Agric. Sci. Innov. J. 55 : 2 (Suppl.) : 14 - 17 (2024)  ว. วิทย. นวัต. กษ. 55 : 2 (พิเศษ) : 14 - 17 (2567)

# ผลของความหนาแน่นของถุงนอนวูฟเวนต่อการเจริญเติบโตและคุณภาพหลังการเก็บเกี่ยวของผลฝรั่งหนองข้างคอก
# Effect of Density of Nonwoven Bagged on Growth and Postharvest Quality of Nongkhangkok Guava

ธนิตชยา พุทธมี[1] รุศมา มฤบดี[1] ธนาวัฒน์ เยมอ[1] และ สุพรรษา ชินวรณ์[1]
Thanidchaya Puthmee,[1] Rusama Marubodee,[1] Tanawat Yemor[1] and Supansa Chinaworn[1]

## Abstract

Effect of the density of nonwoven bags on the growth and postharvest quality of 'Nong Khang Kok' guava was studied by wrapping the fruit with nonwoven bags of different densities: 40, 50, 60, 75, 80, 90 and 100 GSM. These were compared to unwrapped guava and guava wrapped commercially (wrapped with newspaper and overlaid with plastic bags). It was found that guava wrapped with nonwoven bags exhibited better growth than unwrapped guava, as observed from the width and length of the fruits. After harvesting, the weight of guava wrapped in nonwoven bags was similar to that of commercially wrapped guava. The total soluble solid content of guava wrapped in nonwoven bags with densities of 50, 60, and 80 GSM was higher than in other wrapping types. The ascorbic acid content of guava wrapped in nonwoven bags with densities ranging from 40 to 60 GSM was higher compared to commercially wrapped guava, but the 40 GSM nonwoven bags were relatively thin and prone to tearing, making them unsuitable for guava wrapping, despite having the highest overall consumer preference scores. Nonwoven bags with densities of 50-80 GSM have the same abnormal symptom acceptance rating in color, odor and signs of disease and insect infestation, same as commercial fruit wrapping. It shows that nonwoven bags at a density of 50-80 GSM are suitable to be used for guava fruit wrapping, as well as for commercial guava fruit wrapping.

**Keywords:** guava, nonwoven bag, density, quality

## บทคัดย่อ

ผลของความหนาแน่นของถุงนอนวูฟเวนต่อการเจริญเติบโตและคุณภาพหลังการเก็บเกี่ยวของผลฝรั่งหนองข้างคอก ศึกษาโดยห่อผลฝรั่งด้วยถุงนอนวูฟเวนที่มีความหนาแน่นแตกต่างกัน คือ 40, 50, 60, 75, 80, 90 และ 100 GSM เปรียบเทียบกับการไม่ห่อผลและการห่อผลฝรั่งในเชิงพาณิชย์ (การห่อด้วยกระดาษหนังสือพิมพ์และห่อทับด้วยถุงพลาสติก) พบว่าผลฝรั่งที่ห่อด้วยถุงนอนวูฟเวนมีการพัฒนาดีกว่าการไม่ห่อผลโดยดูจากความกว้างและความยาวของผล ภายหลังจากการเก็บเกี่ยวผลฝรั่งที่ห่อด้วยถุงนอนวูฟเวนมีน้ำหนักใกล้เคียงกับผลฝรั่งที่ห่อในเชิงพาณิชย์ ปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ของผลฝรั่งที่ห่อด้วยถุงนอนวูฟเวนที่ความหนา 50, 60 และ 80 GSM มีค่ามากกว่าการห่อผลแบบอื่นๆ ปริมาณ ascorbic acid ของฝรั่งที่ห่อด้วยถุงนอนวูฟเวนที่ความหนา 40-60 GSM มีปริมาณสูงกว่าผลฝรั่งจากการห่อถุงในเชิงพาณิชย์ แต่ความหนาของถุงนอนวูฟเวนที่ 40 GSM ค่อนข้างบางและฉีกขาดง่ายไม่เหมาะกับการห่อผลฝรั่งแม้ว่าจะมีคะแนนความชอบโดยรวมของผู้บริโภคมากที่สุด ถุงนอนวูฟเวนที่ความหนา 50-80 GSM มีคะแนนการยอมรับด้านอาการผิดปกติในสี กลิ่น และร่องรอยการเข้าทำลายของโรคและแมลงเช่นเดียวกับการห่อผลในเชิงพาณิชย์ แสดงให้เห็นว่าถุงนอนวูฟเวนที่ความหนาแน่น 50-80 GSM เหมาะสมที่จะใช้ห่อผลฝรั่งเช่นเดียวกับการห่อผลฝรั่งในเชิงพาณิชย์

**คำสำคัญ:** ฝรั่ง ถุงนอนวูฟเวน ความหนาแน่น คุณภาพ

## คำนำ

ฝรั่งหนองข้างคอกเป็นที่รู้จักกันดีในจังหวัดชลบุรี ฝรั่งหนองข้างคอกไม่ใช่ชื่อสายพันธุ์แต่เป็นชื่อตำบลพื้นที่ปลูกที่มีการปลูกฝรั่งมายาวนานหลายสิบปี พันธุ์ที่นิยมปลูกคือกิมจูและกลมสาลี่ ด้วยรสชาติหวานและกรอบ ความหวานอยู่ที่ 10.66 องศาบริกซ์ (สำนักงานเกษตรจังหวัดชลบุรี, 2563) ทำให้ผู้บริโภคจดจำและสอบถามหาอยู่เสมอ ฝรั่งเป็นผลไม้ที่หารับประทานได้ตลอด

[1] สาขาวิชาเทคโนโลยีการผลิตพืช คณะเกษตรศาสตร์และทรัพยากรธรรมชาติ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลตะวันออก
[1] Department of plant production, Faculty of agricultural and natural resources, Rajamangala University of Technology Tawan-ok

ทั้งปี ราคาไม่แพง มีคุณค่าทางโภชนาการสูง โดยเฉพาะวิตามินซีและวิตามินเอ (Lim *et al.,* 2006) ในการปลูกฝรั่งแมลงเป็นปัญหาสำคัญโดยเฉพาะแมลงวันผลไม้ที่ทำความเสียหายอย่างมากต่อผลฝรั่ง ชาวสวนฝรั่งนิยมใช้การห่อผลในการป้องกันแมลงวันผลไม้ โดยห่อเมื่อผลยังเล็ก เปลือกแข็ง ขนาดเท่าลูกมะนาวหรือหลังดอกบานแล้วประมาณ 1 เดือน วิธีการห่อผลฝรั่งโดยส่วนใหญ่จะใช้กระดาษหนังสือพิมพ์ห่อก่อนแล้วจึงสวมถุงพลาสติกทับอีกชั้นหนึ่ง ถุงพลาสติกชั้นในจะช่วยป้องกันไม่ให้แมลงเจาะ ส่วนกระดาษหนังสือพิมพ์ช่วยให้ผิวของฝรั่งขาวนวลออกเหลือง เพราะไม่ถูกแสงอาทิตย์โดยตรง วัสดุที่นิยมใช้ห่อผลไม้ในปัจจุบันมีหลายชนิด เช่น ถุงจากเส้นใยสังเคราะห์โพลีเอสเตอร์ ถุงพลาสติก ถุงกระดาษสีน้ำตาล ถุงกระดาษหนังสือพิมพ์ ซึ่งวัสดุแต่ละชนิดมีคุณสมบัติแตกต่างกันไป วัสดุผ้าไม่ถักทอ หรือนอนวูฟเวน (nonwoven) ชนิดสปันบอนด์ (spunbond) เป็นผ้าใยสังเคราะห์ที่ไม่ผ่านการถักทอ ผลิตจาก polypropylene ผ้าสปันบอนด์ไม่สร้างมลภาวะเป็นพิษ ไม่มีผลเสียต่อสภาพแวดล้อม ย่อยสลายได้ง่ายในเวลาอันสั้น น้ำหนักเบามาก คุณสมบัติไม่ดูดซับน้ำ และไม่มีสารพิษตกค้าง รวมทั้งปลอดเชื้อแบคทีเรีย เชื้อรา เนื่องจากเป็นฉนวนไฟฟ้า (บริษัท นารูลา นันวูเว่น จำกัด, 2567) ในปัจจุบันมีการนำผ้าสปันบอนด์ หรือผ้านอนวูฟเวนมาใช้ในการห่อผลไม้ ด้วยคุณสมบัติพิเศษโครงสร้างเหมาะสมต่อการผ่านของน้ำและอากาศ ทำให้ผลไม้หลายชนิดมีคุณภาพดีขึ้น เช่น กล้วยสายพันธุ์ Grans Naine ที่ห่อด้วยถุงนอนวูฟเวนมีน้ำหนักผลมากที่สุด (Deepti *et al.,* 2019) ในฝรั่งยังไม่มีรายงานความหนาแน่นที่เหมาะสมของถุงนอนวูฟเวนในการห่อผลฝรั่งความหนาแน่นของถุงนอนวูฟเวนอาจจะส่งผลต่อการเจริญเติบโตและคุณภาพหลังการเก็บเกี่ยวของฝรั่ง ข้อมูลจากการศึกษาครั้งนี้สามารถเป็นข้อมูลสำหรับการพัฒนาคุณภาพของผลฝรั่งในเชิงพาณิชย์ต่อไป

## อุปกรณ์และวิธีการ

ในการทดลองนี้ใช้แปลงฝรั่งของเกษตรกร ในตำบลหนองข้างคอก อำเภอเมือง จังหวัดชลบุรี โดยเลือกต้นฝรั่งอายุ 10 ปี คัดเลือกผลฝรั่งที่มีขนาดใกล้เคียงกันเท่าลูกมะนาว ปราศจากตำหนิ และการเข้าทำลายของโรคและแมลง ห่อผลด้วยถุงนอนวูฟเวนชนิดสปันบอนด์สีขาวที่มีความหนาแตกต่างกัน ได้แก่ 40, 50, 60, 75, 80, 90 และ 100 GSM (Figure 1) ถุงขนาด 7x9 นิ้ว เปรียบเทียบกับการไม่ห่อผล และการห่อผลเชิงพาณิชย์ (การห่อด้วยกระดาษหนังสือพิมพ์และห่อทับด้วยถุงพลาสติกมัดด้วยเชือกฟาง) เลือกใช้เชือกไนล่อนถักในการปิดถุงห่อ บันทึกผลการเจริญเติบโตทุกๆ 10 วัน เมื่อผลฝรั่งสามารถเก็บเกี่ยวได้ หรือประมาณ 60-70 วันหลังห่อผล นำผลฝรั่งมาวัดคุณภาพหลังการเก็บเกี่ยว ได้แก่ น้ำหนักสด ปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ (total soluble solids, TSS) ด้วย hand refractometer (ATAGO® PAL-1) ปริมาณวิตามินซี (total ascorbic acid) โดยวิธี dye solution ความแน่นเนื้อ (นิวตัน) ด้วย Force Gauge (FG500) และคะแนนการยอมรับของผู้บริโภคด้านอาการผิดปกติในสี กลิ่น และร่องรอยการเข้าทำลายของโรคและแมลง โดยให้เป็นคะแนน (1:อาการผิดปกติมากที่สุด 2:อาการผิดปกติมาก 3:อาการผิดปกติปานกลาง 4:อาการผิดปกติเล็กน้อย และ 5:ไม่มีอาการผิดปกติ) และความชอบโดยรวม (1:ไม่ชอบมาก 2: ไม่ชอบ 3:เฉยๆ 4:ชอบ 5: ชอบมาก)

## ผล

จากการห่อผลฝรั่งด้วยถุงนอนวูฟเวนชนิดสปันบอนด์ที่ความหนาแน่นแตกต่างกันพบว่า การห่อผลฝรั่งทุกชนิดช่วยป้องกันการเข้าทำลายของโรคและแมลงได้ดีกว่าไม่ห่อผลในระหว่างการพัฒนาของผล การห่อผลด้วยถุงนอนวูฟเวนมีผลต่อการขยายขนาดของผลโดยพิจารณาจากความกว้างและความยาวของผลซึ่งพัฒนาได้ดีกว่าเมื่อเทียบกับการไม่ห่อผล แม้ว่าการพัฒนาของผลฝรั่งที่ห่อในเชิงพาณิชย์จะพัฒนาได้ดีกว่าแต่ค่าเฉลี่ยที่ได้ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% (Figure 1) จากผลการประเมินคุณภาพภายหลังการเก็บเกี่ยวของผลฝรั่ง พบว่าผลฝรั่งที่ไม่ห่อผลไม่สามารถตรวจวัดคุณภาพได้ การห่อผลฝรั่งด้วยถุงนอนวูฟเวนที่มีความหนาแน่นตั้งแต่ 40-80 GSM มีน้ำหนักของผลมากกว่าถุงนอนวูฟเวนที่ความหนาแน่น 90-100 GSM การห่อผลฝรั่งด้วยถุงนอนวูฟเวนที่ความหนาแน่น 60 GSM มีปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้และปริมาณกรดที่ไตเตรทได้สูงกว่าทรีตเมนต์อื่นๆ การห่อผลฝรั่งในเชิงพาณิชย์มีปริมาณ ascorbic acid สูงที่สุด โดยมีค่าเท่ากับ 105.56 mg/100ml คะแนนการยอมรับโดยรวมของผู้บริโภคของผลฝรั่งที่ห่อด้วยถุงนอนวูฟเวนที่ความหนาแน่น 40 GSM มีคะแนนการยอมรับโดยรวมมากที่สุด แต่ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ (Table 1) คะแนนการยอมรับด้านอาการผิดปกติในสี กลิ่น และร่องรอยการเข้าทำลายของโรคและแมลงของผลฝรั่งที่ห่อด้วยถุงนอนวูฟเวนที่ความหนาแน่น 50-80 GSM และการห่อผลในเชิงพาณิชย์ มีคะแนนการยอมรับมากกว่าถุงนอนวูฟเวนที่ความหนาแน่น 40, 90 และ 100 GSM อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

## วิจารณ์ผล

การห่อผลฝรั่งด้วยถุงนอนวูฟเวนชนิดสปันบอนด์สามารถป้องกันโรคและแมลงได้ดี มีผลต่อการเจริญเติบโตและคุณภาพของผลฝรั่งดีกว่าการไม่ห่อผล เช่นเดียวกับ Rashid *et al.* (2024) รายงานว่าการห่อผลฝรั่งด้วยถุงนอนวูฟเวนลดการเข้าทำลายของโรคและการเข้าทำลายของแมลงวันผลไม้ การเจริญเติบโตของผลฝรั่งที่ห่อด้วยถุงนอนวูฟเวนมีการพัฒนาด้านกว้างและด้านยาวใกล้เคียงกัน น้ำหนักของผลฝรั่งที่ห่อด้วยถุงนอนวูฟเวนมีน้ำหนักใกล้เคียงกับผลฝรั่งที่ห่อในเชิงพาณิชย์ ยกเว้นการห่อด้วยถุงนอนวูฟเวนที่ความหนา 90-100 GSM ที่มีการพัฒนาของผลช้ากว่าที่ความหนาแน่นอื่น ทั้งนี้อาจเป็นเพราะถุงนอนวูฟเวนที่ความหนาแน่น 90-100 GSM มีการซึมผ่านของน้ำและอากาศได้ยาก โดยถุงนอนวูฟเวนที่ความหนาแน่น 90-100 GSM มีค่า air permeability อยู่ระหว่าง 2.83-4.71 $mmH_2O/5cm^3$ คล้ายกับผลการห่อกล้วยด้วยถุงนอนวูฟเวนที่ทำให้กล้วยมีน้ำหนักผล น้ำหนักหวี และผลผลิตมากกว่าชุดควบคุม (Singh *et al.,* 2023) การห่อผลด้วยถุงนอนวูฟเวนทุกความหนาแน่นเพิ่มปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ของผลฝรั่ง โดยเฉพาะที่ความหนาแน่น 50, 60 และ 80 GSM มีปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้มากกว่าการห่อผลแบบอื่นๆ เช่นเดียวกับ Rashid *et al.* (2024) รายงานว่าฝรั่งที่ห่อด้วยถุงนอนวูฟเวนมีปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้สูงสุด ปริมาณ ascorbic acid ของฝรั่งที่ห่อด้วยถุงนอนวูฟเวนที่ความหนาแน่น 40-60 GSM มีปริมาณสูงรองจากการห่อถุงในเชิงพาณิชย์ แต่จากการทดสอบพบว่าถุงนอนวูฟเวนที่ความหนาแน่น 40 GSM ค่อนข้างบางและฉีกขาดง่ายไม่เหมาะกับการใช้ห่อผลฝรั่งแม้ว่าจะมีคะแนนความชอบโดยรวมของผู้บริโภคมากที่สุด เช่นเดียวกับถุงนอนวูฟเวนที่ความหนาแน่น 90-100 GSM ถุงค่อนข้างหนาระบายน้ำได้ไม่ดี การห่อทำได้ค่อนข้างยากเนื่องจากถุงผ้าค่อนข้างหนา แมลงสามารถเข้าไปในถุงจากบริเวณที่ปิดปากถุงด้วยเชือกไนล่อน คะแนนการยอมรับอาการผิดปกติของผลฝรั่งที่ห่อด้วยถุงนอนวูฟเวนที่ความหนา 50-80 GSM มีอาการผิดปกติน้อย เช่นเดียวกับการห่อผลในเชิงพาณิชย์ แสดงให้เห็นว่าถุงนอนวูฟเวนที่ความหนาแน่น 50-80 GSM เหมาะสมที่จะใช้ห่อผลฝรั่งเช่นเดียวกับการห่อผลฝรั่งในเชิงพาณิชย์

## สรุป

ความหนาแน่นของถุงนอนวูฟเวนชนิดสปันบอนด์ที่เหมาะสมต่อการห่อผลฝรั่งอยู่ระหว่าง 50-80 GSM โดยถุงนอนวูฟเวนที่ความหนาแน่น 60 GSM มีแนวโน้มจะช่วยพัฒนาคุณภาพหลังการเก็บเกี่ยวด้านรสชาติได้ดีกว่าความหนาแน่นอื่น

## คำขอบคุณ

งานวิจัยนี้ได้รับการสนับสนุนงบประมาณ ประจำปี 2567 จากกองทุนส่งเสริมวิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม และได้รับการเอื้อเฟื้อสถานที่จากสวนฝรั่งคุณนิด ตำบลหนองข้างคอก อำเภอเมือง จังหวัดชลบุรี และคณะเกษตรศาสตร์และทรัพยากรธรรมชาติ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลตะวันออก และขอขอบคุณ บริษัท Narula Nonwoven จำกัด ที่ให้ความอนุเคราะห์ถุงนอนวูฟเวนเพื่อใช้ในการทดลอง

**Figure 1** The characteristics of nonwoven spunbonded bags with various densities

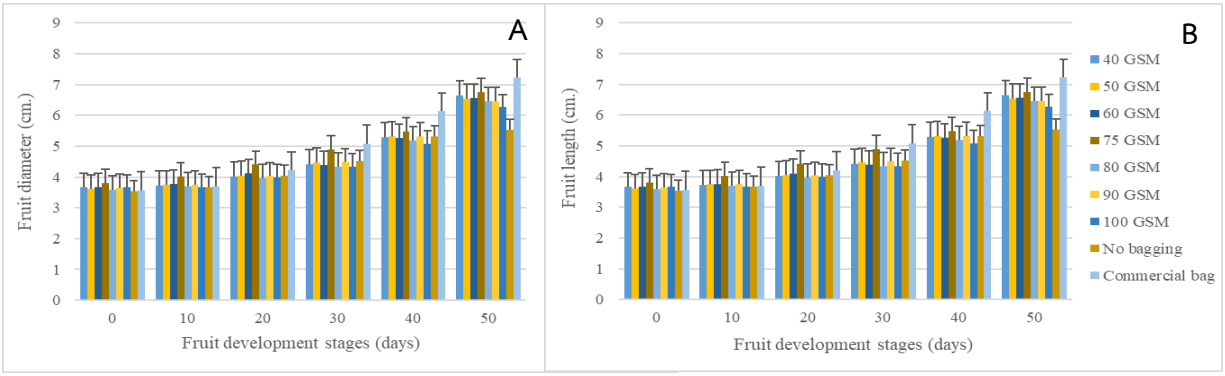


**Figure 2** Fruit diameter (A) and Fruit length (B) of guava fruits wrapped with nonwoven bags of different densities

**Table 1** Effect of nonwoven bags with different densities on weight of fruit, total soluble solids (TSS), titratable acidity (TA), ascorbic acid, overall acceptability and abnormal symptoms.

| Treatment | Weight of fruit | TSS | TA | Ascorbic acids | Overall acceptability | Abnormal symptoms |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | (g) | (°Brix) | (%) | (mg/100ml) | (scores) | (scores) |
| 40 GSM | 242.48 | 8.50 | 0.080 | 99.93 | 3.80 | 3.37c |
| 50 GSM | 241.56 | 9.19 | 0.078 | 96.00 | 2.97 | 4.37ab |
| 60 GSM | 241.54 | 9.90 | 0.083 | 93.25 | 3.50 | 4.17ab |
| 75 GSM | 209.94 | 8.39 | 0.081 | 84.86 | 3.20 | 4.03b |
| 80 GSM | 259.60 | 9.82 | 0.079 | 83.33 | 3.53 | 4.70a |
| 90 GSM | 194.24 | 8.18 | 0.074 | 77.50 | 3.27 | 3.97b |
| 100 GSM | 185.97 | 9.17 | 0.067 | 82.96 | 3.33 | 3.13c |
| No bagging | ND | ND | ND | ND | ND | ND |
| Commercial bag | 262.00 | 7.77 | 0.056 | 105.56 | 3.43 | 4.63a |

Data with different letters within the same column indicate a significant difference at $p < 0.01$ according to Duncan's multiple range test. ND is not measurable.

## เอกสารอ้างอิง

บริษัท นารูลา นันวูเว่น จำกัด. 2567. ผ้าสปันบอนด์. [ระบบออนไลน์]. แหล่งที่มา: https://www.narula.co.th/pp-spundbond-nonwoven/. (3 กรกฎาคม 2567).

สำนักงานเกษตรจังหวัดชลบุรี. 2563. เกษตรชลบุรีจัดเวทีแบบมีส่วนร่วมรวมกลุ่มเกษตรกรฝรั่งหนองข้างคอก ครั้งที่ 2 พัฒนาผลิตภัณฑ์สู่สินค้า GI. [ระบบออนไลน์]. แหล่งที่มา: http://www.chonburi.doae.go.th/?p=1431. (3 กรกฎาคม 2567).

Deepti, A., S. Kala and P. Prakash. 2019. Impact of different types of pre-harvest bunch bagging on postharvest physiological quality of banana CV. Grand Naine. International Journal of Chemical Studies SP6:791-793.

Lim, Y.Y., T.T. Lim and J.J. Tee. 2006. Antioxidant properties of guava fruit: comparison with some local fruits. Sunway Academic Journal 3: 9-20.

Singh, P., H.K. Singh, R. Singh, MK. Roy, A. Kumar and A. Kumar. 2023. Effect of bunch cover on production, fruit quality and damage by scarring beetle of banana (*Musa paradisiaca* L.). The Pharma Innovation Journal 12(9): 331-334.

Rashid, S., H. Faiz, M.M. Aziz, K. Aslam, H. Kausar, O.U. Khan and A. Bakhsh. 2024. Fruit bagging: an approach for control of fruit fly infestation and quality improvement in Guava. Journal of Applied Research in Plant Sciences 5(1): 27-33.