检有效期内将免于各级政府部门的质量监督检查。

据悉, 这次免检食品涉及大米、小麦粉、食用植物油、酱油、食醋、瓶装饮用水、婴幼儿配方乳粉、灭菌奶、火腿肠、葡萄酒等 10 类。



## 德国对我国出口食品的包装纸箱提出新要求

德国企业最近对我国出口食品时使用的包装用瓦楞纸箱提出了 3 个新的要求。

一是外箱不能有蜡纸或油质隔纸; 二是尽可能用胶水封箱, 不能用 PVC 或其他塑料胶带。如果不得不用塑料胶带, 也要用不含 PE/PB 的; 三是外纸箱不能用任何金属或塑料钉或夹, 只能用胶水粘牢各面。

据悉, 德国企业对食品包装纸箱提出这些新要求的目的便于回收利用纸箱, 减少对环境的污染, 防止包装纸对食品造成污染。