Agric. Sci. Innov. J. 55 : 1 (Suppl.) : 152 - 155 (2024) ว. วิทย. นวัต. กษ. 55 : 1 (พิเศษ) : 152 - 155 (2567)

ผลของบรรจุภัณฑ์ต่อการรักษาคุณภาพกระเทียมพร้อมบริโภค
Effect of Packaging on Quality Preservation of Ready-to-eat Garlic

ปรางค์ทอง กวานห้อง[1] ศิรกานต์ ศรีธัญรัตน์[1] และคมจันทร์ สรงจันทร์[1]
Prangthong Kwanhong[1], Siragan Srithanyarat[1] and Komchan Songchan[1]

Abstract

The objective of this study was to compare the use of different packaging technique in maintaining the quality of ready-to-eat garlic. Garlic samples were sorted and peeled off prior to packing in 4 packaging types (150 grams/pack), namely, normal sealed low-density polyethylene (LDPE) bag, vacuum-sealed LDPE bag, normal sealed modified atmosphere (MA) LDPE bag and normal sealed LDPE bag with desiccant pack. All packaging treatments were stored at 10°C for 30 days. The result showed that ready-to-eat garlic could be stored for up to 30 days with acceptable quality, except for the garlics in MA bag which lasted for only 15 days. The samples had abnormal symptoms, i.e. flesh browning, flesh dries out, and fungal infestation, causing the garlic cloves became unacceptable.

Keywords: ready-to-eat garlic**,** packaging, storage quality

บทคัดย่อ

วัตถุประสงค์ของการศึกษานี้เพื่อเปรียบเทียบการใช้บรรจุภัณฑ์แบบต่าง ๆ ในการรักษาคุณภาพกระเทียมพร้อมบริโภค ทำโดยนำกระเทียมทั้งหัวที่ผ่านการคัดคุณภาพแล้วมาแกะเปลือกออกจนหมด ก่อนนำไปบรรจุในบรรจุภัณฑ์ 4 แบบ (ขนาดบรรจุ 150 กรัม) คือ ถุงพลาสติกพอลิเอทิลีนความหนาแน่นต่ำ (LDPE) ปิดผนึกแบบปกติ ถุง LDPE ปิดผนึกแบบสุญญากาศ ถุง LDPE ชนิดที่มีการดัดแปลงสภาพบรรยากาศ (MAP) ปิดผนึกแบบปกติ และถุง LDPE ที่มีการใส่สารดูดซับความชื้นแล้วปิดผนึกแบบปกติ จากนั้น เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียส เป็นเวลานาน 30 วัน ผลการทดลองพบว่า สามารถเก็บรักษากระเทียมพร้อมบริโภคในบรรจุภัณฑ์ทุกแบบได้นานถึง 30 วัน โดยคุณภาพยังเป็นที่ยอมรับ ยกเว้น การบรรจุในถุง LDPE ชนิดที่มีการดัดแปลงสภาพบรรยากาศ เก็บได้นานเพียง 15 วัน เนื่องจากกระเทียมมีอาการผิดปกติ สีเนื้อเปลี่ยนเป็นสีน้ำตาล เนื้อแห้งยุบ และมีการเกิดเชื้อราขึ้นภายในถุง จนมีคุณภาพไม่เป็นที่ยอมรับ

คำสำคัญ: กระเทียมพร้อมบริโภค บรรจุภัณฑ์ คุณภาพการเก็บรักษา

คำนำ

กระเทียม (*Allium sativum* L.) เป็นพืชที่มีความสำคัญต่อเศรษฐกิจอีกชนิดหนึ่ง เนื่องจากประเทศไทยมีการผลิตและใช้ทั้งเพื่อการบริโภคสดและการแปรรูปเป็นกระเทียมผง ซึ่งมีแนวโน้มความต้องการกระเทียมเพิ่มขึ้นทุกปี กระเทียมจัดเป็นพืชกลุ่ม non-climacteric ซึ่งเป็นผลิตผลกลุ่มที่เก็บเกี่ยวมาแล้วมีการหายใจอัตราต่ำและค่อนข้างคงที่ มีการเปลี่ยนแปลงทางสรีรวิทยาและชีวเคมีอย่างช้า ๆ อาหารที่สะสมอยู่ในผลิตผลกลุ่มนี้มักอยู่ในรูปกรดอินทรีย์ และน้ำตาลอนุพันธ์ต่าง ๆ แม้ว่ากระเทียมไม่จัดอยู่ในกลุ่มผลิตผลที่เน่าเสียง่าย แต่หากมีการเก็บรักษากระเทียมที่ผ่านการปอกเปลือกแล้วไว้ในสภาพที่ไม่เหมาะสม จะส่งผลให้เกิดการเปลี่ยนแปลงคุณภาพและง่ายต่อการเข้าทำลายของจุลินทรีย์ได้ (Cantwell and Kashmire, 1992) โดยเฉพาะการเกิดสีน้ำตาล การเกิดรอยช้ำ การเกิดเชื้อราบนผิวของผลิตผล ซึ่งเป็นการกระตุ้นให้เกิดการเน่าเสียและทำให้อายุการเก็บรักษาสั้นลง (จริงแท้, 2538) การนำเทคโนโลยีหลังการเก็บเกี่ยวมาใช้เพื่อให้กระเทียมอยู่ในระยะพักตัวให้นานที่สุด จะเป็นการรักษาคุณภาพและช่วยให้เก็บรักษาได้นานขึ้น เช่น การเก็บรักษาในสภาพอุณหภูมิต่ำ รวมถึงการเลือกใช้บรรจุภัณฑ์ที่เหมาะสมตามความต้องการของผลิตผลก็เป็นอีกหนึ่งปัจจัยที่ต้องคำนึงถึง ดังนั้น ในงานวิจัยนี้จึงมีวัตถุประสงค์เพื่อเปรียบเทียบการใช้บรรจุภัณฑ์แบบต่าง ๆ ในการรักษาคุณภาพกระเทียมปอกเปลือกพร้อมบริโภค เพื่อลดการสูญเสียที่เกิดจากความเสียหายของผลิตผลกระเทียมหลังการเก็บเกี่ยว

[1] กองวิจัยและพัฒนาวิทยาการหลังการเก็บเกี่ยวและแปรรูปผลิตผลเกษตร กรมวิชาการเกษตร กรุงเทพฯ 10900
[1] Postharvest and Processing Research and Development Division, Department of Agriculture, Bangkok 10900

อุปกรณ์และวิธีการ

นำกระเทียมไทยจากจังหวัดเชียงใหม่แบบทั้งหัวที่มีคุณภาพดี ปราศจากโรคและแมลง มาปอกเปลือกออกจนหมด แล้วบรรจุในบรรจุภัณฑ์ขนาดเล็กที่ขนาดบรรจุ 150 กรัม ตามกรรมวิธี โดยวางแผนการทดลองแบบ completely randomized design (CRD) มี 4 กรรมวิธี คือ ถุงพลาสติกพอลิเอทิลีนความหนาแน่นต่ำ (LDPE) ปิดผนึกแบบปกติ [T1] ถุง LDPE ปิดผนึกแบบสุญญากาศ [T2] ถุง LDPE ชนิดที่มีการดัดแปลงสภาพบรรยากาศ (MAP) ปิดผนึกแบบปกติ [T3] และถุง LDPE ที่มีการใส่สารดูดซับความชื้นแล้วปิดผนึกแบบปกติ [T4] แต่ละกรรมวิธีประกอบด้วย 3 ซ้ำ จากนั้น เก็บรักษาบรรจุภัณฑ์กระเทียมที่อุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียส ความชื้นสัมพัทธ์ร้อยละ 90 นาน 30 วัน สุ่มผลิตผลมาตรวจสอบการเปลี่ยนแปลงคุณภาพหลังเก็บรักษาในวันที่ 0 5 10 15 20 25 และ 30 ได้แก่ ปริมาณก๊าซ O_2 และ CO_2 ในบรรจุภัณฑ์ การสูญเสียน้ำหนัก ความแน่นเนื้อ อาการผิดปกติและการเกิดเชื้อราของกระเทียม

ผล

กระเทียมปอกเปลือกที่บรรจุในบรรจุภัณฑ์ LDPE แบบสุญญากาศ มีปริมาณ O_2 และ CO_2 ภายในบรรจุภัณฑ์อยู่ในระดับต่ำตลอดระยะเวลาการเก็บรักษานาน 30 วัน ส่วนกระเทียมที่บรรจุในบรรจุภัณฑ์ LDPE อีก 3 แบบ คือ ถุง LDPE ปิดผนึกปกติ ถุง LDPE ที่มีการดัดแปลงสภาพบรรยากาศ (MA) ปิดผนึกปกติ และถุง LDPE ที่ใส่สารดูดซับความชื้นแล้วปิดผนึกปกติ มีปริมาณ O_2 ลดลง และปริมาณ CO_2 เพิ่มขึ้นเมื่อเก็บรักษานานขึ้น โดยหลังจากเก็บรักษานาน 5 วัน บรรจุภัณฑ์กระเทียมชนิด LDPE ที่ปิดผนึกแบบปกติทั้งชนิดที่ใส่และไม่ใส่สารดูดซับความชื้น มีปริมาณ O_2 ในบรรจุภัณฑ์ลดลงในระดับต่ำกว่า 0.1% ส่วนปริมาณ CO_2 เพิ่มขึ้นถึง 20% จากนั้นเริ่มลดลงตามระยะเวลาที่เก็บรักษา ขณะที่บรรจุภัณฑ์กระเทียมชนิด MA มีปริมาณ O_2 ลดลงอยู่ในระดับ 2% และมีปริมาณ CO_2 ไม่เกิน 10% ตลอดการเก็บรักษา (Figure 1)

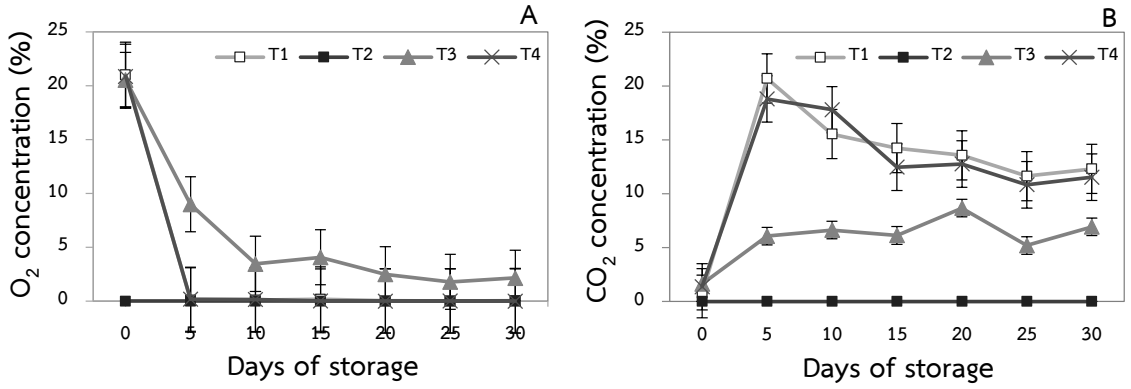

Figure 1 Changes in O_2 (A) and CO_2 (B) concentrations in 4 packaging types of peeled garlic cloves stored at 10°C for 30 days: normal sealed LDPE bag (T1), vacuum-sealed LDPE bag (T2), normal sealed modified atmosphere LDPE bag (T3) and normal sealed LDPE bag with desiccant pack (T4)

กระเทียมในบรรจุภัณฑ์ทุกแบบมีแนวโน้มของเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักที่เพิ่มขึ้นและมีความแน่นเนื้อลดลงเมื่อเก็บรักษาเป็นเวลานานขึ้น โดยกระเทียมที่บรรจุในถุง LDPE ปิดผนึกแบบปกติและแบบสุญญากาศ มีการสูญเสียน้ำหนักไม่แตกต่างกันทางสถิติตลอดระยะเวลาที่เก็บรักษา ขณะที่กระเทียมที่บรรจุในถุง LDPE ร่วมกับสารดูดซับความชื้นแล้วปิดผนึกปกติ มีการสูญเสียน้ำหนักสูงที่สุด ส่วนกระเทียมในบรรจุภัณฑ์ชนิด MA มีการสูญเสียน้ำหนักต่ำที่สุดเมื่อเปรียบเทียบกับบรรจุภัณฑ์ชนิดอื่น ๆ (Figure 2A) ส่วนค่าความแน่นเนื้อของกระเทียมที่บรรจุในถุง LDPE ที่ปิดผนึกแบบปกติทั้งชนิดที่ใส่และไม่ใส่สารดูดซับความชื้น และผลิตผลที่บรรจุในบรรจุภัณฑ์แบบสุญญากาศมีค่าใกล้เคียงกันตลอดระยะเวลาเก็บรักษา ในขณะที่กระเทียมในบรรจุภัณฑ์ชนิด MA มีค่าความแน่นเนื้อลดลงต่ำกว่ากระเทียมในบรรจุภัณฑ์อื่น ๆ ที่อายุการเก็บรักษาเดียวกัน (Figure 2B)

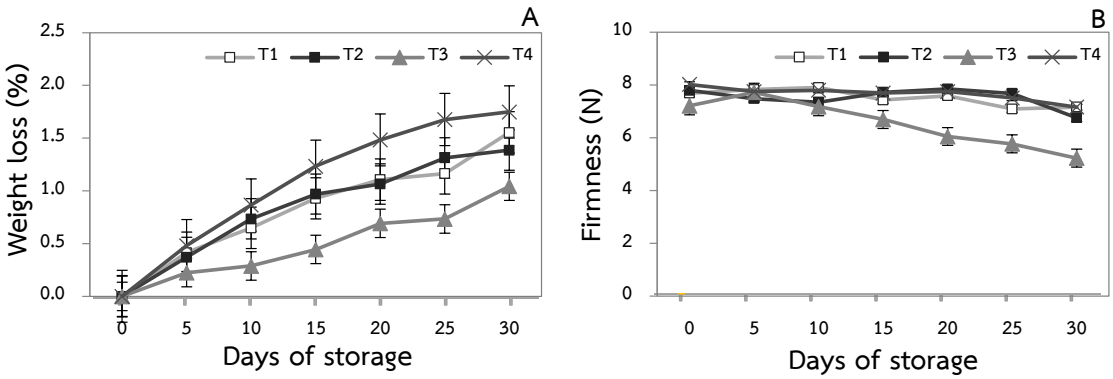

Figure 2 Changes in weight loss (A) and firmness (B) of peeled garlic cloves packed in normal sealed LDPE bag (T1), vacuum-sealed LDPE bag (T2), normal sealed modified atmosphere LDPE bag (T3) and normal sealed LDPE bag with desiccant pack (T4), and stored at 10°C for 30 days

กระเทียมเกิดอาการผิดปกติที่ส่งผลต่อคุณภาพการเก็บรักษา ได้แก่ การเกิดสีน้ำตาล รอยช้ำ รอยแผลยุบ และการเกิดเชื้อราทั้งสีดำและสีขาว โดยพบว่ากระเทียมที่บรรจุในบรรจุภัณฑ์ชนิด MA มีอาการผิดปกติและเกิดเชื้อราตั้งแต่การเก็บรักษาที่ 15 วัน ทำให้คุณภาพไม่เป็นที่ยอมรับ ในขณะที่บรรจุภัณฑ์แบบอื่น ๆ ยังมีคุณภาพที่ยอมรับได้จนถึงอายุการเก็บรักษานาน 30 วัน (Figure 3 และ 4)

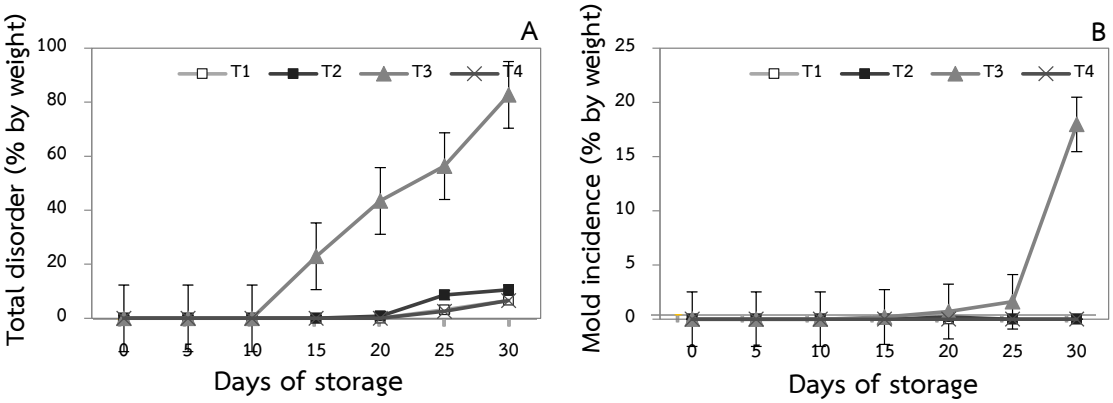

Figure 3 Changes of total disorder (brown spots and bruises) (A) and mold incidence (B) (both were rated by weight) on surface of peeled garlic cloves packed in normal sealed LDPE bag (T1), vacuum-sealed LDPE bag (T2), normal sealed modified atmosphere LDPE bag (T3) and normal sealed LDPE bag with desiccant pack (T4), and stored at 10°C for 30 days

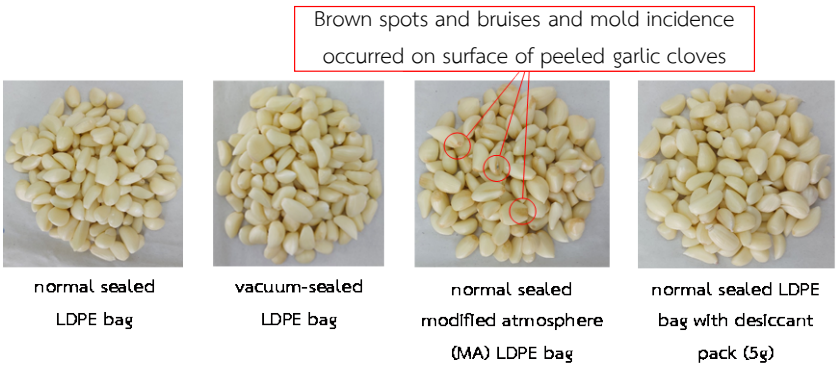

Figure 4 Appearance of peeled garlic cloves packed in 4 packaging types after 15 days of storage at 10°C

วิจารณ์ผล

การที่กระเทียมปอกเปลือกในบรรจุภัณฑ์ LDPE ทุกชนิดยกเว้นตัวอย่างที่บรรจุในบรรจุภัณฑ์สุญญากาศซึ่งมีปริมาณ O_2 และ CO_2 ภายในบรรจุภัณฑ์ในระดับต่ำตลอดการเก็บรักษา มีปริมาณ O_2 ลดลง และปริมาณ CO_2 เพิ่มขึ้นเมื่อเก็บรักษานานขึ้น เป็นเพราะมีการใช้ O_2 ในการหายใจ จากนั้นปลดปล่อย CO_2 ออกมา แต่เมื่อมีปริมาณ O_2 ลดลง การนำ O_2 ไปใช้มีการลดลง จึงทำให้ผลิต CO_2 ลดลงด้วย โดยพบว่าหลังเก็บรักษานาน 5 วัน บรรจุภัณฑ์กระเทียมชนิด LDPE ที่ปิดผนึกแบบปกติทั้งที่ใส่และไม่ใส่สารดูดซับความชื้นมีปริมาณ O_2 ในบรรจุภัณฑ์ลดลงในระดับต่ำกว่า 0.1% และ CO_2 เพิ่มขึ้นถึง 20% จากนั้นเริ่มลดลงตามระยะเวลาที่เก็บรักษา ขณะเดียวกันบรรจุภัณฑ์กระเทียมชนิด MA เป็นบรรจุภัณฑ์ที่มีสมบัติการซึมผ่านของก๊าซสูง ทำให้มีการปรับสมดุลของบรรยากาศในบรรจุภัณฑ์ จึงมีปริมาณ O_2 ลดลงอยู่ในระดับ 2% และมีปริมาณ CO_2 ไม่เกิน 10% ตลอดการเก็บรักษา ซึ่งเหมาะกับการยืดอายุผักและผลไม้หลายชนิด แต่ในการศึกษาครั้งนี้พบว่าบรรจุภัณฑ์ชนิด MA ไม่เหมาะสำหรับใช้ในการเก็บรักษากระเทียมปอกเปลือก เนื่องจากกระเทียมแสดงอาการผิดปกติจากการเกิดสีน้ำตาล การเกิดรอยช้ำ รวมถึงการเกิดเชื้อราบนกลีบกระเทียมเร็วกว่ากระเทียมที่บรรจุในบรรจุภัณฑ์แบบอื่น ๆ ที่เป็นเช่นนี้อาจมีสาเหตุมาจากสภาพบรรยากาศภายในบรรจุภัณฑ์ที่เอื้อต่อการเกิดอาการผิดปกติเหล่านี้ จากการที่ภายในบรรจุภัณฑ์ MA ยังมีปริมาณ O_2 เหลืออยู่สูง ทำให้ส่งเสริมการเกิดกิจกรรมของเอนไซม์ที่ก่อให้เกิดสารสีน้ำตาลโดยการแทรกซึมของ O_2 เข้าไปภายในเนื้อเยื่อของผลิตผล (Jiang *et al*., 2016) โดยส่วนใหญ่เป็นการทำปฏิกิริยาของสารประกอบฟีนอลกับเอนไซม์ PPO (polyphenol oxidase) ที่มี O_2 เป็นตัวเร่งปฏิกิริยาเกิดเป็นสาร quinones แล้วรวมตัวเป็นสารประกอบโมเลกุลใหญ่จนเกิดเป็นสารสีน้ำตาลขึ้น (Dias *et al*., 2-020) นอกจากนี้ การที่ภายในบรรจุภัณฑ์ชนิด MA มีปริมาณ O_2 เหลืออยู่สูง ทำให้กระเทียมยังคงมีการหายใจเกิดขึ้นสูง และมีการสะสมความชื้นที่ปลดปล่อยมาจากกระบวนการหายใจสูงกว่าบรรจุภัณฑ์แบบอื่น ๆ ส่งผลให้เกิดเชื้อราขึ้นบนกลีบกระเทียม รวมทั้งส่งผลกระทบให้กระเทียมเกิดการสูญเสียคุณภาพจนไม่เป็นที่ยอมรับ จึงมีอายุการเก็บรักษาสั้นกว่ากระเทียมที่บรรจุในบรรจุภัณฑ์แบบอื่น ๆ

สรุป

สามารถเก็บรักษากระเทียมพร้อมบริโภคในบรรจุภัณฑ์ถุง LDPE ปิดผนึกแบบปกติ ถุง LDPE ปิดผนึกแบบสุญญากาศ และถุง LDPE ที่มีการใส่สารดูดซับความชื้นแล้วปิดผนึกแบบปกติ ที่อุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียส ได้นานถึง 30 วัน โดยคุณภาพยังเป็นที่ยอมรับ ขณะที่การบรรจุกระเทียมพร้อมบริโภคในถุง LDPE ชนิดที่มีการดัดแปลงสภาพบรรยากาศ (MAP) แล้วปิดผนึกแบบปกติ เก็บได้นานเพียง 15 วัน เนื่องจากสีเนื้อเปลี่ยนเป็นสีน้ำตาล เกิดรอยช้ำ เนื้อแห้งยุบ และเกิดการเจริญของเชื้อรา ทำให้คุณภาพไม่เป็นที่ยอมรับ จึงเป็นบรรจุภัณฑ์ที่ไม่เหมาะสมสำหรับการเก็บรักษากระเทียมแบบปอกเปลือกพร้อมบริโภค

เอกสารอ้างอิง

จริงแท้ ศิริพานิช. 2538. สรีรวิทยาและเทคโนโลยีหลังการเก็บเกี่ยวผักและผลไม้. โรงพิมพ์ศูนย์ส่งเสริมและฝึกอบรมการเกษตรแห่งชาติ. นครปฐม. 396 หน้า.

Cantwell, M. and F.R. Kashmire. 1992. Postharvest handling systems: underground vegetables (Roots, tubers and bulbs). pp. 435-443. *In* A.A. Kader (ed.). Postharvest technology of horticultural crops. Publication 3311. University of California, Davis CA, USA.

Dias, C., A.M.A. Fonseca, A.L. Amaro, A.A. Vilas-Boas, A. Oliveira, S.A.O. Santos, A.J.D. Silvestre, S.M. Rocha, N. Isidoro and M. Pintado. 2020. Natural-based antioxidant extracts as potential mitigators of fruit browning. Antioxidant 9 (8): 715.

Jiang, Y., X. Duan, H. Qu and S. Zheng. 2016. Browning: Enzymatic browning. pp. 508–514. *In* B. Caballero, P.M. Finglas and F. Toldrá (eds.). Encyclopedia of Food and Health. Academic Press, Oxford, UK.