

## บทที่ 4 ผลการวิจัย

จากการศึกษาสูตรที่เหมาะสมของผลิตภัณฑ์บะหมี่สด ทำการคัดเลือกโดยการทดสอบคุณภาพทางประสาทสัมผัสด้วยวิธี 9-point hedonic scale (9 = ชอบมากที่สุด และ 1 ไม่ชอบมากที่สุด) จากความชอบโดยรวมของผู้ทดสอบจำนวน 50 คน และนำสูตรที่ผู้บริโภคให้การยอมรับมากที่สุด มาทำการศึกษาปริมาณเนื้อตาลผงที่เหมาะสมในผลิตภัณฑ์บะหมี่สดที่อัตราส่วนร้อยละ 10 20 และ 30 ตามลำดับ

### 4.1 ศึกษาอัตราส่วนที่เหมาะสมระหว่างเนื้อตาลผงกับแป้งสาลีในผลิตภัณฑ์บะหมี่สด

#### 4.1.1 การวิเคราะห์คุณภาพทางกายภาพ

จากตารางที่ 4.1 แสดงผลการศึกษาคูณภาพด้านกายภาพของผลิตภัณฑ์บะหมี่สดที่มีการทดแทนเนื้อตาลผงที่ระดับแตกต่างกันที่อัตราส่วนร้อยละ 10 20 และ 30 เปรียบเทียบกับตัวอย่างควบคุม พบว่า ผลิตภัณฑ์บะหมี่สดที่มีอัตราส่วนระหว่างเนื้อตาลผงต่อแป้งสาลีที่แตกต่างกัน มีผลทำให้ค่าแรงดึงขาดของผลิตภัณฑ์บะหมี่สดแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $p \leq 0.05$ ) โดยสูตรควบคุมมีค่าแรงดึงขาดมากกว่าสูตรที่มีการทดแทนเนื้อตาลผง เนื่องจากโครงสร้างของสูตรควบคุมยังยึดติดและจับตัวกันแน่น ซึ่งปริมาณโปรตีนในแป้งสาลีส่งผลโดยตรงต่อลักษณะเนื้อสัมผัส (Toyokawa *et al.*, 1989 ; Park *et al.*, 2003) และองค์ประกอบหลักในแป้งสาลี คือ สตาร์ช ซึ่งมีความสำคัญต่อโครงสร้างของบะหมี่โดยมีความสัมพันธ์กับกลูเตนทำให้เกิดโดสตาร์ชมีผลต่อเส้นบะหมี่เมื่อสุก โดยสตาร์ชที่มีความหนืดสูงจะช่วยให้เส้นบะหมี่มีความยืดตัวดี และเหนียว (Baik & Lee, 2003) จึงทำให้สูตรควบคุมมีค่ามากกว่าสูตรที่มีการทดแทนเนื้อตาลผงลงไป เพราะเนื้อตาลผงที่ใช้ทดแทนลงไป ทำให้ปริมาณแป้งสาลีลดลง บะหมี่ที่ได้จึงอาจมีคุณภาพไม่ดี ซึ่งสอดคล้องกับค่าแรงดึงขาดที่ได้จึงมีค่าน้อยตามไปด้วย

ปริมาณน้ำอิสระ พบว่า ผลิตภัณฑ์บะหมี่สดที่มีอัตราส่วนระหว่างเนื้อตาลผงต่อแป้งสาลีที่แตกต่างกัน มีผลทำให้ปริมาณน้ำอิสระแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $p \leq 0.05$ ) (ตารางที่ 4.1) โดยผลิตภัณฑ์บะหมี่ที่มีการทดแทนเนื้อตาลผงที่ร้อยละ 30 มีปริมาณน้ำอิสระสูงสุดเท่ากับ  $0.91 \pm 0.01$  ซึ่งไม่แตกต่างทางสถิติ ( $p > 0.05$ ) กับการทดแทนเนื้อตาลผงที่ร้อยละ 20 และ 10 มีค่าเท่ากับ  $0.88 \pm 0.01$   $0.90 \pm 0.01$  และตามลำดับ ส่วนสูตรควบคุมมีปริมาณน้ำอิสระต่ำที่สุด มีค่าเท่ากับ  $0.85 \pm 0.03$  โดยปกติผลิตภัณฑ์บะหมี่สดจะมีค่าปริมาณน้ำอิสระสูง อยู่ในช่วงประมาณ 0.870-0.950 และบะหมี่ที่ยังไม่ผ่านกระบวนการทอดหรืออบแห้ง จะมีค่าปริมาณน้ำอิสระประมาณ 0.93 (สินินาฏ สมบูรณ์เอนก, 2542) เป็นสภาวะที่จุลินทรีย์เจริญเติบโตได้ ซึ่งผลิตภัณฑ์บะหมี่สดที่มีการทดแทนเนื้อตาลผงมีปริมาณน้ำอิสระสอดคล้องกับข้อมูลข้างต้น

ค่า  $L^*$  (ค่าความสว่าง) พบว่า ผลิตภัณฑ์บะหมี่สดที่มีอัตราส่วนระหว่างเนื้อตาลผงต่อแป้งสาลีที่แตกต่างกัน ไม่มีผลทำให้ค่า  $L^*$  แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $p > 0.05$ ) (ตารางที่ 4.1) โดยมีค่าอยู่ระหว่าง 25.46-26.73 แต่ทุกสิ่งทดลองที่มีการเติมเนื้อตาลผง จะแตกต่างอย่างมี

นัยสำคัญทางสถิติ ( $p \leq 0.05$ ) กับสูตรควบคุม โดยสูตรควบคุม มีค่า  $L^*$  สูงสุดเท่ากับ 32.20 จึงมีค่าความสว่างมากที่สุด ส่วนค่า  $a^*$  (ค่าความเป็นสีแดง) และค่า  $b^*$  (ค่าความเป็นสีเหลือง) ของผลิตภัณฑ์บะหมี่สดที่มีการทดแทนเนื้อตาลผงเพิ่มขึ้น มีผลทำให้ค่าดังกล่าวแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $p \leq 0.05$ ) โดยมีแนวโน้มเพิ่มขึ้น เนื่องจากเนื้อตาลผงมีเบต้าแคโรทีนเป็นองค์ประกอบ ทำให้มีสีเหลือง ส้ม และส้มแดง (นิธิยา รัตนาปนนท์, 2543) เมื่อนำมาทดแทนในปริมาณเพิ่มขึ้นจึงส่งผลให้ผลิตภัณฑ์มีค่าสีแดง และค่าสีเหลืองเพิ่มขึ้น

จึงเห็นได้ว่าผลการวิเคราะห์คุณภาพด้านกายภาพของผลิตภัณฑ์บะหมี่สด (ตารางที่ 4.1) พบว่า เมื่อปริมาณการทดแทนเนื้อตาลผงเพิ่มขึ้น ส่งผลให้ค่าแรงดึงขาดลดลง ปริมาณน้ำอิสระค่า  $a^*$  และ  $b^*$  เพิ่มขึ้น ส่วนค่า  $L^*$  ลดลง เมื่อเปรียบเทียบกับสูตรควบคุม

#### 4.1.2 การวิเคราะห์คุณภาพทางเคมี

จากตารางที่ 4.2 แสดงผลการศึกษาร้อยละขององค์ประกอบทางเคมีของผลิตภัณฑ์บะหมี่สดที่มีการทดแทนเนื้อตาลผงที่ระดับแตกต่างกันที่อัตราส่วนร้อยละ 10 20 และ 30 เปรียบเทียบกับตัวอย่างควบคุม ได้แก่ ปริมาณความชื้น โปรตีน ไขมัน เถ้า เส้นใย และคาร์โบไฮเดรต พบว่าการทดแทนแป้งสาลีด้วยเนื้อตาลผง ทำให้ปริมาณความชื้น ปริมาณเส้นใย และปริมาณโปรตีนของผลิตภัณฑ์บะหมี่สดเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $p \leq 0.05$ )

ปริมาณความชื้น พบว่า ผลิตภัณฑ์บะหมี่สดที่มีอัตราส่วนระหว่างเนื้อตาลผงต่อแป้งสาลีที่แตกต่างกัน มีผลทำให้ปริมาณความชื้นแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ( $p \leq 0.05$ ) โดยผลิตภัณฑ์บะหมี่สดทดแทนเนื้อตาลผงที่ร้อยละ 10 20 และ 30 มีปริมาณความชื้นคิดเป็นร้อยละ  $36.34 \pm 0.29$   $36.42 \pm 1.02$  และ  $36.81 \pm 2.96$  ตามลำดับ และสูตรควบคุมมีปริมาณความชื้นต่ำที่สุดคิดเป็นร้อยละ  $28.59 \pm 2.63$  เนื่องจากเนื้อตาลผงที่ทดแทนลงไป จะต้องมีการคืนรูปด้วยน้ำให้ได้เนื้อตาลที่คล้ายกับลักษณะของเนื้อตาลสุก จึงทำให้เนื้อตาลที่เติมในผลิตภัณฑ์ยังคงมีปริมาณความชื้นอยู่ เมื่อทดแทนเนื้อตาลผงที่มีการคืนตัวเพิ่มขึ้น จึงทำให้ปริมาณความชื้นเพิ่มขึ้น

ปริมาณโปรตีน พบว่า ผลิตภัณฑ์บะหมี่สดที่มีอัตราส่วนระหว่างเนื้อตาลผงต่อแป้งสาลีที่ร้อยละ 10 และ 20 ไม่มีผลทำให้ปริมาณโปรตีนแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $p > 0.05$ ) กับสูตรควบคุม (ดังตารางที่ 4.2) แต่จะแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $p \leq 0.05$ ) กับเนื้อตาลผงที่ร้อยละ 30 เนื่องจากเนื้อตาลมีปริมาณโปรตีนร้อยละ 0.8 (กรมอนามัย, 2530) เมื่อมีการทดแทนเนื้อตาลผงในปริมาณที่มากขึ้น จึงส่งผลให้โปรตีนในผลิตภัณฑ์มากขึ้น ซึ่งผลิตภัณฑ์บะหมี่สดที่มีอัตราส่วนระหว่างเนื้อตาลผงต่อแป้งสาลี ที่ร้อยละ 30 มีปริมาณโปรตีนมากที่สุด เท่ากับ  $18.62 \pm 0.77$  รองลงมาคือ ที่ร้อยละ 20 10 และ สูตรควบคุม คิดเป็นร้อยละ  $14.93 \pm 1.75$   $14.27 \pm 1.71$  และ  $14.06 \pm 0.53$  ตามลำดับ

ปริมาณไขมัน พบว่า ผลิตภัณฑ์บะหมี่สดที่มีอัตราส่วนระหว่างแป้งสาลีต่อเนื้อตาลผงที่แตกต่างกัน ไม่มีผลทำให้ปริมาณไขมันแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $p > 0.05$ ) กับสูตรควบคุม

(ตารางที่ 4.2) เนื่องจากปริมาณไขมันในแป้งสาธิน้อยมาก (Sullivan & Near, 1928) จึงทำให้ปริมาณไขมันของผลิตภัณฑ์บะหมี่ทุกสิ่งทดลองไม่แตกต่างกัน

ปริมาณเถ้า ผลิตภัณฑ์บะหมี่สดที่มีอัตราส่วนระหว่างแป้งสาธิต่อเนื้อตาลผงที่แตกต่างกัน ไม่มีผลทำให้ปริมาณเถ้าแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $p > 0.05$ ) กับสูตรควบคุม(ตารางที่ 4.2) ซึ่งปริมาณเถ้าในเนื้อตาล ประกอบด้วย แคลเซียมร้อยละ 7 ฟอสฟอรัสร้อยละ 22 และเหล็กร้อยละ 0.9 (กรมอนามัย, 2530) ส่งผลให้มีปริมาณเถ้าเพิ่มขึ้นเล็กน้อย เมื่อเพิ่มปริมาณการทดแทนเนื้อตาลผงมากขึ้น แต่ไม่ทำให้ปริมาณเถ้าแตกต่างกัน

ปริมาณเส้นใย พบว่า ผลิตภัณฑ์บะหมี่สดที่มีอัตราส่วนระหว่างแป้งสาธิต่อเนื้อตาลผงที่แตกต่างกัน มีผลทำให้ปริมาณเส้นใยแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $p \leq 0.05$ ) กับสูตรควบคุม (ตารางที่ 4.2) เนื่องจากเนื้อตาลผงมีปริมาณเส้นใยร้อยละ 0.5 (กรมอนามัย, 2530) ซึ่งส่งผลให้ผลิตภัณฑ์มีปริมาณเส้นใยเพิ่มขึ้น เมื่อมีการทดแทนเนื้อตาลผงมากขึ้น ซึ่งผลิตภัณฑ์บะหมี่สดเนื้อตาลผงที่ร้อยละ 30 มีปริมาณเส้นใยสูงสุด คิดเป็นร้อยละ  $2.31 \pm 0.10$  รองลงมาคือ ที่ร้อยละ 20 10 และสูตรควบคุม คิดเป็นร้อยละ  $1.55 \pm 0.04$   $0.96 \pm 0.10$  และ  $0.48 \pm 0.04$  ตามลำดับ

ปริมาณคาร์โบไฮเดรต พบว่า ผลิตภัณฑ์บะหมี่สดที่มีอัตราส่วนระหว่างแป้งสาธิต่อเนื้อตาลผงที่แตกต่างกัน มีผลให้ปริมาณคาร์โบไฮเดรตแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $p \leq 0.05$ ) กับสูตรควบคุม เนื่องจากเมื่อทดแทนเนื้อตาลผงลงไป ทำให้ปริมาณแป้งสาธิน้อยลง จึงส่งผลให้ปริมาณคาร์โบไฮเดรตลดลง โดยในแป้งข้าวสาธินัก 100 กรัม มีปริมาณคาร์โบไฮเดรต เท่ากับ 76 กรัม (พีรศักดิ์ วรสุนทรโรสถ และคณะ, 2544) ซึ่งสูตรควบคุมมีปริมาณคาร์โบไฮเดรตสูงสุด เท่ากับ  $53.48 \pm 0.05$  รองมาคือที่ร้อยละ 10 20 และ 30 ตามลำดับ มีค่าเท่ากับ  $45.17 \pm 0.05$   $42.77 \pm 0.08$  และ  $38.55 \pm 0.93$  ตามลำดับ

#### 4.1.3 การประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัส

ผลการประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัสของผลิตภัณฑ์บะหมี่สดที่มีการทดแทนแป้งสาธิตัวด้วยเนื้อตาลผง เปรียบเทียบกับสูตรควบคุม แสดงดังตารางที่ 4.3

ด้านลักษณะปรากฏ พบว่า ผลิตภัณฑ์บะหมี่สดที่มีการทดแทนแป้งสาธิตัวด้วยเนื้อตาลผงที่แตกต่างกัน มีผลทำให้ค่าคะแนนเฉลี่ยด้านลักษณะปรากฏแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ( $p \leq 0.05$ ) (ตารางที่ 4.3) เมื่อเปรียบเทียบกับสูตรควบคุม โดยการทดแทนเนื้อตาลผงที่ร้อยละ 10 มีคะแนนเฉลี่ยสูงสุด เท่ากับ  $7.48 \pm 1.46$  คะแนน ซึ่งอยู่ในระดับปานกลาง รองลงมาคือ สูตรควบคุม เนื้อตาลผงที่ร้อยละ 20 และ 30 ตามลำดับ มีค่าคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ  $6.80 \pm 1.38$   $6.76 \pm 1.17$  และ  $5.86 \pm 1.27$  คะแนน ตามลำดับ แสดงให้เห็นว่าการทดแทนของเนื้อตาลผงที่เพิ่มขึ้น ส่งผลต่อการยอมรับของผู้บริโภคลดลง เนื่องจากมีผลทำให้ลักษณะเส้นของบะหมี่เสียสภาพ และมีลักษณะแฉะจากปริมาณความชื้นที่เพิ่มขึ้น (ตารางที่ 4.2) ส่วนการทดแทนแป้งสาธิตัวด้วยเนื้อตาลผงที่ร้อยละ 10 ผู้ทดสอบชิมให้การยอมรับสูงที่สุด เนื่องจากผลิตภัณฑ์ที่ได้จะมีลักษณะของเส้นที่ดี ไม่ติดกัน

ลักษณะสีปรากฏ พบว่า ผลผลิตภัณฑ์บะหมี่สดที่มีการทดแทนแป้งสาลีด้วยเนื้อตาลผงที่แตกต่างกัน มีผลทำให้ค่าคะแนนเฉลี่ยทางด้านลักษณะสีปรากฏแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $p \leq 0.05$ ) (ตารางที่ 4.3) โดยอัตราส่วนที่ร้อยละ 10 และสูตรควบคุม มีค่าคะแนนเฉลี่ยสูงไม่แตกต่างกัน เท่ากับ  $7.54 \pm 1.18$  และ  $6.94 \pm 1.36$  คะแนน ตามลำดับ ซึ่งอยู่ในระดับปานกลาง รองลงมาคือที่ร้อยละ 20 และ 30 ซึ่งทั้งสองสิ่งทดลองไม่แตกต่างกันทางสถิติ มีค่าเท่ากับ  $5.00 \pm 1.17$  และ  $4.76 \pm 1.28$  คะแนน ตามลำดับ แสดงให้เห็นว่าการทดแทนเนื้อตาลผงที่เพิ่มขึ้น ส่งผลต่อการยอมรับของผู้บริโภคลดลง เนื่องจากมีผลทำให้เส้นบะหมี่ที่ได้มีสีเหลืองออกส้ม และเข้มเกินไป ส่วนการทดแทนเนื้อตาลผงร้อยละ 10 ผู้ทดสอบชิมให้การยอมรับสูงที่สุด เนื่องจากผลิตภัณฑ์ที่ได้มีสีเหลืองสว่าง ไม่เข้มเกินไป

ลักษณะด้านกลิ่นตาล พบว่า ผลผลิตภัณฑ์บะหมี่สดที่มีการทดแทนแป้งสาลีด้วยเนื้อตาลผงที่แตกต่างกัน มีผลทำให้ค่าคะแนนเฉลี่ยทางด้านลักษณะกลิ่นตาลแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ( $p \leq 0.05$ ) (ตารางที่ 4.3) โดยการทดแทนเนื้อตาลผงร้อยละ 10 และสูตรควบคุม มีค่าคะแนนเฉลี่ยสูงไม่แตกต่างกัน เท่ากับ  $7.52 \pm 1.37$  และ  $7.04 \pm 1.44$  คะแนน ตามลำดับ ซึ่งอยู่ในระดับปานกลาง รองลงมาคือที่ร้อยละ 20 และ 30 ซึ่งทั้งสองสิ่งทดลองไม่แตกต่างกันทางสถิติมีค่าเท่ากับ  $6.90 \pm 1.38$  และ  $6.88 \pm 1.31$  คะแนน ตามลำดับ แสดงให้เห็นว่าการทดแทนเนื้อตาลผงที่มากขึ้น ส่งผลต่อการยอมรับของผู้บริโภคลดลง เนื่องจากมีผลต่อกลิ่นของผลิตภัณฑ์ที่ได้ ผลิตภัณฑ์บะหมี่จะมีกลิ่นของตาลที่ชัดเจน ส่วนการทดแทนเนื้อตาลผงที่ร้อยละ 10 ผู้ทดสอบให้การยอมรับสูงที่สุด เนื่องจากผลิตภัณฑ์ที่ได้มีกลิ่นหอมของตาลเล็กน้อย

ลักษณะด้านความนุ่ม พบว่า ผลผลิตภัณฑ์บะหมี่สดที่มีการทดแทนแป้งสาลีด้วยเนื้อตาลผงที่แตกต่างกัน มีผลทำให้ค่าคะแนนเฉลี่ยทางด้านลักษณะความนุ่มแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $p \leq 0.05$ ) (ตารางที่ 4.3) โดยการทดแทนเนื้อตาลผงร้อยละ 10 มีค่าคะแนนเฉลี่ยสูงสุด เท่ากับ  $7.92 \pm 0.85$  คะแนน ซึ่งอยู่ในระดับปานกลาง รองลงมาคือ สูตรควบคุม เนื้อตาลผงที่ร้อยละ 20 และ 30 ตามลำดับ มีค่าเท่ากับ  $7.38 \pm 0.98$   $6.48 \pm 1.12$  และ  $5.08 \pm 1.49$  คะแนน ตามลำดับ แสดงให้เห็นการทดแทนเนื้อตาลผงที่เพิ่มขึ้น ส่งผลต่อการยอมรับของผู้บริโภค และความนุ่มของเส้นบะหมี่ ซึ่งอัตราส่วนของแป้งสาลีต่อเนื้อตาลผง ที่ร้อยละ 10 ผู้ทดสอบชิมให้การยอมรับสูงที่สุด เนื่องจากลักษณะของเส้นบะหมี่ที่ได้มีความนุ่มมากกว่าสูตรควบคุม เนื่องจากเมื่อทดแทนเนื้อตาลผงลงไป ทำให้ในสูตรมีปริมาณความชื้นของผลิตภัณฑ์เพิ่มขึ้นเล็กน้อย ส่งผลให้ผลิตภัณฑ์บะหมี่ที่ได้จึงมีความนุ่มมากขึ้น แต่เมื่อเพิ่มปริมาณเนื้อตาลผงที่มากขึ้น จะทำให้ปริมาณความชื้นในผลิตภัณฑ์เพิ่มขึ้น ทำให้เส้นบะหมี่ที่ได้ มีลักษณะแฉะ ไม่เป็นเส้น และเส้นติดกัน

ลักษณะด้านความเหนียว พบว่า ผลผลิตภัณฑ์บะหมี่สดที่มีการทดแทนแป้งสาลีด้วยเนื้อตาลผงที่แตกต่างกัน มีผลทำให้ค่าคะแนนเฉลี่ยทางด้านลักษณะความเหนียวแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $p \leq 0.05$ ) (ตารางที่ 4.3) โดยการทดแทนเนื้อตาลผงร้อยละ 10 มีค่าคะแนนเฉลี่ยสูงสุด เท่ากับ  $7.70 \pm 0.95$  คะแนน รองลงมาคือ สูตรควบคุม เนื้อตาลผงที่ร้อยละ 20 และ 30 ตามลำดับ มีค่าเท่ากับ  $7.06 \pm 0.81$   $5.98 \pm 0.82$  และ  $5.44 \pm 1.19$  คะแนน ตามลำดับ แสดงให้เห็นว่าการทดแทนเนื้อตาลผงเพิ่มขึ้น ส่งผลต่อการยอมรับของผู้บริโภคลดลง

ลักษณะด้านความชอบโดยรวม พบว่า ผลิตรัณฑ์บะหมี่สดที่มีการทดแทนแป้งสาลีด้วยเนื้อตาลผงที่แตกต่างกัน มีผลทำให้ค่าคะแนนเฉลี่ยทางด้านความชอบโดยรวมแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ( $p \leq 0.05$ ) (ตารางที่ 4.3) ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ ลาวรรณ บัวสาย (2551) ที่ทำการผลิตเค้กจากเนื้อตาล โดยอัตราส่วนของเนื้อตาลสดที่ใช้เป็นส่วนประกอบในการผลิตขนมเค้กร้อยละ 10 ของน้ำหนักส่วนผสมทั้งหมดได้รับการยอมรับในทุกคุณลักษณะสูงสุดอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $p \leq 0.05$ ) ซึ่งการทดแทนที่ร้อยละ 10 มีค่าเฉลี่ยสูงสุด เท่ากับ  $8.00 \pm 0.88$  คะแนน ซึ่งอยู่ในระดับมาก รองลงมาคือ สูตรควบคุม เนื้อตาลผงที่ร้อยละ 20 และ 30 ตามลำดับ มีค่าเท่ากับ  $7.56 \pm 0.78$   $5.86 \pm 0.88$  และ  $5.40 \pm 1.38$  คะแนน ตามลำดับ แสดงให้เห็นว่าการทดแทนเนื้อตาลผงร้อยละ 10 ผู้ทดสอบให้การยอมรับสูงสุด เนื่องจากผลิตรัณฑ์บะหมี่สดมีคะแนนเฉลี่ยด้านคุณลักษณะทางด้านลักษณะปรากฏ สีปรากฏ กลิ่นตาล ความนุ่ม และความเหนียว สูงที่สุด

ผลการประเมินความชอบของผลิตรัณฑ์บะหมี่สดที่มีการทดแทนแป้งสาลีด้วยเนื้อตาลผงเปรียบเทียบกับสูตรควบคุม พบว่า ค่าคะแนนเฉลี่ยคุณลักษณะทางด้านประสาทสัมผัสของผลิตรัณฑ์ของบะหมี่สดที่มีการทดแทนเนื้อตาลผงร้อยละ 10 มีคะแนนเฉลี่ยทางด้านลักษณะปรากฏ สี กลิ่น ความนุ่ม ความเหนียว และความชอบโดยรวม มีค่าคะแนนเฉลี่ยสูงสุด ดังนั้นจึงพิจารณาเลือกผลิตรัณฑ์บะหมี่สดที่มีการทดแทนแป้งสาลีด้วยเนื้อตาลผงที่ร้อยละ 10 เนื่องจากเป็นผลิตรัณฑ์ที่ผู้ทดสอบชิมให้การยอมรับมากที่สุด

ตารางที่ 4.1 คุณภาพด้านกายภาพของผลิตภัณฑ์กะหล่ำปลีที่มีการทดแทนเนื้อตาลผงที่ระดับแตกต่างกันเปรียบเทียบกับตัวอย่างควบคุม

คุณภาพด้านกายภาพ	ปริมาณเนื้อตาลผงต่อแป้งสาลี (ร้อยละโดยน้ำหนักของแป้ง)			
	0:100 (สูตรควบคุม)	10:90	20:80	30:70
ค่าแรงดึงขาด (นิวตัน)	15.09 <sup>a</sup> ±0.22	14.70 <sup>b</sup> ±1.66	12.20 <sup>c</sup> ±1.31	10.46 <sup>d</sup> ±1.13
ค่า A <sub>w</sub>	0.85 <sup>b</sup> ±0.03	0.88 <sup>a</sup> ±0.01	0.90 <sup>a</sup> ±0.01	0.91 <sup>a</sup> ±0.01
ค่าสี				
L* (ค่าความสว่าง)	32.20 <sup>a</sup> ±0.55	26.73 <sup>b</sup> ±1.20	25.60 <sup>b</sup> ±1.83	25.46 <sup>b</sup> ±1.70
a* (ค่าสีแดง-สีเขียว)	0.60 <sup>d</sup> ±0.17	4.06 <sup>c</sup> ±0.49	5.93 <sup>b</sup> ±0.89	7.20 <sup>a</sup> ±1.38
b* (ค่าสีเหลือง-สีน้ำเงิน)	10.90 <sup>d</sup> ±1.47	15.16 <sup>c</sup> ±0.95	20.43 <sup>b</sup> ±0.81	30.96 <sup>a</sup> ±3.95

หมายเหตุ : ค่าเฉลี่ย±ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

: ตัวอักษร a b c และ d ที่แตกต่างกันในแนวนอน แสดงความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (p≤0.05)

ตารางที่ 4.2 องค์ประกอบทางเคมีของผลิตภัณฑ์บะหมี่สดที่มีการทดแทนเนื้อตาลผงที่ระดับแตกต่างกันเปรียบเทียบกับตัวอย่างควบคุม

องค์ประกอบทางเคมี	ปริมาณเนื้อตาลผงต่อแป้งสาลี (ร้อยละโดยน้ำหนักของแป้ง)			
	0:100 (สูตรควบคุม)	10:90	20:80	30:70
ความชื้น (ร้อยละ)	28.59 <sup>a</sup> ±2.63	36.34 <sup>b</sup> ±0.29	36.42 <sup>b</sup> ±1.02	36.81 <sup>b</sup> ±2.96
โปรตีน (ร้อยละ)	14.06 <sup>b</sup> ±0.53	14.27 <sup>b</sup> ±1.71	14.93 <sup>b</sup> ±1.75	18.62 <sup>a</sup> ±0.77
ไขมัน <sup>ns</sup> (ร้อยละ)	0.55 ±0.31	0.46±0.23	1.30±1.32	1.54±0.86
เถ้า <sup>ns</sup> (ร้อยละ)	2.88 ±0.15	2.85 ±0.10	2.94 ±0.07	3.05±0.05
เส้นใย (ร้อยละ)	0.48 <sup>d</sup> ±0.04	0.96 <sup>c</sup> ±0.10	1.55 <sup>b</sup> ±0.04	2.31 <sup>a</sup> ±0.10
คาร์โบไฮเดรต	53.48 <sup>a</sup> ±0.05	45.17 <sup>b</sup> ±0.05	42.77 <sup>c</sup> ±0.08	38.55 <sup>d</sup> ±0.93

หมายเหตุ : ค่าเฉลี่ย±ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

: ตัวอักษร a b c และ d ที่แตกต่างกันในแนวนอน แสดงความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $p \leq 0.05$ )

: ns หมายถึง ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $p > 0.05$ )

**ตารางที่ 4.3** ค่าคะแนนเฉลี่ยทางด้านคุณลักษณะประสาทสัมผัสด้านต่างๆของผลิตภัณฑ์บะหมี่สดที่มีการทดแทนเนื้อตาลผงที่อัตราส่วนแตกต่างกัน

คุณลักษณะ	ปริมาณเนื้อตาลผงต่อแป้งสาลี (ร้อยละโดยน้ำหนักของแป้ง)			
	0:100 (สูตรควบคุม)	10:90	20:80	30:70
ลักษณะปรากฏ	6.80 <sup>b</sup> ±1.38	7.48 <sup>a</sup> ±1.46	6.76 <sup>b</sup> ±1.17	5.86 <sup>b</sup> ±1.27
สีปรากฏ	6.94 <sup>a</sup> ±1.36	7.54 <sup>a</sup> ±1.18	5.00 <sup>b</sup> ±1.17	4.76 <sup>b</sup> ±1.28
กลิ่นตาล	7.04 <sup>ab</sup> ±1.44	7.52 <sup>a</sup> ±1.37	6.90 <sup>b</sup> ±1.38	6.88 <sup>b</sup> ±1.31
ความนุ่ม	7.38 <sup>b</sup> ±0.98	7.92 <sup>a</sup> ±0.85	6.48 <sup>c</sup> ±1.12	5.08 <sup>d</sup> ±1.49
ความเหนียว	7.06 <sup>b</sup> ±0.81	7.70 <sup>a</sup> ±0.95	5.98 <sup>c</sup> ±0.82	5.44 <sup>d</sup> ±1.19
ความชอบโดยรวม	7.56 <sup>b</sup> ±0.78	8.00 <sup>a</sup> ±0.88	5.86 <sup>c</sup> ±0.88	5.40 <sup>d</sup> ±1.38

**หมายเหตุ :** ค่าเฉลี่ย±ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

: ตัวอักษร a b c และ d ที่แตกต่างกันในแนวนอน แสดงความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $p \leq 0.05$ )

#### 4.2 ศึกษาคุณภาพทางด้านกายภาพ เคมี และจุลินทรีย์ของผลิตภัณฑ์บะหมี่สดทดแทนเนื้อตาลผง

นำผลิตภัณฑ์บะหมี่สดที่มีการทดแทนแป้งสาลีด้วยเนื้อตาลผงที่ร้อยละ 10 มาวิเคราะห์คุณภาพทางด้านกายภาพ ได้แก่ การวัดค่า  $L^*$   $a^*$   $b^*$  ปริมาณน้ำอิสระ วัดเนื้อสัมผัส วิเคราะห์องค์ประกอบทางเคมี ได้แก่ ปริมาณความชื้น โปรตีน ไขมัน เส้นใย เถ้า และคาร์โบไฮเดรต และตรวจวัดปริมาณจุลินทรีย์ ได้แก่ จำนวนจุลินทรีย์ทั้งหมด ซาลโมเนลลา เอสเชอริเชีย โคลิ และยีสต์รา แสดงดังตารางที่ 4.4

ตารางที่ 4.4 คุณภาพของผลิตภัณฑ์บะหมี่สดทดแทนแป้งสาลีด้วยเนื้อตาลผงที่ร้อยละ10

การวิเคราะห์คุณภาพ	บะหมี่สดทดแทนด้วยเนื้อตาลผงที่ร้อยละ10
ด้านกายภาพ	
ค่าสี $L^*$	25.23±0.20
ค่าสี $a^*$	4.45±0.05
ค่าสี $b^*$	14.56±0.47
ค่า $A_w$	0.89±0.02
แรงดึงขาด (นิวตัน)	13.70±0.56
ด้านเคมี	
โปรตีน(ร้อยละ)	19.97±1.08
ไขมัน(ร้อยละ)	0.89±0.03
เส้นใย(ร้อยละ)	0.97±0.10
เถ้า (ร้อยละ)	2.99±0.15
ความชื้น(ร้อยละ)	32.67±0.27
คาร์โบไฮเดรต	42.51±0.12
ด้านจุลชีววิทยา	
ปริมาณจุลินทรีย์ (CFU/g)	$1.5 \times 10^2$
ซาลโมเนลลา /25g	ไม่พบ
เอสเชอริเชีย โคลิ (MPN/g)	<3
ยีสต์และรา (CFU/g)	<10

### 4.3 ศึกษาอายุการเก็บรักษาของผลิตภัณฑ์บะหมี่สดทดแทนเนื้อตาลผงร้อยละ 10 ที่สภาวะแตกต่างกัน

นำผลิตภัณฑ์บะหมี่สดทดแทนแป้งสาลีด้วยเนื้อตาลผงที่ร้อยละ 10 มาทำการศึกษากระบวนการผลิตที่แตกต่างกัน มีผลทำให้ลักษณะของผลิตภัณฑ์สุดท้ายมีสภาวะแตกต่างกัน คือ บะหมี่สด (ไม่ผ่านการไล่ความชื้นบางส่วน) และบะหมี่กึ่งแห้ง (ผ่านการไล่ความชื้นออกบางส่วน โดยอบที่อุณหภูมิ 70 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 4 ชั่วโมง) บรรจุในถุงพลาสติกชนิดโพลีโพรพิลีน (Polypropylene : PP) ปิดผนึกด้วยความร้อน เปรียบเทียบการเก็บรักษา 2 สภาวะ คือ อุณหภูมิห้อง ( $30 \pm 2$  องศาเซลเซียส) และอุณหภูมิแช่เย็น ( $4 \pm 2$  องศาเซลเซียส) เป็นเวลา 1 สัปดาห์ ทำการตรวจวัดคุณภาพทางกายภาพ ทางเคมี ทางจุลินทรีย์ และประเมินคุณภาพทางด้านประสาทสัมผัส ดังนี้

ในการศึกษาอายุการเก็บรักษาจะใช้ดัชนีการเสื่อมเสีย คือ การประเมินทางประสาทสัมผัส และปริมาณจุลินทรีย์ ของผลิตภัณฑ์บะหมี่ โดยจะทำการทดสอบคุณลักษณะ ด้านสี กลิ่น และกลิ่นรส ตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชน (มผช. 732/2548) ให้คะแนนทดสอบ ดังนี้

- 3 คะแนน หมายถึง สี กลิ่น กลิ่นรสดีตามธรรมชาติของเส้นบะหมี่สดและส่วนประกอบที่ใช้
- 2 คะแนน หมายถึง กลิ่นพอใช้ใกล้เคียงกับกลิ่นตามธรรมชาติของเส้นบะหมี่สด และส่วนประกอบที่ใช้

- 1 คะแนน หมายถึง กลิ่นผิดปกติหรือมีกลิ่นอื่นที่ไม่พึงประสงค์ เช่น สีมืดปกติหรือมีการเปลี่ยนสี กลิ่นอับ กลิ่นเหม็นเปรี้ยว กลิ่นฉุน รสฝืด รสเปรี้ยว

จากการประเมินด้านประสาทสัมผัส พบว่า คุณลักษณะทางด้านกลิ่น และกลิ่นรส เมื่อเก็บรักษาผลิตภัณฑ์บะหมี่สด ที่อุณหภูมิห้อง ( $30 \pm 2$  องศาเซลเซียส) และที่อุณหภูมิแช่เย็น ( $4 \pm 2$  องศาเซลเซียส) เป็นเวลา 1 สัปดาห์ สามารถเก็บรักษาได้ 2 และ 3 วัน ตามลำดับ หลังจากนั้นจะหยุดทำการวิเคราะห์ทางด้านกายภาพ ทางเคมี และทางจุลินทรีย์ เนื่องจากคะแนนทดสอบด้านกลิ่น กลิ่นรส เท่ากับ 1 คะแนน ส่วนผลิตภัณฑ์บะหมี่ที่ผ่านการไล่ความชื้นบางส่วน สามารถเก็บรักษาได้นาน 7 วัน

#### 4.3.1 คุณภาพทางด้านกายภาพ

##### 4.3.1.1 ค่า $L^* a^* b^*$

จากตารางที่ 4.5 4.6 และ 4.7 แสดงผลการเปลี่ยนแปลงค่า  $L^* a^* b^*$  ของผลิตภัณฑ์บะหมี่สดและแห้ง ที่ทดแทนเนื้อตาลผงร้อยละ 10 เปรียบเทียบกับสูตรควบคุม เก็บรักษา ณ อุณหภูมิห้อง ( $30 \pm 2$  องศาเซลเซียส) เป็นเวลา 1 สัปดาห์ พบว่า ผลิตภัณฑ์บะหมี่สด สามารถเก็บรักษาได้นาน 2 วัน ซึ่งแต่ละสิ่งทดลอง มีค่า  $L^* a^*$  และ  $b^*$  แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $p < 0.05$ ) เมื่อเก็บรักษานานขึ้น โดย ค่า  $L^*$  และ  $b^*$  มีแนวโน้มลดลง ค่า  $a^*$  มีแนวโน้มเพิ่มขึ้น ส่วนผลิตภัณฑ์บะหมี่แห้ง สามารถเก็บรักษาได้มากกว่า 7 วัน พบว่า เมื่อเก็บรักษานานขึ้น แต่ละสิ่งทดลอง มีค่า  $L^* a^*$  และ  $b^*$  ไม่แตกต่างกันทางสถิติ ( $p > 0.05$ )

จากตารางที่ 4.8 4.9 และ 4.10 แสดงผลการเปลี่ยนแปลงค่า  $L^* a^* b^*$  ของผลิตภัณฑ์บะหมี่สดและแห้ง ที่ทดแทนเนื้อตาลผงร้อยละ 10 เปรียบเทียบกับสูตรควบคุม เก็บรักษา ณ อุณหภูมิแช่เย็น ( $4 \pm 2$  องศาเซลเซียส) เป็นเวลา 1 สัปดาห์ พบว่า ผลิตภัณฑ์บะหมี่สด

สามารถเก็บรักษาได้นาน 3 วัน ซึ่งแต่ละสิ่งทดลอง มีค่า  $L^*$   $a^*$  และ  $b^*$  แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $p \leq 0.05$ ) เมื่อเก็บรักษานานขึ้น โดย ค่า  $L^*$  และ  $b^*$  มีแนวโน้มลดลง ค่า  $a^*$  มีแนวโน้มเพิ่มขึ้น ส่วนผลิตภัณฑ์บะหมี่แห้ง สามารถเก็บรักษาได้มากกว่า 7 วัน พบว่าเมื่อเก็บรักษานานขึ้น แต่ละสิ่งทดลอง มีค่า  $L^*$   $a^*$  และ  $b^*$  ไม่แตกต่างกันทางสถิติ ( $p > 0.05$ ) แสดงให้เห็นว่า เมื่อเก็บรักษานานขึ้น การเก็บรักษาบะหมี่สด ทั้ง 2 อุณหภูมิ ค่า  $L^*$  และ  $b^*$  มีแนวโน้มลดลง ส่วนค่า  $a^*$  มีแนวโน้มเพิ่มขึ้น เนื่องจากเอนไซม์โพลีฟีนอล ออกซิเดสในแป้ง สารให้สีในแป้ง คือ ฟลาโวน ทำปฏิกิริยากับเบส และแร่ธาตุในน้ำ ส่งผลให้สีที่เกิดขึ้นในบะหมี่มีสีน้ำตาลเข้มหรือเหลืองอมเขียว ซึ่งแตกต่างจากสีเหลืองออกนวลในสีของบะหมี่ปกติ อีกทั้งบะหมี่สดมีส่วนประกอบที่เป็นไข่ เป็นผลทำให้สีคล้ำได้เร็วขึ้น เพราะส่งเสริมปริมาณโปรตีน และเอนไซม์ให้สูงขึ้น (Kruger *et al.*, 1996) โดยสอดคล้องกับผลการศึกษาของ Kruger *et al.* (1994) ซึ่งทำการวัดค่าสีในระบบ CIE  $L^*$   $a^*$  และ  $b^*$  ของบะหมี่ พบว่าเมื่อระยะเวลาการเก็บรักษานานขึ้นตัวอย่างบะหมี่สดจะมีค่า  $L^*$  คือ ค่าความสว่างลดลง และผลการศึกษาของ Corke *et al.* (1997) ที่ทำการศึกษการเปลี่ยนแปลงสีของบะหมี่สด โดยระบบอัตโนมัติแบบต่อเนื่องที่เวลาต่างๆ ทำการวัดค่าสี  $L^*$   $a^*$  และ  $b^*$  ซึ่งบะหมี่สดจะมีสีคล้ำขึ้นในระหว่างการเก็บรักษา

นอกจากนี้ เมื่อเก็บรักษานานขึ้น การเก็บรักษาบะหมี่แห้ง ทั้ง 2 อุณหภูมิ ค่า  $L^*$   $a^*$  และ  $b^*$  ในแต่ละสิ่งทดลองไม่แตกต่างกันทางสถิติ ( $p > 0.05$ ) เนื่องจากการอบแห้งเป็นการกำจัดความชื้นออกจากอาหาร ถ้าปริมาณน้ำ หรือความชื้นที่มีอยู่ในอาหารสูง จะทำให้อาหารเน่าเสียได้ง่ายจากจุลินทรีย์ และจากปฏิกิริยาทางเคมี (รุ่งนภา พงศ์สวัสดิ์, 2535) การอบแห้ง เป็นการช่วยลดกิจกรรมของเอนไซม์ (พรพล รมณ์นุกูล, 2545) ทำให้ในระหว่างการเก็บรักษา เป็นเวลา 7 วัน ไม่เกิดการเปลี่ยนแปลงของเอนไซม์โพลีฟีนอล ออกซิเดส ในแป้ง ที่พบในบะหมี่สด โดยส่งผลให้สีของบะหมี่สดมีสีน้ำตาลเข้มหรือเหลืองอมเขียว (Kruger *et al.*, 1996) ดังนั้นบะหมี่ที่ผ่านการทำแห้งจึงไปลดการเกิดปฏิกิริยาของเอนไซม์โพลีฟีนอล ออกซิเดส จึงทำให้บะหมี่แห้งยังไม่เกิดการเปลี่ยนแปลงของค่า  $L^*$   $a^*$  และ  $b^*$  ในระหว่างการเก็บรักษาที่นานขึ้น

#### 4.3.1.2 ปริมาณ $A_w$

จากตารางที่ 4.11 และ 4.12 แสดงผลการเปลี่ยนแปลงปริมาณ  $A_w$  ของผลิตภัณฑ์บะหมี่สด และแห้ง เปรียบเทียบกับตัวอย่างควบคุม เก็บรักษา ณ อุณหภูมิห้อง ( $30 \pm 2$  องศาเซลเซียส) และที่อุณหภูมิแช่เย็น ( $4 \pm 2$  องศาเซลเซียส) เป็นเวลา 1 สัปดาห์ พบว่า ผลิตภัณฑ์บะหมี่สด สามารถเก็บรักษาได้นาน 2 และ 3 วัน ซึ่งแต่ละสิ่งทดลอง มีปริมาณ  $A_w$  แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $p \leq 0.05$ ) เมื่อเก็บรักษานานขึ้น โดยมีแนวโน้มเพิ่มขึ้น ส่วนผลิตภัณฑ์บะหมี่แห้ง สามารถเก็บรักษาได้มากกว่า 7 วัน พบว่า เมื่อเก็บรักษานานขึ้น แต่ละสิ่งทดลอง มีปริมาณ  $A_w$  ไม่แตกต่างกันทางสถิติ ( $p > 0.05$ ) แสดงให้เห็นว่า เมื่อเก็บรักษาบะหมี่สด ทั้ง 2 อุณหภูมิ ปริมาณ  $A_w$  มีแนวโน้มเพิ่มขึ้น เมื่อเก็บรักษานานขึ้น เนื่องจากบะหมี่สดมีความชื้นสูง และเกิดการเปลี่ยนแปลงทางเคมี กายภาพ และจุลินทรีย์ โดยมีปัจจัยทางสิ่งแวดล้อม เช่น อุณหภูมิ ความชื้น ออกซิเจน และแสง สามารถกระตุ้นกลไกปฏิกิริยาต่างๆ ทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลง (รุ่งนภา พงศ์สวัสดิ์, 2535) ซึ่งการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นในบะหมี่ขณะเก็บรักษาแล้วทำให้ผู้บริโภคไม่ยอมรับ คือ การเกิดเมือกในบะหมี่ ซึ่งส่งผลทำให้ปริมาณ  $A_w$  ในผลิตภัณฑ์บะหมี่สูงขึ้น และทำให้เกิดการเสื่อมเสีย (อรอนงค์

นัยวิกุล, 2532) ได้อีกด้วย ส่วนผลิตภัณฑ์บะหมี่อบแห้ง ทั้ง 2 อุณหภูมิ พบว่า เมื่อเก็บรักษานานขึ้น ปริมาณ  $A_w$  ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $p>0.05$ ) เนื่องจากผลิตภัณฑ์ดังกล่าวผ่านขั้นตอนการไล่ความชื้นออกบางส่วน เพื่อเก็บรักษาจนผลิตภัณฑ์ให้มีอายุการเก็บนานขึ้น ทั้งนี้เนื่องจากปริมาณน้ำ หรือความชื้นที่มีอยู่ในอาหารสูง จะทำให้อาหารเน่าเสียง่าย ซึ่งการอบแห้ง ทำให้ปฏิกิริยาทางเคมี กายภาพ และ จุลินทรีย์ เกิดการเปลี่ยนแปลงช้าลง อีกทั้งเป็นการลดปริมาณความชื้น และปริมาณ  $A_w$  ของอาหาร (พรพล รมณ์กุล, 2545) โดยพบว่าปริมาณความชื้นในอาหารที่จะป้องกันการเสื่อมเสียของอาหาร เนื่องจากจุลินทรีย์จะต้องดึงน้ำออกจนเหลือปริมาณความชื้นต่ำกว่าร้อยละ 10 และปริมาณ  $A_w$  ต่ำกว่า 0.6 (รุ่งนภา พงศ์สวัสดิ์, 2535) โดยบะหมี่ที่ผ่านกระบวนการอบแห้งมีปริมาณ  $A_w$  ประมาณ 0.6-0.7 (ตารางที่ 4.11 และ 4.12) และปริมาณความชื้นประมาณร้อยละ 7 (ตารางที่ 23 และ 24) ส่งผลให้การเจริญของจุลินทรีย์ที่ทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงต่างๆ เช่น การเกิดเมือกในบะหมี่เกิดขึ้นได้น้อยลง (อรอนงค์ นัยวิกุล, 2540) ดังนั้นปัจจัยที่กล่าวมาเกิดขึ้นได้ช้าลง หลังจากผ่านกระบวนการอบแห้ง การเก็บรักษาเป็นเวลา 7 วัน จึงไม่ส่งผลให้ปริมาณ  $A_w$  และปริมาณความชื้นสูงขึ้น ดังนั้น บะหมี่แห้งจึงยังคงไม่เกิดการเสื่อมเสีย

#### 4.3.1.3 ค่าแรงดึงขาด (นิวัตัน)

ตารางที่ 4.13 และ 4.14 แสดงผลการเปลี่ยนแปลงค่าแรงดึงขาด (นิวัตัน) ของผลิตภัณฑ์บะหมี่สด และแห้งเปรียบเทียบกับตัวอย่างควบคุม เก็บรักษา ณ อุณหภูมิห้อง ( $30\pm 2$  องศาเซลเซียส) และอุณหภูมิแช่เย็น ( $4\pm 2$  องศาเซลเซียส) เป็นเวลา 1 สัปดาห์ พบว่า ผลิตภัณฑ์บะหมี่สด สามารถเก็บรักษาได้นาน 2 และ 3 วัน ตามลำดับ ซึ่งแต่ละสิ่งทดลองมีค่าแรงดึงขาดแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $p\leq 0.05$ ) เมื่อเก็บรักษานานขึ้น โดยมีแนวโน้มค่าแรงดึงขาดลดลง ส่วนผลิตภัณฑ์บะหมี่แห้ง สามารถเก็บรักษาได้มากกว่า 7 วัน พบว่า เมื่อเก็บรักษานานขึ้น แต่ละสิ่งทดลอง มีค่าแรงดึงขาดไม่แตกต่างกันทางสถิติ ( $p>0.05$ ) แสดงให้เห็นว่า เมื่อเก็บรักษานานขึ้น การเก็บรักษาบะหมี่สด ทั้ง 2 อุณหภูมิ ค่าแรงดึงขาด(นิวัตัน) มีแนวโน้มลดลง เนื่องจากคุณภาพของอาหารส่วนใหญ่จะลดลง โดยมีปัจจัยทางสิ่งแวดล้อมต่างๆ เช่น อุณหภูมิ ความชื้น ออกซิเจน และแสง สามารถกระตุ้นกลไกปฏิกิริยาต่างๆ ทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงทางคุณลักษณะ และคุณภาพรวมทั้งสี กลิ่นรส รูปร่าง ลักษณะเนื้อสัมผัส คุณค่าทางโภชนาการ ส่งผลให้คุณภาพอาหารเปลี่ยนไป (รุ่งนภา พงศ์สวัสดิ์, 2535) ซึ่งผลิตภัณฑ์บะหมี่สด เมื่อเก็บรักษานานขึ้น จะมีปริมาณ  $A_w$  และความชื้นสูงขึ้น (ตารางที่ 4.11 - 4.14) จึงทำให้เส้นบะหมี่สดมีลักษณะแฉะ ติดกันง่าย (อรอนงค์ นัยวิกุล, 2532) ส่งผลต่อแรงดึงขาดให้มีความน้อยลง ส่วนผลิตภัณฑ์บะหมี่อบแห้งทั้ง 2 อุณหภูมิ พบว่าค่าแรงดึงขาดแต่ละสิ่งทดลองไม่แตกต่างกันทางสถิติ ( $p>0.05$ ) ซึ่งสอดคล้องกับปริมาณ  $A_w$  และความชื้น ที่ไม่แตกต่างกันดังตารางที่ 4.11-4.14

#### 4.3.1.4 ปริมาณความชื้น

จากตารางที่ 4.15 และ 4.16 แสดงผลการเปลี่ยนแปลงปริมาณความชื้นของผลิตภัณฑ์บะหมี่สดและแห้ง เปรียบเทียบกับตัวอย่างควบคุม เก็บรักษา ณ อุณหภูมิห้อง ( $30\pm 2$  องศาเซลเซียส) และที่อุณหภูมิแช่เย็น ( $4\pm 2$  องศาเซลเซียส) เป็นเวลา 1 สัปดาห์ พบว่า ผลิตภัณฑ์บะหมี่สด สามารถเก็บรักษาได้นาน 2 และ 3 วัน ตามลำดับ ซึ่งแต่ละสิ่งทดลองที่เก็บรักษาทั้ง 2 อุณหภูมิ มีปริมาณความชื้นแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $p\leq 0.05$ ) โดยมีแนวโน้มเพิ่มขึ้น เมื่อ

เก็บรักษานานขึ้น ส่วนผลิตภัณฑ์บะหมี่แห้ง ที่เก็บรักษาทั้ง 2 อุณหภูมิ สามารถเก็บรักษาได้มากกว่า 7 วัน พบว่า เมื่อเก็บรักษานานขึ้น แต่ละสิ่งทดลอง มีปริมาณความชื้น ไม่แตกต่างกันทางสถิติ ( $p>0.05$ ) แสดงให้เห็นว่า เมื่อเก็บรักษาผลิตภัณฑ์บะหมี่สด ทั้ง 2 อุณหภูมิ ปริมาณความชื้นมีแนวโน้มเพิ่มขึ้น เมื่อเก็บรักษานานขึ้น ซึ่งสอดคล้องกับปริมาณ  $A_w$  (ตารางที่ 4.11 และ 4.12) จึงสามารถเก็บรักษาได้นาน 2 และ 3 วัน ตามลำดับ เหตุผลดังกล่าวจึงมีผลทำให้ผลิตภัณฑ์บะหมี่สดจึงเกิดการเน่าเสียได้ง่ายกว่าบะหมี่ที่ผ่านกระบวนการอบแห้ง ส่วนผลิตภัณฑ์บะหมี่อบแห้ง ทั้ง 2 อุณหภูมิ พบว่า ในแต่ละสิ่งทดลอง มีปริมาณความชื้น ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $p>0.05$ ) ซึ่งสอดคล้องกับปริมาณ  $A_w$  (ตารางที่ 4.11 และ 4.12)

#### 4.3.1.5 การประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัส

จากตารางที่ 4.17 - 4.19 แสดงค่าคะแนนคุณลักษณะทางด้านสี กลิ่น และกลิ่นรส พบว่า ที่อุณหภูมิห้อง ( $30\pm 2$  องศาเซลเซียส) และอุณหภูมิแช่เย็น ( $4\pm 2$  องศาเซลเซียส) ผลิตภัณฑ์บะหมี่สด ทั้งสูตรควบคุม และทดแทนเนื้อตาลผงร้อยละ 10 เก็บได้นาน 2 และ 3 วัน ตามลำดับ เนื่องจากหลังจากวันดังกล่าวผู้ทดสอบชิม ให้ค่าคะแนนเท่ากับ 1 แสดงถึงว่าผลิตภัณฑ์มีความผิดปกติในเส้นบะหมี่ คือ สีผิดปกติหรือมีการเปลี่ยนสี มีกลิ่นผิดปกติหรือมีกลิ่นอื่นที่ไม่พึงประสงค์ เช่น กลิ่นอับ กลิ่น เหม็นเปรี้ยว และกลิ่นรสผิดปกติหรือมีกลิ่นรสอื่นที่ไม่พึงประสงค์ เช่น กลิ่นฉุน รสฝืด รสเปรี้ยว แสดงให้เห็นว่า เมื่อเก็บรักษาผลิตภัณฑ์บะหมี่สด ทั้ง 2 อุณหภูมิ ผลการประเมินทางประสาทสัมผัสด้านสี ด้านกลิ่น ด้านกลิ่นรส ของผลิตภัณฑ์บะหมี่สด แต่ละสิ่งทดลองลดลง เมื่อการเก็บรักษานานขึ้น เนื่องจากมีปัจจัยด้านอุณหภูมิ ความชื้น และปัจจัยด้านสิ่งแวดล้อมต่างๆ ส่งผลให้ผลิตภัณฑ์บะหมี่สด เกิดการเปลี่ยนแปลง โดยเส้นบะหมี่สดจะมีสีคล้ำขึ้นในระหว่างการเก็บรักษา (Corke *et al.*, 1999) สำหรับบะหมี่ในขณะเก็บรักษาที่ผู้ทดสอบชิมไม่ยอมรับ คือ การเปลี่ยนแปลงของสี บะหมี่มีจุลินทรีย์เติบโต และเกิดกลิ่นหืน (อรอนงค์ นัยวิกุล, 2540)

ส่วนผลิตภัณฑ์บะหมี่แห้ง ที่เก็บรักษาทั้ง 2 อุณหภูมิ พบว่าผู้ทดสอบชิมให้การยอมรับมากกว่า 7 วัน เนื่องจากระยะเวลา 7 วัน ผู้ทดสอบชิมให้คะแนนการยอมรับที่ระดับคะแนน 2 คะแนน แสดงถึงว่าผลิตภัณฑ์ยังคงมีคุณลักษณะด้านสี กลิ่น กลิ่นรส ยังมีลักษณะใกล้เคียงกับบะหมี่ตามธรรมชาติของเส้นบะหมี่สดและส่วนประกอบที่ใช้ แสดงให้เห็นว่าการอบแห้งเป็นการกำจัดความชื้นออกจากอาหาร เพื่อเก็บรักษาถนอมผลิตภัณฑ์ให้มีอายุการเก็บรักษานานขึ้น ทั้งนี้เนื่องจากปริมาณน้ำ หรือความชื้นที่มีอยู่ในอาหารสูง จะทำให้อาหารเน่าเสียง่าย ดังนั้นการอบแห้งจึงสามารถช่วยลดกลไกปฏิกิริยาเคมี และจุลินทรีย์ต่างๆ จึงช่วยยืดอายุการเก็บรักษาได้นานกว่าเส้นบะหมี่สด ที่มีความชื้นสูงกว่าจึงเกิดการเสื่อมเสียได้เร็วกว่า

ตารางที่ 4.5 ผลการเปลี่ยนแปลงค่า L\* ของผลิตภัณฑ์บะหมี่สดและแห้ง เปรียบเทียบกับตัวอย่างควบคุม เก็บรักษา ณ อุณหภูมิห้อง (30±2 องศาเซลเซียส) เป็นเวลา 1 สัปดาห์

สิ่งทดลอง	ค่า L* (ความสว่าง)							
	0 วัน	1 วัน	2 วัน	3 วัน	4 วัน	5 วัน	6 วัน	7 วัน
<b>บะหมี่สด</b>								
สูตรควบคุม	53.04 <sup>a</sup> ±0.34	52.48 <sup>b</sup> ±0.20	50.57 <sup>c</sup> ±0.19	48.10 <sup>d</sup> ±0.11	-	-	-	-
ดालผง 10 %	52.16 <sup>a</sup> ±0.87	49.21 <sup>b</sup> ±0.28	45.51 <sup>c</sup> ±0.40	43.20 <sup>d</sup> ±0.20	-	-	-	-
<b>บะหมี่แห้ง</b>								
สูตรควบคุม <sup>ns</sup>	50.48±0.09	50.61±0.10	50.63±0.20	50.66±0.22	50.67±0.03	50.70±0.21	50.71±0.05	50.77±0.09
ดาลผง 10 % <sup>ns</sup>	45.43±0.40	45.45±0.19	45.54±0.09	45.55±0.14	45.59±0.04	45.61±0.10	45.61±0.20	45.61±0.20

หมายเหตุ : ค่าเฉลี่ย ± ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

: ตัวอักษร a b c และ d ที่แตกต่างกันในแนวนอน แสดงความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (p≤0.05)

: ns หมายถึง ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (p>0.05)

: สัญลักษณ์ - หมายถึง หยุดทำการวิเคราะห์ เนื่องจากผลิตภัณฑ์มีคุณลักษณะทางด้านกลิ่น และกลิ่นรสผิดปกติ อยู่ในเกณฑ์ค่าคะแนนระดับ 1

ตารางที่ 4.6 ผลการเปลี่ยนแปลงค่า a\* ของผลิตภัณฑ์บะหมี่สดและแห้ง เปรียบเทียบกับตัวอย่างควบคุม เก็บรักษา ณ อุณหภูมิห้อง (30±2 องศาเซลเซียส) เป็นเวลา 1 สัปดาห์

สิ่งทดลอง	ค่า a* (สีแดง-สีเขียว)							
	0 วัน	1 วัน	2 วัน	3 วัน	4 วัน	5 วัน	6 วัน	7 วัน
<b>บะหมี่สด</b>								
สูตรควบคุม	4.34 <sup>d</sup> ±0.03	5.31 <sup>c</sup> ±0.03	5.58 <sup>b</sup> ±0.10	7.10 <sup>a</sup> ±0.01	-	-	-	-
ตาลผง 10 %	3.42 <sup>b</sup> ±0.02	3.67 <sup>b</sup> ±0.09	3.74 <sup>b</sup> ±0.30	4.28 <sup>a</sup> ±0.17	-	-	-	-
<b>บะหมี่แห้ง</b>								
สูตรควบคุม <sup>ns</sup>	10.38±0.08	10.40±0.09	10.46±0.15	10.50±0.03	10.51±0.04	10.60±0.05	10.60±0.15	10.61±0.07
ตาลผง 10 % <sup>ns</sup>	5.38±0.24	5.46±0.15	5.47±0.16	5.47±0.25	5.53±0.24	5.55±0.13	5.61±0.16	5.66±0.23

หมายเหตุ : ค่าเฉลี่ย ± ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

: ตัวอักษร a b c และ d ที่แตกต่างกันในแนวนอน แสดงความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (p<0.05)

: ns หมายถึง ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (p>0.05)

: สัญลักษณ์ - หมายถึง หยุดทำการวิเคราะห์ เนื่องจากผลิตภัณฑ์มีคุณลักษณะทางด้านกลิ่น และกลิ่นรสผิดปกติ อยู่ในเกณฑ์ค่าคะแนนระดับ 1

ตารางที่ 4.7 ผลการเปลี่ยนแปลงค่า b\* ของผลิตภัณฑ์บะหมี่สด และแห้ง เปรียบเทียบกับตัวอย่างควบคุม เก็บรักษา ณ อุณหภูมิห้อง (30±2 องศาเซลเซียส) เป็นเวลา 1 สัปดาห์

สิ่งทดลอง	ค่า b* (สีเหลือง-สีน้ำเงิน)							
	0 วัน	1 วัน	2 วัน	3 วัน	4 วัน	5 วัน	6 วัน	7 วัน
<b>บะหมี่สด</b>								
สูตรควบคุม	16.37 <sup>a</sup> ±0.02	15.92 <sup>b</sup> ±0.23	13.55 <sup>c</sup> ±0.10	11.65 <sup>d</sup> ±0.05	-	-	-	-
ตาลผง 10 %	22.90 <sup>a</sup> ±0.34	19.38 <sup>b</sup> ±0.14	18.48 <sup>c</sup> ±0.35	17.07 <sup>d</sup> ±0.29	-	-	-	-
<b>บะหมี่แห้ง</b>								
สูตรควบคุม <sup>ns</sup>	10.79±0.08	10.74±0.07	10.70±0.07	10.70±0.06	10.70±0.06	10.69±0.12	10.64±0.04	10.64±0.06
ตาลผง 10 % <sup>ns</sup>	12.51±0.05	12.50±0.04	12.48±0.04	12.48±0.03	12.47±0.02	12.46±0.06	12.44±0.03	12.43±0.03

หมายเหตุ : ค่าเฉลี่ย ± ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

: ตัวอักษร a b c และ d ที่แตกต่างกันในแนวนอน แสดงความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $p \leq 0.05$ )

: ns หมายถึง ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $p > 0.05$ )

: สัญลักษณ์ - หมายถึง หยุดทำการวิเคราะห์ เนื่องจากผลิตภัณฑ์มีคุณลักษณะทางด้านกลิ่น และกลิ่นรสผิดปกติ อยู่ในเกณฑ์ค่าคะแนนระดับ 1

ตารางที่ 4.8 ผลการเปลี่ยนแปลงค่า L\* ของผลิตภัณฑ์บะหมี่สดและแห้ง เปรียบเทียบกับตัวอย่างควบคุม เก็บรักษา ณ อุณหภูมิแช่เย็น (4±2 องศาเซลเซียส) เป็นเวลา 1 สัปดาห์

สิ่งทดลอง	ค่า L* (ความสว่าง)							
	0 วัน	1 วัน	2 วัน	3 วัน	4 วัน	5 วัน	6 วัน	7 วัน
<b>บะหมี่สด</b>								
สูตรควบคุม	53.50 <sup>a</sup> ±0.25	52.06 <sup>b</sup> ±0.07	51.65 <sup>b</sup> ±0.16	51.31 <sup>b</sup> ±0.12	49.05 <sup>c</sup> ±0.32	-	-	-
ตาลผง 10 %	47.47 <sup>a</sup> ±0.24	45.32 <sup>b</sup> ±0.25	44.34 <sup>c</sup> ±0.24	43.51 <sup>d</sup> ±0.39	42.55 <sup>e</sup> ±0.13	-	-	-
<b>บะหมี่แห้ง</b>								
สูตรควบคุม <sup>ns</sup>	51.35±0.05	51.42±0.10	51.43±0.09	51.47±0.20	51.50±0.16	51.54±0.10	51.55±0.22	51.68±0.03
ตาลผง 10 % <sup>ns</sup>	47.61±0.06	47.61±0.09	47.62±0.15	47.67±0.18	47.71±0.15	47.75±0.16	47.77±0.16	47.79±0.02

หมายเหตุ : ค่าเฉลี่ย ± ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

: ตัวอักษร a b c d และ e ที่แตกต่างกันในแนวนอน แสดงความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (p<0.05)

: ns หมายถึง ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (p>0.05)

: สัญลักษณ์ – หมายถึง หยุดทำการวิเคราะห์ เนื่องจากผลิตภัณฑ์มีคุณลักษณะทางด้านกลิ่น และกลิ่นรสผิดปกติ อยู่ในเกณฑ์ค่าคะแนนระดับ 1

ตารางที่ 4.9 ผลการเปลี่ยนแปลงค่า a\* ของผลิตภัณฑ์บะหมี่สดและแห้ง เปรียบเทียบกับตัวอย่างควบคุม เก็บรักษา ณ อุณหภูมิแช่เย็น (4±2 องศาเซลเซียส) เป็นเวลา 1 สัปดาห์

สิ่งทดลอง	ค่า a* (สีแดง-สีเขียว)							
	0 วัน	1 วัน	2 วัน	3 วัน	4 วัน	5 วัน	6 วัน	7 วัน
<b>บะหมี่สด</b>								
สูตรควบคุม	2.64 <sup>d</sup> ±0.13	3.00 <sup>c</sup> ±0.11	3.62 <sup>c</sup> ±0.07	3.83 <sup>b</sup> ±0.06	4.20 <sup>a</sup> ±0.10	-	-	-
ตาลผง 10 %	4.42 <sup>d</sup> ±0.22	5.62 <sup>c</sup> ±0.32	6.66 <sup>c</sup> ±0.19	7.58 <sup>b</sup> ±0.29	8.38 <sup>a</sup> ±0.28	-	-	-
<b>บะหมี่แห้ง</b>								
สูตรควบคุม <sup>ns</sup>	9.32±0.29	9.53±0.08	9.55±0.43	9.57±0.34	9.58±0.15	9.62±0.21	9.68±0.14	9.71±0.15
ตาลผง 10 % <sup>ns</sup>	5.17±0.10	5.17±0.05	5.18±0.02	5.20±0.10	5.20±0.09	5.21±0.05	5.21±0.09	5.23±0.05

หมายเหตุ : ค่าเฉลี่ย ± ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

: ตัวอักษร a b c และ d ที่แตกต่างกันในแนวนอน แสดงความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (p<0.05)

: ns หมายถึง ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (p>0.05)

: สัญลักษณ์ - หมายถึง หยุดทำการวิเคราะห์ เนื่องจากผลิตภัณฑ์มีคุณลักษณะทางด้านกลิ่น และกลิ่นรสผิดปกติ อยู่ในเกณฑ์ค่าคะแนนระดับ 1

**ตารางที่ 4.10** ผลการเปลี่ยนแปลงค่า b\* ของผลิตภัณฑ์บะหมี่สด และแห้ง เปรียบเทียบกับตัวอย่างควบคุม เก็บรักษา ณ อุณหภูมิแช่เย็น (4±2 องศาเซลเซียส) เป็นเวลา 1 สัปดาห์

สิ่งทดลอง	ค่า b* (สีเหลือง-สีน้ำเงิน)							
	0 วัน	1 วัน	2 วัน	3 วัน	4 วัน	5 วัน	6 วัน	7 วัน
<b>บะหมี่สด</b>								
สูตรควบคุม	19.04 <sup>a</sup> ±0.29	14.30 <sup>b</sup> ±0.36	13.52 <sup>c</sup> ±0.11	13.05 <sup>d</sup> ±0.25	12.06 <sup>e</sup> ±0.25	-	-	-
ตาลผง 10 %	16.31 <sup>a</sup> ±0.22	15.33 <sup>b</sup> ±0.41	14.56 <sup>c</sup> ±0.24	13.69 <sup>d</sup> ±0.22	12.10 <sup>e</sup> ±0.30	-	-	-
<b>บะหมี่แห้ง</b>								
สูตรควบคุม <sup>ns</sup>	10.51±0.05	10.50±0.04	10.48±0.04	10.48±0.03	10.47±0.02	10.46±0.06	10.44±0.03	10.44±0.03
ตาลผง 10 % <sup>ns</sup>	11.46±0.04	11.46±0.02	11.46±0.04	11.45±0.02	11.43±0.03	11.42±0.03	11.42±0.01	11.41±0.05

หมายเหตุ : ค่าเฉลี่ย ± ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

: ตัวอักษร a b c d และ e ที่แตกต่างกันในแนวนอน แสดงความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (p<0.05)

: ns หมายถึง ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (p>0.05)

: สัญลักษณ์ - หมายถึง หยุดทำการวิเคราะห์ เนื่องจากผลิตภัณฑ์มีคุณลักษณะทางด้านกลิ่น และกลิ่นรสผิดปกติ อยู่ในเกณฑ์ค่าคะแนนระดับ 1

ตารางที่ 4.11 ผลการเปลี่ยนแปลงปริมาณ  $A_w$  ของผลิตภัณฑ์บะหมี่สดและแห้ง เปรียบเทียบกับตัวอย่างควบคุม เก็บรักษา ณ อุณหภูมิห้อง ( $30 \pm 2$  องศาเซลเซียส) เป็นเวลา 1 สัปดาห์

สิ่งทดลอง	ค่า $A_w$							
	0 วัน	1 วัน	2 วัน	3 วัน	4 วัน	5 วัน	6 วัน	7 วัน
<b>บะหมี่สด</b>								
สูตรควบคุม	$0.85^d \pm 0.30$	$0.89^c \pm 0.10$	$0.91^b \pm 0.06$	$0.93^a \pm 0.03$	-	-	-	-
ตาลผง 10 %	$0.88^d \pm 0.06$	$0.91^c \pm 0.09$	$0.93^b \pm 0.04$	$0.96^a \pm 0.02$	-	-	-	-
<b>บะหมี่แห้ง</b>								
สูตรควบคุม <sup>ns</sup>	$0.56 \pm 0.05$	$0.56 \pm 0.09$	$0.57 \pm 0.09$	$0.57 \pm 0.02$	$0.57 \pm 0.06$	$0.57 \pm 0.07$	$0.57 \pm 0.06$	$0.57 \pm 0.01$
ตาลผง 10 % <sup>ns</sup>	$0.72 \pm 0.05$	$0.71 \pm 0.08$	$0.718 \pm 0.03$	$0.72 \pm 0.04$	$0.72 \pm 0.06$	$0.72 \pm 0.03$	$0.72 \pm 0.03$	$0.73 \pm 0.04$

หมายเหตุ : ค่าเฉลี่ย  $\pm$  ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

: ตัวอักษร a b c และ d ที่แตกต่างกันในแนวนอน แสดงความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $p \leq 0.05$ )

: ns หมายถึง ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $p > 0.05$ )

: สัญลักษณ์ - หมายถึง หยุดทำการวิเคราะห์ เนื่องจากผลิตภัณฑ์มีคุณลักษณะทางด้านกลิ่น และกลิ่นรสผิดปกติ อยู่ในเกณฑ์ค่าคะแนนระดับ 1

ตารางที่ 4.12 ผลการเปลี่ยนแปลงค่า  $A_w$  ของผลิตภัณฑ์บะหมี่สดและแห้ง เปรียบเทียบกับตัวอย่างควบคุม เก็บรักษา ณ อุณหภูมิแช่เย็น ( $4 \pm 2$  องศาเซลเซียส) เป็นเวลา 1 สัปดาห์

สิ่งทดลอง	ค่า $A_w$							
	0 วัน	1 วัน	2 วัน	3 วัน	4 วัน	5 วัน	6 วัน	7 วัน
<b>บะหมี่สด</b>								
สูตรควบคุม	$0.85^b \pm 0.03$	$0.94^a \pm 0.02$	$0.95^a \pm 0.02$	$0.96^a \pm 0.01$	$0.97^a \pm 0.01$	-	-	-
ตาลผง 10 %	$0.88^d \pm 0.01$	$0.90^c \pm 0.01$	$0.91^c \pm 0.01$	$0.95^b \pm 0.02$	$0.97^a \pm 0.01$	-	-	-
<b>บะหมี่แห้ง</b>								
สูตรควบคุม <sup>ns</sup>	$0.62 \pm 0.01$	$0.62 \pm 0.01$	$0.62 \pm 0.02$	$0.62 \pm 0.01$	$0.64 \pm 0.01$	$0.62 \pm 0.01$	$0.62 \pm 0.01$	$0.62 \pm 0.01$
ตาลผง 10 % <sup>ns</sup>	$0.65 \pm 0.01$	$0.65 \pm 0.01$	$0.65 \pm 0.01$	$0.66 \pm 0.01$	$0.66 \pm 0.01$	$0.66 \pm 0.01$	$0.66 \pm 0.01$	$0.68 \pm 0.05$

หมายเหตุ : ค่าเฉลี่ย  $\pm$  ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

: ตัวอักษร a b c และ d ที่แตกต่างกันในแนวนอน แสดงความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $p < 0.05$ )

: ns หมายถึง ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $p > 0.05$ )

: สัญลักษณ์ - หมายถึง หยุดทำการวิเคราะห์ เนื่องจากผลิตภัณฑ์มีคุณลักษณะทางด้านกลิ่น และกลิ่นรสผิดปกติ อยู่ในเกณฑ์ค่าคะแนนระดับ 1

ตารางที่ 4.13 ผลการเปลี่ยนแปลงค่าแรงดึงขาด (นิวตัน) ของผลิตภัณฑ์บะหมี่สดและแห้ง เปรียบเทียบกับตัวอย่างควบคุม เก็บรักษา ณ อุณหภูมิห้อง (30±2 องศาเซลเซียส) เป็นเวลา 1 สัปดาห์

สิ่งทดลอง	แรงดึงขาด (นิวตัน)							
	0 วัน	1 วัน	2 วัน	3 วัน	4 วัน	5 วัน	6 วัน	7 วัน
<b>บะหมี่สด</b>								
สูตรควบคุม	15.14 <sup>a</sup> ±0.16	15.14 <sup>a</sup> ±0.07	15.00 <sup>a</sup> ±0.04	14.26 <sup>b</sup> ±0.05	-	-	-	-
ตาลผง 10 %	14.76 <sup>a</sup> ±0.08	14.76 <sup>a</sup> ±0.07	14.37 <sup>b</sup> ±0.04	14.16 <sup>c</sup> ±0.06	-	-	-	-
<b>บะหมี่แห้ง</b>								
สูตรควบคุม <sup>ns</sup>	14.82±0.06	14.76±0.13	14.74±0.06	14.73±0.02	14.70±0.09	14.70±0.07	14.68±0.09	14.66±0.04
ตาลผง 10 % <sup>ns</sup>	12.77±0.01	12.77±0.01	12.76±0.02	12.75±0.04	12.74±0.04	12.76±0.02	12.77±0.04	12.79±0.01

หมายเหตุ : ค่าเฉลี่ย ± ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

: ตัวอักษร a b c และ d ที่แตกต่างกันในแนวนอน แสดงความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ (p≤0.05)

: ns หมายถึง ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (p>0.05)

: สัญลักษณ์ – หมายถึง หยุดทำการวิเคราะห์ เนื่องจากผลิตภัณฑ์มีคุณลักษณะทางด้านกลิ่น และกลิ่นรสผิดปกติ อยู่ในเกณฑ์ค่าคะแนนระดับ 1

**ตารางที่ 4.14** ผลการเปลี่ยนแปลงค่าแรงดึงขาด (นิวตัน) ของผลิตภัณฑ์บะหมี่สดและแห้ง เปรียบเทียบกับตัวอย่างควบคุม เก็บรักษา ณ อุณหภูมิแช่เย็น (4±2 องศาเซลเซียส) เป็นเวลา 1 สัปดาห์

สิ่งทดลอง	แรงดึงขาด (นิวตัน)							
	0 วัน	1 วัน	2 วัน	3 วัน	4 วัน	5 วัน	6 วัน	7 วัน
<b>บะหมี่สด</b>								
สูตรควบคุม	14.72 <sup>a</sup> ±0.05	14.69 <sup>a</sup> ±0.14	14.63 <sup>a</sup> ±0.14	14.56 <sup>a</sup> ±0.15	14.25 <sup>b</sup> ±0.06	-	-	-
ตาลผง 10 %	15.30 <sup>a</sup> ±0.13	15.29 <sup>a</sup> ±0.06	15.25 <sup>a</sup> ±0.05	15.20 <sup>a</sup> ±0.10	15.07 <sup>b</sup> ±0.04	-	-	-
<b>บะหมี่แห้ง</b>								
สูตรควบคุม <sup>ns</sup>	15.59±0.08	15.57±0.05	15.57±0.08	15.55±0.02	15.53±0.07	15.49±0.06	15.48±0.10	15.48±0.04
ตาลผง 10 % <sup>ns</sup>	13.89±1.11	13.86±1.13	13.26±0.04	13.26±0.04	13.22±0.04	13.17±0.03	13.16±0.05	13.15±0.01

หมายเหตุ : ค่าเฉลี่ย ± ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

: ตัวอักษร a และ b ที่แตกต่างกันในแนวนอน แสดงความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ( $p \leq 0.05$ )

: ns หมายถึง ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $p > 0.05$ )

: สัญลักษณ์ – หมายถึง หยุดทำการวิเคราะห์ เนื่องจากผลิตภัณฑ์มีคุณลักษณะทางด้านกลิ่น และกลิ่นรสผิดปกติ อยู่ในเกณฑ์ค่าคะแนนระดับ 1

ตารางที่ 4.15 ผลการเปลี่ยนแปลงปริมาณความชื้น (ร้อยละ) ของผลิตภัณฑ์บะหมี่สดและแห้ง เปรียบเทียบกับตัวอย่างควบคุม เก็บรักษา ณ อุณหภูมิห้อง (30±2 องศาเซลเซียส) เป็นเวลา 1 สัปดาห์

สิ่งทดลอง	ปริมาณความชื้น (ร้อยละ)							
	0 วัน	1 วัน	2 วัน	3 วัน	4 วัน	5 วัน	6 วัน	7 วัน
<b>บะหมี่สด</b>								
สูตรควบคุม	29.92 <sup>d</sup> ±0.32	31.69 <sup>c</sup> ±0.54	33.54 <sup>b</sup> ±0.22	35.17 <sup>a</sup> ±0.97	-	-	-	-
ตาลผง 10 %	31.85 <sup>d</sup> ±1.51	36.07 <sup>c</sup> ±1.44	40.99 <sup>b</sup> ±0.29	43.17 <sup>a</sup> ±0.59	-	-	-	-
<b>บะหมี่แห้ง</b>								
สูตรควบคุม <sup>ns</sup>	7.13 <sup>b</sup> ±0.05	7.15 <sup>b</sup> ±0.10	7.21 <sup>ab</sup> ±0.08	7.23 <sup>ab</sup> ±0.05	7.25 <sup>ab</sup> ±0.04	7.28 <sup>a</sup> ±0.01	7.29 <sup>a</sup> ±0.01	7.32 <sup>a</sup> ±0.01
ตาลผง 10 % <sup>ns</sup>	7.42 <sup>c</sup> ±0.06	7.42 <sup>c</sup> ±0.05	7.48 <sup>bc</sup> ±0.03	7.55 <sup>ab</sup> ±0.02	7.55 <sup>ab</sup> ±0.05	7.56 <sup>a</sup> ±0.04	7.62 <sup>a</sup> ±0.02	7.63 <sup>a</sup> ±0.01

หมายเหตุ : ค่าเฉลี่ย ± ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

: ตัวอักษร a b c และ d ที่แตกต่างกันในแนวนอน แสดงความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ( $p \leq 0.05$ )

: ns หมายถึง ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $p > 0.05$ )

: สัญลักษณ์ – หมายถึง หยุดทำการวิเคราะห์ เนื่องจากผลิตภัณฑ์มีคุณลักษณะทางกายภาพ และกลิ่นรสผิดปกติ อยู่ในเกณฑ์ค่าคะแนนระดับ 1

**ตารางที่ 4.16** ผลการเปลี่ยนแปลงปริมาณความชื้น (ร้อยละ) ของผลิตภัณฑ์บะหมี่สดและแห้ง เปรียบเทียบกับตัวอย่างควบคุม เก็บรักษา ณ อุณหภูมิแช่เย็น (4±2 องศาเซลเซียส) เป็นเวลา 1 สัปดาห์

สิ่งทดลอง	ความชื้น (ร้อยละ)							
	0 วัน	1 วัน	2 วัน	3 วัน	4 วัน	5 วัน	6 วัน	7 วัน
<b>บะหมี่สด</b>								
สูตรควบคุม	29.24 <sup>c</sup> ±0.32	31.19 <sup>bc</sup> ±0.02	31.56 <sup>b</sup> ±0.54	32.38 <sup>ab</sup> ±0.22	33.93 <sup>a</sup> ±0.97	-	-	-
ตาลผง 10 %	32.99 <sup>e</sup> ±1.15	34.11 <sup>d</sup> ±0.62	37.13 <sup>c</sup> ±0.42	40.15 <sup>b</sup> ±0.59	42.32 <sup>a</sup> ±0.73	-	-	-
<b>บะหมี่แห้ง</b>								
สูตรควบคุม <sup>ns</sup>	7.20 <sup>d</sup> ±0.02	7.25 <sup>c</sup> ±0.03	7.30 <sup>c</sup> ±0.02	7.34 <sup>b</sup> ±0.03	7.38 <sup>b</sup> ±0.02	7.43 <sup>a</sup> ±0.03	7.44 <sup>a</sup> ±0.01	7.45 <sup>a</sup> ±0.01
ตาลผง 10 % <sup>ns</sup>	7.39 <sup>d</sup> ±0.02	7.40 <sup>d</sup> ±0.03	7.40 <sup>d</sup> ±0.02	7.45 <sup>c</sup> ±0.01	7.47 <sup>c</sup> ±0.03	7.54 <sup>b</sup> ±0.03	7.58 <sup>a</sup> ±0.02	7.59 <sup>a</sup> ±0.01

หมายเหตุ : ค่าเฉลี่ย ± ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

: ตัวอักษร a b c และ d ที่แตกต่างกันในแนวนอน แสดงความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ (p<0.05)

: ns หมายถึง ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (p>0.05)

: สัญลักษณ์ – หมายถึง หยุดทำการวิเคราะห์ เนื่องจากผลิตภัณฑ์มีคุณลักษณะทางด้านกลิ่น และกลิ่นรสผิดปกติ อยู่ในเกณฑ์ค่าคะแนนระดับ 1

ตารางที่ 4.17 ค่าคะแนนการเปลี่ยนแปลงคุณภาพทางประสาทสัมผัส คุณลักษณะด้านสีของผลิตภัณฑ์บะหมี่ เก็บรักษาที่สภาวะแตกต่างกัน เป็นเวลา 1 สัปดาห์

สภาวะ	สิ่งทดลอง	คะแนนคุณลักษณะทางด้านสี							
		0 วัน	1 วัน	2 วัน	3 วัน	4 วัน	5 วัน	6 วัน	7 วัน
อุณหภูมิห้อง (30±2 องศาเซลเซียส)	<b>บะหมี่สด</b>								
	สูตรควบคุม	3	3	2	1	-	-	-	-
	ทดแทนเนื้อตาลผง 10 %	3	3	2	1	-	-	-	-
	<b>บะหมี่อบแห้ง</b>								
	สูตรควบคุม	3	3	3	2	2	2	2	2
	ทดแทนเนื้อตาลผง 10 %	3	3	3	3	2	2	2	2
อุณหภูมิแช่เย็น (4±2 องศาเซลเซียส)	<b>บะหมี่สด</b>								
	สูตรควบคุม	3	3	3	2	1	-	-	-
	ทดแทนเนื้อตาลผง 10 %	3	3	2	2	1	-	-	-
	<b>บะหมี่อบแห้ง</b>								
	สูตรควบคุม	3	3	3	3	3	2	2	2
	ทดแทนเนื้อตาลผง 10 %	3	3	3	3	2	2	2	2

หมายเหตุ : สัญลักษณ์ - หมายถึง หยุดทำการวิเคราะห์ เนื่องจากผลิตภัณฑ์มีคุณลักษณะทางด้านกลิ่น และกลิ่นรสผิดปกติ อยู่ในเกณฑ์ค่าคะแนนระดับ 1

ตารางที่ 4.18 ค่าคะแนนการเปลี่ยนแปลงคุณภาพทางประสาทสัมผัส คุณลักษณะด้านกลิ่นของผลิตภัณฑ์บะหมี่ เก็บรักษาที่สภาวะแตกต่างกัน เป็นเวลา 1 สัปดาห์

สภาวะ	สิ่งทดลอง	คะแนนคุณลักษณะทางด้านสี							
		0 วัน	1 วัน	2 วัน	3 วัน	4 วัน	5 วัน	6 วัน	7 วัน
<b>อุณหภูมิต่ำ</b> (30±2 องศาเซลเซียส)	<b>บะหมี่สด</b>								
	สูตรควบคุม	3	2	2	1	-	-	-	-
	ทดแทนเนื้อตาลผง 10 %	3	3	2	1	-	-	-	-
	<b>บะหมี่อบแห้ง</b>								
	สูตรควบคุม	3	3	3	3	2	2	2	2
	ทดแทนเนื้อตาลผง 10 %	3	3	3	2	2	2	2	2
<b>อุณหภูมิแช่เย็น</b> (4±2 องศาเซลเซียส)	<b>บะหมี่สด</b>								
	สูตรควบคุม	3	2	2	2	1	-	-	-
	ทดแทนเนื้อตาลผง 10 %	3	2	2	2	1	-	-	-
	<b>บะหมี่อบแห้ง</b>								
	สูตรควบคุม	3	3	3	3	2	2	2	2
	ทดแทนเนื้อตาลผง 10 %	3	3	3	3	3	2	2	2

หมายเหตุ : สัญลักษณ์ – หมายถึง หยุดทำการวิเคราะห์ เนื่องจากผลิตภัณฑ์มีคุณลักษณะทางด้านกลิ่น และกลิ่นรสผิดปกติ อยู่ในเกณฑ์ค่าคะแนนระดับ 1

ตารางที่ 4.19 ค่าคะแนนการเปลี่ยนแปลงคุณภาพทางประสาทสัมผัส คุณลักษณะด้านกลิ่นรสของผลิตภัณฑ์บะหมี่ เก็บรักษาที่สภาวะแตกต่างกัน เป็นเวลา 1 สัปดาห์

สภาวะ	สิ่งทดลอง	คะแนนคุณลักษณะทางด้านกลิ่นรส							
		0 วัน	1 วัน	2 วัน	3 วัน	4 วัน	5 วัน	6 วัน	7 วัน
<b>อุณหภูมิห้อง</b> (30±2 องศาเซลเซียส)	<b>บะหมี่สด</b>								
	สูตรควบคุม	3	2	2	1	-	-	-	-
	ทดแทนเนื้อตาลง 10 %	3	3	2	1	-	-	-	-
	<b>บะหมี่อบแห้ง</b>								
	สูตรควบคุม	3	3	3	2	2	2	2	2
	ทดแทนเนื้อตาลง 10 %	3	3	3	2	2	2	2	2
<b>อุณหภูมิแช่เย็น</b> (4±2 องศาเซลเซียส)	<b>บะหมี่สด</b>								
	สูตรควบคุม	3	2	2	2	1	-	-	-
	ทดแทนเนื้อตาลง 10 %	3	3	2	2	1	-	-	-
	<b>บะหมี่อบแห้ง</b>								
	สูตรควบคุม	3	3	3	3	3	3	2	2
	ทดแทนเนื้อตาลง 10 %	3	3	3	3	3	2	2	2

หมายเหตุ : สัญลักษณ์ – หมายถึง หยุดทำการวิเคราะห์ เนื่องจากผลิตภัณฑ์มีคุณลักษณะทางด้านกลิ่น และกลิ่นรสผิดปกติ อยู่ในเกณฑ์ค่าคะแนนระดับ 1

#### 4.3.1.6 การตรวจวัดปริมาณจุลินทรีย์

จากตารางที่ 4.20 - 4.24 แสดงการเปลี่ยนแปลงปริมาณจุลินทรีย์ของผลิตภัณฑ์บะหมี่ ซึ่งจุลินทรีย์ที่ทำการตรวจตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชนเส้นบะหมี่สด (มพช. 732/2552) คือ ปริมาณจุลินทรีย์ทั้งหมด (CFU/g) ยีสต์ และรา (CFU/g) เอสเชอริเชีย โคไล (MPN/g) และซาลโมเนลลา โดยปริมาณจุลินทรีย์ทั้งหมด จะต้องไม่เกิน  $1 \times 10^4$  (CFU/g) ซาลโมเนลลา (กรณีใช้ไข่เป็นส่วนประกอบ) ต้องไม่พบในตัวอย่าง 25 กรัม เอสเชอริเชีย โคไล (MPN) ต้องน้อยกว่า 3 ต่อตัวอย่าง 1 กรัม ยีสต์และรา ต้องไม่เกิน 100 โคโลนีต่อตัวอย่าง 1 กรัม

จากตารางที่ 4.20 แสดงการเปลี่ยนแปลงปริมาณจุลินทรีย์ของผลิตภัณฑ์บะหมี่สดสูตรควบคุม ที่อุณหภูมิห้อง ( $30 \pm 2$  องศาเซลเซียส) และอุณหภูมิแช่เย็น ( $4 \pm 2$  องศาเซลเซียส) พบว่าบะหมี่สดสูตรควบคุม สามารถเก็บรักษาได้เป็นเวลา 2 วัน เนื่องจากปริมาณจุลินทรีย์เกินมาตรฐานกำหนด (มพช.732/2552) (ปริมาณจุลินทรีย์ทั้งหมด และ ยีสต์และรา เท่ากับ  $1.1 \times 10^4$  (CFU/g) และ  $Y=2.0 \times 10^2$  (CFU/g)) ส่วนเชื้อเอสเชอริเชีย โคไล (MPN) และซาลโมเนลลา ไม่เกินมาตรฐานที่กำหนด และที่อุณหภูมิแช่เย็น ( $4 \pm 2$  องศาเซลเซียส) พบว่า สามารถเก็บรักษาได้เป็นเวลา 3 วัน เนื่องจากในวันที่ 4 พบปริมาณยีสต์และราเกินมาตรฐานที่กำหนด เท่ากับ  $Y=2.6 \times 10^2$  (CFU/g)

จากตารางที่ 4.21 แสดงการเปลี่ยนแปลงปริมาณจุลินทรีย์ของผลิตภัณฑ์บะหมี่สดทดแทนเนื้อตาลผงที่ร้อยละ 10 ที่อุณหภูมิห้อง และที่อุณหภูมิแช่เย็น เมื่อพิจารณาผลิตภัณฑ์สามารถเก็บรักษาได้ 2 และ 3 วัน ตามลำดับ โดยปริมาณจุลินทรีย์ และยีสต์และรา มีแนวโน้มเพิ่มสูงขึ้น เมื่อการเก็บรักษาที่นานขึ้น ซึ่งผลการเปลี่ยนแปลงด้านจุลินทรีย์มีผลสอดคล้องไปในทิศทางเดียวกับบะหมี่สดสูตรควบคุม

จากตารางที่ 4.22 และ 4.23 แสดงผลการเปลี่ยนแปลงปริมาณจุลินทรีย์ของผลิตภัณฑ์บะหมี่อบแห้งสูตรควบคุม และทดแทนเนื้อตาลผงร้อยละ 10 เก็บรักษาที่อุณหภูมิห้อง และอุณหภูมิแช่เย็น พบว่า สามารถเก็บรักษาได้มากกว่า 7 วัน เนื่องจากมีปริมาณจุลินทรีย์ไม่เกินมาตรฐานกำหนด (มพช.732/2552) คือ ปริมาณจุลินทรีย์ทั้งหมด จะต้องไม่เกิน  $1 \times 10^4$  (CFU/g) ซาลโมเนลลา (กรณีใช้ไข่เป็นส่วนประกอบ) ต้องไม่พบในตัวอย่าง 25 กรัม เอสเชอริเชีย โคไล (MPN) ต้องน้อยกว่า 3 ต่อตัวอย่าง 1 กรัม ยีสต์และรา ต้องไม่เกิน 100 โคโลนีต่อตัวอย่าง 1 กรัม

แสดงให้เห็นว่า การเก็บรักษาบะหมี่อบแห้ง แต่ละสิ่งทดลอง ทั้ง 2 อุณหภูมิ เมื่อทำการเก็บรักษาเป็นเวลา 7 วัน พบว่า มีปริมาณจุลินทรีย์ไม่เกินมาตรฐานกำหนด เนื่องจากบะหมี่อบแห้งผ่านกระบวนการอบ ตากแดด หรือทอด สามารถเก็บรักษาได้นานกว่าบะหมี่สด กรณีที่ผู้บริโภคไม่ยอมรับผลิตภัณฑ์บะหมี่ เนื่องจากผลิตภัณฑ์มีการเปลี่ยนแปลงของสี อันเกิดจากการปนเปื้อนของจุลินทรีย์ อีกทั้งยังเกิดกลิ่นหืน (อรอนงค์ นัยวิกุล, 2540) ซึ่งการอบแห้งเป็นการดึงน้ำออกจากอาหารให้มีความชื้นลดลงจนพอเหมาะแก่อาหารแต่ละชนิดแล้ว จะทำให้อาหารนั้นสามารถเก็บรักษาได้นาน เนื่องจากพวกแบคทีเรีย และยีสต์จะเจริญได้ที่ความชื้นสูงกว่าร้อยละ 30 ส่วนเชื้อราสามารถเจริญได้ที่ความชื้นน้อยกว่า 15 เมื่อเก็บรักษาเป็นเวลา 7 วัน บะหมี่อบแห้งจึงยังไม่เกิดการเสื่อมเสียเนื่องจากจุลินทรีย์ ซึ่งสอดคล้องกับคะแนนการทดสอบด้านสี กลิ่น และกลิ่นรส ของบะหมี่อบแห้ง แต่ละสิ่งทดลอง ทั้ง 2 อุณหภูมิ คะแนนอยู่ในระดับพอใช้ คือ มีลักษณะสี กลิ่น

กลืนรสดีใกล้เคียงตามธรรมชาติของเส้นบะหมี่สด และส่วนประกอบที่ใช้ ดังนั้นการศึกษาอายุการเก็บเป็นเวลา 1 สัปดาห์ บะหมี่ที่ผ่านกระบวนการอบแห้งจึงยังคงไม่เสื่อมเสีย และยังคงเป็นที่ยอมรับของผู้บริโภค

ตารางที่ 4.20 ผลการเปลี่ยนแปลงคุณภาพทางด้านจุลินทรีย์ของผลิตภัณฑ์บะหมี่สดสุตรควบคุม เก็บรักษาที่สภาวะแตกต่างกัน เป็นเวลา 1 สัปดาห์

สภาวะการเก็บรักษา	บะหมี่สดสุตรควบคุม							
	0 วัน	1 วัน	2 วัน	3 วัน	4 วัน	5 วัน	6 วัน	7 วัน
<b>อุณหภูมิห้อง (30±2 องศาเซลเซียส)</b>								
ปริมาณจุลินทรีย์ทั้งหมด (CFU/g)	1.2×10 <sup>2</sup>	8.9×10 <sup>2</sup>	2.9×10 <sup>3</sup>	1.1×10 <sup>4</sup>	-	-	-	-
เอสเชอริเชีย โคไล (MPN/g)	<3	<3	<3	<3	-	-	-	-
ยีสต์ และรา (CFU/g)	<10	Y=20	Y=70	Y=2.0×10 <sup>2</sup>	-	-	-	-
ซาลโมเนลลา /25 g	ไม่พบ	ไม่พบ	ไม่พบ	ไม่พบ	-	-	-	-
<b>อุณหภูมิแช่เย็น(4±2 องศาเซลเซียส)</b>								
ปริมาณจุลินทรีย์ทั้งหมด (CFU/g)	1.0×10 <sup>2</sup>	4.3×10 <sup>2</sup>	5.0×10 <sup>3</sup>	8.0×10 <sup>3</sup>	2.4×10 <sup>2</sup>	-	-	-
เอสเชอริเชีย โคไล (MPN/g)	<3	<3	<3	<3	<3	-	-	-
ยีสต์ และรา (CFU/g)	<10	Y=20	Y=40	Y=50	Y=2.6×10 <sup>2</sup>	-	-	-
ซาลโมเนลลา /25 g	ไม่พบ	ไม่พบ	ไม่พบ	ไม่พบ	ไม่พบ	-	-	-

หมายเหตุ : สัญลักษณ์ - หมายถึง หยุดทำการวิเคราะห์เนื่องจากเชื้อจุลินทรีย์เกินมาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชนของบะหมี่ (พ.ศ.2552)

: <10 CFU/g = ไม่พบโคโลนีบนจานอาหารเลี้ยงเชื้อ

: Y=Yeast

ตารางที่ 4.21 ผลการเปลี่ยนแปลงปริมาณจุลินทรีย์ของผลิตภัณฑ์บะหมี่สดทดแทนเนื้อตาลผงร้อยละ 10 เก็บรักษาที่สภาวะแตกต่างกัน เป็นเวลา 1 สัปดาห์

สภาวะการเก็บรักษา	บะหมี่สดทดแทนเนื้อตาลผงร้อยละ 10							
	0 วัน	1 วัน	2 วัน	3 วัน	4 วัน	5 วัน	6 วัน	7 วัน
อุณหภูมิห้อง (30±2 องศาเซลเซียส)								
ปริมาณจุลินทรีย์ทั้งหมด (CFU/g)	4.3×10 <sup>2</sup>	7.1×10 <sup>3</sup>	7.8×10 <sup>3</sup>	4.1×10 <sup>4</sup>	-	-	-	-
เอสเชอริเชีย โคไล (MPN/g)	<3	<3	<3	<3	-	-	-	-
ยีสต์ และรา (CFU/g)	<10	Y=20	Y=60	Y=4.0×10 <sup>2</sup>	-	-	-	-
ซาลโมเนลลา / 25g	ไม่พบ	ไม่พบ	ไม่พบ	ไม่พบ	-	-	-	-
อุณหภูมิแช่เย็น (4±2 องศาเซลเซียส)								
ปริมาณจุลินทรีย์ทั้งหมด (CFU/g)	1.5×10 <sup>2</sup>	4.5×10 <sup>2</sup>	7.5×10 <sup>3</sup>	8.6×10 <sup>3</sup>	3.9×10 <sup>4</sup>	-	-	-
เอสเชอริเชีย โคไล (MPN/g)	<3	<3	<3	<3	<3	<3	<3	<3
ยีสต์ และรา (CFU/g)	<10	Y=20	Y=40	Y=70	Y=2.7×10 <sup>2</sup>	-	-	-
ซาลโมเนลลา / 25g	ไม่พบ	ไม่พบ	ไม่พบ	ไม่พบ	ไม่พบ	ไม่พบ	ไม่พบ	ไม่พบ

หมายเหตุ : สัญลักษณ์ - หมายถึง หยุดทำการวิเคราะห์เนื่องจากเชื้อจุลินทรีย์เกินมาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชนของบะหมี่ (พ.ศ.2552)

: <10 CFU/g = ไม่พบโคโลนีบนจานอาหารเลี้ยงเชื้อ

: Y=Yeast

ตารางที่ 4.22 ผลการเปลี่ยนแปลงปริมาณจุลินทรีย์ของผลิตภัณฑ์บะหมี่อบแห้งสูตรควบคุม เก็บรักษาที่สภาวะแตกต่างกัน เป็นเวลา 1 สัปดาห์

สภาวะการเก็บรักษา	บะหมี่อบแห้งสูตรควบคุม							
	0 วัน	1 วัน	2 วัน	3 วัน	4 วัน	5 วัน	6 วัน	7 วัน
<b>อุณหภูมิห้อง (30±2 องศาเซลเซียส)</b>								
ปริมาณจุลินทรีย์ทั้งหมด (CFU/g)	40	60	90	$1.5 \times 10^2$	$1.6 \times 10^2$	$1.9 \times 10^2$	$3.1 \times 10^2$	$1.2 \times 10^3$
เอสเชอริเชีย โคไล (MPN/g)	<3	<3	<3	<3	<3	<3	<3	<3
ยีสต์ และรา (CFU/g)	<10	<10	<10	<10	M=20	M=50	M=50	M=70
ซาลโมเนลลา /25g	ไม่พบ	ไม่พบ	ไม่พบ	ไม่พบ	ไม่พบ	ไม่พบ	ไม่พบ	ไม่พบ
<b>อุณหภูมิเย็น (4±2 องศาเซลเซียส)</b>								
ปริมาณจุลินทรีย์ทั้งหมด (CFU/g)	70	80	$1.2 \times 10^2$	$1.3 \times 10^2$	$1.4 \times 10^2$	$1.9 \times 10^2$	$2.2 \times 10^2$	$3.1 \times 10^2$
เอสเชอริเชีย โคไล (MPN/g)	<3	<3	<3	<3	<3	<3	<3	<3
ยีสต์ และรา (CFU/g)	<10	<10	<10	<10	M=20	M=40	M=50	M=60
ซาลโมเนลลา /25g	ไม่พบ	ไม่พบ	ไม่พบ	ไม่พบ	ไม่พบ	ไม่พบ	ไม่พบ	ไม่พบ

หมายเหตุ : สัญลักษณ์ - หมายถึง หยุดทำการวิเคราะห์เนื่องจากเชื้อจุลินทรีย์เกินมาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชนของบะหมี่ (พ.ศ.2552)

: <10 CFU/g = ไม่พบโคโลนีบนจานอาหารเลี้ยงเชื้อ

: M=Molds

ตารางที่ 4.23 ผลการเปลี่ยนแปลงปริมาณจุลินทรีย์ของผลิตภัณฑ์บะหมี่อบแห้งทดแทนเนื้อตาลผงร้อยละ10 เก็บรักษาที่สภาวะแตกต่างกัน เป็นเวลา 1 สัปดาห์

สภาวะการเก็บรักษา	บะหมี่อบแห้งทดแทนเนื้อตาลผงร้อยละ 10							
	0 วัน	1 วัน	2 วัน	3 วัน	4 วัน	5 วัน	6 วัน	7 วัน
<b>อุณหภูมิห้อง (30±2 องศาเซลเซียส)</b>								
ปริมาณจุลินทรีย์ทั้งหมด (CFU/g)	70	90	2.2×10 <sup>2</sup>	2.6×10 <sup>2</sup>	3.6×10 <sup>2</sup>	1.0×10 <sup>3</sup>	5.3×10 <sup>3</sup>	7.1×10 <sup>3</sup>
เอสเชอริเชีย โคไล (MPN/g)	<3	<3	<3	<3	<3	<3	<3	<3
ยีสต์ และรา (CFU/g)	<10	<10	<10	<10	M=30	M=30	Y=20,M=20	M=50
ซาลโมเนลลา /25g	ไม่พบ	ไม่พบ	ไม่พบ	ไม่พบ	ไม่พบ	ไม่พบ	ไม่พบ	ไม่พบ
<b>อุณหภูมิห้อง (4±2 องศาเซลเซียส)</b>								
ปริมาณจุลินทรีย์ทั้งหมด (CFU/g)	50	60	80	1.3×10 <sup>2</sup>	1.6×10 <sup>2</sup>	1.7×10 <sup>2</sup>	9.1×10 <sup>2</sup>	1.5×10 <sup>2</sup>
เอสเชอริเชีย โคไล (MPN/g)	<3	<3	<3	<3	<3	<3	<3	<3
ยีสต์ และรา (CFU/g)	<10	<10	<10	<10	M=20	M=30	M=70	M=70
ซาลโมเนลลา /25g	ไม่พบ	ไม่พบ	ไม่พบ	ไม่พบ	ไม่พบ	ไม่พบ	ไม่พบ	ไม่พบ

หมายเหตุ : สัญลักษณ์ - หมายถึง หยุดทำการวิเคราะห์เนื่องจากเชื้อจุลินทรีย์เกินมาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชนของบะหมี่ (พ.ศ.2552)

: <10 CFU/g = ไม่พบโคโลนีบนจานอาหารเลี้ยงเชื้อ

: M=Molds , Y=Yeast