

## ผลของสายพันธุ์ข้าวสาลีและเวลาการปลูกที่มีต่อคุณภาพน้ำคั้นต้นกล้าข้าวสาลี Effect of wheat varieties and growing time on quality of wheatgrass juice

นิภาภรณ์ บัวไหล<sup>1</sup> นฤมล วังกาวิ<sup>1</sup> สาวิตร มีจ้อย<sup>2</sup> และ จิรภา พงษ์จันตา<sup>2</sup>  
Nipaporn Bualai<sup>1</sup>, Naruemon Wanggawee<sup>1</sup>, Sawit Meechoui<sup>2</sup> and Jirapa Pongjanta<sup>2</sup>

### ABSTRACT

The purpose of this research was to investigate the effect of wheat variety and growing time on quality and consumer acceptance of wheatgrass juice. The experimental design was a 3 x 3 Factorial in CRD consisted of 3 varieties of wheat grain (AWS -3, BNS - 5 and Fang 60) and 3 level of growing times (5, 7 and 9 days). Wheatgrass was germinated on thick tissue paper in plastic basket with regular watering 2 times a day. Their growth characteristics, physicochemical properties and sensory evaluation were compared over variety and a fixed time period. The results from the statistical analysis revealed that the varieties of wheat seeds and growing times were effective in wheatgrass high, production yield, color value, total soluble solid, chlorophyll A, B, carotenoid content and sensory acceptance. It was found that wheatgrass juice obtained from AWS-3, BNS-5 and Fang-60 varieties grown for 9, 7 and 9 days, respectively had higher value in chemical composition than the other treatments. Result on sensory evaluation revealed that wheatgrass juice produced from AWS.-3 variety grown for 9 days had the highest in total acceptance score (7.20 points) by 30 panelists. Result on shelf life of wheatgrass juice in a polyethylene bottle and stored at 10 and 35 °C for 5 days were dramatically reduced in chlorophyll A, B and carotenoid content upon long time storage. Result on consumers test revealed that 93 % of 100 consumers were acceptance and 94% were willing to buy wheatgrass juice if available.

**Keywords:** Wheatgrass juice, Physicochemical properties, Shelf-life, Consumers test

### บทคัดย่อ

วัตถุประสงค์งานวิจัยนี้เพื่อศึกษาผลของสายพันธุ์และเวลาในการปลูกต้นกล้าข้าวสาลีที่มีต่อคุณภาพ และการยอมรับของผู้บริโภคต่อน้ำคั้นข้าวสาลี โดยวางแผนการทดลองแบบ 3 x 3 Factorial design in CRD โดยมีปัจจัยด้าน พันธุ์ข้าวสาลี (AWS -3, BNS - 5 และ Fang-60) และ ปัจจัยด้านเวลาการปลูกนาน 5 7 และ 9 วัน ทำการปลูกในตะกร้าพลาสติกที่รองด้วยกระดาษทิชชูชนิดหนา และรดน้ำประจำวันละ 2 ครั้ง เมื่อครบตามกำหนดเวลาแล้ว นำต้นกล้าและน้ำคั้นต้นกล้าข้าวสาลีที่ได้มาตรวจสอบสมบัติทางกายภาพ เคมี และทางประสาทสัมผัสเปรียบเทียบผลระหว่างสายพันธุ์และเวลาปลูก จากผลการ

<sup>1</sup> คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเกษตร มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลล้านนา โทร 054 342 551

Faculty of Science and Agricultural Technology, Rajamangala University of Technology Lanna, Tel: 054 342551

<sup>2</sup> สถาบันวิจัยเทคโนโลยีเกษตร มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลล้านนา โทร 054 342 553

Agricultural Technology Research Institute, Rajamangala University of Technology Lanna, Tel: 054 342551

วิเคราะห์ทางสถิติพบว่าปัจจัยร่วมระหว่างพันธุ์ข้าวสาลีและเวลาการปลูกมีผลต่อ ค่าความสูงของต้นกล้า ปริมาณร้อยละของผลผลิตของต้นกล้า และน้ำคั้นที่ได้ ค่าสี ปริมาณของแข็งที่ละลายได้ทั้งหมด ปริมาณ คลอโรฟิลล์ เอ บี แคโรทีนอยด์ และการยอมรับทางประสาทสัมผัส โดยพบว่าข้าวสาลีพันธุ์ AWS-3 พันธุ์ BNS-5 และ พันธุ์ Fang-60 ที่ปลูกนาน 9, 7 และ 14 วัน ตามลำดับ มีส่วนประกอบทางเคมีสูงกว่าสิ่ง ทดลองอื่น และ พบว่าผู้ทดสอบชิมจำนวน 30 คนให้คะแนนความชอบรวมในน้ำคั้นที่ผลิตจากข้าวสาลีพันธุ์ AWS-3 ที่ปลูกนาน 9 วันมากที่สุด (7.20 คะแนน) ผลการศึกษาอายุการเก็บน้ำคั้นต้นกล้าข้าวสาลีบรรจุ ขวดโพลีเอทิลีนเก็บที่อุณหภูมิ 10 และ 35 °C นาน 5 วัน พบว่า ปริมาณคลอโรฟิลล์ เอ บี และแคโรทีนอยด์ ลดลงตามเวลาที่เก็บนานขึ้น ส่วนผลการทดสอบผู้บริโภค พบว่า ผู้บริโภค ร้อยละ 93 ยอมรับ ผลิตรสชาติน้ำคั้นต้นกล้าข้าวสาลี และร้อยละ 94 ตัดสินใจซื้อผลิตรสชาติถ้ามีจำหน่าย

**คำสำคัญ :** น้ำคั้นต้นกล้าข้าวสาลี สมบัติทางเคมีกายภาพ อายุการเก็บ การยอมรับของผู้บริโภค

### คำนำ

ปัจจุบันประชากรโลกส่วนใหญ่มีปัญหาสุขภาพด้านโรคเรื้อรังเช่น โรคเบาหวาน และโรคความดันโลหิตสูง ซึ่ง มีสาเหตุมาจากการบริโภคอาหารและมลภาวะที่เป็นพิษ ดังนั้นผู้รักสุขภาพ ส่วนใหญ่จึงนิยมบริโภคน้ำคั้นต้น กล้าข้าวสาลี (Wheatgrass juice) เพิ่มมากขึ้น ทั้งนี้เนื่องจากมีประโยชน์ต่อสุขภาพ มีคุณค่าทางอาหารสูง อุดมไปด้วยวิตามินและเกลือแร่ ในกลุ่ม แคลเซียม แมกนีเซียม โพแทสเซียม เหล็กและโซเดียม กรดอะมิโน วิตามินเอ วิตามินบี วิตามินซี วิตามินอี วิตามินเค และเอนไซม์ ที่เป็นส่วนประกอบหลักของกลไกการทำงานในส่วนต่างๆ ของร่างกาย โดยในน้ำคั้นต้นกล้าข้าวสาลีพบเอนไซม์ในกลุ่ม Superoxide dismutase, Amylase, Cytochrome Oxidase, Lipase, Protease และTranshydrogenase (Rajesh and Ramesh, 2011) มีรายงานว่าในน้ำคั้นต้นกล้าข้าวสาลี 30 มิลลิลิตร มีสารอาหารเทียบเท่าผักสดทั่วไป น้ำหนัก 1 กิโลกรัม เนื่องด้วยน้ำคั้นต้นกล้าข้าวสาลีคลอโรฟิลล์มากถึง 70% ซึ่งคลอโรฟิลล์เป็นสารต้านอนุมูลอิสระที่สำคัญ มีโครงสร้างโมเลกุลคล้ายฮีโมโกลบินจึงมีออกซิเจนมาก ช่วยให้สมองและเนื้อเยื่อของร่างกายมีออกซิเจนเพียงพอ ทำให้สามารถทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพมากขึ้น (Meyerowitz *et al.*, 1992) และช่วยป้องกัน การเกิดโรคมะเร็งเม็ดเลือดขาว มะเร็งเต้านม ลดโคเลสเตอรอล ช่วยระบบการไหลเวียนของโลหิต และระบบการย่อยอาหารให้เป็นปกติ รวมทั้งช่วยในการขับสารพิษออกจากร่างกาย (Alitheen *et al.*, 2011 and Bar-Sela *et al.*, 2007)

ข้าวสาลีเป็นธัญพืชชนิดหนึ่งในวงศ์หญ้า (Gramineae) วงศ์ย่อย (Sub-family) *Festucoideae* เหล่า (Tribe) *Triticeae* และอยู่ในเหล่าย่อย *Triticinae* สกุล (Genus) *Triticum* ที่พัฒนามาจากพันธุ์ข้าวสาลีป่า ข้าวสาลีที่นิยมปลูกทั่วโลกมี 3 ชนิด คือ 1) *Triticum acstivum* หรือ *Triricum vulgare* เป็นข้าวสาลีที่ปลูกประมาณ 92% ของผลผลิตข้าวสาลีทั้งหมด ใช้ผลิตขนมปังเป็นส่วนใหญ่ 2) *Triticum durum* เป็นข้าวสาลีที่มีเนื้อในเมล็ด สีเหลือง เมล็ดแข็งใช้ทำมกกะโรนี สปาเกตตี และ 3) *Triticum compactum* เป็นข้าวสาลีที่มีเนื้อในสีขาว นุ่ม ใช้ทำเค้ก คุกกี้ และ บิสกิต (อรอนงค์, 2532) ซึ่งชนิดข้าวสาลีที่นิยมนำมาผลิตเป็นน้ำคั้นข้าวสาลี คือ *Triticum acstivum* เนื่องจากมีสารต้านมะเร็ง ต้านอนุมูลอิสระในกลุ่มกรดฟีนอลิก และ อะมิโนฟีนอลสูง (Kulkarni *et al.*, 2006) ซึ่งผลิตรสชาติน้ำคั้นต้นกล้าข้าวสาลีที่มีคุณภาพดีนั้นต้องผลิตได้จากเมล็ดข้าวสาลีที่มีคุณภาพการงอกที่ดีมีกระบวนการปลูกในสภาวะและเวลาที่เหมาะสมต่อการให้สารสีคลอโรฟิลล์สูง ดังนั้นงานวิจัยนี้จึงมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาผลของสายพันธุ์และระยะเวลา

การปลูกต้นกล้าข้าวสาเลที่มีต่อสมบัติทางเคมีกายภาพ ประสาทสัมผัส และการยอมรับของผู้บริโภคน้ำคั้นต้นกล้าข้าวสาเล เพื่อเป็นแนวทางในการใช้ประโยชน์จากข้าวสาเลที่ปลูกในประเทศไทยต่อไป

## อุปกรณ์และวิธีการ

### 1. วัตถุประสงค์และวิธีการปลูกข้าวสาเล

วัตถุประสงค์ที่ใช้ในการศึกษาคือเมล็ดข้าวสาเล 3 พันธุ์ คือ พันธุ์ ASW -3 BNS -5 และ Fang-60 จากปีเพาะปลูก พ.ศ. 2556 ณ ศูนย์วิจัยข้าวแม่ฮ่องสอน จังหวัดแม่ฮ่องสอน ทำการศึกษาโดยวางแผนการทดลองแบบ 3 x 3 Factorial design in CRD โดยปัจจัย A : คือสายพันธุ์ข้าวสาเล จำนวน 3 พันธุ์ (พันธุ์ AWS -3 BNS - 5 และ Fang-60 และ ปัจจัย B คือ ระยะเวลาการปลูกต้นกล้า 3 ระดับ ( 5, 7 วัน และ 9 วัน) ใช้วิธีการปลูกในตะกร้าพลาสติก ทำการปลูกโดยการล้างเมล็ดข้าวสาเลด้วยน้ำสะอาด 3-4 ครั้ง เพื่อแยกสิ่งสกปรกออก แล้ว แช่ในน้ำที่ใส่ผงฟู 1% นาน 15 ชั่วโมง ก่อนนำเมล็ดข้าวสาเลม โยโรยเป็นแถว ในตะกร้าพลาสติกที่รองด้วยกระดาษทิชชูแบบหนาชุ่มน้ำ นำตะกร้าไปวางบนถาดที่มีน้ำเล็กน้อยแล้วปิดด้วยผ้าหนาสี่ทบและทำการสเปรย์น้ำและเปลี่ยนน้ำที่รองกันถาดทุกวันเมื่อต้นกล้า ข้าวสาเลมีใบแล้วจึงย้ายไปไว้ในห้องที่มีแสงส่องผ่านและให้น้ำวันละ 2 ครั้ง เมื่อครบตามกำหนดเวลาแล้ว นำต้นกล้ามาชั่งน้ำหนักและวัดความสูง ก่อนการคั้นน้ำโดยวิธีการแช่แข็งและปั่นละเอียดก่อนการบีบ แยกน้ำออกมาตรวจสอบดังนี้

### 1. การตรวจสอบลักษณะทางกายภาพและสมบัติทางเคมี

1. ชั่งน้ำหนักและวัดความสูงของต้นกล้าข้าวสาเล โดยการใช้ไม้บรรทัดวัดความสูงของต้นข้าวสาเล (ตั้งแต่ โคนต้นไปจนถึงปลายยอดของข้าวสาเล) และกัดส่วนเขียวออกมาวัดอีกครั้ง โดยวัดจาก โคนต้นข้าวสาเลไปจนถึงส่วนปลายยอดข้าวสาเลแล้วบันทึกผล

2. ค่าสีน้ำคั้นกล้าข้าวสาเล โดยใช้เมทริกซ์ Munsell Books ที่อ่านค่า Hue Value Chroma

3. วิเคราะห์ปริมาณคลอโรฟิลล์ เอ บี และ แคโรทีนอยด์ ในน้ำคั้นข้าวสาเลตามวิธีการใน Nagata and Yumashita (1992) โดยนำตัวอย่างน้ำคั้นกล้าข้าวสาเล จำนวน 1 มิลลิลิตร มาปรับปริมาตรให้ได้ 25 มิลลิลิตร ด้วยแอลกอฮอล์ 95 % นำสารละลายที่ได้มาปั่นเหวี่ยงที่ความเร็ว 5000 รอบต่อนาทีนาน 5 นาทีที่อุณหภูมิ 15 องศาเซลเซียส นำส่วนใสที่ได้ มาวัดค่าการดูดกลืนแสง ที่ความยาวคลื่น 470 648.6 และ 664.2 นาโนเมตร ศึกษานวนปริมาณคลอโรฟิลล์ เอ บี และ แคโรทีนอยด์ ดังนี้

$$\text{Chlorophyll A} = [13.36 \times A_{664.2} - 5.19 \times A_{648.6}] \times (100V / 1000M)$$

$$\text{Chlorophyll B} = [27.43 \times A_{648.6} - 8.12 \times A_{664.2}] \times (100V / 1000M)$$

$$\text{Carotenoid} = [1000 \times A_{470} - 2.13 \times \text{Chlorophyll A} - 97.64 \times \text{Chlorophyll B}] \times (100V/1000M)$$

4. วัดค่าความเป็นกรด-ด่างโดยใช้เครื่องมือ pH-meter (METTLER TOLEDO รุ่น MP 220)

5. ร้อยละของปริมาณผลผลิตที่ได้ (% yield) โดยวิธีการคำนวณ ดังนี้

$$\% \text{ yield} = \frac{(\text{น้ำหนักต้นกล้าข้าวสาเล} - \text{น้ำหนักกาก})}{(\text{น้ำหนักต้นกล้าข้าวสาเล} - \text{น้ำหนักน้ำที่คั้นได้})} \times 100$$

นำข้อมูลการตรวจสอบสมบัติทางเคมีและกายภาพที่ได้มาวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติตามแผนการทดลอง 3x3 Factorials design in CRD โดยการวิเคราะห์ความแปรปรวน (ANOVA) และเปรียบเทียบค่า

เฉลี่ยด้วยวิธี Duncan's New Multiple's Range Test (DMRT) เพื่อคัดเลือกสิ่งทดลองที่มีคุณภาพดีที่สุดไปศึกษา ลักษณะทางประสาทสัมผัสและอายุการเก็บรักษา ต่อไป

## 2. การตรวจสอบลักษณะทางประสาทสัมผัส

ตรวจสอบลักษณะทางประสาทสัมผัสโดยใช้วิธีทดสอบแบบให้คะแนนความชอบที่ระดับ 1 ถึง 9 คะแนน (9 Point Hedonic Scaling Test) โดยกำหนดให้ 1 หมายถึงไม่ชอบมากที่สุด และ 9 หมายถึงชอบมากที่สุด โดยใช้ผู้ทดสอบชิมจำนวน 30 คนทำการประเมินทางประสาทสัมผัส ในด้านลักษณะปรากฏ สี กลิ่น รสชาติ เนื้อสัมผัสในปาก ความรู้สึกขณะกลืน และความชอบรวม จากนั้นนำผลคะแนนที่ได้มาวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติตามแผนการทดลองแบบสุ่มสมบูรณ์ในบล็อก (Randomized Complete Block Design; RCBD) ทำการวิเคราะห์ความแปรปรวน (ANOVA) และเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยด้วยวิธี Duncan's New Multiple's Range Test (DMRT) เพื่อคัดเลือกสิ่งทดลองที่มีคุณภาพดีที่สุดไปศึกษาต่อไป

## 3. การศึกษาอายุการเก็บผลิตภัณฑ์น้ำคั้นข้าวสาลี

คัดเลือกสิ่งทดลองที่มีคุณภาพทางด้านกายภาพ เคมี และทางประสาทสัมผัสที่ได้รับการยอมรับสูงสุดศึกษาอายุการเก็บ โดยการผลิตน้ำคั้นต้นกล้าข้าวสาลี แล้วบรรจุในขวดพลาสติกโพลีเอทิลีน แล้วปิดฝาให้สนิท และเก็บที่อุณหภูมิ 10 และ 32 องศาเซลเซียส นาน 5 วัน โดยตรวจสอบ ค่าสี ปริมาณคลอโรฟิลล์ เอ บี และแคโรทีนอยด์ ทุกวัน ตามวิธีการในตอนที่ 1 และตรวจสอบปริมาณจุลินทรีย์ทั้งหมด โดยใช้แผ่นฟิล์มปลอดเชื้อ (3M Petrifilm Aerobic Count Plate) นำผลการตรวจสอบคุณภาพ ทางเคมี กายภาพ และจุลินทรีย์ มาวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติตามแผนการทดลองแบบสุ่มสมบูรณ์ (Complete Randomized Design; CRD) โดยการวิเคราะห์ความแปรปรวน (ANOVA) และเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยด้วยวิธี Duncan's New Multiple's Range Test (DMRT) เพื่อคัดเลือกสิ่งทดลองที่มีคุณภาพดีที่สุดไปศึกษาการยอมรับของผู้บริโภคต่อไป

## 4. การศึกษาการยอมรับของผู้บริโภคต่อผลิตภัณฑ์

ศึกษาการยอมรับของผู้บริโภคต่อผลิตภัณฑ์น้ำคั้นต้นกล้าข้าวสาลี ทำการทดสอบแบบ Central Location Test (CLT) โดยใช้ผู้บริโภคในเขตอำเภอเมือง จังหวัดลำปาง จำนวน 100 คน โดยวิธีการสุ่มแบบบังเอิญ โดยใช้แบบสอบถามข้อมูลด้านประชากรศาสตร์ ลักษณะพื้นฐานของผู้บริโภค และทดสอบทางประสาทสัมผัสตัวอย่างน้ำคั้นข้าวสาลี ในด้านลักษณะปรากฏ สี กลิ่น รสชาติ และความชอบรวม นำข้อมูลที่ได้มาทำการวิเคราะห์โดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูป SPSS version 16

## ผลการทดลองและวิจารณ์

### 1. ผลของสายพันธุ์ข้าวสาลีและระยะเวลาการปลูกที่มีต่อสมบัติทางกายภาพและเคมี

#### 1.1 ผลการวิเคราะห์สมบัติทางกายภาพ

ผลการวิเคราะห์ลักษณะทางกายภาพของต้นกล้าและน้ำคั้นต้นกล้าข้าวสาลี ที่ผลิตจากข้าวสาลี พันธุ์ AWS-3 BNS-5 และ ANG 60 ที่ปลูกนาน 7 9 และ 14 วัน ในด้านความสูงของต้นกล้าข้าวสาลี ปริมาณร้อยละของผลผลิตที่ได้จากต้นข้าวสาลี ปริมาณร้อยละของผลผลิตที่ได้จากน้ำคั้นต้นกล้าข้าวสาลี

และ ค่าสี แสดงดังตารางที่ 1 พบว่า ด้านความสูงของต้นกล้าข้าวสาเลิ ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ( $p>0.05$ ) ในปัจจัยด้านพันธุ์ มีค่าในช่วง 13.99-14.34 เซนติเมตร โดยพันธุ์ Fang-60 มีค่าความสูงมากที่สุด ส่วนระยะเวลาการปลูก พบว่า ค่าที่ได้มีความแตกต่างกันทางสถิติ ( $p\leq 0.05$ ) โดยการปลูกราน 9 วัน มีความสูงมากที่สุด (15.58 เซนติเมตร) ในส่วนปัจจัยร่วมระหว่าง พันธุ์ข้าวสาเลิและระยะเวลาการปลูก พบว่า มีความแตกต่างกันทางสถิติ ( $p\leq 0.05$ ) โดยพบว่าข้าวสาเลิพันธุ์ BNS-5 ปลูกราน 9 วัน มีความสูงของต้นข้าวสาเลิมากที่สุด คือ 16.32 เซนติเมตร

ผลผลิตที่ได้ของต้นกล้าข้าวสาเลิต่อเมล็ดข้าวสาเลิ พบว่า ปัจจัยด้านพันธุ์ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ( $p>0.05$ ) โดยมีปริมาณผลผลิตที่ได้ในช่วง 54.26- 63.48% และพบว่าพันธุ์ AWS-3 มีปริมาณร้อยละผลผลิตที่ได้สูงสุด ส่วนระยะเวลาการปลูก พบว่า มีความแตกต่างกันทางสถิติ ( $p\leq 0.05$ ) โดยที่เวลาปลูก 14 วัน มีปริมาณร้อยละของผลผลิตต้นกล้าข้าวสาเลิที่ได้สูงสุด (58.91%) ในด้านปัจจัยร่วมระหว่างพันธุ์ข้าวสาเลิและระยะเวลาการปลูก พบว่ามีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $p\leq 0.05$ ) โดยข้าวสาเลิพันธุ์ AWS-3 ปลูกราน 9 วัน มีปริมาณร้อยละผลผลิตของต้นกล้าข้าวสาเลิสูงสุด คือ 72.30%

ส่วนปริมาณผลผลิตที่ได้ของน้ำคั้นต้นกล้าข้าวสาเลิ พบว่า ปัจจัยด้านสายพันธุ์ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ( $p>0.05$ ) มีค่าเฉลี่ยที่ 20.93% ส่วนปัจจัยด้านระยะเวลาการปลูกข้าวสาเลิ พบว่า ค่าที่ได้มีความแตกต่างกันทางสถิติ ( $p\leq 0.05$ ) โดยที่การปลูกราน 14 วัน มีปริมาณร้อยละของผลผลิตต้นกล้าข้าวสาเลิสูงสุด (23.93%) และการวิเคราะห์ปัจจัยร่วมระหว่าง พันธุ์ข้าวสาเลิและระยะเวลาการปลูก พบว่า มีความแตกต่างกันทางสถิติ ( $p\leq 0.05$ ) โดยพบว่าข้าวสาเลิพันธุ์ AWS-3 ปลูกราน 14 วัน มีปริมาณร้อยละผลผลิตที่ได้จากต้นกล้าข้าวสาเลิมากที่สุด (23.93%)

ค่าสีของน้ำคั้นต้นกล้าข้าวสาเลิ พบว่า น้ำคั้นต้นกล้าข้าวสาเลิที่ผลิตจากข้าวสาเลิทั้ง 3 พันธุ์ ที่เวลาการปลูกราน 7 9 และ 14 วัน อยู่ในกลุ่มสีเขียวเหลือง โดยมีค่าสี Hue ในช่วง 4.15-4.35 GY ค่าความเข้ม-สว่าง (Value) ในช่วง 3.11-3.98 และค่าความเข้มของสีเขียวเหลืองในช่วง 6.95-8.66 โดยปัจจัยด้านสายพันธุ์พบว่าพันธุ์ Fang-60 มีค่าสี Hue สูงสุด คือ 4.35 GY ค่าความเข้ม-สว่าง ที่ 3.98 และค่าความเข้มของสีเขียวเหลือง 8.66 ส่วนปัจจัยด้านระยะเวลาการปลูก พบว่าน้ำคั้นต้นกล้าข้าวสาเลิที่ปลูกราน 7 วัน มีค่า Hue ที่ 4.45 GY และปลูกราน 14 วัน มีค่าความเข้มของสีเขียวเหลืองสูงสุด คือ 9.06 และผลการวิเคราะห์ปัจจัยร่วมระหว่างพันธุ์ข้าวสาเลิและระยะเวลาการปลูก พบว่า พันธุ์ AWS-3 ปลูกราน 7 วัน มีค่าค่าสี Hue สูงที่สุด คือ 5.43 และพบว่าข้าวสาเลิพันธุ์ AWS-3 ปลูกราน 14 วัน มีค่า value สูงสุด คือ 4.65 และ พันธุ์ FANG 60 ปลูกราน 14 วัน มีค่าความเข้มของสี สีเขียวเหลือง สูงสุด คือ 10.60

## 1.2 ผลการวิเคราะห์ส่วนประกอบทางเคมี

ผลการวิเคราะห์ส่วนประกอบทางเคมีในด้านค่าความเป็นกรด-ด่าง ปริมาณของแข็งที่ละลายได้น้ำ ปริมาณคลอโรฟิลล์ เอ บี และแคโรทีนอยด์ ในน้ำคั้นต้นกล้าข้าวสาเลิที่ผลิตจากข้าวสาเลิพันธุ์ AWS-3 BNS-5 และ Fang-60 ที่เวลาการปลูกราน 7 9 และ 14 วัน แสดงในตารางที่ 2 พบว่าปัจจัยด้านสายพันธุ์ มีค่าความเป็นกรด-ด่าง ไม่แตกต่างทางสถิติ ( $p>0.05$ ) มีค่าในช่วง 6.09-6.19 โดยพันธุ์ AWS-3 มีค่าสูงสุด (6.19) ส่วนปัจจัยด้านเวลาการปลูก มีค่าในช่วง 5.78-6.35 โดยการปลูกราน 9 วัน มีค่าสูงสุด (6.35) ส่วนปัจจัยร่วมระหว่างสายพันธุ์และระยะเวลาการปลูก พบว่ามีค่าในช่วง 5.75-6.40 โดยพันธุ์ AWS-3 ปลูกราน 7 วัน มีค่าสูงสุด (6.40) โดยทั่วไปแล้ว น้ำคั้นต้นกล้าข้าวสาเลิควรมีค่าความเป็นกรดต่าง ในช่วง 5.8-6.2 (Kulkarni *et al.*, 2006)

ด้านปริมาณของแข็งที่ละลายได้ทั้งหมดในน้ำคั้นต้นกล้าข้าวสาลี พบว่าปัจจัยด้านสายพันธุ์ และระยะเวลาการปลูกมีค่าไม่แตกต่างกันทางสถิติ ( $p>0.05$ ) โดยพบในช่วง 5.91-7.99 องศาบริกซ์ โดยพบว่า น้ำคั้นต้นกล้าข้าวสาลี พันธุ์ Fang-60 มีค่าสูงสุด (7.99 องศาบริกซ์) ส่วนปัจจัยด้านระยะเวลาการปลูก พบว่าที่ระยะเวลาปลูกนาน 9 วัน มีค่าสูงสุด (6.35 องศาบริกซ์) ส่วนปัจจัยร่วมระหว่างพันธุ์และระยะเวลาการปลูกพบว่าค่าที่ได้มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $p<0.05$ ) โดยมีค่าในช่วง 5.10 - 9.60 องศาบริกซ์ โดยพันธุ์ AWS-3 ที่ปลูกนาน 7 วัน มีค่าสูงสุด คือ 8.06 องศาบริกซ์

ปริมาณคลอโรฟิลล์ เอ ของน้ำคั้นต้นกล้าข้าวสาลี ในปัจจัยด้านสายพันธุ์ พบว่ามีความแตกต่างกันทางสถิติ ( $p<0.05$ ) มีค่าในช่วง 10.04-15.59 ไมโครกรัมต่อมิลลิเมตร โดยพันธุ์ Fang-60 มีค่าสูงสุดคือ 7.99 ไมโครกรัมต่อมิลลิเมตร ส่วนปัจจัยด้านระยะเวลาการปลูก พบว่าไม่แตกต่างกันทางสถิติ ( $p>0.05$ ) โดยพบในช่วง 12.41-14.03 ไมโครกรัมต่อมิลลิเมตร ที่ระยะเวลาการปลูกนาน 9 วัน มีค่าสูงสุด คือ 14.03 ไมโครกรัมต่อมิลลิเมตร ส่วนปัจจัยร่วมระหว่างสายพันธุ์ และระยะเวลาการปลูก พบว่ามีความแตกต่างกันทางสถิติ ( $p<0.05$ ) มีค่าในช่วง 6.82-17.40 ไมโครกรัมต่อมิลลิเมตร โดยพันธุ์ BNS-5 ที่ปลูกนาน 7 วัน มีปริมาณคลอโรฟิลล์ เอ สูงสุด รองลงมาคือพันธุ์ Fang-60 ที่ปลูกนาน 14 วัน

ปริมาณคลอโรฟิลล์ บี ของน้ำคั้นต้นกล้าข้าวสาลี พบว่ามีความแตกต่างกันทางสถิติ ( $p<0.05$ ) โดยปัจจัยด้านสายพันธุ์ มีค่าในช่วง 11.93-13.48 ไมโครกรัมต่อมิลลิเมตร โดยพันธุ์ Fang-60 มีค่าสูงสุด (13.48 ไมโครกรัมต่อมิลลิเมตร) รองลงมาคือน้ำคั้นต้นกล้าข้าวสาลี จากพันธุ์ BNS-5 และ พันธุ์ Fang-60 ส่วนปัจจัยด้านระยะเวลาการปลูกพบ มีค่าในช่วง 11.37-15.58 ไมโครกรัมต่อมิลลิเมตร ที่ระยะเวลาการปลูกนาน 14 วัน มีค่าสูงสุด คือ 13.58 ไมโครกรัมต่อมิลลิเมตร และปัจจัยร่วมระหว่างพันธุ์ และระยะเวลาการปลูก พบมีค่าในช่วง 5.29-17.42 ไมโครกรัมต่อมิลลิเมตร โดยพันธุ์ BNS-5 ปลูกนาน 7 วัน มีค่าสูงสุด รองลงมาคือพันธุ์ Fang-60 ที่ปลูกนาน 14 วัน

ปริมาณแคโรทีนอยด์ ของน้ำคั้นต้นกล้าข้าวสาลี พบว่า ปัจจัยด้านพันธุ์ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ( $p>0.05$ ) มีค่าในช่วง 916.87-1,020.49 ไมโครกรัมต่อมิลลิเมตร โดยพันธุ์ AWS-3 มีค่าสูงสุด คือ 1,020.49 ไมโครกรัมต่อมิลลิเมตร ส่วนปัจจัยด้านระยะเวลาการปลูก มีค่าในช่วง 651.26-1,387.52 ไมโครกรัมต่อมิลลิเมตร ที่ระยะการปลูกนาน 14 วัน มีค่าสูงสุด คือ 1,387.52 ไมโครกรัมต่อมิลลิเมตร และปัจจัยร่วมระหว่างสายพันธุ์ และระยะเวลาการปลูก พบมีค่าในช่วง 535.30-1,487.49 ไมโครกรัมต่อมิลลิเมตร โดยพันธุ์ BNS-5 ปลูกนาน 7 วัน มีค่าสูงสุด คือ 1,487.49 ไมโครกรัมต่อมิลลิเมตร รองลงมาคือพันธุ์ Fang-60 ปลูกนาน 9 วัน

### 1.3 ผลการทดสอบทางประสาทสัมผัส

จากผลการวิเคราะห์สมบัติทางกายภาพ และ ทางเคมีพบว่าเวลาการปลูกข้าวสาลีที่เหมาะสมของแต่ละพันธุ์ คือ ข้าวสาลีพันธุ์ AWS-3 ปลูกนาน 9 วัน พันธุ์ BNS-5 ปลูกนาน 7 วัน และ พันธุ์ Fang 60 ปลูกนาน 14 วัน มีปริมาณร้อยละผลผลิตของต้นกล้าข้าวสาลี ปริมาณร้อยละผลผลิตของน้ำคั้นต้นกล้าข้าวสาลี และค่าสีเขียวเข้มสูง มีค่าความเป็นกรด-ด่างที่ระดับกลาง (6.40) และมีปริมาณคลอโรฟิลล์ เอ บี และแคโรทีนอยด์สูงกว่าสิ่งทดลองอื่น จึงคัดเลือกมาปลูกเพื่อนำมาผลิตเป็นน้ำคั้นสำหรับทดสอบทางประสาทสัมผัส พบว่าผู้ทดสอบชิมให้คะแนนความชอบ ด้านลักษณะปรากฏ สี รสชาติ เนื้อสัมผัสในปาก ความรู้สึกขณะกลืน ความชอบรวม ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ( $p>0.05$ ) โดยให้คะแนนที่ระดับไม่ชอบเล็กน้อยถึงปานกลาง ส่วนในด้านกลิ่นพบว่าคะแนนที่ได้รับมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $p<0.05$ ) โดยพันธุ์ Fang-60 ปลูกนาน 14 วัน มีคะแนนสูงสุด (5.76) รองลงมาคือพันธุ์ AWS-3 ปลูกนาน

9 วัน (5.10) และพันธุ์ BNS-5 ปลุกนาน 7 วัน ได้คะแนนต่ำสุด (4.80) โดยผู้ทดสอบชิมเห็นว่ามึกลิ่นเหม็น เขียวสูงจึงให้คะแนนในระดับไม่ชอบถึงชอบเล็กน้อย และระบุว่าน้ำคั้นข้าวสาธิตจากพันธุ์ AWS-3/9 วัน และพันธุ์ Fang 60/14 วัน มีความเหมือนกันจนแยกไม่ออก แต่พันธุ์ AWS-3 มีรสหวานหลังจากดื่มมากกว่า

ดังนั้นเพื่อเป็นการพัฒนาผลิตภัณฑ์ให้เป็นที่ยอมรับของผู้ทดสอบชิมและลดระยะเวลาการปลูก จึงได้คัดเลือกพันธุ์ AWS-3 ที่ปลุกนาน 9 วัน และ พันธุ์ BNS-5 ปลุกนาน 7 วัน มาปลูกและผลิตน้ำคั้นสำหรับการทดสอบชิมครั้งที่ 2 ที่เตรียมตัวอย่างโดยการเจือจางน้ำคั้นข้าวสาธิตด้วยน้ำสะอาด 10 เท่า แล้วเสิร์ฟให้ผู้ทดสอบชิม แล้วนำผลคะแนนมาวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ พบว่า ผู้ทดสอบชิมให้คะแนนความชอบด้านลักษณะปรากฏ สี กลิ่น รสชาติ เนื้อสัมผัสในปาก ความรู้สึกขณะกลืน และความชอบรวม ในน้ำคั้นต้นกล้าข้าวสาธิตที่ผลิตจาก พันธุ์ AWS-3 ปลุกนาน 9 วัน มากที่สุด เพราะมีรสชาติด้านหวานหลังการดื่ม โดยให้คะแนนเฉลี่ยในช่วง 6.80-7.46 ส่วนลักษณะด้านเนื้อสัมผัสในปาก พบว่า ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ( $p>0.05$ ) (ตารางที่ 4) จึงคัดเลือกพันธุ์ AWS-3 เพื่อนำไปศึกษาอายุการเก็บรักษาและการยอมรับของผู้บริโภคต่อไป

**ตารางที่ 1.** ผลของสายพันธุ์ข้าวสาธิตและระยะเวลาการปลูกที่มีต่อสมบัติทางกายภาพของต้นกล้าข้าวสาธิต และน้ำคั้นต้นกล้าข้าวสาธิต

สิ่งทดลอง	ความสูงของต้นกล้า (เซนติเมตร)	ผลผลิตที่ได้ของต้นกล้า (ร้อยละ)	ผลผลิตที่ได้ของน้ำคั้น (ร้อยละ)	ค่าสีน้ำคั้นต้นกล้าข้าวสาธิต		
				Hue	Value	Chroma
<b>สายพันธุ์ข้าวสาธิต</b>						
A1 (AWS-3)	14.19 <sup>ns</sup>	63.48 <sup>ns</sup>	20.93 <sup>ns</sup>	4.15 GY	3.43 <sup>ns</sup>	7.91 <sup>ns</sup>
A2 (BNS-5)	13.99	55.71	20.93	4.15 GY	3.11	6.95
A3 (FANG-60)	14.34	54.26	20.93	4.35 GY	3.98	8.66
<b>ระยะเวลาการปลูก</b>						
B1 (นาน 7 วัน)	12.05 <sup>c</sup>	56.83 <sup>ns</sup>	20.93 <sup>b</sup>	4.45 GY	3.55 <sup>ns</sup>	8.53 <sup>ns</sup>
B2 (นาน 9 วัน)	15.55 <sup>a</sup>	57.71	17.93	4.30 GY	2.78	5.93
B3 (นาน 14 วัน)	11.91 <sup>b</sup>	58.91	23.93 <sup>a</sup>	3.90 GY	4.20	9.06
<b>ปัจจัยร่วม</b>						
A1B1	12.85 <sup>c</sup>	65.50 <sup>b</sup>	20.44 <sup>b</sup>	5.40 GY	2.80 <sup>ns</sup>	7.10 <sup>c</sup>
A1B2	15.37 <sup>ab</sup>	72.30 <sup>a</sup>	18.42 <sup>c</sup>	3.60 GY	2.85	6.45 <sup>cd</sup>
A1B3	14.36 <sup>b</sup>	52.65 <sup>cd</sup>	23.93 <sup>a</sup>	4.05 GY	4.65	10.20 <sup>a</sup>
A2B1	10.60 <sup>c</sup>	54.00 <sup>c</sup>	23.93 <sup>a</sup>	3.50 GY	3.50	8.85 <sup>b</sup>
A2B2	16.23 <sup>a</sup>	49.60 <sup>d</sup>	14.93 <sup>d</sup>	5.35 GY	2.55	5.60 <sup>d</sup>
A2B3	15.15 <sup>ab</sup>	63.55 <sup>bc</sup>	23.93 <sup>a</sup>	3.60 GY	3.30	6.40 <sup>cd</sup>
A3B1	12.70 <sup>c</sup>	51.00 <sup>cd</sup>	18.42 <sup>c</sup>	4.45 GY	4.35	9.65 <sup>b</sup>
A3B2	15.14 <sup>ab</sup>	51.25 <sup>cd</sup>	20.44 <sup>b</sup>	3.95 GY	2.95	5.75 <sup>d</sup>
A3B3	15.20 <sup>ab</sup>	60.55 <sup>c</sup>	23.93 <sup>a</sup>	4.05 GY	4.65	10.60 <sup>a</sup>

หมายเหตุ: <sup>ns</sup> หมายถึง ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $p>0.05$ )

<sup>a,b,c</sup> อักษรที่ต่างกันในแนวตั้ง มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $p<0.05$ )

**ตารางที่ 2.** ผลของสายพันธุ์ข้าวสาลีและระยะเวลาการปลูกต่อสมบัติทางเคมีในน้ำคั้นต้นกล้าข้าวสาลี

สิ่งทดลอง	ความเป็นกรด-ด่าง	ปริมาณของแข็งที่ละลายได้ (องศาบริกซ์)	คลอโรฟิลล์ (µg/ml)		Carotenoid (µg/ml)
			A	B	
<b>พันธุ์ข้าวสาลี</b>					
A1 = AWS-3	6.19 <sup>ns</sup>	7.95 <sup>ns</sup>	10.04 <sup>c</sup>	11.93 <sup>c</sup>	992.09 <sup>ns</sup>
A2 = BNS-5	6.18	5.91	13.71 <sup>b</sup>	12.29 <sup>b</sup>	1,020.49
A3 = Fang 60	6.09	7.99	15.59 <sup>a</sup>	13.48 <sup>a</sup>	916.87
<b>ระยะเวลาการปลูก</b>					
B1 = 7 วัน	6.33 <sup>ns</sup>	7.05 <sup>b</sup>	12.41 <sup>ns</sup>	11.37 <sup>c</sup>	651.26 <sup>c</sup>
B2 = 9 วัน	6.35	8.06 <sup>a</sup>	14.03	12.75 <sup>b</sup>	890.68 <sup>b</sup>
B3 = 14 วัน	5.78	6.30 <sup>c</sup>	12.89	13.58 <sup>a</sup>	1,387.52 <sup>a</sup>
<b>ปัจจัยร่วม</b>					
A1B1	6.40 <sup>ns</sup>	9.60 <sup>a</sup>	6.82 <sup>d</sup>	5.29 <sup>d</sup>	547.24 <sup>d</sup>
A1B2	6.33	8.50 <sup>b</sup>	14.20 <sup>bc</sup>	15.50 <sup>b</sup>	1,021.48 <sup>ab</sup>
A1B3	5.85	5.75 <sup>d</sup>	9.10 <sup>d</sup>	15.00 <sup>b</sup>	1407.55 <sup>a</sup>
A2B1	6.40	5.85 <sup>d</sup>	17.40	17.42 <sup>a</sup>	871.25 <sup>bc</sup>
A2B2	6.40	6.80 <sup>c</sup>	16.34 <sup>b</sup>	10.26 <sup>d</sup>	922.71 <sup>b</sup>
A2B3	5.75	5.10 <sup>d</sup>	13.03 <sup>c</sup>	9.20 <sup>d</sup>	1,267.52 <sup>ab</sup>
A3B1	6.20	5.70 <sup>d</sup>	13.03 <sup>c</sup>	11.41 <sup>cd</sup>	535.30 <sup>d</sup>
A3B2	6.33	8.90 <sup>ab</sup>	11.55 <sup>cd</sup>	12.50 <sup>c</sup>	727.84 <sup>c</sup>
A3B3	5.75	8.05 <sup>b</sup>	16.54 <sup>b</sup>	16.55 <sup>b</sup>	1,487.49 <sup>a</sup>

หมายเหตุ: <sup>ns</sup> หมายถึง ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (p>0.05)

<sup>a,b,c</sup> อักษรที่ต่างกันในแต่ละแถว มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (p<0.05)

**ตารางที่ 3.** คะแนนเฉลี่ยผลการประเมินคุณลักษณะทางประสาทสัมผัสของน้ำคั้นต้นกล้าข้าวสาลี

คุณลักษณะ	คะแนนเฉลี่ยผลการประเมินคุณลักษณะทางประสาทสัมผัส		
	พันธุ์ AWS-3/9 วัน	พันธุ์ BNS-5/7วัน	พันธุ์ Fang 60/14 วัน
ลักษณะปรากฏ <sup>ns</sup>	6.63±1.09	6.76±1.16	6.50±1.16
สี <sup>ns</sup>	6.93±0.82	6.90±1.09	6.83±1.01
กลิ่น	5.10±1.76 <sup>b</sup>	4.80±1.82 <sup>c</sup>	5.76±1.47 <sup>a</sup>
รสชาติ <sup>ns</sup>	5.93±1.68	5.63±1.82	5.60±1.67
เนื้อสัมผัสในปาก <sup>ns</sup>	6.23±0.97	5.96±1.35	6.16±1.11
ความรู้สึกลักษณะกลิ่น <sup>ns</sup>	6.33±1.06	6.13±1.52	6.33±1.24
ความชอบรวม <sup>ns</sup>	6.13±1.30	5.86±1.83	6.16±1.26

หมายเหตุ: <sup>ns</sup> หมายถึง ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (p>0.05)

<sup>a,b,c</sup> อักษรที่ต่างกันในแต่ละแถว มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (p<0.05)



**ตารางที่ 4.** การประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัสของผลิตภัณฑ์น้ำคั้นต้นกล้าข้าวสาลี

คุณลักษณะ	คะแนนความชอบเฉลี่ย	
	พันธุ์ AWS-3/9 วัน	พันธุ์ BNS-5/7 วัน
ลักษณะปรากฏ	7.46±0.74 <sup>a</sup>	6.93±0.59 <sup>b</sup>
สี	7.46±0.51 <sup>a</sup>	7.00±0.53 <sup>b</sup>
กลิ่น	6.80±0.77 <sup>a</sup>	6.40±0.98 <sup>b</sup>
รสชาติ	7.13±0.74 <sup>a</sup>	6.66±0.72 <sup>b</sup>
เนื้อสัมผัสในปาก <sup>ns</sup>	6.73±0.79	6.73±0.70
ความรู้สึกลักษณะกลิ่น	6.80±0.86 <sup>a</sup>	6.73±0.88 <sup>b</sup>
ความชอบรวม	7.20±0.86 <sup>a</sup>	6.86±0.61 <sup>b</sup>

หมายเหตุ: <sup>ns</sup> หมายถึง ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (p>0.05)

<sup>a,b,c</sup> อักษรที่ต่างกันในแนวตั้ง มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ(p<0.05)

**2. ผลการศึกษาอายุการเก็บน้ำคั้นต้นกล้าข้าวสาลี**

ผลอายุการเก็บน้ำคั้นต้นกล้าข้าวสาลี ที่เตรียมโดยการเจือจางตัวอย่างในอัตราส่วน ของน้ำคั้นต้นกล้าสาลี: น้ำต้มสุกแช่เย็น (1:9) แล้วบรรจุในขวดพลาสติกโพลีเอทธิลีนสีขาวขุ่น ปิดผนึก แล้วเก็บอุณหภูมิ 10 และ 32 องศาเซลเซียส นาน 1 2 3 4 และ 5 วัน แสดงในตารางที่ 5 และ 6 พบว่า การเก็บรักษาต้นกล้าข้าวสาลี ที่อุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียส มีปริมาณคลอโรฟิลล์ เอ ลดลงจาก 20.58 เป็น 15.30 ไมโครกรัมต่อมิลลิลิตร คลอโรฟิลล์ บี มีค่าลดลงจาก 30.00 เป็น 26.29 ไมโครกรัมต่อมิลลิลิตร และ ปริมาณแคโรทีนอยด์ ลดลงจาก 1,277.26 เป็น 840.73 ไมโครกรัมต่อมิลลิลิตร (ตารางที่ 5) ส่วนตัวอย่างน้ำคั้นต้นกล้าข้าวสาลี ที่เก็บรักษา ณ อุณหภูมิ 32 องศาเซลเซียส นาน 1 ถึง 5 วัน พบว่ามีปริมาณคลอโรฟิลล์ เอ บี และ แคโรทีนอยด์ ลดลงจาก 10.70 เป็น 1.69 19.18 เป็น 3.28 และ 1,258.54 เป็น 263.86 ไมโครกรัมต่อมิลลิลิตร ตามลำดับ (ตารางที่ 6) โด จากการเปรียบเทียบอุณหภูมิในการเก็บพบว่า การเก็บที่อุณหภูมิต่ำสามารถรักษาปริมาณคลอโรฟิลล์ เอ บี และ แคโรทีนอยด์ ในน้ำคั้นต้นกล้าข้าวสาลีได้มากกว่าการเก็บที่อุณหภูมิสูง

ในด้านปริมาณจุลินทรีย์ในน้ำคั้นต้นกล้าข้าวสาลีที่บรรจุในขวดพลาสติกโพลีเอทธิลีนสีขาวขุ่น เก็บที่อุณหภูมิ 10 และ 32 องศาเซลเซียส นาน 5 วัน แสดงในภาพที่ 1 พบว่า ปริมาณจุลินทรีย์ ในตัวอย่างน้ำคั้นต้นกล้าข้าวสาลี ที่เก็บ ณ อุณหภูมิ 32 องศาเซลเซียส มีมากกว่าการเก็บที่อุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียส ในทุกระยะเวลาการเก็บตั้งแต่วันที่ 1 ถึง วันที่ 5 ของการเก็บ โดยพบว่า การเก็บที่อุณหภูมิ 10 และ 32 องศาเซลเซียส นาน 1 และ 2 วัน มีปริมาณจุลินทรีย์ทั้งหมด ในช่วง  $1.6 - 2.7 \times 10^3$  โคโลนี ต่อ ตัวอย่าง 1 มิลลิลิตร ซึ่งเป็นค่าที่ยังอยู่ในเกณฑ์มาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชน (มผช.๑๓๙๓/๒๕๕๐) น้ำคลอโรฟิลล์ ที่กำหนดให้มีจุลินทรีย์ทั้งหมดไม่เกิน  $1 \times 10^4$  โคโลนี ต่อ ตัวอย่าง 1 มิลลิลิตร ส่วนตัวอย่างที่เก็บนาน 3 วัน ขึ้นไป พบว่าปริมาณจุลินทรีย์ทั้งหมดเกินมาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชนที่กำหนด

**ตารางที่ 5.** ผลของอายุการเก็บรักษาน้ำคั้นต้นกล้าข้าวสาลี ที่อุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียส นาน 1 2 3 4 และ 5 วัน ที่มีต่อ ปริมาณคลอโรฟิลล์ และ แคโรทีนอยด์

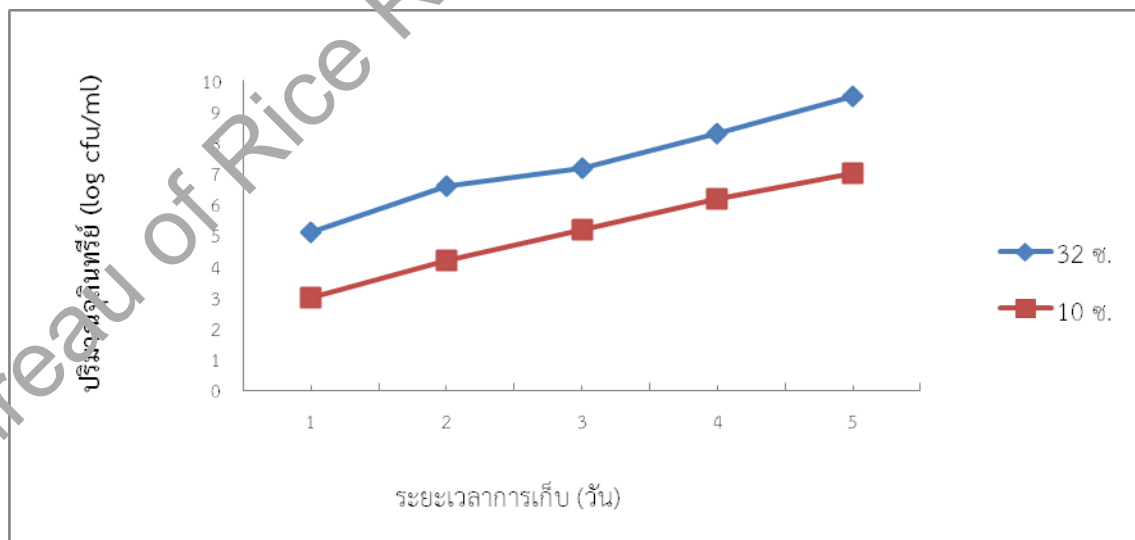
คุณภาพทางเคมี	ระยะเวลาการเก็บรักษาอุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียส (วัน)				
	1	2	3	4	5
คลอโรฟิลล์ เอ	20.58 <sup>a</sup>	18.95 <sup>b</sup>	16.66 <sup>cd</sup>	16.72 <sup>c</sup>	15.30 <sup>d</sup>
คลอโรฟิลล์ บี	30.00 <sup>a</sup>	28.80 <sup>b</sup>	27.85 <sup>c</sup>	26.64 <sup>cd</sup>	26.29 <sup>d</sup>
แคโรทีนอยด์	1977.26 <sup>a</sup>	1896.76 <sup>b</sup>	1736.72 <sup>bc</sup>	999.85 <sup>c</sup>	840.73 <sup>d</sup>

หมายเหตุ : <sup>a,b,c</sup> อักษรที่ต่างกันแนวตั้ง มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $p \leq 0.05$ )

**ตารางที่ 6.** ผลของอายุการเก็บรักษาน้ำคั้นต้นกล้าข้าวสาลี ที่อุณหภูมิ 32 องศาเซลเซียส นาน 1 2 3 4 และ 5 วัน ที่มีต่อ ปริมาณคลอโรฟิลล์ และ แคโรทีนอยด์

คุณภาพทางเคมี	ระยะเวลาการเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 32 องศาเซลเซียส (วัน)				
	1	2	3	4	5
คลอโรฟิลล์ เอ	10.70 <sup>b</sup>	11.11 <sup>a</sup>	9.50 <sup>bc</sup>	3.76 <sup>c</sup>	1.69 <sup>d</sup>
คลอโรฟิลล์ บี	19.18 <sup>a</sup>	14.99 <sup>bc</sup>	15.93 <sup>b</sup>	6.79 <sup>c</sup>	3.28 <sup>d</sup>
แคโรทีนอยด์	1258.54 <sup>a</sup>	768.72 <sup>b</sup>	517.25 <sup>c</sup>	420.01 <sup>cd</sup>	263.86 <sup>d</sup>

หมายเหตุ : <sup>a,b,c</sup> อักษรที่ต่างกันแนวตั้ง มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $p \leq 0.05$ )



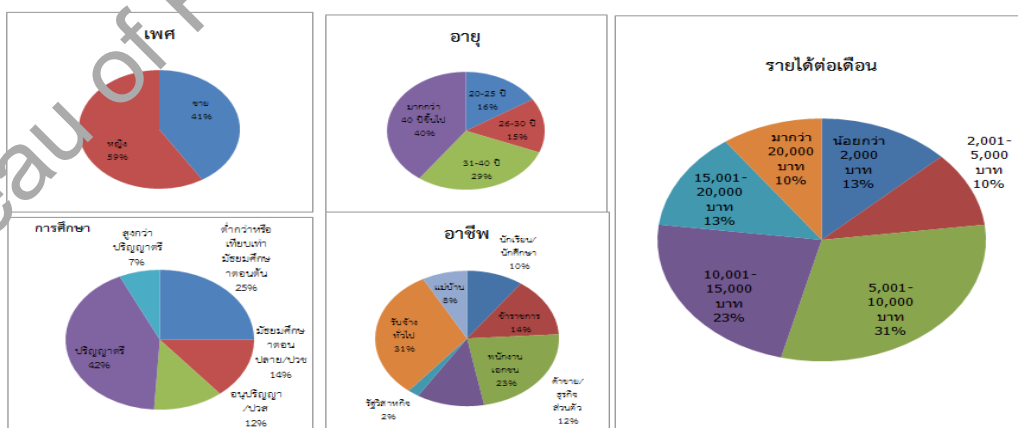
**ภาพที่ 1.** ผลการตรวจนับจำนวนจุลินทรีย์ทั้งหมดในน้ำคั้นต้นกล้าข้าวสาลี ที่เก็บรักษา ณ อุณหภูมิ 10 และ 32 องศาเซลเซียสนาน 5 วัน

### 3. ผลทดสอบการยอมรับของผู้บริโภคต่อน้ำคั้นต้นกล้าข้าวสาลี

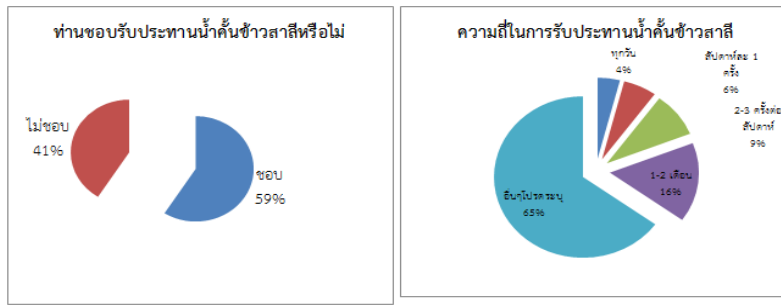
ผลการทดสอบการยอมรับของผู้บริโภคที่เป็นบุคคลทั่วไป จำนวน 100 คนที่มีความยินดีตอบแบบสอบถามและทดสอบชิมผลิตภัณฑ์น้ำคั้นต้นกล้าข้าวสาลี ที่เตรียมจากข้าวสาลีพันธุ์ AWS-3 ปลูกนาน 9 วัน กล้า มาเจือจางกับน้ำ อัตราส่วน 1:9 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลทางประชากรศาสตร์ พฤติกรรมการบริโภคและข้อมูลการทดสอบชิมผลิตภัณฑ์น้ำคั้นข้าวสาลี พบว่า ผู้บริโภค ส่วนใหญ่เป็นเพศชาย (41%) และเพศหญิง (59%) และส่วนใหญ่ (40%) มีอายุตั้งแต่ 40 ปีขึ้นไป รองลงอายุเฉลี่ย 31-40 ปี (29%) อายุ 20-25 ปี (16%) และ 26-30 ปี (15%) ส่วนใหญ่มีการศึกษาระดับปริญญาตรีมากที่สุด (42%) รองลงมาต่ำกว่าหรือเทียบเท่ามัธยมศึกษาตอนต้น (25%) มัธยมศึกษาตอนปลาย/ปวช. (14%) อนุปริญญา/ปวส. (12%) และ สูงกว่าปริญญาตรี (7%) ผู้บริโภคส่วนใหญ่มีอาชีพ รับจ้างทั่วไป มากที่สุด (31%) รองลงมาเป็นพนักงานเอกชน (23%) ข้าราชการ (14%) ค้าขาย/ธุรกิจส่วนตัว (12%) นักเรียน/นักศึกษา (10%) แม่บ้าน (8%) และ รัฐวิสาหกิจ (2%) และส่วนใหญ่มีรายได้ 5,000-10,000 บาท มากที่สุด (31%) รองลงมาคือ 10,001-15,000 บาท (23%) 15,001-20,000 บาท (13%) 2,001-5,000 บาท และ มากกว่า 20,000 บาท (10%) (ภาพที่ 2)

ส่วนข้อมูลด้านพฤติกรรมการบริโภคผลิตภัณฑ์น้ำคั้นต้นกล้าข้าวสาลี พบว่าผู้บริโภคส่วนใหญ่ชอบรับประทานน้ำคั้นต้นกล้าข้าวสาลี (59%) และมีผู้บริโภคที่ไม่ชอบรับประทานน้ำคั้นต้นกล้าข้าวสาลี (41%) และ ความถี่ในการรับประทานผลิตภัณฑ์น้ำคั้นต้นกล้าข้าวสาลีของผู้บริโภค พบว่าผู้บริโภคที่ดื่มน้ำคั้นต้นกล้าข้าวสาลีทุกวัน (4%) ผู้บริโภคที่ดื่มน้ำคั้นต้นกล้าข้าวสาลีสัปดาห์ละ 1 ครั้ง (6%) ผู้บริโภคที่ดื่มน้ำคั้นต้นกล้าข้าวสาลี 2-3 ครั้งต่อสัปดาห์ (9%) ผู้บริโภคที่ดื่มน้ำคั้นต้นกล้าข้าวสาลี 1-2 เดือน (65%) และอื่นๆ (16%) (ภาพที่ 3)

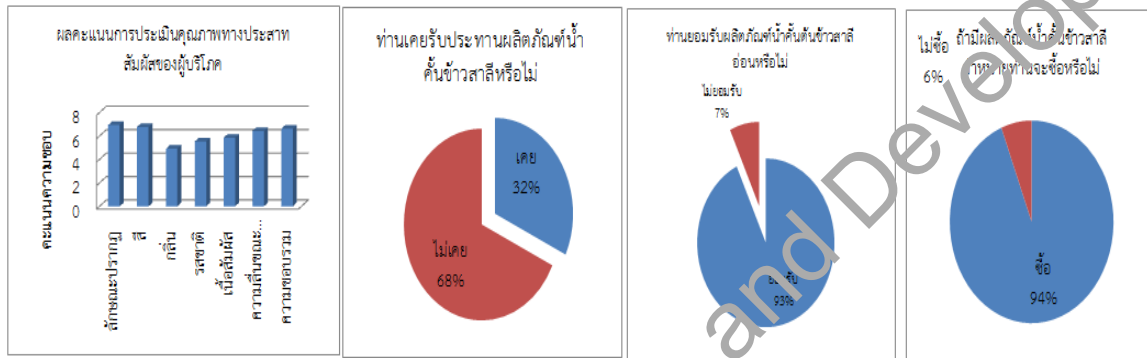
ผลการทดสอบลักษณะทางประสาทสัมผัส ของผลิตภัณฑ์น้ำคั้นต้นกล้าข้าวสาลี โดยผู้บริโภคให้คะแนนความชอบคุณลักษณะต่างๆ ตามความถี่ใน ด้านลักษณะปรากฏ สี กลิ่น รสชาติ เนื้อสัมผัสในปาก ความรู้สึกขณะกลืน และความชอบ ความหอมของผลิตภัณฑ์น้ำคั้นต้นกล้าข้าวสาลี พบว่าได้คะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 6.94 6.77 4.91 5.53 5.85 6.43 และ 6.61 ตามลำดับ โดยผู้บริโภคส่วนใหญ่ (93%) ให้การยอมรับผลิตภัณฑ์น้ำคั้นข้าวสาลี และผู้บริโภค 94% ตัดสินซื้อผลิตภัณฑ์น้ำคั้นต้นกล้าข้าวสาลีถ้ามีวางจำหน่าย



ภาพที่ 2. ข้อมูลด้านประชากรศาสตร์ของผู้บริโภคที่ตอบแบบสอบถาม



ภาพที่ 3. ข้อมูลด้านพฤติกรรมของผู้บริโภคที่ตอบแบบสอบถาม



ภาพที่ 4. ข้อมูลการยอมรับทางประสาทสัมผัสและการตัดสินใจซื้อของผู้บริโภคในผลิตภัณฑ์น้ำคั้นข้าวสาลี

### สรุปผลการทดลอง

จากผลการศึกษาสรุปได้ว่าปัจจัยในระหว่างพันธุ์ข้าวสาลีและระยะเวลาการปลูกมีผลต่อค่าความสูงของต้นกล้าข้าวสาลี ปริมาณร้อยละของผลผลิตที่ได้จากต้นข้าวสาลี และค่าสี ปริมาณของแข็งที่ละลายได้ทั้งหมด ปริมาณคลอโรฟิลล์ เอ คลอโรฟิลล์ บี และ ปริมาณแคโรทีนอยด์ และการยอมรับทางประสาทสัมผัส โดยพบว่าข้าวสาลีพันธุ์ AWS-3 ปลูกนาน 9 วัน และ พันธุ์ BNS-5 ที่ปลูกนาน 7 วัน และ พันธุ์ Fang-60 ที่ปลูกนาน 14 วัน มีค่าทางเคมีสูงที่สุด และผลการทดสอบทางประสาทสัมผัสรอบที่ 2 ผู้ทดสอบชิมให้คะแนนความชอบรวมน้ำคั้นจากข้าวสาลีพันธุ์ AWS-3 ที่ปลูกนาน 9 วันมากที่สุด (7.20 คะแนน) ผลการศึกษาอายุการเก็บน้ำคั้นจากข้าวสาลีพันธุ์ AWS-3 ที่ปลูกนาน 9 วันบรรจุในขวดโพลีเอทิลีน เก็บที่อุณหภูมิห้อง นาน 5 วัน พบว่า มีปริมาณคลอโรฟิลล์ เอ คลอโรฟิลล์ บี และแคโรทีนอยด์ ลดลงตามเวลาที่เก็บ นานขึ้น ส่วนการเก็บ ที่อุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียส มีค่าคลอโรฟิลล์ เอ คลอโรฟิลล์ บี และ แคโรทีนอยด์ ลดลงเล็กน้อยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 17.64 27.91 และ 1,490.26 ตามลำดับ ส่วนผลการศึกษาการยอมรับของกลุ่มผู้บริโภคทั่วไปตัวอย่างผลิตภัณฑ์น้ำคั้นต้นกล้าข้าวสาลี พบว่า ผู้บริโภคส่วนใหญ่ (93%) ให้การยอมรับผลิตภัณฑ์น้ำคั้นต้นกล้าข้าวสาลีโดยผู้บริโภคร้อยละ 94 ตัดสินใจซื้อผลิตภัณฑ์ และให้คะแนนความชอบ ด้านลักษณะปรากฏ สี กลิ่น รสชาติ เนื้อสัมผัส และความชอบรวมของผลิตภัณฑ์น้ำคั้นต้นกล้าข้าวสาลี ที่ระดับชอบเล็กน้อยถึงปานกลาง ซึ่งการการศึกษาต่อไปควรเพิ่มจำนวนกลุ่มผู้บริโภคและสถานที่ในการทดสอบให้หลายพื้นที่ และ ควรมีการศึกษาเชิงลึกในด้านชีวเคมีและการพัฒนากลิ่นรสของน้ำคั้นต้นกล้าข้าวสาลีที่ผลิตจากข้าวสาลีที่ปลูกในประเทศไทย

## คำขอบคุณ

นักวิจัยขอขอบพระคุณผู้อำนวยการศูนย์วิจัยข้าวแม่ฮ่องสอนที่ให้ความอนุเคราะห์ตัวอย่างเมล็ดพันธุ์ข้าวสาาลีที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้ และขอขอบคุณ อาจารย์ เจ้าหน้าที่ และนักศึกษา มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลล้านนา ลำปาง ทุกท่านที่ให้ความร่วมมือในการทดสอบทางประสาทสัมผัส

## เอกสารอ้างอิง

- อรอนงค์ นัยวิกุล. 2540. ข้าวสาาลี: วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. พิมพ์ครั้งที่ 2 ภาควิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการอาหาร คณะอุตสาหกรรมเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. กรุงเทพมหานคร. 290 น.
- Alitheen N.B., Oon C.L. Keong Y.S., Chuan T.K. Li H.K. and Yong H.W. 2011. Cytotoxic effects of commercial wheatgrass and fiber towards human acute promyelocytic leukemia cell (HL60) Pak J Pharm Sci.24 (3): 243-250.
- Bar-Sela G, Tsalic M., Fried G. and Goldberg H. 2007. Wheat glass juice may improve Hematological toxicity related to chemotherapy in breast cancer patients; A pilot study. Nutrition and cancer. 58: 43-48.
- Kulkarni ,S.D., R. Acharya , A.G.C. Nair , N.S. Rajurkar , A.V.R. Reddy.2006. Determination of elemental concentration profiles in tender wheatgrass (Triticum aestivum L.) using instrumental neutron activation analysis. Food Chemistry. 95: 699–707.
- Marwaha R.K., Bansal D., Kaur S. and Trehan A. 2004. Wheatgrass juice reduces the transfusion requirement in patients with Thalessemia major: a pilot study. Indian Pediatrics. 41: 716-720.
- Nagata Masayasu and Yumashita Ichiji Yumashita. 1992. National Research Institute of Vegetables, Ornamental Plants and Tea, Ministry of Agriculture, Forestry and Fisheries. J. Jie. 23: 514-523.
- Rajesh Mujorriya and Ramesh Bbbu Bodla. 2011. A study on wheat grass and its Nutritional value. Food Science and Quality Management. ISSN 2224-6088 (Paper) ISSN 2225-0557 (Online) 2: 1-9.