

บทความวิจัย

การยืดอายุเส้นก๋วยเตี๋ยวสด

Shelf life extension of fresh noodle

กาญจนา มหัทธนะวิ¹ และ วชิรา คงบรรเจิดสกุล

Kanjana Mahattanatawee¹ and Wachira Kongbancherdsakul

บทคัดย่อ

การเสียของเส้นก๋วยเตี๋ยวสดมักเกิดจากรา ในงานวิจัยนี้ทำการแยกราที่เป็นสาเหตุของปัญหาจากก๋วยเตี๋ยวเส้นเล็กสด ได้ทั้งหมด 9 ชนิด ที่มีลักษณะของเส้นใย รูปร่าง การเรียงตัว และลักษณะของสปอร์ที่แตกต่างกัน จากลักษณะฐานฐานดังกล่าวทำให้สามารถจำแนกชนิดของราได้ 7 ชนิด ได้แก่ *Aspergillus* sp. K1, *Aspergillus* sp. K2, *Humicola* sp., *Trichosporonides* sp., *Basipetospora* sp., *Gilocephalis* sp. และ *Penicillium* sp. จากการศึกษาผลของการเติมโซเดียมเบนโซเอตความเข้มข้น 1,000 ppm เพื่อยับยั้งการเจริญของรา และค่าความเป็นกรด-ด่างที่มีผลต่อประสิทธิภาพการทำงานของโซเดียมเบนโซเอต ในระดับจานเพาะเชื้อที่ใช้น้ำแป้งข้าวเจ้าเป็นอาหารเลี้ยงเชื้อ พบการเจริญของราทั้ง 9 ชนิด ในจานเพาะเชื้อที่ไม่เติมและเติมโซเดียมเบนโซเอตภายใน 1 วัน เมื่อเติมโซเดียมเบนโซเอตและปรับค่า pH ด้วยกรดซิตริกที่ระดับ 3.5 และ 4.0 พบว่ามีผลต่อการยับยั้งการเจริญของราตั้งแต่ 2 วัน ถึงมากกว่า 20 วัน เมื่อทดสอบกับก๋วยเตี๋ยวเส้นเล็กสดที่เตรียมขึ้นเองโดยเติมโซเดียมเบนโซเอต 1,000 ppm และปรับค่า pH ด้วยกรดซิตริก เป็น 3.5 และ 4.0 เปรียบเทียบกับตัวอย่างควบคุมที่มีและไม่มีการเติมโซเดียมเบนโซเอต พบว่าอายุการเก็บรักษาเป็น 15 6 4 และ 2 วันตามลำดับ การทดสอบทางประสาทสัมผัสด้านการยอมรับโดยรวมของก๋วยเตี๋ยวที่ปรับค่า pH เป็น 4 ไม่แตกต่างจากเส้นก๋วยเตี๋ยวที่ไม่มีการปรับค่า pH ผลการทดลองดังกล่าวจะเป็นแนวทางให้กับผู้ประกอบการได้นำไปประยุกต์ใช้เพื่อการยืดอายุการเก็บรักษาเส้นก๋วยเตี๋ยวสด

คำสำคัญ : ก๋วยเตี๋ยวสด, โซเดียมเบนโซเอต, การยืดอายุการเก็บรักษา

Abstract

The deterioration of fresh noodle was mainly caused by fungi. In this study, 9 types of fungi were isolated from spoiled fresh noodle. The physical morphology (i.e. hyphae, septum or non septum of hyphae and shape of spore) was used as tentative identification of these fungi. There were 7 types of identified fungi, *Aspergillus* sp. K1, *Aspergillus* sp. K2, *Humicola* sp., *Trichosporonides* sp., *Basipetospora* sp., *Gilocephalis* sp. and *Penicillium* sp. The efficiency of sodium benzoate 1,000 ppm as preservative agent in fresh noodle was studied by varying the pH value of noodle at 3.5 and 4.0. The growth of the fungi on culture plate was studied with rice paste as a culture media. It was found that all 9 types of fungi were noticed after one day on the culture plate both with and without added sodium benzoate. By adjusting the pH of culture media to 3.5 and 4.0 with citric acid, the efficiency of sodium benzoate to inhibit the growth of fungi increase up to 2-20 days depending on type of fungi. Production of fresh noodle added sodium benzoate 1,000 ppm and adjusted pH with citric acid to 3.5 and 4.0 were conducted and compared with two control noodles with and without added sodium benzoate. The extension of noodle shelf life to 15, 6, 4 and 2 days, respectively was detected. There was no significant difference in the sensory evaluation between noodle with and without adjusted pH to 4. This results will benefit to the noodle producer to prolong the shelf life of fresh noodle.

Keyword: fresh noodle, sodium benzoate, Shelf life extension

บทนำ

กล้วยเตี๋ยวเป็นผลิตภัณฑ์ที่แปรรูปมาจากข้าวเจ้าที่ผู้บริโภคนิยมบริโภคเป็นอาหารหลัก รองลงมาจากข้าวเจ้าหุงโดยตรง ทำให้มีการแข่งขันทางการตลาดสูง กล้วยเตี๋ยวส่วนใหญ่เป็นเส้นสดที่ค้างหลายวันไม่ได้ ในสภาพอากาศร้อนชื้นมักจะเสียโดยราภายใน 1-2 วัน ทำให้ผู้ประกอบการมีการเติมสารกันบูด เพื่อยืดอายุเส้นกล้วยเตี๋ยวทำให้ยืดระยะเวลาการจำหน่าย สารกันบูดที่นิยมใช้คือ กรดเบนโซอิกและกรดซอร์บิก สารดังกล่าวถ้าร่างกายได้รับในปริมาณสูงเป็นเวลานานจะทำให้ประสิทธิภาพการทำงานของตับและไตลดลง ดังนั้นตามประกาศกระทรวงสาธารณสุขฉบับที่ 84 อนุญาตให้ใช้โซเดียมเบนโซเอตได้ในปริมาณสูงสุดไม่เกิน 1,000 มิลลิกรัม ต่อ 1 กิโลกรัมของอาหาร แต่จากผลการสำรวจและตรวจวิเคราะห์พบปริมาณโซเดียมเบนโซเอตในกล้วยเตี๋ยวเส้นเล็กสดส่วนใหญ่เกินมาตรฐานกำหนดตั้งแต่ 1,079-17,250 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม [1,2]

การยืดอายุการเก็บรักษาโดยการทำให้แห้งเป็นการยืดอายุการเก็บรักษาที่ทำได้ง่าย แต่เนื่องจากผู้บริโภคนิยมกล้วยเตี๋ยวเส้นเล็กสดมากกว่าเส้นแห้ง หรือการแช่เย็นก็สามารถยืดอายุการเก็บรักษาได้แต่เป็นการเพิ่มต้นทุน และลักษณะปรากฏและลักษณะสัมผัสแข็งกระด้างไม่เป็นที่ต้องการของผู้ซื้อ การควบคุมการปนเปื้อนจุลินทรีย์ระหว่างการผลิตหรือระหว่างการจัดจำหน่ายยังคงเป็นปัญหาหลักที่ไม่สามารถทำได้อย่างมีประสิทธิภาพมีผลทำให้เส้นกล้วยเตี๋ยวเสียจากการประสิทธิภาพของโซเดียมเบนโซเอตในการยับยั้งการเจริญของราจะสูงที่สุดเมื่ออยู่ในรูปของกรดที่ไม่แตกตัวที่ค่า pH 2.5-4.0 [3,4] ดังนั้นการนำโซเดียมเบนโซเอตไปใช้ให้เกิดประโยชน์สูงสุดย่อมขึ้นกับค่าความเป็นกรดต่างของอาหารด้วย จากการสอบถามพบว่าผู้ประกอบการต้องการแนวทางที่ทำได้ง่ายและต้นทุนไม่สูง และสามารถยืดอายุการเก็บรักษาในอุณหภูมิห้องได้อย่างน้อย 5 วัน

ดังนั้นผู้ทำวิจัยมีความมุ่งหมายที่จะศึกษาวิธีการยืดอายุการเก็บรักษากล้วยเตี๋ยวเส้นเล็กสดโดย

เพิ่มประสิทธิภาพการทำงานของโซเดียมเบนโซเอต (1,000 ppm) เพื่อยืดอายุการเก็บรักษาให้ได้อย่างน้อย 5 วัน โดยจะทำการแยกการที่เป็นสาเหตุของการเสียของกล้วยเตี๋ยวเส้นเล็กสด ศึกษาค่าความเป็นกรดต่างที่เหมาะสมที่เพิ่มประสิทธิภาพการทำงานของโซเดียมเบนโซเอต และการประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัสของเส้นกล้วยเตี๋ยว

อุปกรณ์ และวิธีการทดลอง

1. แยกและจำแนกราคาที่ปนเปื้อนในผลิตภัณฑ์กล้วยเตี๋ยวเส้นเล็กสด [5,6]

เก็บรวบรวมผลิตภัณฑ์กล้วยเตี๋ยวเส้นเล็กสดที่พบการปนเปื้อนของราจากทางโรงงานผลิตเส้นกล้วยเตี๋ยว และแหล่งจำหน่ายเส้นกล้วยเตี๋ยวจากตลาดสด ทำการแยกโดยใช้อาหารวุ้นแข็ง potato dextrose agar (PDA) จนได้ราที่มีความบริสุทธิ์ และเก็บตัวอย่างราใน PDA slant เพื่อการจำแนกต่อไป การจำแนกชนิดของรา ใช้เทคนิคการเพาะเลี้ยงบนสไลด์ (slide culture) และย้อมเส้นใยราด้วย Lactophenol cotton blue ตรวจลักษณะราใต้กล้องจุลทรรศน์กำลังขยาย 100x และจำแนกชนิดราเบื้องต้นตามวิธีของ H.L. Barnett และ Barry B. Hunter (1972) [6]

2. ศึกษาค่าความเป็นกรด-ด่าง ที่มีผลต่อประสิทธิภาพการทำงานของโซเดียมเบนโซเอต

เนื่องจากประสิทธิภาพของโซเดียมเบนโซเอตจะสูงที่สุดในรูปของกรดที่ไม่แตกตัวในช่วงความเป็นกรด-ด่าง 2.5-4.0 ดังนั้นในการศึกษาครั้งนี้ทำการศึกษาที่ค่า pH 3.5 และ 4.0

2.1 เตรียมน้ำแป้งข้าวเจ้า (แป้งข้าวเจ้า : น้ำในอัตราส่วน 1: 3) ที่มีโซเดียมเบนโซเอตในปริมาณ 1,000 มิลลิกรัมต่อ 1 กิโลกรัม น้ำแป้ง ปรับค่า pH ของน้ำแป้งดังกล่าวด้วยกรดซิตริกเป็น 3.5 และ 4.0 ตามลำดับ น้ำแป้งที่เป็นตัวอย่างควบคุม (control) มีค่า pH เริ่มต้นเท่ากับ 6 ไม่มีการเติมโซเดียมเบนโซเอต และไม่มีการปรับค่า pH

2.2 นำน้ำแบ่งที่เตรียมได้จากข้อที่ 1 จำนวน 20 มิลลิลิตร เทลงจานเพาะเชื้อ และนำเข้าในอุณหภูมิ น้ำเดือดในหม้อหนึ่งไอน้ำนานประมาณ 3 นาที นำออกมา พักให้เย็นภายในเครื่อง laminar flow เพื่อป้องกันการ ปนเปื้อนของจุลินทรีย์

2.3 นำสารบริสุทธิ์ที่คัดแยกจากข้อที่ 1 ซึ่งเป็นรา ที่เป็นสาเหตุของการเสียบนเส้นก๋วยเตี๋ยวมาเพาะเลี้ยง บนจานเพาะเชื้อน้ำแบ่งที่เตรียมไว้จากข้อที่ 2.2 โดยใช้ เข็มเขี่ยราที่ต้องการศึกษาลงบนจานเพาะเชื้อเป็นจุด 3 ตำแหน่ง ดังแสดงในรูปที่ 3

2.4 นำไปบ่มที่อุณหภูมิห้อง และบันทึกผลทุก วันจนกว่าจะสังเกตเห็นการเจริญของรา

3. ศึกษาอายุการเก็บรักษาของผลิตภัณฑ์ก๋วยเตี๋ยว เส้นเล็กสด

ในการศึกษานี้จะทำการทดลองผลิตก๋วยเตี๋ยว เส้นเล็กสด โดยดัดแปลงจากวิธีการผลิตของโรงงาน ก๋วยเตี๋ยว และศึกษาอายุการเก็บรักษา เพื่อเป็นต้นแบบ (model) ของการผลิตจริงในอุตสาหกรรม

3.1 นำน้ำแบ่งข้าวเจ้าผสมโซเดียมเบนโซเอต ในปริมาณ 1,000 มิลลิกรัมต่อ 1 กิโลกรัม น้ำแบ่ง และ ปรับค่าความเป็นกรด-ด่างให้เป็น 3.5 และ 4.0 ตามลำดับ ตัวอย่างควบคุมจะมีอยู่สองตัวอย่าง ตัวอย่าง ที่ 1 จะไม่มีการปรับค่า pH และไม่มีการเติมโซเดียมเบน โซเอต ส่วนตัวอย่างที่ 2 ไม่มีการปรับค่า pH แต่มีการ เติมโซเดียมเบนโซเอต ปริมาณ 1,000 มิลลิกรัมต่อ 1 กิโลกรัม น้ำแบ่ง

3.2 นำน้ำแบ่งแต่ละตัวอย่างทดลองมาตวง ปริมาตรเท่ากับ 150 มิลลิลิตร และเทใส่ถาดอะลูมิเนียม ขนาด 22×30×2 เซนติเมตร (ที่มีการทาน้ำมันพืช บางๆ) ให้น้ำแบ่งกระจายทั่วถาดอย่างสม่ำเสมอ

3.3 นำไปนึ่งด้วยไอน้ำที่อุณหภูมิ น้ำเดือด ใน หม้อหนึ่งไอน้ำนานประมาณ 3 นาที

3.4 ทิ้งให้เย็นแล้วลอกเส้นออกจากถาด นำ แผ่นแบ่งที่ได้มาอบด้วยตู้อบลมร้อน 60°C นาน 5 นาที

เพื่อลดความชื้นตามกรรมวิธีการผลิตก๋วยเตี๋ยวเส้นเล็ก สด และนำมาตัดเส้นกว้างประมาณ 0.3 เซนติเมตร

3.5 นำเส้น ที่ตัด แล้ว มาบรรจุใส่ลงใน ถูพลาสติกชนิดเดียวกับที่ทางโรงงานก๋วยเตี๋ยวใช้ ปิด ปากถุง

3.6 บันทึกผลทุกวันจนกว่าจะสังเกตเห็นการ เจริญของรา

4. การทดสอบคุณภาพทางประสาทสัมผัสของเส้น ก๋วยเตี๋ยวที่มีการปรับค่า pH ที่ 3.5 และ 4.0

4.1 เตรียมน้ำแบ่งข้าวเจ้าให้มีค่าความเป็นกรด- ด่างเป็น 3.5 และ 4.0 ตามลำดับด้วยกรดซิตริก และ เตรียมน้ำแบ่งข้าวเจ้าควบคุมที่ไม่มีการปรับค่า pH (pH เริ่มต้นเท่ากับ 6)

4.2 นำน้ำแบ่งที่เตรียมได้จากข้อที่ 4.1 ปริมาตร เท่ากับ 150 มิลลิลิตร เทใส่ถาดอะลูมิเนียม (ที่ทาน้ำมัน พืชบางๆ) ขนาด 22×30×2 เซนติเมตร ให้น้ำแบ่ง กระจายทั่วถาดอย่างสม่ำเสมอ

4.3 นำไปนึ่งด้วยไอน้ำ ในหม้อหนึ่งไอน้ำนาน ประมาณ 3 นาที

4.4 ทิ้งให้เย็นแล้วลอกเส้นออกจากถาด นำ แผ่นแบ่งที่ได้มาอบด้วยตู้อบลมร้อน 60°C นาน 5 นาที และนำมาตัดเส้นกว้างประมาณ 0.3 เซนติเมตร

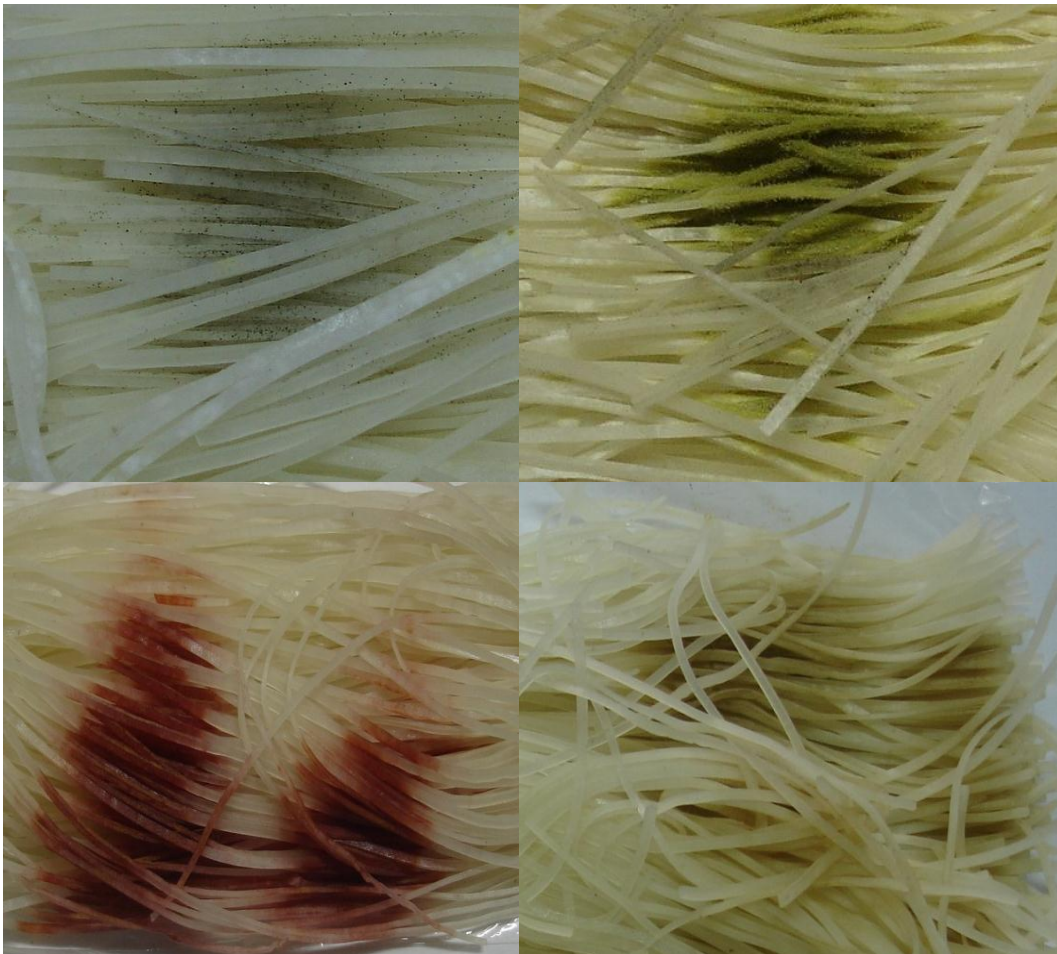
4.5 นำเส้นก๋วยเตี๋ยวทั้ง 3 ตัวอย่างมาลวกสุก ด้วยน้ำเดือดเป็นเวลา 1 นาที และนำมาทดสอบความ แตกต่างของก๋วยเตี๋ยวเส้นเล็กสดที่มีค่า pH 3.5 4.0 และ 6 ทดสอบการยอมรับโดยรวมโดยวิธี 9-point hedonic scale ในคุณลักษณะด้านสี กลิ่น รสเปรี้ยว ความเหนียว และความชอบโดยรวม โดยใช้ผู้ทดสอบเป็นนักศึกษาชั้น ปีที่ 3 และ 4 ภาควิชาเทคโนโลยีการอาหาร คณะ วิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสยาม จำนวน 30 คน นำผล ที่ได้เปรียบเทียบและวิเคราะห์ผลทางสถิติโดยใช้ Two-way ANOVA ที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 ตามวิธี ของ ปราณี, 2547 [7]

ผลการทดลองและวิจารณ์

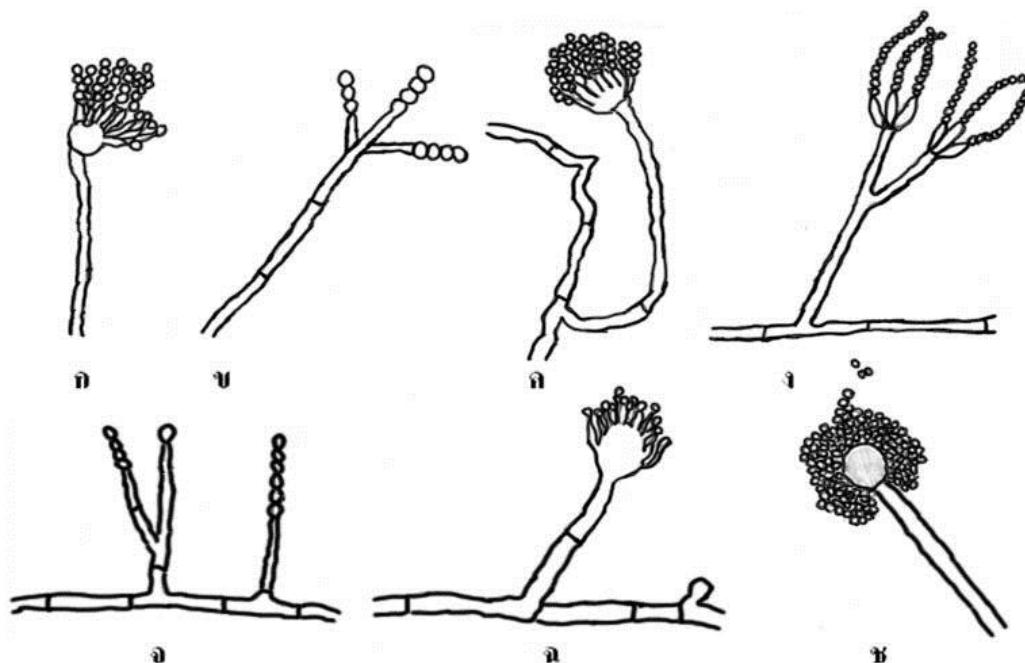
1. แยกและจำแนกรากที่ปนเปื้อนในผลิตภัณฑ์ก้วยเตี๋ยเส้นเล็กสด

ตัวอย่างก้วยเตี๋ยเส้นเล็กสดที่พบการปนเปื้อนรากทั้งที่มาจากทางโรงงานและแหล่งจำหน่ายต่างๆ ดังรูปที่ 1 พบว่าหลังทำการแยกจนรากมีความบริสุทธิ์ สามารถแยกประเภทของรากได้ทั้งหมด 9 ชนิด แต่สามารถจำแนกชนิดรากได้ 7 ชนิด (รูปที่ 2) ตามลักษณะพื้นฐาน

วิทยา ได้แก่ *Aspergillus* sp. K1, *Aspergillus* sp. K2, *Humicola* sp., *Trichosporonides* sp., *Basipetospora* sp., *Gilocephalis* sp. และ *Penicillium* sp. โดยทั่วไปการปนเปื้อนจุลินทรีย์ในอาหารมาจากสิ่งแวดล้อมที่อยู่รอบๆอาหาร [8] รากที่ตรวจพบในเส้นก้วยเตี๋ยอาจมาจากการปนเปื้อนทางอากาศภายในโรงงานผลิต พื้นผิวสัมผัสของเส้นก้วยเตี๋ยหลังจากนี้ จากการสัมผัสของคนงาน และการปนเปื้อนระหว่างการวางจำหน่าย



รูปที่ 1 ตัวอย่างรากที่ปนเปื้อนบนก้วยเตี๋ยเส้นเล็กสด



รูปที่ 2 รา 7 ชนิดที่แยกและจำแนกได้ตามสัณฐานวิทยา

- ก *Gilocephalis* sp. ข *Basipetospora* sp. ค *Aspergillus* sp. K1 ง *Penicillium* sp.
 จ *Humicola* sp. ฉ *Aspergillus* sp. K2 ช *Trichosporonides* sp.

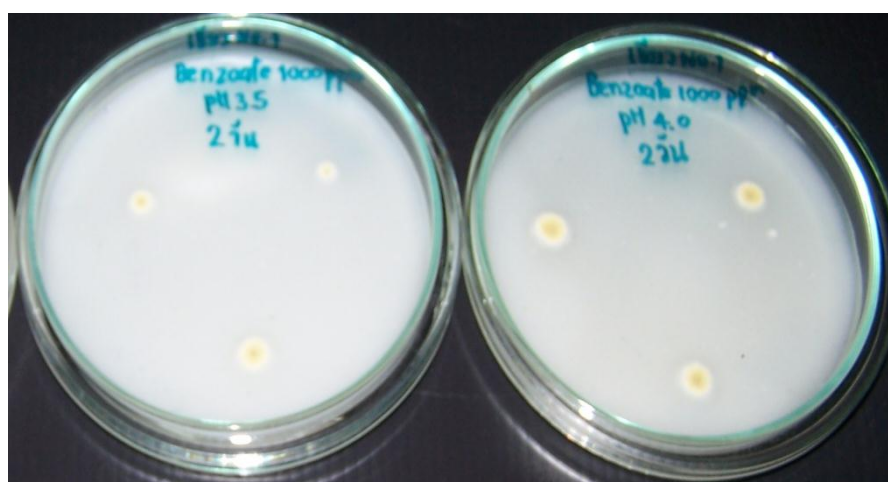
2. ศึกษาค่าความเป็นกรด-ด่างที่มีผลต่อประสิทธิภาพการทำงานของโซเดียมเบนโซเอต

การเพาะเลี้ยงราทั้ง 9 ชนิดในอาหารแป้งข้าวเจ้าในสุกในระดับจานเพาะเชื้อ พบว่าราที่แยกได้ทั้ง 9 ชนิด สามารถเจริญทั้งในจานเพาะเชื้อที่ไม่มีการเติมโซเดียมเบนโซเอต และที่มีการเติมโซเดียมเบนโซเอตภายใน 1 วันแต่ขนาดของโคโลนีในจานเพาะเชื้อที่มีการเติมโซเดียมเบนโซเอตมีขนาดเล็กกว่าจานเพาะเชื้อที่ไม่มีการเติมโซเดียมเบนโซเอต แสดงให้เห็นว่าการใช้โซเดียมเบนโซเอตความเข้มข้น 1,000 ppm มีผลเพียงเล็กน้อยต่อการยับยั้งการเจริญของรา สำหรับการเพาะเลี้ยงราในจานเพาะเชื้อแป้งข้าวเจ้าในสุกที่เติม

โซเดียมเบนโซเอต 1,000 ppm และปรับค่า pH เป็น 3.5 และ 4.0 พบว่าการปรับค่า pH มีผลต่อการยับยั้งการเจริญของราได้ดีกว่าการไม่ปรับค่า pH โดยผลการยับยั้งแตกต่างกันไปในราแต่ละชนิด (ตารางที่ 1) ตั้งแต่ 2 วันจนถึงมากกว่า 20 วัน และการปรับค่า pH เป็น 3.5 จะมีประสิทธิภาพสูงกว่าค่า pH 4.0 โดยที่จำนวนวันในการยับยั้งมากกว่า หรือขนาดของโคโลนีเล็กกว่า (รูปที่ 3) แสดงให้เห็นว่าการปรับค่า pH ให้เป็น 3.5 และ 4.0 มีผลในการเพิ่มประสิทธิภาพการทำงานของโซเดียมเบนโซเอต ทั้งนี้เนื่องมาจากประสิทธิภาพของโซเดียมเบนโซเอตจะสูงที่สุดที่ช่วง pH 2.5-4.0 ซึ่งเป็นรูปของกรดที่ไม่แตกตัว [3,4]

ตารางที่ 1 ผลของ pH ที่มีต่อประสิทธิภาพของโซเดียมเบนโซเอตในการยับยั้งการเจริญของรา

ชนิดของรา	จำนวนวันในการยับยั้งการเจริญของรา	
	pH 3.5	pH 4.0
1. <i>Humicola</i> sp.	3	2
2. unknown 1	2	2
3. unknown 2	> 20	> 20
4. <i>Aspergillus</i> sp. K1	> 20	7
5. <i>Trichosporonides</i> sp.	> 20	> 20
6. <i>Gilocephalis</i> sp.	2	2
7. <i>Aspergillus</i> sp. K2	2	2
8. <i>Basipetospora</i> sp.	2	2
9. <i>Penicillium</i> sp.	3	2



ก

ข

รูปที่ 3 ลักษณะการเจริญของรา *Aspergillus* sp. K2 บนจานเพาะเชื้อแป้งข้าวเจ้าที่ pH 3.5 (ก) และ pH 4.0 (ข) ภายหลังการเพาะเชื้อ 2 วัน โดยที่ขนาดของโคโลนีที่ pH 3.5 เล็กกว่าที่ pH 4.0

3. ศึกษาอายุการเก็บรักษาของผลิตภัณฑ์ก๋วยเตี๋ยวเส้นเล็กสด

เส้นก๋วยเตี๋ยวที่ไม่มีการเติม และเติมโซเดียมเบนโซเอต (แต่ไม่มีการปรับค่า pH) มีอายุการเก็บได้นาน 2 และ 4 วัน ตามลำดับ สำหรับเส้นก๋วยเตี๋ยวที่มีการเติมโซเดียมเบนโซเอต และปรับค่า

pH เป็น 3.5 และ 4.0 จะสามารถเก็บรักษาได้นาน 15 และ 6 วัน ตามลำดับ (ดังตารางที่ 2) แสดงให้เห็นถึงประสิทธิภาพของโซเดียมเบนโซเอตในการยับยั้งการเจริญของราเพิ่มขึ้นที่ค่า pH 3.5 และ 4 ซึ่ง เป็นภาวะที่โซเดียมเบนโซเอต อยู่ในรูปที่ไม่แตกตัว [3,4]

ตารางที่ 2 จำนวนวันที่สังเกตพบการเจริญของราบนเส้นก๋วยเตี๋ยว

ประเภทของเส้นก๋วยเตี๋ยว	จำนวนวันที่สังเกตพบรา
น้ำแป้งที่ไม่เติมโซเดียมเบนโซเอต และไม่ปรับค่า pH	2
น้ำแป้งที่เติมโซเดียมเบนโซเอต 1,000 ppm และไม่ปรับค่า pH	4
น้ำแป้งที่เติมโซเดียมเบนโซเอต 1,000 ppm และปรับ pH 3.5	15
น้ำแป้งที่เติมโซเดียมเบนโซเอต 1,000 ppm และปรับ pH 4.0	6

4. การทดสอบคุณภาพทางประสาทสัมผัสของเส้นก๋วยเตี๋ยวที่มีการปรับค่า pH ที่ 3.5 และ 4.0

ทดสอบการยอมรับโดยรวมของผู้บริโภคด้วยวิธี 9-point hedonic scale ในคุณลักษณะด้านสี กลิ่น รสเปรี้ยว ความเหนียว และความชอบโดยรวม พบว่าผลิตภัณฑ์ก๋วยเตี๋ยวเส้นเล็กสดที่เติมกรดซิตริกที่มีค่า pH เท่ากับ 4.0 ไม่มีความแตกต่างจากก๋วยเตี๋ยวเส้นเล็กสดที่ไม่ปรับค่า pH อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p \leq 0.05$)

ทั้งในด้านสี กลิ่น รสเปรี้ยว ความเหนียว และความชอบโดยรวม โดยมีคะแนนความชอบโดยรวมสูงสุดเท่ากับ 6.27 ± 1.46 รองลงมาคือ ผลิตภัณฑ์ก๋วยเตี๋ยวเส้นเล็กสดที่ไม่มีการเติมกรดซิตริก (6.03 ± 1.56) และก๋วยเตี๋ยวเส้นเล็กสดที่เติมกรดซิตริกที่มีค่า pH 3.5 (5.03 ± 1.79) ตามลำดับ (ดังตารางที่ 3)

ตารางที่ 3 ผลการทดสอบทางประสาทสัมผัสของก๋วยเตี๋ยวเส้นเล็กสดด้วยวิธี 9-point hedonic scale

ภาวะของก๋วยเตี๋ยวเส้นเล็กสด	สี (color)	กลิ่น (odor)	รสเปรี้ยว (sour)	ความเหนียว (stickiness)	ความชอบโดยรวม (overall acceptance)
ไม่ปรับค่า pH	6.00 ± 1.70^a	5.83 ± 2.26^a	6.23 ± 1.65^a	5.97 ± 1.67^a	6.03 ± 1.56^a
ปรับค่า pH 3.5	6.30 ± 1.09^a	5.06 ± 1.99^a	4.27 ± 2.08^b	5.60 ± 1.71^a	5.03 ± 1.79^b
ปรับค่า pH 4.0	6.26 ± 1.53^a	5.90 ± 1.81^a	5.67 ± 1.99^a	6.23 ± 1.71^a	6.27 ± 1.46^a

หมายเหตุ

*a,b ตัวอักษรที่แตกต่างกันในแถวนี้แสดงว่ามีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p \leq 0.05$)

** $\pm$ ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation)

*** คะแนน = 9 หมายถึง ชอบมากที่สุด คะแนน = 1 หมายถึง ไม่ชอบมากที่สุด

สรุปผลการทดลอง

พบว่าที่เป็นสาเหตุของการเสียของก๋วยเตี๋ยวเส้นเล็กสด 9 ชนิด โซเดียมเบนโซเอต 1,000 ppm ในน้ำแป้งสุกที่เตรียมในจานเพาะเลี้ยงมีผลน้อยมากต่อการยับยั้งการเจริญของรา แต่ประสิทธิภาพของโซเดียมเบนโซเอตเพิ่มขึ้นเมื่อมีการปรับค่า pH ให้เป็น 3.5 และ 4.0 โดยระยะเวลาในการยับยั้งราทั้ง 9 ชนิดแตกต่างกันไป

ตั้งแต่ 2 วัน ถึงมากกว่า 20 วัน เมื่อผลิตก๋วยเตี๋ยวเส้นเล็กสดและเติมโซเดียมเบนโซเอตปริมาณ 1,000 ppm ร่วมกับการปรับค่า pH ที่ 3.5 และ 4.0 สามารถยืดอายุการเก็บรักษาได้นานขึ้นเป็น 15 และ 6 วัน ตามลำดับ การทดสอบทางประสาทสัมผัสด้านการยอมรับโดยรวมของก๋วยเตี๋ยวที่ปรับค่า pH เป็น 4 ไม่แตกต่างจากเส้นก๋วยเตี๋ยวที่ไม่มีการปรับค่า pH ดังนั้นสภาวะที่เหมาะสม

ที่ได้จากการทดลองคือการใช้โซเดียมเบนโซเอตปริมาณ 1000 ppm ร่วมกับการปรับค่า pH เป็น 4 ผลการทดลองดังกล่าวจะเป็นแนวทางให้กับผู้ประกอบการได้นำไปประยุกต์ใช้เพื่อการยืดอายุการเก็บรักษาถ้วยเตี๋ยวเส้นเล็กสดได้อย่างน้อย 6 วัน

เอกสารอ้างอิง

- [1] สำนักงานคณะกรรมการอาหารและยา, กระทรวงสาธารณสุข. 2527 ประกาศกระทรวงสาธารณสุข ฉบับที่ 84. เรื่องวัตถุเจือปนอาหาร.
- [2] มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม. 2533. มอก. 959-2533 : มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม ถ้วยเตี๋ยว. สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม. กระทรวงอุตสาหกรรม. กรุงเทพมหานคร.
- [3] Davidson, P.M.; Sofos, J.N.; Branen, A.L. Antimicrobials In Food. CRC Press Taylor & Francis group: Florida, 2005; p 706.
- [4] ศิวาพร ศิวเวช. 2546. วัตถุเจือปนอาหาร. พิมพ์ครั้งที่ 1. โรงพิมพ์ศูนย์ส่งเสริมและฝึกอบรม

การเกษตรแห่งชาติ. ภาควิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการอาหาร. คณะอุตสาหกรรมเกษตร. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. 380 หน้า.

- [5] สุชาดา จาติกวณิช และกาญจนา จันทองจีน. 2534. ปฏิบัติการจุลชีววิทยา. โรงพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. กรุงเทพฯ
- [6] Barnett, H.L.; Barry B. Hunter. Illustrated Genera Of Imperfect Fungi. Burgess Publishing Company: Minnesota. 1972; p 241.
- [7] ปราณี อ่านเปรื่อง. 2547. หลักการวิเคราะห์อาหารด้วยประสาทสัมผัส. พิมพ์ครั้งที่ 1. โรงพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. กรุงเทพมหานคร. 323 หน้า.
- [8] Prescott, L.M., Harley, J.P. and Klein, D.A. 1999. Microbiology. McGraw-Hill Book Company.