Agricultural Sci. J. 34 : 4-6 (Suppl.) : 202-204 (2003) ว. วิทย. กษ. 34 : 4-6 (พิเศษ) : 202-204 (2546)

การผลิตรงควัตถุสีแดงและซิตรินิน โดยเชื้อรา *Monascus purpureus*

Red Pigment and Citrinin Produced by *Monascus purpureus*

ศศิธร ใบผ่อง[1] และ เรณู ปิ่นทอง[1]

Sasitorn Baipong[1] and Renu Pinthong[1]

Abstract

The purpose of this study was to investigate the effect of monosodium glutamate and L- histidine on red pigment and citrinin produced by *Monascus purpureus* FTCMU cultured in cooked rice medium. Rice medium; rice formula 1 added with monosodium glutamate 12.5 g/kg, rice formula 2 with L- histidine 12.5 g/kg and formula 3 was only the original cooked rice. It was found that the pH and the amount of carbohydrate (as glucose) decreased. *Monascus purpureus* FTCMU grown on rice with monosodium glutamate, L- histidine and originally cooked produced the amount of red pigment and citrinin as follows; 126.00 U/g and 900 ppm, 150.45 U/g and 450 ppm and 207.85 U/g and 1,190 ppm, respectively. These results suggest that the rice added with nitrogen source fermented by *Monascus purpureus* FTCMU gave less citrinin as well as amount of red pigment.

บทคัดย่อ

การทดลองครั้งนี้ต้องการศึกษาผลของโมโนโซเดียมกลูตาเมท (monosodium glutamate) และฮีสติดีน (L-histidine) ต่อการผลิตรงควัตถุสีแดงและซิตรินินในข้าว โดยเชื้อรา *Monascus purpureus* FTCMU การทดลองใช้ข้าวรวม 3 กรรมวิธี โดยกรรมวิธีที่ 1 เติมโมโนโซเดียมกลูตาเมท 12.5 กรัม/กิโลกรัม กรรมวิธีที่ 2 เติมฮีสติดีน 12.5 กรัม/กิโลกรัม และกรรมวิธีที่ 3 ไม่ได้เติมกรดอะมิโนใดๆ พบว่าค่าพีเอชและปริมาณคาร์โบไฮเดรตมีแนวโน้มลดลงในข้าวทุกกรรมวิธี ส่วนปริมาณไนโตรเจนมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นและสัมพันธ์กับปริมาณรงควัตถุสีแดงที่เพิ่มสูงขึ้น ข้าวที่เติมโมโนโซเดียมกลูตาเมท ให้ปริมาณสีแดง 126.00 ยูนิต/กรัม และซิตรินิน 900 ppm ข้าวที่เติมฮีสติดีน ให้ปริมาณสีแดง 150.45 ยูนิต/กรัม และซิตรินิน 450 ppm และข้าวที่ไม่ได้เติมกรดอะมิโน ให้ปริมาณสีแดง เท่ากับ 207.85 ยูนิต/กรัม และซิตรินิน เท่ากับ 1,190 ppm ดังนั้นการเติมโมโนโซเดียมกลูตาเมทหรือฮีสติดีนลงในข้าว มีผลต่อการลดทั้งปริมาณซิตรินินและรงควัตถุสีแดงที่สร้างโดย *Monascus purpureus* FTCMU

Materials and Methods

Micro-organism *Monascus purpureus* FTCMU was grown on PDA for 8 days at 30 °C. Cooked rice was prepared as followed: 500 g rice added 500 g water and cooked at 100 °C for 30 min. After being cooled, added nitrogen source then transfered 100 g of cooked rice in polypropylene bag and plugged with cotton, then autoclaved for 15 min at 121 °C. After being cooled, the rice was incubated with 1 cm^2 of *Monascus purpureus* FTCMU grown on PDA and the substrate was cultivated at room temperature for 20 days. Analyze data of pH, %carbohydrate (as glucose) (DNS method), amount of nitrogen residue (Kjeldahl Method), red pigment (spectrophotometry), and citrinin (Thin-layer chromatography).

Results and Discussion

Treatment 1 Rice added with monosodium glutamate 12.5 g/kg. (Figure 1)

The pH of rice changed during 6.97-7.85, caused by *Monascus* sp. metabolism. The changes of %carbohydrate (as glucose) were constant during 10 days (54.10-56.89%) and then decreased to 25.19% at the end of cultivation. The residue rice protein represented the utilization of rice substrate by fungus and the biomass of the fungus indicated growth of the fungus. At 20^{th} day, the amount of red pigment (OD500 nm) and citrinin were 126.51 U/g and 90 ppm, respectively.

---

[1] ภาควิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการอาหาร คณะอุตสาหกรรมเกษตร มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ เชียงใหม่ 50100

[1] Department of Food Science and Technology, Faculty of Agro-Industry, Chiang Mai University, Chiang Mai 50100

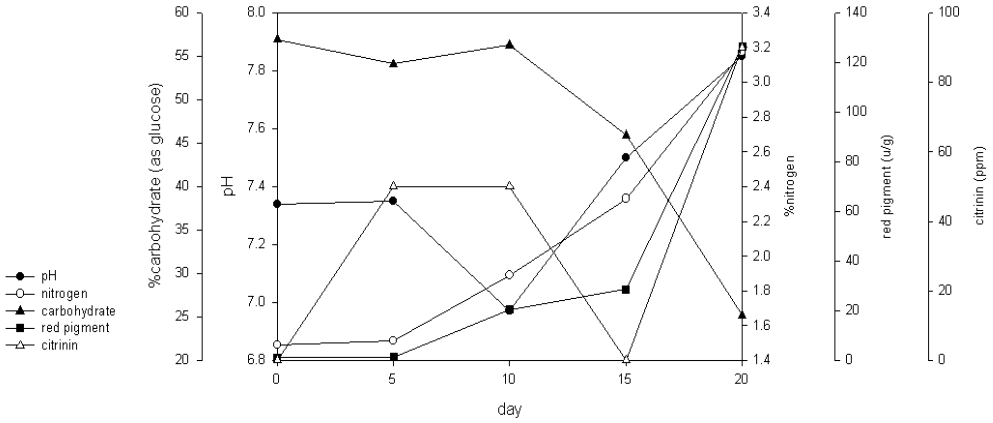

Figure 1 Time course of pH, %carbohydrate, %nitrogen, red pigment and citrinin during *Monascus purpureus* FTCMU grown on rice added monosodium glutamate 12.5 g/kg. Fermentation condition; room temperature, 20 days.

Treatment 2 Rice added with L- histidine 12.5 g/kg. (Figure 2)

This formula showed a result similar to the rice added with monosodium glutamate. The pH of rice decreased from 6.67 to 5.44 (15^{th} days), then increased to 6.70 at 20^{th} days. The changes of %carbohydrate (as glucose) decreased from 76.79% to 57.60%, while %nitrogen increased from 1.98% to 5.13%. The amount of the pigment increased rapidly at 15^{th} days (150.45 U/g) and decreased at 139.33 U/g at 20^{th} days. The amount of citrinin were 150 and 450 ppm at 15^{th} and 20^{th} days, respectively.

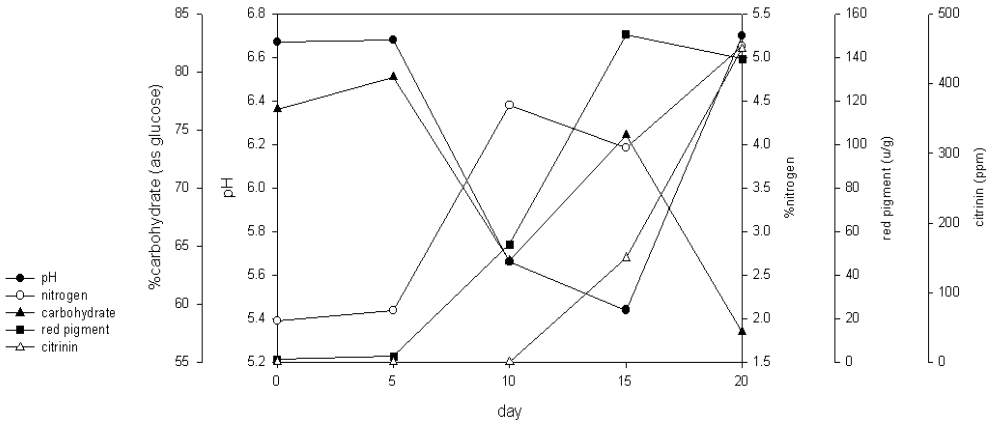

Figure 2 Time course of pH, %carbohydrate, %nitrogen, red pigment and citrinin during *Monascus purpureus* FTCMU grown on rice added L- histidine 12.5 g/kg. Fermentation condition; room temperature, 20 days

Treatment 3 Control (cooked rice added nothing). (Figure 3)

It was found that the pH changed during 6.34-7.50, %carbohydrate (as glucose) decreased from 62.23% to 33.05%, %nitrogen increased slowly from 1.34% to 3.28%. The amount of red pigment increased slowly until maximum at 207.85 U/g (20^{th} days). The amount of citrinin were 120 and 1,190 and 930 ppm at 10^{th}, 15^{th} and 20^{th} days, respectively.

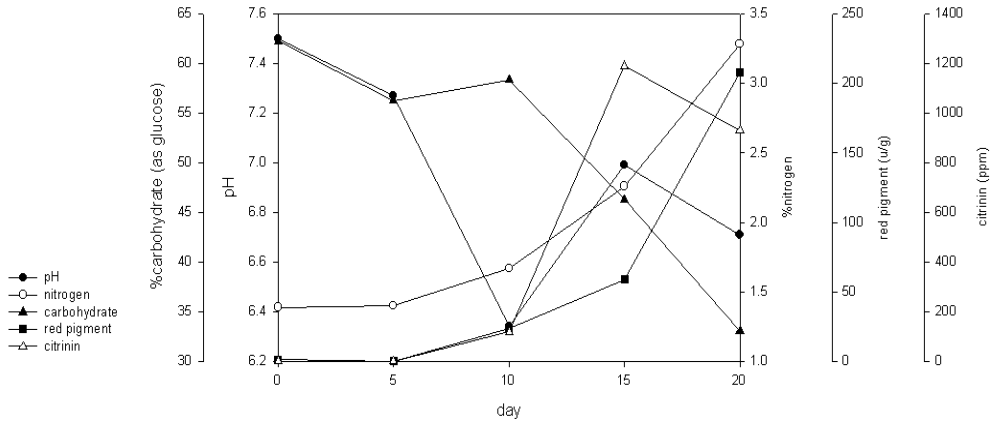

Figure 3 Time course of pH, %carbohydrate, %nitrogen, red pigment and citrinin during *Monascus purpureus* FTCMU grown on originally cooked rice. Fermentation condition; room temperature, 20 days.

Conclusion

The purpose of this study was to investigate the effect of monosodium glutamate and L- histidine on red pigment and citrinin produced by *Monascus purpureus* FTCMU cultured in cooked rice medium. The results of this study, pH and %carbohydrate (as glucose) decreased. The total of nitrogen consisted of the residual rice protein and the biomass of fungus increased. In addition, the amount of red pigment increased through cultivation. For originally cooked rice, it gave the maximum yield of red pigment as well as citrinin. These results suggest that the rice added with nitrogen source fermented by *Monascus purpureus* FTCMU gave less citrinin as well as amount of red pigment.

Literature Cited

Teng, S. S. and W. Feldheim. 2001. Anka and anka pigment production. Journal of Industrial Microbiology & Biotechnology. 26: 280-282.