รายงานวิจัยฉบับสมบูรณ์

การพัฒนาผลิตภัณฑ์กุ้งส้มกาบาสูงโดยใช้กล้าเชื้อแบคทีเรียแลกติก *Lactobacillus futsaii* CS3 ที่แยกได้จากกุ้งส้ม

คณะนักวิจัย

รองศาสตราจารย์ ดร.ศุภศิลป์ มณีรัตน์

ดร.ฉัฏฐพิศุทธิ์ สัญชาติ

โครงการวิจัยนี้ได้รับทุนสนับสนุนจากงบประมาณแผ่นดิน

มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์

ประจำปีงบประมาณ 2560

รหัสโครงการ AGR601712S

ชื่อโครงการ: การพัฒนาผลิตภัณฑ์กุ้งส้มกาบาสูงโดยใช้กล้าเชื้อแบคทีเรียแลกติก *Lactobacillus futsaii* CS3 ที่แยกได้จากกุ้งส้ม

คณะนักวิจัย: **หัวหน้าโครงการ:** รองศาสตราจารย์ ดร.ศุภศิลป์ มณีรัตน์

ผู้ร่วมวิจัย: ดร.ฉัฏฐพิศุทธิ์ สัญชาติ

หน่วยงานต้นสังกัด: ภาควิชาเทคโนโลยีชีวภาพอุตสาหกรรม
คณะอุตสาหกรรมเกษตร มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์
อำเภอหาดใหญ่ จังหวัดสงขลา 90112

สารบัญ

หน้า

สารบัญ..... 3

รายการตาราง..... 4

รายการภาพประกอบ..... 5

กิตติกรรมประกาศ..... 6

บทคัดย่อ..... 7

Abstract..... 8

บทนำ..... 9

วัตถุประสงค์..... 11

บทตรวจเอกสาร..... 12

วิธีการทดลอง..... 18

ผลการทดลองและวิจารณ์..... 20

สรุปผลการทดลอง..... 29

ข้อคิดเห็นและข้อเสนอแนะ..... 29

เอกสารอ้างอิง..... 30

รายการตาราง

ตารางที่ **หน้า**

1 ระยะเวลาในการหมักและค่าทางเคมีต่างๆ ของกุ้งส้มหมักแบบธรรมชาติและแบบเติมกล้าเชื้อที่ผลิตได้เทียบกับกุ้งส้มทางการค้า..... 26

2 การประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัสของกุ้งส้มหมักแบบธรรมชาติและแบบเติมกล้าเชื้อที่ผลิตได้เทียบกับกุ้งส้มทางการค้า..... 28

รายการภาพประกอบ

รูปที่		หน้า
1	การรอดชีวิตของ *Lactobacillus futsaii* CS3 ในสาร cryoprotectants ชนิดต่างๆ.....	21
2	ระยะเวลาการเก็บรักษากล้าเชื้อผงที่อุณหภูมิ 4 องศาเซลเซียสและอุณหภูมิห้อง 30 องศาเซลเซียสต่อการรอดชีวิตของ *Lactobacillus futsaii* CS3.....	22
3	การเปลี่ยนแปลงของค่า pH และปริมาณกรดแลกติกของกุ้งส้มในระหว่างการหมัก.....	24
4	การเปลี่ยนแปลงปริมาณกาบาในกุ้งส้มในระหว่างการหมัก.....	25

กิตติกรรมประกาศ

คณะผู้วิจัยขอขอบคุณมหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ที่ให้ทุนอุดหนุนในการทำวิจัย และทุนสนับสนุนนักวิจัยหลังปริญญาเอกสำหรับ ดร.ฉัฏฐพิศุทธิ์ สัญชาติ

รองศาสตราจารย์ ดร.ศุภศิลป์ มณีรัตน์

ดร.ฉัฏฐพิศุทธิ์ สัญชาติ

บทคัดย่อ

สารกาบา (gamma-aminobutyric acid, GABA) เป็นกรดอะมิโนที่ผลิตจากกระบวนการ decarboxylation ของกรดกลูตามิก สารกาบามีบทบาทสำคัญในการทำหน้าที่เป็นสารสื่อประสาท (neurotransmitter) ประเภทสารยับยั้งในระบบประสาทส่วนกลาง ซึ่งมีการใช้ประโยชน์หลากหลายในทางการแพทย์ เช่น ลดความดันโลหิต ป้องกันโรคเบาหวาน และใช้ในการรักษาโรคเกี่ยวกับระบบประสาทต่างๆ หลายโรค เช่น โรคนอนไม่หลับ โรควิตกกังวล โรคลมชัก และโรคพาร์กินสัน เป็นต้น เพื่อตอบโจทย์ความต้องการของผู้บริโภคในปัจจุบันที่มีความใส่ใจเกี่ยวกับสุขภาพ จึงได้พัฒนากล้าเชื้อที่มีความสามารถในการผลิตกาบามาประยุกต์ใช้ในผลิตภัณฑ์อาหารกุ้งส้ม งานวิจัยชิ้นนี้ได้ศึกษาชนิดของสาร cryoprotectants ในการทำแห้งแบบฟรีซดรายเพื่อผลิตกล้าเชื้อผง *Lactobacillus futsaii* CS3 พร้อมทั้งได้ศึกษาการรอดชีวิตและทดลองหมักกุ้งส้มเพื่อดูประสิทธิภาพของกล้าเชื้อ พบว่า การใช้โมโนโซเดียมกลูตาเมตเป็นสาร cryoprotectant ในการทำแห้งแบบฟรีซดรายจะทำให้เชื้อ *L. futsaii* CS3 มีอัตราการรอดชีวิตสูงที่สุดประมาณร้อยละ 90 และเมื่อเก็บรักษากล้าเชื้อผงที่อุณหภูมิ 4 องศาเซลเซียส เชื้อมีการรอดชีวิตร้อยละ 75 เชื้อจะมีอัตราการรอดชีวิตสูงกว่าประมาณ 2 เท่าเมื่อเทียบกับการเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 30 องศาเซลเซียส (ร้อยละ 35) ภายในเวลา 8 สัปดาห์ นอกจากนี้เมื่อหมักกุ้งส้มโดยใช้กล้าเชื้อผงที่ความเข้มข้นเชื้อสุดท้าย 10^7 โคโลนีต่อกรัมและความเข้มข้นของโมโนโซเดียมกลูตาเมตสุดท้ายเหลือร้อยละ 0.5 พบว่า กุ้งส้มที่เติมกล้าเชื้อมีระยะเวลาในการหมักลดลง 3 เท่าและมีปริมาณกาบาสูงกว่า 6 เท่า (12,000 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัมตัวอย่าง) เมื่อเทียบกับการหมักแบบดั้งเดิม (2,000 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัมตัวอย่าง) จากงานวิจัยชิ้นนี้ สามารถนำกล้าเชื้อผง *L. futsaii* CS3 ไปประยุกต์ใช้ในอาหารหมักอื่นๆ ได้ เพื่อเพิ่มคุณค่าทางโภชนาการ ช่วยเพิ่มมูลค่าของผลิตภัณฑ์ อีกทั้งส่งเสริมสุขภาพของผู้บริโภคให้ดีขึ้นอีกด้วย

Abstract

Gamma-aminobutyric acid (GABA) is a nonproteinogenic amino acid, which is synthesized through the irreversible α-decarboxylation reaction of L-glutamic acid or its salts in a reaction catalyzed by glutamate decarboxylase enzyme. GABA acts as the major inhibitory neurotransmitters in the central nervous system. Clinical studies have related increased intake of GABA or analogues to several health benefits, including lowering of blood pressure, effectively preventing diabetics and could help treat various neurological disorders such as anxiety, sleeplessness, seizures, Parkinson's disease. In order to improve the relationship between food and consumer health and wellbeing has become a priority concern in food production, the possibility of modifying *Kung-Som* product by acting on particularly using starter culture with the capacity to synthesize GABA are needed. In the present study, the efficiency of types of cryoprotectants and storage temperature on viability rate of *Lactobacillus futsaii* CS3 were determined. Moreover, a starter culture powder was inoculated into *Kung-Som*, and its effects on the quality of *Kung-Som* were also studied. The optimal condition of freeze-dried *L. futsaii* CS3 was a concentration of 5% (w/w) monosodium glutamate (MSG), providing the highest survival rate after freeze-drying (≈90%). For the survival rate during storage for 8 weeks, the stability of dried samples at 30 ºC decreases during storage (≈35%), while the survival rate at 4 ºC increased more than 2 folds (≈75%). In addition, *Kung-Som* fermentation was produced by an inoculum size of roughly 10^7 CFU/g of *L. futsaii* cells leading to the final concentration of MSG remained 0.5% (w/w). Under this condition, the GABA content of *Kung-Som* with a starter culture was up to six times (≈12,000 mg/kg product) higher than *Kung-Som* without starter culture (≈2,000 mg/kg product). Fermentation time was reduced to less than 3 times for *Kung-Som* with a starter culture compared to the control batches, which took up to 19 days. All of our results obtained indicate that dried powders of freeze-dried *L. futsaii* CS3 is a good starter culture powder to apply in area of GABA-enriched fermented foods and other value-added products for improving human health.