

# Postharvest Newsletter

## ศูนย์นวัตกรรมเทคโนโลยีหลังการเก็บเกี่ยว

Postharvest Technology Innovation Center

<http://www.phtnet.org>



ปีที่ 8 ฉบับที่ 1

มกราคม - มีนาคม 2552

### ในเล่ม...

|   |     |
|---|-----|
| งานวิจัยเด่นประจำฉบับ .....             | 1-3 |
| สารจากคณะกรรมการ .....                  | 2   |
| งานวิจัยของศูนย์ฯ .....                 | 4-5 |
| นิตยสาร .....                           | 6-7 |
| ข่าวสารเทคโนโลยีหลังการเก็บเกี่ยว ..... | 8   |

### งานวิจัยเด่นประจำฉบับ

#### การตัดแยกความอ่อน-แก่ของส้มโอพันธุ์ชาวทองดี ด้วยคุณสมบัติการกระแทกเชิงกล

#### Maturity Assessment of Pomelo Based on Impact Method

โดย ...อาทิตย์ พวงสมบัติ ศิวลักษณ์ ปฐวีรัตน์ และ อนุพันธ์ เทอดวงศวรรกุล

ภาควิชาวิศวกรรมเกษตร คณะวิศวกรรมศาสตร์กำแพงแสน /  
ศูนย์นวัตกรรมเทคโนโลยีหลังการเก็บเกี่ยว มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตกำแพงแสน

### บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้เป็นการศึกษาการจำแนกกลุ่มของส้มโอพันธุ์ชาวทองดีที่มีอายุการเก็บเกี่ยวที่แตกต่างกันคือ 6 ½ (ช่วงก่อนอายุการเก็บเกี่ยว), 7 (ช่วงอายุการเก็บเกี่ยว), 7 ½ (ช่วงอายุการเก็บเกี่ยว), และ 8 เดือน (เริ่มมีอายุการข่าวสาร) การทดสอบแบบไม่ทำลายโดยอาศัยตัวแปรคุณสมบัติการกระแทกเชิงกล และ คุณสมบัติทางเคมี ผลจากการวิเคราะห์จำแนกกลุ่มด้วยวิธี Discriminant analysis โดยใช้ค่าทางเคมีให้ผลในการตัดแยกได้ดีพอสมควรอยู่ที่ 77.5 % แต่ในการทดสอบด้วยคุณสมบัติการกระแทกเชิงกลนั้น ค่าในการตัดแยกที่ได้ค่อนข้างต่ำ 55.2 % และ ได้ตำแหน่งที่เหมาะสมในการทดสอบคุณสมบัติการกระแทกเชิงกล คือ ตำแหน่งด้านข้างห่างจากก้นผลขึ้นมา 1/6 ความสูง (ตำแหน่งทดสอบ 5-8)

### คำนำ

ส้มโอเป็นผลไม้เพื่อสุขภาพ มีรสชาติดีคือ มีรสหวานอมเปรี้ยวซึ่งขึ้นอยู่กับพันธุ์และมีคุณค่าทางโภชนาการสูง โดยเป็นผลไม้หนึ่งที่มีวิตามินซี สรรพคุณเป็นยาละลายเสมหะ แก้ไอ บำรุงกระเพาะอาหาร ช่วยเจริญอาหาร ส้มโอเป็นผลไม้ที่มีเปลือกหนา ทำให้สามารถเก็บรักษาได้นานโดยไม่เสียคุณภาพ และยังมีศักยภาพในการส่งออกไปจำหน่ายยังต่างประเทศได้ปีละประมาณ 6,500-7,500 ตัน เป็นมูลค่าถึง 90-100 ล้านบาท (กรมศุลกากร, 2549) ในต่างประเทศภาวะการผลผลิตของส้มโอในแถบเอเชียตะวันออกเฉียงใต้แก่ประเทศ จีน ฮองกง สิงคโปร์ ส่วนทางยุโรปได้แก่ เนเธอร์แลนด์ อังกฤษ แคนาดา ฯลฯ ซึ่งส้มโอก็สามารถเป็นอีกทางเลือกหนึ่งในการพัฒนาศักยภาพของเกษตรกรไทย

ส้มโอมีช่วงการเก็บเกี่ยวที่ยาวนานคือตั้งแต่ออกดอกจนกระทั่งผลแก่จะใช้เวลา 8 เดือน แต่สามารถเก็บผลได้ตั้งแต่ผลมีอายุ 7 เดือนและยังใช้ระยะเวลาเก็บเกี่ยวออกไปถึงอายุประมาณ 10 เดือน (นิรันดร์, 2529) ส้มโอพันธุ์ทองดีมีขนาดผลโตปานกลาง รูปทรงกลมแป้น ไม่มีจุดที่ขั้วผล ขั้วผลมีจีบเล็กน้อย ผิวผลเรียบมีสีเข้ม ต่อมาที่มันที่ผิวมีขนาดเล็กเวลาจับที่ผิวจะรู้สึกนุ่มผลมีจำนวนกลีบประมาณ 12-13 กลีบ กุ่มมีสีชมพูอ่อนจนถึงสีชมพูแก่ กุ่มมีรสหวานไม่เปรี้ยว มีเมล็ดมาก (ชิวซ์, 2533)

ผู้อำนวยการศูนย์ฯ : รศ.ดร. วิเชษฐ์ เสงส์สวัสดิ์  
คณะกรรมการ : รศ.ดร.สุชาติ จิรพรเจริญ  
รศ.ศุภศักดิ์ ลิ้มปิติ  
ผศ.ดร.วิชา สอาดสุด  
ผศ.ดร. อุษาวดี ชนสุด  
นางจุฬานันท์ ไชยเรืองศรี  
ผู้ช่วยบรรณาธิการ : นางสาวปิยภรณ์ จันจรมานิตย์  
นางสาวสาริณี ประสาทเขตต์กรรม  
นางละอองดาว วาณิชสุขสมบัติ  
ออกแบบ : นายบัณฑิต ชุมภูลย์  
ฝ่ายจัดพิมพ์ : นางสาวจิระภา มหาวัน

### สำนักบรรณาธิการ PHT Newsletter

ศูนย์นวัตกรรมเทคโนโลยีหลังการเก็บเกี่ยว  
มหาวิทยาลัยเชียงใหม่  
239 ถ.ห้วยแก้ว ต.สุเทพ อ.เมือง เชียงใหม่ 50200  
โทรศัพท์ +66 (0)5394-1448  
โทรสาร +66 (0)5394-1447  
E-mail : [phtic@phtnet.org](mailto:phtic@phtnet.org)



## สารจากบรรณาธิการ ...

สวัสดีครับ...

ขอประชาสัมพันธ์ งานสัมมนาทางวิชาการวิทยาการหลังการเก็บเกี่ยวแห่งชาติ ครั้งที่ 7 ซึ่งจะจัดขึ้นระหว่างวันที่ 19-20 สิงหาคม 2552 ณ โรงแรม ออานางวิลล่า รีสอร์ท อำเภอ เมือง จังหวัด กระบี่ โดยในปีนี้ ทางศูนย์นวัตกรรมเทคโนโลยี หลังการเก็บเกี่ยว หน่วยงานรวมมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ เป็นเจ้าภาพ

เว็บไซต์อย่างเป็นทางการของงานครั้งนี้ ท่านสามารถเข้าไปได้ที่

<http://www.phthai2009.agri.kps.ku.ac.th/>

และยังสามารถลงทะเบียนออนไลน์ได้

อิศควนฐะกรับ  
แล้วพบกันฉบับหน้าครับ



คณะบรรณาธิการ

## งานวิจัยเด่นประจำฉบับ ... (ต่อจากหน้า 1 )

การกระทบผลไม้ด้วยหัวกระแทกทรงกลมขนาดเล็กซึ่งทราบน้ำหนักที่แน่นอน รัศมีความโค้ง และความเร่งของหัวกระแทก ประโยชน์ของวิธีนี้คือการตอบสนองแรงกระแทกเป็นอิสระจากมวลของผลไม้และมีผลกระทบน้อยมากจากรัศมีความโค้งของผลไม้ ได้พัฒนาระบบซึ่งใช้ Impact parameter ในการคัดแยกผลไม้ (apples, pears and avocados) ที่ระดับความแน่นเนื้อต่างๆ และมีผลการศึกษาของ Chen *et al.*, (1996) เมื่อใช้น้ำหนักหัวกระแทกน้อยๆ (ประมาณ 10 กรัม) สัญญาณที่ได้มีค่ามากขึ้นเมื่อน้ำหนักหัวกระแทกน้อยลง ทำให้เพิ่มค่าดัชนีความแน่นเนื้อ (A/T) ลดความผิดพลาดจากการเคลื่อนที่ของผลไม้เนื่องจากน้ำหนักของหัวกระแทก และลดความเสียหายเนื่องจากการกระทบ Steinmetz (1996) ระบุว่าการใช้หลายเซนเซอร์ในการวิเคราะห์แยกแยะดีกว่าใช้เซนเซอร์ตัวเดียวและ Yen and Wan (2002) ระบุว่าเมื่อใช้หลายพารามิเตอร์ในการวิเคราะห์ความสุกแก่ของผลิตภัณฑ์ทางการเกษตรความแม่นยำในการแยกแยะจะถูกต้องมากขึ้นกว่าการใช้พารามิเตอร์เพียงตัวเดียว 10 เปอร์เซ็นต์ วัตถุประสงค์ของการทดลองนี้เพื่อศึกษาความเป็นไปได้ในการคัดแยกอายุการเก็บเกี่ยวส้มโอพันธุ์ขาวทองดีด้วยคุณสมบัติการกระทบเชิงกล

## อุปกรณ์และวิธีการ

ส้มโอพันธุ์ขาวทองดีจำนวน 120 ผล โดยแบ่งเป็น 4 กลุ่มช่วงอายุการเก็บเกี่ยว คือ 6 ½ (ช่วงก่อนอายุการเก็บเกี่ยว), 7 (ช่วงอายุการเก็บเกี่ยว), 7 ½ (ช่วงอายุการเก็บเกี่ยว), และ 8 เดือน (เริ่มมีอาการขาวสาร) เขียวรัตน์ (2545) จำนวนกลุ่มๆละ 30 ผล จากนั้นทำการหาคุณสมบัติทางกายภาพคือ น้ำหนัก ปริมาตร ความสูงผล ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางผล และ อัตราส่วนระหว่างความสูงกับเส้นผ่านศูนย์กลาง (P/E ratio)

ทำการทดสอบคุณสมบัติการกระทบซึ่งเป็นการทดสอบแบบไม่ทำลาย ด้วยเครื่องทดสอบหาคุณสมบัติการกระทบ ประกอบด้วย ดินน้ำมัน, แม่เหล็กไฟฟ้า, เครื่องวัดความเร่ง (BBN CE501 M101), Data Acquisition Unit (NI DAQ 700)(มีเงื่อนไขการทดลองคือ จัดเครื่องมือ ให้มีระยะ  $h = 2$  เซนติเมตร หัวกระแทก 10 กรัม เส้นผ่านศูนย์กลาง 6 มิลลิเมตร (Figure1.) และทำการกระทบรอบผลส้มโอจำนวน 9 จุดรอบผล แบ่งวัด 4 ด้านในแนวเส้นศูนย์สูตร 4 จุดห่างกัน  $90^\circ$  ตรงกลางผลโดยวางส้มโอในลักษณะปกติ คือวางให้ขั้วอยู่ด้านบน อีก 4 จุดบนเส้นรอบวงห่างจากก้นผลขึ้นมา  $1/6$  ความสูงผลห่าง  $90^\circ$  และที่ก้นผลอีก 1 จุด (Figure2.) จะไม่ทำการวัดตรงด้านบนของผลส้มโอเนื่องจากมีเส้นใยมากกว่าส่วนอื่นซึ่งบางผลจะมีมากบางผลจะมีน้อยไม่เท่ากัน เพื่อทำการบันทึกค่า ความเร่งสูงสุด (A) เวลา ณ ความเร่งสูงสุด (t) และคุณสมบัติเชิงกลของเปลือก (A/t)

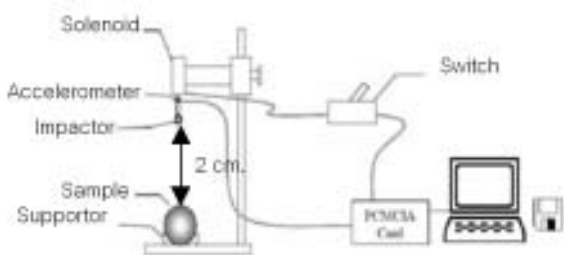


Figure1. The Impact measurement device

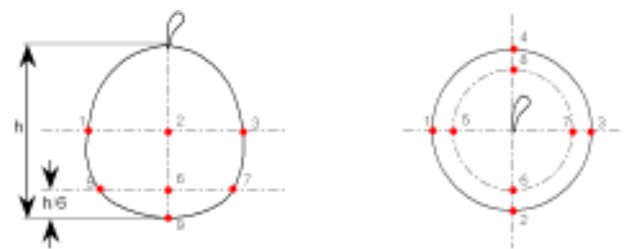


Figure2. Hitting point of the Pomelo on the Impact measurement device

จากนั้นทำการหาค่าทางเคมี คือค่าปริมาณกรดทั้งหมดในน้ำคั้น (TA) ค่าปริมาณของแข็งที่ละลายได้ในน้ำคั้น (TSS) และ ค่าปริมาณของแข็งที่ละลายได้ในน้ำคั้น ต่อ ค่าของปริมาณกรดทั้งหมดในน้ำคั้น (TSS/TA)

## ผลการทดลอง

จากการศึกษาส้มโอฟันธุ์ขาวทองดีที่อายุการเก็บเกี่ยว 6 ½, 7, 7½ และ 8 เดือนพบว่าปริมาณ TSS ในน้ำคั้นมีการเปลี่ยนแปลงน้อยมากโดยมีค่าไม่แตกต่างกันมากโดยจะมีค่าอยู่ประมาณ 10.25 – 11.36 °Brix การเปลี่ยนแปลงปริมาณของ TA ในน้ำคั้น พบว่าปริมาณของ TA มีค่าลดลงตามอายุการเก็บเกี่ยวที่มากขึ้นแต่จะมีการลดลงเพียงเล็กน้อย อัตราส่วน TSS/TA จะเพิ่มขึ้นตามอายุของส้มโอ แสดงว่าขณะที่ผลส้มโอยังอ่อนอยู่จะมีรสเปรี้ยวและรสเปรี้ยวของผลนั้นจะลดลงอย่างช้าๆ พร้อมกับมีรสหวานมากขึ้นเพราะปริมาณกรดลดลงตลอดการเจริญเติบโตดังแสดงค่าใน Table1. ซึ่งผลที่ได้จะสอดคล้องกับ เขารัตน์ (2545)

ดัชนีความแน่นเนื้อของเปลือกกับระยะเวลาความเจริญ (Maturity Stage) ของส้มโอโดยใช้เครื่องทดสอบหาคุณสมบัติการกระแทก จากการทดสอบทั้ง 4 ช่วงอายุของส้มโอบพบว่า ดัชนีความแน่นเนื้อของเปลือกด้วยวิธีทดสอบหาคุณสมบัติการกระแทก มีค่าเปลี่ยนแปลงเล็กน้อยโดยที่ช่วงอายุ 7 และ 7½ (Maturity) จะมีค่าสูงขึ้นจากกลุ่มช่วงอายุ 6½ อย่างชัดเจนแต่จะไม่ต่างจากกลุ่ม 8 เดือนมากนักดัง Table2. ซึ่งค่าคุณสมบัติการกระแทกเชิงกลจะมีค่าเฉลี่ยอยู่ที่

$$\left(\frac{A}{T}\right) = 0.66 \frac{km/s^2}{ms}$$

จากตารางจะเห็นได้ว่าที่ 6½ นั้นจะมีค่า A/T น้อยที่สุดและแตกต่างจากกลุ่มอื่นชัดเจนและในช่วงกลุ่มที่ 7, 7½ และ 8 จะมีค่าไม่แตกต่างกันมากนัก ถ้าดูจากตำแหน่งในการทดสอบจากตาราง ตำแหน่งที่เหมาะสมในการกระแทก คือ (5-8), (1-8) และ (1-9) ซึ่งตำแหน่งที่ (5-8) จะเหมาะสมที่จะใช้ในการทดสอบเพราะทำการทดสอบแค่ 4 จุด

จากนั้นนำข้อมูลที่ได้อ้างอิงมาทำการทดสอบด้วยวิธีจำแนกกลุ่มแบบ Discriminant Analysis ด้วยโปรแกรม SPSS

1. แบบใช้ค่าทางเคมีเป็นหลัก โดยใช้ค่าของ TSS, TA, TSS/TA, P/E ratio(PE) และ Specific gravity(G) ในการทดสอบแบบจำแนกกลุ่มด้วยวิธี Discriminant analysis จากการวิเคราะห์ค่าในการจำแนกกลุ่มที่ดีที่สุดเท่ากับ 77.5% โดยใช้ตัวแปรทั้งหมด 4 ตัวแปรคือ TA, TSS/TA P/E ratio และ Specific gravity ดัง Table3. และจากตารางจะเห็นได้ชัดเจนว่าค่าปริมาณกรดจะใช้เป็นตัวแปรในการคัดแยกได้ดีกว่าปริมาณของแข็งที่ละลายได้

2. แบบใช้คุณสมบัติการกระแทกเป็นหลัก โดยใช้ค่าของ ความแรงสูงสุด (A) เวลา ณ ความแรงสูงสุด (t), คุณสมบัติการกระแทกเชิงกลของเปลือก (A/t), P/E ratio(PE) และ Specific gravity(G) โดยที่จะแบ่งวิเคราะห์ตามตำแหน่งที่ทำการทดสอบดังนี้คือ 1-4 (ด้านข้างผล), 5-8 (ด้านข้างห่างจากก้นผลขึ้นมา 1/6 ความสูง), 1-8, 9 (ด้านก้นผล) และ 1-9 เพื่อหาตำแหน่งในการทดสอบและวิเคราะห์ผลที่เหมาะสม จากการวิเคราะห์แบบจำแนกกลุ่มด้วยวิธี Discriminant analysis การจำแนกกลุ่มที่ดีที่สุดเท่ากับ 55.2% โดยใช้ตัวแปรทั้งหมด 4 ตัวแปรคือ A/T, A, P/E ratio และ Specific gravity และตำแหน่งที่ให้ค่าได้แม่นยำที่สุดคือ 5-8 (ด้านข้างห่างจากก้นผลขึ้นมา 1/6 ความสูง)ซึ่งจะสอดคล้องกับผลการทดลองข้างต้น ดัง Table4.

Table1. Physiological properties of pomelo

| MONTH   | TOTAL SOLUBLE SOLIDS(TSS)<br>% brix | TOTAL ACIDITY(TA)<br>mg | TSS/TA                  |
|---------|-------------------------------------|-------------------------|-------------------------|
| 6½      | 10.80±1.09 <sup>b</sup>             | 0.77±0.12 <sup>d</sup>  | 14.40±2.78 <sup>a</sup> |
| 7       | 10.25±0.47 <sup>a</sup>             | 0.57±0.05 <sup>c</sup>  | 18.22±1.49 <sup>b</sup> |
| 7½      | 10.75±0.74 <sup>b</sup>             | 0.52±0.06 <sup>b</sup>  | 20.77±2.64 <sup>c</sup> |
| 8       | 11.36±0.64 <sup>c</sup>             | 0.47±0.05 <sup>a</sup>  | 24.45±2.67 <sup>d</sup> |
| F-value | 34.04                               | 47.63                   | 41.76                   |

Table2. Firmness index of pomelo by impact method

| MONTH   | IMPACT(1-4)             | IMPACT(5-8)             | IMPACT(1-8)             | IMPACT(9)               | IMPACT(1-9)             |
|---------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|
| 6½      | 0.523±0.13 <sup>a</sup> | 0.531±0.12 <sup>a</sup> | 0.527±0.12 <sup>a</sup> | 0.587±0.19 <sup>a</sup> | 0.534±0.13 <sup>a</sup> |
| 7       | 0.720±0.11 <sup>c</sup> | 0.672±0.12 <sup>c</sup> | 0.696±0.12 <sup>c</sup> | 0.786±0.17 <sup>b</sup> | 0.706±0.13 <sup>c</sup> |
| 7½      | 0.665±0.08 <sup>c</sup> | 0.621±0.08 <sup>b</sup> | 0.643±0.09 <sup>b</sup> | 0.726±0.16 <sup>b</sup> | 0.652±0.10 <sup>b</sup> |
| 8       | 0.732±0.14 <sup>b</sup> | 0.764±0.15 <sup>d</sup> | 0.748±0.15 <sup>d</sup> | 0.721±0.15 <sup>b</sup> | 0.745±0.15 <sup>d</sup> |
| F-value | 9.347                   | 11.640                  | 19.931                  | 1.092                   | 13.663                  |

Table3. Classification of pomelo maturity using discriminant analysis and leave-out-cross-validation by chemical properties

| Factors        | % Prediction by Chemical |
|----------------|--------------------------|
| TSS,TA         | 73.3                     |
| TSS,TA,TSS/TA  | 71.7                     |
| TA,TSS/TA      | 74.2                     |
| TSS,TSS/TA     | 70                       |
| TA,TSS/TA,G,PE | 77.5                     |

## การยืดอายุการเก็บรักษาผลมะเฟืองด้วยสารเคลือบผิวที่รับประทานได้

### Shelf life extension of carambola fruit using edible coatings

โดย...เบญจมาพร มธุลากรังสรรค์ เกลิมชัย วงษ์อารี ผ่องแผ้ว จิตอารีรัตน์ วาริช ศรีละออง และ ศิริชัย กัลยานรัตน์  
สาขาวิชาเทคโนโลยีหลังการเก็บเกี่ยว คณะทรัพยากรชีวภาพและเทคโนโลยี / ศูนย์นวัตกรรมเทคโนโลยีหลังการเก็บเกี่ยว  
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี กรุงเทพฯ

#### บทคัดย่อ

มะเฟืองเป็นผลไม้ที่สูญเสียได้ง่ายและเกิดการอ่อนตัวอย่างรวดเร็วหลังการเก็บเกี่ยว ในการศึกษานี้ได้นำผลมะเฟืองพันธุ์มาเลเซีย B17 มาเคลือบผิวด้วยสารเคลือบผิวที่รับประทานได้ 2 ชนิด เปรียบเทียบกับผลที่ไม่ได้เคลือบผิว (ชุดควบคุม) นำมาทำการเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียส ความชื้นสัมพัทธ์ร้อยละ 95 การเคลือบผิวผลมะเฟืองโดยสารไลโดซานความเข้มข้นร้อยละ 1.0 และ กัสเทค (sucrose-fatty acid ester) ที่ความเข้มข้นร้อยละ 1.5 มีประสิทธิภาพในการลดการสูญเสียน้ำหนักสดและวิตามินซีจากผล รวมไปถึงชะลอการเปลี่ยนสีเหลืองที่ผิวผลเมื่อเปรียบเทียบกับชุดควบคุม แต่การเคลือบผิวไม่มีผลต่อการคงความแน่นเนื้อของผลมะเฟืองระหว่างการเก็บรักษา โดยผลมะเฟืองที่เคลือบผิวด้วยสารทั้ง 2 ชนิด มีอายุการเก็บรักษานาน 21 วัน ส่วนชุดควบคุมมีอายุการเก็บรักษาไม่เกิน 14 วัน อย่างไรก็ตามการใช้สารกัสเทคเข้มข้นร้อยละ 1.5 เคลือบผิวจะทำให้เกิดเป็นแผ่นลอกที่ผิวผลมะเฟืองในช่วงท้ายของการเก็บรักษา

(ต่อจากหน้า 3)

#### สรุป

จากการวิเคราะห์ข้อมูลคุณสมบัติการกระแทกโดยเปรียบเทียบที่ตำแหน่งที่ใช้ทำการกระแทกด้วยวิธี DMRT พบว่าที่เหมาะสมในการทดสอบคือ (5-8), (1-8) และ (1-9) ซึ่งตำแหน่งที่ (5-8) จะเหมาะสมที่จะใช้ในการทดสอบเพราะทำการทดสอบแค่ 4 จุด

จากการวิเคราะห์จำแนกกลุ่มด้วยวิธี Discriminant analysis ของสมโณพันธุชาวทองดีจากการวิเคราะห์โดยใช้ค่าทางเคมีให้ผลในการคัดแยกได้ดีพอสมควรอยู่ที่ 77.5 % แต่ในการทดสอบด้วยคุณสมบัติการกระแทกเชิงกลนั้น ค่าในการคัดแยกที่ได้ค่อนข้างต่ำ 55.2 % และได้ตำแหน่งที่เหมาะสมในการทดสอบคุณสมบัติการกระแทกเชิงกล คือ ตำแหน่งด้านข้างห่างจากก้นผลขึ้นมา 1/6 ความสูง (ตำแหน่งทดสอบ 5-8)

ในการที่คัดแยกสมโณด้วยคุณสมบัติแบบไม่ทำลายนั้นจากการทดลองพบว่าไม่สามารถใช้ตัวแปรในการทดสอบเพียงตัวเดียวได้ ซึ่งค่าที่ได้ค่อนข้างต่ำ ซึ่งในการคัดแยกควรเพิ่มตัวแปรอื่นในการทดสอบ หรือใช้หลายตัวแปรร่วมกันจะทำให้ค่าในการทดสอบดีขึ้น

#### คำขอบคุณ

ขอขอบคุณ คณะบัณฑิตวิทยาลัย โครงการพัฒนานักศึกษาระดับปริญญาตรีและวิจัยเทคโนโลยีหลังการเก็บเกี่ยว และคณะวิศวกรรมศาสตร์ กำแพงแสน มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ที่กรุณาสนับสนุนงบประมาณวิจัย

#### เอกสารอ้างอิง

- กรมศุลกากร. 2549. สถิติการนำเข้า-ส่งออกสินค้า. แหล่งที่มา: <http://www.customs.go.th>  
 ธวัช บุญยทวี. 2533. สมโณเพื่อการส่งออก. ชมรมไม้ผลแห่งประเทศไทย. กรุงเทพฯ  
 นิรันดร์. 2529. การเกษตรกรรมและอุตสาหกรรม. ฝ่าวิชาการ วิชาการกสิกรรมไทย สรุปข่าวธุรกิจ.17(3):1-16  
 เขารัตน์ วงศ์ศรีสกุลแก้ว. 2545. การเติบโตและพัฒนาการของผลสมโณพันธุชาวน้ำผึ้งและลักษณะสำคัญของผลพันธุ์อื่นๆ. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. กรุงเทพฯ.  
 Abbott, J.A.Bachman, G.S., Childers, N.F. Fitzgerald, J.V. and Matuski, F.J. (1968). sonic techniques for measuring texture of fruits and vegetable. Food Technology,22(5),pp.1011-112  
 Chen, P.,M., M. Ruiz-Altisent, and P. Barreiro. 1996. Effects of impaction mass on firmness sensing of fruits.Transactions of the ASAE. 39(3): 1019-1023  
 Yen, M.H. and Wan, Y.N. 2002. Digital signal analysis of guava impact inspection. An ASAE Meeting Presentation Paper No.026070.Chicago, Illinois.  
 Steinmetz, V., M Crochon, V.B.Maurel, J.L.G. Fernandez, P.B.Elorza and L.Verstreken.1996. Sensor for fruit firmness assessment:comparison and fusion.J.Agric.Engng.Res.64:15-28.

**Table4.** Classification of pomelo maturity using discriminant analysis and leave-out-cross-validation by Firmness index

| Factors      | % Prediction by Firmness Index |      |      |      |      |
|--------------|--------------------------------|------|------|------|------|
|              | 1-4                            | 5-8  | 1-8  | 9    | 1-9  |
| AVT,G,T,G,PE | 51.5                           | 54.4 | 52.6 | 44.2 | 50.6 |
| AVT,A,T      | 46                             | 54.2 | 48.6 | 39.2 | 48.6 |
| AVT,A,G,PE   | 49.6                           | 55.2 | 52.1 | 46.7 | 52.1 |
| AVT,G,PE     | 50.2                           | 54.8 | 50.8 | 45   | 50.8 |

## การตอบสนองของอาการสะท้านหนาวในมะม่วงน้ำดอกไม้สีทองต่อแสงเนียร์อินฟราเรด

Responsibility of chilling injury in mango cv. Nam Dok Mai Si Thong on near infrared

โดย... ปาริชาติ เทียนจุมพล<sup>1</sup> ระจิตร์ สุวพานิช<sup>2</sup> และวิชชา สอาดสุด<sup>1</sup>

<sup>1</sup> สถาบันวิจัยเทคโนโลยีหลังการเก็บเกี่ยว / ศูนย์นวัตกรรมเทคโนโลยีหลังการเก็บเกี่ยว มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

<sup>2</sup> คณะอุตสาหกรรมเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

### บทคัดย่อ

ผลมะม่วงพันธุ์น้ำดอกไม้สีทองถูกทำให้เกิดอาการสะท้านหนาว โดยนำไปเก็บรักษาในตู้ควบคุมอุณหภูมิ  $5 \pm 1$  องศาเซลเซียส วัดสเปกตรัมด้วยเครื่อง NIRSystem 6500 ช่วงความยาวคลื่น 700 – 1100 นาโนเมตร (คลื่นสั้น) ร่วมกับการวัดการรั่วไหลของสารอิเล็กโทรไลต์จากเนื้อมะม่วงเริ่มต้นและเก็บรักษาแล้ว 15 และ 30 วัน วิเคราะห์ข้อมูลสเปกตรัมด้วยวิธี principle component analysis (PCA) พบว่า สเปกตรัมของมะม่วง สามารถแบ่งได้เป็น 2 กลุ่ม ด้วย PC 2 และ PC3 โดยกลุ่มที่ 1 คือ สเปกตรัมของมะม่วงที่มีลักษณะปกติหรือมะม่วงเริ่มต้น ซึ่งไม่ปรากฏอาการสะท้านหนาว และกลุ่มที่ 2 คือ สเปกตรัมของมะม่วงเก็บรักษาที่อุณหภูมิ  $5 \pm 1$  องศาเซลเซียส เป็นเวลา 15 และ 30 วัน ซึ่งแสดงอาการสะท้านหนาวอย่างชัดเจน สอดคล้องกับการรั่วไหลของสารอิเล็กโทรไลต์จากเนื้อมะม่วงที่มีค่าเพิ่มขึ้นจากวันแรกที่มีค่าเท่ากับ 8.6% เป็น 15.4 % และ 13.0 % เมื่อเก็บรักษาแล้ว 15 และ 30 วัน ตามลำดับ แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $P < 0.05$ ) จะเห็นว่ามะม่วงที่แสดงอาการสะท้านหนาวมีการตอบสนองต่อแสงเนียร์อินฟราเรด ซึ่งเป็นคุณสมบัติสำคัญในการตรวจสอบอาการสะท้านหนาวของมะม่วง

## การพัฒนากระบวนการทำแห้งขิง โดยการทำแห้งแบบใช้ลมร้อน และการทำแห้งแบบลดความชื้นโดยใช้เครื่องสูบ

The Development of Ginger Drying Using Hot Air Drying and Dehumidified Heat Pump Drying

โดย...ศิรินทิพย์ หนองแสง และ สิงหนาท พวงจันทน์แดง

ภาควิชาเทคโนโลยีอาหาร คณะเทคโนโลยี / ศูนย์นวัตกรรมเทคโนโลยีหลังการเก็บเกี่ยว มหาวิทยาลัยขอนแก่น

### บทคัดย่อ

การศึกษาความแก่-อ่อนของขิงโดยการหาปริมาณความชื้น ความหนาแน่น ปริมาณเส้นใย และปริมาณจินเจอร์ออล พบว่าสามารถแยกขิงออกเป็น 2 กลุ่ม ตามอายุของแก่ขิง คือ ขิงที่มีอายุ 3-5 เดือน และ 10-12 เดือน โดยขิงที่มีอายุ 10-12 เดือนจะมีปริมาณจินเจอร์ออล และปริมาณเส้นใย มากกว่า แต่จะมีปริมาณความชื้นและความหนาแน่นน้อยกว่าขิงที่มีอายุ 3-5 เดือน การศึกษากระบวนการก่อนการทำแห้งโดยกระบวนการแช่ในสารละลายกรดซิตริกและไม่ผ่านกระบวนการใดๆ พบว่าการแช่ขิงในสารละลายกรดซิตริกมีการเปลี่ยนแปลงของค่าสีทั้งหมด ( $DE^*$ ) น้อยกว่าขิงที่ไม่ผ่านกระบวนการใดๆ การศึกษาการทำแห้งแบบใช้ลมร้อนและการทำแห้งแบบลดความชื้นโดยใช้เครื่องสูบ ที่อุณหภูมิ 40 50 และ 60 องศาเซลเซียส พบว่า การทำแห้งแบบลดความชื้นโดยใช้เครื่องสูบใช้เวลาในการทำแห้งสั้นกว่า และเมื่อนำขิงที่ผ่านการทำแห้งที่อุณหภูมิต่างๆ มาศึกษาสมบัติทางกายภาพและคุณสมบัติทางเคมี พบว่า การทำแห้งแบบลดความชื้นโดยใช้เครื่องสูบจะมีค่าความแตกต่างของสีทั้งหมด ( $DE^*$ ) ของขิง น้อยกว่า มีอัตราการคุดน้ำกลับคืนมากกว่า และมีปริมาณจินเจอร์ออล มากกว่าการทำแห้งแบบใช้ลมร้อน ซึ่งอุณหภูมิในการทำแห้งสูงจะทำให้ปริมาณความชื้นระหว่างการทำแห้งลดลงมากขึ้น

# ความสูญเสียจากการเก็บเกี่ยวข้าวหอมมะลิ โดยใช้แรงงานคนในพื้นที่ทุ่งกุลาร่องไห้

ดร. สมชาย ชวนอุดม ภาควิชาวิศวกรรมเกษตร คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น

**ข้าวหอมมะลิ** เป็นข้าวที่สำคัญอย่างยิ่งต่อประเทศไทยทั้งทางด้านเศรษฐกิจ สังคม และการเมือง มีทั้งพื้นที่เพาะปลูกและปริมาณของผลผลิตมากที่สุด แหล่งเพาะปลูกข้าวหอมมะลิที่สำคัญของไทยคือ ทุ่งกุลาร่องไห้ การเก็บเกี่ยวข้าวหอมมะลิในพื้นที่ทุ่งกุลาร่องไห้ที่เกษตรกรนิยมปฏิบัติมีอยู่ 2 วิธี คือ การเก็บเกี่ยวโดยใช้แรงงานคน และการเก็บเกี่ยวด้วยเครื่องเกี่ยวขนาด ในคอลัมน์นานาสาระฉบับนี้จะกล่าวถึงเฉพาะในส่วนการเก็บเกี่ยวโดยใช้แรงงานคน

การเก็บเกี่ยวโดยใช้แรงงานคนเป็นที่นิยมปฏิบัติกันในพื้นที่ที่ขาดแคลนเครื่องเกี่ยวขนาด หรือผู้ประกอบการไม่นิยมเข้าไปรับจ้างเกี่ยวขนาดเนื่องจากสภาพที่นาเป็นแปลงเล็ก มีดินไม่มากและคันนาใหญ่ เพราะจะทำให้ความสามารถในการทำงานลดลงส่งผลต่อรายได้ในการรับจ้างที่คิดเป็นแบบเหมาจ่ายต่อไร่ ในการเก็บเกี่ยวด้วยแรงงานคนจะใช้แรงงานในครอบครัว การลงแขกและหรือการว่าจ้าง ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับสถานะหลาย ๆ อย่าง เช่น สภาพข้าว สภาพพื้นที่ สภาพสังคม แรงงานครอบครัว ภาวะเงินสด สภาพอากาศ และหรือการประกอบอาชีพอื่นนอกจากการเพาะปลูกข้าว เป็นต้น ในขั้นตอนที่ทำให้เกิดความสูญเสียจากการเก็บเกี่ยวข้าวหอมมะลิในพื้นที่ทุ่งกุลาร่องไห้โดยใช้แรงงานคนมีดังนี้



**การเกี่ยว** เกษตรกรนิยมทำการเก็บเกี่ยวข้าวโดยการเกี่ยวข้าวทีละหลายๆ รวง ซึ่งการเกี่ยวด้วยเกี่ยวมือมีอยู่ 2 แบบ คือ **เกี่ยววางราย** โดยส่วนใหญ่เป็นวิธีที่ใช้กับพื้นที่นาแห้งหรือนาที่มีน้ำขังไม่มาก โดยเกี่ยวแล้ววางเป็นกองเรียงบนฟางให้ได้มากพอสำหรับมัดฟ่อน และ **การเกี่ยวพันกำ** เป็นวิธีที่ใช้กับนาที่มีน้ำขังโดยการเกี่ยวเป็นกำพร้อมทั้งมือแล้วสูมตากไว้บนตอซัง การเก็บเกี่ยวโดยใช้แรงงานคนจะมีการสูญเสียข้าวในขั้นตอนนี้ค่อนข้างสูงประมาณร้อยละ 60 ของความสูญเสียจากการเก็บเกี่ยวโดยใช้แรงงานคน เนื่องจากการขาดความระมัดระวังของผู้เกี่ยวสาเหตุอาจเนื่องมาจากเกี่ยวไม่คม เกี่ยวแรงเกินไป ริบเกี่ยวและหรือเกี่ยวไม่หมด โดยเฉพาะในกรณีของการรับจ้างเกี่ยว หรือการเก็บเกี่ยวไม่ทันเวลาทำให้เลยช่วงระยะเวลาเก็บเกี่ยวที่เหมาะสมส่งผลต่อความสูญเสียจากการเกี่ยวที่เพิ่มสูงขึ้น



**การตาก** เป็นการลดความชื้นของข้าวก่อนการนวด เมื่อเกี่ยวรวมกองแล้วจะทำการตากข้าวในนา โดยการค้างบนตอซังหรือตากบนคันนาหรือพื้นนา แล้วแต่สภาพพื้นที่แปลงนาขณะนั้น ทำการตากแผ่ประมาณ 2 - 3 แดด หรืออาจจะตากนานถึง 1 สัปดาห์ ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับสภาพอากาศ สภาพข้าว และการจัดการในการเก็บเกี่ยวของเกษตรกร การตากแผ่ที่นานเกินไปจะทำให้ข้าวมีการร่วงหล่นมากยิ่งขึ้น โดยเฉลี่ยมีค่า 0.47 เปอร์เซ็นต์ รวมทั้งการลดลงของเปอร์เซ็นต์ต้นข้าวเนื่องจากในระหว่างการตากแผ่เมล็ดข้าวเจอสภาพอากาศร้อนและแห้งในเวลากลางวันและสภาพอากาศชื้นจากน้ำค้างในเวลากลางคืน ซึ่งเป็นสภาพอากาศโดยทั่วไปของทุ่งกุลาร่องไห้ในฤดูเก็บเกี่ยว ทำให้เมล็ดข้าวมีการร่วงภายในเมล็ดเพิ่มขึ้น (สมชาย, 2543)



**การมัดฟ่อน** เกษตรกรนิยมมัดฟ่อนข้าวในเวลาเช้าตรู่หรืออาจจะก่อนฟ้าสว่างเพราะฟ่อนข้าวยังมีน้ำค้างเกาะอยู่ทำให้ฟางข้าวเหนียวเหมาะกับการใช้มัด เนื่องจากเกษตรกรส่วนใหญ่ในทุ่งกุลาร่องไห้จะไม่ใช้ตอกในการมัดฟ่อนแต่จะใช้ต้นข้าวที่ตัดให้ยาวเพื่อการมัดฟ่อนแทน ในการมัดฟ่อนเกษตรกรจะต้องยกฟ่อนและหมุนเพื่อมัดปมให้แน่นในระหว่างการหมุนฟ่อนจะทำให้มีเมล็ดถูกเหวี่ยงร่วงออกมา ส่งผลต่อความสูญเสียที่มีเฉลี่ย 0.49 เปอร์เซ็นต์

**การขนย้าย** เป็นการขนฟ่อนข้าวมารวมกองไว้เพื่อรอการนวด ซึ่งเกษตรกรในเขตทุ่งกุลาร่องไห้มีรถไถเดินตามใช้กันอย่างแพร่หลายส่วนใหญ่จึงใช้รถบรรทุกพ่วงรถไถเดินตามในการขนฟ่อนข้าวจากแปลงนามารวมกอง ในลักษณะการขนย้ายจะมีทั้งรูปแบบที่ให้รถบรรทุกพ่วงรถไถเดินตามวิ่งไปที่จุดใดจุดหนึ่งแล้วขนฟ่อนข้าวที่อยู่รอบๆ ขึ้นรถบรรทุกพ่วงรถไถเดินตาม และรูปแบบที่มีการรวมกองฟ่อนข้าวไว้ก่อนเป็นจุดให้รถบรรทุกพ่วงรถไถเดินตามวิ่งมาขนกองฟ่อนข้าวจากจุดนั้นเพื่อไปรวมฟ่อนข้าวที่ลานรวมฟ่อนรอการนวดต่อไป รูปแบบของการขนย้ายฟ่อนข้าวเหล่านี้เป็นการกระทบกระเทือนฟ่อนข้าวที่แห้งค่อนข้างรุนแรง เนื่องจากข้าวหอมมะลิเป็นข้าวพันธุ์พื้นเมืองที่ร่วงง่ายเมื่อสุกแก่ (วินิต และคณะ, 2546) จึงส่งผลให้มีความสูญเสียในส่วนนี้เกือบ 1 เปอร์เซ็นต์

**การนวด** เป็นการทำให้เมล็ดข้าวหลุดออกจากรวงแล้วทำความสะอาดเพื่อเอาวัสดุที่ไม่ใช่เมล็ดออก ซึ่งมี 2 วิธี หลักๆ คือ การนวดด้วยแรงงานคน โดยเกษตรกรจะใช้ท่อนไม้ 2 ท่อน ผูกเชือกต่อกันเพื่อไว้จับฟ่อนข้าวเมื่อนวดจะใช้ท่อนไม้ดังกล่าวขัดฟ่อนข้าวและฟาดฟ่อนข้าวกับแท่นไม้เพื่อให้เมล็ดหลุดออกจากรวง โดยแรงงานที่ใช้จะมีทั้งแรงงานในครอบครัวและการว่าจ้าง และการนวดอีกวิธีหนึ่งเป็นวิธีที่เกษตรกรนิยมและปฏิบัติกันแพร่หลายมากที่สุด ในเขตทุ่งกุลาร่องไห้คือการนวดโดยใช้เครื่องนวด โดยเครื่องนวดเกือบทั้งหมดใช้งานในรูปแบบของการรับจ้างนวดโดยคิดค่าจ้างเป็นแบบเหมาจ่ายต่อหน่วยปริมาตรของผลผลิตที่ได้ (วินิต และคณะ, 2541) และการใช้เครื่องนวดทำให้ข้าวหอมมะลิตมีความสูญเสียที่น้อยที่สุดจากทุกขั้นตอนการเก็บเกี่ยว เพราะว่าเครื่องนวดข้าวที่มีใช้ในประเทศไทยมีสมรรถนะการทำงานที่ดีและเหมาะสมกับการใช้งานในประเทศ



**ความสูญเสียจากการเก็บเกี่ยวข้าวหอมมะลิโดยใช้แรงงานคน**

| แหล่งความสูญเสีย     | ความสูญเสีย(%) | ร้อยละของความสูญเสียรวม |
|----------------------|----------------|-------------------------|
| การเกี่ยว            | 3.53           | 60.4                    |
| การตากแผ่            | 0.47           | 8.1                     |
| การรวบมัด            | 0.49           | 8.4                     |
| การขนย้าย            | 0.90           | 15.4                    |
| การนวดด้วยเครื่องนวด | 0.45           | 7.7                     |
| รวม                  | 5.84           | 100.0                   |

ที่มา: วินิต และคณะ (2542; 2543)

วินิต ชินสุวรรณ, นิพนธ์ ป้องจันทร์, สมชาย ชวนอุดม และวารจิต พยอม. 2546. ผลของอัตราการป้อนและความเร็วรถนวดที่มีต่อสมรรถนะการนวดของเครื่องนวดข้าวแบบไหลตามแกน. ว. สหคณวิศวกรรมเกษตรแห่งประเทศไทย. 10(1):9-14.

วินิต ชินสุวรรณ, วสุ อุดมแพทยกุล, สมชาย ชวนอุดม, วารจิต พยอม, ณรงค์ ปัญญา, สุชาติ กลิ่นทองกลาง และคณะ. 2543. ระบบการใช้เครื่องจักรกลเกษตรสำหรับเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตและเพิ่มคุณภาพของผลผลิตข้าวหอมมะลิในเขตทุ่งกุลาร่องไห้. รายงานผลการศึกษาศนอต่อสำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย.

วินิต ชินสุวรรณ, วสุ อุดมแพทยกุล, สมชาย ชวนอุดม, วารจิต พยอม, ณรงค์ ปัญญา, สุชาติ กลิ่นทองกลาง และคณะ. 2542. การศึกษาความสูญเสียจากระบบเก็บเกี่ยวโดยแรงงานคนและความสูญเสียจากการใช้เครื่องเกี่ยวนวด. รายงานผลการศึกษาศนอต่อสำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย.

วินิต ชินสุวรรณ, วสุ อุดมแพทยกุล, สมชาย ชวนอุดม, วารจิต พยอม, ณรงค์ ปัญญา, สุชาติ กลิ่นทองกลาง และคณะ. 2541. สภาพการใช้และความต้องการใช้เครื่องจักรกลเกษตรในเขตทุ่งกุลาร่องไห้. รายงานผลการศึกษาศนอต่อสำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย.

สมชาย ชวนอุดม. 2543. การศึกษาความสูญเสียจากระบบการเก็บเกี่ยวข้าวหอมมะลิโดยแรงงานคนและการเก็บเกี่ยวโดยใช้เครื่องเกี่ยวนวด [วิทยานิพนธ์ปริญญาวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาเครื่องจักรกลเกษตร]. ขอนแก่น: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัย ขอนแก่น.

## PHT สารสนเทศ



## สรุปข่าวเด่นรายไตรมาส



## เครื่องอบแห้งเนื้อลำไยต้นแบบ ใช้เทคโนโลยี “เปลี่ยนอุณหภูมิ”

**ลำไยอบแห้ง** นับเป็นสินค้าเกษตรอีกชนิดหนึ่งที่ตลาดต้องการ แต่ที่ผ่านมาเครื่องอบแห้งลำไยที่เกษตรกรใช้กันโดยทั่วไป ยังล้าสมัยระบบการใช้คอนข้างจะมีขั้นตอนมากมาย ทำให้ล่าช้า จึงทำให้ พุทธิพันธ์ จารุวัฒน์ วิศวกรการเกษตรระดับชำนาญการ กลุ่มวิจัยวิศวกรรมหลังการเก็บเกี่ยว กรมวิชาการเกษตร และคณะ คิดค้นต้นแบบเครื่องอบแห้งเนื้อลำไย โดยใช้เทคโนโลยีการเปลี่ยนอุณหภูมิที่สามารถทำงานได้อย่างต่อเนื่อง ลดขั้นตอนการผลิต ประหยัดและได้เนื้อลำไยอบแห้งที่มีคุณภาพด้วย

**เครื่องอบแห้งลมร้อน** ใช้เทคโนโลยีการเปลี่ยนอุณหภูมิที่สามารถทำงานได้อย่างต่อเนื่อง วิธีใช้ก็นำรถเข็นบรรจุเนื้อลำไยสดที่เตรียมไว้ทยอยเข้าเครื่องอบแห้งต่อเนื่องกันไปเรื่อยๆ จนกว่ารถเข็นเนื้อลำไยเคลื่อนออกจากเครื่อง และได้เนื้อลำไยอบแห้งออกมาพร้อมที่จะนำไปบรรจุเพื่อจำหน่ายทันที โดยใช้เวลาในการอบ 7.5 ชั่วโมง

“ผลการศึกษาถึงการใช้อุณหภูมิในช่วงแรกของการอบ พบว่าอุณหภูมิที่ 80 องศาเซลเซียส เป็นอุณหภูมิที่เหมาะสมสำหรับการอบแห้งในช่วงแรก สามารถลดความชื้นของเนื้อลำไยที่มีเปอร์เซ็นต์ความชื้นเริ่มต้น 80% ใช้เวลา 1.5 ชั่วโมง ความชื้นของเนื้อลำไยจะลดลงเหลือ 50% โดยที่เนื้อลำไยไม่เสียคุณภาพ เราจึงลองลดอุณหภูมิต่อไปอีก เพื่อรักษาคุณภาพของเนื้อลำไยตามความชื้นที่ลดลง โดยอบต่อที่อุณหภูมิ 70 องศาเซลเซียสอีก 6 ชั่วโมง รวมเวลาการอบแห้งทั้งหมด 7.5 ชั่วโมง ได้ลำไยที่อบแห้งคุณภาพดี เปอร์เซ็นต์ความชื้นสุดท้ายของเนื้อลำไยอบแห้ง 13%” พุทธิพันธ์ กล่าว

ผลจากการวิเคราะห์ด้านเศรษฐศาสตร์เพื่อหาความคุ้มค่า พบว่า เครื่องอบชนิดนี้สามารถอบแห้งผลลำไยสดได้ 1,300 กก.ต่อวัน ผลิตเนื้อลำไยแห้งได้ 130 กก.ต่อวัน จุดคุ้มทุนการผลิตเนื้อลำไยอบแห้ง 7,046 กก.ต่อปี ใ้เวลาคืนทุนอยู่ที่ 2 ปี หากเกษตรกรสนใจจะดัดแปลงเครื่องอบแห้งลำไยเก่าเพื่อประหยัด สอบถามได้ โทร.0-529-0663-4 โทรสาร 0-529-0664

ที่มา : หนังสือพิมพ์คม ชัด ลึก วันที่ 3 มีนาคม 2552

<http://www.komchadluek.net/detail/20090303/3493/เครื่องอบแห้งเนื้อลำไยต้นแบบใช้เทคโนโลยีเปลี่ยนอุณหภูมิ.html>

## ขอเชิญร่วมการสัมมนาและเสนอผลงานวิจัย

การสัมมนาทางวิชาการวิทยาการหลังการเก็บเกี่ยวแห่งชาติ ครั้งที่ 7

National Postharvest Technology Conference 2009



ระหว่างวันที่ 19-20 สิงหาคม 2552

ณ โรงแรม ออานางวิลล่ารีสอร์ท อำเภอเมือง จังหวัดกระบี่



ลงทะเบียนร่วมงานได้ที่

<http://www.phthai2009.agri.kps.ku.ac.th/>