

## บทที่ 5

### สรุปการวิจัยและข้อเสนอแนะ

#### สรุปการวิจัย

1. จากการวิเคราะห์พบว่าปริมาณความชื้นของข้าวดังกล่าวอยู่ในช่วง 10-12 เปอร์เซ็นต์ (wet basis) ปริมาณแอมิโลสในหน่วยเปอร์เซ็นต์โดยน้ำหนักแห้งของข้าวทั้ง 9 สายพันธุ์ดังกล่าวสามารถแบ่งออกได้เป็น 3 กลุ่ม คือ กลุ่มที่ 1 มีปริมาณแอมิโลสต่ำมาก 9-12 เปอร์เซ็นต์ ได้แก่ ข้าวเหนียวดำอุบล ข้าวเหนียวเจ้าแตก กลุ่มที่ 2 มีปริมาณแอมิโลส 18-19 เปอร์เซ็นต์ จัดเป็นข้าวที่มีปริมาณแอมิโลสต่ำ ได้แก่ ข้าวหอมมะลิ 105 และข้าวหอมนิล และกลุ่มที่ 3 มีปริมาณแอมิโลส 20-25 เปอร์เซ็นต์ ได้แก่ ข้าวหอมกัญญา ข้าวสินเหล็ก ข้าวหอมมะลิแดง ข้าวหอมอุบล และข้าวสังข์หยดอุบล

2. จากการวิเคราะห์ทางสถิติพบว่าข้าวทั้ง 9 สายพันธุ์มีปริมาณแอมิโลสแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ( $P < 0.05$ ) เมื่อทำการเปรียบเทียบปริมาณแอมิโลสเฉลี่ยในแต่ละสายพันธุ์ พบว่ามีสองสายพันธุ์ที่มีปริมาณแอมิโลสไม่แตกต่างกัน ( $P > 0.05$ ) คือ ข้าวหอมกัญญา (22.07 เปอร์เซ็นต์) และข้าวสินเหล็ก (22.41 เปอร์เซ็นต์) ข้าวที่มีปริมาณแอมิโลสต่ำที่สุดและสูงที่สุดในกลุ่มคือ ข้าวเหนียวดำอุบล (9.75 เปอร์เซ็นต์) และ ข้าวหอมมะลิแดง (24.98 เปอร์เซ็นต์) ตามลำดับ

3. จากการวิเคราะห์สมบัติด้านความหนืดของข้าวทั้ง 9 สายพันธุ์โดยใช้เครื่อง RVA พบว่าค่าที่วิเคราะห์ได้จาก pasting profiles นั้นโดยส่วนใหญ่มีแนวโน้มเปลี่ยนแปลงตามปริมาณแอมิโลส โดยมีค่ามากขึ้นตามการเพิ่มขึ้นของปริมาณแอมิโลส (trough, final viscosity, setback 1, setback 2, peak time และ pasting temperature) ยกเว้นค่า peak viscosity และค่า breakdown จากการวิเคราะห์ทางสถิติพบว่า ข้าวหอมอุบลซึ่งมีปริมาณแอมิโลส 20.22 เปอร์เซ็นต์ นั้นให้ค่า peak viscosity, trough, final viscosity, setback 1 สูงที่สุด ในขณะที่ข้าวเหนียวดำมีค่า trough, final viscosity, setback 1, setback 2, peak time และ pasting temperature ต่ำที่สุด โดยค่า setback 2, peak time และ pasting temperature มีค่าไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ( $P > 0.05$ ) กับข้าวเหนียวเจ้าแตก ส่วนข้าวหอมนิลซึ่งมีปริมาณแอมิโลส 18.74 เปอร์เซ็นต์ มีค่า setback 2, peak time และ pasting temperature สูงที่สุด โดยค่า setback 2 มี

ค่าไม่แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ ( $P>0.05$ ) กับข้าวหอมมะลิแดง สำหรับค่า breakdown นั้นพบว่าข้าวหอมนิลมีค่าต่ำที่สุดในขณะที่ข้าวเหนียวเจ้าแตกมีค่าสูงที่สุด

4. จากผลการวิเคราะห์จะเห็นได้ว่าปริมาณแอมิโลสจะมีความสัมพันธ์ในเชิงบวกกับค่า trough, final viscosity, setback 1, setback 2, peak time และ pasting temperature โดยมีค่า Pearson correlation coefficients เท่ากับ 0.694, 0.779, 0.794, 0.864, 0.898 และ 0.866 ตามลำดับ และมีความสัมพันธ์ในเชิงลบกับค่า breakdown โดยมีค่า Pearson correlation coefficients เท่ากับ -0.451 จากผลการวิเคราะห์แสดงให้เห็นว่าปริมาณแอมิโลสมีความสัมพันธ์เชิงบวกอย่างมากกับค่า peak time จากค่า correlation coefficients ที่สูงที่สุด ( $r = 0.898$ )

5. หากพิจารณาความสัมพันธ์เชิงลบ จะเห็นได้ว่าค่า breakdown จะมีความสัมพันธ์เชิงลบกับปริมาณแอมิโลส และค่า setback 2, peak time และ pasting temperature ที่วิเคราะห์ได้จาก RVA profiles ยกเว้นค่า peak viscosity จะให้ความสัมพันธ์เชิงบวก ส่วนค่า setback 1 พบว่ามีความสัมพันธ์เชิงบวกกับปริมาณแอมิโลสและทุกค่าจาก RVA profiles ยกเว้นค่า breakdown โดยค่าที่มีความสัมพันธ์กับค่า setback 1 สูงสุดคือค่า final viscosity สำหรับค่า setback 2 พบว่ามีความสัมพันธ์เชิงบวกกับปริมาณแอมิโลส และค่าอื่นๆ ทุกค่าจาก RVA profiles ยกเว้นค่า breakdown จะให้ค่าความสัมพันธ์เชิงลบและไม่มีความสัมพันธ์กับค่า peak viscosity ค่า setback 2 ให้ค่าความสัมพันธ์เชิงบวกสูงสุดเมื่อหาความสัมพันธ์กับค่า peak time ( $r = 0.953$ ) และ pasting temperature ( $r = 0.953$ )

6. ปริมาณแอมิโลสและค่าจากการวัดและวิเคราะห์ด้วย RVA ถูกนำมาวิเคราะห์ด้วย Backward multiple regression analyses ได้สมการที่สามารถนำมาใช้ในการทำนายได้ 7 สมการ โดยสมการที่ 1, 2 และ 3 ให้ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์สูงสุดเท่ากับ 0.915 ( $P<0.01$ ) โดยตัวแปรอิสระที่นำมาใช้ในการคำนวณได้แก่ peak viscosity (cP), trough (cP), breakdown (cP), final viscosity, setback 1 (cP), peak time (min), และ pasting temperature ( $^{\circ}\text{C}$ ) แสดงว่าค่าตัวแปรอิสระดังกล่าวสามารถอธิบายความแปรปรวนของปริมาณแอมิโลสได้ 91.5เปอร์เซ็นต์ โดยหากใช้สมการที่ 1 คือ  $Y = 5.556 - 0.010PV - 0.043T + 0.010BD + 0.051FV - 0.049ST_1 + 6.417PT - 0.258PTE$  จะสามารถทำนายปริมาณแอมิโลสได้โดยใช้ตัวแปรอิสระ 7 ตัวคือ peak viscosity, trough, breakdown, final viscosity, setback 1, peak time และ pasting temperature

7. การทำนายปริมาณแอมิโลสสามารถทำได้โดยใช้ตัวแปรอิสระน้อยที่สุด คือ peak time เพียงค่าเดียวดังแสดงในสมการที่ 7 คือ  $Y = -5.820 + 4.638PT$  โดยยังคงให้ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์สูงเท่ากับ 0.898 ( $P < 0.01$ ) แสดงว่าค่า peak time สามารถอธิบายความแปรปรวนของปริมาณแอมิโลสได้ 89.8เปอร์เซ็นต์ จากการเปรียบเทียบค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์พบว่าปริมาณแอมิโลสมีความสัมพันธ์กับค่า peak time > final viscosity > trough > setback 1 > pasting temperature > breakdown > peak viscosity > setback2

8. ข้าวหอมมะลิ 105 มีปริมาณ ACPY สูงที่สุดเท่ากับ 156.88 ng/g รองลงมาคือ ข้าวหอมอุบล ข้าวหอมนิล และข้าวหอมกัญญา ตามลำดับ ข้าวสังข์หยดและข้าวมะลิแดงมีปริมาณ 40-60 ng/g ส่วนข้าวสินเหล็ก ข้าวเหนียวดำอุบลและข้าวเหนียวเจ้าแตกมีปริมาณต่ำมากจนไม่สามารถตรวจวัดได้ ข้าวทุกสายพันธุ์เมื่อผ่านการหุงต้มแล้วจะมีปริมาณ ACPY ลดลง โดยข้าวหอมมะลิ 105 และข้าวหอมอุบลจะมีปริมาณ ACPY สูงสุดหลังการหุงต้มและมีปริมาณ ACPY ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ( $P > 0.05$ ) โดยอัตราการลดลงหลังการหุงต้มของข้าวหอมมะลิ 105 เท่ากับ 72.42 เปอร์เซ็นต์ ในขณะที่ข้าวหอมอุบลลดลงเท่ากับ 57.45 เปอร์เซ็นต์

9. ปริมาณ n-hexanal ในข้าวสังข์หยดอุบลมีปริมาณ สูงสุด (10.33  $\mu\text{g}/\text{kg}$ ) รองลงมาคือ ข้าวหอมอุบล ข้าวหอมมะลิ 105 และข้าวหอมนิลซึ่งมีปริมาณ n-hexanal ไม่แตกต่างกัน ( $P > 0.05$ ) โดยมีค่าอยู่ในช่วง 8.87-9.34  $\mu\text{g}/\text{kg}$  ถัดไปเป็นข้าวเหนียวเจ้าแตกมีปริมาณ n-hexanal 8.16  $\mu\text{g}/\text{kg}$  ข้าวหอมกัญญามีปริมาณ n-hexanal 6.67  $\mu\text{g}/\text{kg}$  ส่วนข้าวสินเหล็กและข้าวหอมมะลิแดงมีปริมาณ n-hexanal ต่ำที่สุดอยู่ในช่วง 5.46-5.68  $\mu\text{g}/\text{kg}$  หลังการหุงต้มพบว่าทุกสายพันธุ์มีปริมาณ n-hexanal ลดลง 90-98 เปอร์เซ็นต์ และหลังการหุงต้มมีปริมาณ n-hexanal ต่ำกว่า 1  $\mu\text{g}/\text{kg}$  ทุกสายพันธุ์

### ข้อเสนอแนะ

ควรทำการศึกษาเพิ่มเติมโดยทำการวิเคราะห์คุณค่าทางโภชนาการและคุณภาพข้าวหลังการหุงต้มและหาความสัมพันธ์ระหว่างสมบัติดังกล่าวและสมบัติทางด้านความเหนียวเพื่อนำมาใช้ในการทำนายสมบัติของข้าวภายหลังการหุงต้มซึ่งจะเป็นประโยชน์ต่อการนำไปใช้ในการแปรรูป