

## บทที่ 4

### ผลการทดลอง

#### 4.1 การศึกษาปริมาณโอรีซานอล และคุณสมบัติทางเคมี – ฟิสิกส์ ของพันธุ์ข้าวบางชนิดในประเทศไทย

ก่อนทำการศึกษาคูณสมบัติต่างๆ ได้ทำการหาปริมาณความชื้นของข้าวทดสอบ ซึ่งประกอบด้วยข้าวเจ้า 5 พันธุ์ และข้าวเหนียว 3 พันธุ์ พบว่าข้าวทั้ง 8 พันธุ์ มีเปอร์เซ็นต์ความชื้นระหว่าง 11.60 – 13.48 เปอร์เซ็นต์ (นน. สด) ดังแสดงในตารางที่ 4.1 ซึ่งระดับความชื้นดังกล่าวอยู่ในระดับที่เหมาะสมต่อการเก็บรักษา เมื่อนำมาขัดสีจะทำให้ได้ข้าวเต็มเมล็ดสูงและแตกหักน้อย (Juliano. 1985)

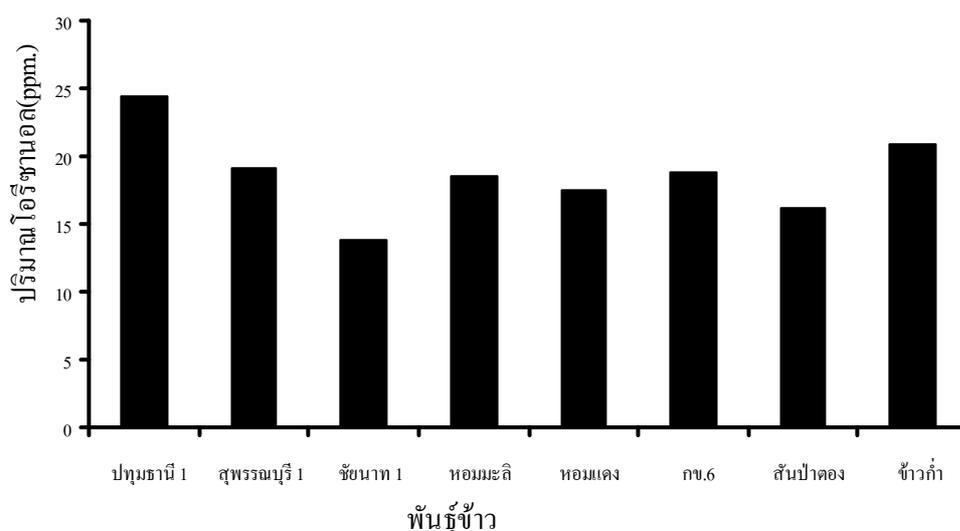
ตารางที่ 4.1 แสดงเปอร์เซ็นต์ความชื้น ปริมาณโอรีซานอลและคุณสมบัติทางเคมี – ฟิสิกส์บางลักษณะของข้าว 8 พันธุ์

| พันธุ์            | ความชื้น (%) | ปริมาณโอรีซานอล (ppm) | ปริมาณอะมิโลส (%) | การสลายเมล็ดข้าวในค่าง (คะแนน) | การดูดน้ำ (%) |
|-------------------|--------------|-----------------------|-------------------|--------------------------------|---------------|
| <b>ข้าวเจ้า</b>   |              |                       |                   |                                |               |
| ปทุมธานี 1        | 12.75        | 24.45a                | 22.80c            | 6 - 7                          | 462.50c       |
| สุพรรณบุรี 1      | 13.48        | 19.16c                | 41.33a            | 5                              | 500.33b       |
| ชัยนาท 1          | 13.14        | 13.81h                | 40.49a            | 3                              | 548.33a       |
| หอมมะลิ           | 13.11        | 18.50e                | 20.68d            | 7                              | 473.66c       |
| หอมแดง            | 12.73        | 17.43f                | 25.74b            | 7                              | 439.00d       |
| <b>ข้าวเหนียว</b> |              |                       |                   |                                |               |
| กข.6              | 12.16        | 18.88d                | 5.71f             | 5 - 6                          | 425.83d       |
| สันป่าตอง         | 12.76        | 16.23g                | 5.17f             | 5 - 6                          | 325.16e       |
| ข้าวเก่า          | 11.60        | 20.83b                | 7.60e             | 5                              | 511.33b       |

ตัวอักษรที่แตกต่างกันในแนวตั้งเดียวกันแสดงความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ ตามวิธีวิเคราะห์แบบ LSD

#### 4.1.1 ปริมาณโอริซานอล

เมื่อนำข้าวทั้ง 8 พันธุ์ มาขัดสีและนำส่วนของรำข้าวมาสกัดน้ำมันเพื่อหาปริมาณโอริซานอลในน้ำมัน พบว่า ปริมาณโอริซานอลของข้าวแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยข้าวพันธุ์ปทุมธานี 1 จะมีปริมาณโอริซานอลสูงสุด 24.45 ppm รองลงมาได้แก่ ข้าวเก่า ข้าวพันธุ์สุพรรณบุรี 1 กข.6 หอมมะลิ หอมแดง สันป่าตอง และชัยนาท 1 ซึ่งมีปริมาณโอริซานอล 20.83, 19.16, 18.88, 18.50, 17.43, 16.23 และ 13.81 ppm ตามลำดับ (ตารางที่ 4.1 และภาพที่ 4.1) จากค่าวิเคราะห์ดังกล่าวแสดงให้เห็นว่า ปริมาณโอริซานอล ขึ้นอยู่กับพันธุ์ข้าวแต่ละพันธุ์โดยไม่ขึ้นกับลักษณะของข้าวเจ้าหรือข้าวเหนียว และไม่ขึ้นกับสีของเมล็ด ซึ่งสอดคล้องกับ Chunchenchop (1999) ที่รายงานว่า ปริมาณโอริซานอลจะขึ้นอยู่กับลักษณะพันธุ์ข้าว ไม่ได้ขึ้นอยู่กับสีของเมล็ดและ Bergman *et al.* (2001) ซึ่งทดสอบระดับโทโคเฟอร์รอล โทโคไตรอีนอล และโอริซานอล ของพันธุ์ข้าวที่ปลูกทั่วไปในสหรัฐอเมริกา พบว่าระดับของสารประกอบดังกล่าว มีความแตกต่างกันขึ้นอยู่กับลักษณะพันธุ์กรรม และสภาพแวดล้อม

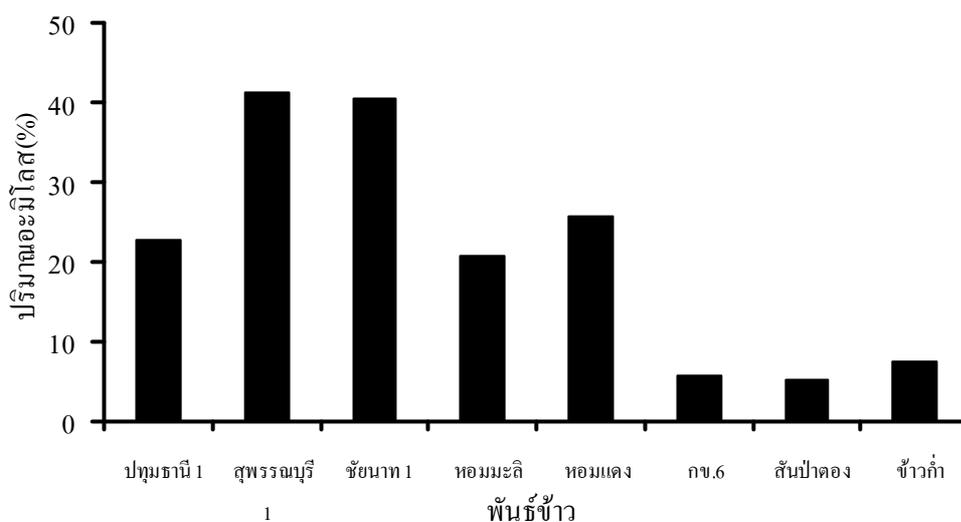


ภาพที่ 4.1 แสดงปริมาณโอริซานอลของข้าว 8 พันธุ์

#### 4.1.2 ปริมาณอะมิโลส

การทดสอบหาปริมาณอะมิโลสของข้าว พบว่า พันธุ์ข้าวมีปริมาณอะมิโลสที่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ โดยข้าวมีปริมาณอะมิโลสระหว่าง 5.17 – 41.32 เปอร์เซ็นต์ (ตารางที่ 4.1 และ ภาพที่ 4.2) ซึ่งจากการทดลองสามารถแบ่งข้าวตามปริมาณอะมิโลส ออกเป็น 3 กลุ่ม ประกอบด้วย ข้าวเหนียว ได้แก่พันธุ์ กข.6 สันป่าตอง และข้าวเก่า ซึ่งมีอะมิโลส 5.17 – 7.60 เปอร์เซ็นต์ ข้าวเจ้าอะมิโลสปานกลาง ได้แก่พันธุ์ ปทุมธานี 1 หอมมะลิ และหอมแดง ซึ่งมีอะมิโลส 20.68 – 25.74

เปอร์เซ็นต์ และข้าวเจ้าอะมิโลสสูง ได้แก่พันธุ์ สุพรรณบุรี 1 และชัยนาท 1 ซึ่งมี อะมิโลส 40.49 – 41.33 เปอร์เซ็นต์ (Juliano. 1993) ในการหาปริมาณอะมิโลสโดยการทำให้เกิดสี อะมิโลเพคตินที่มี กิ่งแขนงจำนวนมากจะจับกับไอโอดีนได้น้อย ให้สารประกอบเชิงซ้อนที่มีสีม่วงแดง ซึ่งสามารถ ครอบคลุมค่าการดูดกลืนแสงของไอโอดีนกับอะมิโลสได้ (กล้าณรงค์ ศรีรอด และ เกื้อกุล ปิยะจอม ขวัญ, 2546) Sanjiva Rao *et al.* (1952) พบว่า ปริมาณอะมิโลสมีความสัมพันธ์กับเนื้อสัมผัสข้าว โดยข้าวที่มีปริมาณอะมิโลสสูงจะให้เนื้อสัมผัสที่แข็ง และร่วนกว่าข้าวที่มีปริมาณอะมิโลสต่ำ



ภาพที่ 4.2 แสดงปริมาณอะมิโลสของข้าว 8 พันธุ์

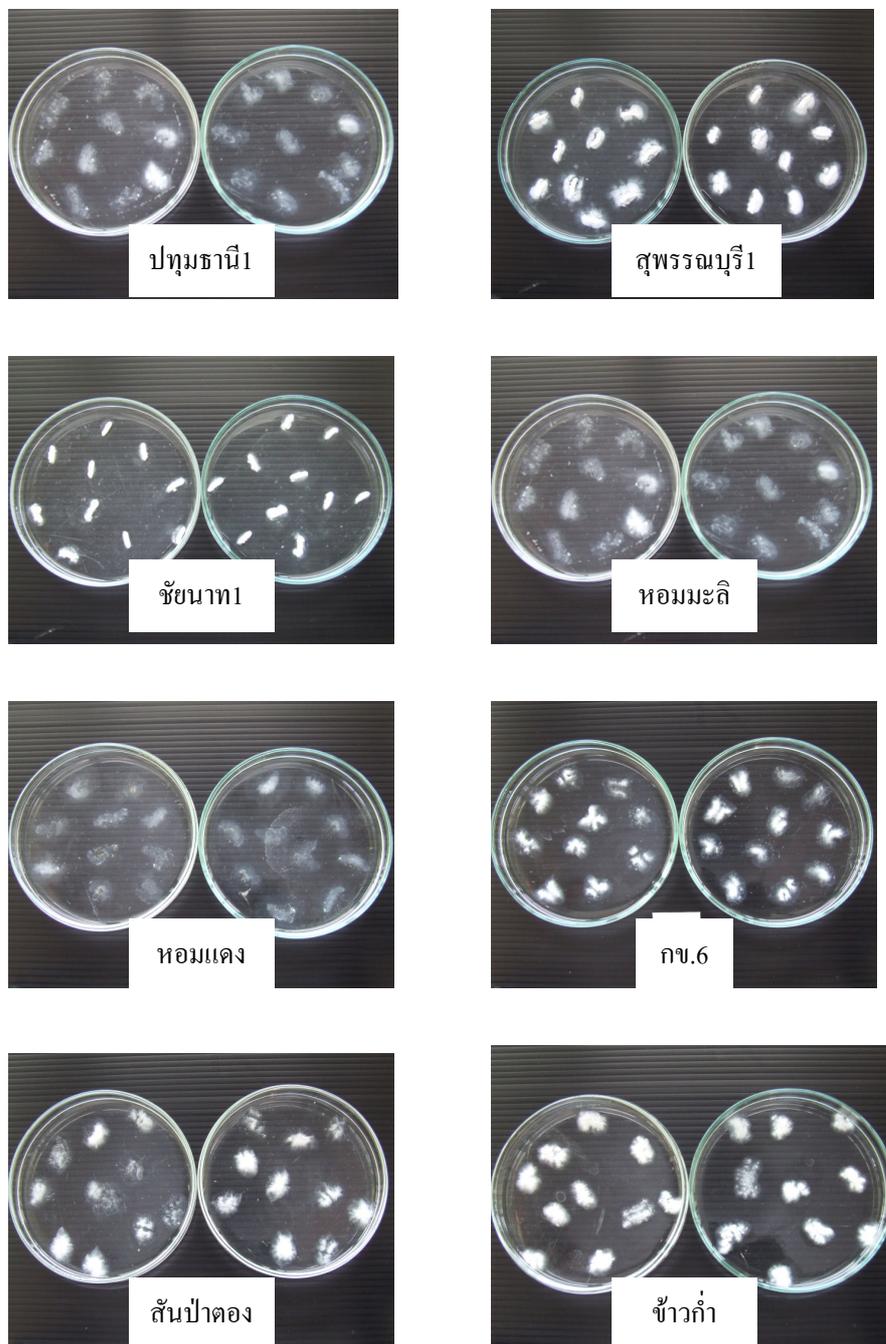
#### 4.1.3 การสลายเมล็ดข้าวในต่าง

จากการสังเกตการสลายตัวของเมล็ดข้าวในต่าง พบว่า เมล็ดข้าวมีระดับการสลายตัว แตกต่างกัน (ตารางที่ 4.1 และภาพที่ 4.3) ข้าวที่มีการสลายตัวในต่างสูงจะใช้อุณหภูมิในการหุงต้ม ต่ำและใช้เวลาในการหุงต้มน้อยกว่า (งามชื่น คงเสรี, 2545) ข้าวที่มีอะมิโลสใกล้เคียงกันอาจมีค่า การสลายตัวในต่างต่างกัน ซึ่งในการทดลองนี้แม้ว่าข้าว พันธุ์สุพรรณบุรี 1 และ ชัยนาท 1 จะมี ปริมาณอะมิโลสใกล้เคียงกัน แต่ข้าวสุพรรณบุรี 1 มีค่าการสลายตัวในต่างสูงกว่าข้าวชัยนาท 1 อรอนงค์ นัยวิกุล (2547) กล่าวว่า ข้าวที่มีลักษณะเป็นแป้งอ่อน จะมีค่าการสลายตัวของเมล็ดสูงกว่า ข้าวที่มีลักษณะเป็นแป้งแข็ง และสำหรับข้าวที่มีปริมาณอะมิโลสสูงเท่ากัน ข้าวที่เป็นแป้งอ่อนจะ ให้ข้าวหุงสุกนุ่มกว่าข้าวที่เป็นแป้งแข็ง

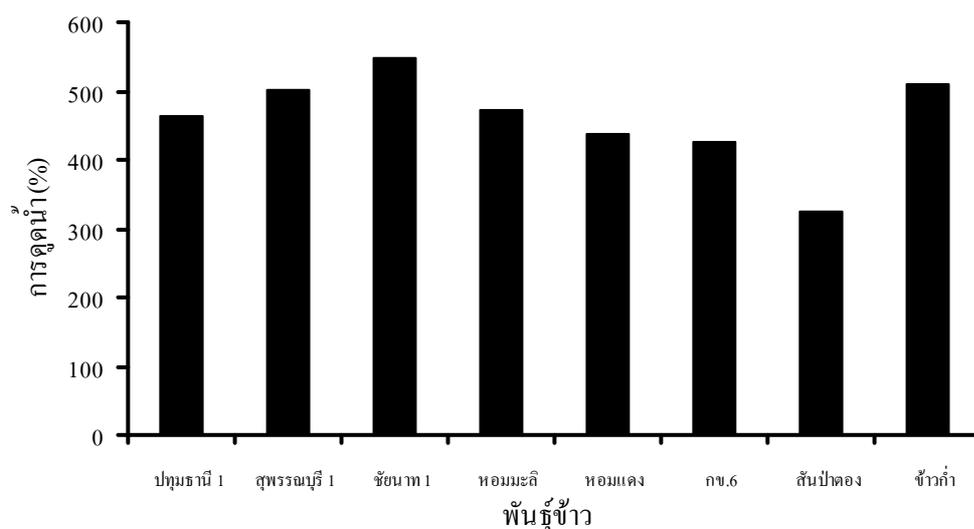
#### 4.1.4 การดูดน้ำของข้าว

การดูดน้ำของข้าวทั้ง 8 พันธุ์ พบว่ามีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ โดยข้าวพันธุ์ ชัยนาท 1 มีอัตราการดูดน้ำสูงสุดคือ 543.33 เปอร์เซ็นต์ และข้าวเหนียวสันป่าตอง มีการดูดน้ำต่ำสุด

คือ 325.17 เปอร์เซ็นต์ (ตารางที่ 4.1 และภาพที่ 4.4) ข้าวที่มีปริมาณอะมิโลสสูงต้องการน้ำมากในการหุงต้ม ระหว่างการหุงต้มเมล็ดข้าวจะขยายตัวทางยาว เมื่อหุงสุกจะได้ข้าวที่ร่วนขึ้นหม้อ ส่วนข้าวอะมิโลสต่ำ ข้าวจะเหนียวเกาะติดกันเป็นก้อน ไม่ขึ้นหม้อ (งามชื่น คงเสรี. 2542)



ภาพที่ 4.3 แสดงการสลายตัวในต่างของข้าวทั้ง 8 พันธุ์



ภาพที่ 4.4 แสดงปริมาณการดูดน้ำของข้าว 8 พันธุ์

#### 4.1.5 ค่าความหนืดที่วัดได้จากเครื่อง RVA

การทดสอบการเปลี่ยนแปลงความหนืดของแป้งข้าว 8 พันธุ์ (ตารางที่ 4.2) พบว่า ความหนืดสูงสุด (peak viscosity) ของแป้งข้าวพันธุ์สุพรรณบุรี 1 และ สันป่าตอง จะต่ำกว่าพันธุ์อื่นๆ อย่างมีนัยสำคัญ โดยมีค่า 215.14 และ 235.00 RVU ตามลำดับ ส่วนค่าความหนืดสูงสุดของแป้งข้าวที่มีค่ามากที่สุดคือข้าวพันธุ์หอมมะลิ โดยมีค่า 318.39 RVU แปลว่าข้าวพันธุ์สุพรรณบุรี 1 จะมีความหนืดของแป้งข้าวสูงสุดค่อนข้างต่ำ แต่พบว่าค่าอุณหภูมิเริ่มต้นการเกิดความร้อน (pasting temperature) สูงเป็นอันดับสองรองจากพันธุ์ปทุมธานี 1 ข้าวที่มีค่าอุณหภูมิเริ่มต้นการเกิดความร้อนสูง มีแนวโน้มที่จะใช้อุณหภูมิในการหุงต้มสูงกว่าข้าวที่มีอุณหภูมิเริ่มต้นการเกิดความร้อนต่ำ สมพร ศรีสุข (2545) กล่าวว่า แป้งข้าวที่เกิดความหนืดสูงสุดที่อุณหภูมิต่ำ เมื่อนำมาหุงต้มจะได้ข้าวที่หุงสุกเร็ว นอกจากนี้ในการทดลองยังพบว่า ข้าวที่มีปริมาณอะมิโลสสูง จะมีค่าอุณหภูมิเริ่มต้นการเกิดความร้อน และค่าการคืนตัว (setback) ที่สูงกว่าข้าวอะมิโลสต่ำ Varavinit *et al.* (2003) ตรวจสอบปริมาณอะมิโลสของข้าว 11 พันธุ์ ที่มีผลต่อการเกิดเจลลาทีโนเซชัน และคุณสมบัติด้านความหนืดชั้นของแป้งข้าว พบว่า ปริมาณอะมิโลสมีความสัมพันธ์เชิงบวกกับค่าอุณหภูมิของค่าความหนืดสูงสุด และอุณหภูมิสุดท้าย ซึ่งวัดจากเครื่องดีเอสซี และคุณสมบัติความหนืดของแป้งวัดจากเครื่องอาร์วีเอ โดยเฉพาะค่าอุณหภูมิเริ่มต้นการเกิดความร้อน และค่าการคืนตัว Pisithkul *et al.* (2006) พบว่า ข้าวที่มีค่าการคืนตัวสูง ทำให้ข้าวมีเนื้อสัมผัสแข็งกระด้าง และมีความยืดหยุ่นต่ำ แสดงให้เห็นว่าข้าวในกลุ่มที่มีปริมาณอะมิโลสสูงมีค่าการคืนตัวสูงทำให้ข้าวมีลักษณะเนื้อสัมผัสแข็งกระด้าง และข้าวที่มีปริมาณอะมิโลสต่ำ มีค่าการคืนตัวต่ำทำให้ได้ข้าวที่มีเนื้อสัมผัสเหนียวนุ่ม

ตารางที่ 4.2 แสดงค่าวิเคราะห์ที่วัดได้จากเครื่อง RVA

| พันธุ์       | ความ     | ความ      | ความ       | ความ      | ความ      | เวลา    | อุณหภูมิ |
|--------------|----------|-----------|------------|-----------|-----------|---------|----------|
|              | หนัก     | หนักเมื่อ | หนักเมื่อ  | หนักเมื่อ | หนักเมื่อ | การเกิด | การเกิด  |
|              | สูงสุด   | แป้งคงตัว | แป้งยุบตัว | แป้งเย็น  | แป้งคืน   | ความ    | ความ     |
|              | (RVU)    | (RVU)     | (RVU)      | ตัว       | ตัว       | หนัก    | หนัก     |
|              |          |           |            | (RVU)     | (RVU)     | สูงสุด  | สูงสุด   |
|              |          |           |            |           |           | (นาที)  | (°ซ)     |
| ปทุมธานี 1   | 278.22c  | 219.22b   | 59.00e     | 327.50b   | 49.28a    | 6.38a   | 85.47a   |
| สุพรรณบุรี 1 | 215.14g  | 177.14d   | 38.00f     | 265.72d   | 50.58a    | 5.71c   | 81.47b   |
| ชัยนาท 1     | 295.81b  | 226.64a   | 69.17d     | 352.44a   | 56.64a    | 5.84bc  | 81.05b   |
| หอมมะลิ      | 318.39a  | 187.44c   | 130.94b    | 294.39c   | -24.00b   | 5.93b   | 74.88d   |
| หอมแดง       | 270.94d  | 154.06e   | 116.89c    | 254.22e   | -16.72b   | 5.82bc  | 75.87c   |
| กข 6         | 252.06e  | 113.56g   | 138.50a    | 142.28h   | -109.78e  | 4.09de  | 70.30f   |
| สันป่าตอง    | 235.00f  | 117.39g   | 117.61c    | 152.25g   | -82.75c   | 4.02e   | 67.82g   |
| ข้าวเก่า     | 277.31cd | 146.36f   | 130.94b    | 176.17f   | -101.14d  | 4.27d   | 72.60e   |

ตัวอักษรที่ต่างกันในแนวตั้งเดียวกันแสดงความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ ตามวิธีวิเคราะห์แบบ LSD

## 4.2 การศึกษาผลของอุณหภูมิที่ใช้ในการอบแห้งและการเก็บรักษาข้าวเปลือกต่อการเปลี่ยนแปลงของปริมาณโอริซานอลในน้ำมันรำข้าว และคุณสมบัติทางเคมี – ฟิสิกส์ของข้าว

### 4.2.1 ปริมาณโอริซานอล

ผลการวิเคราะห์ปริมาณ โอริซานอลแสดงในตารางที่ 4.3 และภาพที่ 4.5 พบว่า อุณหภูมิอบแห้งและระยะเวลาการเก็บรักษา มีผลให้ปริมาณ โอริซานอลของข้าวแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ โดยข้าวที่ลดความชื้นในที่ร่ม จะมีปริมาณ โอริซานอลสูงกว่าข้าวที่ลดความชื้น โดยการอบแห้งที่อุณหภูมิ 50, 60 และ 70 องศาเซลเซียส และเมื่อพิจารณาผลของระยะเวลาการเก็บรักษา พบว่า ปริมาณโอริซานอลจะลดลงตามระยะเวลา โดยก่อนเก็บรักษาข้าวจะมีปริมาณ โอริซานอลสูงสุดในทุกวิธีการและระดับอุณหภูมิตอบแห้ง ค่าเฉลี่ยของโอริซานอลเท่ากับ 13.19 ppm และลดลงเหลือ 12.30 ppm เมื่อเก็บรักษาเป็นเวลา 8 เดือน Tai-Sun Shin *et al.* (1997) สกัดน้ำมันรำข้าวที่ 110, 120, 130 และ 140 องศาเซลเซียส หลังสกัดพักไว้ 0, 3, และ 6 นาทีก่อนเก็บที่อุณหภูมิห้อง (ambient temperatures) นาน 1 ปี พบว่า อุณหภูมิที่เพิ่มขึ้นจะทำให้ปริมาณวิตามินอีและโอริซานอลลดลงระหว่างการเก็บรักษา โดยโอริซานอลมีความสัมพันธ์กับอุณหภูมิมากกว่าวิตามินอี

### 4.2.2 ปริมาณอะมิโลส

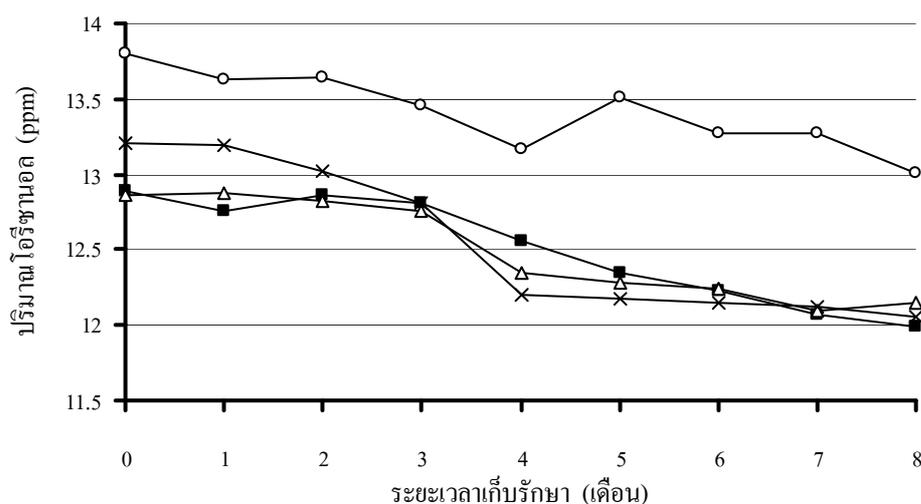
การทดสอบหาปริมาณอะมิโลสของข้าว เนื่องจากผลของอุณหภูมิตอบแห้งและระยะเวลาการเก็บรักษาพบว่า ปริมาณอะมิโลสมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ (ตารางที่ 4.4) โดยข้าวที่ลดความชื้นในที่ร่มมีปริมาณอะมิโลสต่ำสุดคือ 34.04 เปอร์เซ็นต์ และปริมาณอะมิโลสจะเพิ่มขึ้นตามระดับอุณหภูมิตอบแห้งที่เพิ่มขึ้น โดยที่อุณหภูมิ 70 องศาเซลเซียส มีปริมาณอะมิโลสสูงสุดคือ 38.43 เปอร์เซ็นต์ ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากข้าวที่มีอะมิโลสสูง จะมีเนื้อสัมผัสข้าวหุงสุกแข็งกว่าข้าวอะมิโลสต่ำ Inprasit (2001) รายงานว่า การลดความชื้นโดยใช้เครื่องอบแห้งข้าวที่อุณหภูมิสูงมีผลให้ข้าวหุงสุกมีความแข็งเพิ่มขึ้น สำหรับผลของการเก็บรักษาพบว่า เมื่อการเก็บรักษานานขึ้น จะทำให้ค่าวิเคราะห์อะมิโลสเพิ่มขึ้นจาก 34.12 เปอร์เซ็นต์ เป็น 36.37 เปอร์เซ็นต์ เมื่อเก็บรักษาไว้ 1 เดือน และเพิ่มเป็น 37.67 เปอร์เซ็นต์ เมื่อเก็บรักษาข้าวไว้ 8 เดือน (ภาพที่ 4.6) สอดคล้องกับการทดลองของ Chung *et al.* (2001) ซึ่งเก็บรักษาข้าว เมล็ดขนาดกลาง (Bengal) และขนาดยาว (Cypress) ความชื้น 10 - 14 เปอร์เซ็นต์ ในสภาวะอุณหภูมิ 4 - 38 องศาเซลเซียส นาน 0 - 48 สัปดาห์ พบว่า การเก็บรักษาทำให้ปริมาณอะมิโลส และอุณหภูมิการเกิดเจลลาทีโนสสูงขึ้น นอกจากนี้ ความชื้นและอุณหภูมิการเก็บรักษายังมีผลต่อปริมาณอะมิโลสและเจลลาทีโนสของแป้งด้วย

ตารางที่ 4.3 แสดงปริมาณโอรีซานอล (ppm) ของข้าวพันธุ์ชัยนาท 1 ซึ่งลดความชื้นด้วยวิธีต่างกัน และเก็บรักษาเป็นเวลา 8 เดือน

| ระยะเวลาเก็บรักษา<br>(เดือน) | การลดความชื้น |             |        |        | เฉลี่ย |
|------------------------------|---------------|-------------|--------|--------|--------|
|                              | ตากในร่ม      | อบแห้ง (°ซ) |        |        |        |
|                              |               | 50          | 60     | 70     |        |
| 0                            | 13.80         | 12.89       | 12.87  | 13.21  | 13.19a |
| 1                            | 13.62         | 12.76       | 12.87  | 13.19  | 13.11b |
| 2                            | 13.64         | 12.86       | 12.83  | 13.02  | 13.09b |
| 3                            | 13.45         | 12.80       | 12.76  | 12.81  | 12.96c |
| 4                            | 13.17         | 12.56       | 12.34  | 12.21  | 12.57d |
| 5                            | 13.51         | 12.34       | 12.28  | 12.17  | 12.58d |
| 6                            | 13.27         | 12.23       | 12.25  | 12.14  | 12.47e |
| 7                            | 13.27         | 12.07       | 12.09  | 12.13  | 12.39f |
| 8                            | 13.01         | 11.99       | 12.15  | 12.06  | 12.3g  |
| เฉลี่ย                       | 13.42A        | 12.50C      | 12.49C | 12.55B |        |

ตัวอักษรพิมพ์เล็กที่แตกต่างกันในแนวตั้งเดียวกันแสดงความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ ตามวิธีวิเคราะห์แบบ LSD

ตัวอักษรพิมพ์ใหญ่ที่แตกต่างกันในแนวนอนเดียวกันแสดงความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ ตามวิธีวิเคราะห์แบบ LSD



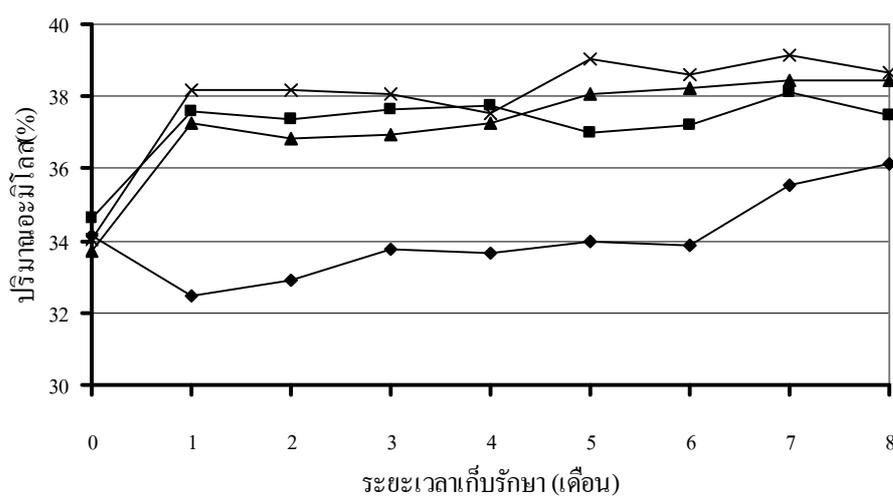
ภาพที่ 4.5 แสดงปริมาณโอรีซานอล (ppm) จากผลของการลดความชื้นโดยตากในที่ร่ม (○) อบที่อุณหภูมิ 50 (■), 60 (△) และ 70 (×) °ซ และเก็บรักษาเป็นเวลา 8 เดือน

ตารางที่ 4.4 แสดงปริมาณอะมิโลส (%) ของข้าวพันธุ์ชัยนาท 1 ซึ่งลดความชื้นด้วยวิธีต่างกันและเก็บรักษาเป็นเวลา 8 เดือน

| ระยะเวลาเก็บรักษา<br>(เดือน) | การลดความชื้น |             |         |        | เฉลี่ย   |
|------------------------------|---------------|-------------|---------|--------|----------|
|                              | ตากในร่ม      | อบแห้ง (°ซ) |         |        |          |
|                              |               | 50          | 60      | 70     |          |
| 0                            | 34.12         | 34.61       | 33.70   | 34.03  | 34.12d   |
| 1                            | 32.45         | 37.59       | 37.26   | 38.18  | 36.37c   |
| 2                            | 32.92         | 37.38       | 36.80   | 38.19  | 36.32c   |
| 3                            | 33.77         | 37.64       | 36.92   | 38.06  | 36.6bc   |
| 4                            | 33.66         | 37.74       | 37.26   | 37.52  | 36.55c   |
| 5                            | 33.97         | 37.00       | 38.05   | 39.05  | 37.02abc |
| 6                            | 33.89         | 37.22       | 38.24   | 38.61  | 36.99abc |
| 7                            | 35.56         | 38.11       | 38.45   | 39.14  | 37.82a   |
| 8                            | 36.10         | 37.46       | 38.45   | 38.67  | 37.67ab  |
| เฉลี่ย                       | 34.04C        | 37.52B      | 37.68AB | 38.43A |          |

ตัวอักษรพิมพ์เล็กที่แตกต่างกันในแนวตั้งเดียวกันแสดงความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ ตามวิธีวิเคราะห์แบบ LSD

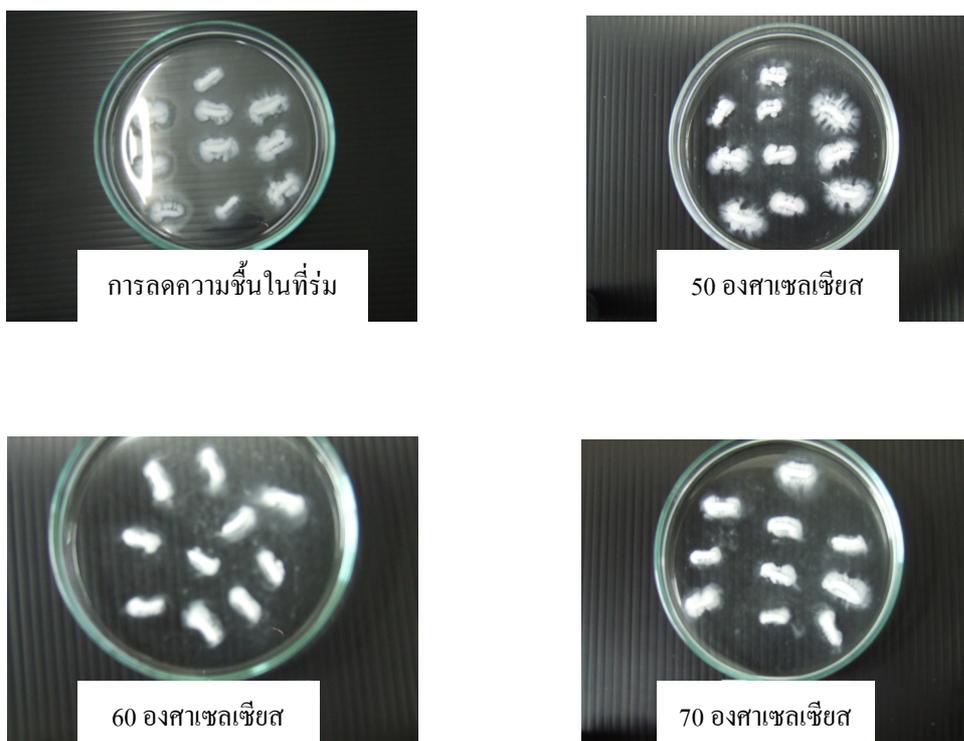
ตัวอักษรพิมพ์ใหญ่ที่แตกต่างกันในแนวนอนเดียวกันแสดงความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ ตามวิธีวิเคราะห์แบบ LSD



ภาพที่ 4.6 แสดงปริมาณอะมิโลส (%) จากผลของการลดความชื้นโดยตากในที่ร่ม (○) อบที่อุณหภูมิ 50 (■), 60 (▲) และ 70 (×) °ซ และเก็บรักษาเป็นเวลา 8 เดือน

#### 4.2.3 การสลายเมล็ดข้าวในต่าง

จากการตรวจสอบการสลายเมล็ดข้าวในต่าง พบว่า การสลายเมล็ดข้าวในต่างอยู่ในระดับ 5 คะแนน ทุกกรรมวิธีทดลองแต่การลดความชื้นในที่ร่มจะทำให้เมล็ดมีการสลายตัวมากกว่าการอบแห้งข้าวด้วยตู้อบลมร้อนเล็กน้อยในทั้งสามระดับอุณหภูมิ (ภาพที่ 4.7) และการสลายเมล็ดข้าวในต่างมีค่าเปลี่ยนแปลงไม่มากนักเมื่อเปรียบเทียบระหว่างข้าวก่อนเก็บรักษาและข้าวที่ผ่านการเก็บรักษา Nakakete (2000) รายงานว่าการเพิ่มขึ้นของอุณหภูมิอบแห้งมีผลให้ความแข็งแรงของข้าวหุงสุกเพิ่มขึ้นแต่หากความชื้นสัมพัทธ์ในการอบแห้งสูงจะทำให้ผลของอุณหภูมิอบแห้งต่อความแข็งแรงของข้าวหุงสุกไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ สำหรับระยะเวลาการเก็บรักษาในการทดลองนี้ก็พบว่าไม่มีผลให้การวิเคราะห์การสลายเมล็ดข้าวในต่างแตกต่างกัน ซึ่งสอดคล้องกับงานทดลองของ งานชื่น คงเสรี และคณะ. (2528) ซึ่งเก็บรักษาข้าวสารในถุงพลาสติกสุญญากาศ นาน 12 เดือน พบว่า การสลายเมล็ดในต่างไม่มีการเปลี่ยนแปลง



ภาพที่ 4.7 แสดงผลของอุณหภูมิต่อค่าการสลายเมล็ดในต่างก่อนเก็บรักษา

#### 4.2.4 การคุดน้ำของข้าว

ในการทดสอบการคุดน้ำระหว่างการหุงต้มของข้าว พบว่า การอบแห้งด้วยอุณหภูมิสูงไม่มีผลให้การคุดน้ำสูงกว่าการอบแห้งที่อุณหภูมิต่ำ แต่แนวโน้มในการคุดน้ำแสดงให้เห็นว่าการ

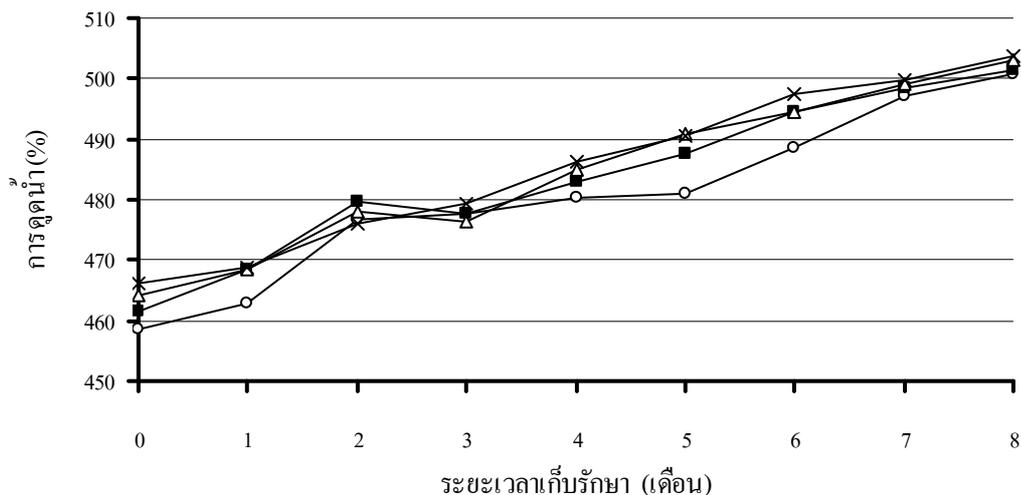
อบแห้งที่อุณหภูมิสูง 70 องศาเซลเซียส จะทำให้ข้าวมีค่าการคูดน้ำที่สูงกว่าการอบแห้งที่อุณหภูมิ 50 และ 60 องศาเซลเซียส และการลดความชื้นในที่รมในระยะเวลาการเก็บรักษาเดียวกัน ส่วนผลของการเก็บรักษาข้าวเป็นเวลา 8 เดือน พบว่าข้าวเก่าจะคูดน้ำระหว่างการหุงต้มมากกว่าข้าวใหม่อย่างมีนัยสำคัญ โดยข้าวก่อนเก็บรักษาจะคูดน้ำ 462.67 เปอร์เซ็นต์ ส่วนข้าวที่เก็บรักษาไว้ 8 เดือนจะคูดน้ำสูงเพิ่มขึ้นเป็น 502.33 เปอร์เซ็นต์ (ตารางที่ 4.5 และภาพที่ 4.8) Nakakete (2000) และ Pearce *et al.* (2001) พบว่า อุณหภูมิอบแห้งมีผลต่อความสามารถในการคูดน้ำของข้าว และการคูดน้ำของข้าวจะเพิ่มขึ้นเมื่อระยะเวลาการเก็บรักษานานขึ้น และเมื่ออุณหภูมิระหว่างการเก็บรักษาสูง

ตารางที่ 4.5 แสดงปริมาณการคูดน้ำ (%) ของข้าวพันธุ์ชัยนาท 1 ซึ่งลดความชื้นด้วยวิธีต่างกันและเก็บรักษาเป็นเวลา 8 เดือน

| ระยะเวลาเก็บรักษา<br>(เดือน) | ตากในร่ม | การลดความชื้น |          |         | เฉลี่ย  |
|------------------------------|----------|---------------|----------|---------|---------|
|                              |          | อบแห้ง (°ซ)   |          |         |         |
|                              |          | 50            | 60       | 70      |         |
| 0                            | 458.67   | 461.67        | 464.17   | 466.17  | 462.67h |
| 1                            | 462.83   | 468.33        | 468.33   | 468.83  | 467.08g |
| 2                            | 476.83   | 479.67        | 478.17   | 476.17  | 477.71f |
| 3                            | 477.67   | 477.83        | 476.50   | 479.33  | 477.83f |
| 4                            | 480.17   | 482.83        | 485.00   | 486.17  | 483.54e |
| 5                            | 480.83   | 487.50        | 490.83   | 490.67  | 487.46d |
| 6                            | 488.50   | 494.50        | 494.50   | 497.33  | 493.71c |
| 7                            | 497.17   | 498.33        | 499.00   | 499.67  | 498.54b |
| 8                            | 500.83   | 501.50        | 503.17   | 503.83  | 502.33a |
| เฉลี่ย                       | 480.39C  | 483.57B       | 484.41AB | 485.35A |         |

ตัวอักษรพิมพ์เล็กที่แตกต่างกันในแนวตั้งเดียวกันแสดงความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ ตามวิธีวิเคราะห์แบบ LSD

ตัวอักษรพิมพ์ใหญ่ที่แตกต่างกันในแนวนอนเดียวกันแสดงความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ ตามวิธีวิเคราะห์แบบ LSD



ภาพที่ 4.8 แสดงปริมาณการดูดน้ำ (%) จากผลของการลดความชื้นโดยตากในที่ร่ม (—○—) อบที่อุณหภูมิ 50 (—■—), 60 (—▲—) และ 70 (—×—) °ซ และเก็บรักษาเป็นเวลา 8 เดือน

#### 4.2.5 ค่าความหนืดที่วัดได้จากเครื่อง RVA

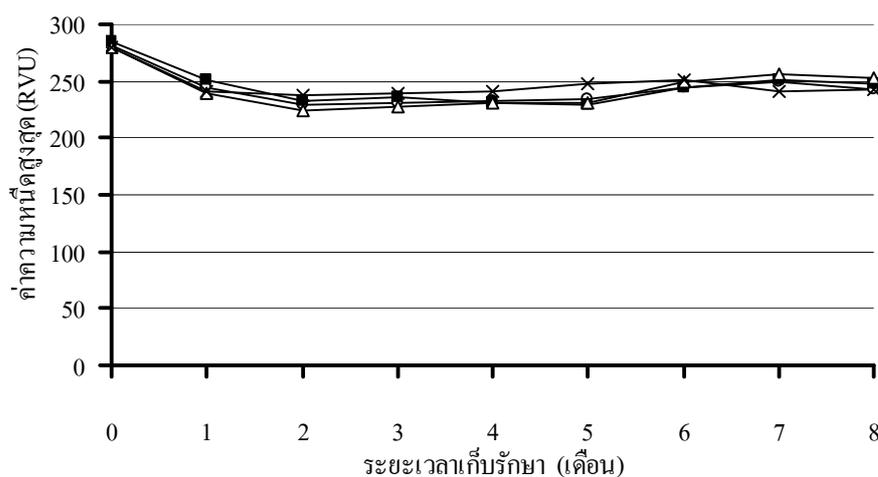
ตารางที่ 4.6 – 4.12 และภาพที่ 4.9 – 4.11 แสดงค่าความหนืดของแป้งข้าว ซึ่งอุณหภูมิในการอบแห้งและระยะเวลาการเก็บรักษามีผลต่อความหนืดของแป้งข้าว อย่างไรก็ตามแม้จะมีความแตกต่างทางสถิติแต่เมื่อพิจารณาจากค่าที่วัดได้จะเห็นว่า ผลของอุณหภูมิตอบแห้งจะทำให้ค่าผันแปรอยู่ในช่วงแคบๆ กล่าวคือ ค่าความหนืดสูงสุด (peak viscosity) ของแป้งข้าวที่อบแห้งด้วยอุณหภูมิต่างกันมีค่าอยู่ในช่วง 243 – 247 RVU ค่าความหนืดสุดท้าย (final viscosity) อยู่ในช่วง 331 – 337 RVU และค่าอุณหภูมิเริ่มต้นการเกิดความหนืด (pasting temperature) อยู่ในช่วง 81 – 83 องศาเซลเซียส ยกเว้นค่าการคืนตัว (setback) ของแป้งข้าวที่ลดความชื้นในที่ร่มที่มีค่าต่ำกว่าข้าวที่ลดความชื้นด้วยวิธีอื่นอย่างเห็นได้ชัด

ตารางที่ 4.6 แสดงค่าความหนืดสูงสุด (peak viscosity) (RVU) ของข้าวพันธุ์ชัยนาท 1 ซึ่งลดความชื้นด้วยวิธีต่างกันและเก็บรักษาเป็นเวลา 8 เดือน

| ระยะเวลาเก็บรักษา<br>(เดือน) | การลดความชื้น |             |         |         | เฉลี่ย   |
|------------------------------|---------------|-------------|---------|---------|----------|
|                              | ตากในร่ม      | อบแห้ง (°ซ) |         |         |          |
|                              |               | 50          | 60      | 70      |          |
| 0                            | 281.97        | 284.80      | 279.61  | 280.22  | 281.65a  |
| 1                            | 243.97        | 250.53      | 240.03  | 241.47  | 244.00c  |
| 2                            | 228.44        | 232.78      | 224.92  | 237.56  | 230.93e  |
| 3                            | 230.86        | 235.53      | 227.83  | 239.36  | 233.40de |
| 4                            | 232.20        | 230.58      | 231.56  | 241.67  | 234.00de |
| 5                            | 234.33        | 228.61      | 230.47  | 247.33  | 235.19d  |
| 6                            | 245.00        | 243.61      | 248.75  | 251.53  | 247.22bc |
| 7                            | 249.53        | 250.42      | 255.67  | 241.75  | 249.34b  |
| 8                            | 243.53        | 247.53      | 253.31  | 242.64  | 246.75bc |
| เฉลี่ย                       | 243.31B       | 244.93AB    | 243.57B | 247.06A |          |

ตัวอักษรพิมพ์เล็กที่แตกต่างกันในแนวตั้งเดียวกันแสดงความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ ตามวิธีวิเคราะห์แบบ LSD

ตัวอักษรพิมพ์ใหญ่ที่แตกต่างกันในแนวนอนเดียวกันแสดงความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ ตามวิธีวิเคราะห์แบบ LSD



ภาพที่ 4.9 แสดงค่าความหนืดสูงสุด (peak viscosity) (RVU) จากผลของการลดความชื้นโดยตากในที่ร่ม (○) อบที่อุณหภูมิ 50 (■), 60 (△) และ 70 (×) °ซ และเก็บรักษาเป็นเวลา 8 เดือน

ตารางที่ 4.7 แสดงค่าความหนืดเมื่อเป็งคองตัว (trough) (RVU) ของข้าวพันธุ์ชัยนาท 1 ซึ่งลดความชื้นด้วยวิธีต่างกันและเก็บรักษาเป็นเวลา 8 เดือน

| ระยะเวลาเก็บรักษา<br>(เดือน) | การลดความชื้น |             |         |         | เฉลี่ย   |
|------------------------------|---------------|-------------|---------|---------|----------|
|                              | ตากในร่ม      | อบแห้ง (°ซ) |         |         |          |
|                              |               | 50          | 60      | 70      |          |
| 0                            | 214.22        | 213.00      | 211.53  | 208.70  | 211.86d  |
| 1                            | 215.19        | 234.78      | 216.83  | 205.25  | 218.01c  |
| 2                            | 194.80        | 214.53      | 202.03  | 206.50  | 204.47e  |
| 3                            | 181.86        | 217.69      | 203.33  | 206.72  | 202.40e  |
| 4                            | 183.28        | 202.11      | 203.61  | 196.58  | 196.40f  |
| 5                            | 185.83        | 200.56      | 195.83  | 203.69  | 196.48f  |
| 6                            | 216.75        | 222.81      | 233.58  | 229.83  | 225.74ab |
| 7                            | 213.33        | 222.03      | 231.86  | 217.56  | 221.20bc |
| 8                            | 221.20        | 230.47      | 238.25  | 225.39  | 228.83a  |
| เฉลี่ย                       | 202.94C       | 217.55A     | 215.21A | 211.14B |          |

ตัวอักษรพิมพ์เล็กที่แตกต่างกันในแนวตั้งเดียวกันแสดงความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ ตามวิธีวิเคราะห์แบบ LSD

ตัวอักษรพิมพ์ใหญ่ที่แตกต่างกันในแนวนอนเดียวกันแสดงความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ ตามวิธีวิเคราะห์แบบ LSD

**ตารางที่ 4.8** แสดงค่าความหนืดเมื่อแบ่งย่อยตัว (breakdown) (RVU) ของข้าวพันธุ์ชัยนาท 1 ซึ่งลดความชื้นด้วยวิธีต่างกันและเก็บรักษาเป็นเวลา 8 เดือน

| ระยะเวลาเก็บรักษา<br>(เดือน) | การลดความชื้น |             |        |        | เฉลี่ย  |
|------------------------------|---------------|-------------|--------|--------|---------|
|                              | ตากในร่ม      | อบแห้ง (°ซ) |        |        |         |
|                              |               | 50          | 60     | 70     |         |
| 0                            | 67.75         | 71.81       | 68.08  | 71.53  | 69.79a  |
| 1                            | 28.78         | 15.75       | 23.20  | 36.22  | 25.99d  |
| 2                            | 33.64         | 18.25       | 22.89  | 31.06  | 26.46d  |
| 3                            | 49.00         | 17.83       | 24.50  | 32.64  | 30.99c  |
| 4                            | 48.92         | 28.47       | 27.95  | 45.08  | 37.61b  |
| 5                            | 48.50         | 28.06       | 34.64  | 43.64  | 38.71b  |
| 6                            | 28.25         | 20.81       | 15.17  | 21.69  | 21.48e  |
| 7                            | 36.19         | 28.39       | 23.80  | 24.20  | 28.15cd |
| 8                            | 22.33         | 17.06       | 15.06  | 17.25  | 17.93f  |
| เฉลี่ย                       | 40.37A        | 27.38C      | 28.37C | 35.92B |         |

ตัวอักษรพิมพ์เล็กที่แตกต่างกันในแนวตั้งเดียวกันแสดงความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ ตามวิธีวิเคราะห์แบบ LSD

ตัวอักษรพิมพ์ใหญ่ที่แตกต่างกันในแนวนอนเดียวกันแสดงความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ ตามวิธีวิเคราะห์แบบ LSD

**ตารางที่ 4.9** แสดงค่าความหนืดเมื่อแป้งเย็นตัว (final viscosity) (RVU) ของข้าวพันธุ์ชัยนาท 1 ซึ่งลดความชื้นด้วยวิธีต่างกันและเก็บรักษาเป็นเวลา 8 เดือน

| ระยะเวลาเก็บรักษา<br>(เดือน) | การลดความชื้น |             |         |         | เฉลี่ย   |
|------------------------------|---------------|-------------|---------|---------|----------|
|                              | ตากในร่ม      | อบแห้ง (°ซ) |         |         |          |
|                              |               | 50          | 60      | 70      |          |
| 0                            | 401.83        | 394.42      | 393.81  | 387.56  | 394.41a  |
| 1                            | 305.81        | 360.03      | 331.28  | 377.08  | 343.55d  |
| 2                            | 328.97        | 371.14      | 335.75  | 369.72  | 351.40c  |
| 3                            | 333.28        | 372.94      | 343.72  | 373.78  | 355.93bc |
| 4                            | 334.72        | 382.89      | 339.99  | 381.14  | 359.69b  |
| 5                            | 327.53        | 378.86      | 351.42  | 382.42  | 360.06b  |
| 6                            | 328.22        | 346.08      | 347.44  | 351.47  | 343.30de |
| 7                            | 309.78        | 350.08      | 353.08  | 341.22  | 338.54de |
| 8                            | 316.39        | 344.72      | 348.72  | 338.44  | 337.07e  |
| เฉลี่ย                       | 331.84C       | 366.80A     | 349.47B | 366.98A |          |

ตัวอักษรพิมพ์เล็กที่แตกต่างกันในแนวตั้งเดียวกันแสดงความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ ตามวิธีวิเคราะห์แบบ LSD

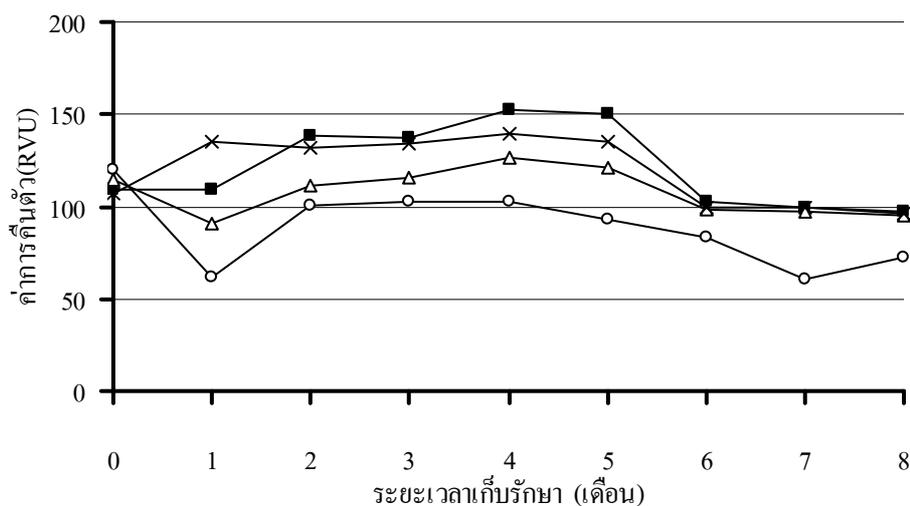
ตัวอักษรพิมพ์ใหญ่ที่แตกต่างกันในแนวนอนเดียวกันแสดงความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ ตามวิธีวิเคราะห์แบบ LSD

**ตารางที่ 4.10** แสดงค่าความหนืดเมื่อแป้งคืนตัว (setback) (RVU) ของข้าวพันธุ์ชัยนาท 1 ซึ่ง  
ความชื้นด้วยวิธีต่างกันและเก็บรักษาเป็นเวลา 8 เดือน

| ระยะเวลาเก็บรักษา<br>(เดือน) | การลดความชื้น |             |         |         | เฉลี่ย   |
|------------------------------|---------------|-------------|---------|---------|----------|
|                              | ตากในร่ม      | อบแห้ง (°ซ) |         |         |          |
|                              |               | 50          | 60      | 70      |          |
| 0                            | 119.86        | 109.61      | 114.19  | 107.34  | 112.75c  |
| 1                            | 61.83         | 109.50      | 91.25   | 135.61  | 99.55d   |
| 2                            | 100.53        | 138.36      | 110.83  | 132.17  | 120.47bc |
| 3                            | 102.42        | 137.42      | 115.89  | 134.42  | 122.54ab |
| 4                            | 102.53        | 152.30      | 126.17  | 139.47  | 130.12a  |
| 5                            | 93.19         | 150.25      | 120.95  | 135.08  | 124.87ab |
| 6                            | 83.22         | 102.47      | 98.69   | 99.95   | 96.08de  |
| 7                            | 60.25         | 99.67       | 97.42   | 99.47   | 89.20e   |
| 8                            | 72.86         | 97.19       | 95.42   | 95.80   | 90.32e   |
| เฉลี่ย                       | 88.52C        | 121.86A     | 107.87B | 119.92A |          |

ตัวอักษรพิมพ์เล็กที่แตกต่างกันในแนวตั้งเดียวกันแสดงความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ ตามวิธีวิเคราะห์แบบ LSD

ตัวอักษรพิมพ์ใหญ่ที่แตกต่างกันในแนวนอนเดียวกันแสดงความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ ตามวิธีวิเคราะห์แบบ LSD



**ภาพที่ 4.10** แสดงจากผลค่าการคืนตัว (setback) (RVU) ของการลดความชื้นโดยตากในที่ร่ม (○) อบที่อุณหภูมิ 50 (■), 60 (△) และ 70 (×) °ซ และเก็บรักษาเป็นเวลา 8 เดือน

ตารางที่ 4.11 แสดงค่าเวลาการเกิดความหนืดสูงสุด (peak time) (นาที) ของข้าวพันธุ์ชัยนาท 1 ซึ่งลดความชื้นด้วยวิธีต่างกันและเก็บรักษาเป็นเวลา 8 เดือน

| ระยะเวลาเก็บรักษา<br>(เดือน) | การลดความชื้น |             |       |       | เฉลี่ย |
|------------------------------|---------------|-------------|-------|-------|--------|
|                              | ตากในร่ม      | อบแห้ง (°ซ) |       |       |        |
|                              |               | 50          | 60    | 70    |        |
| 0                            | 6.31          | 6.13        | 5.95  | 6.13  | 6.13e  |
| 1                            | 6.67          | 6.71        | 6.54  | 6.25  | 6.54b  |
| 2                            | 6.44          | 6.47        | 6.49  | 6.27  | 6.42c  |
| 3                            | 6.15          | 6.51        | 6.4   | 6.25  | 6.33cd |
| 4                            | 6.27          | 6.25        | 6.49  | 6.16  | 6.29d  |
| 5                            | 6.33          | 6.29        | 6.33  | 6.22  | 6.29d  |
| 6                            | 6.56          | 6.55        | 6.73  | 6.49  | 6.58ab |
| 7                            | 6.40          | 6.24        | 6.40  | 6.47  | 6.38cd |
| 8                            | 6.71          | 6.69        | 6.78  | 6.58  | 6.69a  |
| เฉลี่ย                       | 6.43A         | 6.43A       | 6.46A | 6.31B |        |

ตัวอักษรพิมพ์เล็กที่แตกต่างกันในแนวตั้งเดียวกันแสดงความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ ตามวิธีวิเคราะห์แบบ LSD

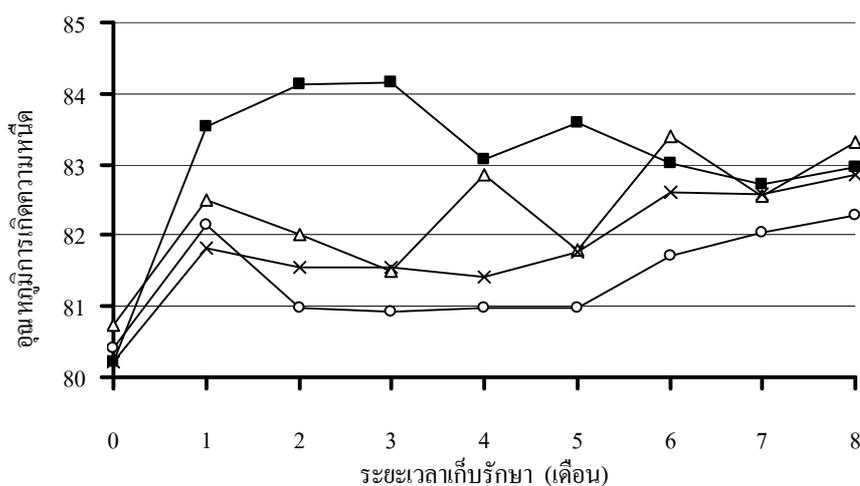
ตัวอักษรพิมพ์ใหญ่ที่แตกต่างกันในแนวนอนเดียวกันแสดงความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ ตามวิธีวิเคราะห์แบบ LSD

ตารางที่ 4.12 แสดงอุณหภูมิเริ่มต้นการเกิดความหนืด (pasting temperature) ( $^{\circ}\text{C}$ ) ของข้าวพันธุ์  
ชยันนาท 1 ซึ่งลดความชื้นด้วยวิธีต่างกันและเก็บรักษาเป็นเวลา 8 เดือน

| ระยะเวลาเก็บรักษา<br>(เดือน) | การลดความชื้น |                               |        |        | เฉลี่ย  |
|------------------------------|---------------|-------------------------------|--------|--------|---------|
|                              | ตากในร่ม      | อบแห้ง ( $^{\circ}\text{C}$ ) |        |        |         |
|                              |               | 50                            | 60     | 70     |         |
| 0                            | 80.42         | 80.23                         | 80.73  | 80.22  | 80.40c  |
| 1                            | 82.15         | 83.53                         | 82.50  | 81.83  | 82.50ab |
| 2                            | 80.98         | 84.13                         | 82.00  | 81.55  | 82.17b  |
| 3                            | 80.93         | 84.15                         | 81.50  | 81.55  | 82.03b  |
| 4                            | 80.97         | 83.08                         | 82.85  | 81.40  | 82.08b  |
| 5                            | 80.98         | 83.60                         | 81.80  | 81.77  | 82.04b  |
| 6                            | 81.72         | 83.02                         | 83.40  | 82.60  | 82.69a  |
| 7                            | 82.05         | 82.72                         | 82.55  | 82.57  | 82.47ab |
| 8                            | 82.28         | 82.95                         | 83.32  | 82.85  | 82.85a  |
| เฉลี่ย                       | 81.39D        | 83.05A                        | 82.29B | 81.82C |         |

ตัวอักษรพิมพ์เล็กที่แตกต่างกันในแนวตั้งเดียวกันแสดงความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความ  
เชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ ตามวิธีวิเคราะห์แบบ LSD

ตัวอักษรพิมพ์ใหญ่ที่แตกต่างกันในแนวนอนเดียวกันแสดงความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ  
ความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ ตามวิธีวิเคราะห์แบบ LSD



ภาพที่ 4.11 แสดงผลอุณหภูมิการเกิดความหนืด (pasting temperature) ( $^{\circ}\text{C}$ ) ของการลดความชื้น  
โดยตากในที่ร่ม (—○—) อบที่อุณหภูมิ 50 (—■—), 60 (—△—) และ 70 (—×—)  $^{\circ}\text{C}$  และเก็บ  
รักษาเป็นเวลา 8 เดือน

#### 4.2.6 เปอร์เซ็นต์การแตกหัก

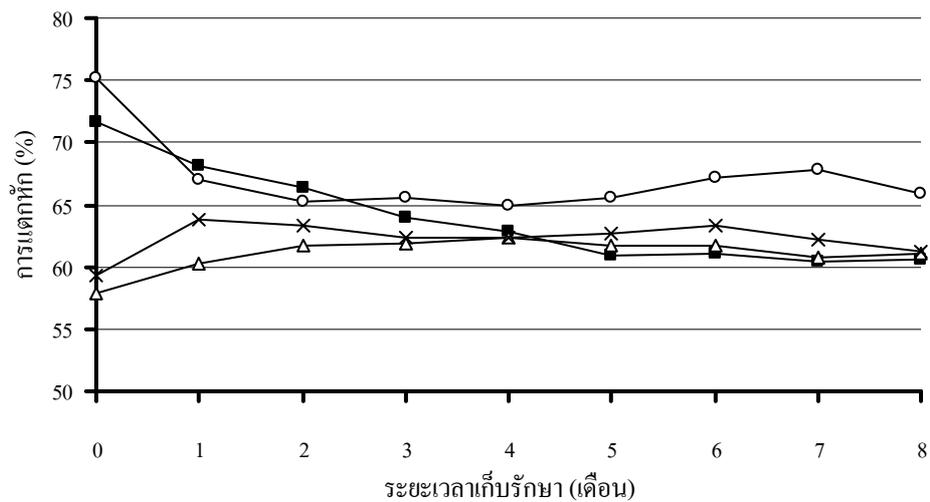
จากการทดลอง พบว่า อุณหภูมิในการลดความชื้นและระยะเวลาการเก็บรักษามีผลให้เปอร์เซ็นต์การแตกหักของข้าวแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ดังแสดงในตารางที่ 4.13 และภาพที่ 4.12 โดยข้าวที่ลดความชื้นในที่รมมีเปอร์เซ็นต์การแตกหักสูงสุดเท่ากับ 67.11 เปอร์เซ็นต์ และการอบแห้งข้าวที่อุณหภูมิ 60 องศาเซลเซียส ทำให้ข้าวมีเปอร์เซ็นต์การแตกหักต่ำสุดเท่ากับ 61.04 เปอร์เซ็นต์ Inprasit (2001) พบว่า ที่อุณหภูมิอบแห้ง 60 และ 70 องศาเซลเซียส เป็นระดับที่ไม่สูงจนทำให้เกิดการแตกร้าวของเมล็ดแต่ภายใต้อุณหภูมิดังกล่าวจะทำให้แป้งในเมล็ดบางส่วนเกิดการเจลาติไนซ์และเชื่อมรอยร้าวที่มีอยู่เดิมทำให้การแตกหักของเมล็ดหลังการขัดสีลดลง สำหรับการเก็บรักษา พบว่า ข้าวก่อนเก็บรักษา จะมีเปอร์เซ็นต์การแตกหักสูงสุด และเปอร์เซ็นต์การแตกหักจะลดลงเมื่อข้าวถูกเก็บรักษานานขึ้น Daniels *et al.* (1998) รายงานว่าเมื่อเก็บรักษาข้าวหลังอบแห้งไว้นานกว่า 7 สัปดาห์ จะมีผลให้ปริมาณข้าวเต็มเมล็ดหลังขัดสีเพิ่มสูงขึ้น

**ตารางที่ 4.13** แสดงปริมาณการแตกหัก (%) ของข้าวพันธุ์ชัยนาท 1 ซึ่งลดความชื้นด้วยวิธีต่างกัน และเก็บรักษาเป็นเวลา 8 เดือน

| ระยะเวลาเก็บรักษา<br>(เดือน) | การลดความชื้น |             |        |        | เฉลี่ย  |
|------------------------------|---------------|-------------|--------|--------|---------|
|                              | ตากในรม       | อบแห้ง (°ซ) |        |        |         |
|                              |               | 50          | 60     | 70     |         |
| 0                            | 75.18         | 71.61       | 57.83  | 59.24  | 65.97a  |
| 1                            | 66.96         | 68.20       | 60.24  | 63.83  | 64.81b  |
| 2                            | 65.22         | 66.42       | 61.71  | 63.39  | 64.19bc |
| 3                            | 65.49         | 64.02       | 61.95  | 62.31  | 63.44cd |
| 4                            | 64.87         | 62.79       | 62.39  | 62.38  | 63.11d  |
| 5                            | 65.57         | 60.93       | 61.75  | 62.62  | 62.72de |
| 6                            | 67.14         | 61.13       | 61.77  | 63.27  | 63.33d  |
| 7                            | 67.75         | 60.41       | 60.69  | 62.14  | 62.75de |
| 8                            | 65.81         | 60.62       | 61.04  | 61.18  | 62.16e  |
| เฉลี่ย                       | 67.11A        | 64.01B      | 61.04D | 62.26C |         |

ตัวอักษรพิมพ์เล็กที่แตกต่างกันในแนวตั้งเดียวกันแสดงความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ ตามวิธีวิเคราะห์แบบ LSD

ตัวอักษรพิมพ์ใหญ่ที่แตกต่างกันในแนวนอนเดียวกันแสดงความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ ตามวิธีวิเคราะห์แบบ LSD



ภาพที่ 4.12 แสดงการแตกหัก (%) ของการลดความชื้นโดยตากในที่ร่ม (—○—) อบที่อุณหภูมิ 50 (—■—), 60 (—△—) และ 70 (—×—) °ซ และเก็บรักษาเป็นเวลา 8 เดือน