รายงานผลงานเรื่องเต็มการทดลองที่สิ้นสุด

---

1. ชื่อแผนงานวิจัย : วิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีหลังการเก็บเกี่ยวเพื่อเพิ่มมูลค่าผลิตผลเกษตร

2. โครงการวิจัย : การลดความสูญเสียในผลิตผลเกษตรจากโรคพืชหลังการเก็บเกี่ยวด้วยวิธีปลอดภัย

กิจกรรม : การควบคุมโรคหลังการเก็บเกี่ยวโดยวิธีทางกายภาพ

3. ชื่อการทดลอง : เทคโนโลยีการยืดอายุพริกขี้หนูสดให้ปลอดจากการปนเปื้อนของเชื้อราเพื่อการส่งออก

: Postharvest Technology for Prolong Shelf Life and Controlling Contamination of Fungi in fresh chili for exporting

4. คณะผู้ดำเนินงาน

หัวหน้าการทดลอง : บุญญวดี จิระวุฒิ สังกัด กวป.

ผู้ร่วมงาน : รัตตา สุทธยาคม สังกัด กวป.

วีรภรณ์ เดชนำบัญชาชัย สังกัด กวป.

5. **บทคัดย่อ**

การยืดอายุการเก็บรักษาผลพริกขี้หนูสด โดยการใช้บรรจุภัณฑ์ที่เหมาะสม สามารถลดการสูญเสียน้ำหนัก ลดอัตราการหายใจ เนื่องจากมีการซึมผ่านของไอน้ำ ก๊าซออกซิเจน และคาร์บอนไดออกไซด์ที่เหมาะสม ทำให้สามารถยืดอายุการเก็บรักษาผลพริก และผลพริกยังคงมีความสด ไม่เหี่ยว รสชาติไม่เปลี่ยนแปลง งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาบรรจุภัณฑ์และการใช้สารแคลเซียมคลอไรด์ 1.5 % ต่ออายุการเก็บรักษาผลพริกให้มีคุณภาพดี ดำเนินการวิจัยที่กองวิจัยและพัฒนาวิทยาการหลังการเก็บเกี่ยวและแปรรูปผลิตผลเกษตร ระหว่างเดือนตุลาคม 2562 - กันยายน 2563 โดยมีกรรมวิธีในการทดสอบ คือ 1) บรรจุในถุงพลาสติกโพลิโพรพิลีน (PP) 2) บรรจุในถาดโพลิโพรพิลีน (PP) หุ้มด้วยฟิล์มพลาสติกโพลิเอธิลีน (PE) 3) จุ่มผลพริกในแคลเซียมคลอไรด์ 1.5 % นาน 3 นาที และบรรจุในถุงพลาสติก PP และ 4) จุ่มผลพริกในแคลเซียมคลอไรด์ 1.5 % นาน 3 นาที และบรรจุในถาด PP หุ้มด้วยฟิล์ม PE เก็บที่อุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียส หลังการเก็บรักษาผลพริกครบ 28 วัน พบว่าผลพริกที่บรรจุในถุงพลาสติก PP มีค่าความแน่นเนื้อ 14.67 นิวตัน ค่าความแน่นเนื้อต่ำกว่าผลพริกจากกรรมวิธีอื่นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ซึ่งผลพริกมีค่าความแน่นเนื้อ 16.70-17.74 นิวตัน ส่วนสีของผลพริกเปลี่ยนแปลงตามระยะเวลาการเก็บรักษาและจะเปลี่ยนเป็นสีแดงคล้ำมากขึ้นเมื่อระยะเวลาในการเก็บรักษานานขึ้น ทั้ง 3 กรรมวิธีนี้ สามารถยืดอายุการเก็บรักษา และเพิ่มระยะเวลาการวางจำหน่ายผลพริกขี้หนูสดให้นานขึ้น

คำหลัก: การยืดอายุ พริกขี้หนู บรรจุภัณฑ์

กรมวิชาการเกษตร

Abstract

Proper packaging of fresh chili can reduce weight losses and respiration rates by maintaining appropriate levels of permeation of water vapor, oxygen, and carbon dioxide. This can extend the shelf life of fresh chili as well as help retain its freshness and taste. The objective of this study was to investigate the effects of packages and 1.5% calcium chloride dip treatment on the shelf life and quality of fresh chili. The experiments were conducted at Post-harvest and Processing Research and Development Office from October 2019 to September 2020. The processes in the experiments are the following: 1) polypropylene (PP) plastic bag, 2) PP plastic bag with 1.5% calcium chloride dip treatment, 3) PP punnet with polyethylene (PE) plastic wrap without dip treatment, and 4) PP punnet with polyethylene (PE) plastic wrap and dip treatment. The storage temperature was set at 10 °C. On the 28th day of storage, fresh chili using the first process had the value of firmness at 14.67 Newtons. In contrast, the values recorded from other processes were statistically indifferent, ranging from 16.70-17.74 Newtons. Regarding the color, longer storage time caused the red color of fresh chili to darken. The study concluded that the three processes can extend the shelf life of fresh chili.

Keywords: prolong shelf life, chili fruit, packaging

6. คำนำ

พริก (Chili) มีชื่อวิทยาศาสตร์ว่า *Capsicum* spp. อยู่ในวงศ์ Solanaceae พริกเป็นพืชที่มีความสำคัญทางเศรษฐกิจชนิดหนึ่ง และมีความสัมพันธ์เกี่ยวข้องกับชีวิตประจำวันของคนไทยมาช้านาน เป็นส่วนประกอบในการปรุงอาหาร เช่น ต้มยำ ส้มตำ น้ำพริก แหนม ไส้กรอก และเครื่องแกงต่างๆ พริกมีสารอาหารที่สำคัญหลายชนิด เช่น สารเบต้า-แคโรทีน หรือวิตามิน A สูง และมีวิตามินซี การปฏิบัติหลังการเก็บเกี่ยวที่ดีมีส่วนสำคัญในการเก็บรักษาคุณภาพ ความสด และความสะอาด การผลิตพริกประสบปัญหาหลายประการ โดยเฉพาะการขาดความรู้และวิธีการจัดการหลังการเก็บเกี่ยว เช่น การใช้บรรจุภัณฑ์ที่เหมาะสมต่อการยืดอายุการเก็บรักษาผลพริกสด การควบคุมโรคแอนแทรคโนส และการปนเปื้อนของเชื้อราบริเวณขั้วและก้านผลพริกหลังการเก็บเกี่ยว สิ่งเหล่านี้ลดคุณภาพของผลพริกขี้หนู อายุการเก็บรักษาสั้น ถึงแม้ว่ามีการคัดเลือกผลพริกที่ดี ไม่แสดงอาการของโรคแอนแทรคโนส ไม่พบเส้นใยของเชื้อราก่อนการบรรจุก็ตาม หลังจากเก็บรักษาผลพริกในช่วงระหว่างการรอจำหน่าย โดยเฉพาะในบรรจุภัณฑ์ที่ไม่เหมาะสม ซึ่งอาจพบการเจริญของเส้นใยเชื้อรา และโรคแอนแทรคโนสบนผลพริก นอกจากนั้นในระหว่างการเก็บรักษายังพบไข่และหนอนแมลงวันผลไม้อยู่ในผลพริกได้อีกด้วย

การยืดอายุผักและผลไม้ คือการควบคุมกระบวนการเปลี่ยนแปลงผลผลิตที่นำไปสู่ความเสื่อมสลาย โดยการควบคุมอัตราการหายใจของผลผลิตหลังการเก็บเกี่ยวให้เกิดขึ้นน้อยที่สุด ซึ่งสามารถทำให้ยืดอายุได้นาน โดย

ศรีวิชาการเกษตร

การจัดการปัจจัยภายนอกให้เหมาะสม ได้แก่ การควบคุมอุณหภูมิให้เหมาะสมกับผลผลิต ควบคุมความชื้นภายในภาชนะบรรจุไม่ให้เกิดหยดน้ำ ควบคุมและป้องกันการเข้าทำลายของโรคและแมลง จัดบรรยากาศแวดล้อมผลผลิตสดภายหลังการบรรจุให้เหมาะสม แล้วปล่อยให้มีการปรับสภาพภายในภาชนะบรรจุด้วยตัวของผลผลิตเอง (สรวิศ, 2556) การใช้บรรจุภัณฑ์และพลาสติกห่อหุ้มผลผลิต เป็นการปรับสภาพบรรยากาศรอบๆ ผลิตผล (modified atmosphere, MA) ซึ่งเป็นเทคนิคที่สามารถลดอัตราการหายใจ ลดการสูญเสียน้ำ และสามารถลดอาการสะท้านหนาว (chilling injury) ได้ (Thompson, 2010) ปัจจัยที่สำคัญของการคัดเลือกบรรจุภัณฑ์ในการเก็บรักษาผัก คือ อัตราการซึมผ่านไอน้ำ ก๊าซออกซิเจน และก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ของบรรจุภัณฑ์มีผลต่อระยะเวลาในการเก็บรักษาผัก หากบรรจุภัณฑ์มีการซึมผ่านก๊าซและความชื้นที่เหมาะสมสามารถยืดอายุการเก็บรักษาผักได้นานขึ้น (Deshpande *et al.,* 2002; Jacopson *et al.,* 2004) จากผลงานวิจัยเรื่อง บรรจุภัณฑ์ที่เหมาะสมในการเก็บรักษาคุณภาพและลดการปนเปื้อนเชื้อราสำหรับพริกขี้หนูหลังการเก็บเกี่ยว พบว่าฟิล์มพลาสติกมีผลต่ออัตราการสูญเสียน้ำหนัก พริกที่เก็บในถุงไมโครเพอร์ฟอเรท OPP สูญเสียน้ำหนักน้อยที่สุด (0.15%) หลังจากเก็บรักษานาน 28 วัน ขณะที่ฟิล์ม PE และ PVC ทำให้พริกสูญเสียน้ำหนักเฉลี่ย 0.49 และ 1.84 % ตามลำดับ และยังพบว่าชนิดของถาดบรรจุก็มีผลต่อการสูญเสียน้ำหนักของพริกเช่นกัน โดยพริกที่บรรจุถาดโฟมสูญเสียน้ำหนักสูงสุด (1.47%) ตามด้วยพริกที่บรรจุในถาด Bio-PP (1.12%) และ PP (0.92%) ผลพริกที่บรรจุในถุงไมโครเพอร์ฟอเรท (OPP) เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 13 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 3 วัน หลังจากนั้นนำมาเก็บที่อุณหภูมิ 5 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 25 วัน สามารถชะลอการสูญเสียน้ำหนัก รักษาความแน่นเนื้อ คงสภาพสีเปลือกได้ดีที่สุด บรรจุภัณฑ์ที่มีประสิทธิภาพรองลงมา คือผลพริกที่บรรจุในถาดโพลิโพรพิลีน (PP) หุ้มด้วยฟิล์มพลาสติกโพลิเอธิลีน (PE) อย่างไรก็ตามถุง OPP ยังมีราคาสูงและมีวางจำหน่ายในวงจำกัด และบรรจุภัณฑ์ถาด PP หุ้มด้วยฟิล์มพลาสติก PE สามารถชะลอการสูญเสียน้ำหนักได้ดีเช่นกัน โดยฟิล์ม PE ยอมให้ไอน้ำในบรรจุภัณฑ์ผ่านออกสู่บรรยากาศรอบบรรจุภัณฑ์ในอัตรา 16 กรัม/ตารางเมตร.วัน น้อยกว่าการยอมให้ไอน้ำซึมผ่านฟิล์ม PVC (80 กรัม/ตารางเมตร.วัน) (Peleg, 1985) การสูญเสียน้ำออกจากผลทำให้ความดันเต่ง (turgor pressure) ภายในเซลล์ลดลง เซลล์มีความอ่อนนุ่มมากขึ้น (จริงแท้, 2549) นอกจากการใช้บรรจุภัณฑ์ที่เหมาะสม ยังมีสารที่นำมาใช้หลังการเก็บเกี่ยวเพื่อช่วยยืดอายุการเก็บรักษา ได้แก่ แคลเซียมคลอไรด์ช่วยในการรักษาความเต่งของเซลล์ ความสมบูรณ์ของเซลล์แมมเบรน ความแน่นเนื้อ และชะลอการเสื่อมสภาพของเซลล์ ซึ่งมีผลช่วยยืดอายุการเก็บรักษาผลิตผลสด ซึ่งสอดคล้องกับผลงานวิจัยเรื่องการใช้สารปลอดภัยในการยืดอายุผลพริกหลังการเก็บเกี่ยว พบว่า สารแคลเซียมคลอไรด์เป็นสารที่มีประสิทธิภาพในการยืดอายุการเก็บรักษา ผลพริกขี้หนูพันธุ์คิง จุ่มแคลเซียมคลอไรด์ 1.5% นาน 3 นาที นำมาบรรจุในถาด PP หุ้มด้วยฟิลม์ PE เก็บรักษาผลพริก ที่อุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียส สามารถเก็บได้นาน 14 วัน โดยพบการปนเปื้อนเชื้อราที่ผลและที่ขั้ว-ก้าน ต่ำ มีค่าการสูญเสียน้ำหนัก 1.462 % และความแน่นเนื้อ 14.94 นิวตัน จากรายงานของ Ishaq *et al.* (2009) พบว่า การใช้สารประกอบแคลเซียม เช่น แคลเซียมคลอไรด์สามารถช่วยรักษาคุณภาพของผลผลิต ป้องกันความผิดปกติทางสรีรวิทยา อีกทั้งช่วยลดอัตราการหายใจของผลผลิตพืชได้ นอกจากนี้ยังพบว่าสามารถช่วยชะลอการละลายของสารประกอบเพกทินบริเวณผนังเซลล์พืช ทำให้ผนังเซลล์ของพืชมีความแข็งแรง และทำให้กระบวนการสุกแก่ของผลผลิตเกิดช้าลง นอกจากนี้สารประกอบแคลเซียมยังช่วยส่งเสริมการเจริญของพืช จึงสามารถป้องกันการเข้าทำลายของเชื้อโรค อีกทั้งเป็นธาตุอาหารที่

สำคัญต่อการเจริญเติบโตของพืช และช่วยยืดระยะเวลาในการเก็บรักษาผลผลิตภายหลังการเก็บเกี่ยว (Akhtar *et al.,* 2010)

งานวิจัยนี้ได้นำผลงานของงานวิจัยจำนวน 2 เรื่อง คือ 1) บรรจุภัณฑ์ที่เหมาะสมในการเก็บรักษาคุณภาพและลดการปนเปื้อนเชื้อราสำหรับพริกขี้หนูหลังการเก็บเกี่ยว และ 2) การใช้สารปลอดภัยในการยืดอายุผลพริกหลังการเก็บเกี่ยว จากข้อมูลผลงานวิจัย 2 เรื่อง ได้คัดเลือกบรรจุภัณฑ์ คือ ถาดโพลิโพรพิลีน (PP) หุ้มด้วยฟิล์มพลาสติกโพลิเอธิลีน (PE) ร่วมกับการใช้แคลเซียมคลอไรด์ 1.5 เปอร์เซ็นต์ วัตถุประสงค์ของงานวิจัย เพื่อให้ได้เทคโนโลยีในการยืดอายุการเก็บรักษาผลพริกขี้หนูสด

7. วิธีดำเนินการ

<u>อุปกรณ์</u>

1. พริกขี้หนูแดง
2. สารเคมี เช่น คลอร็อกซ์ แอลกอฮอล์ แคลเซียมคลอไรด์ เป็นต้น
3. ถาดพลาสติกโพรพิลีน (PP) ฟิล์มชนิดโพลิเอธิลีน (PE) ถุงพลาสติกโพลิโพรพิลีน (PP)
4. อุปกรณ์และเครื่องแก้ว เช่น บีกเกอร์ กระบอกตวง ขวดแก้ว เป็นต้น
5. เครื่องชั่งดิจิตอล
6. เครื่องวัดสี (Colorimeter)
7. เครื่องวัดความแน่นเนื้อ (Texture analyzer ยี่ห้อ Chatillon รุ่น 10 LBF)
8. ตู้เย็น ห้องเย็น

<u>วิธีการ</u>

1. ทดสอบเทคโนโลยีในการยืดอายุการเก็บรักษาพริกขี้หนู

คัดเลือกผลพริกขี้หนูแดงที่สมบูรณ์ บรรจุในบรรจุภัณฑ์ที่เหมาะสมในการเก็บรักษาผลพริกขี้หนู (จากการทดลองที่ 3.1 บรรจุภัณฑ์ที่เหมาะสมในการเก็บรักษาคุณภาพและลดการปนเปื้อนเชื้อราสำหรับพริกขี้หนูหลังการเก็บเกี่ยว) และจุ่มผลพริกในสารปลอดภัยที่มีประสิทธิภาพในการยืดอายุการเก็บรักษาพริกขี้หนูสด (จากการทดลองที่ 1.2 การใช้สารปลอดภัยในการยืดอายุผลพริกหลังการเก็บเกี่ยว) เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียส นาน 28 วัน วางแผนการทดลองแบบสุ่มตลอด (CRD) เปรียบเทียบ 4 กรรมวิธี จำนวน 6 ซ้ำๆ ละ 20 ผล

กรรมวิธีที่ 1 บรรจุในถุงพลาสติกโพลิโพรพิลีน (PP) (Figure 1A)

กรรมวิธีที่ 2 บรรจุในถาดโพลิโพรพิลีน (PP) หุ้มด้วยฟิล์มพลาสติกโพลิเอธิลีน (PE) (Figure 1B)

กรรมวิธีที่ 3 จุ่มผลพริกในแคลเซียมคลอไรด์ 1.5 % นาน 3 นาที และบรรจุในถุงพลาสติก PP

กรรมวิธีที่ 4 จุ่มผลพริกในแคลเซียมคลอไรด์ 1.5 % นาน 3 นาที และบรรจุในถาด PP หุ้มด้วยฟิล์ม PE

กรมวิชาการเกษตร

Figure 1 chili fruit in packages

A) polypropylene plastic bag

B) polypropylene punnet and wrapped with polyethylene film

<u>บันทึกผล</u> วันที่ 7 14 21 และ 28 ของการเก็บรักษา

- การสูญเสียน้ำหนัก โดยชั่งน้ำหนักของผลพริกก่อนและหลังการเก็บรักษา นำมาคำนวณร้อยละของการสูญเสียน้ำหนักจากสูตร

การสูญเสียน้ำหนัก (ร้อยละ) = <u>(น้ำหนักก่อนเก็บรักษา – น้ำหนักหลังเก็บรักษา)</u> x 100

น้ำหนักก่อนเก็บรักษา

- ความแน่นเนื้อของผลพริก โดยใช้เครื่อง Texture analyzer ยี่ห้อ Chatillon รุ่น 10 LBF หัววัดขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 6 มิลลิเมตร รายงานผลในหน่วยนิวตัน (N)

- การเปลี่ยนแปลงสีเปลือกของผลพริกขี้หนู วัดสีผลพริกขี้หนูด้วยเครื่องวัดสี (Minolta Model DP-301) รายงานผลเป็นค่า ค่า L เป็นค่าที่รายงานถึงความสว่างของสี และค่า a เป็นค่าที่รายงานถึงการเปลี่ยนแปลงของสีในช่วงสีเขียว-แดง และ ค่า b เป็นค่าที่รายงานถึงการเปลี่ยนแปลงของสีในช่วงสีน้ำเงิน-เหลือง

เวลาและสถานที่ ตุลาคม 2562 – กันยายน 2563

กลุ่มวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีหลังการเก็บเกี่ยวพืชสวน

กองวิจัยและพัฒนาวิทยาการหลังการเก็บเกี่ยวและแปรรูปผลิตผลเกษตร

กองวิจัยการเกษตร

8. ผลการทดลองและวิจารณ์

1. ทดสอบเทคโนโลยีในการยืดอายุการเก็บรักษาพริกขี้หนู

การเก็บรักษาผลพริกขี้หนูในบรรจุภัณฑ์ที่เหมาะสม มีผลต่อคุณภาพและการยืดอายุการเก็บรักษา บรรจุภัณฑ์ต่างชนิด มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงน้ำหนักของผลพริก การเก็บผลพริกในถุงพลาสติกโพลิโพรพิลีน (PP) มีการสูญเสียน้ำหนักน้อยกว่าการใส่ผลพริกในถาดโพลิโพรพิลีน (PP) หุ้มด้วยฟิล์มพลาสติกโพลิเอธิลีน (PE) และเมื่อเพิ่มการจุ่มผลพริกในสารละลายแคลเซียมคลอไรด์ 1.5 เปอร์เซ็นต์ นาน 3 นาที การสูญเสียน้ำหนักลดลง แต่อย่างไรก็ตามไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติเมื่อเปรียบเทียบระหว่างการจุ่มผลพริกและไม่จุ่มผลพริกในสารละลายแคลเซียมคลอไรด์ 1.5 เปอร์เซ็นต์ ที่บรรจุในบรรจุภัณฑ์ชนิดเดียวกัน (Table 1) และพบว่าผลพริกที่จุ่มในสารละลายแคลเซียมคลอไรด์ 1.5 เปอร์เซ็นต์ บรรจุในถุงพลาสติก PP มีการสูญเสียน้ำหนักน้อยที่สุด หลังเก็บรักษา 7, 14, 21 และ 28 วัน มีการสูญเสียน้ำหนัก 0.24, 0.39, 0.54 และ 0.64 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ อาจเนื่องมากจากพลาสติกชนิดโพลิโพรพิลีน (PP) มีอัตราการซึมผ่านของไอน้ำ 100-300 กรัม.ไมโครเมตร/ตารางเมตร.วัน ซึ่งต่ำกว่าพลาสติกชนิดโพลิเอธิลีน (LDPE) มีอัตราการซึมผ่านของไอน้ำ 375-500 กรัม.ไมโครเมตร/ตารางเมตร.วัน (Mangaraj *et al.,* 2009) ทำให้เปอร์เซ็นการสูญเสียน้ำหนักของผลพริกบรรจุถุงพลาสติก PP น้อยกว่าผลพริกบรรจุถาดโพลิโพรพิลีน (PP) หุ้มด้วยฟิล์มพลาสติกโพลิเอธิลีน (PE) ดังนั้นคุณภาพของผลพริกและการยืดอายุการเก็บรักษาควรนำค่าความแน่นเนื้อของผลพริกในบรรจุภัณฑ์กรรมวิธีต่างๆ มาพิจารณารวมด้วย และการสูญเสียน้ำหนักของผลพริกในทุกกรรมวิธีจะเพิ่มขึ้นเมื่อระยะเวลาในการเก็บรักษานานขึ้น

Table 1 Values of weight loss (%) of treated chili after 7, 14, 21 and 28 days storage at 10 °C

Treatment	Change of weight loss (%) [(1)]			
	7 day	14 day	21 day	28 day
PP plastic bag	0.26 a	0.43 a	0.56 a	0.62 a
PP punnet with PE film	0.51 b	0.73 b	2.27 b	2.39 b
PP plastic bag + $CaCl_2$	0.24 a	0.39 a	0.54 a	0.64 a
PP punnet with PE film + $CaCl_2$	0.46 b	0.63 b	1.76 b	2.32 b
F test	**	**	**	**
CV (%)	21.75	19.60	35.22	36.82

[(1)] Means in the same column, followed a common letters are not significantly different at the 5% level by DMRT

ความแน่นเนื้อของผลพริกหลังการเก็บรักษาครบ 7 และ 28 วัน มีความแตกต่างทางสถิติ พบว่าผลพริกที่บรรจุในถุงพลาสติก PP มีค่าความแน่นเนื้อของผลพริกต่ำที่สุด มีค่าความแน่นเนื้อของผลพริก 15.88 และ 14.67 นิวตัน หลังการเก็บรักษาครบ 7 และ 28 วัน ส่วนผลพริกบรรจุในถาดพลาสติก PP หุ้มด้วยฟิล์ม PE ทั้งแบบที่จุ่มและไม่จุ่มในสารละลายแคลเซียมคลอไรด์ 1.5 เปอร์เซ็นต์ และผลพริกที่จุ่มในสารละลายแคลเซียมคลอไรด์ 1.5

กรมวิชาการเกษตร

เปอร์เซ็นต์ บรรจุในถุงพลาสติก PP ทั้ง 3 กรรมวิธีนี้ ค่าความแน่นเนื้อของผลพริกไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ผลพริกมีความแน่นเนื้อ 17.70-18.69 นิวตัน หลังเก็บรักษาผลพริกครบ 7 วัน และลดลงเหลือ 16.70-17.74 นิวตัน หลังการเก็บรักษาผลพริกครบ 28 วัน และพบว่าผลพริกที่จุ่มในสารสารละลายแคลเซียมคลอไรด์ 1.5 เปอร์เซ็นต์ บรรจุในถาดพลาสติก PP หุ้มด้วยฟิล์ม PE มีความแน่นเนื้อสูงที่สุด (Table 2) การใช้สารประกอบแคลเซียม เช่น $CaCl_2$ สามารถช่วยรักษาคุณภาพของผลผลิตป้องกันความผิดปกติทางสรีรวิทยา ช่วยลดอัตราการหายใจของผลผลิตพืชได้ ชะลอการละลายของสารประกอบแพกทินบริเวณผนังเซลล์พืช ทำให้ผนังเซลล์ของพืชมีความแข็งแรง และทำให้กระบวนการสุกแก่ของผลเกิดช้าลง (Burns and Pressey, 1987; Salunkhe and Desai, 1984; Magee *et al.,* 2002)

Table 2 Values of firmness (N) of treated chili after 7, 14, 21 and 28 days storage at 10 °C

Treatment	Change Firmness (N) [(1)]			
	7 day	14 day	21 day	28 day
PP plastic bag	15.88 b	17.44	15.41	14.67 b
PP punnet with PE film	18.69 a	16.29	16.34	16.70 ab
PP plastic bag + $CaCl_2$	18.67 a	16.16	16.44	17.15 a
PP punnet with PE film + $CaCl_2$	17.70 a	18.68	16.49	17.74 a
F test	**	ns	ns	*
CV (%)	7.67	10.10	9.29	10.86

[(1)] Means in the same column, followed a common letters are not significantly different at the 5% level by DMRT

กรรมวิธีในการทดลองนี้ไม่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงสีของผลพริก สีของผลพริกเปลี่ยนแปลงตามระยะเวลาการเก็บรักษา การวัดการเปลี่ยนแปลงสีของผลพริกดูจากค่าความสว่าง (L) และค่าการเปลี่ยนแปลงของสีในช่วงสีเขียว-แดง (a) หลังจากการเก็บรักษาผลพริกครบ 7 วัน ในทุกกรรมวิธีไม่มีความแตกต่างกันทางสถิต ผลพริกยังคงมีสีส้มแดงสด มีค่าความสว่าง (L) อยู่ในช่วง 39.55-40.76 ค่า a อยู่ในช่วง 42.05-43.29 และจะเปลี่ยนเป็นสีแดงคล้ำมากขึ้นเมื่อระยะเวลาในการเก็บรักษานานขึ้น หลังจากการเก็บรักษาครบ 14 วัน ค่า L อยู่ในช่วง 32.46-34.24 และ ค่า a อยู่ในช่วง 40.99-42.28 ค่าความสว่าง (L) จะลดลงอย่างรวดเร็ว ค่า a จะลดลงเล็กน้อย เมื่อเปรียบเทียบกับผลพริกที่เก็บรักษา 7 วัน หลังจากนั้นการเปลี่ยนแปลงสีผลพริกหลังเก็บรักษา 21 และ 28 วัน มีการเปลี่ยนแปลงไม่มากนัก โดยดูจากค่า L และ ค่า a (Table 3 and Figure 2) สอดคล้องกับงานวิจัยของเนตรา และคณะ (2559) ผลพริกบรรจุถาดโฟมห่อด้วยฟิล์มโพลีไวนิลคลอไรด์หรือฟิล์มโพลิเอธิลีน ผลพริกบรรจุถาดโพลิโพรพิลีนห่อด้วยฟิล์มโพลีไวนิลคลอไรด์หรือฟิล์มโพลิเอธิลีน ผลพริกบรรจุถาดไบโอโพลิโพรพิลีนห่อด้วยฟิล์มโพลีไวนิลคลอไรด์หรือฟิล์มโพลิเอธิลีน และผลพริกที่บรรจุในถุงไมโครเพอร์ฟอเรท เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 5 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 28 วัน พบว่า สีของผลพริกเปลี่ยนแปลงตามระยะเวลาการเก็บรักษา โดยวันที่ 0 ของการเก็บรักษาพริกมีสีเริ่มต้นเป็นสีส้มแดงสว่าง (L* = 33.76, h° = 23.90) และเปลี่ยนเป็นสีแดงคล้ำ (L* = 24.69, h° = 14.70) ในวันสุดท้ายของการทดลอง

ศูนย์วิทยทรัพยากร

Table 3 Values of skin colour (L and a) of treated chili after 7, 14, 21 and 28 days storage at 10 °C

treatment	Change of color of peel [1]							
	7 day		14 day		21 day		28 day	
	L	a	L	a	L	a	L	a
PP plastic bag	39.55	42.05	32.79	41.72	31.76b	40.65	31.21	41.40
PP punnet with PE film	40.62	42.49	32.46	42.28	32.17b	41.49	31.99	40.19
PP plastic bag + $CaCl_2$	40.76	43.29	33.95	42.18	33.39a	41.29	32.04	41.11
PP punnet with PE film + $CaCl_2$	40.71	42.51	34.24	40.99	32.72ab	39.85	30.76	40.41
F test	ns	ns	ns	ns	**	ns	ns	ns
CV (%)	3.88	2.59	3.99	3.59	2.50	3.22	3.55	3.54

[1] Mean in the same column followed by a common letter are not significantly different at the 95% level by DMRT

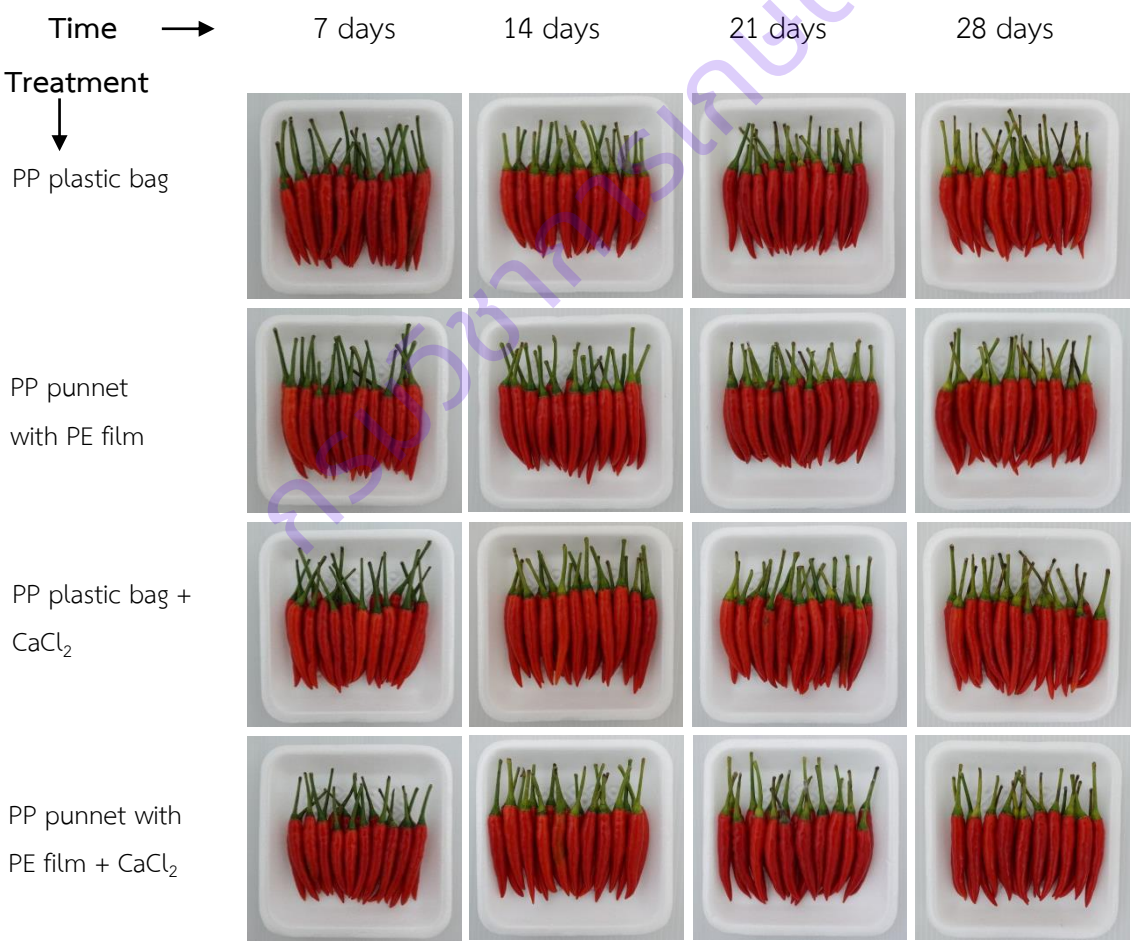

Figure 2 Visual appearance of chili fruit from 4 different treatments stored at 10 °C for 7, 14, 21 and 28 days

9. สรุปผลการทดลองและข้อเสนอแนะ

การเก็บรักษาผลพริกในถุงพลาสติก PP ร่วมกับการใช้สารละลายแคลเซียมคลอไรด์ 1.5 เปอร์เซ็นต์ เก็บรักษาผลพริกที่อุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียส ได้นาน 28 วัน มีการสูญเสียน้ำหนักน้อยที่สุด และผลพริกที่บรรจุในถาดพลาสติก PP หุ้มด้วยฟิล์ม PE ทั้งแบบที่จุ่มและไม่จุ่มในสารละลายแคลเซียมคลอไรด์ 1.5 เปอร์เซ็นต์ และผลพริกที่จุ่มในสารละลายแคลเซียมคลอไรด์ 1.5 เปอร์เซ็นต์ บรรจุในถุงพลาสติก PP ทั้ง 3 กรรมวิธีนี้ สามารถยืดอายุการเก็บรักษาผลพริกที่อุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียส ได้นาน 28 วัน สามารถรักษาความแน่นเนื้อของผลพริก คงสภาพสีเปลือกได้ดีใกล้เคียงกัน

การเก็บผลพริกที่อุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 28 วัน สามารถทำได้ 2 กรรมวิธี คือ 1) บรรจุผลพริกในถาดพลาสติก PP หุ้มด้วยฟิล์ม PE และ 2) ผลพริกจุ่มในสารละลายแคลเซียมคลอไรด์ 1.5 เปอร์เซ็นต์ แล้วบรรจุในถุงพลาสติก PP แต่อย่างไรก็ตามถ้าต้องการเพิ่มคุณภาพของผลพริกให้มีความแน่นเนื้อเพิ่มขึ้น ควรจุ่มผลพริกในสารละลายแคลเซียมคลอไรด์ 1.5 เปอร์เซ็นต์ แล้วบรรจุผลพริกในถาดพลาสติก PP หุ้มด้วยฟิล์ม PE

10. การนำผลงานวิจัยไปใช้ประโยชน์

เกษตรกร ผู้ประกอบการ และผู้ที่เกี่ยวข้อง สามารถเลือกบรรจภัณฑ์ที่เหมาะสมกับพริกขี้หนูแดง เพื่อเป็นแนวทางในการยืดอายุการเก็บรักษาผลพริกขี้หนูให้มีคุณภาพดี และเก็บได้นานขึ้น

12. เอกสารอ้างอิง

จริงแท้ ศิริพานิช. 2549. ชีววิทยาหลังการเก็บเกี่ยวและการวายของพืช. โรงพิมพ์ศูนย์ส่งเสริมและผึกอบรมการเกษตรแห่งชาติ, กำแพงแสน, กรุงเทพฯ

เนตรา สมบูรณ์ บุญญวดี จิระวุฒิ และศุภรา อัคคะสาระกุล. 2559. บรรจุภัณฑ์ที่เหมาะสมในการเก็บรักษาคุณภาพและลดการเกิดเชื้อราสำหรับพริกขี้หนูหลังการเก็บเกี่ยว. หน้า 32-44. *ใน* รายงานผลงานวิจัยเรื่องเต็มประจำปี 2559. กองวิจัยและพัฒนาวิทยาการหลังการเก็บเกี่ยวและแปรรูปผลิตผลเกษตร, กรมวิชาการเกษตร, กรุงเทพฯ

สรวิศ แจ่มจำรูญ. 2556. การยืดอายุผักและผลไม้ ข้อมูลออนไลน์ [www.tistr.or.th/tistrblog/?p=1639] เข้าถึงข้อมูลเมื่อ 19 ตุลาคม 2563.

Akhtar, A., N.A. Akhtar and A. Hussain. 2010. Effect of calcium chloride treatment on quality characteristic of loquat fruit during storage. Pakistan J Bot. 42: 181-188.

Burns, J.K. and R. Pressey. 1987. Ca^{2+} in the cell wall of ripening tomato and peach. J. Am. Soc. Hort. Sci. 112: 783-787.

Deshpande, S.D., S. Sokhansanj and J. Irudayaraj. 2002. Effect of moisture content and storage temperature on rate respiration of alfafa. Biosystem Enginerring. 82: 79-86.

Ishaq, S., H.A. Rathore, T. Masud and S. Ali. 2009. Influence of postharvest calcium chloride application, ethylene absorbent and modified atmosphere on quality characteristics and

กรมวิชาการเกษตร

shelf life of apricot (*Prunus armeniaca* L.) fruit during storage. Pakistan J. Nutr. 8: 861-865.

Jacopson, A., T. Nielson and K. Wendin. 2004. Influence of packaging material and storage condition on sensory quality of broccoli. Food Quality snd Preference. 15: 301-310.

Magee, R.L., F. Caporaso and A. Prakash. 2002. Inhibiting irradiation induced softening in diced tomatoes using a calcium treatment. Sessino 30 G, Fruit and Vegetable Produce: Processed Fruits and Vegetables. Annual meeting and Food Expo-Anaheim, California. (http:/www.ift.comfex.com).

Mangaraj S., T.K. Goswami, P. V. Mahajan. 2009. Applications of Plantic Films for Modified Atmosphere Packaging of Fruits and Vegetables: A Review. Food Eng Rev 1:133-158.

Peleg, K. 1985. Produce Handling, Packaging and Distribution. AVI Publ. Co. Inc., Westport, Conn. 625p.

Salumkhe, D.K. and B.B. Desai. 1984. Post harvest Biotechnology of Vegetable. CRC press, Inc. Boca Raton Florida, US, pp: 55-82.

Thompson, A.K. 2010. Controlled atmosphere storage of fruits and vegetables. 2nd ed. CABI International, Oxfordshire, UK.

กรมวิชาการเกษตร