

การศึกษาคุณภาพทางด้านประสาทสัมผัสและปริมาณจุลินทรีย์ของ ข้าวเม่าสดในจังหวัดสกลนคร

The study of sensory evaluation and microorganisms of fresh Khao Mao in Sakon Nakhon province

นิภาพร ช้างทอง¹ และ พรประภา ชุนถนอม^{1*}

Nipaporn Changthong¹ and Pornprapha Chunthanom^{1*}

บทคัดย่อ: วัตถุประสงค์ของการศึกษานี้เพื่อประเมินคุณภาพและอายุการเก็บรักษาของข้าวเม่าสด 3 ตัวอย่างที่ได้จาก 3 แหล่งผลิต คือ บ้านคอนศรี อำเภอวานรนิวาส บ้านนายอและบ้านกลาง อำเภออากาศอำนวย จังหวัดสกลนคร นำผลิตภัณฑ์มาทดสอบความชอบทางด้านประสาทสัมผัสแบบ Hedonic scale test (1-9) ในด้านลักษณะปรากฏ สี ความเหนียวนุ่ม รสชาติ กลิ่นข้าว และการยอมรับโดยรวม และคุณภาพด้านจุลินทรีย์ได้แก่ ปริมาณจุลินทรีย์ทั้งหมด และยีสต์และรา ที่อุณหภูมิ 5°C, 15°C และ 25°C นาน 1 คืน และศึกษาอายุการเก็บรักษาที่ 5 สภาวะ ได้แก่ กระปุกพลาสติก กระปุกพลาสติกใส่ตัวดูดซับออกซิเจน ถุงพลาสติกพอลิเอทิลีนความหนาแน่นสูง ถุงอลูมิเนียมฟอยด์ และถุงอลูมิเนียมฟอยด์ใส่ตัวดูดซับออกซิเจน ณ อุณหภูมิ 5°C, 15°C, 25°C นาน 4 สัปดาห์ โดยพิจารณาคุณภาพปริมาณจุลินทรีย์ทั้งหมด และยีสต์และรา ผลการทดสอบความชอบของข้าวเม่าสด พบว่าข้าวเม่าสดจากบ้านกลางมีคะแนนความเหนียวนุ่มมากที่สุด ($P \leq 0.05$) คือ 6.77 ± 1.76 ในขณะที่ความชอบด้านอื่นๆ ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P > 0.05$) และข้าวเม่าสดทั้ง 3 ตัวอย่างมีปริมาณจุลินทรีย์ทั้งหมดไม่แตกต่างทางสถิติ ($P > 0.05$) ในขณะที่ยีสต์และราของข้าวเม่าสดจากบ้านนายอที่อุณหภูมิ 5°C มีปริมาณน้อยที่สุด ($P \leq 0.05$) คือ 7.7 ± 0.6 โคโลนีต่อกรัม เมื่อศึกษาอายุการเก็บรักษาข้าวเม่าในบรรจุภัณฑ์ชนิดต่างๆ ที่อุณหภูมิ 5°C, 15°C และ 25°C นาน 4 สัปดาห์ เพื่อนำมาประเมินอายุการเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 30°C เมื่อพิจารณาจากปริมาณของเชื้อจุลินทรีย์ทั้งหมดพบว่าข้าวเม่าสดจากบ้านกลาง บ้านนายอ และบ้านคอนศรีที่บรรจุในถุงอลูมิเนียมฟอยด์ใส่ตัวดูดซับออกซิเจน ที่อุณหภูมิ 5°C มีอายุการเก็บนานที่สุดคือ 91, 84 และ 91 วัน ตามลำดับ และเมื่อพิจารณาจากปริมาณยีสต์และราพบว่าข้าวเม่าสดจากบ้านกลาง บ้านนายอ และบ้านคอนศรีที่บรรจุในถุงอลูมิเนียมฟอยด์ใส่ตัวดูดซับออกซิเจน ที่อุณหภูมิ 5°C มีอายุการเก็บนานที่สุดคือ 57, 55 และ 58 วัน ตามลำดับ ในทุกสภาวะการจัดเก็บพบว่าการบรรจุตัวดูดซับออกซิเจนในบรรจุภัณฑ์จะสามารถยืดอายุการเก็บรักษาได้นานขึ้น

คำสำคัญ: ข้าวเม่าสด, อายุการเก็บรักษา, วัสดุดูดซับออกซิเจน

ABSTRACT: The purpose of this study was to evaluate the qualities and shelf life of 3 fresh Khao Mao samples from 3 origins, which were Khon-Sri village (Wanon Niwat district), Naylor and Klang village (Akat Amnuai district) Sakon Nakhon province. The products had been investigated in the sensory preferences (Hedonic scale test ,1-9 point) including appearance, color, toughness, taste, rice flavor and overall acceptance and also the microorganism quality as total microorganism and yeast & mold at a temperature of 5°C, 15°C and 25°C for one night. The shelf life study of 5 conditions include plastic jars, plastic jars with oxygen absorber, high density polyethylene bags, aluminum foil

¹ สาขาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการอาหาร คณะทรัพยากรธรรมชาติ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลอีสาน วิทยาเขตสกลนคร

Food Science and Technology, Natural Resources Faculty, Rajamangala University of Technology Isan, Sakonnakhon Campus

* Corresponding author: wongfhun@gmail.com, nipaporn8036@gmail.com

bags, and aluminum foil bags with oxygen absorber kept at temperature of 5°C, 15°C and 25°C for 4 weeks were studies the quantity of total microorganism and yeast & mold. The sensory preferences result of fresh Khao Mao from Klang village was the best toughness ($P \leq 0.05$) which the score was 6.77 ± 1.76 , while another of the sensory preferences test was not significant ($P > 0.05$). Furthermore, the total microorganism of all fresh Khao Mao were not significant ($P > 0.05$), whereas the yeast & mold of fresh Khao Mao from Naylor village which stored at 5°C was minimal amount ($P \leq 0.05$), which the quantity was 7.7 ± 0.6 cfu/g. The shelf life study of the Khao Mao in different packages kept at 5°C, 15°C and 25°C for 4 weeks to evaluated the shelf life at 30°C. The results from the total microorganism of fresh Khao Mao from Klang village, Naylor village and Khon-Sri village in aluminum foil bags and added oxygen absorber at temperature of 5°C could be prolonged for 91, 84 and 91 days, respectively. However, the yeast & mold results of fresh Khao Mao from Klang village, Naylor village and Khon-Sri village in aluminum foil bags and added oxygen absorber at temperature of 5°C could be stored for 57, 55 and 58 days, respectively. Furthermore, the oxygen absorber added in all packaging could prolong the shelf life of sample.

Keywords: fresh khao mao, shelf life, oxygen absorber

บทนำ

ข้าวเม่า เป็นต้นข้าวเหนียวที่ต้งท้อง ออกทรงและผ่านระยะน้ำนมมาประมาณ 5-7 วัน เมล็ดข้าวจะยังไม่แก่จัด ภาคอีสานเรียกว่า “กำลังเม่า” ชาวบ้านจะใช้ข้าวในระยะนี้มาแปรรูปเป็น “ข้าวเม่า” ในเทศกาลงานบุญตามประเพณีต่างๆ (เพชรรัตน์, 2553) การแปรรูปจะเริ่มจากนำข้าวระยะดังกล่าวมาหุงเอาเฉพาะเมล็ด นำไปคั่วแล้วตำด้วยครกกระเดื่อง ชาวบ้านในหลายจังหวัดของภาคอีสานมีการผลิตข้าวเม่าทั้งเพื่อบริโภคในครัวเรือน และเพื่อการจำหน่าย ข้าวเม่าที่ผลิตออกสู่ตลาดโดยทั่วไปจะอยู่ในรูปของข้าวเม่าสด หรือข้าวเม่าอ่อน (วิเชียร, 2543) เนื่องจากเป็นข้าวที่ยังคงมีสีเขียวและเป็นข้าวที่เลาะระยะน้ำนม จึงมีความหวานมากกว่าข้าวระยะอื่นๆ ทำให้เชื้อยีสต์และราสามารถเจริญเติบโตได้ดีกว่าแบคทีเรีย ทำให้ข้าวเม่าที่เก็บรักษาที่อุณหภูมิปกติมีอายุการเก็บรักษาได้สั้น อีกทั้งปริมาณน้ำอิสระ (water activity) ที่สูง ทำให้ข้าวเม่าเกิดการเสื่อมเสียได้ง่าย พันธุ์ข้าวเหนียวที่ใช้ในการผลิตข้าวเม่าในแต่ละท้องถิ่นมีหลายพันธุ์โดยพันธุ์ข้าวพื้นเมืองจะมีอายุสั้นประมาณ 3 เดือน (สมคิด, 2540) และมีผลผลิตไม่สูงมากนัก ซึ่งพันธุ์ข้าวเหนียวที่ใช้ในการผลิตมากเช่น พันธุ์ กข 6 (อริยาภรณ์ และนิตยา, 2543) ซึ่งการยืดอายุการเก็บรักษาของผลิตภัณฑ์ข้าวเม่าถือเป็นปัจจัยสำคัญที่จะสามารถยืดอายุของผลิตภัณฑ์ให้ยาวนานมากยิ่งขึ้น และที่สำคัญสามารถเพิ่มมูลค่าของผลิตภัณฑ์ให้เพิ่มมากขึ้น เนื่องจาก

ปัจจุบันมีการใช้วัตถุกันเสียในผลิตภัณฑ์อาหารเพิ่มมากขึ้น การเลือกบรรจุภัณฑ์ที่เหมาะสมกับผลิตภัณฑ์ก็สามารถทำให้อายุการเก็บรักษายาวนานมากขึ้นโดยไม่ต้องใช้วัตถุกันเสีย และวัสดุดูดซับออกซิเจนก็ถือเป็นตัวช่วยที่สำคัญในการยืดอายุของผลิตภัณฑ์โดยมีหน้าที่ในการดูดซับออกซิเจน ทำให้ปริมาณออกซิเจนลดลง จึงช่วยลดเกิดการเสื่อมจากปฏิกิริยาทางเคมีเกิดขึ้นได้ช้าลง จึงได้สนใจที่จะทดลองในห้องปฏิบัติการเพื่อศึกษาคุณภาพทางประสาทสัมผัสและจุลินทรีย์ และศึกษาหาอายุการเก็บรักษาของข้าวเม่าสดจากข้าวพันธุ์ กข 6 ในภาชนะบรรจุภัณฑ์ต่างชนิดกันร่วมกับวัสดุดูดซับออกซิเจนเพื่อประเมินอายุการเก็บรักษาในสภาวะเร่งโดยคำนวณจากปฏิกิริยาจลศาสตร์ร่วมกับการอาร์เรเนี่ยส ซึ่งข้อมูลที่ได้สามารถนำไปประยุกต์กับการออกแบบภาชนะบรรจุข้าวเม่าสดของชุมชนได้ต่อไป

วิธีการศึกษา

1. การเตรียมตัวอย่างที่จะใช้ทดสอบ: สุ่มตัวอย่างข้าวเม่าสดจากบ้านคอนศรี อำเภอวานรนิวาส บ้านนาออยและบ้านกลาง อำเภออากาศอำนวย เก็บตัวอย่างที่ผลิตในเดือนตุลาคม พ.ศ. 2559 บรรจุในถุงพลาสติกเพื่อจำหน่ายปริมาณถุงละ 1 กก. จำนวนอย่างละ 5 ถุง แล้วนำมาบรรจุในกล่องโฟมก่อนนำผลิตภัณฑ์ทดสอบความชอบทางประสาทสัมผัสแบบ Hedonic scale test (1-9) ในด้านลักษณะปรากฏ

สี ความเหนียวนุ่ม รสชาติ กลิ่นข้าว และการยอมรับโดยรวม กับผู้ทดสอบชิมจำนวน 30 คน เพื่อคัดเลือกข้าวเม่าสดที่ดีที่สุด จากนั้นนำผลิตภัณฑ์ข้าวเม่าสดที่ได้เก็บรักษานาน 1 คืนในสภาวะแช่เย็นที่อุณหภูมิ 5°C, 15°C และ 25°C แล้วตรวจสอบปริมาณจุลินทรีย์ทั้งหมด ยีสต์และรา ตามวิธีของ AOAC (2000)

2. การศึกษาอายุการเก็บรักษาของข้าวเม่าสดโดยวิธีเร่งสภาวะในบรรจุภัณฑ์ชนิดต่างๆ : นำข้าวเม่าสดทั้ง 3 ตัวอย่างมาบรรจุในบรรจุภัณฑ์ต่างชนิดกัน คือ กระปุกพลาสติกทรงกลม เส้นผ่าศูนย์กลาง 4.9 cm สูง 7 cm, ถุงพลาสติกพอลิเอทิลีนความหนาแน่นสูง (High Density Polyethylene; HDPE) กว้าง 12.7 cm ยาว 23 cm และถุงอลูมิเนียมฟอยด์ กว้าง 10 cm ยาว 16 cm โดยมีสภาวะการศึกษา 5 สภาวะ ได้แก่ กระปุกพลาสติก, กระปุกพลาสติกบรรจุตัวดูดซับออกซิเจน ถุงพลาสติก HDPE, ถุงอลูมิเนียมฟอยด์ และถุงอลูมิเนียมฟอยด์บรรจุตัวดูดซับออกซิเจน โดยเก็บที่อุณหภูมิ 5°C, 15°C และ 25°C เป็นเวลา 4 สัปดาห์ ทำการสุ่มตัวอย่างสัปดาห์ละ 1 ครั้ง จนกว่าผลิตภัณฑ์มีปริมาณจุลินทรีย์ทั้งหมด ยีสต์และรา ไม่เป็นไปตามเกณฑ์มาตรฐาน มผช. ข้าวเม่า 741/2548 คือ น้อยกว่า 1,000 cfu/g และ 100 cfu/g ตามลำดับ (สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม, 2548) เพื่อตรวจสอบปริมาณเชื้อปนเปื้อน จำนวนอย่างละ 3 ซ้ำ จากนั้นนำค่าปริมาณจุลินทรีย์ทั้งหมด ยีสต์และรา ได้จากการตรวจสอบที่อุณหภูมิ 5°C, 15°C, และ 25°C นาน 4 สัปดาห์ มาทำนายอายุการเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 30°C โดยคำนวณจากปฏิกิริยาจลพลศาสตร์ (Kinetic reaction) ร่วมกับการใช้สมการของอาร์เรเนียส (Arrhenius equation) (รุ่งนภา, 2548)

$$\theta_s = \theta_0 \exp(Ea/R) \cdot [1/T_s - T_0]$$

เมื่อ θ_s หมายถึง อายุการเก็บที่อุณหภูมิ T_s

θ_0 หมายถึง อายุการเก็บที่อุณหภูมิ T_0

Ea หมายถึง พลังงานกระตุ้น (activated energy)

R หมายถึง ค่าคงที่ของแก๊ส (gas constant)

เท่ากับ 8.314 J/mole K

T หมายถึง อุณหภูมิสัมบูรณ์ (absolute temperature, K)

$$\ln C_A = kt + \ln C_{A0}$$

เมื่อ C_A หมายถึง ค่าเปอร์ออกไซด์ที่เกิดขึ้น

C_{A0} หมายถึง ค่าเปอร์ออกไซด์ที่จุดเริ่มต้น (ที่ t = 0)

k หมายถึง อัตราปฏิกิริยา (reaction rate constant)

t หมายถึง ระยะเวลาในการเก็บรักษา

ผลการศึกษาและวิจารณ์

ผลการทดสอบคุณภาพทางประสาทสัมผัสของผลิตภัณฑ์ข้าวเม่าสดจาก 3 แหล่งผลิตที่มีชื่อเสียงของจังหวัดสกลนคร คือ ข้าวเม่าสดจากบ้านคอนศรี อำเภอวานรนิวาส บ้านนายอและบ้านกลาง อำเภออากาศอำนวย โดยใช้วิธี hedonic scale (1-9) แสดงดัง Table 1 พบว่าผู้ทดสอบให้คะแนนด้านลักษณะปรากฏ สี รสชาติ กลิ่นข้าว และการยอมรับโดยรวมของข้าวเม่าทุกแหล่งไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P > 0.05$) แต่ความเหนียวนุ่มของข้าวเม่าจากบ้านกลางได้รับคะแนนมากที่สุด ($P < 0.05$) ความเหนียวนุ่มของข้าวเม่าต่างกันอาจเนื่องจากกรรมวิธีการผลิตแตกต่างกัน ซึ่งข้าวเม่าจากอำเภอบ้านคอนศรีจะนำมาคั่วสดและตำ เมล็ดจึงลีบแบนมากกว่า มีสีเขียวล้ำมากกว่า มีความแข็งมากกว่า และมีรสหวานน้อยกว่าเล็กน้อย แต่ข้าวเม่าจากบ้านกลางและบ้านนายอจะนึ่งก่อนคั่วและตำ เมล็ดจึงคงรูปมากกว่า และมีสีเขียวล้ำมากกว่า เนื่องจากผ่านการนึ่งจึงเป็นการทำให้สีเขียวจากเปลือกซึมเข้าไปในเมล็ดข้าวได้มากกว่าการคั่วอย่างเดียว และยังพบว่าข้าวเม่าจากบ้านนายอจะใส่ใบอ้อยสดหรือใบเตยในระหว่างการตำข้าว จึงอาจทำให้ข้าวเม่าเหนียวนุ่มลดลง จากผลการทดสอบคุณภาพทางประสาทสัมผัสสรุปได้ว่าข้าวเม่าสดจากบ้านกลางมีคุณภาพดีที่สุดใน

Table 1 The sensory results (Hedonic scale test) of fresh Khao Mao

Rice origins	Sensory score					
	appearance ^{ns}	color ^{ns}	toughness ^{ns}	taste ^{ns}	rice flavor ^{ns}	overall acceptance ^{ns}
Klang village	6.47±1.43	6.57±1.36	6.77±1.76 ^a	5.97±1.96	6.17±1.74	6.87±1.59
Nayor village	5.87±2.10	6.47±1.72	5.20±2.35 ^b	5.93±2.13	6.13±2.19	5.87±2.06
Khon-Sri village	5.57±1.33	5.97±1.47	4.37±2.41 ^b	5.57±1.98	6.20±2.06	5.97±1.77

^{a,b,c}... Means followed by a different letter within the same column are significant different (p>0.05)

ผลการทดสอบคุณภาพทางจุลินทรีย์ แสดงดัง Table 2 พบว่าเมื่อเก็บรักษาข้าวเม่าสดเพื่อตรวจวิเคราะห์คุณภาพที่อุณหภูมิ 5° และ 15°C เปรียบเทียบกับอุณหภูมิห้องปรึอบอากาศ (25°C) แล้วตรวจจสอบปริมาณจุลินทรีย์ทั้งหมด ยีสต์และรา ดังตารางที่ 2 พบว่าปริมาณจุลินทรีย์ทั้งหมด ยีสต์และราของข้าวเม่าสดจาก 3 แหล่งผลิต อยู่ในเกณฑ์มาตรฐาน มผช.ข้าวเม่า 741/2548 คือ น้อยกว่า 1,000 cfu/g และ 100 cfu/g ตามลำดับ ซึ่งแสดงว่าข้าวเม่าสดหากเก็บไว้ที่อุณหภูมิปกตินาน 1-2 วัน ยังคงคุณภาพที่ดีและมีความ

ปลอดภัย อย่างไรก็ตาม การศึกษาวิธีการยืดอายุการเก็บรักษาข้าวเม่าสดจึงเป็นสิ่งจำเป็นเพื่อให้ข้าวเม่าคงคุณภาพใกล้เคียงของสด ไม่เกิดการเสื่อมเสียเร็วเหมือนเก็บรักษาที่อุณหภูมิปกติจึงได้ทำ จึงได้ทำการศึกษาในลำดับต่อไป โดยนำข้าวเม่าสดมาแบ่งตัวอย่างใส่บรรจุภัณฑ์ชนิดต่างๆ เก็บรักษาในสภาวะแช่เย็นที่อุณหภูมิ 5°C, 15°C และ 25°C นาน 1-4 สัปดาห์ แล้วทำนายผลการเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 30°C ต่อปริมาณจุลินทรีย์ทั้งหมด ยีสต์และรา

Table 2 Total microorganism of fresh Khao mao which stored for 1 night

Rice origins	Stored temperature (°C)	Total microorganism (cfu/g)	Yeast and mold (cfu/g)
Klang village	5	17.7±4.4 ^{ns}	26.3±7.8 ^{ns}
	15	19.0±15.5	41.0±5.0
	25	21.7±14.3	63.3±32.6
Nayor village	5	49.5±40.0 ^{ns}	7.7±0.6 ^b
	15	68.7±65.1	10.8±1.0 ^a
	25	72.3±54.9	13.0±2.6 ^a
Khon-Sri village	5	13.3±4.8 ^{ns}	4.8±3.8 ^{ns}
	15	24.3±14.5	7.2±3.3
	25	58.3±62.8	32.5±47.9

^{a,b,c}... Means followed by a different letter within the same column are significant different (p>0.05)

เมื่อนำข้อมูลมาสร้างกราฟความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณเชื้อปนเปื้อนที่เกิดขึ้นกับเวลา เพื่อหาอันดับของปฏิกิริยา ผลการวิเคราะห์ข้อมูลจากการสร้างกราฟความสัมพันธ์ระหว่างค่าปริมาณจุลินทรีย์ทั้งหมด ยีสต์และรา กับเวลาการเก็บรักษา พบว่าการเปลี่ยนแปลงปริมาณเชื้อปนเปื้อนเป็นปฏิกิริยาอันดับ

1 เนื่องจากกราฟความสัมพันธ์ระหว่าง ln ปริมาณเชื้อ กับเวลาการเก็บรักษา (t) ได้กราฟเส้นตรงที่มีค่า R² สูงที่สุด จึงเลือกใช้ปฏิกิริยานี้มาคำนวณและทำนายการเสื่อมเสียเนื่องจากเชื้อปนเปื้อนที่อุณหภูมิต่างๆ ได้โดยพบว่าปริมาณเชื้อเพิ่มขึ้นตามอุณหภูมิการเก็บรักษาเมื่อเวลาการเก็บรักษานานขึ้น ดังแสดงใน Tables 3-4

Table 3 The estimated shelf life (days) from total microorganism of storage fresh Khao Mao in different conditions

Rice origins	Packaging	Stored Temperature			
		5°C	15°C	25°C	30°C
Klang village	plastic jars	79.13	35.22	19.66	13.84
	plastic jars and oxygen absorber	89.4	44.10	24.85	18.25
	high density polyethylene bags	91.05	35.69	23.14	15.61
	aluminum foil bags	81.28	37.77	23.44	16.87
	aluminum foil bags and oxygen absorber	91.05	46.01	30.91	23.10
Nayor village	plastic jars	62.94	29.18	14.69	10.47
	plastic jars and oxygen absorber	76.13	33.25	15.58	10.80
	high density polyethylene bags	64.42	32.35	15.13	11.09
	aluminum foil bags	76.38	29.25	15.69	10.39
	aluminum foil bags and oxygen absorber	83.85	31.34	15.97	10.45
Khon-Sri village	plastic jars	81.92	36.59	16.90	11.81
	plastic jars and oxygen absorber	91.48	36.77	27.84	19.10
	high density polyethylene bags	82.61	36.89	28.06	20.08
	aluminum foil bags	89.70	35.03	27.32	18.56
	aluminum foil bags and oxygen absorber	91.00	39.37	28.28	19.94

ผลการศึกษาอายุการเก็บรักษาของข้าวเม่าสดทั้ง 3 ตัวอย่าง ต่อปริมาณเชื้อจุลินทรีย์ทั้งหมด ที่เก็บรักษาใน 5 สภาวะที่ต่างกัน พบว่าข้าวเม่าสดจากบ้านกลาง เก็บรักษาบรรจุภัณฑ์ที่ไม่เติมตัวดูดซับออกซิเจน สภาวะคือ กระปุกพลาสติก กระปุกพลาสติกบรรจุตัวดูดซับออกซิเจน ถุงพลาสติก HDPE ถุงอลูมิเนียมฟอยด์ และ ถุงอลูมิเนียมฟอยด์บรรจุตัวดูดซับออกซิเจน ณ อุณหภูมิ 5°C, 15°C, 25°C และ 30°C สามารถเก็บได้นาน 79-91, 35-46, 20-31 และ 14-23 วัน ตามลำดับข้าวเม่าสดจากบ้านนายอเก็บรักษาได้นาน 63-84, 29-33, 15-16 และ 10-11 วัน ตามลำดับ และข้าวเม่าสดจากบ้านคอนศรีเก็บรักษาได้นาน 82-91, 35-37, 17-28 และ 12-20 วัน ตามลำดับ (Ta-

ble 3) จากผลการทดลองจะเห็นว่าหากเก็บข้าวเม่าสดในบรรจุภัณฑ์ที่เติมตัวดูดซับออกซิเจน (Oxygen absorber) จะมีอายุการเก็บรักษาได้นานขึ้น ซึ่งให้ผลที่สอดคล้องกันทั้ง 3 ตัวอย่าง นอกจากนั้นการเก็บที่อุณหภูมิ 5 °C จะช่วยให้เก็บรักษาตัวอย่างได้ดีขึ้นเช่นกัน โดยข้าวเม่าสดจากบ้านคอนศรีมีแนวโน้มว่าจะมีอายุการเก็บรักษาได้นานกว่าบ้านกลาง และบ้านนายอ ตามลำดับ ข้าวเม่าสดจากบ้านคอนศรีใช้กระบวนการคั่วข้าวสดทันทีจึงอาจมีอายุการเก็บรักษาได้นานกว่าบ้านกลางและบ้านนายอที่ใช้กระบวนการนึ่งก่อนคั่ว ซึ่งข้าวที่ผ่านการนึ่งแล้วอาจทำให้เชื้อจุลินทรีย์เจริญได้ดีขึ้น

Table 4 The estimated shelf life (days) from yeast and mold of storage fresh Khao Mao in different conditions

Rice origins	Packaging	Stored Temperature			
		5°C	15°C	25°C	30°C
Klang village	plastic jars	51.29	38.70	17.82	15.34
	plastic jars and oxygen absorber	57.40	44.16	30.24	26.75
	high density polyethylene bags	46.87	42.96	28.03	26.52
	aluminum foil bags	44.29	32.94	20.97	18.24
	aluminum foil bags and oxygen absorber	48.62	38.00	22.23	19.61
Nayor village	plastic jars	44.63	35.14	13.51	11.73
	plastic jars and oxygen absorber	47.85	42.40	26.31	24.50
	high density polyethylene bags	43.78	35.00	15.06	13.23
	aluminum foil bags	36.92	30.68	26.99	24.92
	aluminum foil bags and oxygen absorber	54.72	49.14	27.66	25.78
Khon-Sri village	plastic jars	54.07	44.07	17.51	15.44
	plastic jars and oxygen absorber	56.76	44.76	20.59	18.04
	high density polyethylene bags	43.20	34.29	21.03	18.74
	aluminum foil bags	57.91	46.87	22.25	19.73
	aluminum foil bags and oxygen absorber	63.01	48.56	26.89	23.56

ผลการศึกษาอายุการเก็บรักษาต่อปริมาณเชื้อยีสต์และราของข้าวเม่าสดที่เก็บรักษาในสภาวะต่างกัน พบว่าข้าวเม่าสดจากบ้านกลางที่เก็บรักษาใน 5 สภาวะ คือ กระปุกพลาสติก, กระปุกพลาสติกบรรจุตัวดูดซับออกซิเจน ถุงพลาสติก HDPE ถุงอลูมิเนียมฟอยด์ และถุงอลูมิเนียมฟอยด์บรรจุตัวดูดซับออกซิเจน ณ อุณหภูมิ 5°C, 15°C, 25°C และ 30°C สามารถเก็บได้นาน 44-55, 33-49, 18-27 และ 15-24 วัน ตามลำดับ ส่วนข้าวเม่าสดจากบ้านนายอเก็บรักษาได้นาน 37-55, 31-49, 14-28 และ 12-26 วัน ตามลำดับ และข้าวเม่าสดจากบ้านคอนศรีเก็บรักษาได้นาน 43-58, 34-49, 18-27 และ 15-24 วัน ตามลำดับ (Table 4) จากผลการทดลองพบว่าการเก็บรักษาในภาชนะเติมตัวดูดออกซิเจนและเก็บที่อุณหภูมิ 5°C จะสามารถเก็บรักษาข้าวเม่าสดได้นานที่สุดซึ่งมีทิศทางเดียวกันในทั้ง 3 ตัวอย่าง อย่างไรก็ตาม ข้าวเม่าสดจากบ้านคอนศรีมีแนวโน้มว่าจะมีอายุการเก็บรักษาได้นานกว่าบ้านกลาง และบ้านนายอ ตามลำดับ จากผลการประเมินอายุการเก็บรักษาข้าวเม่าสดจากปริมาณเชื้อยีสต์และ

รา พบว่ามีแนวโน้มว่ามีอายุการเก็บรักษาสั้นกว่าปริมาณเชื้อจุลินทรีย์ทั้งหมด ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากข้าวเม่าเป็นผลิตภัณฑ์ที่ใช้วัตถุดิบที่เป็นข้าวที่เลยระยะน้ำนม จึงมีความหวานมากกว่าข้าวระยะอื่นๆ เชื้อยีสต์และราจึงเจริญเติบโตได้ดีกว่าแบคทีเรีย นอกจากนี้ยังพบว่า การผลิตข้าวเม่าสดโดยการนึ่งก่อนคั่วจะมีอายุการเก็บรักษาสั้นกว่าการคั่วทันที

จากผลการทดลองข้างต้นแสดงให้เห็นว่าข้าวเม่าสดทั้ง 3 ตัวอย่างทุกแหล่งที่เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 5°C จะเก็บรักษาได้นานที่สุดโดยที่เชื้อจุลินทรีย์ทั้งหมดยังอยู่ในเกณฑ์มาตรฐานคือน้อยกว่า 1,000 cfu/g ยีสต์และราน้อยกว่า 100 cfu/g แสดงให้เห็นว่าการเก็บรักษาที่อุณหภูมิต่ำจะสามารถควบคุมการเจริญเชื้อจุลินทรีย์ได้ดีดีกว่าการเก็บที่อุณหภูมิสูง นอกจากนี้ข้าวเม่าสดในทุกตัวอย่างที่บรรจุในถุงอลูมิเนียมฟอยด์มีแนวโน้มว่าจะเก็บรักษาได้นานกว่าถุงพลาสติกและกระปุกพลาสติก และหากใส่ตัวดูดซับออกซิเจนในภาชนะบรรจุด้วย จะช่วยยืดอายุการเก็บรักษาได้นานมากขึ้น

สรุป

เมื่อทดสอบความชอบทางด้านประสาทสัมผัสของข้าวเม่าสดจาก 3 แหล่งผลิตในจังหวัดสกลนคร พบว่าความเหนียวนุ่มของข้าวเม่าสดจากบ้านกลางได้คะแนนมากที่สุด ส่วนความชอบด้านอื่นๆ ไม่มีความแตกต่างกันใน 3 ตัวอย่าง เมื่อเก็บรักษานาน 1 คีน ที่อุณหภูมิ 5°C, 15°C และ 25°C พบว่าเชื้อจุลินทรีย์เป็นตามเกณฑ์ที่กำหนดในมผช.ข้าวเม่า (มผช. 741/2548) เมื่อเก็บรักษาข้าวเม่าในบรรจุภัณฑ์ชนิดต่างๆ ที่อุณหภูมิ 5°C, 15°C และ 25°C แล้วประเมินอายุการเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 30°C โดยคำนวณจากปริมาณของเชื้อจุลินทรีย์ทั้งหมด ยีสต์และรา พบว่าข้าวเม่าสดจากบ้านกลางและบ้านคอนศรีสามารถเก็บได้นานมากกว่าบ้านนายอ และพบว่าการใส่ตัวดูดซับออกซิเจนในบรรจุภัณฑ์จะสามารถยืดอายุการเก็บรักษาได้นานขึ้น

เอกสารอ้างอิง

- เพชรรัตน์ จงสกุลศรี. 2553. ผลิตภัณฑ์ข้าวเม่าที่มีธัญพืชเสริม แครอทอัดแท่ง. วิทยานิพนธ์หลักสูตรครุศาสตรมหาบัณฑิต คณะเทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร.
- รุ่งนภา พงศ์สวัสดิ์มานิต. 2548. การประเมินอายุการเก็บของผลิตภัณฑ์อาหารในสภาพแห้ง. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ. 48 หน้า.
- วิเชียร วรพุทธพร. 2543. การส่งเสริมอุตสาหกรรมข้าวเม่าในท้องถิ่น. มหาวิทยาลัยขอนแก่นวิจัย. 2, 3 (กันยายน-ธันวาคม): 16-18.
- สมคิด มิสาทิ. 2540. เทคโนโลยีการผลิตข้าวเม่าของเกษตรกรบ้านแก่งโพธิ์. สำนักงานเกษตรจังหวัดมหาสารคาม
- สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม. 2548. มาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชนข้าวเม่า: มผช. 741/2548, กรุงเทพฯ
- อริยาภรณ์ พงษ์รัตน์ และ นิธิยา วานิก. 2543. การศึกษาวัฒนธรรมการแปรรูปผลิตภัณฑ์ข้าวในจังหวัดอุบลราชธานี. คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี, อุบลราชธานี.
- AOAC. 2000. AOAC official method of analysis. Maryland, USA.