

| | | |
|--------------------------|---|---------------|
| ชื่อเรื่องวิทยานิพนธ์ | การลดชิตรีนินในข้าวแดง | |
| ชื่อผู้เขียน | นายจุลยุทธ บุญสร้างสม | |
| วิทยาสตรมหาบัณฑิต | สาขาวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการอาหาร | |
| คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์ | รศ. ดร. เรณู ปิ่นทอง | ประธานกรรมการ |
| | ผศ. ศักดิ์ชัย เดชตรัยรัตน์ | กรรมการ |
| | ดร. วารี ไชยเทพ | กรรมการ |

บทคัดย่อ

ข้าวแดงคือผลิตภัณฑ์ที่ได้จากการหมักข้าวด้วยเชื้อราโมแนสคัส (*Monascus* sp.) เพื่อใช้เป็นสารสีใส่ผลิตภัณฑ์อาหาร และเนื่องจากไทยเป็นประเทศที่ส่งออกวัตถุดิบข้าวในปริมาณมาก แต่การส่งออกผลิตภัณฑ์ข้าวนี้กลับมีเพียงเล็กน้อย ข้าวแดงจึงถือเป็นผลิตภัณฑ์ข้าวที่สามารถแก้ไขปัญหานี้ แต่พบว่าข้าวแดงมักเกิดปัญหาการปนเปื้อนสารชิตรีนินซึ่งเป็นพิษต่อไต งานวิจัยนี้จึงทำการศึกษาปัจจัยต่างๆ คือ เชื้อรา *M. purpureus* 4 สายพันธุ์ ชนิดข้าว 3 ชนิด ผลของการเติมโซเดียมอะซิเตด และเปรียบเทียบการเลี้ยงเชื้อราในอาหารเหลวแบบให้อากาศ และไม่ให้อากาศต่อการสร้างชิตรีนิน และสีแดงพบว่า สายพันธุ์เชื้อรา *M. purpureus* และชนิดของข้าวที่มีปริมาณอิมิโดสต่างกันมีผลต่อค่าสีแดง และปริมาณชิตรีนินในข้าวแดงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P \leq 0.05$) ซึ่งข้าวแดงที่หมักโดยเชื้อรา *M. purpureus* ATCC 16365 ในข้าวหอมมะลิให้ค่าสีแดงสูงสุดที่ 632 หน่วยต่อกรัม ขณะที่ข้าวแดงที่หมักโดยเชื้อรา *M. purpureus* FTCMU ในข้าวซ้อมมือให้ปริมาณชิตรีนินสูงสุดเท่ากับ 4,400 ppm ส่วนข้าวแดงที่หมักโดยเชื้อรา *M. purpureus* BCC 6131 ในข้าวหอมมะลิให้ปริมาณชิตรีนินต่ำสุดเท่ากับ 105 ppm ข้าวเจ้าพิจิตรเป็นชนิดข้าวที่เหมาะสมต่อการผลิตสีแดง เนื่องจากให้สีแดงของข้าวที่สม่ำเสมอจากการหมักในเชื้อราทั้ง 4 สายพันธุ์

จากการศึกษาผลของการเติมโซเดียมอะซิเตตต่อคุณภาพของข้าวแดงพบว่า ค่าพีเอชเพิ่มขึ้น และค่าสีแดงจะลดลง ขณะที่ปริมาณไนโตรีนมีแนวโน้มสูงขึ้นตามความเข้มข้นของโซเดียมอะซิเตต โดยเฉพาะข้าวแดงที่ได้จากการหมักโดยเชื้อรา *M. purpureus* BCC 6131, *M. purpureus* FTCMU และ *M. purpureus* DMKU นอกจากนี้พบว่า การเติมโซเดียมอะซิเตตที่ระดับความเข้มข้นตั้งแต่ 0.01-0.05 M เพื่อหมักเชื้อรา *M. purpureus* ATCC 16365 ในข้าวเจ้าฟิจิตร เป็นเวลา 14 วัน มีผลยับยั้งอัตราการลดลงของพีเอช และอัตราการเพิ่มของความชื้น รวมทั้งค่าสีแดงของข้าวแดง ขณะที่ผลกระทบต่อ การเปลี่ยนแปลงไนโตรีนมีความไม่ชัดเจน แต่พบว่าที่ความเข้มข้นโซเดียมอะซิเตตสูงสุดเท่ากับ 0.05 M ดูเหมือนว่าสามารถลดปริมาณไนโตรีนได้จาก 2,875 ppm เหลือ 2,700 ppm ส่วนจากการศึกษาการเลี้ยงเชื้อรา *M. purpureus* ในอาหารเหลวสังเคราะห์พบว่าปริมาณไนโตรีนของน้ำหมักลดลงเมื่อหมักแบบให้อากาศ

| | | |
|---------------------|----------------------------------|----------|
| Thesis Title | Citrinin Reduction in Red Rice | |
| Author | Mr. Jullayuth Boonsangsom | |
| M.S. | Food Science and Technology | |
| Examining Committee | Assoc. Prof. Dr. Renu Pinthong | Chairman |
| | Assist. Prof. Sakchai Dettrairat | Member |
| | Dr. Waree Chaitep | Member |

Abstract

Red rice is a fermented rice by *Monascus* sp. used for food coloring. Thailand is one of a main rice exporters but had a minimum amount of exported rice products. Red rice could be a choice for solving this problem. There were many reports indicating contamination of citrinin, a nephrotoxic agent in red rice. The production of citrinin and red pigment in red rice was studied in relation of *Monascus* strains, types of rice, sodium acetate addition and comparison of *Monascus* cultures in synthetic liquid media with and without aeration. Variation of *Monascus* species and types of rice with 3 different amylose contents had an effect on red rice properties significantly ($P \leq 0.05$). The highest amount of red pigment with 632 unit/g, was obtained by *M. purpureus* ATCC 16365 in Hom Mali rice. The fermentation of Cargo rice (brown rice) with *M. purpureus* FTCMU gave the highest citrinin production being 4,400 ppm. *M. purpureus* BCC 6131 in Hom Mali rice produced 105 ppm citrinin as the lowest concentration. Pijit rice imparted an average level of 100 unit/g red pigment by every tested strains of *Monascus* sp.

The higher concentration of sodium acetate addition, the higher pH and less red pigment occurred. Coincidentally citrinin production increased in red rice fermented by *M. purpureus* BCC 6131, *M. purpureus* FTCMU and *M. purpureus* DMKU. Addition of sodium acetate between 0.01-0.05 M inhibited rate of pH falling and decreased both rate of moisture and red pigment rising in Pijit rice fermented by *M. purpureus* ATCC 16365. For citrinin secretion, there were no clear evidence of the effect of sodium acetate, although 0.05 M of sodium acetate seemed to reduce citrinin from 2,875 to 2,700 ppm. Citrinin could be reduced when *M. purpureus* was cultured in synthetic liquid medium with aeration.