

Thesis Title Vinegar Production from Thai Rice by Solid State Fermentation

Author Miss Thanapak Jaimalai

Degree Master of Science (Biotechnology)

Thesis Advisory Committee

Dr. Nopakarn Chandet Advisor

Asst. Prof. Dr. Pairoje Kijjanapanich Co-advisor

ABSTRACT

This study aims to produce vinegar from various kinds of Thai rice and to improve the process of vinegar fermentation. The production of rice vinegar consists in 3 steps: saccharification, alcohol fermentation and acetic acid fermentation. Four types of rice including polished rice (KDML 105), unpolished rice (KDML 105), unpolished black fragrant rice and unpolished red cargo rice were used as raw material for traditional vinegar fermentation. Spore powder (Tanekoji) of *Aspergillus oryzae* TISTR 3018 (1% w/w) was used as inoculum in saccharification step. After 3 days of saccharification, 1.5 L of sterilized distilled water was added to the fermented medium and followed by 14 ml suspension of *Saccharomyces cerevisiae* TISTR 5049 (3×10^6 cells/ ml) to convert sugar to alcohol for 7 days. In acetic acid fermentation step, 21 ml of *Acetobacter aceti* TISTR 102 (9×10^6 cells/ ml) was added in 6 L fermentation tank to convert ethanol to acetic acid. The fermentation was done under the room temperature ($28 \pm 2^\circ\text{C}$). The amount of remaining sugar and total acid were

detected by DNS method and titration, respectively. Alcoholic concentration was distilled and measured by using refractometer. The highest amount of total acid was detected in unpolished rice KDML 105 vinegar 3.33% (w/v). The amount of total acid in vinegar produced from polished rice KDML 105, unpolished black fragrant rice, and unpolished red cargo rice at the end of fermentation were 2.74, 0.92 and 2.01% (w/v), respectively. Furthermore, the amounts of acetic acid in all rice vinegars were analyzed by HPLC. Acetic acid concentrations of unpolished rice KDML105, black fragrant rice and red cargo rice vinegars were 2.77, 0.82 and 1.94% (w/v), respectively. Polished rice KDML105 vinegar exhibited the maximum of acetic acid concentrations, which can be calculated to 3.92 %w/v. Conversely, this kind of vinegar contained the lowest of total phenolic measured by Folin-ciocalteau method and also the lowest of amino acid and nutritional value. Antioxidant capacities of four rice vinegars were detected by DPPH method using ascorbic acid as a positive control. Unpolished rice KDML105 and black fragrant rice vinegar showed high antioxidant activities which corresponded to their total phenolic.

ชื่อเรื่องวิทยานิพนธ์ การผลิตน้ำส้มสายชูจากข้าวไทยโดยการหมักในสภาพ
ของแข็ง

ผู้เขียน นางสาวธนภก ใจมาลัย

ปริญญา วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต (เทคโนโลยีชีวภาพ)

คณะกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์

ดร. นพกาญจน์ จันท์เดช

อาจารย์ที่ปรึกษาหลัก

ผศ.ดร. ไพโรจน์ กิจจนะพานิช

อาจารย์ที่ปรึกษาร่วม

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อผลิตน้ำส้มสายชูหมักจากข้าวไทยหลากหลายสายพันธุ์ พร้อมทั้งพัฒนากระบวนการหมักน้ำส้มสายชู โดยการผลิตน้ำส้มสายชูหมักประกอบด้วย 3 ขั้นตอน ได้แก่ แชนคาร์ฟีเคชัน การหมักแอลกอฮอล์ และการหมักกรดอะซิติก ข้าวไทยที่ใช้ในการหมักน้ำส้มสายชูมี 4 ชนิดดังนี้ ข้าวหอมมะลิ (KDML105) ข้าวกล้องหอมมะลิ (KDML105) ข้าวกล้องหอมนิลและข้าวแดงมันปู โดยในขั้นตอนแชนคาร์ฟีเคชันนั้นจะใช้ผงสปอร์จากเชื้อ *Aspergillus oryzae* TISTR 3018 (1% โดยน้ำหนัก) ทำการหมักเป็นเวลา 3 วัน แล้วทำการเติมน้ำกลั่นที่ฆ่าเชื้อแล้วปริมาตร 1.5 ลิตร ลงในอาหารหมัก จากนั้นเติมเชื้อตั้งต้น (suspension) *Saccharomyces cerevisiae* TISTR 5049 (3×10^6 เซลล์/มล.) ปริมาตร 14 มล. ลงในถังหมักเพื่อให้เกิดกระบวนการผลิตแอลกอฮอล์จากน้ำตาล ทำการหมักต่อเป็นเวลา 7 วัน ที่อุณหภูมิห้องแล้วจึงเติม เชื้อตั้งต้น *Acetobacter aceti* TISTR 102 (9×10^6 เซลล์/มล.) 21 มล. ลงในถังหมักปริมาตร 6 ลิตร ทำการวัดปริมาณน้ำตาลและกรดโดยวิธี DNS และไทเทรชันตามลำดับ ส่วนปริมาณแอลกอฮอล์ในน้ำหมักนั้นจะวัดโดยใช้เครื่องรีแฟรคโตมิเตอร์หลังจากผ่านกระบวนการกลั่น จากการทดลองพบว่าน้ำหมักจากข้าวกล้องหอมมะลิให้ปริมาณกรดสูงสุดคือ 3.33 % โดยน้ำหนักต่อปริมาตร สำหรับข้าวหอมมะลิ ข้าวกล้องหอมนิลและข้าวแดงมันปูนั้น มีปริมาณกรดเมื่อสิ้นสุดกระบวนการหมักวัดได้ 2.74, 0.92 และ 2.01 % โดยน้ำหนักต่อปริมาตร ตามลำดับ นอกจากนี้เมื่อทำการวัดปริมาณกรดอะซิติกโดยวิธี HPLC พบว่าน้ำส้มสายชูจากข้าวกล้องหอมมะลิ (KDML105), ข้าวกล้องหอมนิลและข้าวแดงมันปูมีปริมาณกรดอะซิติกเท่ากับ 2.77, 0.82 และ 1.94 % โดยน้ำหนักต่อปริมาตรตามลำดับ ส่วนน้ำส้มสายชูจากข้าวหอมมะลินั้นมีปริมาณกรดอะซิติกสูงที่สุดเท่ากับ 3.92 % โดยน้ำหนักต่อปริมาตร แต่ในทางกลับกันน้ำส้มสายชูจากข้าวหอมมะลิมิปริมาณกรดฟีนอลิกและสารอาหารต่ำที่สุด และจากการศึกษาความสามารถในการต้านอนุมูลอิสระในน้ำส้มสายชูจากข้าวทั้ง 4 ชนิดเทียบ

กัปกรณ์แอสคอร์บิก พบว่า น้ำส้มสายชูจากข้าวกล้องหอมมะลิและข้าวหอมนิลมีความสามารถในการต้านอนุมูลอิสระสูงที่สุดซึ่งสัมพันธ์กับปริมาณกรดฟีนอลิกในน้ำส้มสายชูตัวอย่างดังกล่าวด้วย



ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved