Agricultural Sci. J. 46 : 3/1 (Suppl.) : 231-234 (2015) ว. วิทย. กษ. 46 : 3/1 (พิเศษ) : 231-234 (2558)

การยืดอายุหลังเก็บเกี่ยวของเห็ดโคนน้อย

Extending the Postharvest Life of Coprinus Mushroom 'Hed Kone Noi'

ปริญญา จันทรศรี[1,2]
Parinya Chantrasri[1,2]

Abstract

Rapid browning and weight loss immediately after harvest resulting from autolysis are the main factors limiting the shelf life of *Coprinus* spp. mushroom (Hed Kone Noi) to 1 day under ambient conditions (25±2°C).The aim of this study was to extend the postharvest life of this mushroom. The mushroom was harvested and divided into treatments : not cooled, or hydro-cooled by dipping in cold water at 5 and 10°C for 5 minutes before being overwrapped with polyvinyl chloride (PVC) film or packed in polyethylene (PE) bags. All the treatments were stored at 10 ±2°C. The results revealed that the shelf life of Coprinus mushroom could be extended from 1 day after harvest to about 5 days by hydro-cooling with cold water (5°C) for 5 minutes, air-drying and storing in PE bags at 10 ± 2°C.

Keywords: extend, shelf life, Coprinus mushroom

บทคัดย่อ

ปัจจัยสำคัญที่ทำให้ระยะเวลาหลังการเก็บเกี่ยวของเห็ดโคนน้อยสั้นลง เกิดจากการที่ดอกเห็ดเปลี่ยนเป็นสีน้ำตาลเข้มและสูญเสียน้ำหนักอย่างรวดเร็วจากกระบวนการย่อยสลายตัวเองภายในหนึ่งวัน เมื่อเก็บรักษาในสภาพทั่วไปที่อุณหภูมิห้อง(25 ±2°C) งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อยืดอายุการเก็บรักษาดอกเห็ดโคนน้อยหลังเก็บเกี่ยว โดยแบ่งการทดลองออกเป็นกรรมวิธีต่างๆ ดังนี้ ไม่แช่ดอกเห็ด แช่ดอกเห็ดในน้ำเย็นอุณหภูมิ 5 และ10 °C เป็นเวลา 5 นาทีแล้วทำให้แห้ง ก่อนนำไปเก็บในสภาพหุ้มห่อด้วยฟิล์มพีวีซี และการบรรจุดอกเห็ดในถุงพอลิเอทิลีน แล้วเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 10 ±2 °C ผลจากการศึกษาพบว่าดอกเห็ดที่ผ่านการแช่ในน้ำเย็นอุณหภูมิ 5°C เป็นเวลา 5 นาทีแล้วปล่อยให้แห้งก่อนบรรจุในถุงพอลิเอทิลีน เมื่อนำไปเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 10 ±2 °C สามารถยืดอายุหลังเก็บเกี่ยวของดอกเห็ดจาก 1 วัน ขยายได้ถึง 5 วัน

คำสำคัญ:ยืดอายุ หลังเก็บเกี่ยว เห็ดโคนน้อย

คำนำ

เห็ดโคนน้อย (*Coprinus* spp.)เป็นเห็ดที่ได้รับความนิยมในการบริโภค เพราะมีรสชาติดี และมีคุณค่าทางอาหาร จากการศึกษาวิจัยพบว่า เห็ดโคนน้อยสามารถยับยั้งเซลล์มะเร็ง sarcoma 180 และ เซลล์มะเร็ง Ehrlich carcinoma ได้สูง 90 และ100% ตามลำดับ และยังพบว่ามีส่วนประกอบของ สารออกฤทธิ์ต้านเชื้อรา เป็นต้น (Mao and Ying,1987) เห็ดโคนน้อยสามารถผลิตได้ในหลายพื้นที่ของในประเทศไทย แต่อย่างไรก็ตาม ดอกเห็ดที่เก็บเกี่ยวมาแล้วมักมีการเสื่อมสภาพอย่างรวดเร็ว เนื่องจากมีอัตราการหายใจสูง การเก็บรักษาดอกเห็ดในสภาพอุณหภูมิที่พอเหมาะ สามารถลดอัตราการหายใจ และชะลอการเปลี่ยนแปลงของเห็ดระหว่างเก็บรักษาได้ นอกจากนี้ภาชนะบรรจุ เป็นสิ่งสำคัญที่มีผลต่ออายุการเก็บรักษาเห็ด ซึ่งภาชนะที่นิยมใช้บรรจุเห็ดในปัจจุบัน ได้แก่ ถุงพลาสติก ถาดโฟม หรือถาดพลาสติกที่หุ้มด้วยพลาสติกฟิล์ม ตัวอย่างเช่น เห็ดนางรมที่บรรจุถาดโฟมหุ้มด้วยฟิล์มพลาสติกเจาะรู สามารถเก็บที่อุณหภูมิ 8 - 10°C ได้นาน 4 วัน (Oei ,1996) แสดงให้เห็นว่า อายุการเก็บรักษาขึ้นอยู่กับชนิดของเห็ด และสภาพแวดล้อมของการเก็บรักษา งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาวิธีการยืดอายุการเก็บรักษาเห็ดโคนน้อยสดได้นานขึ้น

[1] สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
[1] Science and Technology Research Institute, Chiang Mai University Chiang Mai 50200
[2] สถาบันวิจัยเทคโนโลยีหลังการเก็บเกี่ยวมหาวิทยาลัยเชียงใหม่
[2] Postharvest Technology Research Institute, Chiang Mai University Chiang Mai 50200

อุปกรณ์และวิธีการ

นำเห็ดโคนน้อยจากฟาร์มของเกษตรกรในอำเภอสันกำแพง จังหวัดเชียงใหม่ ที่ผ่านการตัดแต่งและทำความสะอาดโดยนำสิ่งปนเปื้อนออก คัดเลือกดอกที่มีขนาดสม่ำเสมอ บรรจุตะกร้าที่สามารถระบายอากาศได้ดี มาทำการทดลองดังนี้ บรรจุเห็ดที่ผ่านการลดอุณหภูมิ โดยการแช่ในน้ำเย็นอุณหภูมิ 5 และ 10°C เป็นเวลา 5 นาที แล้วทำให้แห้งด้วยการใช้พัดลมเป่า บรรจุลงในถาดพลาสติก ถาดละ 250 กรัม หุ้มพลาสติกพอลิไวนิลคลอไรด์ (polyvinylchloride; PVC) M wrap® และบรรจุในถุงพอลิเอทิลีน (polyethylene, PE) ปิดปากถุง แล้วนำไปเก็บรักษาที่อุณหภูมิ10 ± 2°C ให้แต่ละถาดหรือถุงเป็น 1 ซ้ำแต่ละกรรมวิธีมีทั้งหมด 4 ซ้ำ โดยทำกรรมวิธีควบคุมคือเห็ดไม่ผ่านการลดอุณหภูมิ บรรจุในถาดหุ้ม PVC และถุง PE เป็นชุดเปรียบเทียบ วางแผนการทดลองแบบ completely randomized design (CRD) และเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยด้วย Duncan's new multiple range test (DMRT) ด้วยโปรแกรมสำเร็จรูปทางสถิติ โดยแบ่งตามกรรมวิธีดังนี้คือ กรรมวิธีที่ 1 เห็ดที่ผ่านน้ำเย็น 5°C บรรจุในถาดหุ้ม PVC กรรมวิธีที่ 2 เห็ดที่ผ่านน้ำเย็น 10°C บรรจุในถาดหุ้ม PVC กรรมวิธีที่ 3 เห็ดที่ผ่านน้ำเย็น 5°C บรรจุในถุง PE กรรมวิธีที่ 4 เห็ดที่ผ่านน้ำเย็น 10°C บรรจุในถุง PE กรรมวิธีที่ 5 เห็ดไม่ผ่านการลดอุณหภูมิ บรรจุในถาดหุ้ม PVC และกรรมวิธีที่ 6 เห็ดไม่ผ่านการลดอุณหภูมิ บรรจุในถุง PE ทั้งหมดนำไปเก็บรักษาไว้ที่อุณหภูมิ10 °C บันทึกผลการทดลองทุกวันจนเห็ดหมดสภาพการเก็บรักษา ได้แก่ การบันทึกการเปลี่ยนแปลงสีของดอกเห็ด การสูญเสียน้ำหนัก และความแน่นเนื้อ การเปลี่ยนแปลงสีวัดด้วยเครื่องวัดค่าสี (CR-10 Minolta, Japan) การสูญเสียน้ำหนัก (เปอร์เซ็นต์) คำนวณจากสูตรเปอร์เซ็นต์ การสูญเสียน้ำหนัก = น้ำหนักเริ่มต้น–น้ำหนักหลังเก็บรักษา/ น้ำหนักเริ่มต้น X 100 การวัดความแน่นเนื้อของดอกเห็ดใช้ firmness tester ที่รับแรงกด 1 กิโลกรัม ใช้หัวกดที่มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 0.8 เซนติเมตร วัดบริเวณโคนก้านดอกเห็ด จำนวน 10 ดอกต่อซ้ำ ค่าที่วัดได้มีหน่วยเป็นกิโลกรัมและคำนวณเป็นหน่วยนิวตัน

ผล

การเก็บรักษาเห็ดโคนน้อยสดที่ผ่านการแช่น้ำเย็นอุณหภูมิ 5 และ 10°C แล้วเก็บในภาชนะบรรจุที่เป็นถุง PE และในถาดที่ห่อหุ้มด้วย PVC (Figure 1) เมื่อนำไปเก็บรักษาในห้องเย็นอุณหภูมิ 10 ± 2°C พบว่า เห็ดสูญเสียน้ำหนักในทุกกรรมวิธีและไม่พบความแตกต่างทางสถิติ ส่วนดอกเห็ดที่ไม่ผ่านการแช่น้ำเย็น 5 หรือ 10 °C ทั้งในถุงPE และที่บรรจุถาดหุ้ม PVC พบว่า ในวันที่ 3 ของการเก็บรักษา ดอกเห็ดบานและเหี่ยว บางดอกเริ่มเน่าเสียเป็นสีน้ำตาลเข้ม มีลักษณะเป็นเมือกเยิ้มเกิดขึ้น การสูญเสียน้ำหนักของเห็ดที่เก็บรักษาในทุกกรรมวิธี สูญเสียน้ำหนักเพิ่มขึ้นในแต่ละวันจนกระทั่งสิ้นสุดการทดลองในวันที่ 6 เนื่องจากหมดสภาพการเก็บรักษา

ความแน่นเนื้อ เห็ดที่ผ่านน้ำเย็น 5°C บรรจุในถาดห่อหุ้ม PVC ค่าความแน่นเนื้อลดลงน้อยที่สุดโดยค่าความแน่นเนื้อในวันที่เริ่มการทดลองมีค่าลดลงเหลือ 43.98, 46.37, 42.81, 40.30, 39.91 และ 38.42 นิวตัน รองลงมาคือเห็ดที่ผ่านน้ำเย็น 5 °C บรรจุในถุง PE มีค่าความแน่นเนื้อลดลงเหลือ 42.94, 44.11, 43.39, 42.05, 41.25 และ 36.58 นิวตัน ในวันที่ 1 ถึง 6 ตามลำดับ ส่วนเห็ดในกรรมวิธีที่ผ่านน้ำเย็น 10°C บรรจุในถุง PE หรือห่อหุ้มด้วย PVC มีค่าความแน่นเนื้อลดลงจนถึงวันที่ 4 ของการเก็บรักษา และไม่สามารถวัดได้เนื่องจากเห็ดเสื่อมสภาพในวันที่ 5 ส่วนเห็ดโคนน้อยในกรรมวิธีที่ไม่ผ่านการแช่น้ำเย็นมีค่าความแน่นเนื้อลดลงอย่างรวดเร็วตามระยะเวลาการเก็บรักษาเช่นกัน โดยเฉพาะเห็ดที่ไม่ผ่านการแช่ในน้ำเย็นที่บรรจุในถาดห่อหุ้มด้วย PVC ไม่สามารถตรวจวัดได้ในวันที่ 2 และเห็ดไม่ผ่านการแช่น้ำเย็น ในถุง PE มีค่าความแน่นเนื้อลดลงในวันที่ 2 และ 3 จนไม่สามารถตรวจวัดได้เนื่องจากหมดสภาพในวันที่ 4

การเปลี่ยนแปลงสีของดอกเห็ดเป็นไปในทิศทางเดียวกัน คือ ค่า L (ความสว่าง) มีแนวโน้มลดลงเมื่อระยะการเก็บรักษานานขึ้นในทุกกรรมวิธี (ค่าสูงสุด 78.57 - ค่าต่ำสุด 67.56) กล่าวคือ ดอกเห็ดเริ่มมีสีน้ำตาลเข้มขึ้น เมื่อระยะเวลาการเก็บนานขึ้น โดยเฉพาะดอกเห็ดที่ไม่ผ่านกรรมวิธีแช่น้ำเย็นที่บรรจุในถุง PE มีค่า L ลดลงอย่างรวดเร็ว และไม่สามารถตรวจวัดได้ตั้งแต่วันที่ 2 ของการเก็บรักษา เห็ดที่ไม่แช่น้ำเย็นที่เก็บในถุง PE มีค่า a (สีแดง) สูงที่สุดในวันที่ 1 ของการเก็บรักษา รองลงมาคือเห็ดที่ผ่านการแช่น้ำ 5°C แล้วเก็บในถาดห่อหุ้ม PVC , ในถุง PE , เห็ดที่ผ่านการแช่น้ำ 10°C ที่เก็บในถุง PE , ในถาดห่อหุ้มด้วย PVC และเห็ดที่ไม่ผ่านการแช่น้ำเย็นที่เก็บในถาดห่อหุ้ม PVC ตามลำดับ โดยพบความแตกต่างทางสถิติเฉพาะในวันที่ 1 ค่า a ของดอกเห็ดในทุกกรรมวิธีส่วนใหญ่มีแนวโน้มเพิ่มขึ้นตามระยะเวลาการเก็บรักษา สำหรับค่า b (เหลือง) พบความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญเฉพาะใน 1 วันของการเก็บรักษา จากนั้นค่า b มีแนวโน้มการเปลี่ยนแปลงเพิ่มสูงขึ้นในทุกกรรมวิธี และในกรรมวิธีที่ดอกเห็ดที่ไม่ผ่านการแช่น้ำเย็น บรรจุในถุง PE พบดอกเห็ดเสื่อมสภาพไม่สามารถตรวจวัดได้เมื่อระยะการเก็บรักษานานขึ้นตั้งแต่วันที่ 2 เป็นต้นไป และกรรมวิธีที่ดอกเห็ดไม่ผ่านการแช่น้ำเย็น ในถาดที่ห่อหุ้มด้วย PVC พบว่า เสื่อมสภาพไม่สามารถตรวจวัดได้เมื่อระยะการเก็บรักษานานขึ้นในวันที่ 4 (Figure 2)

Figure 1 Coprinus mushrooms were harvested and divided into treatments : not cooled, or hydro-cooled by dipping in cold water at 5 and 10°C for 5 minutes before being over-wrapped with polyvinyl chloride (PVC) film or packed in polyethylene (PE) bags.

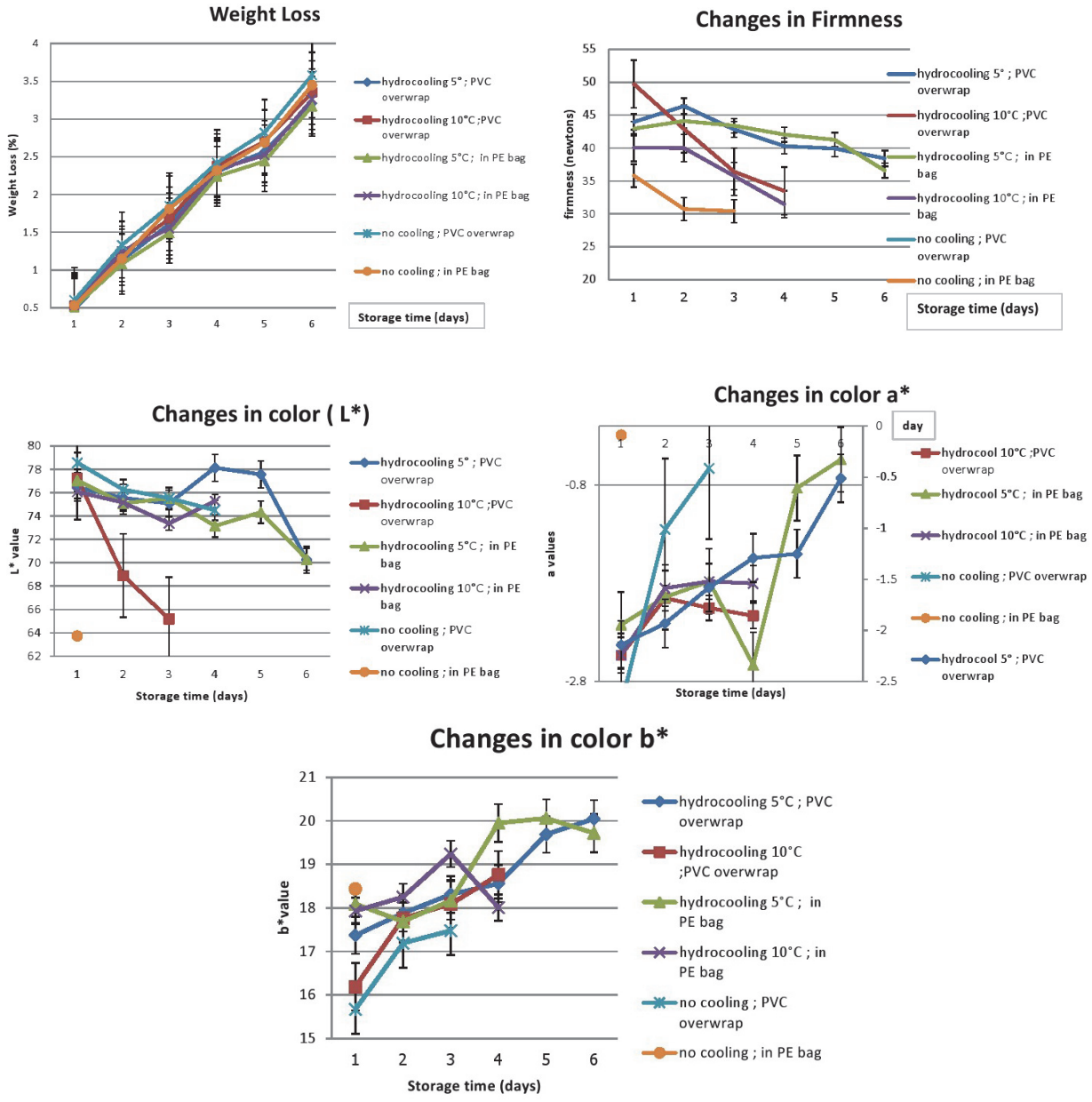

Figure 2 Weight loss and changes in firmness and color (L*, a*, b* values) of Coprinus mushrooms after dipping 5 minutes in cold water at 5 and 10 °C, before being overwrapped with polyvinyl chloride (PVC) film or packed in polyethylene (PE) bags during storage at 10°C for 6 days

วิจารณ์ผล

ประสิทธิภาพของการทำให้ผลิตผลเย็นลงด้วยการลดอุณหภูมิโดยการใช้น้ำเย็น (hydro-cooling) โดยอาศัยน้ำเป็นตัวนำความร้อน ขึ้นอยู่กับการสัมผัสของน้ำกับผลิตผลต้องมากที่สุดและน้ำต้องเย็นที่สุดเท่าที่ไม่ทำให้เกิดความเสียหายกับผลิตผล (จริงแท้, 2542) อย่างไรก็ตาม พบว่า เห็ดส่วนใหญ่ถ้าเปียกน้ำจะเน่าเสียได้ง่าย แต่ปัจจุบันผู้เพาะเห็ดโคนน้อยยังนิยมใช้วิธีการลดอุณหภูมิโดยการใช้น้ำแข็ง (ice cooling) เช่นเดียวกับวิธีที่ใช้กับเห็ดฟาง ซึ่งเป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพในการลดอุณหภูมิค่อนข้างต่ำ แต่เนื่องจากปฏิบัติได้ง่าย และมีต้นทุนต่ำ เกษตรกรมักใช้วิธีวางตะกร้าบรรจุดอกเห็ดในกล่องน้ำแข็งขณะขนส่งหรือนำเห็ดที่บรรจุในถุงพลาสติกลงในกล่องโฟม ซึ่งบรรจุน้ำแข็งผสมเกลือ สามารถรักษาความสดและชะลอการบานของดอกเห็ดได้ไม่เกิน 24 ชั่วโมง อย่างไรก็ตาม การลดอุณหภูมิด้วยวิธีนี้ มีข้อเสียคือ เห็ดเกิดอาการฉ่ำน้ำได้ง่าย เนื่องจากภายในกล่องมีความชื้นสูง จากการศึกษาก่อนหน้านี้พบว่า อุณหภูมิที่เหมาะสมในการเก็บรักษาเห็ดโคนน้อยคือ 10°C ซึ่งสามารถเก็บรักษาได้นาน 5 วัน ส่วนการเก็บที่อุณหภูมิห้องทำให้เห็ดโคนน้อยมีอายุการเก็บรักษาสั้น ไม่เกิน 24 ชั่วโมง เห็ดมีความแน่นเนื้อต่ำ และเปลี่ยนเป็นสีน้ำตาลอย่างรวดเร็ว (ค่า L ลดลงค่า a และ b เพิ่มขึ้น) (Osathaphant, 2005) ในการทดลองนี้จึงได้นำวิธีการ hydro-cooling มาช่วยยืดอายุการเก็บรักษา ร่วมกับภาชนะบรรจุ พบว่า เห็ดโคนน้อยที่ผ่านการแช่น้ำเย็น 5°C เป็นเวลา 5 นาทีแล้วทำให้แห้งก่อนบรรจุโดยใช้พัดลมเป่า สามารถเก็บรักษาได้นานกว่า 5 วันในถุง PE และถาดที่หุ้ม PVC ที่อุณหภูมิ 10°C โดยเห็ดที่เก็บในถุง PE ยังคงมีค่าความแน่นเนื้อที่ดีกว่ากรรมวิธีอื่นๆ และมีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักน้อยกว่า แต่เริ่มเสื่อมคุณภาพในวันที่ 6 อย่างไรก็ตาม ในการศึกษานี้ไม่ได้เก็บข้อมูลในเรื่องความเข้มข้นของออกซิเจนและคาร์บอนไดออกไซด์ในบรรจุภัณฑ์ และปริมาณของแอซีทัลดีไฮด์ (acetaldehyde) และเอทานอล (ethanol) ในเห็ด ซึ่งเป็นปัจจัยสำคัญที่มีผลต่อการยืดอายุการเก็บรักษา โดยในการศึกษาต่อไปจะนำวิธีการเก็บรักษาเห็ดโคนน้อยในสภาพดัดแปลงบรรยากาศ โดยใช้ร่วมกับการเก็บรักษาที่อุณหภูมิต่ำ ที่ได้มีการศึกษากับเห็ดหลายชนิดมาแล้ว เช่น เห็ดเข็มทอง (Cho *et al*.,1998) และเห็ดนางรม (Villaescusa and Gil, 2003) เป็นต้น ที่ผ่านมาเห็ดโคนน้อยยังไม่มีข้อมูลการยืดอายุหลังเก็บเกี่ยว เนื่องจากผลผลิตที่มีอยู่ในปัจจุบันยังมีจำนวนน้อย อีกทั้งผลผลิตที่ออกมาจะถูกจำหน่ายออกไปอย่างรวดเร็วในตลาดท้องถิ่น จึงทำให้เห็ดชนิดนี้ยังไม่แพร่หลายไปยังผู้บริโภคอย่างกว้างขวาง เนื่องจากข้อจำกัดในการขนส่ง เพราะดอกเห็ดสลายตัวอย่างรวดเร็วหลังเก็บเกี่ยวไม่เกิน 24 ชั่วโมง หากมีการศึกษาหาวิธีการยืดอายุเก็บรักษาที่เหมาะสม ก็จะเป็นการยกระดับความสำคัญของเห็ดชนิดนี้เทียบเท่าเห็ดเศรษฐกิจชนิดอื่นๆ

สรุป

เห็ดโคนน้อยที่ผ่านการแช่น้ำเย็น 5°C เป็นเวลา 5 นาทีแล้วทำให้แห้งก่อนบรรจุโดยใช้พัดลมเป่า สามารถเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 10°C ได้นานกว่า 5 วันในถุง PE และถาดที่หุ้ม PVC ที่อุณหภูมิ 10°C โดยเห็ดที่เก็บในถุง PE ยังคงมีค่าความแน่นเนื้อที่ดีกว่า และมีการเปลี่ยนแปลงเป็นสีน้ำตาลและเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักน้อยกว่ากรรมวิธีอื่นๆ

คำขอบคุณ

ขอขอบคุณห้องปฏิบัติการจุลชีววิทยา สถาบันวิจัยเทคโนโลยีหลังการเก็บเกี่ยว มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ สำหรับการเอื้อเฟื้อสถานที่และอุปกรณ์ในการทำวิจัย

เอกสารอ้างอิง

จริงแท้ ศิริพานิช. 2542. สรีรวิทยาและเทคโนโลยีหลังการเก็บเกี่ยวผักและผลไม้.พิมพ์ครั้งที่ 2. สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์,กรุงเทพฯ.

Cho, S.H., D.S. Lee, S.D. Lee, N.G. Kim and J.S. Ryu. 1998. Modified atmosphere packaging for keeping freshness of enoki mushroom (*Flammulina velutipes*). J. of the Korean Soc. of Food Sci. and Nutri. 27: 1137-1142.

Oei, P. 1996. Mushroom Cultivation. Tool Publication Leiden, The Netherlands. 274 p.

Osathaphant, P. 2005. Coprinus mushroom cultivation in Thailand. Part II Mushroom for better life. Mushroom Growers' Handbook 2: 199 -207.

Villaescusa, R. and M.I. Gil. 2003. Quality improvement of *Pleurotus* mushroom by modified atmosphere in maintaining the quality of cultivated mushrooms packaging and moisture absorber. Postharvest Biol. Technol. 28: 169-179.

Mao, X and J. Ying. 1987. Icons of Medicinal Fungi. Science Press, Beijng, pp. 474 – 475.