

สรีรวิทยาและการจัดการคุณภาพผลผลิต ก่อนและหลังการเก็บเกี่ยว



ดร.พีรพงษ์ แสงวานังคกุล

ศูนย์เทคโนโลยีหลังการเก็บเกี่ยว

ภาควิชาพืชสวน คณะเกษตร กำแพงแสน

มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตกำแพงแสน

rdiprs@ku.ac.th

Tel./Fax 034 355368

FB: Peerapong-Grit Sangwanankul





วิกฤติโควิด ก้กับการจำหน่ายผลไม้ออนไลน์

โอกาสในการจำหน่าย สินค้าพรีเมียม

- ✓ สร้างความประทับใจ
- ✓ สร้างแบรนด์ การจดจำ
สินค้าและยี่ห้อ (สวน)
- ✓ การซื้อซ้ำ และบอกต่อ





โอกาส
ในการจำหน่ายสินค้าพรีเมียม

ตัวอย่างความสำเร็จของการจำหน่ายออนไลน์ บริษัท Royal farm และความร่วมมือของสหกรณ์การเกษตรขลุง จันทบุรี



ตะกร้าพลาสติก 10.5 กก.



กล่องกระดาษ 19.5 กก.



ตัวอย่างสินค้าออนไลน์ บริษัท Royal farm



แผนผังดี (ทุเรียนออนไลน์)

1. ขายตรงถึงผู้บริโภคผ่าน WeChat และ Web page ของตัวเอง ไม่มีคนกลาง สามารถบรรยายคุณลักษณะสินค้าได้ชัดเจน
2. ขายล่วงหน้า (preorder) รับเงินก่อนส่ง ทราบจำนวนสั่งซื้อแน่นอน
3. มีความเสี่ยงด้านราคา เนื่องจากราคาทุเรียนขึ้นลงทุกวัน แต่ทางบริษัทต้องกำหนดราคาล่วงหน้าโดยยึดราคาตลาดปัจจุบัน หากช่วงปลายฤดูผลผลิตใกล้หมดราคาจะขึ้น ดังนั้นหากประมาณราคาขายผิดพลาดจะขาดทุน
4. สินค้าหลากหลาย (ทุเรียน 16 พันธุ์, มังคุด, ลำไย, มะพร้าวอ่อน)
5. ขายสินค้าคุณภาพ (พรีเมียม) ใช้ทุเรียนแก่ได้
6. สร้างแบรนด์และตราสินค้าที่จดจำง่าย
7. การบอกต่อ ปากต่อปาก
8. การดูแลหลังการขาย รับประกันสินค้า (คืนเงิน หรือ ส่งไปทดแทน)
9. ดีไซน์กล่องให้เหมาะกับตลาดทั้งขายปลีกและส่ง (10.5/19.5 กก.)
10. ไม่ซับซ้อนด้วยเอทีฟอน เร่งสุกโดยการป่ายข้าวเพียงครั้งเดียว
11. ไม่จำเป็นต้องใช้ขมิ้น



เนื้อหาบรรยาย

- สรีรวิทยาของผัก ผลไม้และดอกไม้
- การจัดการผักและดอกไม้
- การจัดการผลไม้
- การออกแบบบรรจุภัณฑ์

วัตถุประสงค์

- ยืดระยะเวลาการเก็บรักษา / การวางจำหน่าย ทำให้จำหน่ายหรือส่งออกได้มากขึ้น แก้ปัญหาสินค้าล้นตลาด
- รักษาคุณภาพและลดการสูญเสียทั้งปริมาณ คุณค่าทางโภชนาการ & รสชาติ
- เพิ่มรายได้

ของมีคุณภาพ สดนาน
ขายได้ราคา เข้าถึงผู้ซื้อ



ไม่มีการจัดการ วางขายได้สั้น
ผักเหี่ยวเฉา เสียและเน่าเสียเร็ว
ราคาถูก



ของยิ่งมีคุณภาพ ยิ่งขายได้ราคา !

โลละ 35 / 3 โล 100

ผลละ 155 บาท



ส่งออกสินค้าคุณภาพ ขายได้ราคา

👉 เมล่อนในกล่อง
ของขวัญ ผลละ
2,200 บาท



👉 น้ำดอกไม้สีทอง
ผลละ 155 บาท



👉 ทูเรียนผลละ
1,700 บาท



👉 มะพร้าวอ่อน
ผลละ 241 บาท

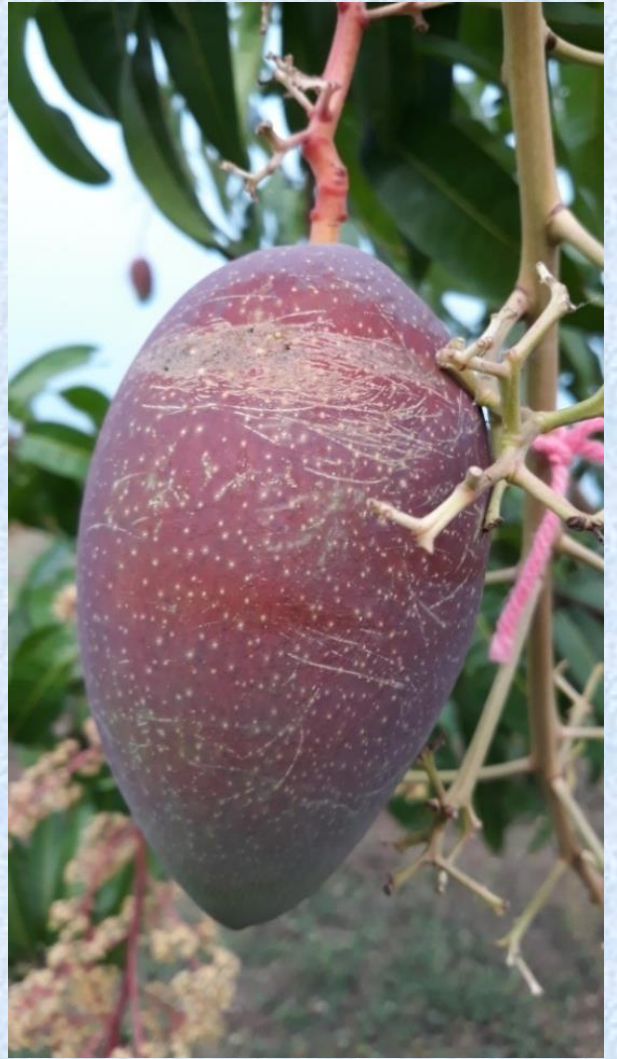
👉 ข้าวโพดถุงละ
70 บาท (2 ฝัก)



ผลผลิตที่ดีมีคุณภาพต้องมีการจัดก่อนการเก็บเกี่ยวที่ดี



1. มะม่วงแดงต้องการแสงสำหรับพัฒนาสีผิว ไม่ควรไว้ผลติดกัน
2. ควรตัดแต่งช่อเอาส่วนที่ไม่ติดผลออก
3. การห่อผลด้วยถุงกระดาษขาว อาจช่วยลดการเข้าทำลายของแมลงโดยไม่มีปัญหาต่อสีผิว



การสูญเสียหลังการเก็บเกี่ยว

1. การสูญเสียผลผลิตโดยตรง

- การสูญเสียน้ำหนัก = สูญเสียเงิน
- การสูญเสียคุณค่าทางอาหาร = ผู้บริโภคขาดสารอาหาร
- การสูญเสียคุณภาพ = ผักไม่สด เหี่ยว เหลือง รสชาติไม่ดี ไม่มีคนซื้อ ทิ้ง

2. การสูญเสียอันเกี่ยวเนื่อง

- การผลิต : แรงงาน, เชื้อเพลิง
 - การตลาด : หีบห่อ, ตัดแต่ง
 - ผู้บริโภค : จ่ายราคาแพง
- } ต้นทุนที่จ่ายไป

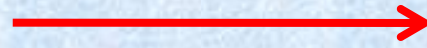
ธรรมชาติของผัก ผลไม้ หลังการเก็บเกี่ยว



- การเปลี่ยนแปลงคุณภาพ
--> หวานขึ้น อ่อนนุ่ม เนื้อเหลือง
- ยังมีชีวิต มีการหายใจ
--> วางขายได้ไม่นาน เน่าเสีย
- การสูญเสียน้ำ
--> เสียน้ำหนัก ผิวเหี่ยวยุ่น
- การผลิตเอทิลีน
--> ผลไม้สุกเร็ว เน่าเสีย

การสังเคราะห์แสง (การสร้างน้ำตาล อาหารสะสม)

คาร์บอนไดออกไซด์ + น้ำ



ออกซิเจน + น้ำตาล



CO₂

O₂

แป้ง

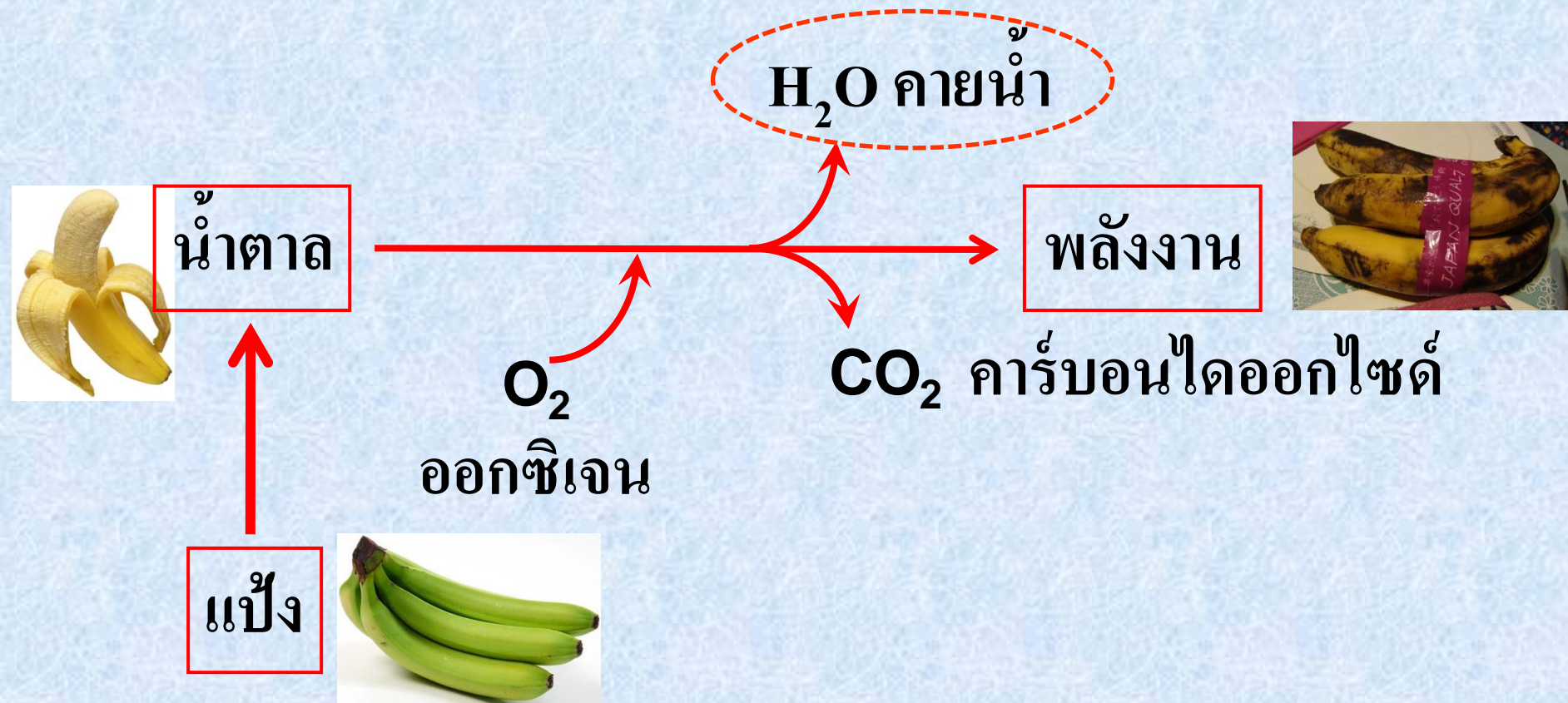


น้ำ

น้ำตาล

แป้ง

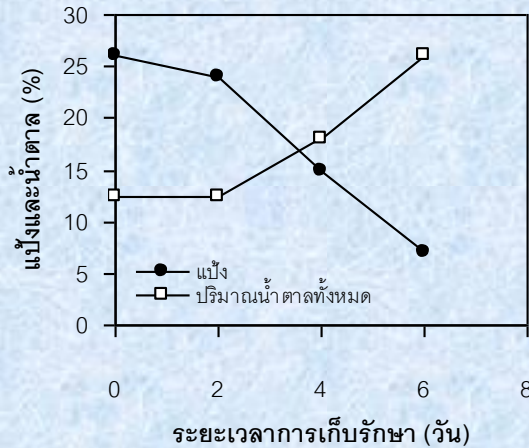
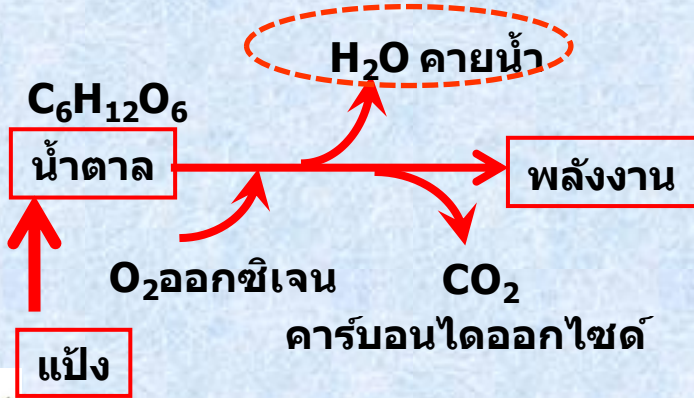
การหายใจ และการสูญเสียน้ำ



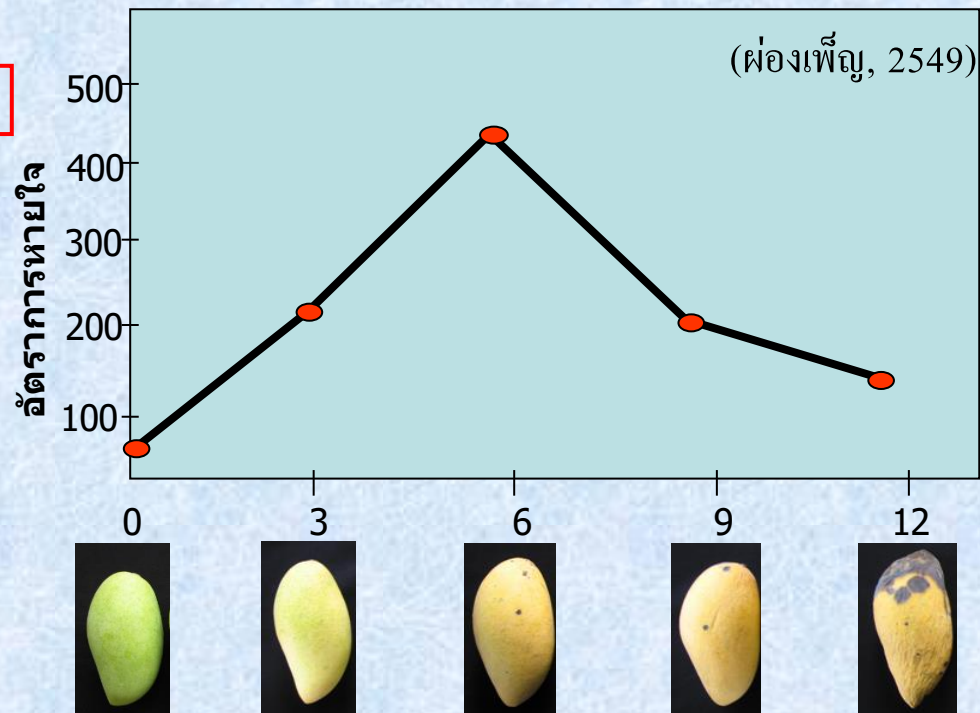
กระบวนการทางชีวเคมีที่แปลงพลังงานเคมีเป็นพลังงานความร้อน

การหายใจ และการสูญเสียน้ำ

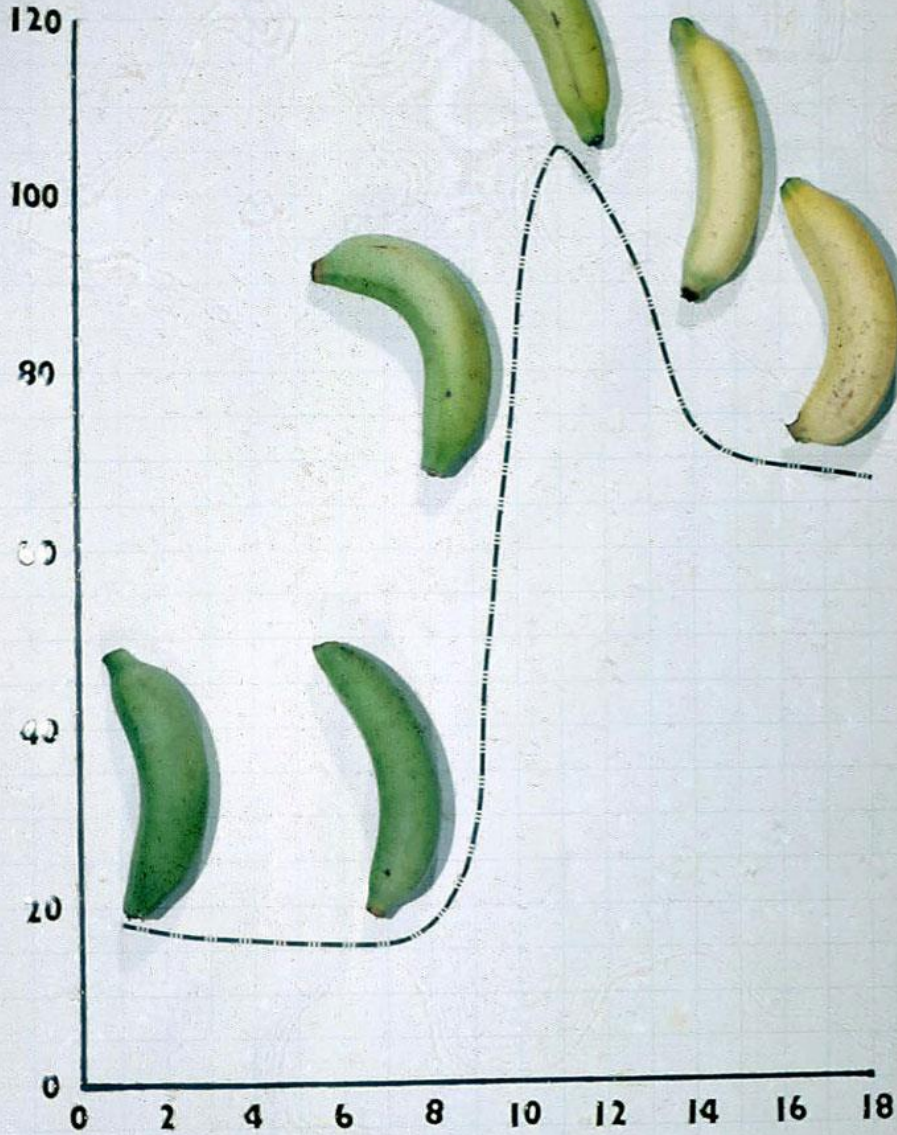
กระบวนการทางชีวเคมีที่เปลี่ยนพลังงานเคมีเป็นพลังงานความร้อน



อัตราการหายใจของมะม่วง



อัตราหายใจของกล้วยหอม



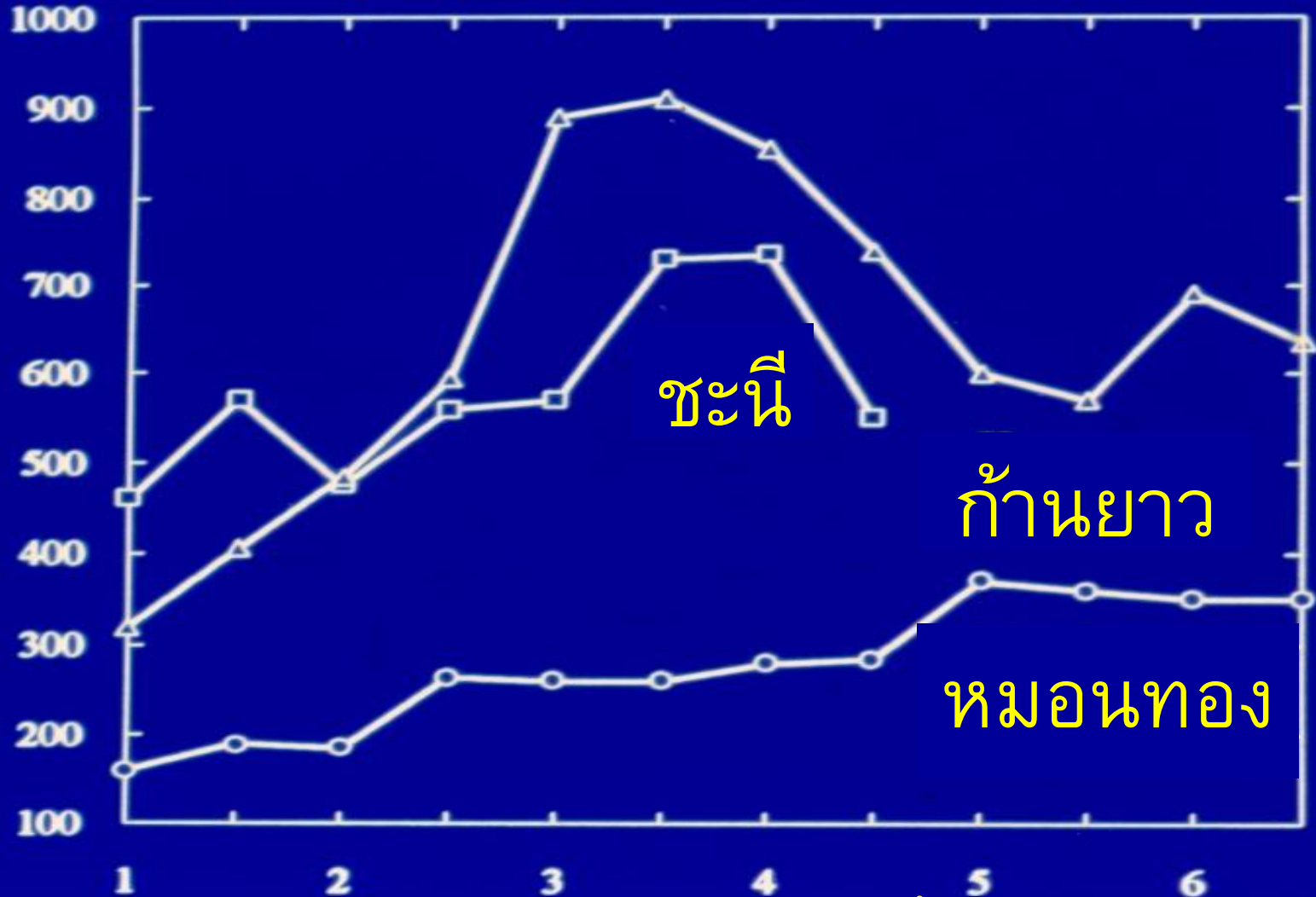
จำนวนวันหลังเก็บเกี่ยว

การหายใจของกล้วย

การหายใจของทุเรียน ขึ้นกับพันธุ์

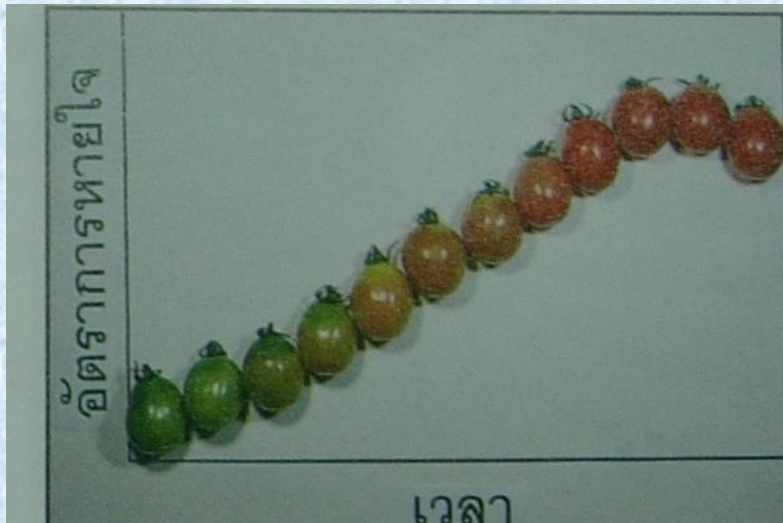
Respiration of durian

อัตราการหายใจ

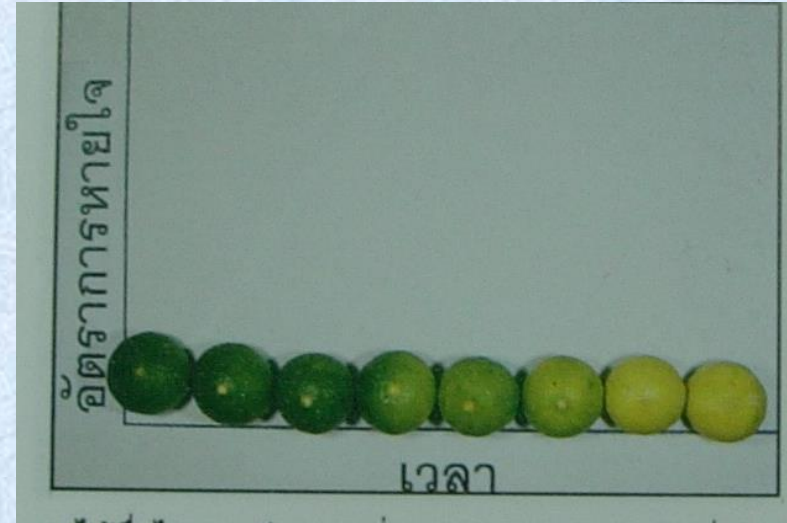


จำนวนวันหลังเก็บเกี่ยว

ไคลแมคเทอริก (climacteric)



นอน-ไคลแมคเทอริก (non-climacteric)



หายใจสูงหลังเก็บเกี่ยว

หายใจต่ำตลอดเวลา

แอปเปิล อะโวคาโด กัลวี่ มะม่วง ทูเรียน
ขนุน ฝรั่ง ละมุด มะละกอ น้อยหน่า สาก
เสาวรส แตงโม แคนตาลูป สตี้ พีช

แตงกวา ส้ม ส้มโอ มะนาว พริก องุ่น
ลิ้นจี่ ลำไย สตรอเบอร์รี่ เชอรี่ สับปะรด
ชมพู หอมใหญ่ มันฝรั่ง

เห็ด มะเขือเทศ หน่อไม้ฝรั่ง
กระเจี๊ยบเขียว ข้าวโพดฝักอ่อน

ถั่วเมล็ดแห้ง

ส่วนของพืชที่เก็บเกี่ยวมา และการพัฒนาหลังการเก็บเกี่ยว

ผลิตผลที่กำลังเจริญเติบโต: หน่อไม้ฝรั่ง ถั่วฝักยาว ถั่วงอก

- หายใจสูง-สูงมาก เพื่อให้ได้พลังงานไปใช้สร้างส่วนต่าง ๆ
- สูญเสียน้ำง่าย บอบบาง เน่าเสียเร็ว
- ต้องมีการจัดการอย่างดีและประณีต

ผลิตผลที่กำลังสุก: มะละกอ มะม่วง กล้วยน้ำว้า ทุเรียน

- หายใจปานกลาง-สูง การจัดการต้องดีแต่น้อยกว่ากลุ่มแรก

ผลิตผลที่อยู่ระหว่างการพักตัว: มันฝรั่ง เมล็ดมะม่วงหิมพานต์

- หายใจต่ำมาก เนื่องจากไม่ต้องการพลังงานระหว่างพักตัว
- มีความคงทน

มีการเจริญของส่วนยอดในแนวตั้ง
(หนีแรงโน้มถ่วง) เกิดขึ้นตลอดเวลา
ทำให้ยอดโค้งงอ จึงควรวางแนวตั้ง



การตอบสนองต่อแสง



การตอบสนองต่อแรงโน้มถ่วง



2. ผักประเภทผลที่แก่หรือบริบูรณ์แล้ว

- มีการเปลี่ยนแปลงตามกระบวนการสุก
- อาจะบอบบาง ซอกชำได้ง่าย เช่น มะระ หรือค่อนข้าง
ทนทาน เช่น พริก
- อาจเกิดการเน่าเสียได้ง่าย การจัดการปราณีตน้อยกว่า
กลุ่มที่ 1 ที่กำลังเจริญเติบโต แต่ยังต้องการการจัดการ
ที่ดีอยู่



3. ผักที่เป็นส่วนสะสมอาหาร

- มีการหายใจค่อนข้างต่ำ เก็บได้นาน
- ค่อนข้างทนทาน ไม่เสียหาย
- การงอก อาจทำให้เสื่อมสภาพได้ง่าย
- ต้องการการจัดการที่ถูกต้องเหมาะสม แต่ไม่เข้มข้น

เท่ากลุ่มที่ 1 และ 2



การงอก อาจทำให้เสื่อมสภาพได้ง่าย



ผลของอุณหภูมิต่อ
อัตราการหายใจ
ของหน่อไม้ฝรั่ง

อุณหภูมิ (°C)	อัตราการหายใจ
0	14-40
5	28-68
10	45-152
15	80-168
20	138-250
25	250-300

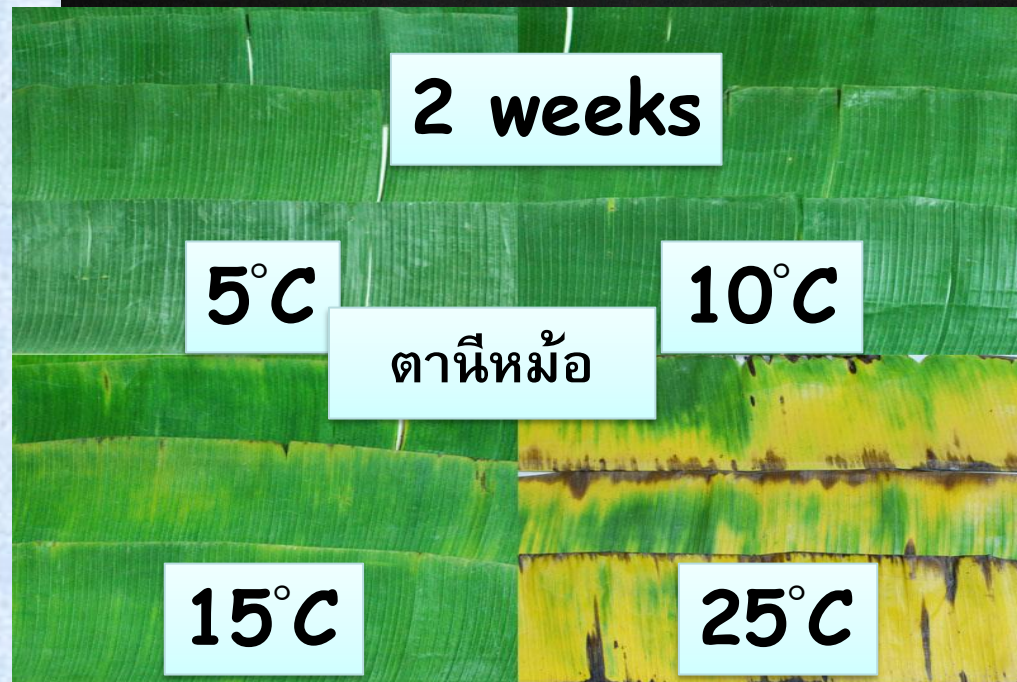
การส่งออกใบตองสด



6 days @ 25 C

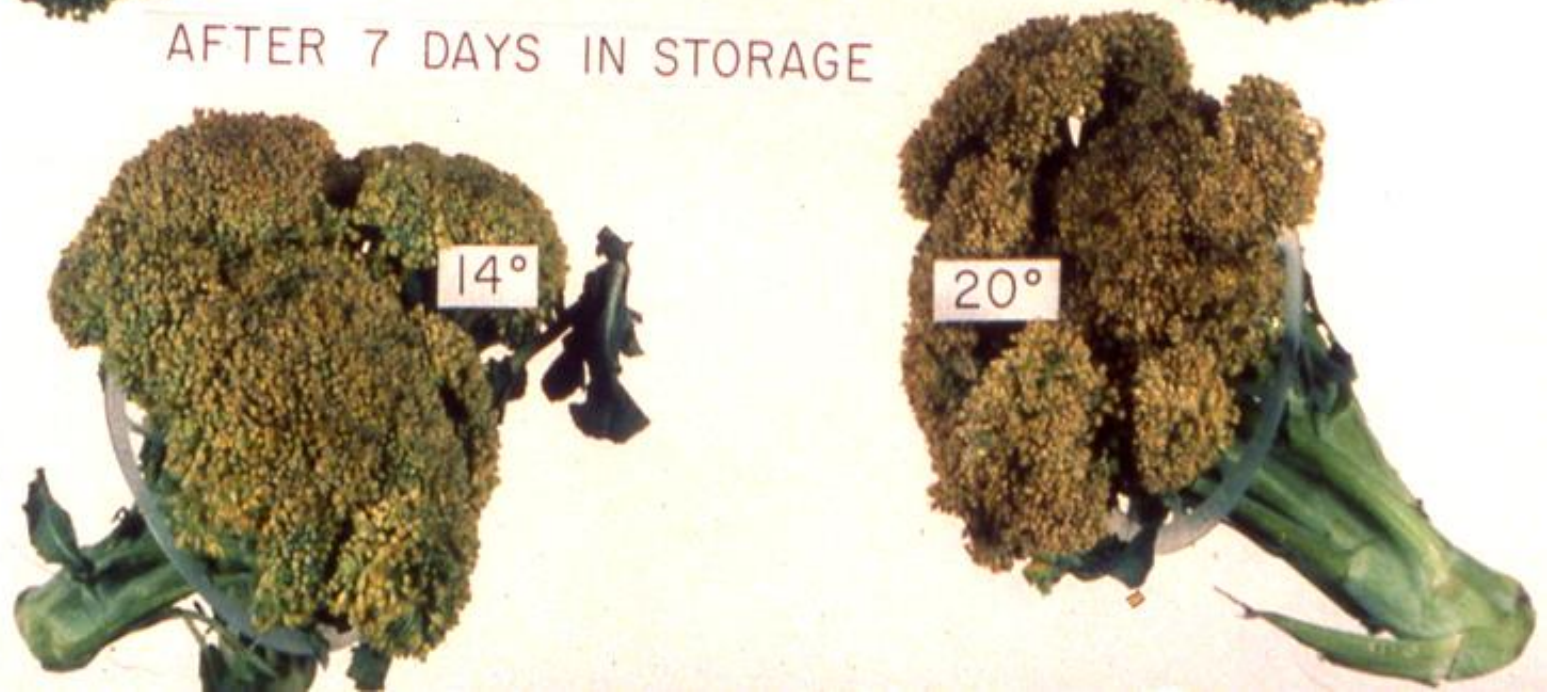


2 weeks





AFTER 7 DAYS IN STORAGE



เกิดอะไรขึ้นถ้าแช่
ผักและผลไม้ใน
ตู้เย็น นานเกินไป?



อาการสะท้อนหนาว

เกิดขึ้นเมื่อเก็บรักษาผักที่อุณหภูมิต่ำกว่าที่ผลิตผลทนได้

เช่น ผลไม้ไม่สามารถสุกได้ตามปกติ คงสีเขียว อ่อนแอต่อโรค

กระเจี๊ยบเขียว (< 10 C): ฉ่ำน้ำ ผิวเป็นรอยบวม ขอบฝักดำ ฝักเปลี่ยนสี เน่าเสียง่าย

แตงกวา: ฉ่ำน้ำ มีรอยบวม

ใบโหระพา กระเพรา: เปลี่ยนเป็นสีน้ำตาล

ดอกหน้าวัว: จานรองดอกเปลี่ยนเป็นสีดำคล้ำ

ดอกกล้วยไม้: ดอกตูมเหลือง ร่วง เส้าเกสรดำ

ดอกจำปี: กลีบดอกเปลี่ยนเป็นสีน้ำตาลเข้ม



การเกิดอาการสะท้อนหนาวเมื่อเก็บที่อุณหภูมิต่ำกว่า 12°C



ปกติ

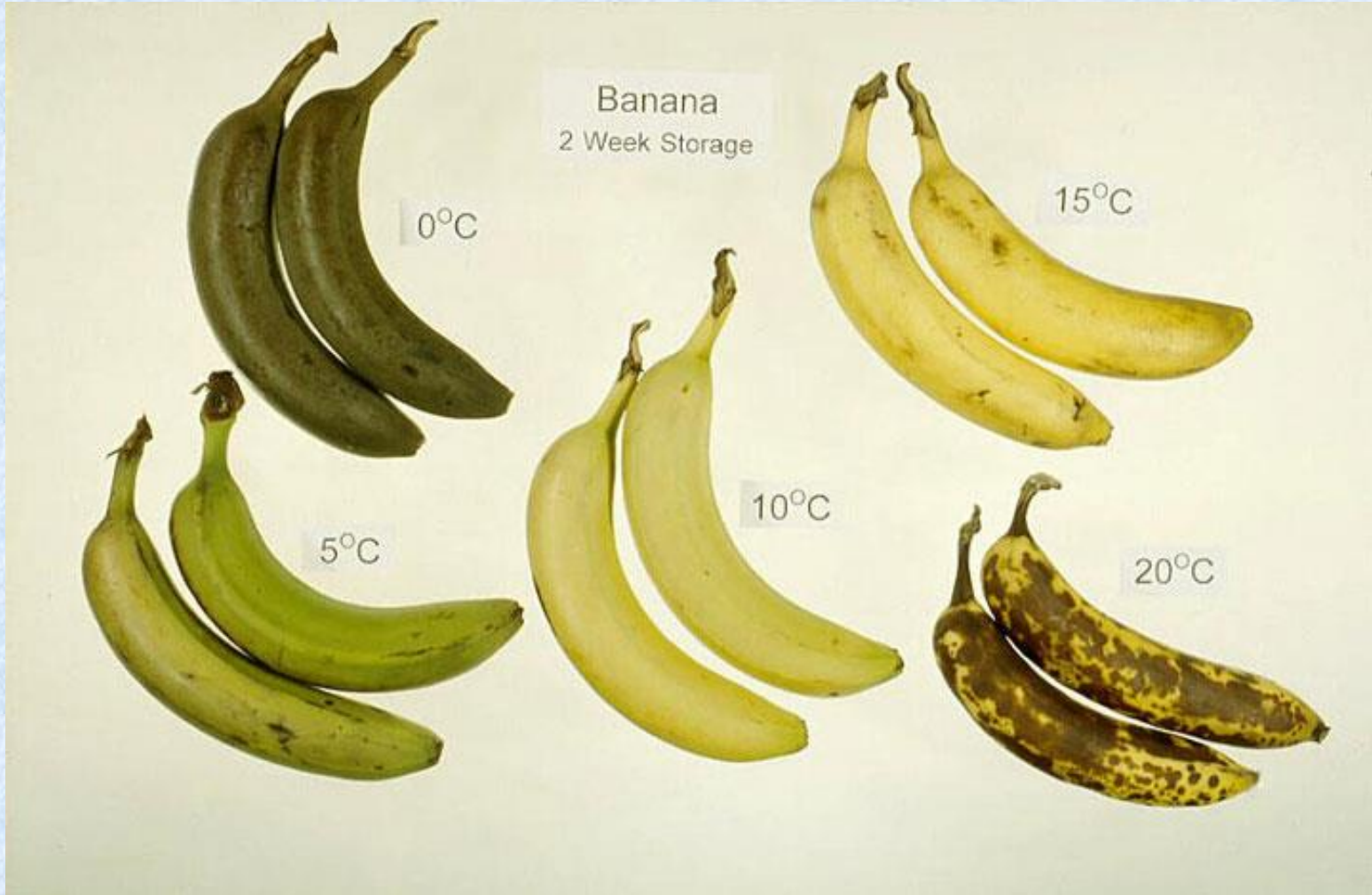
แช่เย็น

ปกติ

แช่เย็น



การเก็บรักษากล้วยที่อุณหภูมิต่างกัน นาน 2 สัปดาห์



สะท้อนหนาว (คล้ำดำ) ← 13-15 องศา → สุก - งาม



บรรยากาศ (CO_2 , O_2 , C_2H_4)

อากาศรอบตัว

20% ออกซิเจน

0.03% คาร์บอน

ได ออกไซด์



ภายในถุง

ออกซิเจน ลดลง

คาร์บอนไดออกไซด์ เพิ่มขึ้น

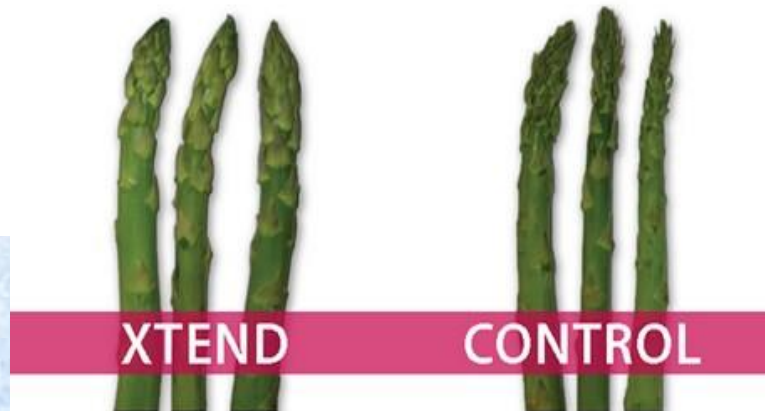
การควบคุมและการดัดแปลงบรรยากาศ (CA และ MA)

Modified atmosphere package (MAP)

(บรรจุภัณฑ์ที่ดัดแปลงบรรยากาศ)

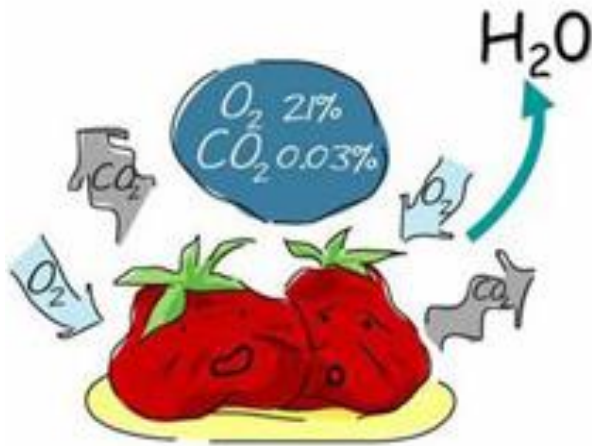
Equilibrium modified atmosphere packaging (EMAP)

- reduce oxygen
- increase carbon dioxide
- control gases permeability



Modified Atmosphere Packaging (MAP)

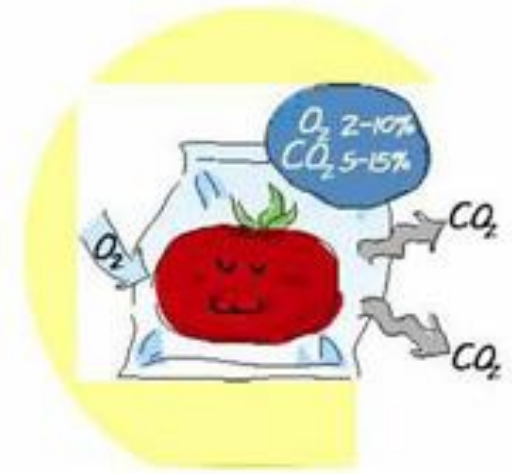
Fresh Produce Packaging



Normal Atmosphere



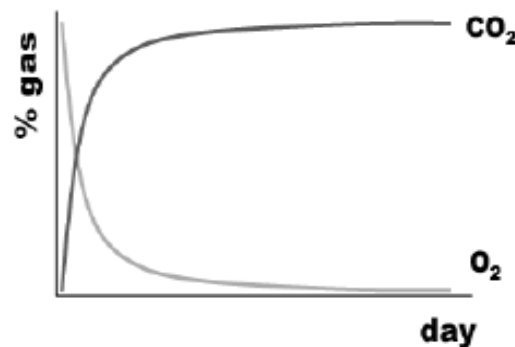
Normal Plastic Bag



EMAP Bag

http://www.youtube.com/watch?NR=1&feature=endscreen&v=Y4avu-P_MD0

Nov 17, 2010



Active Packaging

- Oxygen absorber
- Carbon dioxide absorber
- Ethylene absorber
- Humidity control



<http://www.youtube.com/watch?v=fkntg-1AmA&feature=related>



WVTR, OTR, CO₂ TR of selected films

Film	WVTR g/m²day @23°C, 90%RH	OTR cm³/m²day atm @23°C, 90%RH	CO₂ TR cm³/m² day atm @23°C, 0%RH
PE	8.66	5,918	
PP	6.59	3,026	7,765
PVC (stretch film)	32.1	14,661	> 30,000
PS	2.82	1,418	3,470
Breathable film	21.94	12,887	> 30,000



Plastic Bag / Film Plastic



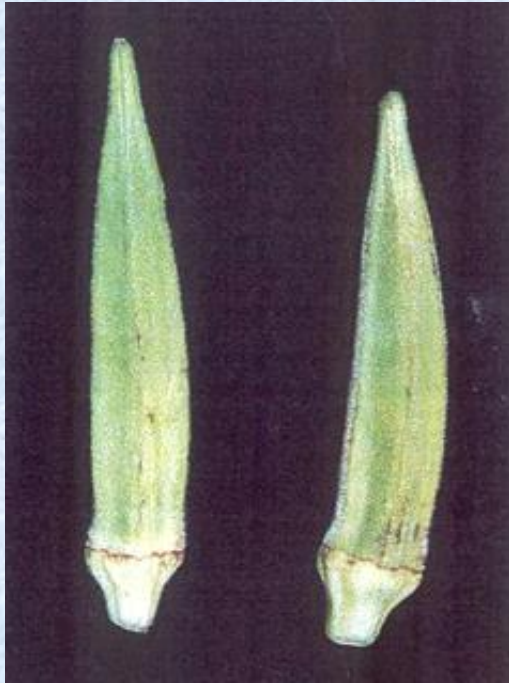


Rigid Plastic



ไม้ใส่ถุง 10 ซ

นาน 6 วัน



ถุง LDPE 10 ซ

นาน 12 วัน



ถุง HDPE 10-14ซ

นาน 12 วัน



๓
กระเจียบเขียวบรรจุถุงพลาสติก HDPE

เก็บรักษาที่ 10 และ 14 ซ. ได้ 12 วัน

การสูญเสียน้ำของผัก เป็นการเคลื่อนที่ของน้ำจากผักที่มีปริมาณน้ำสูงไปสู่อากาศซึ่งมีปริมาณน้ำน้อย

การป้องกันการสูญเสียน้ำ

- เก็บเกี่ยวช่วงเช้า
- ไม่ตากแดด ตากลม
- อย่าให้เกิดบาดแผล
- กรูตะกร้าด้วยกระดาษ
- ลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็ว
- เก็บรักษาที่อุณหภูมิต่ำ
ความชื้นสูง
- เก็บรักษาในที่ที่ไม่มีลมแรง
- ใช้สารเคลือบผิวหรือห่อผล



ปัจจัยที่มีผลต่อการคายน้ำและการสูญเสียน้ำ

Factors affecting transpiration & water loss

ปัจจัยภายใน

- ✓ ขนาดผลผลิต / พื้นที่ผิว
- ✓ โครงสร้างผลผลิต

คิวติเคิล (Cuticle = natural wax)

เส้นติเซล (Lenticels)

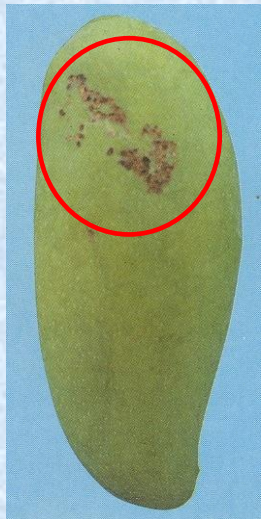
ปากใบ (Stomata)

ขน (hair and trichome)

บาดแผล รอยชำรุด ตำหนิ (Wound / Scar, Cut, Insect damage, Bruise)

ปัจจัยภายนอก

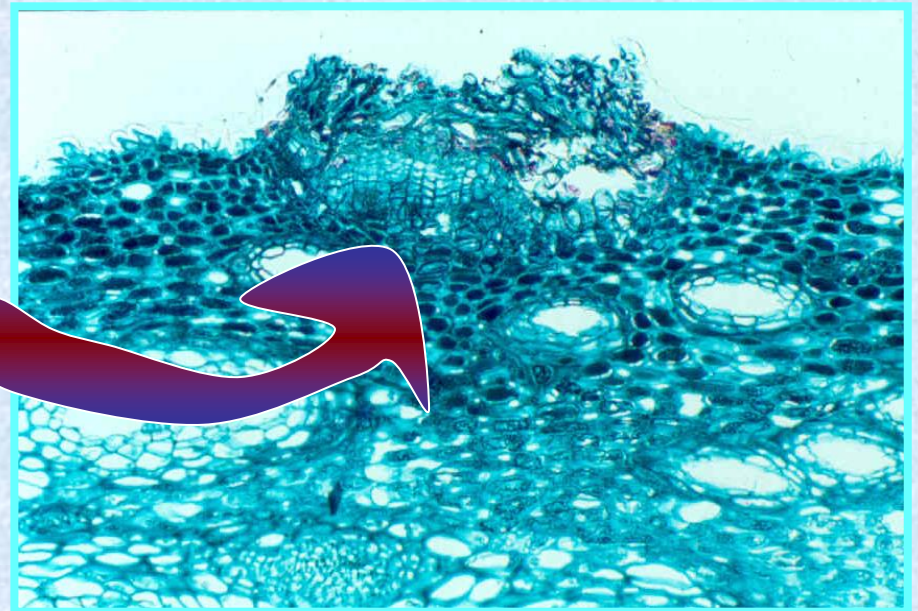
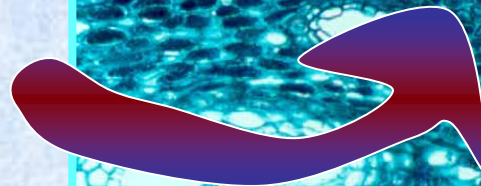
- ✓ อุณหภูมิ
- ✓ ความเร็วลมและการหมุนเวียนลม
- ✓ ความชื้นสัมพัทธ์



มะม่วง



เลนติเซล



ชนป้องกันการการสูญเสียน้ำ ถ้าชนหลุดร่วงเสียหายจะเกิดสีน้ำตาลขึ้น





ลดความร้อนและป้องกันการสูญเสียน้ำ
โดยการพรางแสงและรดด้วยน้ำสะอาด





RT 16.4%weight loss



Windy+RT 22.3% loss



Wound+RT 20.4% loss



Bag+RT 0.27% loss



Bag+5C 0.01% loss

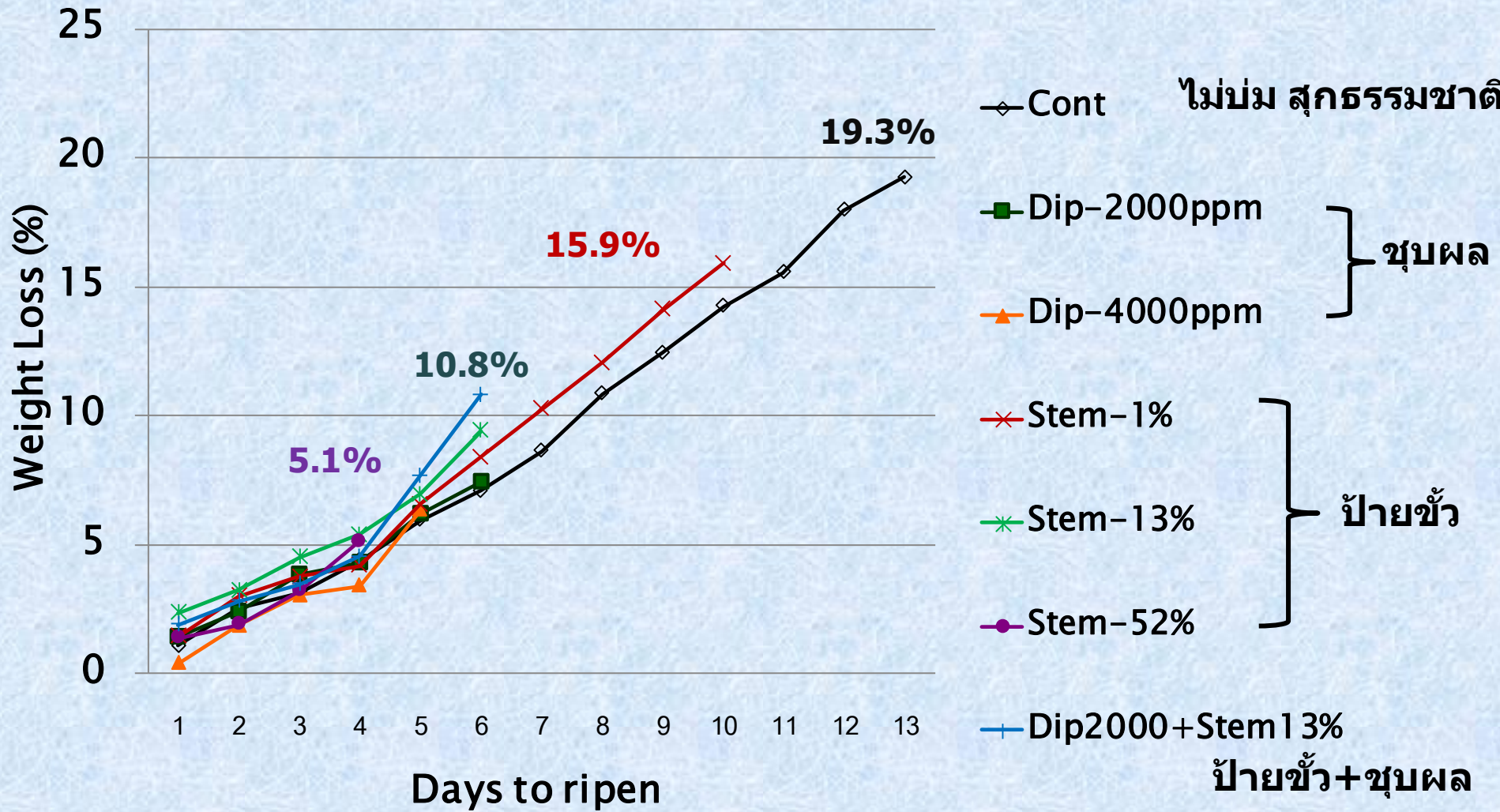


8 ชม. • อำเภอศรีราชา • 🌐

แปลงจิ้งค๊ะซื้อทุเรียนมา500โล ขายปลีก90
ซื้อมา55. ขายไปของหมดขาดทุนไป3000
เป็นเพราะอะไรคะช่วยบอกหน่อยค่ะ

23-05-2560



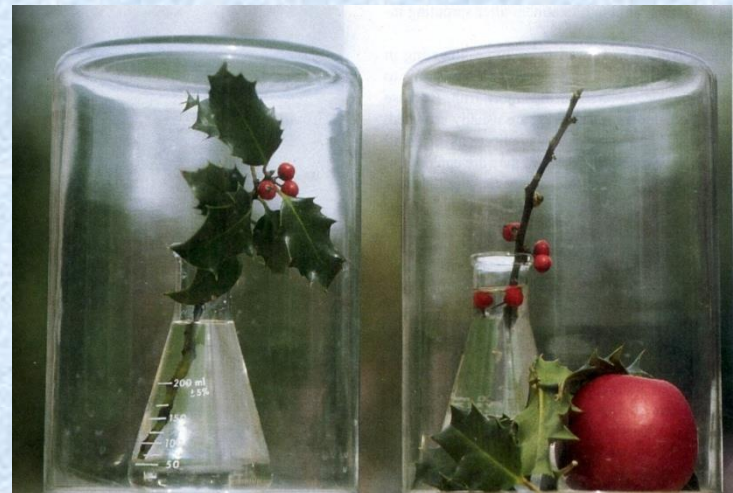


การสูญเสียน้ำหนักระหว่างการสุกของผลทุเรียน เมื่อบ่มด้วยสารละลายเอทีฟอนที่อุณหภูมิห้อง ($30 \pm 3^\circ\text{C}$) (พีรพงษ์, 2560)

เอทิลีน

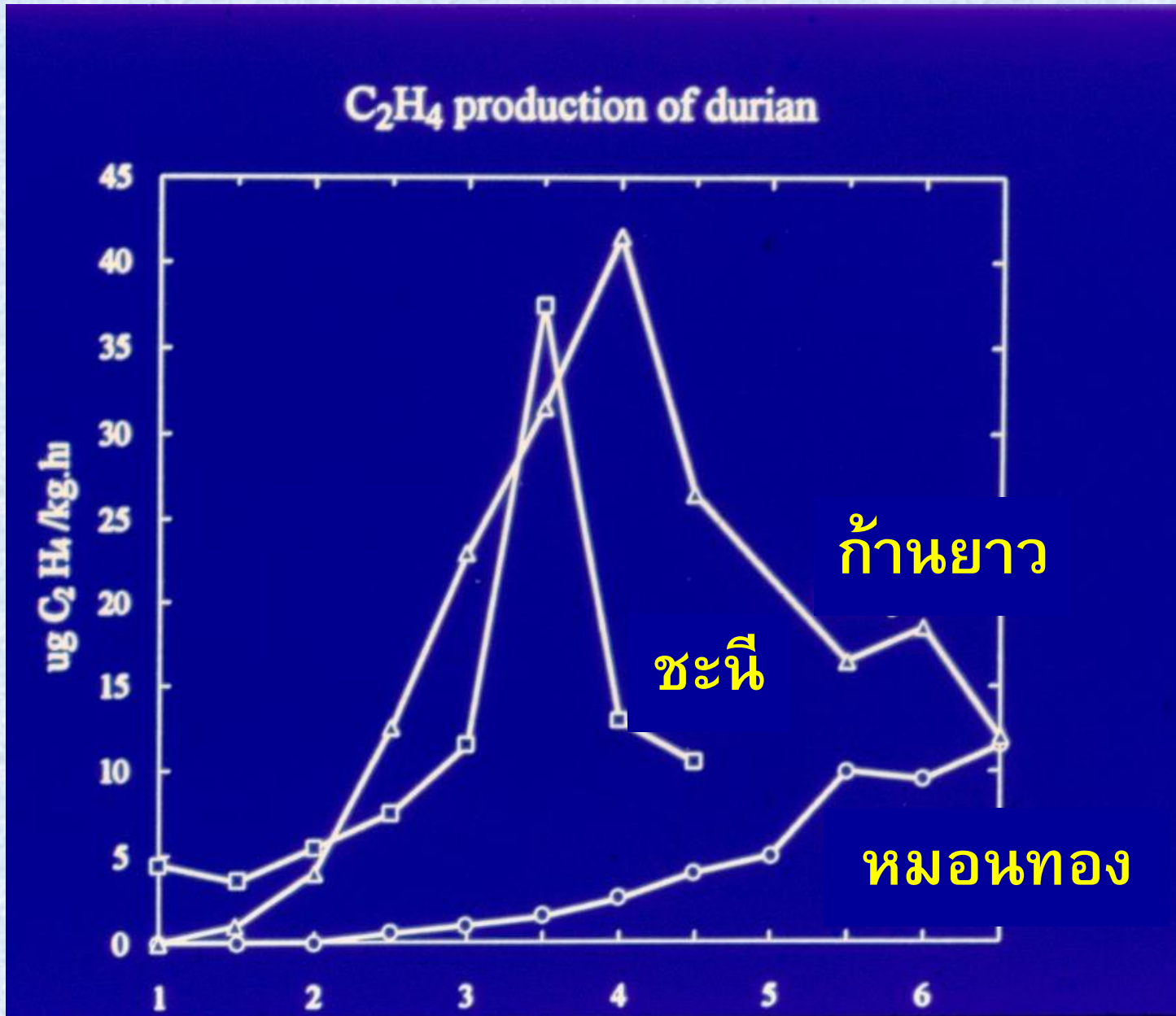
+ ฮอว์โมนพืชที่พืชสังเคราะห์ขึ้นเอง

+ มีผลต่อการเจริญเติบโตและ
การเสื่อมสภาพของพืช



การผลิตเอทิลีนขึ้นกับพันธุ์

อัตราการผลิตเอทิลีนของทุเรียน



เอทิลีนจากสภาพแวดล้อม

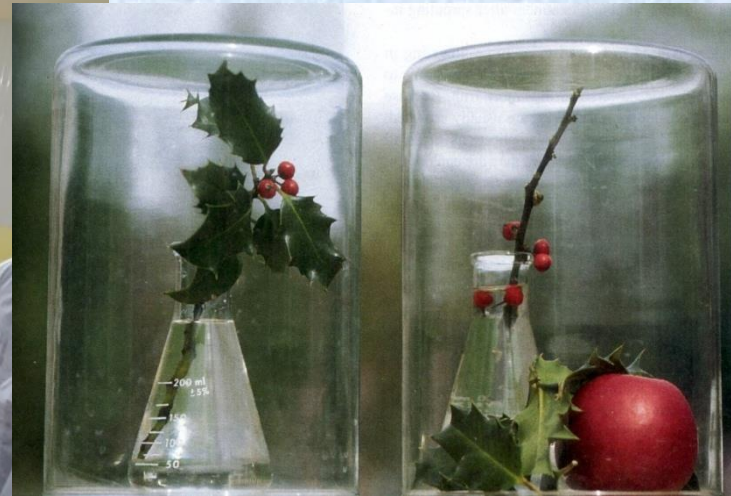
- # การเผาไหม้ของเครื่องยนต์
- # ห้องบ่มผลไม้ หรือ ผลไม้ที่สุก
- # บัลลัสหลอดไฟ
- # ผลไม้ที่เริ่มเสื่อมสภาพ เน่า และเป็นโรค
- # คิว้นบุหรี์ ฐูป
- # ต้นพืชที่ถูกไวรัสเข้าทำลาย



ผลของเอทิลีน

- เร่งการเสื่อมสภาพ
- ทำให้ผัก ผลไม้เหลือง
- เร่งกระบวนการสุกในผลไม้
- เกิดจุดสีน้ำตาลในผักกาดหอม
- เกิดราขมในแครอท
- พืชหัวเกิดการงอก แตกหน่อ
- ใบ ดอก และ ผล ร่วง
- หน่อไม้ฝรั่งสร้างเส้นใย ลำต้นเหนียว





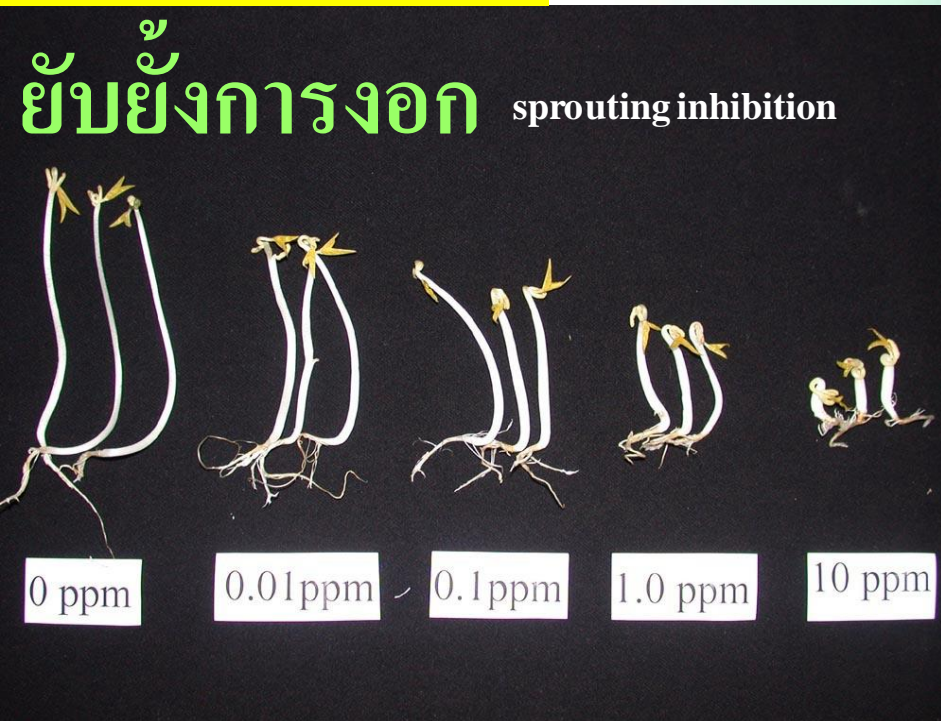


ทำให้เกิดแผล

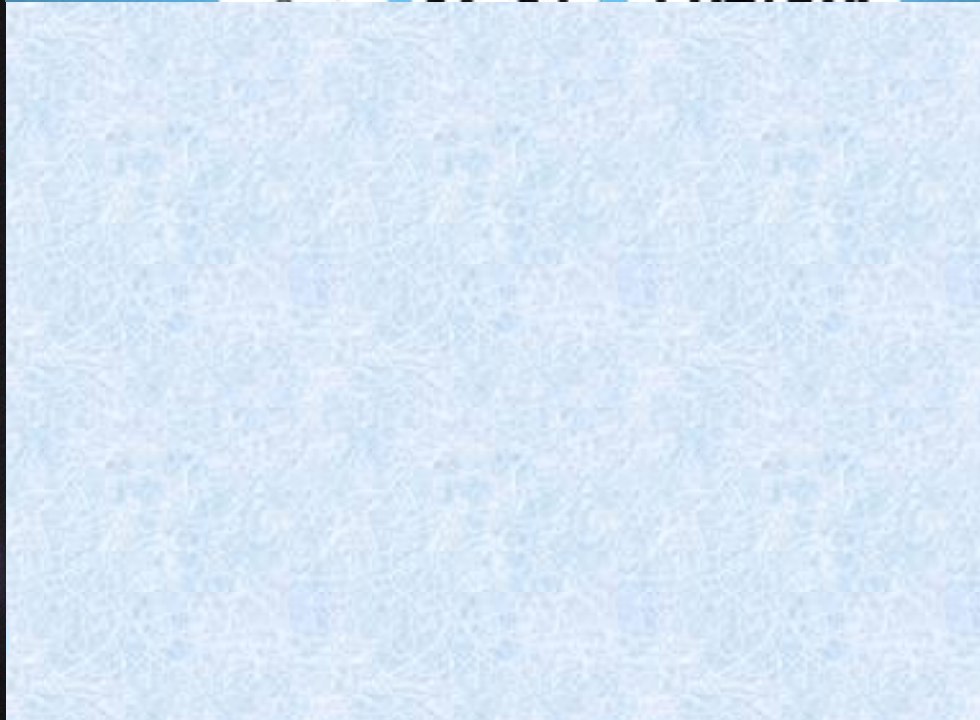




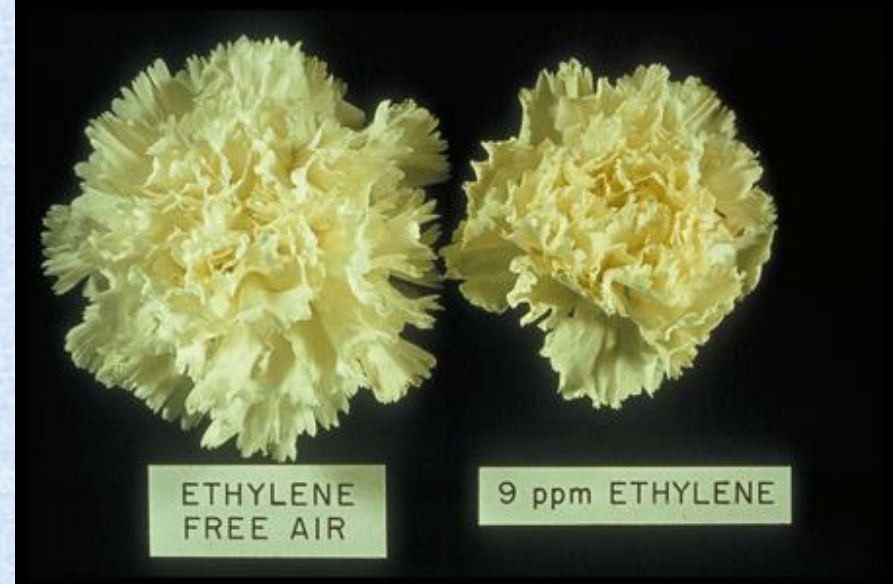
ทำให้ผักเหี่ยว



ยับยั้งการงอก sprouting inhibition



การเสื่อมสภาพของดอกไม้



การป้องกันความเสียหายจากเอทิลีน

✚ กำจัดแหล่งที่มาของเอทิลีน

✚ การใช้สารยับยั้งการสร้าง หรือ การทำงานของเอทิลีน

เช่น เงิน (Ag⁺⁺), เอ็มซีพี (1-MCP), คาร์บอนไดออกไซด์, AVG

✚ การตัดแต่งพันธุกรรม (จีเอ็มโอ)

✚ ลดปริมาณออกซิเจน

✚ เพิ่มคาร์บอนไดออกไซด์



กำจัดแหล่งที่มาของเอทิลีน

- ✓ เคลื่อนย้ายผัก ผลไม้และดอกไม้ออกจากแหล่งที่ผลิตเอทิลีน
- ✓ ระบายอากาศ
- ✓ ดูดซับเอทิลีนโดยใช้ ด่างทับทิม หรือ ถ่านกัมมันต์
- ✓ เก็บในสภาพความดันและอุณหภูมิต่ำ





การเตรียมสารดูดซับเอทีลิน

- ด่างทับทิมอิ่มตัว 15 กรัม/น้ำ 100 มล.
- ซอล์ค ปูนปลาสเตอร์ ซีเมนต์แกลบ perlite vermiculite ฯลฯ หรือวัสดุอินทรีย์ที่มีรูพรุน ราคาถูก หาง่าย น้ำหนักเบา
- ถุงพลาสติกเจาะรูพรุน

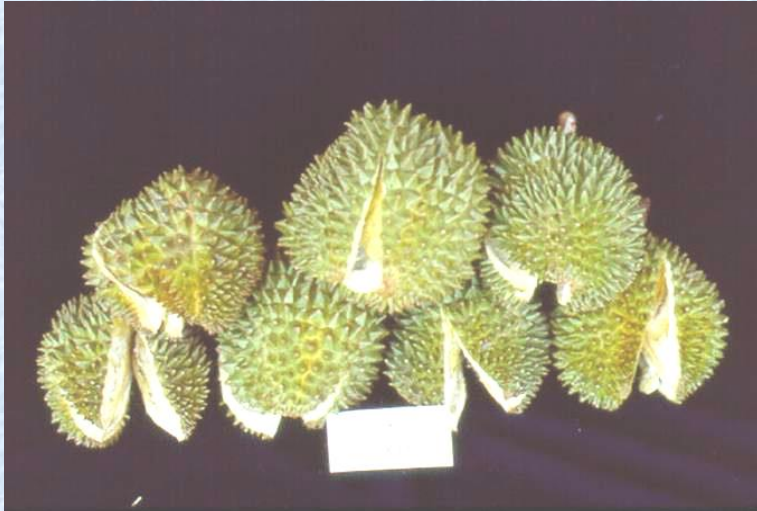




ด่างทับทิม + กล้วย

การใช้เอทิลีนหลังการเก็บเกี่ยว

- # ชักน้ำให้สับปะรดออกดอกและแตกหน่อ
- # บ่มผิวผลไม้ให้มีสีเหลืองสวย
- # เร่งการสุกของผลไม้ เช่น มะม่วง กัลฉ่าย ทูเรียน
- # การแตกของเปลือกผลไม้



การจัดการหลังการเก็บเกี่ยว

1. การเก็บเกี่ยวที่ดี ระยะเวลาเหมาะสม ไม่มีการปนเปื้อน
2. ทำความสะอาด ตัดแต่ง คัดคุณภาพตามมาตรฐาน
3. ควบคุมโรคและแมลง
4. บรรจุ
5. ทำให้เย็น
6. เก็บรักษาการจำหน่าย
7. ขนส่ง

การผลิตผักบุ้งปลอดสารพิษ



การเก็บเกี่ยวที่ดี มีการควบคุมการปนเปื้อนจุลินทรีย์



ล้างมือและอุปกรณ์

ไม่สัมผัสดิน





Sharp Razor



Dull Knife

(Tatsumi & Watada, 1991)

การขนส่งมาจุดรวบรวม (ต้องเร็ว แต่นุ่มนวล)



การทำความสะอาดและตัดแต่งใบเน่าเสีย มีโรค แมลง



Armyworms
(*Spodoptera sp.*)



เพี้ยอ่อน (*Periphyllus
testudinaceus*)



ต้องสะอาดทั้งผู้ปฏิบัติและห้องทำงาน
เพื่อความปลอดภัยของผู้บริโภคจึงจะส่งออก/ขึ้นห้างได้







การจัดการหลังการเก็บเกี่ยวข้าวโพดฝักอ่อน









ความสะอาดไม่เพียงพอ

อุปกรณ์ไม่สะอาดเกิดการปนเปื้อน
เชื้อที่ก่อโรครกับผู้บริโภ�



ไม่สวมรองเท้า ถุงมือ กองผัก
กับพื้น กระจายเชื้อโรคได้



การระบาดของโรค

ต้องสะอาดทั้งผู้ปฏิบัติและห้องทำงาน เพื่อความปลอดภัยของผู้บริโภคจึงจะส่งออก/ขึ้นห้างได้

พืช	โรค	แหล่งของการปนเปื้อน	ผลลัพธ์
ผักกาดแก้วหั่นฝอย	<i>Shigella sonnei</i>	คนเตรียมอาหาร	ติดเชื้อ 347
แตงเทศ หั่นเสี้ยว	<i>Salmonella chester</i>	ดิน และ ปุ๋ยคอก	ติดเชื้อ 25 ตาย 2 อย. ควบคุม
กะหล่ำหั่นฝอย	<i>Listeria monocytogenes</i>	ปุ๋ยคอก	ติดเชื้อ 41 หลายคนแท้ง













B23

0.00g





การเก็บเกี่ยวผักสดส่งร้านอาหารเกาหลี



บรรจุในถุงพลาสติกและตะกร้า



ตัดแต่งให้ได้ตามขนาดที่ตลาดต้องการ



การบรรจุหีบห่อเพื่อส่งเข้าตลาด



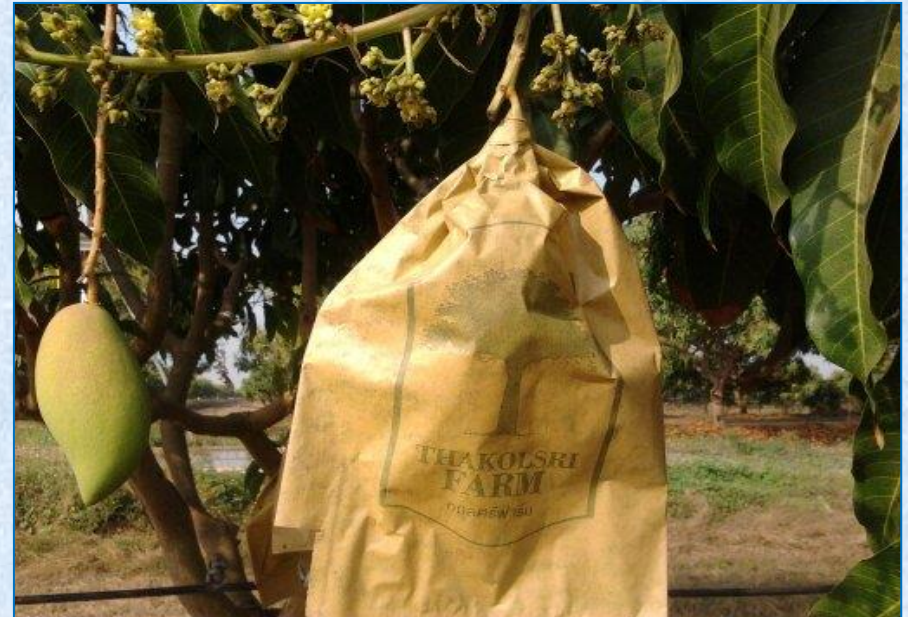


การจัดการหลังการเก็บเกี่ยวมะม่วง

การห่อผลมะม่วง

ก่อนห่อผลควรจุ่มหรือพ่นผลที่จะห่อด้วยสารป้องกันแมลง เช่น คาร์บาริล 85 % 45 กรัม น้ำ 20 ลิตร ผสมสารป้องกันเชื้อรา เช่น โพลคลอราซ หรือ อมิस्ता ตามคำแนะนำบนฉลาก และผสมสารจับใบด้วย เมื่อผลแห้งจึงห่อผล

Credit รศ.ฉลองชัย แบบประเสริฐ



การเก็บเกี่ยวและการจัดการผลผลิตที่แปลง

- 1. เก็บเกี่ยวเมื่อผลแก่มีวัยเหมาะสม** ต้องสำรวจและจดบันทึกข้อมูลการออกดอกและสภาพภูมิอากาศในสวนตัวเอง ทำให้กำหนดวันเก็บเกี่ยวได้
 - นับวันดอกบาน 50% ของช่อ (น้ำดอกไม้ 91-105 วัน)
 - เก็บผลมะม่วงที่ไม่สวย นำมาทดสอบ หากลอยน้ำ แขนว รอต้ออีก 10 วัน
- 2. ควรตัดแยกเบื้องต้นก่อน** โดยตัดผลที่มีตำหนิ รอยขีด ข่วน รอยข้ำที่เกิดจากการเก็บเกี่ยวและขนส่งออก การจำหน่ายผลที่คัดคุณภาพจะได้ราคาดีกว่าการขายคละ

สะอาดอย่าง

เก็บเกี่ยว และ ตัดคุณภาพเบื้องต้น



เก็บระยะเหมาะสม มีก้านติด
แกะถุงออก บรรจุตะกร้า
ที่มีการกรูกันกระแทก

ตัดแต่งก้านผล



ตัดให้เหลือก้านยาว
5 มม.

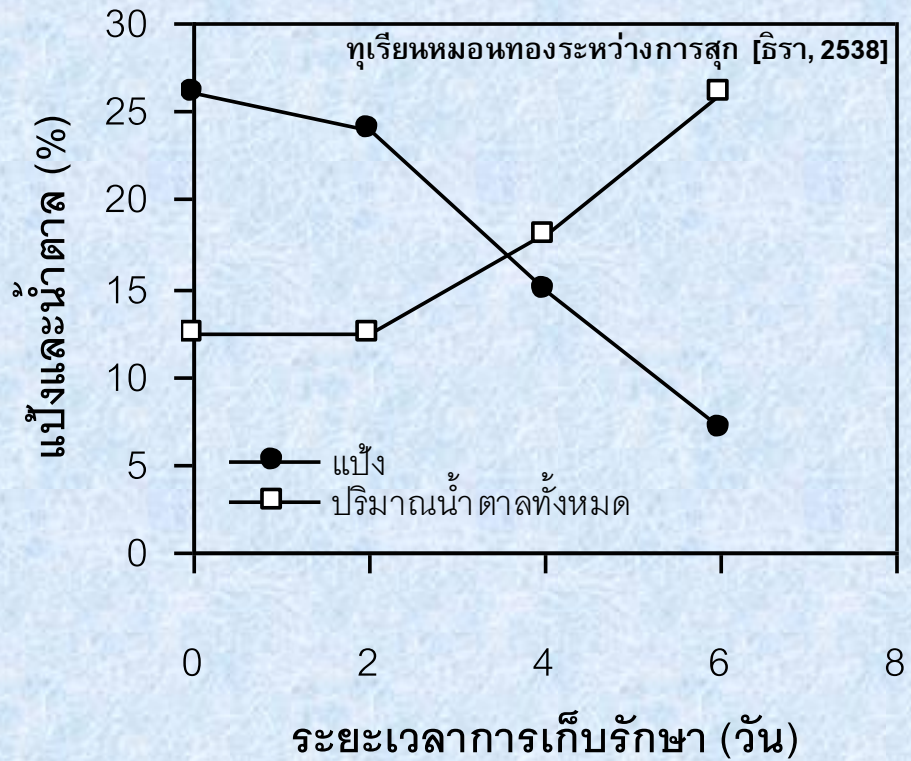


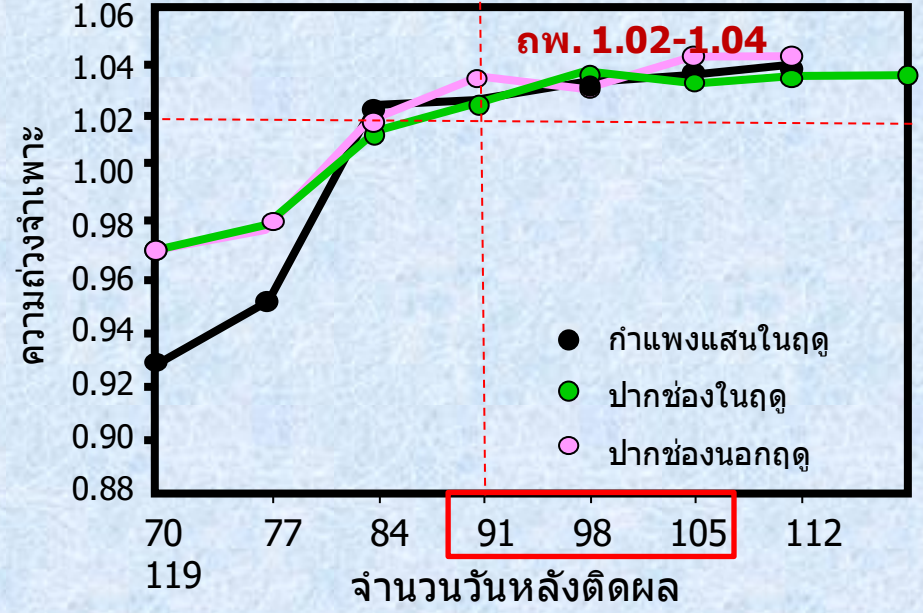
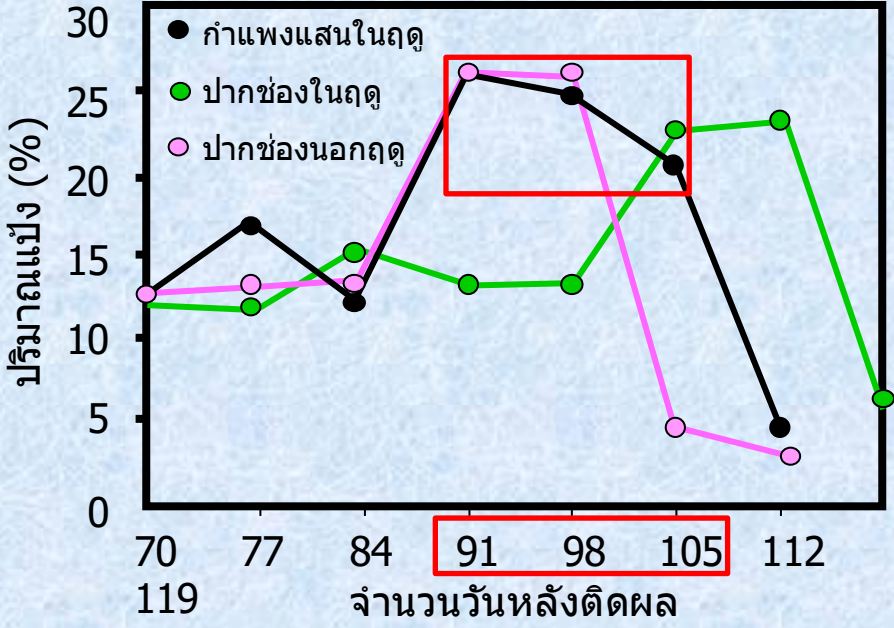
วางผลเอาข้างลง
30-45 นาที



ความหวานของมะม่วง

เกิดจากการเปลี่ยนแปลงเป็นน้ำตาล ดังนั้นการสะสมแป้งก่อนเก็บเกี่ยวมีผลต่อคุณภาพเมื่อสุก เช่นเดียวกับ กล้วย ทูเรียน





ผลมะม่วงพันธุ์พันธุ์น้ำดอกไม้จากแหล่งปลูกและฤดูกาลต่างกัน พร้อมเก็บเกี่ยวเมื่ออายุระหว่าง 91-105 วันหลังช่อดอกบาน 50% มีความร้อนสะสมอยู่ระหว่าง 902-993 CDD ปริมาณแป้งในผลดิบตั้งแต่ 18-20% มีความถ่วงจำเพาะ 1.02-1.04 (ชมัยพร, 2537)

การคัดความแก่ ความสม่ำเสมอ

ด้วยความถ่วงจำเพาะและเทคนิคการลอยน้ำและน้ำเกลือ

ความแก่ (%)	อายุ (วัน) หลังดอกบาน 50%	ความถ่วงจำเพาะ	การลอย-จม
80	85	< 1	ลอยน้ำ (ซืด/เปรี้ยว มะม่วงย่า)
85	92	> 1	จมน้ำ - ลอยน้ำเกลือ
90	99	>>1	จมน้ำเกลือ 1-2% (แก่จัด/หวาน)



ฆ่าเชื้อโรคและล้างยาง
ด้วยคลอรีน 200ppm

ตัดผลที่ลอยน้ำเกลือ
1-2% ส่งออก
ผลจมน้ำเกลือส่งห้าง



ลอยน้ำ(อ่อน/มะม่วงย่า)
จมน้ำ(แก่)

Bunsiri and Siriphanich (2007)

**น้ำผสมคลอรีนหรือโซเดียมไฮโปคลอไรด์ (NaOCl) 200ppm
ไฮเตอร์ 6% อัตรา 67 ซีซี/20 ลิตร**

**ลดโคโรนา 1,000ppm
ไฮเตอร์ 6% อัตรา 334 ซีซี/20 ลิตร**



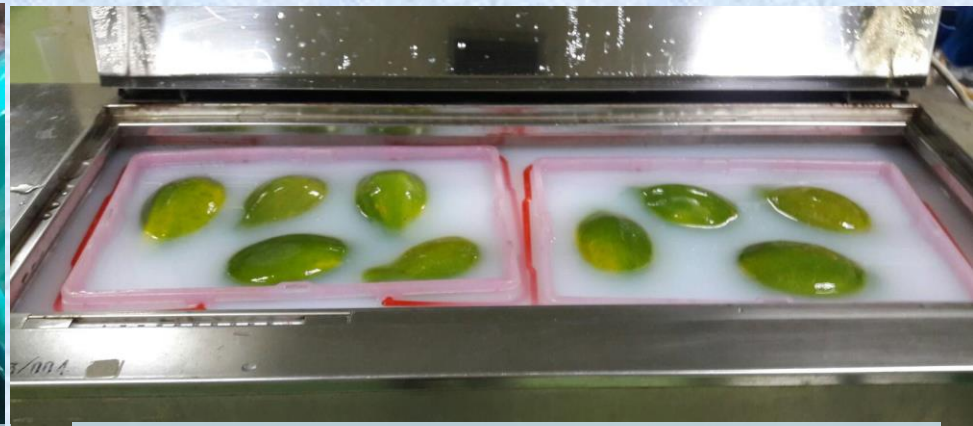
การควบคุมโรคหลังเก็บเกี่ยว

แช่ผลมะม่วงและมะละกอในสารละลายโปรคลอราซร่อนเข้มข้น 45% ai.

ปริมาณ 11 ซีซี ต่อน้ำ 20 ลิตร (250 ppm) ที่ 52°ซ เป็นเวลา 5 นาที



1. ล้างด้วยโซเดียมไฮเพอร์คลอไรด์ 200ppm



2. จุ่มโปรคลอราซ 250ppm ที่ 52°C 3 นาที



3. แช่น้ำเย็น 12°C 5 นาที



4. ผึ่งผลให้แห้ง

พีรพงษ์ และคณะ (2561)



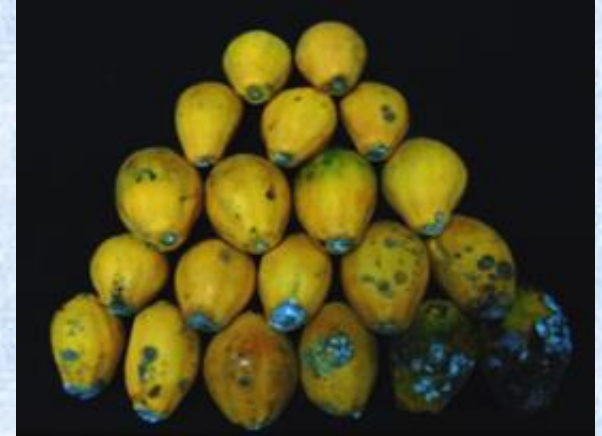
ชุดควบคุม ไม่ป้องกัน

- ขั้วผลเน่า 100%
- ผลเน่า 9.2%



น้ำอุ่น 49°C 20 นาที

- ขั้วผลเน่า 50%
- ผลเน่า 2.8%



น้ำอุ่น 52°C 3 นาที

- ขั้วผลเน่า 58%
- ผลเน่า 7.7%



โปรคลอราซ อุ่น 250ppm

(11 ซีซี/20 ลิตร) 52°C 3 นาที

ไม่เกิดโรค

โปรคลอราซตกค้าง

1.75 mg/kg

มาตรฐาน codex

7.00 mg/kg



โปรคลอราซ 250ppm

- ขั้วผลเน่า 10%
- ผลเน่า 2.2%

การจุ่มมะละกอชั้นไรส์ ในโปรคลอราซ อุ่นที่ 52 องศา นาน 3-5 นาที แล้วแช่น้ำเย็น 12 องศา 5 นาที สามารถควบคุมโรคผลเน่าและวางจำหน่ายที่ 25°C ได้ 11 วัน

การควบคุมโรคช้ำผลเน่าด้วยสารเคมีและน้ำร้อน

Hot water treatment in controlling of stem end rot

**250ppm
Azoxystrobin**



**น้ำร้อน
55°C
5 min**

**250ppm
Benomyl**



Control

ชุดควบคุม
เกิดโรคข้าวผลเน่า
+แอนแทรคโนส



สารตกค้าง
<0.0375มก/กก

น้ำอุ่น 52°C
5 นาที
เกิดโรคข้าวผลเน่า
+แอนแทรคโนส



โปรคลอราซ
250ppm
เกิดโรคข้าวผลเน่า
+แอนแทรคโนส



สารตกค้าง
<0.0360มก/กก

โปรคลอราซ
250ppm
52°C 5 นาที
แอนแทรคโนส 3
แผล
ข้าวผลปกติ



สารตกค้าง
1.50 มก/กก

การจุ่มผลมะม่วงในสารละลายโปรคลอราซ อุณหภูมิ 52°C นาน 5 นาที แล้วแช่
น้ำเย็น 12°C 5 นาที สามารถควบคุมโรคแอนแทรคโนสและโรคข้าวผลเน่า
ภายหลังเก็บรักษาที่ 28°C เป็นเวลาอีก 12 วัน



การจุ่มตะกร้ามะม่วงในอ่างน้ำอุ่น 52-55°C เป็นเวลา 5 นาที (Miguel Martinez : A.A. Kader)

การบ่มผลไม้

ภูมิปัญญา เช่น จุดธูปใส่โอ่ง บ่มด้วยใบชี่เหล็ก บ่มร่วมกับผลไม้สุก

ถ่านแก๊ส

แคลเซียมคาร์ไบด์

(มะม่วง กัลลวย ละมุด น้อยหน้า)

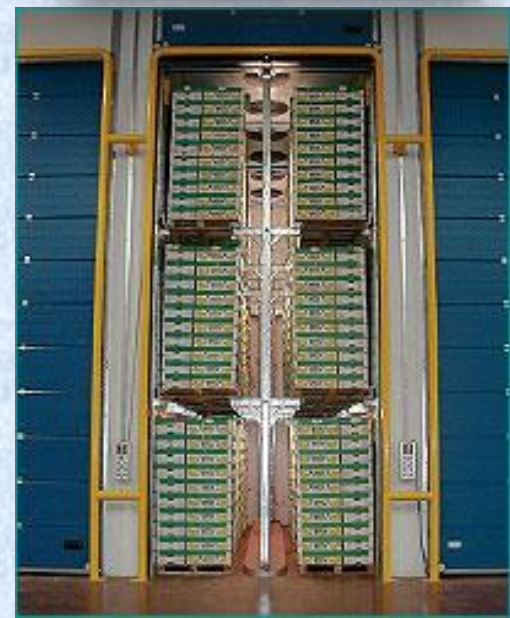


เอทิลฟอน (สารปลดปล่อยเอทิลีน)

(ทุเรียน มะม่วง กัลลวย)



แก๊สเอทิลีน



ไม่บ่ม

บ่มถ่านแก๊ส

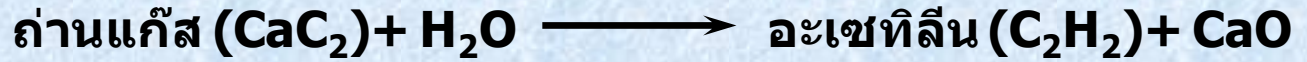
บ่มเอทธิฟอน

บ่มเอทธิลีน



4 วัน หลังบ่ม

แก๊สก้อน/ถ่านแก๊ส แคลเซียมคาร์ไบด์ (calcium carbide)



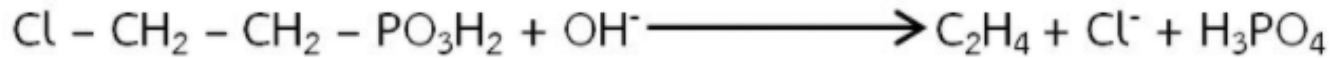
- ทำปฏิกิริยากับน้ำ ความชื้น เกิดความร้อนและปลดปล่อยอะเซทิลีน (acetylene) ติดไฟ กลิ่นฉุนมาก
- 10 กรัม/ผลไม้ 3-5 กิโลกรัม ประสิทธิภาพต่ำ บ่ม 3 ต้น/วัน ใช้ 2.4 ต้น/ปี
- สุขไม่สม่ำเสมอ กลิ่นฉุนติดผลไม้ ผลสุกน่วมเน่าเสียไว วางจำหน่ายสั้น
- อาจปนเปื้อนสารหนู (สารก่อมะเร็ง)

ประสิทธิภาพของเอทิลีนเทียบกับแก๊สอื่นที่ให้ผลคล้ายกัน

สาร	ชื่อ	ความเข้มข้นที่ใช้
$\text{CH}_2=\text{CH}_2$	เอทิลีน	1
$\text{CH}_2=\text{CH}=\text{CH}_3$	โพรไพลีน	60
$\text{C}=\text{O}$	คาร์บอนมอนนอกไซด์	1,250
$\text{CH}\equiv\text{CH}$	อะเซทิลีนจากถ่านแก๊ส(CaC_2)	1,250



เอธิฟอน (ethephon, 2-chloroethyl phosphonic acid (CEPA), C₂H₆ClO₃P)



ปริมาณสารตกค้างสูงสุด (MRL)

ในผลไม้ขนาดใหญ่ที่ไม่รับประทานเปลือก เช่น ทูเรียน มะม่วง สับปะรด

- * สำนักงานมาตรฐานสินค้าเกษตรและอาหารแห่งชาติ (มกอช) **ไม่เกิน 2.0 มก./กก.**
- * โครงการมาตรฐานอาหารระหว่างประเทศ (codex) **ไม่เกิน 2.0 มก./กก.**
- * สหภาพยุโรป (EU) **ไม่เกิน 0.5 มก./กก. (เดิม 0.25 มก./กก.)**

ความเป็นพิษ

- ไม่ใช่สารก่อมะเร็ง (carcinogen) หรือสารก่อกลายพันธุ์ (mutagen) (US FDA, EPA)
แต่ **เป็นอันตรายต่อระบบประสาท** (the Federal Institute for Risk Assessment, 2011)
- ความเข้มข้น **1.65 mg/kg** อันตรายแก่เด็ก
- ความเข้มข้น **4.00 mg/kg** อันตรายอย่างเฉียบพลันกับทุกคน
- อาการชั่วคราว: ปัสสาวะบ่อย ท้องเสีย และระคายเคืองผิวหนัง

CODEX ALIMENTARIUS COMMISSION



Food and Agriculture
Organization of
the United Nations



World Health
Organization

Viale delle Terme di Caracalla, 00153 Rome, Italy - Tel: (+39) 06 57051 - Fax: (+39) 06 5705 4593 - E-mail: codex@fao.org - www.codexalimentarius.net



THAI AGRICULTURAL STANDARD

TAS 9002-2008

คุณสมบัติ ข้อดี-ข้อเสีย	ถ่านแก๊สแคลเซียมคาร์ไบด์ Calcium carbide	เอทีฟอน ethephon	เอทิลีน ethylene
คุณสมบัติ	ปลดปล่อย acetylene	ปลดปล่อย ethylene	ฮอร์โมนพืช
สารพิษ / ปริมาณก่อกำเนิด	สารหนู (arsenic) 1.5-500 mg/kg	1.65-4.0 mg/kg	-
ผลกระทบต่อสุขภาพ ต่อ ผู้ปฏิบัติงานและผู้บริโภค	ปวดท้อง กล้ามเนื้ออ่อนแรง หอบหืด อาเจียน ท้องเสีย หลอดเลือดเสียหาย	ปัสสาวะบ่อย ท้องเสีย ระคายผิวหนัง	-
ผลกระทบระยะยาว	ผิวหนังเปลี่ยนสี แข็งกร้าน มะเร็งผิวหนัง- กระเพาะปัสสาวะ-ปอด กล้ามเนื้อหัวใจตาย ปอดและไตเสียหาย ทำลายเม็ดเลือดขาว/ แดง พิษต่อระบบประสาท ครรภ์ผิดปกติ ทารกเสียชีวิต บกพร่องทางการเรียนรู้	ยับยั้งสารสื่อประสาท cholinesterase	-
ผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม	ถ้าที่เหลือยากต่อการกำจัด เทศบาลฝัง กลบ มีโอกาสที่สารหนูปนเปื้อนสู่แหล่งน้ำ	-	-
ปริมาณ/มูลค่านำเข้า (2563)	-	ปริมาณ 968,023 กก. มูลค่า 97.7 ล้านบาท	-
ต้นทุน	หาซื้อ/ใช้งานง่าย ราคา 60-80 บาท/กก. คิดเป็นค่าใช้จ่าย 144,000-192,000 บาท/รอบผลิต/ราย	หาซื้อ/ใช้งานง่าย 250-350 บาท/ลิตร	ถูก 7,000 บาท/6Q ใช้ได้ 1-2 ปี หาซื้อยาก ต้องสร้างห้องปม

การบ่มและการติดตั้งระบบปล่อยแก๊สเอทิลีน

- ศึกษาหาความเข้มข้นของแก๊สเอทิลีนที่เหมาะสมต่อการสุกของผลไม้แต่ละชนิด
- ติดตั้งระบบโดยช่างที่มีความรู้และมีประสบการณ์ เนื่องจากความเข้มข้น 3.1-32% สามารถระเบิดได้ หากมีประกายไฟ
- คำนวณอัตราการปลดปล่อยแก๊สที่เหมาะสมต่อขนาดของห้องสำหรับผลผลิตแต่ละชนิด



ถังแก๊สเอทิลีน 99.95%

การศึกษาหาสภาพแวดล้อมที่เหมาะสมต่อการบ่มผลไม้

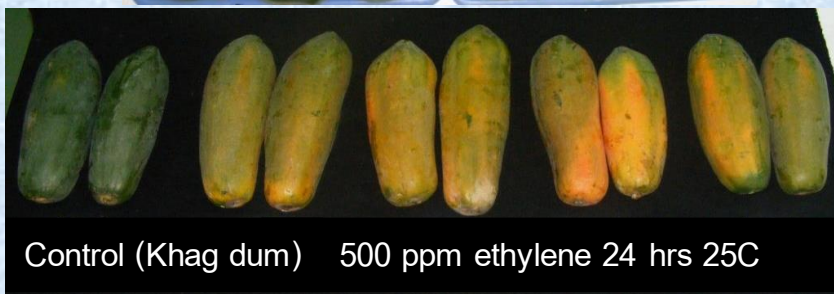


ไม่บ่ม 25°C

บ่มเอทิลีน 125 ppm 24 ชม. 25°C

ไม่บ่ม 25°C

บ่มเอทิลีน 250 ppm 24 ชม. 25°C

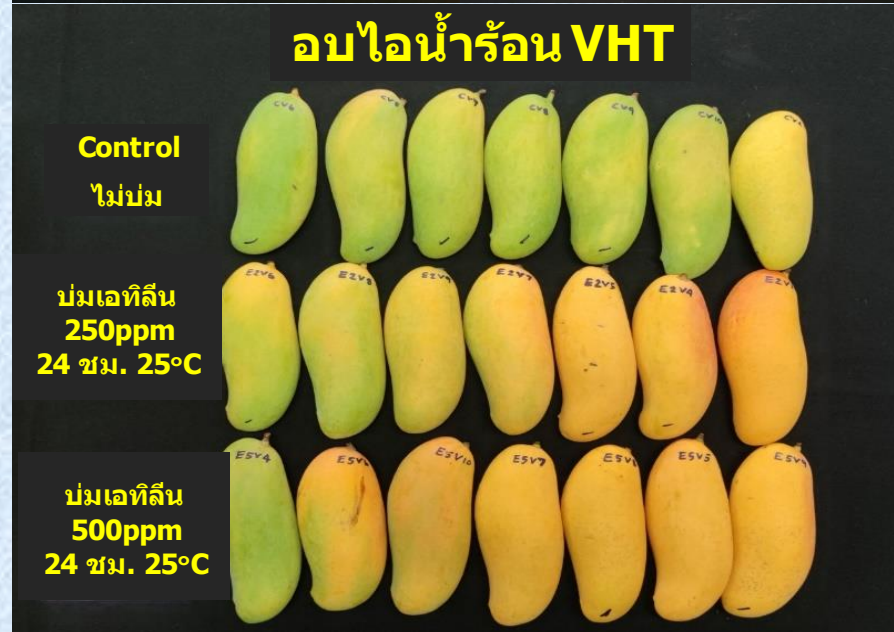


Control (Khag dum) 500 ppm ethylene 24 hrs 25°C



Control ไม่บ่ม

บ่มเอทิลีน 100ppm 24 ชม.



อบไอน้ำร้อน VHT

Control ไม่บ่ม

บ่มเอทิลีน 250ppm 24 ชม. 25°C

บ่มเอทิลีน 500ppm 24 ชม. 25°C

ตารางเปรียบเทียบค่าใช้จ่ายในการบ่มมะม่วงวันละ 3 ต้น 1 รอบการผลิต (8 เดือน/ปี)

รายการ	ก่อนแคลเซียมคาร์ไบด์	ห้องบ่มแก๊สเอทิลีน
1.ค่าแก๊สวัตถุดิบ	10กก./วัน x 60-80 บาท x 30วัน x 8เดือน = 144,000–192,000บาท (2.4ต้น/ปี)	6 ลิตร/วัน x 2.65บาท/ลิตร x 30 วัน x 8 เดือน = 3,816 บาท
2.ค่าแรงงานกรรกระดาษใน ตะกร้าและห่อก้อนแก๊ส ไม่รวม แรงงานเข็นตะกร้าซึ่งใช้ เท่ากัน	3 แร่ง x 400 บาท/แร่ง x 30 วัน x 8 เดือน = 288,000 บาท	- ไม่มีค่าใช้จ่าย -
3.กระดาษขาวห่อแก๊สก้อน และกรตะกร้า 6 แผ่น/ตะกร้า	167 ตะกร้า x 6 แผ่น x 0.50 บาท/แผ่น x 30 วัน x 8 เดือน = 120,240 บาท	- ไม่มีค่าใช้จ่าย -
4.ค่าไฟฟ้า เปิดแอร์ 18,000 – 20,000BTU	- ไม่มีค่าใช้จ่าย -	1,500 บาท/เดือน x 8 เดือน = 12,000 บาท
รวมต้นทุนบ่ม 3 ต้น/วัน ใน 1 รอบการผลิต (8 เดือน)	552,240–600,240 บาท/รอบการผลิต	15,816 บาท/รอบการผลิต

ส่วนต่างค่าใช้จ่ายในการบ่ม 1 รอบการผลิต = 536,424 – 584,424 บาท

ผลกระทบจากการปรับเปลี่ยนวิธีการบ่มของวิสาหกิจฯ

ปีผลิต	ปริมาณมะม่วงที่บ่ม (กิโลกรัม)	วิธีการบ่ม	ปริมาณผลเน่าเสีย (กิโลกรัม)	เปอร์เซ็นต์ผลเน่าเสีย
2559	10,611	ก้อนแคลเซียมคาร์ไบด์	1,286	12.1 %
2560	19,548	ก้อนแคลเซียมคาร์ไบด์	2,344	11.6%
2561*	35,369	ก้อนแคลเซียมคาร์ไบด์	3,742	10.6 %
2562	68,389	ห้องบ่มแก๊สเอทิลีน	5,043	7.4 %

Callouts: 193% (increase in quantity), 4.2% (decrease in loss rate)

* เริ่มใช้ห้องบ่ม 15 พ.ย. 2561

โดยสรุปการบ่มผลมะม่วงด้วยแก๊สเอทิลีนมีผลกระทบต่อรอบการผลิต 8 เดือน ดังนี้

1. ลดการเน่าเสีย 4.2% (2,872 กิโลกรัม) มูลค่า 287,234 บาท
 2. ยอดสั่งซื้อเพิ่ม 193% (33,020 กิโลกรัม) มูลค่า 3,302,000 บาท
 3. ลดค่าใช้จ่ายจากการเลิกใช้แคลเซียมคาร์ไบด์ 536,424 บาท
- รวมมีส่วนต่างของรายได้ปี 2562 เพิ่มขึ้น 4,125,658 บาท/ปี**

ทางเลือกในการบ่ม: บ่มในกล่อง

บรรจุแก๊สเอทิลีนเข้มข้น ประมาณ 120-150 มิลลิลิตร ในถุงพลาสติก
ขนาด 11 x 7.5 ซม. ปิดผนึก วางในกล่องบรรจุผลไม้ 2 – 3 ถุงต่อกล่อง



รางวัล Gold ผลงานวิจัยที่สร้างผลกระทบระดับสูงมาก จำนวน 1 รางวัล

ผลงานวิจัย	เจ้าของผลงาน
<p>ตู้ตรวจความดันบวก เพื่อเก็บสิ่งส่งตรวจ</p> 	<p>รศ.ดร.วีระชัย ชัยวรพุกภัย / ผศ.ดร.ประพจน์ ขุนทอง และคณะนักวิจัย ภาควิชาวิศวกรรมเครื่องกล คณะวิศวกรรมศาสตร์</p> 

รางวัล Silver ผลงานวิจัยที่สร้างผลกระทบระดับสูง จำนวน 5 รางวัล

ผลงานวิจัย	เจ้าของผลงาน
<p>การผลิตโคขุนคุณภาพสูง จากโคนมแม่คู่</p> 	<p>รศ.ดร.สุริยง สะพานนท์ และคณะนักวิจัย ภาควิชาสัตวบาล คณะเกษตร กำแพงแสน</p> 
<p>เครื่องมือการประเมินความหลากหลาย พันธุกรรมและวางแผนจับคู่ผสมพันธุ์ ของกวางผา เพื่อวางแผนอนุรักษ์และปล่อยคืนสู่ธรรมชาติ</p> 	<p>รศ.ดร.ศรศรี ศรีภูมิกุล และคณะนักวิจัย ภาควิชาพันธุศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์</p> 
<p>ระบบการบริหารจัดการอ่างเก็บน้ำเพื่อการอนุรักษ์ทรัพยากรและการใช้ประโยชน์จากแหล่งน้ำอย่างยั่งยืน</p> 	<p>รศ.ดร.จารุมาศ เมฆสัมพันธ์ และคณะนักวิจัย ภาควิชาชีววิทยาประมง คณะประมง</p> 
<p>สารออกฤทธิ์ลดคอเลสเตอรอลและต้านอนุมูลอิสระมูลค่าสูงจากธรรมชาติ เพื่อผลิตภัณฑ์เสริมสุขภาพ</p> 	<p>นางสาวประภัศร รักถาวร และคณะนักวิจัย สถาบันค้นคว้าและพัฒนาผลิตผลทางการเกษตร และอุตสาหกรรมเกษตร</p> 
<p>ห้องปฎิบัติการแปรรูปผลไม้ ประโยชน์ 7 อย่าง</p> 	<p>ดร.พีรพงษ์ แสงนาคกุล และคณะนักวิจัย ศูนย์เทคโนโลยีหลังการเก็บเกี่ยว ภาควิชาพืชสวน คณะเกษตร กำแพงแสน</p> 

รางวัล Platinum ผลงานวิจัยที่ทรงคุณค่าสร้างผลกระทบระดับสูงสุด ไม่มีผู้ได้รับรางวัล

รับรางวัล Silver ผลงานวิจัยที่สร้างผลกระทบ
มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ประจำปี 2564
(17 ส.ค. 2564)



ห้องปฎิบัติการแปรรูปผลไม้ ประโยชน์ 7 อย่าง

เทคโนโลยี 7 ดี (2 ลด 2 เพิ่ม 3 ดี)

2 ลด = ลดต้นทุน ลดการเน่าเสีย

2 เพิ่ม = เพิ่มคุณภาพและมูลค่าผลผลิต
เพิ่มระยะเวลาวางจำหน่าย

3 ดี = สะอาดไม่มีสารเคมีตกค้าง ดีต่อผู้ประกอบการ
ดีต่อผู้บริโภค และดีต่อสิ่งแวดล้อม



แมลงวันผลไม้ (fruit fly)

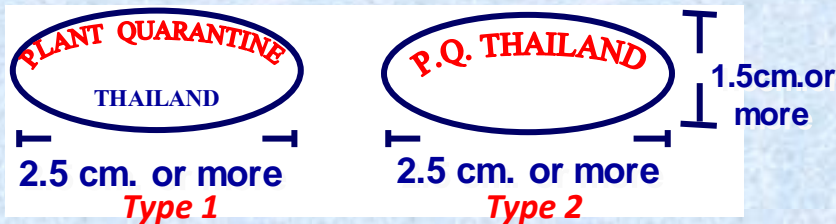
ปัญหาที่จำกัดการส่งออก จำเป็นต้องควบคุม

1. การห่อผล
2. การใช้กับดักแมลงวันผลไม้
3. การอบไอน้ำร้อน/ฉายรังสีก่อนส่งออก

การอบไอน้ำร้อน

(Vapor Heat Treatment, VHT)

ส่งญี่ปุ่น/เกาหลีใต้ ต้องอบให้อุณหภูมิกลางผล 47°C นาน 20 นาที ความชื้นต้อบ > 90%



ติดฉลาก คำว่า "PLANT QUARANTINE THAILAND"

ช่องระบายอากาศต้องปิดทับด้วยผ้าตาข่าย
เส้นทะแยงมุม น้อยกว่าหรือเท่ากับ 1.6 มม.

ต้องมีคำว่า **FOR JAPAN** บนกล่องอย่างน้อย 3
ด้าน และต้องติดสติ๊กเกอร์ **TREATED PQ-DOA
THAILAND**



เครื่องอบไอน้ำขนาด 3 ตัน

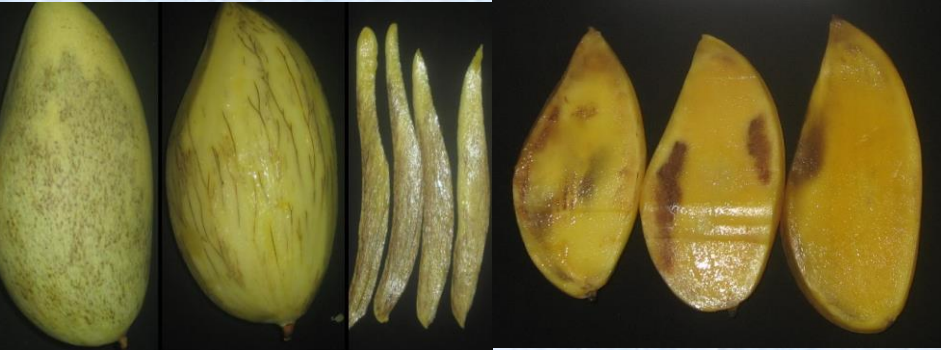
(Intaragamhang, 2008)

โรงอบไอน้ำ

- กรมส่งเสริมการเกษตร (กรุงเทพฯ และเชียงใหม่)
- บ.ธานียามาสยาม (นครปฐม)
- บ.สวีฟ (นครปฐม)
- บ.กำแพงแสนคอมเมอร์เชียล (นครปฐม)
- บ.สยามเอ็กซ์พอร์ตมาร์ท (อยุธยา)
- บ.ซี พี สตาร์เลนส์ (ชลบุรี)
- บ.โรซิง (ชลบุรี)
- สหกรณ์ท่าใหม่ (จันทบุรี)
- อบต.เด่นชัย (แพร่)



การฉายรังสี 400-1,000 เกรย์ ส่ง USA



มะม่วงน้ำดอกไม้ฉายรังสี 800 เกรย์(Gy)
มีอาการผิวไหม้ เนื้อ และเส้นใยเป็นสีน้ำตาล
การเคลือบผิวด้วยแว็กซ์ช่วยลดอาการได้

เก็บรักษา 12°C 5 สัปดาห์

อบไอน้ำร้อน(VHT)
47°C 20 นาที
(Japan-Korea)

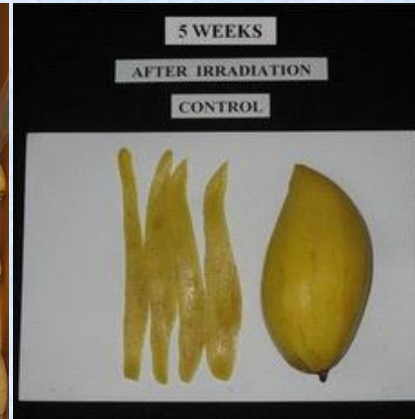


Control



CK Wax (Shellac)

ฉายรังสี (Irradiation)
400-1,000Gy
(USA)



Bunsiri (2011)



การจัดการหลังการเก็บเกี่ยวทุเรียน



สรุปขั้นตอนการจัดการผลทุเรียน จากเก็บเกี่ยวถึงขั้นตู้ที่เหมาะสม

- ตัดผลทุเรียนระยะเก็บเกี่ยวอายุ 110-120 วันหลังดอกบาน
- ใส่ตะกร้า หรือกองบนรถซาเล้ง/ สาลี ห้ามวางบนพื้นดินในสวน
- ขนขึ้นรถกระบะ นำมาที่จุดรวบรวม/โรงคัดบรรจุ
- คัดความแก่ รูปทรง ตําหนิ โรค แมลง
- กำจัดแมลงที่ติดมากับผล (หากมี)
- บรรจุลงตะกร้าและชั่งน้ำหนัก
- **จุ่มสารกันราและรีเทน ทันที ไม่ผสมเอทีฟอน วางทิ้งไว้ให้แห้ง**
- **กระตุ้นการสุกโดยป้ายข้าวด้วยเอทีฟอน 1:1 วางทิ้งไว้ ≥ 6 ชั่วโมง**
- **ป้ายข้าวด้วยเอทีฟอน ครั้งที่ 2**
- บรรจุลงกล่อง รัดกล่อง วางบนแพลเล็ท
- รอขั้นตู้ ตรวจสอบวัดความร้อนในกล่อง (ดูการสุก) $\geq 4-6$ ชั่วโมง
- ทำให้เย็น (บางราย)
- ขนขั้นตู้ ปรับอุณหภูมิ 14-18°C

(พีรพงษ์ และคณะ, 2560)



ดัชนีเก็บเกี่ยวและการประเมินความแก่ทุเรียน

1. จำนวนวันหลังการผสมเกสร

กระดุม 90-100 วัน

ชะนี 110-120 วัน

ก้านยาว หมอนทอง 120-127 วัน

เกษตรกรทราบวันดอกบาน แต่ไม่ค่อยนับ
คนตัด-รับซื้อไม่ทราบอายุ

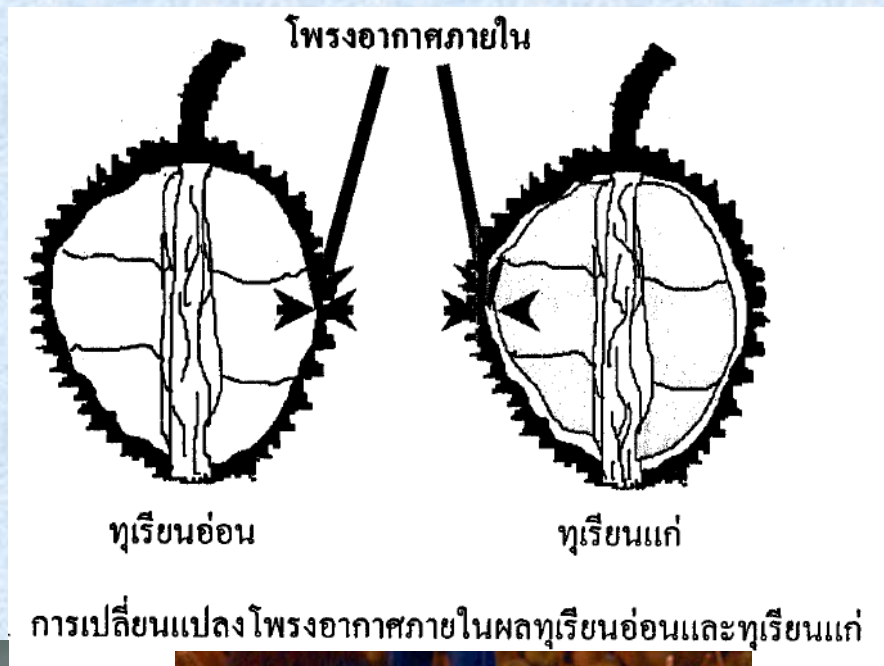


2. ดูผลร่วง

3. ชิมน้ำที่ก้านผล



4. การเคาะผล



5. ดูลักษณะผล

ปลิงบวมโต ขั้วผลสาก



ร่องหนามแยก สีน้ำตาล

ก้านผลแข็ง



ปลายหนามแห้งและมีสีน้ำตาล
ฐานหนามแผ่กว้าง และแบน



62.8 % จำนวนวันหลังผสม + ลักษณะผล + เสียงเคาะ

ปี 2546 กระทรวงเกษตรฯ

กำหนดใช้น้ำหนักแห้งของเนื้อผลเป็นมาตรฐานส่งออกทุเรียน

(มกอช.3-2546) โดย

หมอนทอง น้ำหนักแห้ง 32%

ชะนี พวงมณี ----"---- 30%

กระดุม ----"---- 27%

(อายุเก็บเกี่ยวหมอนทอง 110-120 วัน)

ปัจจุบัน
มกษ.3-2556



มาตรฐานสินค้าเกษตรและอาหารแห่งชาติ

มกอช. 3 - 2546

THAI AGRICULTURAL COMMODITY AND FOOD STANDARD

TACFS 3 - 2003

ทุเรียน

DURIAN

สำนักงานมาตรฐานสินค้าเกษตรและอาหารแห่งชาติ

กระทรวงเกษตรและสหกรณ์

ICS 67.080.01

ISBN 974-403-188-3

วิธีการวิเคราะห์หาน้ำหนักเนื้อแห้งของทุเรียน

- (1) นำผลทุเรียนมาผ่าเอาเนื้อในแต่ละผล ผลละ 3 พู โดยสุ่มจากเฉพาะส่วนกลางพู
- (2) นำเนื้อทุเรียนที่ได้หั่นซอยให้ละเอียดเป็นชิ้นเล็กๆ คลุกเคล้าให้เข้ากัน แล้วสุ่มชั่งใส่ภาชนะ(ชั่งน้ำหนักจานก่อนอบ ถ้าเป็นจานกระดาษให้อบจานกระดาษก่อนชั่งสัก 15 วินาที) จำนวน 5 กรัมต่อผล
- (3) นำไปอบแห้งที่อุณหภูมิ 70°C (องศาเซลเซียส) เป็นเวลา 2-3 วัน หรืออบด้วยไมโครเวฟที่ไฟปานกลางและไฟอ่อน จนมีน้ำหนักแห้งคงที่ แล้วคำนวณค่าน้ำหนักแห้งจากสูตร ดังนี้

$$\text{น้ำหนักเนื้อแห้งของทุเรียน (\%)} = \frac{\text{น้ำหนักหลังอบ}}{\text{น้ำหนักก่อนอบ}} \times 100$$

Dry matter determination

Slow process with significant error





รับซื้อ

คัดความแก่ รูปทรง

และตำหนิ



การกำจัดแมลงและสิ่งสกปรก

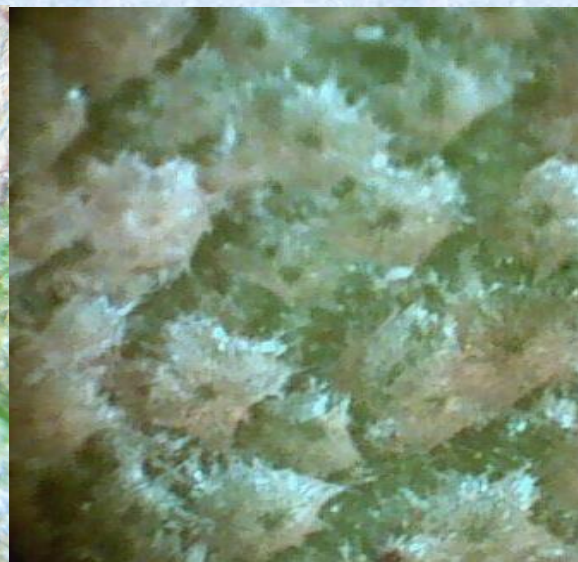
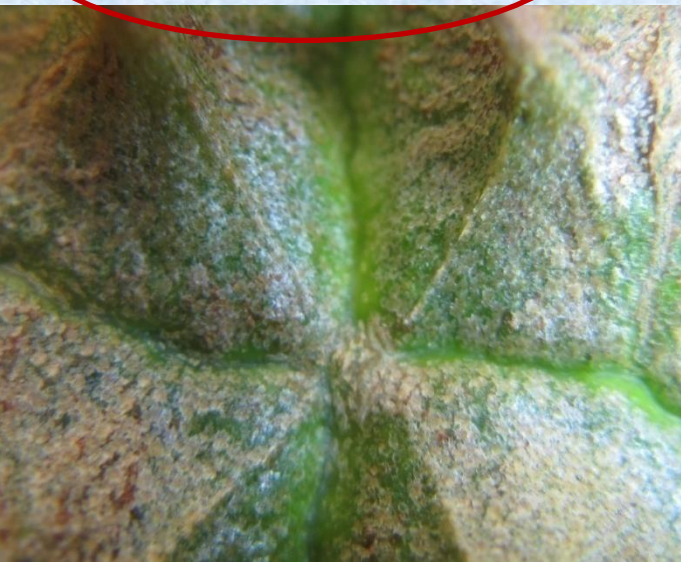
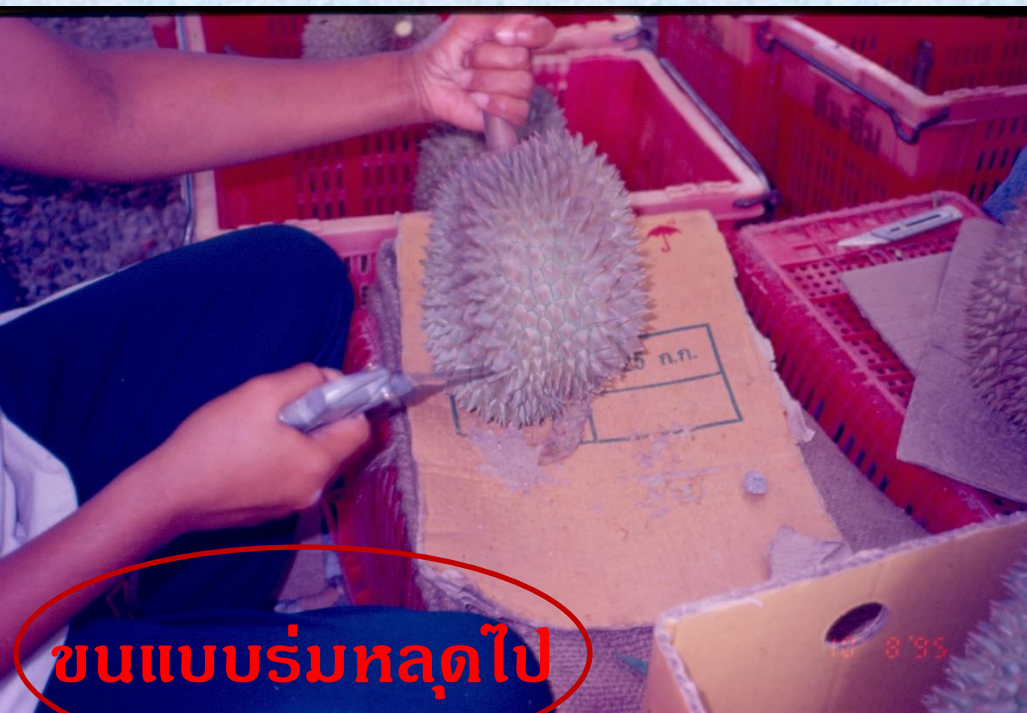
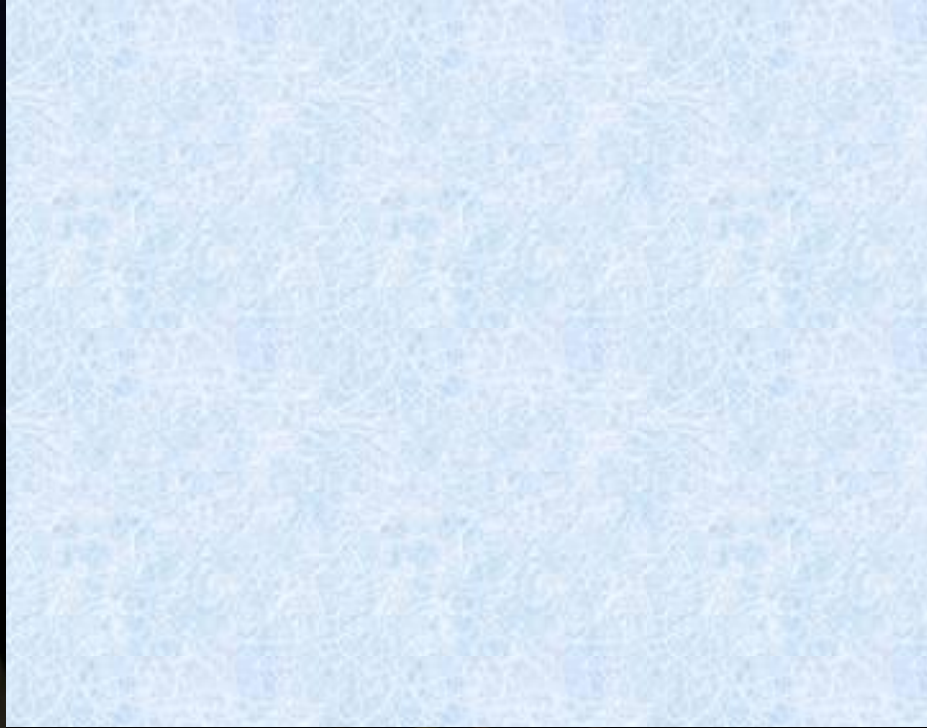


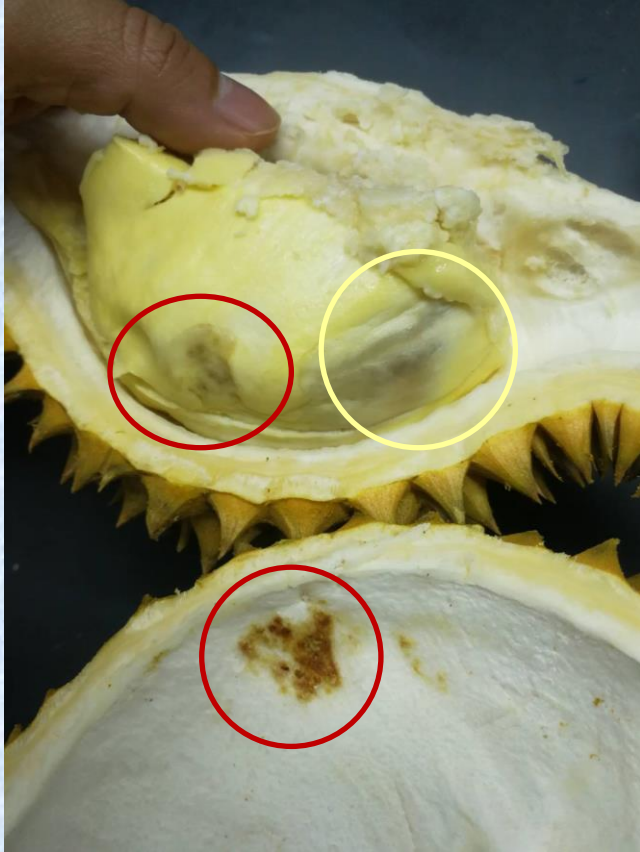
Photo by Somsiri Sangchote











หนอนเจาะเมล็ดทุเรียน

1. วางไข่บนผลเมื่ออายุ 2 เดือน ขึ้นไป
2. ฟักเป็นตัวไซเข้าผล เข้าทำลายเมล็ด
3. หนอนมีอายุ 45 วัน พอผลเริ่มแก่ สุก ชอนไซออกมา ทิ้งตัวลงดิน เข้าดักแด้นาน 1-9 เดือน ขึ้นกับสภาพอากาศ
4. ฝนตก อากาศชื้น เป็นตัวเต็มวัย บิน ขึ้นวางไข่

การควบคุม

1. เลี้ยงไก่แจ้ ไก่ป่า ไก่ต๊อก
2. กักตักแสงแบล็คไลท์ กาวเหนียว
3. พ่นสารฆ่าแมลงไดอะซินอน คาร์บาริล เดลทาเมลทริน ตั้งแต่ผลเท่าไซไข่ ก่อนอายุ 2 เดือน หรือ ก่อน/หลัง มีฝนแรก
4. เก็บทำลายผลร่วง



ป้ายชี้ด้วยเอทีฟอน
อัตรา
เอทีฟอน 1 ส่วน/น้ำ 1 ส่วน
ไม่ต้องชุบผลด้วยเอทีฟอน



วางผึ่ง 4-6 ชั่วโมง

- ปี 2558 ส่องกมสุ่มตรวจทุเรียนไทยพบเอทีฟอนตกค้าง จำนวน 3 ผล จาก ตัวอย่าง 10 ผล ปริมาณ **5.4, 5.6 และ 6.6 ppm** ซึ่งมากกว่ามาตรฐาน (2 ppm) ถึง 2.7, 2.8 และ 3.3 เท่า (นิรนาม, 2558; Anonymous, 2015)



ข่าวการใช้สารขุบทูเรียน
มิ.ย. 2558

ผลกระทบต่อปริมาณและมูลค่าการส่งออกทุเรียนสด ปี 2557 - 2563

	2557	2558	2559	2560	2562	2563
ปริมาณ (ตัน)	369,602	358,192	403,634	488,673	655,395	620,893
มูลค่า(ล้านบาท)	12,436	13,246	17,469	22,022	45,481	65,631
มูลค่าขยายตัว	69.3	6.5	32.1	26.2	105.8	44.3

Thai PBS NEWS

หมวดข่าว

หน้าหลัก > เศรษฐกิจ

แฉทุเรียนแช่เย็นไม่อันตราย
เตือนชาวสวนอย่าใส่สารเร่งสุก

07:39 / 15 มิถุนายน 2558 / 594

ที่มา : สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร http://www.oae.go.th/oae_report/export_import/export_result.php

งานวิจัย โครงการ "สารเอทีฟอนตกค้างในผลทุเรียนหมอนทองและทางเลือกในการบ่มเพื่อการส่งออก" (พีรพงษ์ และคณะ, 2560) **สำรวจการใช้สารเอทีฟอนและปริมาณสารตกค้าง** ในปี 2559-60 พบว่า ผู้ประกอบการมีวิธีการบ่มแตกต่างกัน โดยการป้ายข้าวและชุบผลในสารละลายเอทีฟอนเข้มข้น **100 – 470 mL/60L** แต่มีสารตกค้างในส่วนเนื้อ ไม่เกินค่ามาตรฐาน ที่ **2.0 มก./กก.**

สร้างภาพลักษณ์ความปลอดภัยและสร้างความมั่นใจในการบริโภคทุเรียนไทย



ปริมาณเอทีฟอนตกค้าง (mg/kg) ภายหลังบ่มและเก็บรักษาในสภาพจำลองการส่งออกทางเรือ ที่ 15°C เป็นเวลา 10 วัน และเก็บรักษาต่อที่ 25°C เป็นเวลา 1-5 วัน จนกระทั่งสุก

29 พ.ค.2564 ขาวเนชั่น <https://youtu.be/Z3OeC5Wr52c>



ดราม่าร้านทุเรียนดัง อดก. ตัดลูกอ่อนป้ายยา | เนชั่นหันข่าวเช้า | NationTV22
การดู 8.6 พัน ครั้ง · 2 เดือนที่ผ่านมา



วิธีการบ่ม	สภาพบ่มส่งออกทางเรือ ที่ 15°C 10 วัน และ 25 °C 1-5 วัน จนผลสุก				
	เปลือก	แกน	เนื้อ	ทั้งผล#	วันสุก
1. ไม่ใช้เอทีฟอน/รมเอทีลีน	<0.011	ไม่พบ	ไม่พบ	<0.006	3.10
2. ชุบผลด้วยเอทีฟอน 0.2% (230 มิลลิลิตร/60ลิตร)	3.45	0.090	ไม่พบ	1.88	2.00
3. ชุบผลด้วยเอทีฟอน 0.4% (460 มิลลิลิตร/60ลิตร)	5.70	0.195	<0.022	3.12	2.40
4. ป้ายข้าวด้วยเอทีฟอน 1%	0.373	0.079	ไม่พบ	0.210	2.82
5. ป้ายข้าวด้วยเอทีฟอน 13% (เอทีฟอน 1 ส่วน + น้ำ 3 ส่วน)	1.098*	0.587	0.065	0.681	3.36
6. ป้ายข้าวด้วยเอทีฟอน 52%	0.286	0.394	0.047	0.213	2.18



1. ร่มแก๊สเอทิลีน 0.02%
หลังเก็บรักษา



2. ชุบเอทีฟอน 0.2%



3. ชุบเอทีฟอน 0.4%



4. ป้ายเอทีฟอน 1%



5. ป้ายเอทีฟอน 13%



6. ป้ายเอทีฟอน 52%

ผลอายุ 120 วัน เก็บรักษาที่อุณหภูมิ **15°C** เป็นเวลา **10** วัน
จากนั้นย้ายออกวางที่ **25°C** เป็นเวลา **1 – 2** วัน จนผลสุก



1. รมแก๊สเอทิลีน 0.02%



2. ชุบเอทิลฟอน 0.2%



3. ชุบเอทิลฟอน 0.4%



4. ป้ายเอทิลฟอน 1%



5. ป้ายเอทิลฟอน 13%



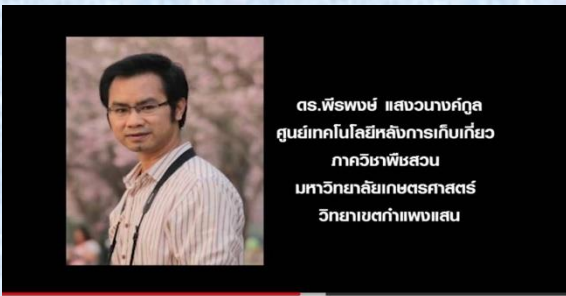
6. ป้ายเอทิลฟอน 52%

ผลอายุ 120 วัน เก็บรักษาที่อุณหภูมิ **15°C** เป็นเวลา **10** วัน
จากนั้นย้ายออกวางที่ **25°C** เป็นเวลา **4 – 5** วัน จนผลสุก



สถานีวิทยุ ม.อ.หาดใหญ่ FM... **ติดตาม**
 ผู้ติดตาม 5.56 พัน คน

ไขปริศนายาป้ายข้าวทุเรียน คืออะไร? อันตรายมั้ย?
 การดู 266 ครั้ง · สตรีมแล้วเมื่อ 2 เดือนที่ผ่านมา



ดร.พิรสวงษ์ แสงวงนกุล
 ศูนย์เทคโนโลยีหลังการเก็บเกี่ยว
 ภาควิชาพืชสวน
 มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
 วิทยาเขตกำแพงแสน

ใช้ยาฆ่าหญ้า ป้ายข้าวทุเรียนจริงเพื่อเร่ง
 สุกหรือ??

30 พ.ค.2564 คนเกษตร <https://youtu.be/mVeDnAoO0YY>

47 2 แชร์ ดาวน์...ลด สร้าง บัน

คนเกษตร **ติดตาม**
 ผู้ติดตาม 1.61 แสน คน

สร้างภาพลักษณ์ความปลอดภัยและสร้างความมั่นใจในการบริโภคทุเรียนไทย

ปริมาณเอทีฟอนตกค้าง (mg/kg) ภายหลังบ่มเพื่อ จำหน่ายในประเทศที่ 30±3°C จนกระทั่งผลสุก

วิธีการบ่ม	สภาพบ่มขายในประเทศ อุณหภูมิห้อง				
	เปลือก	แกน	เนื้อ	ทั้งผล#	วันสุก
1. ไม่บ่มสารเอทีฟอน	<0.040	<0.043	<0.010	<0.030	12.5a
2. ชุบผลด้วยเอทีฟอน 0.2%	5.07	0.105	<0.020	2.766	5.2c
3. ชุบผลด้วยเอทีฟอน 0.4%	15.40	0.232	<0.020	8.379	4.6c
4. ป้ายข้าวด้วยเอทีฟอน 1%	<0.060	<0.075	<0.010	<0.044	8.0b
5. ป้ายข้าวด้วยเอทีฟอน 13%	<0.110	<0.046	ไม่พบ	<0.065	6.0c
6. ป้ายข้าวด้วยเอทีฟอน 52%	0.560	0.342	ไม่พบ	0.340	4.6c
7. ป้ายข้าวด้วยเอทีฟอน 13% + ชุบผลด้วยเอทีฟอน 0.2%	12.42	0.186	<0.010	6.755	5.2c



1. สุกธรรมชาติ



2. ชุบเอทีฟอน 0.2%



3. ชุบเอทีฟอน 0.4%



4. ป้ายเอทีฟอน 1%



5. ป้ายเอทีฟอน 13%



6. ป้ายเอทีฟอน 52%



7. ป้ายเอทีฟอน 13%
+ ชุบสาร 0.2%

**ผลอายุ 110 วัน เก็บรักษาที่อุณหภูมิห้อง
(30±3°C) เป็นเวลา 5 – 6 วัน จนผลสุก**

- ✓ การชุปผลด้วยเอทีฟอนเจือจาง 0.2-0.4% มีโอกาสพบสารตกค้างมากกว่าการป้ายซ้ำด้วยสารเข้มข้น 1%, 13% และ 52%
- ✓ การป้ายซ้ำด้วยสารเข้มข้นต้องทำด้วยความระมัดระวัง ไม่ให้หยดหรือกระเด็นลงบนผิว



26x>Ethephon Peduncle-cut Smear

ซบยากันรา



วางผังข้ามดินให้แห้ง



**ติดเลเบล
ชั่งน้ำหนัก**



บรรจุกล่อง



จัดเรียงบนแพเลต



Control Import Lab-A Lab-B

ผลการทดสอบเคลือบทุเรียน หมอนทอง

อุณหภูมิ 30°C
ความชื้น 70±5% RH

0 วัน



3 วัน



7 วัน



10 วัน



การเคลือบผิวทุเรียน

- ลดการสูญเสียน้ำหนัก จาก 30% เป็น 20% โดยน้ำหนักที่อุณหภูมิห้อง แต่ที่สภาวะส่งออกผลไม้ทุกกลุ่มมีการสูญเสียน้ำหนักพอๆกัน
- ลดอัตราการหายใจ (ผลิต CO₂)
- เพิ่มลักษณะที่ดี และความเป็นมันเงาให้สีเปลือก
- ไม่มีผลต่อความแน่นเนื้อที่ลดลงของทุเรียน
- สสูตร Lab a มีคะแนนลักษณะภายนอก และการชิมสูงกว่าทุเรียน

ทอปปิก้า แวกซ์
ฟิล์มเคลือบผลไม้ธรรมชาติ
Tropica Wax
Natural fruit films

บ่มตามล้ง
ป้ายและชุปเอทีฟอน

ไม่บ่ม

ป้ายเอทีฟอน
อัตรา 1:1

ป้ายเอทีฟอน +
50 มก/ลิตร AVG*



เก็บรักษาที่ 15°C 10 วัน และ 25°C 5 วัน



*ReTain 15% sp AVG =
aminoethoxyvinylglycine
สารยับยั้งการผลิตเอทิลีน

แนะนำ 14 กรัม/20 ลิตร

ป้ายเอทีฟอน +
100 มก/ลิตร AVG

ป้ายเอทีฟอน +
150 มก/ลิตร AVG

ป้ายเอทีฟอน +
200 มก/ลิตร AVG

ทุเรียนหมอนทองบ่มตามวิธีการของล้ง ไม่บ่ม และบ่มโดยการป้าย
ช้ด้วยเอทีฟอน 26% (ผสมเอทีฟอน 1 ส่วน : น้ำ 1 ส่วน) และผลที่
ชุบสาร AVG เข้มข้น 50, 100, 150 และ 200 มิลลิกรัม/ลิตร เก็บ
รักษาที่ 15°C เป็นเวลา 10 วัน แล้วย้ายไป 25°C เป็นเวลา 5 วัน



15°C 7 วัน + 25°C 4 วัน



ไม่ป่ายข้าว(ยังไม่สุก)

ป่ายข้าว 2 ครั้ง

ป่ายข้าว+50 มก/ล AVG



ป่ายข้าว+100มก/ล AVG

ป่ายข้าว+150มก/ล AVG

ป่ายข้าว+200มก/ล AVG

การออกแบบบรรจุภัณฑ์ ที่ดีและเหมาะสม

หน้าที่ของบรรจุภัณฑ์

- รองรับผลิตผล
- ใช้เคลื่อนย้าย
- ปกป้องผลิตผล (ลดการสูญเสียน้ำ การหายใจ และ การบอบช้ำ)
- ส่งเสริมการขาย (ดึงดูดสายตา เพิ่มมูลค่า ขายได้มากขึ้น)
- ให้ข้อมูลสินค้า



การตัดแต่งผลิตผลและการคัดขนาด มีผลต่อการ ออกแบบบรรจุภัณฑ์

- ✓ ด้านการตลาด (Marketing objective) i.e. สวยงาม
สม่ำเสมอ น่าซื้อ ขาย sales apparent
- ✓ ด้านวิศวกรรม (Engineering objective) i.e. ช่วยการ
ออกแบบบรรจุภัณฑ์ (คำนวณปริมาณ รูปแบบการ
บรรจุ quantizing methods and pattern packaging)



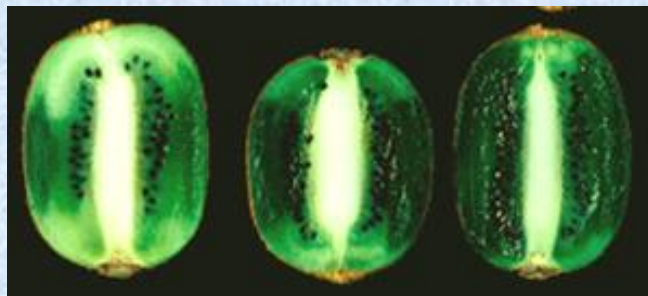
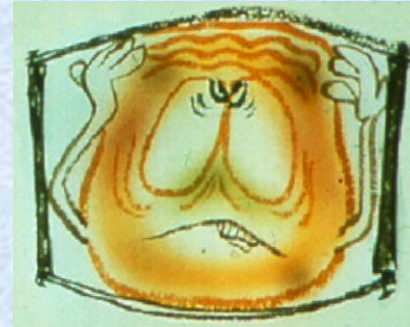
ข้อพิจารณาในการออกแบบบรรจุภัณฑ์

1. ต้องป้องกันความเสียหายเชิงกลได้ (Mechanical injury)
การสั่นสะเทือน การกระทบ การกดทับ

Impact bruise



ใช้กล่องที่แข็งแรง
ไม่บรรจุมากหรือน้อยเกินไป
ไม่กด ไม่อัด
ใช้กันกระแทก (cushion)



vibration



Immobilized





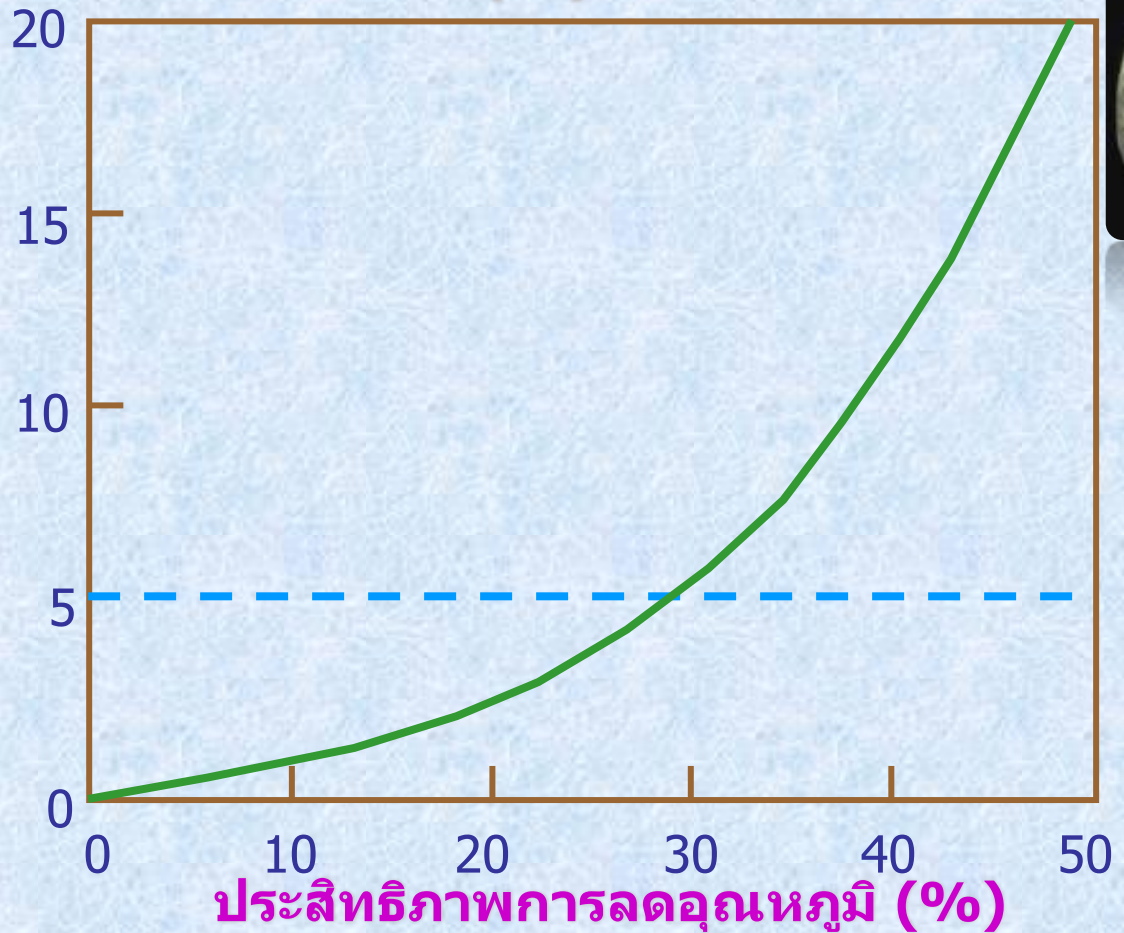
Cushion Product

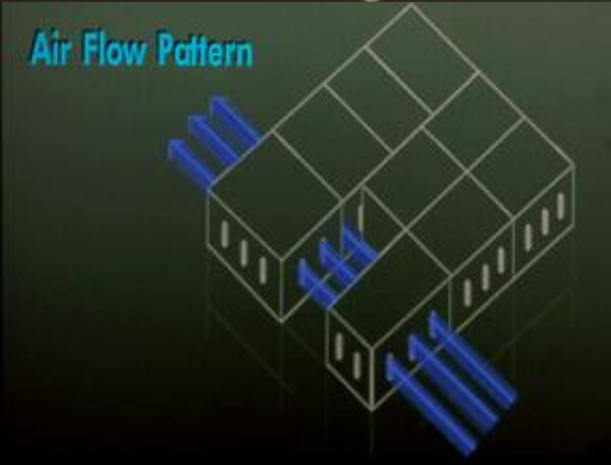
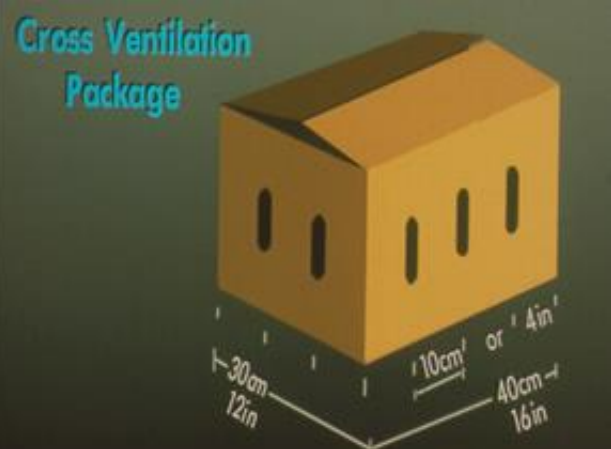
ข้อพิจารณา

- 2. ประสิทธิภาพในการลดอุณหภูมิผลิตผลในกล่องได้ดี (Temperature management)
- 3. ชะลอการสูญเสียน้ำได้ (Water loss)



พื้นที่ช่องระบายอากาศด้านข้าง (%)





พื้นที่ช่องลม & การทำความเย็น (area vented & cooling)

	% Venting	Hours to Cool
	5.9	14.5
	5.8	20.0

ข้อพิจารณา

4. การเลือกวัสดุ รูปแบบ รูปทรงบรรจุภัณฑ์ (Package selection)

กระดาษลูกฟูกหน้าเดียว



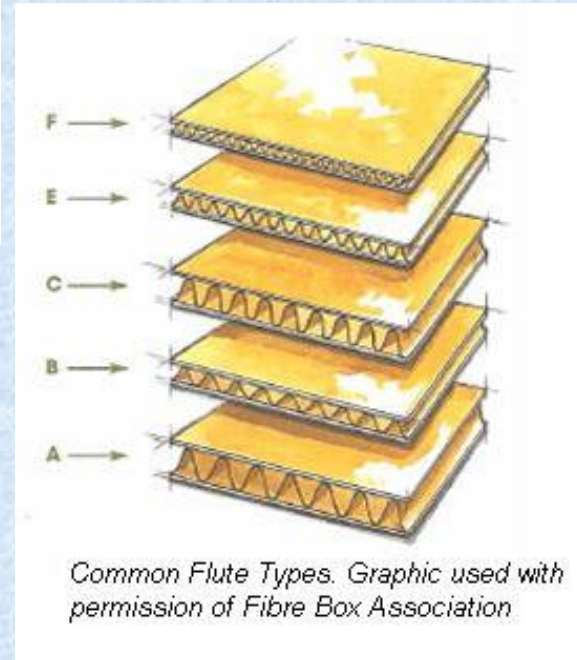
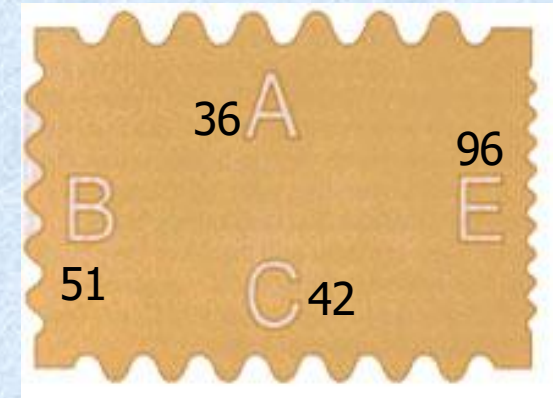
กระดาษลูกฟูกชั้นเดียว (2 หน้า)



กระดาษลูกฟูก 2 ชั้น



กระดาษลูกฟูก 3 ชั้น



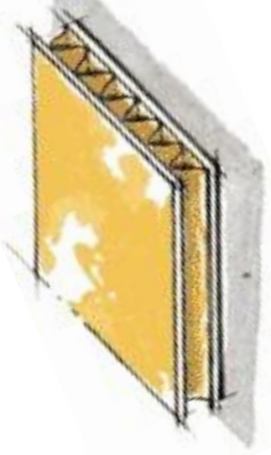
Common Flute Types. Graphic used with permission of Fibre Box Association

Corrugated Fiberboard

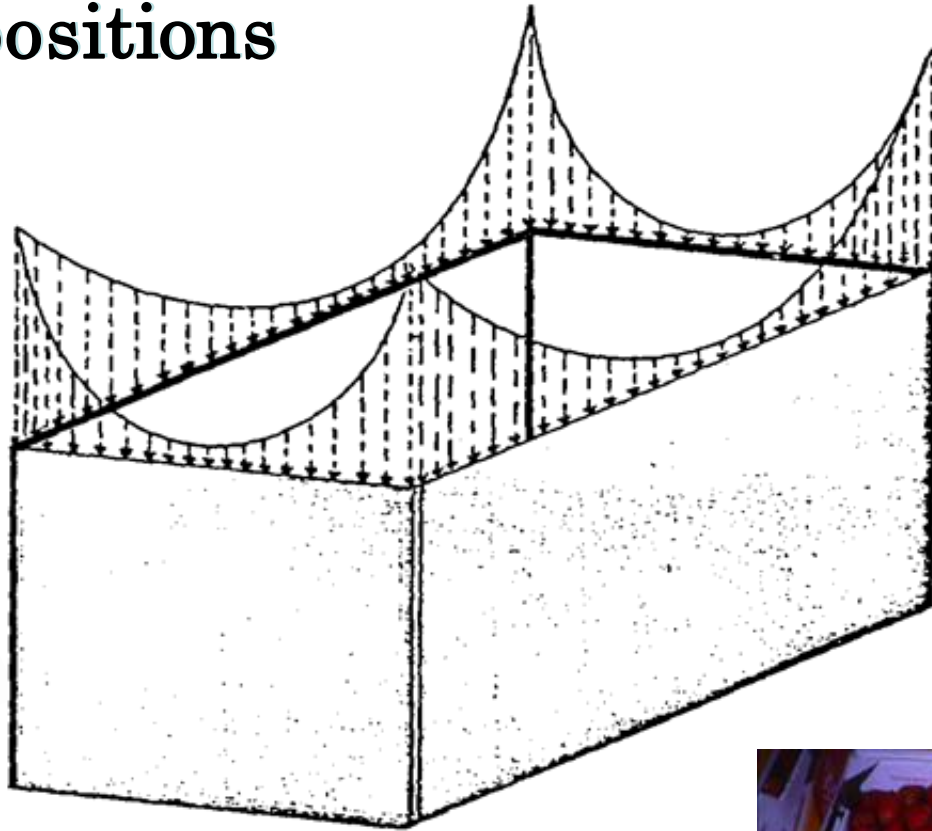


Vertical loading capacity of carton box at different positions

วางแนวตั้ง
(รับแรงได้ดี)



วางแนวนอน
(ไม่แข็งแรง ยุบตัวง่าย)



Load capacity

← Corrugated paper box



ข้อพิจารณา

5. การจัดเรียงบรรจุภัณฑ์ มีประสิทธิภาพ (Package management)

www. EXPORT- PALLET .com



Export 80x120 L

6 Kg

40" x 48" = 100 x 120 cm



www. Export -Pallet .com

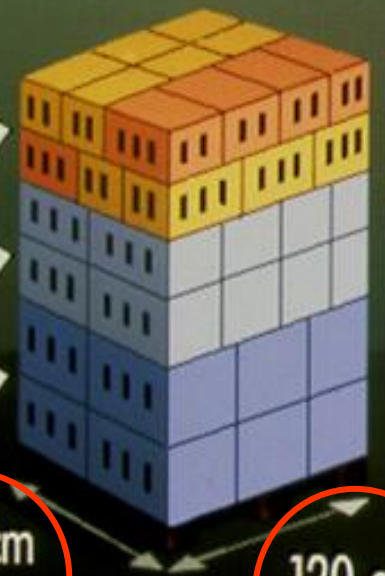


Mixed Pallet Load

30 x 40 cm (12 x 16 in) →

30 x 50 cm (12 x 20 in) →

40 x 50 cm (16 x 20 in) →



100 cm
40 in

120 cm
48 in

ตัวอย่างกล่อง

ตัวกล่องและฝา เป็นชิ้นเดียวกัน
ปิดโดยเข้าสลักลิ้น/เทป/สายรัด

ตัวกล่องและฝา แยกชิ้นกัน
แข็งแรง แพง ฝาเปิดปิดง่ายแต่ต้องใช้เทป/สายรัด



กล่องฝาเปิด หรือติดฟิล์มใส
แสดงสินค้าชัดเจน เหมาะสำหรับบรรจุกล่องขายปลีก
มีสลักสำหรับเรียงซ้อนกัน



การออกแบบกล่องบรรจุผลไม้

เงื่อนไขและคุณสมบัติกล่อง

1. ดีไซน์ สวย สร้างสรรค์ ฟังก์ชันดี
2. เปิด-ปิดง่าย
3. ให้ข้อมูลสินค้าและแหล่งผลิต
4. ขนาดต้องบรรจุผลไม้ได้พอดี
5. มีช่องแสดงสินค้า/ช่องระบายอากาศดี
6. ลดอุณหภูมิในกล่องได้รวดเร็ว
7. แข็งแรง ป้องกันการกระแทก ผลไม้ไม่ฟกช้ำ



Smart Packaging



Bio-degradable Packaging



การติดฉลาก และ การตรวจสอบย้อนกลับ (labeling and traceability)

ข้อดีของการตรวจสอบย้อนกลับ

- * สร้างความเชื่อมั่นในผลิตภัณฑ์และตราสินค้า
- * ช่วยให้ทราบปัญหาและติดตามย้อนกลับไปยังสวนและต้น เพื่อแก้ไขได้ตรงจุด เช่น หากเจออาการผิดปกติ ไม้ช้ำ เต่าเผา โรคและแมลง สามารถให้คำแนะนำที่สวนเพื่อที่ปีถัดไปจะได้ ผลผลิตที่มีคุณภาพดีขึ้น
- * คำชมจากลูกค้าทำให้ทราบว่าสวนใดควรจัดเป็นสินค้าพรีเมียม



บริษัท Royal farm





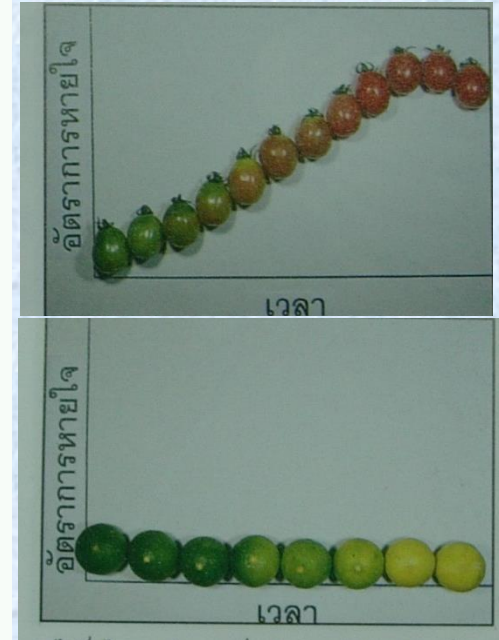
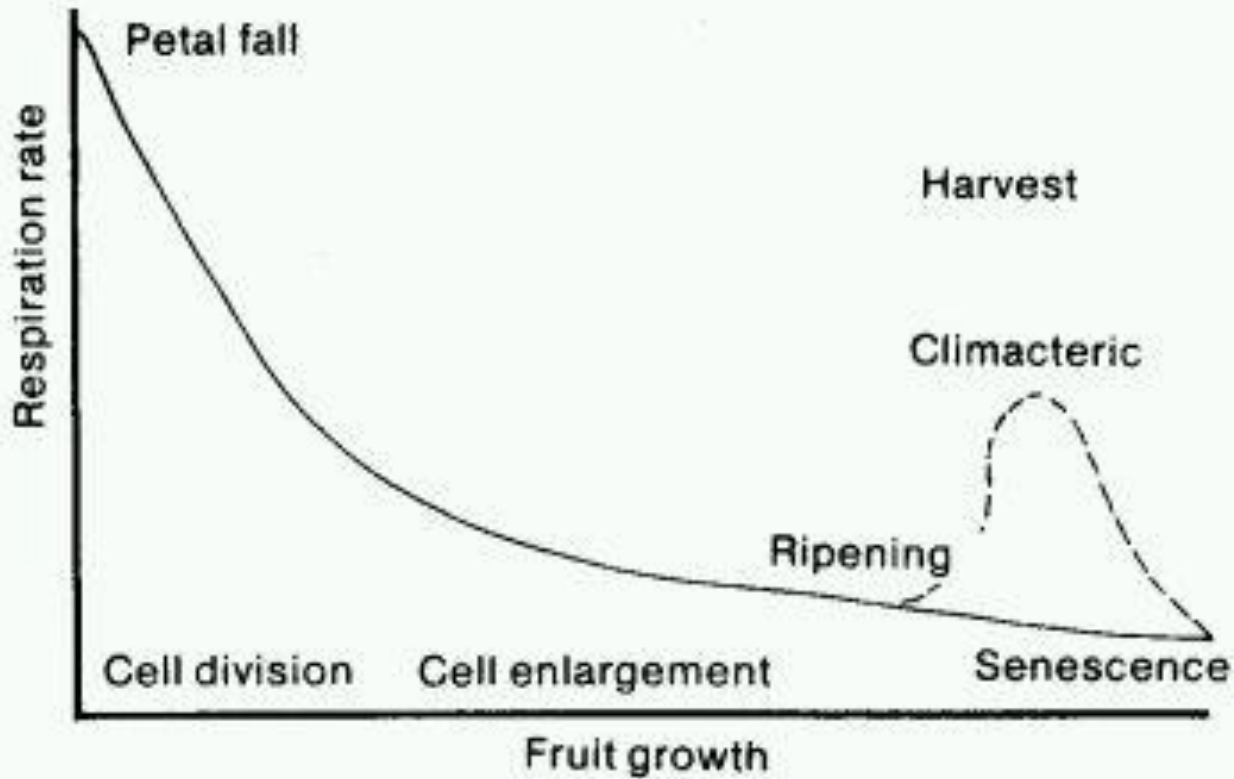
Carbon Footprint





คำถาม ?

ไคลแมคเทอริค CLIMACTERIC



นอน-ไคลแมคเทอริค NON-CLIMACTERIC



อัตราการหายใจของผักผลไม้บางชนิด

ประเภทของ อัตราการหายใจ	อัตราการหายใจ สูงสุดที่ 25°C (มก.CO2/กก.ชม.)	ชนิดของผลิตภัณฑ์
ต่ำมาก	< 5	เมล็ดมะม่วงหิมพานต์
ต่ำ	5-20	ส้ม กระหล่ำปลี หอมหัวใหญ่
ปานกลาง	20-100	เงาะ มังคุด มะละกอ มะเขือเทศ มะเขือยาว ผักกาดขาวปลี
สูง	100-200	มะม่วง น้อยหน้า หน่อไม้ฝรั่ง ผักคะน้า ผักบั้งจีน
สูงมาก	> 200	ทุเรียน ข้าวโพดอ่อน ถั้วฝักยาว เห็ด



การล้างทำความสะอาดผลิตภัณฑ์

- ล้างน้ำสะอาด ใช้ฟองน้ำเช็ดเบา ๆ เพื่อขจัดคราบยาง ฟูน
- ล้างด้วยสารละลายโซเดียมไฮเปอร์คลอไรด์ เข้มข้น 200 ppm (เตรียมจาก ไฮเตอร์ ขวดสีฟ้า เข้มข้น 6%) เพื่อกำจัดแบคทีเรียก่อโรค

สูตรคำนวณ การเตรียมสาร $N1 \times V1 = N2 \times V2$

เมื่อ $N1$ = ความเข้มข้นสารที่ซื้อ ฉลากข้างขวด (ไฮเตอร์เข้มข้น 6% = 60,000ppm)

$V1$ = ปริมาตรสารที่ต้องตวง ?

$N2$ = ความเข้มข้นที่ต้องการใช้ (200 ppm)

$V2$ = ปริมาตรที่ต้องการเตรียม ใช้ (20 ลิตร = 20,000 มิลลิลิตร (ซีซี))

$$N1 \times V1 = N2 \times V2 \text{ ----> } (60,000\text{ppm}) \times V1 = (200 \text{ ppm}) \times (20,000 \text{ ซีซี})$$

$$V1 = \frac{(200 \text{ ppm}) \times (20,000 \text{ ซีซี})}{60,000 \text{ ppm}} = 66.7 \text{ มิลลิลิตร(ซีซี)}$$

60,000 ppm

ดังนั้น ตวงไฮเตอร์ 66.7 ซีซี ผสมน้ำ 20 ลิตร (ประมาณ 6.7 ฝาเล็ก, 1 ฝาเล็ก = 10 ซีซี)





การขาดแคลเซียม (Ca) ทำให้ผลแสดงอาการผิดปกติภายใน (Internal breakdown) ได้แก่ เนื้อวุ้น (jelly seed/pulp), ปลายผลนิ่ม (soft nose), ก้นผลเป็นโพรง (stem-end cavity), เนื้อฟองน้ำ (spongy tissue) บางครั้งแสดงอาการที่ผิวเป็นปื้นสีน้ำตาลดำ

ผลผลิตที่ดีมีคุณภาพต้องมีการจัดการก่อนการเก็บเกี่ยวที่ดี



หลังอบไอน้ำร้อน

(ซ้าย) เนื้ออุ่นเกิดในผลที่เก็บแก่เกินไป

(ขวา) อาการเนื้อเป็นฟองน้ำ (spongy tissue) เกิดได้กับบางพันธุ์ ยังไม่ทราบสาเหตุที่ชัดเจน ในมะม่วงเคนท์ พบว่าขาดแคลเซียม (Ca) และแมกนีเซียม (Mg) (Burden *et al.*, 1991) อาการรุนแรงมากขึ้นเมื่อได้รับความร้อนจากดิน การคลุมโคนหรือปลูกพืชคลุมดิน และการเก็บระยะแก่เขียวช่วยลดปัญหา

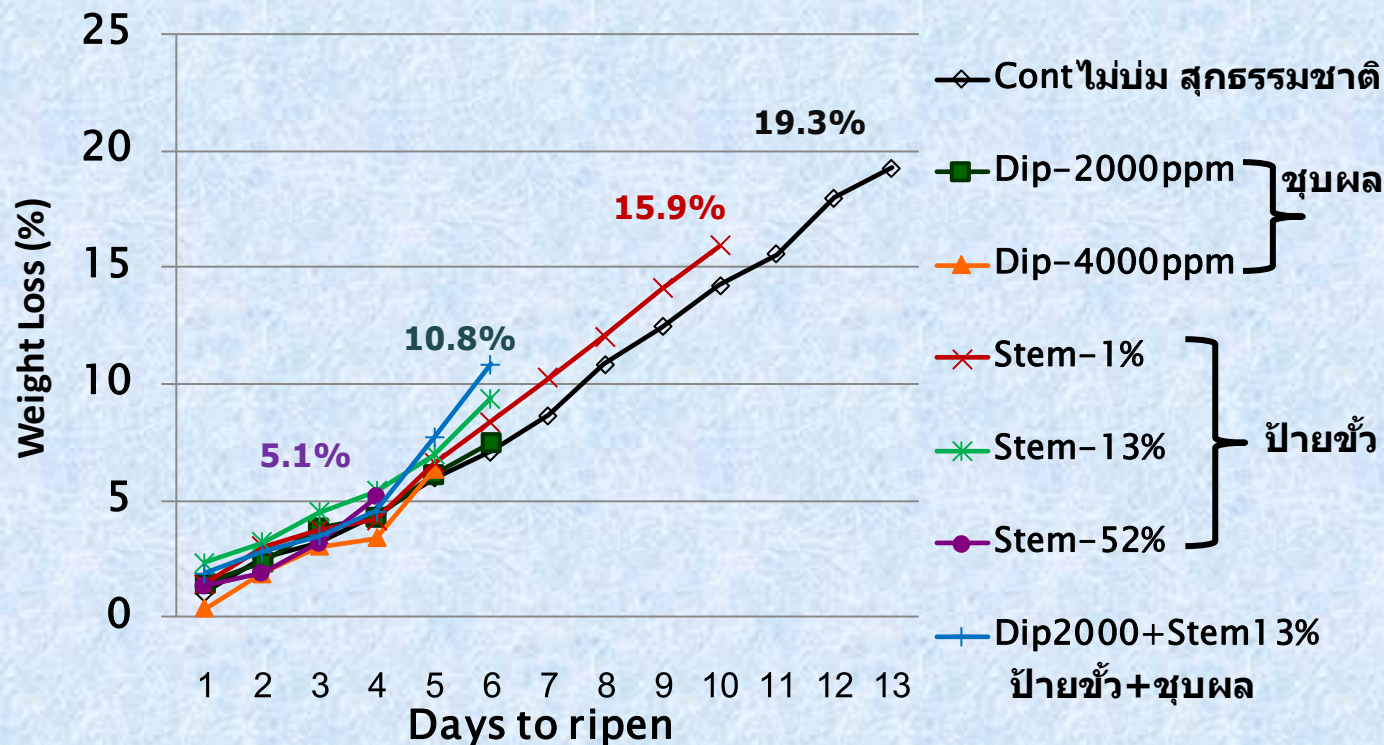






8 ชม. • อำเภอศรีราชา • 23-05-2560

แปลงจิ้งค๊ะซื้อทุเรียนมา500โล ขายปลีก90
ซื้อมา55. ขายไปของหมดขาดทุนไป3000
เป็นเพราะอะไรคะช่วยบอกหน่อยค่ะ



การบ่มช่วยให้ทุเรียนสุกเร็วภายใน **4-10 วัน** มีการสูญเสียน้ำหนักเฉลี่ย **5-16%** ขณะที่ผลที่สุกธรรมชาติ ไม่บ่ม ต้องใช้เวลาเฉลี่ย **13 วัน** จึงสุกที่ $30 \pm 3^\circ\text{C}$ สูญเสียน้ำหนักเฉลี่ยมากถึง **19%** (พีรพงษ์ และคณะ, 2560)



➢ ปี 2558 ส่องกงสุ่มตรวจทุเรียนไทยพบเอทีฟอนตกค้าง จำนวน 3 ผล จากตัวอย่าง 10 ผล ปริมาณ **5.4, 5.6 และ 6.6 ppm** มากกว่ามาตรฐาน 2 ppm ถึง 3 เท่า

(นิรนาม, 2558; Anonymous, 2015)

พีรพงษ์ (2557) สำรวจการใช้สารเอทีฟอนและปริมาณสารตกค้าง ในปี 2555-56 พบเอทีฟอนตกค้างในเนื้อทุเรียนหมอนทองทั้งที่บ่มและไม่บ่ม 14 ผล จาก 30 ผล มี 1 ผลที่มีสารตกค้างสูงสุด 0.61 มก./กก. (น้อยกว่ามาตรฐาน Codex 2.0 มก./กก. แต่มากกว่ามาตรฐานยุโรป 0.5 มก./กก.)



ข่าวการใช้สารทุเรียน มิ.ย. 2558

ผลกระทบต่อการส่งออก ปี 2558

	2557	2558	2559
ปริมาณ (ตัน)	369,602	358,192	403,634
มูลค่า(ล้านบาท)	12,436	13,246	17,469
มูลค่าขยายตัว	69.3	6.5	32.1

วิธีการบ่ม	เอทีฟอนตกค้าง (mg/kg) เมื่อเก็บรักษาที่ 15°C 10 วันและ 25 °C 1-5 วัน จนสุก				วันสุก
	เปลือก	แกน	เนื้อ	ทั้งผล#	
1. ไม่ใช้เอทีฟอน/รมเอทิลีน	<0.011	ไม่พบ	ไม่พบ	<0.006	3.10
2. ชุบด้วยเอทีฟอน 0.2% (230 มิลลิลิตร/60ลิตร)	3.45	0.090	ไม่พบ	1.88	2.00
3. ชุบด้วยเอทีฟอน 0.4% (460 มิลลิลิตร/60ลิตร)	5.70	0.195	<0.022	3.12	2.40
4. ป้ายข้าวด้วยเอทีฟอน 1%	0.373	0.079	ไม่พบ	0.210	2.82
5. ป้ายด้วยเอทีฟอน 13% (เอทีฟอน 1 ส่วน+น้ำ 3 ส่วน)	1.098*	0.587	0.065	0.681	3.36
6. ป้ายด้วยเอทีฟอน 52%	0.286	0.394	0.047	0.213	2.18

พีรพงษ์ และคณะ (2560)

สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร http://www.oae.go.th/oae_report/export_import/export_result.php

สร้างภาพลักษณ์ความปลอดภัยและสร้างความมั่นใจในการบริโภคทุเรียนไทย

ปริมาณเอทีฟอนตกค้าง (mg/kg) ภายหลังบ่มเพื่อจำหน่าย ในประเทศที่ $30\pm 3^{\circ}\text{C}$ จนกระทั่งผลสุก

วิธีการบ่ม	สภาพบ่มขายในประเทศ อุณหภูมิห้อง				
	เปลือก	แกน	เนื้อ	ทั้งผล [#]	วันสุก
1. ไม่บ่มสารเอทีฟอน	<0.040	<0.043	<0.010	<0.030	12.5a
2. ชุบผลด้วยเอทีฟอน 0.2% (230 มิลลิลิตร/60ลิตร)	5.07	0.105	<0.020	2.766	5.2c
3. ชุบผลด้วยเอทีฟอน 0.4% (460 มิลลิลิตร/60ลิตร)	15.40	0.232	<0.020	8.379	4.6c
4. ป้ายข้าวด้วยเอทีฟอน 1%	<0.060	<0.075	<0.010	<0.044	8.0b
5. ป้ายข้าวด้วยเอทีฟอน 13% (เอทีฟอน 1 ส่วน + น้ำ 3 ส่วน)	<0.110	<0.046	ไม่พบ	<0.065	6.0c
6. ป้ายข้าวด้วยเอทีฟอน 52%	0.560	0.342	ไม่พบ	0.340	4.6c
7. ป้ายข้าวด้วยเอทีฟอน 13% +ชุบผลด้วยเอทีฟอน 0.2%	12.42	0.186	<0.010	6.755	5.2c

ปริมาณเอทีฟอนตกค้าง (mg/kg) ภายหลังบ่มและเก็บรักษาใน
สภาพจำลองการส่งออกทางเรือที่ 15°C เป็นเวลา 10 วัน และ
เก็บรักษาต่อที่ 25°C เป็นเวลา 1-5 วัน จนกระทั่งสุก

วิธีการบ่ม	สภาพบ่มส่งออกทางเรือ ที่ 15°C 10 วัน และ 25 °C 1-5 วัน จนผลสุก				
	เปลือก	แกน	เนื้อ	ทั้งผล#	วันสุก
1. ไม่ใช้เอทีฟอน/รมเอทิลีน	<0.011	ไม่พบ	ไม่พบ	<0.006	3.10
2. ชุบผลด้วยเอทีฟอน 0.2% (230 มิลลิลิตร/60ลิตร)	3.45	0.090	ไม่พบ	1.88	2.00
3. ชุบผลด้วยเอทีฟอน 0.4% (460 มิลลิลิตร/60ลิตร)	5.70	0.195	<0.022	3.12	2.40
4. ป้ายข้าวด้วยเอทีฟอน 1%	0.373	0.079	ไม่พบ	0.210	2.82
5. ป้ายข้าวด้วยเอทีฟอน 13% (เอทีฟอน 1 ส่วน + น้ำ 3 ส่วน)	1.098*	0.587	0.065	0.681	3.36
6. ป้ายข้าวด้วยเอทีฟอน 52%	0.286	0.394	0.047	0.213	2.18