

## บทคัดย่อภาษาไทย

รำข้าวมีสีจำนวน 5 สายพันธุ์ ได้แก่ ข้าวสังข์หยด ข้าวหอมกระดังงา ข้าวเหนียวดำหอม ข้าวเหนียวดำต้นดำใบดำ ข้าวเหนียวแดงกรมแดง และรำข้าวไม่มีสีใช้ รำข้าวเล็บนก เป็นรำข้าวควบคุม สถานที่ได้มาของรำข้าวคือ ศูนย์วิจัยข้าวจังหวัดปัตตานี ประกอบด้วยสารสำคัญ 2 ชนิด ได้แก่ สารประกอบประเภทละลายไขมัน (lipophilic substances) และสารประกอบที่ละลายน้ำได้ (hydrophilic substances) ซึ่งสารประกอบประเภท lipophilic substances เช่น  $\alpha$ -,  $\delta$ -tocopherol,  $\alpha$ -tocotrienol,  $\gamma$ -oryzanol สำหรับสารประเภท hydrophilic substances เช่น cyanidin 3-O-glucoside และ peonidin 3-O-glucoside โครงการวิจัยนี้มีจุดประสงค์ เพื่อศึกษาผลของอุณหภูมิการเก็บรักษา ( $4\pm 2^{\circ}\text{C}$ , อุณหภูมิห้องหรือ  $29\pm 2^{\circ}\text{C}$ ,  $14\pm 2^{\circ}\text{C}$ ) มีอิทธิพลต่อปริมาณสารสำคัญทั้ง 2 ประเภทและกิจกรรมการต้านอนุมูลอิสระในรำข้าวที่ต้องการศึกษาทั้งชนิด lipid peroxidation, ferric reducing power และ ABTS $^{\bullet+}$  assays จากผลการวิจัยพบว่าการเก็บรำข้าวที่อุณหภูมิ  $4\pm 2^{\circ}\text{C}$  ภายในระยะเวลาไม่เกิน 3 สัปดาห์ เป็นสภาวะการเก็บรำข้าวที่เหมาะสม โดยไม่ทำให้สารสำคัญเกิดการสลายตัวมากนัก รำข้าวทุกสายพันธุ์มีปริมาณสารสำคัญเรียงลำดับจากมากไปหาน้อย ดังต่อไปนี้ สารประกอบ  $\gamma$ -oryzanol >  $\alpha$ -tocotrienol > total tocopherol ( $\alpha$ -,  $\delta$ -tocopherol) และ cyaniding 3-O-glucoside > peonidin 3-O-glucoside ที่อุณหภูมิ  $4\pm 2^{\circ}\text{C}$  ระยะเวลาการเก็บ 1 สัปดาห์ ปริมาณสารประกอบ  $\alpha$ -tocotrienol มีมากกว่าปริมาณ total tocopherol ( $\alpha$ -,  $\delta$ -tocopherol) ประมาณ 2-4 เท่า และปริมาณสารประกอบ  $\gamma$ -oryzanol มากกว่าปริมาณสารประกอบ total tocopherol ( $\alpha$ -,  $\delta$ -tocopherol) ประมาณ 45 - 123 เท่า นอกจากนี้เมื่อเปรียบเทียบรำข้าว waxy rice สายพันธุ์ข้าวเหนียวดำหอม มีปริมาณสารประกอบ total tocopherol ( $13.16\pm 0.45$   $\mu\text{g}/\text{mL}$ ) และ  $\gamma$ -oryzanol ( $1,342.34\pm 0.82$   $\mu\text{g}/\text{mL}$ ) สูงกว่ารำข้าว non-waxy rice (ข้าวเล็บนก ( $10.35\pm 0.44$ ,  $567.64\pm 4.08$   $\mu\text{g}/\text{mL}$ ), ข้าวสังข์หยด ( $9.74\pm 2.62$ ,  $584.20\pm 3.48$   $\mu\text{g}/\text{mL}$ ), ข้าวหอมกระดังงา ( $9.23\pm 0.23$ ,  $508.15\pm 4.92$   $\mu\text{g}/\text{mL}$ )) ที่อุณหภูมิ  $4\pm 2^{\circ}\text{C}$  ระยะเวลาการเก็บ 1 สัปดาห์ ส่วนปริมาณสารประกอบ  $\alpha$ -tocotrienol ในรำข้าว non-waxy rice (รำข้าวสังข์หยด ( $44.25\pm 0.14$   $\mu\text{g}/\text{mL}$ ), ข้าวหอมกระดังงา ( $45.17 \pm 0.01$   $\mu\text{g}/\text{mL}$ )) มีปริมาณมากกว่าในรำข้าว waxy rice (ข้าวเหนียวดำหอม ( $32.04\pm 0.24$   $\mu\text{g}/\text{mL}$ ), ข้าวเหนียวดำต้นดำใบดำ ( $24.93\pm 0.24$   $\mu\text{g}/\text{mL}$ ), ข้าวเหนียวแดงกรมแดง ( $35.42\pm 0.02$   $\mu\text{g}/\text{mL}$ )) เมื่อเปรียบเทียบสารประกอบ hydrophilic substances (cyaniding 3-O-glucoside และ peonidin 3-O-glucoside) ที่อุณหภูมิการเก็บรำข้าวที่  $4\pm 2^{\circ}\text{C}$  ระยะการเก็บ 1 สัปดาห์ รำข้าวสายพันธุ์ข้าวเหนียวดำหอมมีปริมาณ cyaniding 3-O-glucoside มากที่สุด ( $155.88 \pm 0.70$   $\mu\text{g}/\text{mL}$ ) มากกว่าปริมาณ peonidin 3-O-glucoside ประมาณ 17 เท่า ( $8.71 \pm 0.20$   $\mu\text{g}/\text{mL}$ ) พิจารณากิจกรรมการต้านอนุมูลอิสระ lipid peroxidation, ABTS $^{\bullet+}$  และ FRAP assays พบว่าที่อุณหภูมิ  $4\pm 2^{\circ}\text{C}$  ทั้งส่วนสกัด lipophilic substances และ hydrophilic substances ให้เปอร์เซ็นต์การยับยั้งการต้านอนุมูลอิสระ FRAP values ปริมาณที่สูงกว่าที่อุณหภูมิ  $14\pm 2^{\circ}\text{C}$  และอุณหภูมิห้อง ( $29\pm 2^{\circ}\text{C}$ ) ดังนั้นจากข้อมูลข้างต้น สามารถสรุปได้ว่าที่อุณหภูมิ  $4\pm 2^{\circ}\text{C}$  เป็นอุณหภูมิที่เหมาะสมในการเก็บรำข้าว สามารถเก็บได้นานไม่เกิน 3 สัปดาห์ ทำให้เปอร์เซ็นต์การยับยั้งกิจกรรมการต้านอนุมูลอิสระ FRAP assay ของสารสกัดในรำข้าวมีสีสูงกว่าที่อุณหภูมิ  $14\pm 2^{\circ}\text{C}$  และอุณหภูมิห้อง ( $29\pm 2^{\circ}\text{C}$ ).

### บทคัดย่อภาษาอังกฤษ

Two fractions included lipophilic and hydrophilic substances from six varieties of pigmented rice brans. These collected from Pattani Rice Research Center, Pattani, Thailand. These were determined the anthocyanins (cyaniding 3-O-glucoside and peonidin 3-O-glucoside),  $\alpha$ -, $\delta$ -Tocopherol,  $\alpha$ -Tocotrienol and  $\gamma$ -oryzanol contents with antioxidant capacity using lipid peroxidation, ferric reducing ability power (FRAP) and ABTS<sup>•+</sup> assay. The result was showed that the optimum storage time of pigmented rice brans was at  $4\pm 2^{\circ}\text{C}$  within 3 weeks storage. The antioxidant bioactive contents in pigmented rice brans were ranked in the range of  $\gamma$ -oryzanol >  $\alpha$ -tocotrienol > total tocopherol ( $\alpha$ -,  $\delta$ -tocopherol) and cyaniding 3-O-glucoside > peonidin 3-O-glucoside, at  $4\pm 2^{\circ}\text{C}$  for storage time 1 week. The  $\alpha$ -tocotrienol content was 2-4 times higher than those of total tocopherols ( $\alpha$ -,  $\delta$ -tocopherol). The  $\gamma$ -oryzanol content was also 45-123 times higher than those of total tocopherols. According to the pigmented waxy rice brans (Dummor, Thondumbaidum and Niawdangkarmrad) and pigmented non-waxy rice brans (Sangyod and Homkradangnga), the varies of Dummor contained higher tocopherols ( $13.16\pm 0.45\ \mu\text{g/mL}$ ) and  $\gamma$ -oryzanol contents ( $1,342.34\pm 0.82\ \mu\text{g/mL}$ ) than those of Lebnok ( $10.35\pm 0.44$ ,  $567.64\pm 4.08\ \mu\text{g/mL}$ ), Sangyod ( $9.74\pm 2.62$ ,  $584.20\pm 3.48\ \mu\text{g/mL}$ ) and Homkradangnga ( $9.23\pm 0.23$ ,  $508.15\pm 4.92\ \mu\text{g/mL}$ ), respectively, at  $4\pm 2^{\circ}\text{C}$  for storage time 1 week. Whereas Sangyod ( $44.25\pm 0.14\ \mu\text{g/mL}$ ) and Homkradangnga ( $45.17\pm 0.01\ \mu\text{g/mL}$ ) contained more  $\alpha$ -tocotrienol content than that of Dummor ( $32.04\pm 0.24\ \mu\text{g/mL}$ ), Thondumbaidum ( $24.93\pm 0.24\ \mu\text{g/mL}$ ) and Niawdangkarmrad ( $35.42\pm 0.02\ \mu\text{g/mL}$ ), respectively. For 1 week-storage time of the pigmented rice brans at  $4\pm 2^{\circ}\text{C}$ , Dummor contained highest cyaniding 3-O-glucoside content ( $155.88 \pm 0.70\ \mu\text{g/mL}$ ) than peonidin 3-O-glucoside content ( $8.71 \pm 0.20\ \mu\text{g/mL}$ ). This amount of cyaniding 3-O-glucoside content was accounted to 17 times higher than peonidin 3-O-glucoside content. For the antioxidant assays of lipophilic and hydrophilic extracts, the inhibition of FRAP assay at  $4\pm 2^{\circ}\text{C}$  was higher than that of other storage temperature ( $14\pm 2^{\circ}\text{C}$  and  $29\pm 2^{\circ}\text{C}$ ). Therefore, it was then concluded that the storage time at  $4\pm 2^{\circ}\text{C}$ , within 3 weeks was the optimum condition to storage pigmented rice brans.