

การชะลอการเกิดสีน้ำตาลในผลิตภัณฑ์พริกแดงบดคอง Retarding of browning formation in red chilli paste

มณฑิรา ราชอักษร¹ และ บุศรากรณ์ มหาโยธี¹
Montira Rataksorn¹ and Busarakorn Mahayothee¹

Abstract

The aim of this research was to reduce browning in red chili paste during storage. Two mixtures (0.5% NaCl + 1% acetic acid and 0.5% NaCl + 2% acetic acid) were used as blanching media. Blanching temperature was varied from 80 to 100°C with blanching time at 2, 4 and 6 min. Changes in color (L^* , a^* , b^* and ΔE^*) and PPO activity were evaluated during storage for 3 months. Using 0.5% NaCl + 1% acetic acid as a blanching medium at 100°C for 4 min resulted in the lowest PPO activity which was not significantly different from blanching at 80°C for 6 mins. A decreasing in a^* color value was found in all the treatments. The minimum color difference (ΔE^*) was obtained when 0.5% NaCl + 1% acetic acid was used as a blanching medium at 80°C for 2 and 6 min, and 100°C for 6 min. From these results, using 0.5% NaCl+1% acetic acid solution and blanching temperature at 80°C for 6 min was chosen as the optimum condition for pre-treating the red chili for paste preparation.

Keywords: red chilli paste, color change, shelf life

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาสภาวะที่เหมาะสมในการลดการเกิดสีน้ำตาลในผลิตภัณฑ์พริกแดงบดคองในระหว่างการเก็บรักษา โดยมีปัจจัยที่ศึกษาได้แก่ ชนิดของสารละลายผสมที่ใช้ในการลวกพริกก่อนการคองซึ่งมี 2 ชนิด คือ 0.5% NaCl + 1% acetic acid และ 0.5% NaCl + 2% acetic acid อุณหภูมิ 80, 90 และ 100°C เวลา 2, 4 และ 6 นาที จากการทดลองพบว่าการลวกพริกที่แช่ในสารละลายผสมระหว่าง 0.5% NaCl + 1% acetic acid ที่อุณหภูมิ 100°C เป็นเวลา 4 นาที สามารถลดกิจกรรมการทำงานของเอนไซม์พอลิฟีนอลออกซิเดส (PPO) ได้มากที่สุดแต่ไม่แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับพริกที่แช่ในสารละลายผสมระหว่าง 0.5% NaCl + 1% acetic acid ที่อุณหภูมิ 80°C เป็นเวลา 6 นาที และเมื่อเก็บรักษาผลิตภัณฑ์พริกแดงบดคองที่อุณหภูมิห้องเป็นเวลา 3 เดือนพบว่าค่า a^* ของผลิตภัณฑ์พริกที่แช่ในสารละลายผสมมีค่าลดลงเมื่อเวลาผ่านไป โดยพิจารณาการเปลี่ยนแปลงสีของผลิตภัณฑ์ในรูปแบบของค่า ΔE^* จะเห็นได้ว่าพริกที่แช่ในสารละลายผสมระหว่าง 0.5% NaCl + 1% acetic acid ที่อุณหภูมิ 100°C เป็นเวลา 6 นาทีที่ก่อนการคองทำให้ผลิตภัณฑ์พริกแดงบดคองเกิดการเปลี่ยนแปลงสี (ΔE^*) น้อยที่สุด แต่ไม่แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญกับพริกที่แช่ในสารละลายผสมระหว่าง 0.5% NaCl + 1% acetic acid ที่อุณหภูมิ 80°C เป็นเวลา 2 และ 6 นาที สามารถสรุปได้ว่าการลวกพริกในสารละลายผสมระหว่าง 0.5% NaCl + 1% acetic acid ที่อุณหภูมิ 80°C เป็นเวลา 6 นาที เป็นสภาวะที่เหมาะสมในการลวกพริกบดก่อนการคอง เนื่องจากเป็นสภาวะที่มีความเหมาะสมในการลดกิจกรรมการทำงานของเอนไซม์ PPO และช่วยชะลอการเปลี่ยนแปลงสีของผลิตภัณฑ์ได้

คำสำคัญ: พริกแดงบดคอง การเปลี่ยนแปลงสี อายุการเก็บรักษา

คำนำ

ผลิตภัณฑ์พริกที่แช่ในสารละลายผสมเป็นผลิตภัณฑ์ที่ใช้เป็นวัตถุดิบในการผลิตผลิตภัณฑ์อื่น ๆ เช่น น้ำจิ้มไก่ ซอสพริก เป็นต้น แต่ภายหลังการเก็บรักษาพริกแดงบดคอง (red chilli paste) เป็นเวลา 3 เดือน ผลิตภัณฑ์จะเปลี่ยนสีจากแดงเป็นน้ำตาล จนไม่ได้รับการยอมรับจากผู้บริโภค ปัญหาดังกล่าวจึงส่งผลกระทบต่ออายุการเก็บรักษาของผลิตภัณฑ์ การขยายตลาดไปในประเทศที่มีระยะทางไกล และขีดความสามารถในการจำหน่าย ซึ่งสาเหตุที่เป็นไปได้ที่ทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงสีในผลิตภัณฑ์ได้แก่การเกิดสีน้ำตาลเนื่องจากเอนไซม์ ซึ่งอาจควบคุมได้โดยการลวกพริกบดที่อุณหภูมิสูงเป็นระยะเวลาสั้น ๆ จะสามารถทำลายเอนไซม์ที่ทำให้เกิดสีน้ำตาลได้ Ismail และ Revathi (2004) ซึ่งทำการศึกษาผลของการลวกพริก *Capsicum*

¹ภาควิชาเทคโนโลยีอาหาร คณะวิศวกรรมศาสตร์และเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยศิลปากร 73000

¹ Department of Food Technology, Faculty of Engineering and Industrial Technology, Silpakorn University, 73000

annum พันธุ์ Kulai ในการผลิตพริกบดละเอียด (chili puree) ต่อคุณภาพทางกายภาพ พบว่าการลวกพริก ที่อุณหภูมิ 100°C เป็นเวลา 6 นาที เป็นสภาวะที่เหมาะสมในการยับยั้งการทำงานของเอนไซม์เปอร์ออกซิเดส (peroxidase) และเอนไซม์ลิปอกซิจีเนส (lipoxygenase) ซึ่งเป็นเอนไซม์ที่ไม่ต้องการให้มีในกระบวนการผลิตให้หมดไปได้อย่างสมบูรณ์ จึงสามารถลดการเกิดสีน้ำตาลในพริกได้ นอกจากนี้ Ahmed *et al.* (2002) พบว่าการสูญเสียสีแดงในพริกบดพันธุ์ CH 1 ในประเทศอินเดีย เกิดจากปฏิกิริยาออกซิเดชันของสารสีแคโรทีนอยด์ในพริก และอุณหภูมิที่ใช้ในการลวกพริก อีกทั้งในการเกิดสีน้ำตาลยังมีปัจจัยอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง เช่น แสง พีเอช และออกซิเจน เป็นต้น งานวิจัยนี้จึงมีจุดประสงค์เพื่อยืดอายุการเก็บรักษาที่อุณหภูมิห้องของผลิตภัณฑ์พริกแดงบดต้องให้ยาวนานกว่า 3 เดือน

อุปกรณ์และวิธีการ

พริกชี้ฟ้าสีแดงที่ใช้เป็นวัตถุดิบในการศึกษานี้คือ พันธุ์ชิลิกา ซึ่งเป็นพันธุ์ที่นิยมปลูกและนำมาใช้ในการแปรรูปเป็นพริกแดงบดต้อง พริกที่ใช้ผ่านการคัดเลือกไม่ให้เกิดความชื้น รอยเน่า รอยตำหนิ จากนั้นจึงเด็ดก้านและล้างทำความสะอาด สะเด็ดน้ำให้แห้ง นำพริกดังกล่าวมาทำการลวกในสารละลายผสม 2 ชนิด คือ 0.5% NaCl + 1% acetic acid (A) และ 0.5% NaCl + 2% acetic acid (B) สำหรับอุณหภูมิที่ใช้คือ 80, 90 และ 100°C โดยลวกนานเป็นเวลา 2, 4 และ 6 นาที จากนั้นทำการบดพริก และเติม NaCl 12% และ acetic acid 1.6% ลงไป เพื่อเปลี่ยน puree ให้กลายเป็น paste บรรจุลงในถุง High-density polyethylene (HDPE) รััดปากถุง และเก็บรักษาในถังพลาสติก ตัวอย่างที่ไม่ได้ผ่านการลวกให้ทำตามกระบวนการผลิตเช่นเดียวกันเพื่อใช้เป็นตัวอย่างควบคุม เก็บรักษาที่อุณหภูมิห้อง จากนั้นนำมาวิเคราะห์การเปลี่ยนแปลงคุณภาพทั้งทางกายภาพและเคมี ได้แก่ ปริมาณของแข็งทั้งหมดที่ละลายได้ (total soluble solids, TSS) ปริมาณกรดที่ไทเทรตได้ (TA) พีเอช ค่าสี CIE (L*, a*, b*) ปริมาณสารประกอบฟีนอลทั้งหมด (Total phenolics content) กิจกรรมการทำงานของเอนไซม์พอลิฟีนอลออกซิเดส (polyphenoloxidase activity)

ผล

ผลิตภัณฑ์ที่ผ่านการเก็บรักษาเป็นระยะเวลา 3 เดือน มีค่า L*, a* และ b* ลดลงในทุก ๆ ชุดการทดลอง โดยตัวอย่างที่ผ่านการลวกในสารละลาย A ที่อุณหภูมิ 100°C เป็นเวลา 6 นาที มีค่า ΔE^* น้อยที่สุด (Figure 1) ซึ่งแสดงถึงการเปลี่ยนแปลงสีในระหว่างการเก็บรักษาที่น้อยที่สุด และตัวอย่างที่ผ่านการลวกในสารละลาย A ที่อุณหภูมิ 100°C นาน 4 และ 6 นาที สามารถลด PPO activity ได้มากที่สุด (Figure 2)

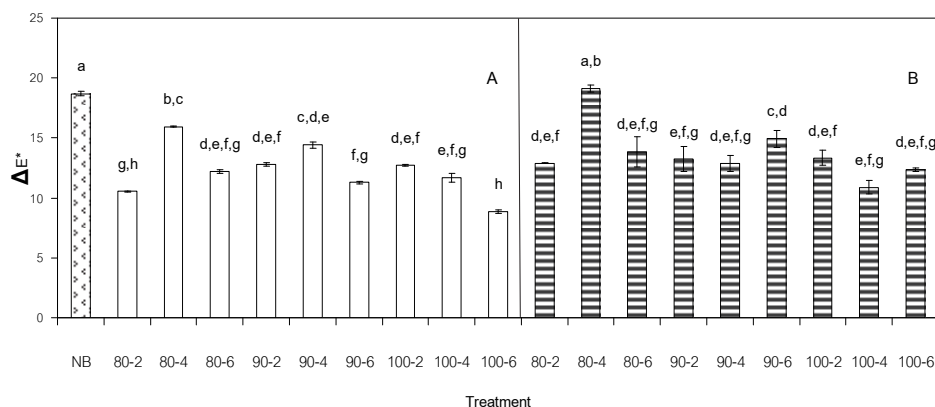


Figure 1 Changes in ΔE^* of red chili paste in the treatment after storage for 3 months. (A, 0.5% NaCl + 1.0% acetic acid and B, 0.5% NaCl + 2.0% acetic acid)

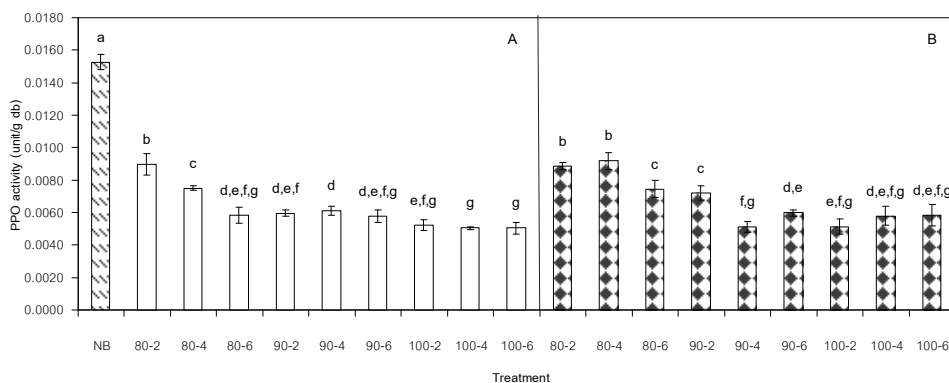


Figure 2 PPO activity of red chilli paste in the treatment. (A, 0.5% NaCl + 1.0% acetic acid and B, 0.5%. NaCl + 2.0% acetic acid)

วิจารณ์ผล

เมื่อพิจารณาที่ค่า a* ซึ่งเป็นค่าที่บ่งบอกถึงความเป็นสีแดงพบว่าพริกชี้ฟ้าแดงที่ผ่านการลวกในสภาวะต่างๆ มีค่าสีที่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ (ไม่ได้แสดงข้อมูล) แต่มีค่าที่แตกต่างกันเพียงเล็กน้อย ซึ่งค่า a* ที่ได้อยู่ระหว่าง 33.02-34.90 ทั้งนี้เนื่องจากสารสีที่ให้สีแดงในพริกมีความสามารถในการละลายน้ำได้น้อยมาก และสามารถทนอุณหภูมิที่สูงได้ การลวกในสารละลายที่มีอุณหภูมิสูงจึงไม่ส่งผลให้เกิดการเปลี่ยนแปลงสีของผลิตภัณฑ์ จากข้อมูลดังกล่าวแสดงให้เห็นว่าการลวกพริกชี้ฟ้าแดงก่อนการดองในสภาวะต่าง ๆ ซึ่งได้แก่ สารละลายผสมซึ่งมีความเข้มข้นที่ต่างกัน การลวกในอุณหภูมิที่ต่างกัน และเวลาที่ต่างกันไม่ทำให้สีของพริกชี้ฟ้าแดงก่อนการดองนั้นแตกต่างกัน และเมื่อเก็บรักษาผลิตภัณฑ์เป็นระยะเวลา 3 เดือนพบว่าผลิตภัณฑ์ทุกวิธีพิกเมนต์มีค่า L*, a* และ b* ลดลง โดยตัวอย่างที่ผ่านการลวกในสารละลาย A ที่อุณหภูมิ 100°C เป็นเวลา 6 นาที มีค่า ΔE* น้อยที่สุดซึ่งแสดงถึงการเปลี่ยนแปลงสีในระหว่างการเก็บรักษาที่น้อยที่สุด แต่พบว่าไม่แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญกับตัวอย่างที่ลวกในสารละลายชนิดเดียวกันที่อุณหภูมิ 80°C เป็นเวลา 2 นาที และตัวอย่างนี้ให้ค่าที่ไม่แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญกับตัวอย่างที่ลวกที่อุณหภูมิ 80 และ 90°C เป็นเวลา 6 นาที และที่อุณหภูมิ 100°C เป็นเวลา 4 นาทีในสารลวกเดียวกัน

ทั้งนี้การใช้ความร้อนในการลวกพริกนั้นสามารถลดกิจกรรมของเอนไซม์พอลิฟีนอลออกซิเดสได้ โดยตัวอย่างที่ไม่ผ่านการลวกมีค่ากิจกรรมของเอนไซม์นี้ที่สูงกว่าทุกตัวอย่างที่ผ่านการลวกมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติและตัวอย่างที่ผ่านการลวกในสารละลาย A ที่อุณหภูมิ 100°C นาน 4 และ 6 นาที สามารถลดกิจกรรมของเอนไซม์ได้มากที่สุด แต่ไม่แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญกับตัวอย่างที่ลวกที่อุณหภูมิ 80 และ 90°C เป็นเวลา 6 นาที และที่อุณหภูมิ 100°C เป็นเวลา 2 นาทีในสารลวกเดียวกัน และที่อุณหภูมิ 90°C เป็นเวลา 4 นาที 100°C เป็นเวลา 2, 4 และ 6 นาทีในสารละลาย B

นอกจากการใช้ความร้อนเพียงเดียวในการยับยั้งการทำงานของเอนไซม์แล้วการใช้ความร้อนร่วมกับการใช้สารละลายผสมระหว่างกรดและเกลือในการลวกก็ยังช่วยยับยั้งการทำงานของเอนไซม์ได้ดียิ่งขึ้น ซึ่งผลการทดลองของ Severini et al. (2003) ที่พบว่าสารละลายผสมระหว่างกรดและเกลือจะทำงานเสริมฤทธิ์กันในทางบวก คือมีประสิทธิภาพในการทำงานเพิ่มมากขึ้นเมื่อใช้ร่วมกัน จากการทดลองพบว่าการลวกพริกในสารละลาย A กับ สารละลาย B ให้ผลในการยับยั้งการทำงานของเอนไซม์พอลิฟีนอลออกซิเดสได้ไม่แตกต่างกัน

สรุป

จากการศึกษาผลของอุณหภูมิ เวลา และความเข้มข้นของสารละลายผสมกรดและเกลือ ในการลวกพริกบดก่อนการดองต่อการเปลี่ยนแปลงสีในผลิตภัณฑ์ในระหว่างการเก็บรักษา พบว่าการลวกพริกแดงในสารละลายผสมระหว่าง 0.5% NaCl กับ 1.0% acetic acid ที่อุณหภูมิ 80°C เป็นเวลา 6 นาที เป็นสภาวะที่เหมาะสมในการลวกพริกบดก่อนการดอง เนื่องจากเป็นสภาวะที่มีความเหมาะสมในการลดกิจกรรมของเอนไซม์พอลิฟีนอลออกซิเดสและยังช่วยชะลอการเปลี่ยนแปลงสีของผลิตภัณฑ์ในระหว่างการเก็บรักษาได้ นอกจากนี้ยังเป็นสภาวะที่ใช้พลังงานและสารเคมีน้อยจึงเหมาะสมที่จะนำมาใช้ในกระบวนการผลิตพริกแดงบดดองมากที่สุด ทั้งนี้ในการเลือกสภาวะที่เหมาะสมต่อการลดการเกิดสีน้ำตาลในผลิตภัณฑ์พริกแดงบดดองยังต้องคำนึงถึงต้นทุนในการผลิตอีกด้วย

เอกสารอ้างอิง

- Ahmed, J., U.S. Shivhare and H.S. Ramaswamy. 2002. A fraction conversion kinetic model for thermal degradation of color in red chili Puree and Paste. *Lebensmittel-Wissenschaft und-Technologie* 35: 497-503.
- Ismail, N. and R. Revathi. 2006. Studies on the effects of blanching time, evaporation time, temperature and hydrocolloid on physical properties of chili (*Capsicum annum* var kulai) puree. *LWT - Food Science and Technology* 39: 91-97.
- Severini, C., A. Baiano, T. De Pilli, R. Romaniello and D. Derossi. 2003. Prevention of enzymatic browning in sliced potatoes by blanching in boiling saline solutions. *Lebensmittel-Wissenschaft und-Technologie* 36: 657-665.