

ผลของน้ำส้มควันไม้และน้ำมันหอมระเหยบางชนิดต่ออายุการเก็บรักษาของมันเทศ Effect of Wood Vinegar and Some Essential Oils on Sweet Potato Storage Life

อุดมพร พงษ์นคร¹ และธนัชสันท์ พูนไพบูลย์พิพัฒน์²
Udomporn Pangnakorn¹ and Thanachsanha²

Abstract

Sweet potato weevil is the major pest of sweet potatoes before and after harvest. Recently, coating agricultural produce has been widely used for quality maintenance and shelf-life extension. In this study, the essential oils from citronella grass, lemon grass and clove as well as wood vinegar were used as repellent and for protection against insect pest infestation. Sweet potatoes cvs. Taiwan and PROC No.65-16 and plastic film were coated with these essential oils and wood vinegar. The coated produce was placed in foam trays overwrapped with the coated plastic film and stored at 25°C for 3 weeks. There was no significant difference in weight loss, firmness or color change among the treated sweet potatoes. At the end of storage, weight loss ranged between 5.69-23.31% while firmness was in the range of 0.09-0.14 N/mm. Skin and flesh color became darker. All the treatments could not extend the storage life of sweet potato. When the efficacy of insect pest control was considered, however, coating with citronella grass oil was the most effective, followed by coating with lemongrass, clove oils and wood vinegar. Additionally, it was found that wood vinegar served as repellent and inhibited the development of sweet potato weevil eggs.

Keywords: essential oils, wood vinegar, storage life, sweet potato, sweet potato weevil

บทคัดย่อ

ด้วงงวงมันเทศเป็นแมลงศัตรูที่สำคัญของมันเทศทั้งระหว่างปลูกและหลังเก็บเกี่ยว ปัจจุบันนี้การเคลือบผลิตผลเกษตรถูกนำมาใช้อย่างกว้างขวางเพื่อรักษาคุณภาพและยืดอายุการเก็บรักษา การศึกษาครั้งนี้ใช้น้ำมันหอมระเหยจากตะไคร้หอม ตะไคร้แกง กานพลู และน้ำส้มควันไม้ ซึ่งมีคุณสมบัติช่วยขับไล่และลดการทำลายของแมลงศัตรูพืชดังกล่าว เคลือบมันเทศ โดยเคลือบบนฟิล์มพลาสติกที่ใช้หุ้มภาชนะบรรจุและบนมันเทศพันธุ์ไต้หวันและพันธุ์ PROC65-16 ก่อนนำไปเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 3 สัปดาห์ พบว่าทุกกรรมวิธีไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ในค่าของการสูญเสียน้ำหนัก ความแน่นเนื้อ และการเปลี่ยนแปลงของสีเนื้อ โดยภายหลังการทดลองน้ำหนักของมันเทศ ลดลงจากเดิม 5.69 - 23.31% ในขณะที่ความแน่นเนื้อของมันเทศอยู่ในช่วง 0.09 - 0.14 N/mm ส่วนสีผิวและเนื้อมันเทศเข้มข้นทุกกรรมวิธีไม่สามารถยืดอายุการเก็บรักษาของมันเทศ อย่างไรก็ตามเมื่อเปรียบเทียบประสิทธิภาพการควบคุมแมลงศัตรู พบว่าการเคลือบด้วยน้ำมันตะไคร้หอมให้ผลดีที่สุด รองลงมาคือ น้ำมันตะไคร้แกง น้ำมันกานพลู และน้ำส้มควันไม้ นอกจากนี้พบว่าน้ำส้มควันไม้ช่วยขับไล่ และยับยั้งการพัฒนาของไข่แมลงที่ติดมา

คำสำคัญ: น้ำมันหอมระเหย, น้ำส้มควันไม้, อายุการเก็บรักษา, มันเทศ, ด้วงงวงมันเทศ

คำนำ

มันเทศ (*Ipomoea batatas* (L.) เป็นพืชที่ปลูกได้ทั่วไปในเขตร้อน มีความสำคัญเป็นอันดับ 7 ของโลก รองจากข้าว สาลี ข้าว ข้าวโพด มันฝรั่ง ข้าวบาร์เลย์ และมันสำปะหลัง มีถิ่นกำเนิดในเขตร้อนของทวีปอเมริกา และได้แพร่กระจายไปยังทวีปอเมริกาเหนือ นิวกีนิ หมู่เกาะแปซิฟิกตะวันตกจีน ฟิลิปปินส์ เอเชีย แอฟริกา และญี่ปุ่น สำหรับประเทศไทย มันเทศเป็นพืชทดแทนข้าวในแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคม ฉบับที่ 7 และ 8 และมีศักยภาพเป็นพืชพลังงานทดแทน การเก็บรักษามันเทศให้ยาวนานโดยใช้สารจากธรรมชาติมาทดแทนการใช้สารเคมี เพื่อลดผลกระทบต่อมนุษย์และสิ่งแวดล้อม โดยการนำน้ำมันหอมระเหยจากพืชหลายชนิดมาเคลือบบนฟิล์มเพื่อช่วยยืดอายุการเก็บรักษา (Pranoto *et al.*, 2005) การศึกษาครั้งนี้ใช้น้ำมันหอม

¹ สถานวิจัยเพื่อความเป็นเลิศทางวิชาการด้านเทคโนโลยีหลังการเก็บเกี่ยว มหาวิทยาลัยนเรศวร จ.พิษณุโลก65000

¹ Center of Academic Excellence in Postharvest technology, Naresuan University, Phitsanulok 65000 THAILAND

² ภาควิชาวิทยาศาสตร์ การเกษตร มหาวิทยาลัยนเรศวร จ.พิษณุโลก65000

² Department of Agricultural Science, Naresuan University, Phitsanulok 65000 THAILAND

ระเหยจากตะไคร้หอม ตะไคร้แกง กานพลู และน้ำส้มควันไม้ ซึ่งมีคุณสมบัติช่วยขับไล่และลดการทำลายของแมลงศัตรูพืช เคลือบบนฟิล์มพลาสติกที่ใช้หุ้มภาชนะบรรจุและบนมันเทศทั้ง 2 สายพันธุ์ (พันธุ์ไต้หวันและพันธุ์ P65-16) เพื่อยืดอายุการเก็บรักษามันเทศ และลดการทำลายของด้วงงวงมันเทศ (*Cylas formicarius* Fabr.) ซึ่งเป็นแมลงศัตรูที่สำคัญของมันเทศ โดยตัวเต็มวัยจะกัดกินใบ เถาและหัวมันเทศ ตัวหนอนเจาะเข้าไปในเถาและหัวมันเทศทำให้ผลผลิตไม่เป็นที่ต้องการของตลาด เพื่อทดแทนการใช้สารเคมีต่อไป

อุปกรณ์และวิธีการ

การประเมินผลทางกายภาพ

เตรียมน้ำมันหอมระเหย ได้แก่ ตะไคร้หอม ตะไคร้แกง และกานพลู ซึ่งสกัดโดยวิธี steam distillation และเตรียมน้ำส้มควันไม้โดยการปล่อยให้ตกตะกอนและแยกชั้น จากนั้นกรองให้ได้สารที่มีความบริสุทธิ์ก่อนการทดลอง ใช้มันเทศที่ได้จากศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรพิจิตรซึ่งได้ศึกษาวิจัยว่ามีศักยภาพในการผลิตไบโอเอทานอลทั้ง 2 สายพันธุ์ คือพันธุ์ Taiwan1 และพันธุ์ PROC No. 65-15 นำมาซึ่งน้ำหนัก วัดประเมินความแน่นเนื้อด้วย firmness tester และการประเมินสีด้วย color chart ทำการบันทึกข้อมูลดังกล่าวก่อนการทดลอง จากนั้นหยดสารทุกกรรมวิธีที่ใช้ในการศึกษาด้วย micropipette 0.1 ml เคลือบหัวมันเทศ และหยดสารดังกล่าว อีก 1 ml เคลือบแผ่นฟิล์มพลาสติกชนิด linear low density polyethylene (LLDPE) ทั้งไว้ให้แห้ง จากนั้นหุ้มฟิล์มพลาสติกที่เคลือบสารกรรมวิธีต่างๆ ได้แก่ ตะไคร้หอม ตะไคร้แกง กานพลู และน้ำส้มควันไม้ โดยมีน้ำเป็นชุดควบคุม นำถาดโฟมบรรจุมันเทศที่เคลือบสารดังกล่าวไปเก็บรักษาไว้ที่อุณหภูมิห้อง 25 °C เป็นเวลา 3 สัปดาห์

$$\% \text{ การสูญเสียน้ำหนัก} = \frac{(\text{น้ำหนักเริ่มต้น} - \text{น้ำหนัก ณ วันประเมินผล})}{\text{น้ำหนักเริ่มต้น}} \times 100$$

การประเมินผลความเสียหายจากการลงทำลายของแมลงศัตรู

สัปดาห์ที่ 3 ภายหลังจากเก็บรักษามันเทศด้วยกรรมวิธีดังกล่าวข้างต้น นำมันเทศมาผ่าดูเนื้อในเพื่อประเมินความเสียหายถ้ามีการทำลายของด้วงงวงมันเทศ ซึ่งเป็นแมลงศัตรูสำคัญทั้งก่อนและหลังเก็บเกี่ยว กรณีที่อาจมีการวางไข่ไว้ในมันเทศก่อนการเก็บเกี่ยว ทำการประเมินโดยการให้คะแนน เพื่อแสดงเปอร์เซ็นต์การทำลายของแมลงในมันเทศ โดย 1 = < 25 %; 2 = 26-50 %; 3 = 51-75 % และ 4 = 76-100 %

ผล

1. การสูญเสียน้ำหนักและความแน่นเนื้อ

ผลของการใช้สารเคลือบที่แตกต่างกันต่อการเก็บรักษามันเทศที่อุณหภูมิ 25°C เป็นเวลา 3 สัปดาห์ พบว่าการเคลือบด้วยน้ำมันหอมระเหยจากตะไคร้หอม ทำให้การสูญเสียน้ำหนักน้อยสุดโดยมีค่า 5.69, 17.04 และ 23.31% หลังการเก็บรักษาเป็นเวลา 1, 2 และ 3 สัปดาห์ตามลำดับ ส่วนกรรมวิธีอื่นๆ ไม่ทำให้การสูญเสียน้ำหนักแตกต่างกันทางสถิติ อย่างไรก็ตามทุกกรรมวิธีทำให้มันเทศสูญเสียน้ำหนักมากกว่ากรรมวิธีควบคุม ซึ่งทำให้การสูญเสียน้ำหนักมากที่สุดถึง 32.75% สำหรับความแน่นเนื้อพบว่า ในสัปดาห์ที่ 3 กรรมวิธีที่เคลือบด้วยน้ำมันหอมระเหยจากตะไคร้หอม และน้ำส้มควันไม้ทำให้ความแน่นเนื้อลดลงน้อยที่สุดเพียง 0.09 N/mm รองลงมาคือตะไคร้แกง (ความแน่นเนื้อลดลง 0.12 N/mm) ในขณะที่กานพลูและกรรมวิธีควบคุมทำให้ค่าความแน่นเนื้อลดลงถึง 0.14 N/mm ซึ่งไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ นอกจากนี้พบว่ามันเทศทั้ง 2 สายพันธุ์ให้ผลที่ไม่แตกต่างกัน (Figure 1)

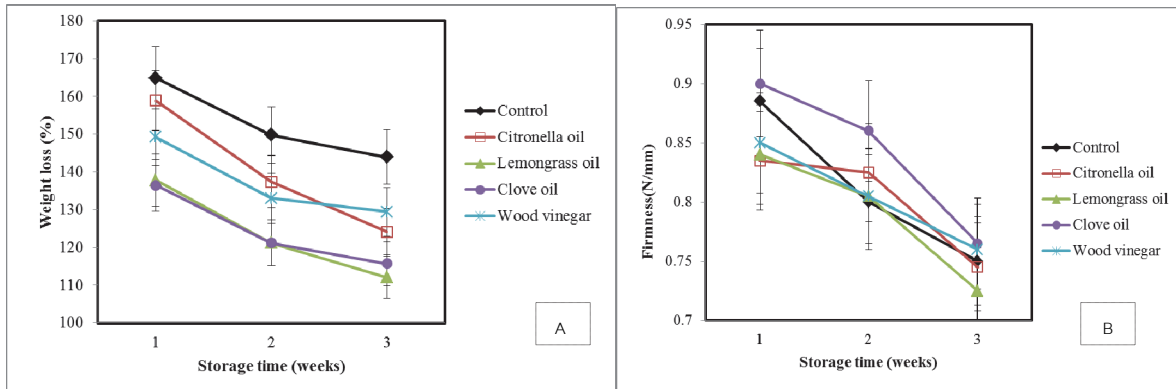


Figure 1 Weight loss (A) and firmness (B) of control and coated sweet potatoes packed in foam trays overwrapped with coated plastic film during storage at 25 ± 2 °C and 90+5% RH for 3 weeks.

2. การเปลี่ยนแปลงสีเปลือกและเนื้อ

หลังจากการเก็บรักษามันเทศที่อุณหภูมิ 25 °C เป็นเวลา 3 สัปดาห์ พบว่าการเปลี่ยนแปลงของสีเปลือกในทุกกรรมวิธีไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยมีการเปลี่ยนแปลงสีเปลือกจากม่วงแดงอ่อนไปเป็นไปเป็นม่วงแดงเข้มมากขึ้น (Table 1) ส่วนสีของเนื้อในมีการเปลี่ยนแปลงของสีที่เข้มขึ้นตามลำดับของระยะเวลาในทุกกรรมวิธี

Table 1 Change in skin color of control and coated sweet potatoes packed in foam trays overwrapped with coated plastic film during storage at 25 ± 2 °C and 90+5% RH for 3 weeks.

Treatment	Skin color			
	Initial skin color	Week 1	Week 2	Week 3
Control	Red – Purple 59 Gr. D	Red – Purple 59 Gr. D	Red – Purple 59 Gr. B	Red – Purple 59 Gr. B
Citronella oil	Red – Purple 59 Gr. D	Red – Purple 59 Gr. D	Red – Purple 59 Gr. B	Red – Purple 59 Gr. C
Lemongrass oil	Red – Purple 59 Gr. D	Red – Purple 59 Gr. D	Red – Purple 60 Gr. C	Red – Purple 59 Gr. C
Clove oil	Red – Purple 59 Gr. D	Red – Purple 59 Gr. D	Red – Purple 60 Gr. C	Red – Purple 60 Gr. C
Wood vinegar	Red – Purple 59 Gr. D	Red – Purple 59 Gr. C	Red – Purple 59 Gr. A	Red – Purple 59 Gr. A

3. ความเสียหายจากการลงทำลายของแมลงศัตรู

ภายหลังการเก็บรักษามันเทศสัปดาห์ที่ 3 นำห้วมันเทศมาผ่าดูเนื้อในเพื่อประเมินความเสียหายจากการทำลายของด้วงงวงมันเทศ พบว่ากรรมวิธีที่เคลือบด้วยน้ำส้มควันไม้ให้ผลดีที่สุด โดยมีการทำลายของแมลงอยู่ที่ระดับคะแนน 1 ซึ่งมันเทศถูกทำลายน้อยกว่า 25% ในขณะที่การเคลือบด้วยน้ำมันตะไคร้หอม น้ำมันตะไคร้แกงและน้ำมันกานพลู พบการทำลายของแมลงอยู่ที่ระดับคะแนน 2 และ 3 ดังแสดงใน Table 2 และ Figure 2

Table 2 Scores for insect pest infestation in control and coated sweet potatoes packed in foam tray overwrapped with coated plastic film during storage at 25 ± 2 °C and 90+5% RH for 3 weeks.

Treatment	Score for insect pest infestation 1/
Control	3
Citronella oil	2
Lemongrass oil	2
Clove oil	3
Wood vinegar	1

1/ 1 = <25% infestation, 2 = 26 - 50% infestation, 3 = 51 - 75% infestation, 4 = 76 -100% infestation

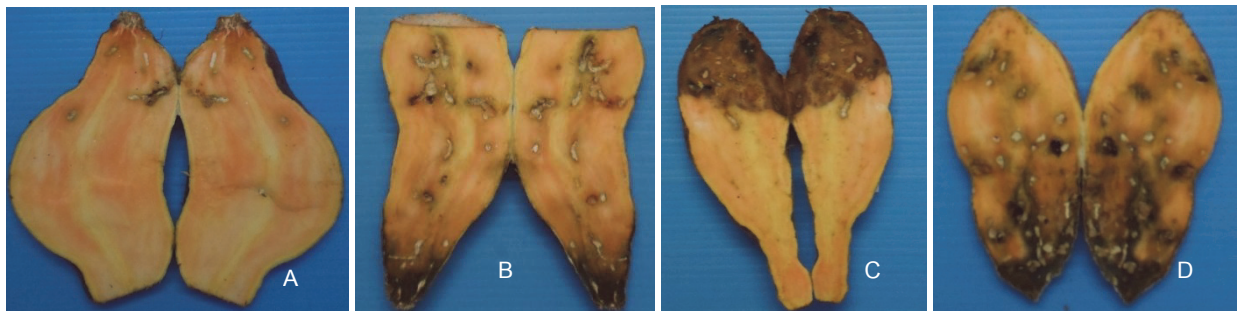


Figure 2 Degree of insect pest infestation : A = <25%, B = 26 - 50%, C = 51 - 75% , D = 76 -100%

วิจารณ์ผล

มันเทศมีการเปลี่ยนแปลงเนื้อสัมผัส ความแน่นเนื้อลดลงหลังการเก็บรักษาเป็นเวลานาน 3-4 สัปดาห์ เนื่องจากการเปลี่ยนแปลงองค์ประกอบจากแป้งในหัวมันเทศ เป็นน้ำตาล รวมทั้งการเปลี่ยนแปลงโครงสร้างโมเลกุลของสารกลุ่มเพกทิน ซึ่งเป็นส่วนประกอบของผนังเซลล์ ทำให้สีผิวและเนื้อเปลี่ยนไป ในการทดลองพบการเปลี่ยนแปลงสีผิวของมันเทศจากสีม่วงแดงเป็นม่วงเข้มขึ้น มันเทศมีการสูญเสียน้ำหนักอย่างต่อเนื่อง จากการหายใจ และการคายน้ำ เพราะมันเทศมีการตอบสนองการผลิตก๊าซเอทิลีน ทำให้มีอัตราการหายใจเพิ่มขึ้น (Buescher, 1979) มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงของสีและรสชาติ (Buescher *et al.*, 1975; Walter *et al.*, 1980) ซึ่งผลจากการลดลงของแป้งและการเพิ่มขึ้นของน้ำตาลนั้นเกิดขึ้นในช่วงที่มีการหายใจเพิ่มขึ้น อีกทั้งการสูญเสียน้ำหนักของมันเทศนั้นพบว่ามีผลกระทบต่อคุณภาพของมันเทศหลังการเก็บรักษา ไม้มีความแตกต่างกันทั้งสายพันธุ์ที่ใช้บริโภคและใช้ในการแปรรูป (Uritani, 1982) นอกจากนี้พบว่า น้ำส้มควันไม้และตะไคร้หอมมีคุณสมบัติช่วยยับยั้งแมลงศัตรูหลังการเก็บเกี่ยว (Ken *et al.*, 2005)

คำขอบคุณ

ขอขอบคุณ สถานีวิจัยเพื่อความเป็นเลิศทางวิชาการด้านเทคโนโลยีหลังการเก็บเกี่ยว มหาวิทยาลัยนครสวรรค์ จังหวัดพิษณุโลกที่สนับสนุนค่าใช้จ่าย ในการเข้าร่วม ประชุมวิชาการวิทยาการหลังการเก็บเกี่ยวแห่งชาติ ครั้งที่ 11 นี้

เอกสารอ้างอิง

- Buescher, R.W. 1979. Response of sweetpotato cultivars to ethylene. *Arkansas Farm Research* 28 (1):10.
- Buescher, R.W., W.A. Sistrunk and P.L. Brady. 1975. Effects of ethylene on metabolic and quality attributes in sweetpotato roots. *J. Food Sci.* 40(5):1018-1020.
- Wong, K.K.Y., F.A. Signal, S.H. Campion and R.L. Motion. 2005. Citronella as an Insect Repellent in Food Packaging. *J. Agric. Food Chem.* 53 (11) : 4633-4636.
- Pranoto, Y., S.K. Rakshit and V.M. Salokhe. 2005. Enhancing antimicrobial activity of chitosan films by incorporating garlic oil, potassium sorbate and nisin. *LWT-Food Science and Technology* 38: 859-865.
- Urithani, I. 1982. Postharvest physiology and pathology of sweetpotato from the biochemical viewpoint. pp. 421-428. *In: R.L. Villareal and T.D. Griggs (eds.). Sweet Potato. Proc of the 1st Int'l Symp. Asian Vegetable Research and Development Center.*
- Walter, W.M.Jr. and A.E. Purcell. 1980. Effect of substrate levels and PPO activity on darkening in sweetpotato cultivars. *J. Agric. Food Chem.* 28 (5):941-9