



คุณประโยชน์ของสารกาบาที่มีต่อสุขภาพ A Greatly Useful of GABA for Health

จันทพร ทองเอกแก้ว¹

บทคัดย่อ

แกมมา อะมิโนบิวทีเรต (γ -aminobutyrate) หรือกาบา (GABA) ผลิตจากกระบวนการดีคาร์บอกซิเลชัน (decarboxylation) ของกรดอะมิโนกลูตามิก ทำหน้าที่เป็นสารสื่อประสาทประเภทสารยับยั้งในระบบประสาทส่วนกลาง เพื่อรักษาสสมดุลในสมองที่ได้รับการกระตุ้น ทำให้สมองเกิดการผ่อนคลายและลดความกังวล ทำให้นอนหลับสบาย อีกทั้งยังช่วยกระตุ้นต่อมไร้ท่อซึ่งทำหน้าที่ผลิตฮอร์โมนที่ช่วยในการเจริญเติบโตและเกิดการสร้างเนื้อเยื่อกล้ามเนื้อ ในทางการแพทย์สารกาบาได้ถูกนำมาใช้ในการรักษาโรคเกี่ยวกับระบบประสาทต่าง ๆ หลายโรค เช่น โรคนอนไม่หลับ โรควิตกกังวล และโรคลมชัก เป็นต้น นอกจากนี้ผลการรายงานทางวิทยาศาสตร์และทางการแพทย์ยังพบว่าสารกาบายังมีผลช่วยลดความดันโลหิต ลด LDL (low density lipoprotein) ลดอาการอัลไซเมอร์ และยับยั้งการสร้างเซลล์มะเร็งเม็ดเลือดขาวได้เช่นกัน

ABSTRACT

γ -aminobutyrate or GABA is synthesized from glutamate using the reaction of decarboxylation. It is the chief inhibitory neurotransmitter in the mammalian central nervous system. It plays a role in regulating neuronal excitability throughout the nervous system that makes human brain relaxing and anti-anxiety. GABA is also directly responsible for anterior pituitary encouraged which increases the amount of human growth hormone and the regulation of muscle tone. In medicine, GABA is used for some neurological disorder treatment such as sleep disorder, anxiety and epilepsy by oral administration. There is also more scientifically and medicinally relevant evidence that GABA has a blood-pressure-lowering effect, low density lipoprotein-lowering effect, preventive effect on Alzheimer's disease and an inhibitory action on leukemia cell proliferation and has a stimulatory action on the cancer cell apoptosis.

¹ภาควิชาวิทยาศาสตร์ชีวภาพ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี อำเภอวารินชำราบ จังหวัดอุบลราชธานี 34190

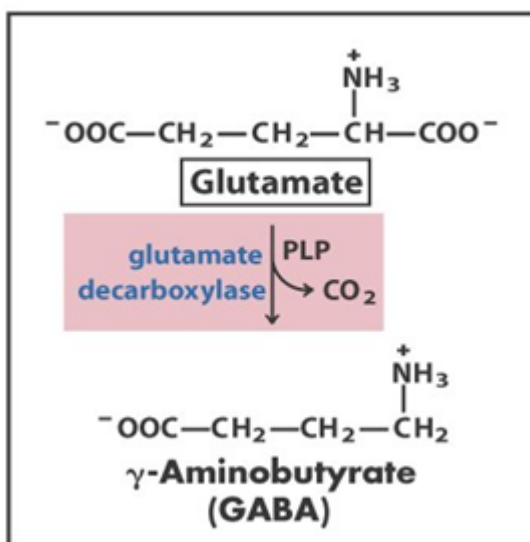
คำสำคัญ: กาบา สารสื่อประสาทประเภทสารยับยั้ง การผ่อนคลายและลดความกังวล อาการอัลไซเมอร์

Keywords: GABA, Inhibitory neurotransmitter, Relaxing and anti-anxiety, Alzheimer's disease

สาร GABA คืออะไร

แกมมา อะมิโนบิวทิเรต (γ -aminobutyrate) หรือ กาบา (GABA) เป็นกรดอะมิโนที่ผลิตจากกระบวนการดีคาร์บอกซิเลชัน (decarboxylation) ของกรดอะมิโนกลูตามิก (glutamic acid) โดยการเร่งของเอนไซม์ กลูตาเมตคาร์บอกซิเลส (glutamate decarboxylase) และใช้วิตามินบีหกในรูปไพริดอกซอลฟอสเฟต (pyridoxal phosphate; PLP) เป็นโคแฟกเตอร์ ดังรูปที่ 1 (Lehninger et al., 1993) มีบทบาทสำคัญในการทำหน้าที่เป็นสารสื่อประสาทชนิดยับยั้ง (inhibitory neurotransmitter) ในระบบประสาทส่วนกลาง เป็น

สารสื่อประสาทชนิดที่ผ่านบริเวณเชื่อมต่อระหว่างเซลล์ประสาท จึงทำให้กระแสประสาทผ่านได้น้อยลง เพื่อรักษาสสมดุลในสมองที่ได้รับการกระตุ้น ทำให้สมองเกิดการผ่อนคลายและนอนหลับสบาย (Petroff, 2002; Roth et al., 2003; Schousboe and Waagepetersen, 2007) อีกทั้งยังช่วยกระตุ้นต่อมใต้สมองส่วนหน้า (anterior pituitary gland) ซึ่งทำหน้าที่ผลิตฮอร์โมนช่วยในการเจริญเติบโต (human growth hormone; HGH) ทำให้เกิดการสร้างเนื้อเยื่อกล้ามเนื้อ และเกิดสารป้องกันไขมันที่ชื่อ lipotropic ส่งผลในการช่วยป้องกันการสะสมไขมันในร่างกาย (Powers et al., 2008)



รูปที่ 1 การสังเคราะห์สารกาบาจากกรดอะมิโนกลูตามิก (Lehninger et al., 1993)

แหล่งของสารกาบา

ร่างกายจะได้รับสารกาบาจาก 2 ทาง คือ

1. จากอาหารที่มีปริมาณสารกาบาสูง ได้แก่ ไบซาแห้ง แดงเมลอน มะเขือเทศ กิมจิ (kimchi) ซอคโกแลต (chocolate) ข้าวกล้องงอก พักทองและเต้าหู้

ปริมาณสารกาบาที่พบจากแหล่งต่าง ๆ แสดงดังตารางที่ 1 เนื่องจากประเทศไทยเป็นแหล่งปลูกข้าวอันดับต้น ๆ ของโลก จึงได้มีการศึกษาวิจัยสารกาบาที่ได้จากข้าวกล้องงอกในข้าวไทยหลายสายพันธุ์ จากงานวิจัยของพัชรี (2550) พบว่าสารกาบาจะเพิ่มขึ้นสูงมาก

ระหว่างการงอก และจากการวิเคราะห์สารกาบา ที่มีปริมาณอะไมโลสแตกต่างกัน โดยใช้เครื่อง high pressure liquid chromatography (HPLC) พบว่า ปริมาณสารกาบา ในข้าวเจ้าชนิดที่มีอะไมโลสต่ำ (low amylose) อยู่ระหว่าง 31.0-37.2 มิลลิกรัมต่อ 100 กรัม ข้าวเจ้าชนิดอะไมโลสสูง (high amylose) มีอยู่ 21.4-28.8 มิลลิกรัมต่อ 100 กรัม ส่วนข้าวเหนียวมีปริมาณสารกาบาอยู่ในช่วงระหว่าง 29.6-72.8 มิลลิกรัมต่อ 100 กรัม ภาพลักษณะข้าวกล้องงอก แสดงดังรูปที่ 2

2. จากการสังเคราะห์ขึ้นเองในร่างกาย โดยการย่อยสลายน้ำตาลกลูโคสผ่านกระบวนการ

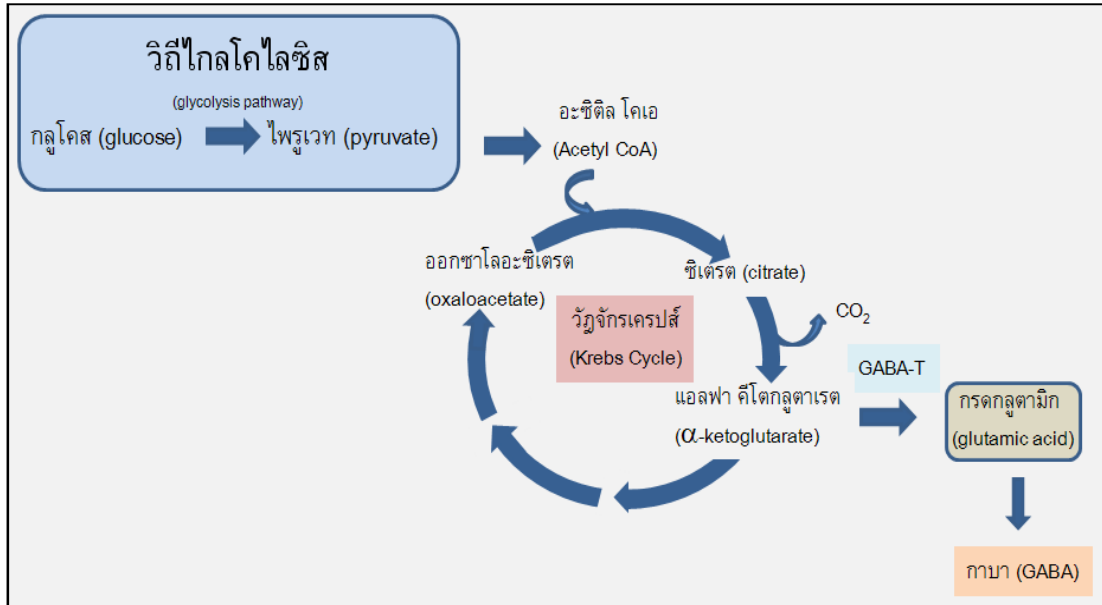
ไกลโคไลซิส เพื่อให้ได้ผลผลิตเป็นสารไพรูเวท จากนั้น สารไพรูเวทจะเข้าสู่วัฏจักรเครปส์ ทำให้ได้สารตัวกลาง คือ แอลฟา คีโตกลูตาเรต (α -ketoglutarate) ที่สามารถนำไปใช้สำหรับการสังเคราะห์กรดกลูตามิกที่เป็นสารตั้งต้นสำหรับสารกาบา โดยอาศัยการทำงานของเอนไซม์ GABA α -oxoglutarate transaminase (GABA-T) (Osen and DeLorey, 1999) ดังรูปที่ 3 โดยจะพบสารกาบาที่ร่างกายสังเคราะห์ขึ้นปริมาณสูงในสมอง ดังนั้นหากร่างกายได้รับกลูโคสก็จะส่งผลให้สมองมีการสร้างสารกาบาอันจะทำให้สมองเกิดการผ่อนคลายได้ นอกเหนือจากการได้รับจากอาหารอีกทางหนึ่งเช่นกัน

ตารางที่ 1 ปริมาณสารกาบาที่พบจากแหล่งต่าง ๆ (Matsumoto et al., 1997; Cho et al., 2011)

แหล่งของสารกาบา	ปริมาณสารกาบา (มิลลิกรัมต่อ 100 กรัม)
ใบชาแห้ง	100-200
แดงเมลอน	74.5
มะเขือเทศ	62.6
กิมจิ	59.4
ชอคโกแลต	14.5
ข้าวกล้องงอก	10.0
ฟักทอง	9.7
เต้าหู้	6.4



รูปที่ 2 ลักษณะของข้าวกล้องงอก (สำนักโภชนาการ กรมอนามัย กระทรวงสาธารณสุข, 2552)



รูปที่ 3 การสังเคราะห์สารกาบาจากน้ำตาลกลูโคสผ่านสารตัวกลางจากวัฏจักรเครปส์โดยการทำงานของเอนไซม์ GABA α -oxoglutarate transaminase (GABA-T) (Page et al., 1989)

คุณประโยชน์ของสารกาบาต่อสุขภาพ

ในปัจจุบันสารกาบาเป็นที่รู้จักกันอย่างกว้างขวางและมีความน่าสนใจในการบริโภคอาหารที่มีปริมาณสารกาบาสูง ทั้งนี้เนื่องจากมีรายงานการศึกษาเกี่ยวกับคุณสมบัติของสารกาบาที่เป็นประโยชน์ต่อสุขภาพหากร่างกายได้รับเข้าไป อันจะมีผลในการช่วยชะลอหรือลดอัตราเสี่ยงของการเกิดอุบัติการณ์ของโรคต่าง ๆ หลายโรค สำหรับคุณประโยชน์ของสารกาบาที่มีต่อสุขภาพ จากรายงานการศึกษา อาทิเช่น

1. ช่วยลดความดันโลหิตสูง จากรายงานการศึกษาของ Inoue et al. (2003) ได้ทดลองใช้นมเปรี้ยวที่มีส่วนผสมของสารกาบากับผู้ป่วยที่เป็นโรคความดันโลหิตสูงในระดับกลาง (mild hypertensive) พบว่า ความดันโลหิตลดลงอย่างมีนัยสำคัญภายในระยะเวลา 2-4 สัปดาห์ และยังคงลดต่อเนื่องนานถึง 12 สัปดาห์ ตลอดระยะเวลาที่ได้มีการรับประทานนมดังกล่าวเข้าไป พบว่าค่าความดันโลหิตที่ลดลงไป จะมีค่าเฉลี่ยของความดันโลหิตในช่วงหัวใจบีบตัว (systolic

BP) ประมาณ 17.4 ± 4.3 มิลลิเมตรปรอท และมีค่าเฉลี่ยของความดันโลหิตในช่วงหัวใจคลายตัว (diastolic BP) ประมาณ 7.2 ± 5.7 มิลลิเมตรปรอท ผลของการลดความดันโลหิตนอกจากจะลดอาการปวดศีรษะเนื่องจากความดันโลหิตสูง ยังลดโรคแทรกซ้อนที่เกิดจากความดันโลหิตสูง เช่น โรคหัวใจ โรค กล้ามเนื้อหัวใจขาดเลือด หัวใจโต โรคไต การเกิดโปรตีนในปัสสาวะ (คลังความรู้ทางสุขภาพและการจัดการความรู้ วิทยาลัยพยาบาลบรมราชชนนี สุราษฎร์ธานี, 2555) ดังนั้นจะเห็นว่าหากร่างกายได้รับสารกาบาจะช่วยลดภาวะเสี่ยงต่อการเป็นโรคที่เกิดจากความดันโลหิตสูงโดยทางอ้อมได้อีกทางหนึ่งด้วย

2. ยับยั้งการกระจายตัวของเซลล์มะเร็ง จากรายงานการศึกษาของ Oh and Oh (2004) ได้ทำการทดลองการให้สารสกัดกาบาในเซลล์ Mouse leukemia L1210, เซลล์ human acute lymphoblastic leukemia Molt4 และ human cervical cancer HeLa cells เปรียบเทียบกับการ

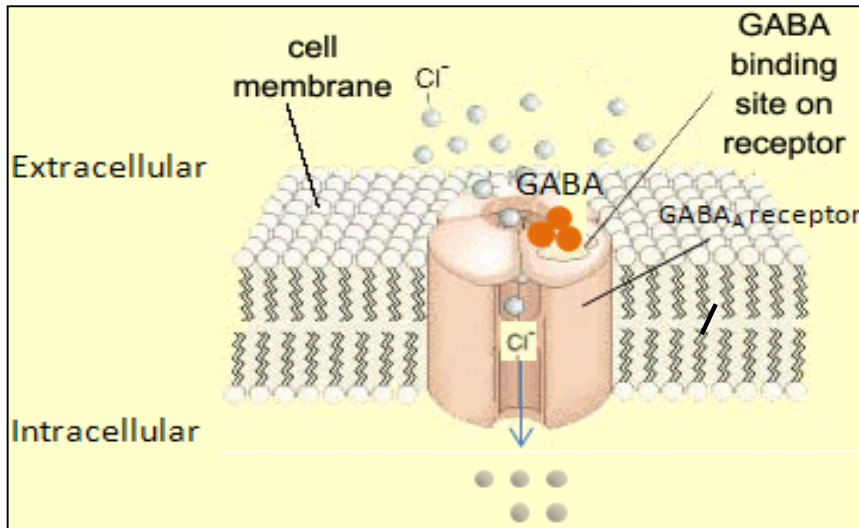
ทดลองควบคุมที่ไม่ให้สารสกัดกาบา พบว่า สารกาบาสามารถยับยั้งการกระจายตัวของเซลล์มะเร็งเหล่านี้ได้ นอกจากนี้สารสกัดสารกาบายังช่วยเพิ่มการเกิด apoptosis ของเซลล์ Mouse leukemia L1210 ได้อีกด้วย จากการทดลองนี้ จึงเป็นแนวทางในการใช้สารกาบามาช่วยเพิ่มประโยชน์ทางเภสัชวิทยาในการพัฒนาสารที่มีผลต่อการชะลอหรือยับยั้งไม่ให้เซลล์มะเร็งประเภทต่างๆ กระจายไปที่อวัยวะต่าง ๆ ได้หรือเติบโตได้

3. ผลต่อการรักษาผู้ป่วยพิษสุราเรื้อรัง จากรายงานการศึกษาของ Oh et al. (2003) ได้ศึกษาปริมาณความเข้มข้นของไลโปโปรตีนโคเลสเตอรอลในซีรัมของตับ และเอนไซม์ที่บ่งบอกถึงการถูกทำลายของตับ ได้แก่ เอนไซม์ aspartate aminotransferase และเอนไซม์ alanine aminotransferase ในหนูที่ให้อาหารที่มีเอทานอล และอาหารที่มีเอทานอลและสารกาบาเปรียบเทียบกับอาหารอย่างเดียวที่เป็นชุดควบคุมเป็นเวลา 30 วัน พบว่า หนูที่ได้รับอาหารที่มีเอทานอลร่วมด้วย จะมีปริมาณ Serum low-density lipoprotein cholesterol (LDL-C) ที่เป็นสาเหตุของโรคหลอดเลือดแดงแข็งในซีรัม ปริมาณของเอนไซม์ aspartate aminotransferase และ alanine aminotransferase เพิ่มขึ้น ในขณะที่หนูที่ได้รับอาหารที่มีเอทานอลและสารกาบาจะมีปริมาณของ high-density lipoprotein cholesterol (HDL-C) ซึ่งเป็นโคเลสเตอรอลชนิดดีเพิ่มขึ้นลดปริมาณของเอนไซม์ที่ทำลายเซลล์ตับ นอกจากนี้ยังพบว่า การได้รับสารกาบายังช่วยป้องกันการเพิ่มขึ้นของไตรกลีเซอไรด์และปริมาณโคเลสเตอรอลรวม จากการได้รับเอทานอลเช่นกัน สารกาบาจึงมีบทบาทเป็นสารโภชนา

บำบัดรักษาและป้องกันโรคต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องเกี่ยวกับโรคพิษสุราเรื้อรังได้

4. ผลต่อการเรียนรู้และความจำ จากรายงานการศึกษาของ Ito and Ishikawa (2004) พบว่า สารกาบาสสามารถลดการเกิดอาการอัลไซเมอร์ และโรคความผิดปกติของสมอง เช่น อาการหลงลืมและโรควิตกกังวล ต่อมาเมิงงานวิจัยที่สนับสนุนผลของสารกาบาต่อการเรียนรู้ที่จะส่งผลกระทบต่ออาการอัลไซเมอร์ของ Mamiya et al. (2007) ที่ได้ทำการทดลองในหนู พบว่าการบริโภคข้าวกล้องงอกที่มีสารกาบามากกว่าข้าวกล้องปกติ 15 เท่า จะสามารถป้องกันการทำลายสมองจากสารเบต้า-อไมลอยด์เปปไทด์ (Beta-amyloid peptide) ซึ่งเป็นสาเหตุของโรคอัลไซเมอร์ได้

5. ผลต่อการลดโรคเครียด โรคซึมเศร้า และโรควิตกกังวล จากผลการทดลองเกี่ยวกับการได้รับสารกาบา กรดอะมิโนกลูตามีน (glutamine) และกรดอะมิโนไกลซีน (glycine) เข้าสู่ร่างกายจะสามารถช่วยลดการทำงานของระบบประสาทที่เกี่ยวข้องกับอารมณ์ และความรู้สึก เช่น การลดความเครียด ความกังวล อาการหลงลืม และอาการสั้นกระตุกได้ สำหรับกลไกการทำงานของสารกาบาจะเริ่มจาก สารกาบาจะไปจับกับตัวรับ (GABA_A receptors) ทำให้คลอไรด์ไอออน (Cl⁻) เข้าเซลล์มากขึ้น ดังรูปที่ 4 พร้อมกับขับโปแตสเซียมไอออน (K⁺) ออกจากเซลล์ จึงส่งผลให้ภายในเซลล์ประสาทมีความเป็นลบมากขึ้น ซึ่งเป็นภาวะที่ยากแก่การกระตุ้นเซลล์ประสาท ทำให้เซลล์ประสาทเกิดการผ่อนคลาย ในทางการแพทย์จึงนำสารกาบามาใช้เพื่อการรักษาโรค โรควิตกกังวล โรคนอนไม่หลับ โรคลมชัก เป็นต้น (Okada et al., 2000; Abdou et al., 2006; Yoto et al., 2012)



รูปที่ 4 กลไกการทำงานของสารกาบาในการนำคลอไรด์ไอออนเข้าเซลล์ (Dubuc, 2002)

จากคุณประโยชน์ดังกล่าวข้างต้น ในทางการแพทย์ได้นำสารกาบามาใช้ในการรักษาโรคเกี่ยวกับระบบประสาทต่าง ๆ หลายโรค เช่น โรคนอนไม่หลับ โรควิตกกังวล โรคลมชัก ลดความดันโลหิต ลด LDL (low density lipoprotein) และลดอาการอัลไซเมอร์ เป็นต้น

เอกสารอ้างอิง

- คลังความรู้ทางสุขภาพและการจัดการความรู้ วิทยาลัยพยาบาลบรมราชชนนีสู่ราษฎร์ธานี. (2555). ภาวะแทรกซ้อนของโรคความดันโลหิตสูง, แหล่งข้อมูล: <http://kmhealth.bcnsurat.ac.th/?p=21>. ค้นเมื่อวันที่ 7 พฤษภาคม 2557.
- พัชรี ตั้งตระกูล. 2550. GABA ในคัพภะข้าวและข้าวกล้องงอก. วารสารอาหาร 37(4): 291-296.
- สำนักโภชนาการ กรมอนามัย กระทรวงสาธารณสุข. (2552). ประโยชน์จากข้าวกล้องงอกและสารกาบา, แหล่งข้อมูล: <http://www.todayhealth.org/food-health/อาหารเพื่อสุขภาพ/ประโยชน์ของข้าวกล้องงอกและสารกาบา.html>. ค้นเมื่อวันที่ 30 เมษายน 2557.
- Abdou, A.M., Higashiguchi, S., Horie, K., Kim, M., Hatta, H. and Yokogoshi, H. (2006). Relaxation and immunity enhancement effects of gamma-aminobutyric acid (GABA) administration in humans. *Biofactor* 26(3): 201-208.
- Agranoff, B.W., Albers, R.W. editors. Philadelphia: Lippincott-Raven. Page, M.G., AnkomaSey, V., Coulson, W.F. and Benders, D.A. (1989). Brain glutamate and γ aminobutyrate (GABA) metabolism in thiamin- deficient rats. *British Journal of Nutrition* 62(2): 245-253.
- Dubuc, D. (2002). Emotions and the Brain, GABA receptors, แหล่งข้อมูล: http://thebrain.mcgill.ca/flash/d/d_04/d_04_m/d_04_m_peu/d_04_m_peu.html ค้นเมื่อวันที่ 26 พฤษภาคม 2557.
- Cho, S.Y., Park, M.J., Kim, K.M., Ryu, J.H. and Park, H.J. (2011). Production of high γ -aminobutyric acid (GABA) sour kimchi using lactic acid bacteria isolated from *mukeunjee* kimchi. *Food Science and Biotechnology* 20(2): 403-408.
- Inoue, K., Shirai, T., Ochiai, H., Kasao, M., Hayakawa, K., Kimura, M. and Sansawa, H. (2003). Blood-pressure-lowering effect of a novel fermented milk containing gamma-aminobutyric acid (GABA) in mild

- hypertensives. *European Journal of Clinical Nutrition* 57(3): 490-495.
- Ito, S. and Ishikawa, Y. (2004). Marketing of value-added rice products in Japan: Germinated Brown Rice and Rice Bread. *FAO International Rice Year*, 2004
- Matsumoto, Y., Ohno, K. and Hiraoka, Y. (1997). Studies on the utilization of functional food materials containing high levels of gamma-aminobutyric acid (Part1). *Ehime Kougi Kenkyu Houkoku* (In Japanese) 35: 97-100.
- Oh, C.H. and Oh, S.H. (2004). Effect of germinated brown rice extracts with enhanced levels of GABA on cancer cell proliferation and apoptosis. *Journal of Medicinal Food* 7(1): 19-23.
- Oh, S.H., Soh, J.R. and Cha, Y.S. (2003). Germinated brown rice extract shows a nutraceutical effect in the recovery of chronic alcohol-related symptoms. *Journal of Medicinal Food* 6(2): 115-121.
- Okada, T., Sugishita, T., Murakami, T., Murai, H., Saikusa, T., Horino, T., Onoda, A., Kajimoto, O., Takahashi, R. and Takahashi, T. (2000). Effect of the defatted rice germ enriched with GABA for sleeplessness, depression, autonomic disorder by oral administration. (In Japanese) *Nippon Shokuhin Kagaku Kogaku Kaishi* 47: 596-603.
- Osen, R.W. and DeLrey, T.M. (1999). GABA Synthesis, Uptake and Release. In *Basic Neurochemistry: Molecular, Cellular and Medical Aspects*. 6th edition. Siegel, G.J., Symposium Rome, Italy February 12, 2004.
- Lehninger, A.L., Nelson, D.L. and Cox, M.M. (1993). *Principles of Biochemistry*. 2nd edition. New York: Worth publishers. pp. 714.
- Mamiya, T., Kise, M., Morikawa, K., Aoto, H., Ukai, M. and Noda, Y. (2007). Effects of pre-germinated brown rice on depression-like behavior in mice. *Pharmacology Biochemistry and Behavior* 86(1): 62-67.
- Petroff, O.A. (2002). GABA and glutamate in human brain. *Neuroscientist* 8(6): 562-573.
- Powers, M.E., Yarrow, J.F., McCoy, S.C. and Borst, S.E. (2008). Growth hormone isoform responses to GABA ingestion at rest and after exercise. *Medicine and Science in Sports and Exercise* 40(1): 104-110.
- Roth, R.J., Cooper, J.R. and Bloom, F.E. (2003). *The Biochemical Basis of Neuropharmacology*. Oxford [Oxfordshire]: Oxford University Press. pp. 106.
- Schousboe, A. and Waagepetersen, H.S. (2007). GABA: homeostatic and pharmacological aspects. *Progress in Brain Research* 160: 9-19.
- Yoto, A., Murao, S., Motoki, M., Yokoyama, Y., Horie, N., Takeshima, K., Masuda, K., Kim, M. and Yokogoshi, H. (2012). Oral intake of γ -aminobutyric acid affects mood and activities of central nervous system during stressed condition induced by mental tasks. *Amino Acids* 43(3): 1331-1337.

