



การผลิตข้าวแดง (อังคัก) จากข้าวพื้นเมืองภาคใต้ของไทยโดยเชื้อรา

Monascus purpureus TISTR3615

Red yeast rice (Ang-kak) fermented by *Monascus purpureus* TISTR3615 from Southern indigenous rice of Thailand

สายใจ แก้วอ่อน และ ชีระวัฒน์ สุชาติ

สาขาวิชาเทคโนโลยีชีวภาพ คณะอุตสาหกรรมเกษตร มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย วิทยาเขตนครศรีธรรมราช E-mail:sajjai.k@rmutsv.ac.th

บทคัดย่อ/Abstract

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาการผลิตข้าวแดงจากข้าวพื้นเมืองภาคใต้ของไทยจำนวน 5 พันธุ์ ได้แก่ ข้าว นางขวิด นางเอก ข้าวขาว เล็บนก และช่อจังหวัด เปรียบเทียบกับข้าวหอมมะลิ 105 และหอมปทุม โดยรา *Monascus purpureus* TISTR3615 ทำการศึกษาในระดับฟลาस्कซึ่งมี *M. purpureus* TISTR3615 หมักกับข้าวสาร 50 กรัม บ่มที่ อุณหภูมิ 30 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 12 วัน พบว่าราเจริญและสร้างสารสีแดงได้ดีในข้าวหอมมะลิ 105 นางขวิด และ นางเอก จึงศึกษาการผลิตสารสีแดงของ *M. purpureus* TISTR3615 ในข้าว 3 พันธุ์นี้ในระดับถาดขนาดบรรจุ 500 กรัม หลังการเพาะเลี้ยงเป็นเวลา 14 วัน พบว่าข้าวหอมมะลิ 105 นางเอก และนางขวิดให้สารสีแดงปริมาณ 1.83 ± 0.01, 4.89 ± 0.12 และ 17.26 ± 0.51 หน่วยต่อกรัม ตามลำดับ ผลการวิจัยนี้ชี้ให้เห็นว่าข้าวพื้นเมืองภาคใต้ พันธุ์นางขวิดเหมาะที่จะนำมาผลิตข้าวแดงได้

This research aimed to study the red yeast rice production from *Monascus purpureus* TISTR3615 on 5 cultivars of Southern indigenous rice of Thailand including Nang-Kwid, Nang-Ake, Khaow-Khow, Leb-Nok and Chaw-Jangwad comparing with Hommali 105 and Hompathum. For flask scale study, *M. purpureus* TISTR3615 with 50 g of rice was carried out at 30°C for 12 days. The result showed that the Hommali 105, Nang-Kwid and Nang-Ake rice provided the best growth and high red pigment production of *M. purpureus* TISTR3615. Therefore, these 3 indigenous rice were further studied in the tray scale with 500 g of rice. After incubation for 14 days, the result showed that the red pigment were 1.83 ± 0.01, 4.89 ± 0.12 and 17.26 ± 0.51 unit per gram in Hommali 105, Nang-Ake and Nang-Kwid rice, respectively. Therefore, the Southern indigenous rice, Nang-Kwid was suitable for red yeast rice production.

คำสำคัญ / key words: ข้าวแดง อังคัก สารสีแดง ข้าวพื้นเมือง *Monascus purpureus*
Red yeast rice, Ang-kak, red pigment, indigenous rice

บทนำและวัตถุประสงค์ของการวิจัย

ข้าวแดงเป็นผลิตภัณฑ์ที่ได้จากการหมักของราโมแนสคัส โดย *Monascus* sp. จะเจริญบนข้าวหนึ่งและสร้างสารที่ทำให้เป็นข้าวเปลี่ยนเป็นสีแดง ซึ่งนิยมนำไปเป็นส่วนประกอบในการปรุงแต่งสีและกลิ่นของอาหาร ถือเป็นสีจากธรรมชาติที่ปลอดภัยใช้ทดแทนการใช้สารเคมีในผลิตภัณฑ์อาหารเพื่อคุณภาพชีวิตที่ดีขึ้น โดยใช้กับขนม ไล้กรอบ ซาลามี ปลาแห้ง เต้าหู้ยี้ และไวน์แดง เป็นต้น นอกจากนี้ยังพบสรรพคุณทางยาของข้าวแดง ซึ่งช่วยให้ระบบย่อย และไหลเวียนโลหิตดีขึ้น (Heber et al., 1999) ลดระดับคอเลสเตอรอลในกระแสเลือด เนื่องจากสาร mevinolin ในข้าวแดงสามารถยับยั้งการผลิตคอเลสเตอรอลได้ (Chen and Hu, 2005) และ monacolin เป็นสารสำคัญอีกชนิดหนึ่งในข้าวแดงซึ่งมีคุณสมบัติในการยับยั้งไม่ให้ไขมัน HMG-CoA reductase ออกฤทธิ์และสังเคราะห์คอเลสเตอรอลในตับ ดังนั้นนอกจากใช้เป็นสารให้สีแล้ว ข้าวแดงยังเป็นผลิตภัณฑ์อาหารเสริมได้อีกด้วย

วัตถุประสงค์ของงานวิจัยนี้คือศึกษาการผลิตข้าวแดงจากข้าวพื้นเมืองภาคใต้โดยรา *Monascus purpureus* TISTR3615 เพื่อเป็นข้อมูลสำหรับการใช้ประโยชน์ เพิ่มมูลค่าข้าวพื้นเมือง และเป็นแนวทางในการส่งเสริมการอนุรักษ์พันธุ์ข้าวพื้นเมือง

วิธีดำเนินการวิจัย



ผลการวิจัยและอภิปราย

1. การผลิตสารสีแดงและการเจริญของรา *M. purpureus* TISTR3615 ในสภาวะการเพาะเลี้ยงในฟลาस्क

M. purpureus TISTR3615 เจริญได้ในข้าวทั้ง 7 พันธุ์ที่นำมาเพาะเลี้ยง โดยเจริญได้ดีที่สุดในข้าว 3 พันธุ์ คือ หอมมะลิ 105 นางเอก และนางขวิด ราชสร้างเส้นใยปกคลุมทั่วข้าวภายในเวลา 10 วัน (Figure 1-2) จากลักษณะและสีของเส้นใยแสดงว่าสารสีเป็นสารเมแทนอไลท์ที่สร้างขึ้นในระหว่างการเจริญ (เกตุการ และ หทัยทิพย์, 2559)

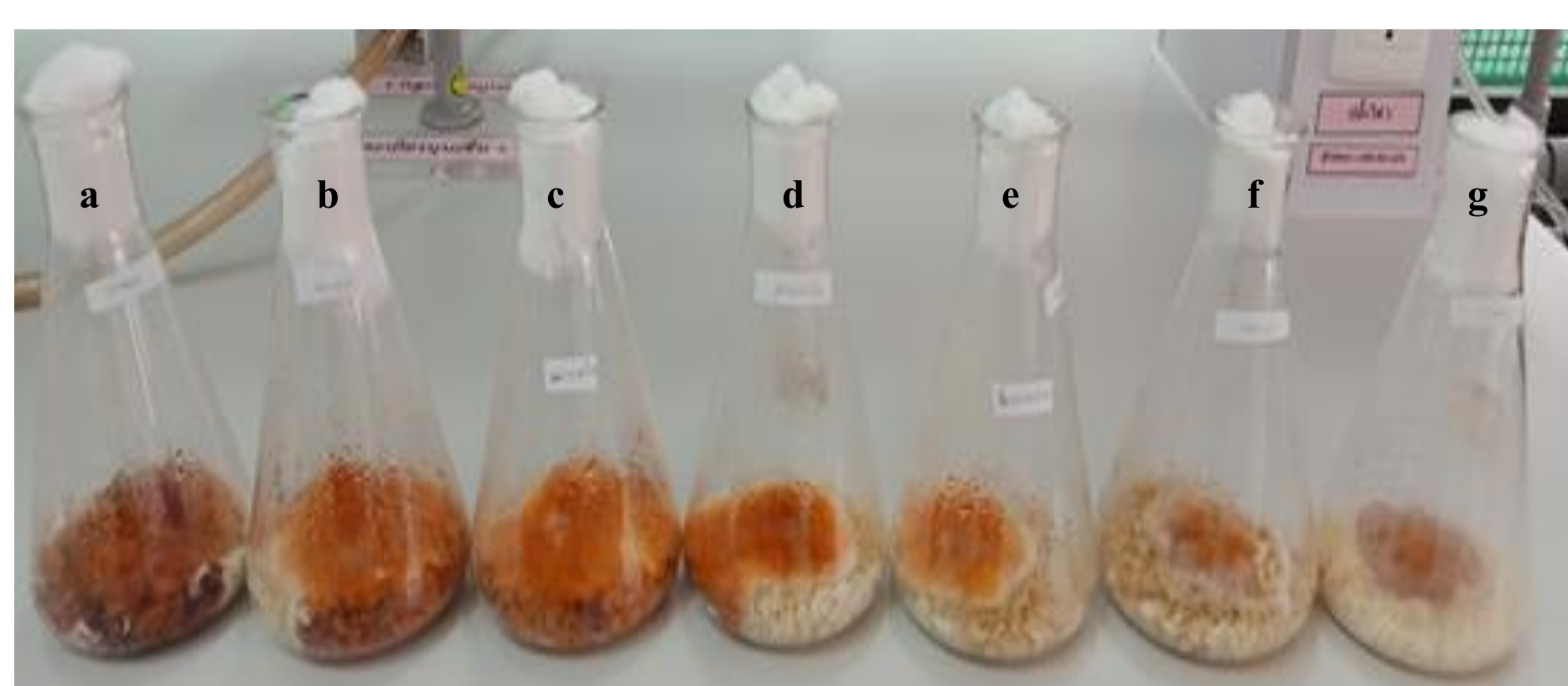


Figure 1 Growth and red pigment production of *Monascus purpureus* TISTR3615 on flask scale incubated at 30°C for 10 days in the Hommali 105 (a) Nang-Ake (b) Nang-Kwid (c) Hompathum (d) Leb-Nok (e) Chaw-Jangwad (f) and Khaow-Khow (g).

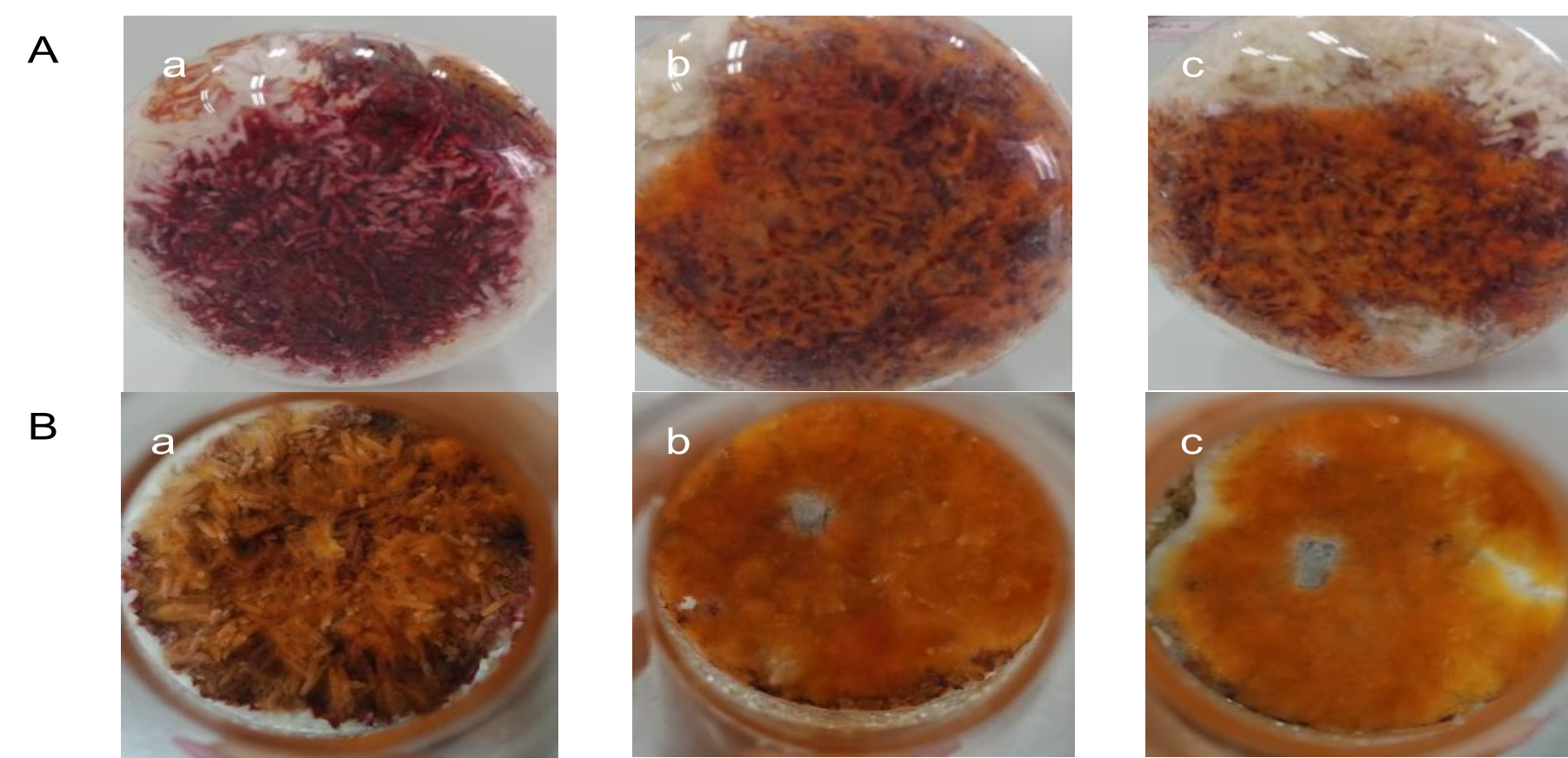


Figure 2 Characteristic of *Monascus purpureus* TISTR3615 incubated at 30°C for 12 days in the Hommali 105 (a) Nang-Ake (b) and Nang-Kwid (c) on the bottom (A) and top of flask (B).

2. การผลิตสารสีแดงและการเจริญของรา *M. purpureus* TISTR3615 ในสภาวะการเพาะเลี้ยงในถาด

พบว่า *M. purpureus* TISTR3615 เจริญและผลิตสารสีแดงได้ดีในข้าวหอมมะลิ 150 ข้าว นางเอกและนางขวิด ในการหมักระดับถาดโดยใช้ข้าว 500 กรัม (Figure 3)

นำข้าวแดงที่หมักเป็นเวลา 14 วัน ไปอบที่อุณหภูมิ 80 องศาเซลเซียส จะได้ลักษณะข้าวเมล็ดแห้ง ร่วนดังปรากฏใน Figure 4 หลังจากอบ และร่อนด้วยตะแกรงร่อนได้ข้าวแดงขนาด 63-125 ไมโครเมตร แล้วนำไปวิเคราะห์หาปริมาณสารสีแดง พบว่า *M. purpureus* TISTR3615 สามารถผลิตสารสีแดงได้ดีที่สุดในข้าว นางขวิด ให้ค่าสารสีแดง 17.26 ± 0.51 หน่วยต่อกรัม ในขณะที่สารสีแดงในข้าว นางเอกและข้าวหอมเท่ากับ 4.89 ± 0.12 และ 1.83 ± 0.01 หน่วยต่อกรัม ตามลำดับ (Table 1) ทั้งนี้ประสิทธิภาพในการผลิตสารสีขึ้นอยู่กับปัจจัยที่เกี่ยวข้องของหลายประการ เช่น สายพันธุ์ของโมแนสคัส ชนิดของสับสเตรท ความเป็นกรด-ด่าง อุณหภูมิ และความชื้นในระหว่างการเพาะเลี้ยง เป็นต้น สับสเตรทที่นิยมใช้ในการผลิตข้าวแดงได้แก่ ข้าวสายพันธุ์ต่างๆ เช่น ข้าวสายพันธุ์ชานาพิญญ์โลก 2 และข้าวเสาไห้ (เกตุการ และ หทัยทิพย์, 2559; วีระสิทธิ์ และคณะ, 2559; อําพรธณ และ ชีระดา, 2554)

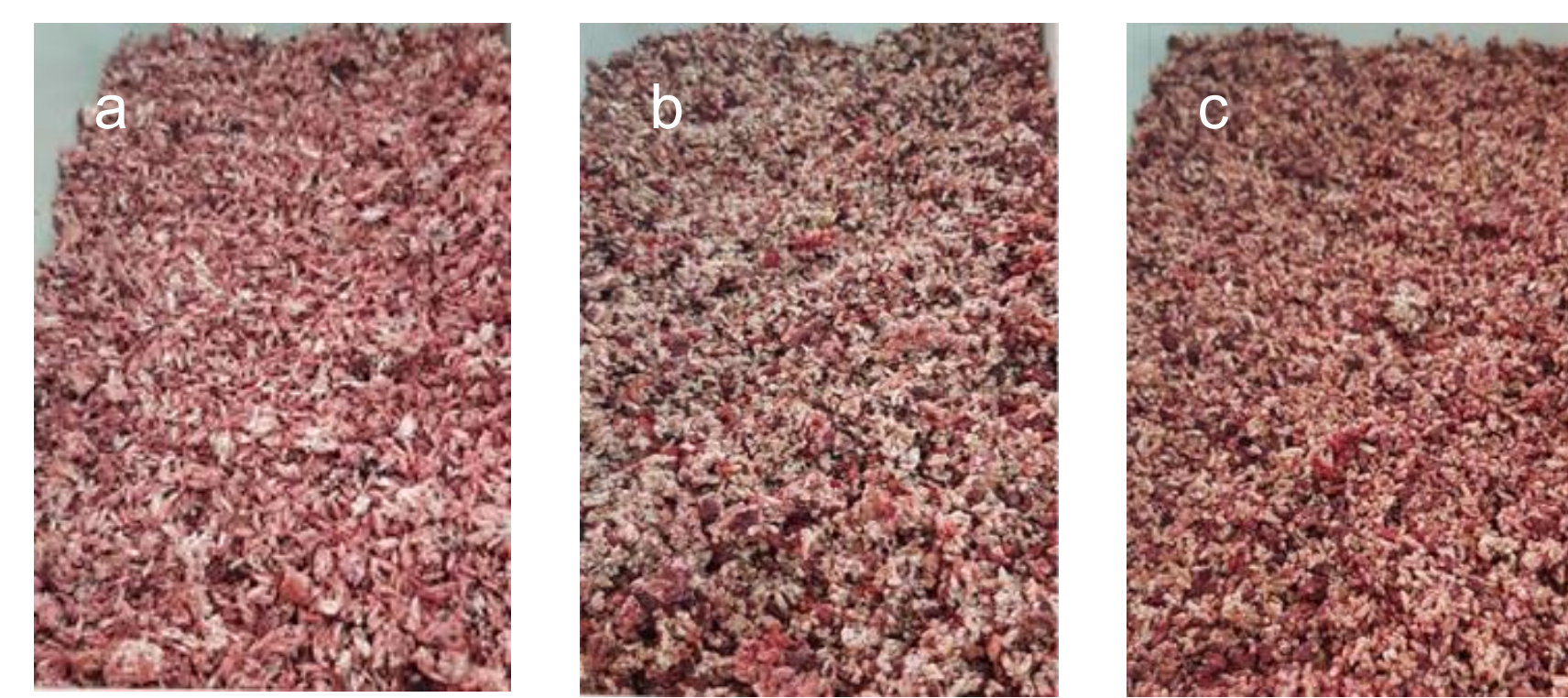


Figure 3 Growth and red pigment production of *Monascus purpureus* TISTR3615 on tray scale incubated at 30°C for 6 days in the Hommali 105 (a) Nang-Ake (b) and Nang-Kwid (c).



Figure 4 Red yeast rice of the Hommali (a) Nang-Ake (b) and Nang-Kwid (c) rice which dried at 60°C.

Table 1 Red pigment yield in Southern indigenous rice produced by *Monascus purpureus* TISTR3615

| Rice cultivars | Red pigment yield (unit per gram) |
|----------------|-----------------------------------|
| Hommali 105 | 1.83 ± 0.01 ^c |
| Nang-Ake | 4.89 ± 0.12 ^b |
| Nang-Kwid | 17.26 ± 0.51 ^a |

Values are represented as mean ± SD of three replicates. Different superscripts represent significant differences (p<0.05).

สรุปผลการวิจัย

ข้าวพื้นเมืองภาคใต้ที่นำมาศึกษาพบว่าพันธุ์ที่มีศักยภาพเหมาะสมต่อการนำไปผลิตสารสีแดงจากการหมักโดย *M. purpureus* TISTR3615 คือ ข้าว นางขวิด เนื่องจากให้สารสีแดงปริมาณสูงแตกต่างจากข้าวพันธุ์อื่นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ดังนั้นมีความเป็นไปได้ที่จะเพิ่มมูลค่าของข้าวพื้นเมืองโดยใช้ผลิตข้าวแดง

บรรณานุกรม

เกตุการ คางงา และ หทัยทิพย์ ร้อยคำ. 2559. ลักษณะทางสัณฐานวิทยา การสร้างสปอร์และรงควัตถุของราโมแนสคัสที่คัดแยกจากอังคัก. วารสารมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ (สาขาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี). 8(16): 13-26.
วีระสิทธิ์ กัลป์ยกุลฤกษ์, ปวีณา สุขสำราญ, ประมุข กระตุลสุขสถิตย์, มังกร โรจนประภากร และ วิรัตน์ วาณิชศรีรัตนนา. 2559. การศึกษาสภาวะที่เหมาะสมในการผลิตสารสีแดงจากเชื้อรา *Monascus purpureus* ในเครื่องโคงโดยใช้วิธีทางอุทก, น. 807-814 ใน การประชุมทางวิชาการของมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ครั้งที่ 54 (สาขาวิทยาศาสตร์, สาขาพันธุวิศวกรรม, สาขาสถาปัตยกรรมศาสตร์และวิศวกรรมศาสตร์, สาขาอุตสาหกรรมเกษตร, สาขาทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม). มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ.
อําพรธณ ชัยกุลศรีวัฒน์ และ ชีระดา ตั้งประเสริฐพงศ์. 2554. การศึกษาภาวะที่เหมาะสมในการผลิตสารสีแดงของ *Monascus* spp. ที่คัดแยกจากข้าวแดง. วารสารเทคโนโลยีการอาหาร. 6(1): 44-54.
Chen, F. and X. Hu. 2005. Study on red fermented rice with high concentration of Monacolin K and low concentration of citrinin. Int. J. Food Microbiol. 103: 331-337.
Heber, D., J.M. Yip, D.A. Ashley, R.M. Elashoff and V.L.W. Go. 1999. Cholesterol-lowering effects of a proprietary Chinese red-yeast dietary supplement. The American Journal of Clinical Nutrition. 69: 231-236.
Pattanagul, P., R. Pinthong, A. Phianmongkhon and S. Tharatha. 2008. Mevinolin, citrinin and pigments of adlay angkak fermented by *Monascus* sp. Int. J. Food Microbiol. 12: 620-23.