PHTIC PERDO
http://www.phtnet.org
ศูนย์นวัตกรรมเทคโนโลยีหลังการเก็บเกี่ยว
Postharvest Technology Innovation Center

# Postharvest Newsletter

ปีที่ 12 ฉบับที่ 2
เมษายน-มิถุนายน 2556

## ในฉบับ

หน้า 1-3
งานวิจัยเด่นประจำฉบับ
หน้า 2
สารจากบรรณาธิการ
หน้า 4
งานวิจัยของศูนย์ฯ
หน้า 5-6
นานาสาระ
หน้า 7
ข่าวสารเทคโนโลยี
หลังการเก็บเกี่ยว
หน้า 8
ข่าวประชาสัมพันธ์

## งานวิจัยเด่นประจำฉบับ

# ผลของนาโนซิลเวอร์ร่วมกับสารเคลือบผิวเพื่อควบคุมเชื้อราที่ก้านขั้วผลสับปะรด

ผ่องเพ็ญ จิตอารีย์รัตน์[1, 2, *] อภิรดี อุทัยรัตนกิจ[1, 2] และ ปิยะศักดิ์ ชอุ่มพฤกษ์[3]
Pongphen Jitareerat[1, 2, *], Apiradee Uthairatanakij[1, 2] and Piyasak Chaumpluek[3]

[1] สาขาวิชาเทคโนโลยีหลังการเก็บเกี่ยว คณะทรัพยากรชีวภาพและเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี กรุงเทพฯ
[2] ศูนย์นวัตกรรมเทคโนโลยีหลังการเก็บเกี่ยว สำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษา, กรุงเทพฯ
[3] ภาควิชาพฤกษศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย กรุงเทพฯ

## บทคัดย่อ

การเข้าทำลายของเชื้อราบริเวณรอยตัดของก้านสับปะรดมักพบเสมอในระหว่างการเก็บรักษา ซึ่งมีผลต่อการเลือกซื้อของผู้บริโภค ดังนั้น การวิจัยนี้จึงมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาผลของการใช้นาโนซิลเวอร์ (nano-Ag) ร่วมกับสารเคลือบผิวเพื่อควบคุมการเจริญของเชื้อราบริเวณรอยตัดของก้านผลสับปะรดพันธุ์ตราดสีทอง ทำโดยพ่นสปอร์แขวนลอยของเชื้อราผสมทั้ง 3 ชนิด (*Fusarium* sp., *Lasiodiplodia theobromae* และ *Penicillium* sp. ที่แยกได้จากก้านสับปะรด) บริเวณแผลรอยตัดของก้านผล จากนั้น ป้ายก้านสับปะรดด้วย nano-Ag ความเข้มข้น 3 ppm หรือ nano-Ag ความเข้มข้น 3 ppm ผสมกับสารเคลือบผิว sucrose fatty acid ester (SFE) ความเข้มข้น 1 หรือ 2% ส่วนชุดควบคุม คือ สับปะรดที่ป้ายด้วยสารกำจัดเชื้อราโปรคลอราซ 500 ppm และเก็บรักษาสับปะรดไว้ที่ 13°C พบว่า หลังจากการเก็บรักษา 7 วัน ก้านสับปะรดที่ป้ายด้วย nano-Ag ผสม 2% SFE และสารกำจัดเชื้อราไม่ปรากฏการเจริญของเชื้อราที่ก้านผล ในขณะที่สับปะรดชุดควบคุม พบการเกิดโรค 100 เปอร์เซ็นต์ นอกจากนี้พบว่าการใช้ nano-Ag ผสม 2% SFE สามารถช่วยชะลออัตราการหายใจและการผลิตเอทิลีนของสับปะรด และไม่มีผลกระทบต่อคุณภาพของสับปะรด ได้แก่ การสูญเสียน้ำหนัก การเปลี่ยนแปลงสีเปลือก ปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ และปริมาณกรดที่ไตเตรตได้

**คำสำคัญ:** นาโนซิลเวอร์ สารเคลือบผิว การเน่าเสีย

*(อ่านต่อหน้า 2)*

Postharvest Newsletter

# สารจากบรรณาธิการ

**สวัสดีครับ ท่านผู้อ่านที่รักทุกท่าน**

ฉบับนี้เรามีเรื่องราวและข่าวสารมาแจ้งให้ท่านได้ติดตามอ่านกันหลายเรื่องครับ เช่น ในส่วนของงานวิจัยเด่นเราขอนำเสนอผลงานวิจัย เรื่อง **"ผลของนาโนซิลเวอร์ร่วมกับสารเคลือบผิวเพื่อควบคุมเชื้อราที่ก้านขั้วผลสับปะรด"** และในส่วนของนานาสาระ ขอเสนอบทความน่าติดตามเรื่อง **"ทางเลือกใหม่ในการกำจัดโรคและแมลงด้วยคลื่นความถี่วิทยุ"** ครับ

สำหรับท่านที่ประสงค์เข้าร่วมงาน **"การประชุมวิชาการวิทยาการหลังการ เก็บเกี่ยวแห่งชาติ ครั้งที่ 11"** ที่จัดขึ้นระหว่างวันที่ 22-23 สิงหาคม 2556 โรงแรมโนโวเทล หัวหิน ชะอำ บีช รีสอร์ท แอนด์ สปา จังหวัดเพชรบุรี อย่าลืมเข้าไปติดตามข่าวสารและรายละเอียดเพิ่มเติมได้ที่เว็บไซต์ของงานได้ที่ http://pht2013.phtnet.org/ เพราะตอนนี้ใกล้กำหนดจัดงานแล้ว เดี๋ยวจะพลาดการลงทะเบียนการนำเสนอผลงาน หรือการชำระค่าลงทะเบียนกันนะครับ

พบกันฉบับหน้านะครับ

...สวัสดีครับ

*งานวิจัยเด่นประจำฉบับ (ต่อจากหน้า 1)*

## คำนำ

สับปะรดเป็นสินค้าเกษตรที่สำคัญ และทำรายได้เข้าสู่ประเทศไทยในลำดับต้นๆ ปัจจุบันการส่งออกสับปะรดสดของไทยมีแนวโน้มสูงขึ้น ดังจะเห็นได้จากมูลค่าการส่งออกสับปะรดสดและแช่แข็งมีแนวโน้มเพิ่มสูงขึ้น โดยในปี 2552, 2553 และ 2554 มีมูลค่าการส่งออกเท่ากับ 65.5, 75.76 และ 101 ล้านบาท ตามลำดับ (สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร, 2555) การขนส่งสับปะรดสดนิยมขนส่งทางเรือโดยเก็บรักษาที่อุณหภูมิต่ำ อย่างไรก็ตามระหว่างการขนส่งมักพบปัญหาการเน่าเสียที่มีสาเหตุจากเชื้อรากลุ่ม wound pathogens โดยเฉพาะบริเวณขั้วผลซึ่งเป็นช่องเปิดขนาดใหญ่ เมื่อสปอร์ หรือเส้นใยของเชื้อราตกลงไปก็จะเจริญเติบโต และปรากฏเส้นใยของเชื้อราบริเวณรอยตัดของขั้วผล ทำให้ไม่เป็นที่ต้องการของผู้บริโภค จากการจำแนกเชื้อราบริเวณขั้วผลและบาดแผลของผลสับปะรดพันธุ์ตราดสีทองของคณะผู้วิจัย ในปี 2554 พบเชื้อราหลายชนิด ได้แก่ *Aspergillus* spp., *Curvularia* sp., *Penicillium* sp., *Furasium* sp., *Lasiodiplodia theobromae* และ *Pestalotiopsis* sp. เป็นต้น ซึ่งในปัจจุบันยังไม่มีการศึกษาหาวิธีการควบคุมการเจริญของเชื้อราบริเวณขั้วผลสับปะรดอย่างจริงจังนัก รายงานการใช้นาโนซิลเวอร์ เพื่อการป้องกันและกำจัดจุลินทรีย์ในผลิตผลการเกษตร และในอุตสาหกรรมต่างๆ เช่น การผลิตยาสำหรับผู้ป่วย ทำน้ำให้บริสุทธิ์ การลดการปนเปื้อนของเชื้อในผัก น้ำยาปักแจกัน เครื่องสำอาง สิ่งทอ เสื้อผ้า และสีทาบ้าน เป็นต้น (Davies and Etric, 1997; Klaus *et al.*, 1999; Jiang *et al.*, 2004; Rai *et al.*, 2009) นักวิจัยหลายหน่วยงานได้พิสูจน์ให้เห็นว่า ซิลเวอร์นั้นมีความเป็นพิษต่อเซลมนุษย์และสัตว์ต่ำ แต่มีความเป็นพิษต่อเชื้อจุลินทรีย์สูง (Wen *et al.*, 2007; Melaiye,2005) ดังนั้นงานวิจัยนี้จึงมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาผลของนาโนซิลเวอร์ เพื่อควบคุมเชื้อราที่ก้านขั้วผล และผลกระทบที่มีต่อคุณภาพของสับปะรด และเพื่อให้นาโนซิลเวอร์ยึดติดกับบาดแผลที่ก้านขั้วผลดียิ่งขึ้น จึงทำการศึกษาเปรียบเทียบกับการใช้นาโนซิลเวอร์ร่วมกับสารเคลือบผิว sucrose fatty acid ester (SFE) อีกด้วย

## อุปกรณ์และวิธีการ

เก็บเกี่ยวสับปะรดพันธุ์ตราดสีทองจากสวนที่ได้รับ GAP ในระยะ middle stage (เปลือกมีสีเหลือง ½ ของผล) มาตัดปลายก้านขั้วผลอีกครั้ง (re-cut) และทำการปลูกขั้วผลด้วยสปอร์ผสมของเชื้อรา *Fusarium* sp., *L. theobromae,* และ *Penicillium* sp. (เชื้อราที่แยกได้จากขั้วผลสับปะรด) ความเข้มข้น $10^5$ conidia/ml นาน 4 ชั่วโมง จากนั้น ป้ายขั้วผลด้วยนาโนซิลเวอร์ (nano-Ag) ความเข้มข้น 3 ppm ผสมกับสารเคลือบผิว SFE ความเข้มข้น 1 และ 2 เปอร์เซ็นต์ ก่อนเก็บรักษาในห้องเย็นที่ 13°C นาน 21 วัน (จำลองการขนส่งทางเรือ) แล้วจึงย้ายออกไว้ที่อุณหภูมิห้องนาน 7 วัน (จำลองการวางจำหน่าย) ชุดควบคุม คือ ผลสับปะรดที่ปลูกเชื้อรา และป้ายด้วยน้ำ หรือผลสับปะรดที่ปลูกเชื้อรา และป้ายด้วยสารกำจัดเชื้อรา Prochloraz ความเข้มข้น 500 ppm วางแผนการทดลองแบบ Complete randomized design (CRD) แต่ละชุดการทดลองมี 4 ซ้ำๆ ละ 2 ผล บันทึกการเปลี่ยนแปลงทางคุณภาพ และชีวเคมีของสับปะรดระหว่างการเก็บรักษา และวางจำหน่าย ทุกๆ 7 วัน ดังนี้ เปอร์เซ็นต์การเกิดโรค ระดับความรุนแรงของโรค (0 คะแนน = ไม่ปรากฏอาการโรค, 1 คะแนน = พบอาการของโรค 0.1-5% ของพื้นที่ก้านผล, 2 คะแนน = พบอาการของโรค 5.1-10% ของพื้นที่ก้านผล, 3 คะแนน = พบอาการของโรค 10.1-15% ของพื้นที่ก้านผล, 4 คะแนน = พบอาการของโรค 15.1-20% ของพื้นที่ก้านผล, 5 คะแนน = พบอาการของโรคมากกว่า 20% ของพื้นที่ก้านผล) อัตราการหายใจ การผลิตเอทิลีน การสูญเสียน้ำหนักสด การเปลี่ยนแปลงสีเปลือก ปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ (TSS) และปริมาณกรดที่ไตเตรตได้ (TA)

## ผลและวิจารณ์ผล

การป้ายขั้วผลสับปะรดด้วย nano-Ag ผสม 2% SFE มีประสิทธิภาพในการยับยั้งการเจริญของเส้นใยเชื้อราที่ขั้วผลได้ดีเทียบเท่ากับการป้ายด้วยสารกำจัดเชื้อรา Prochloraz โดยพบว่าสามารถยับยั้ง การเกิดโรคได้ 100% หลังการเก็บรักษาที่ 13°C นาน 7 วัน ในขณะที่ขั้วผลของสับปะรดชุดควบคุม (ป้ายด้วยน้ำ) ที่ปรากฏเส้นใยของเชื้อรา หรือปรากฏว่าเกิดโรค 100% เมื่อเก็บไว้นาน 14 วัน พบว่าสับปะรดในทุกชุดการทดลองมีการเกิดโรคเพิ่มขึ้น เท่ากับ 100% ยกเว้นการใช้ Prochloraz และ nano-Ag ที่มีการเกิดโรค 75% แต่หลังจากวันที่ 14 ของการเก็บรักษาเป็นต้นไป พบว่าผลสับปะรดในทุกชุดการทดลองมีเปอร์เซ็นต์การเกิดโรค

เท่ากับ 100 (Figure 1a) เมื่อพิจารณาระดับความรุนแรงของการเกิดโรค หรือความกว้างของพื้นที่ที่เส้นใยของเชื้อราเจริญคลอบคลุม พบว่า ขั้วผลสับปะรดที่ป้ายด้วย nano-Ag ผสม 2% SFE และป้ายด้วย Prochloraz มีระดับความรุนแรงของโรคน้อยที่สุดตลอดการเก็บรักษา (Figure 1b) ทั้งนี้ Wright (2002) รายงานว่าไอออนของซิลเวอร์จะสัมผัสกับเซลเมมเบรนของเชื้อ และไปจับกับหมู่ –SH ของเอ็นไซม์ ทำให้การทำงานของเอ็นไซม์ต่างๆ ลดลง จึงส่งผลให้เมตาบอลิซึมต่างๆ ของเชื้อเปลี่ยนแปลงไป จนมีผลไปยับยั้งการเจริญหรือทำให้เชื้อตายได้ ในขณะที่ Kim *et al.* (2007) ระบุว่าไอออนของซิลเวอร์จะ catalyze น้ำ และ $O_2$ ให้กลายเป็น $H_2O_2$ และ $O^-$ ซึ่งมีผลทำให้เซลของเชื้อได้รับความเสียหาย นอกจากนี้ไอออนของซิลเวอร์ยังมีผลทำลายโปรตีน และทำให้เซลล์ตาย โดยไปทำปฏิกิริยากับ nucleophillic amino acid residues ในโปรตีน และไปจับกับ sulfhydryl, amino, imidazole, phosphate และหมู่ carboxyl ของเมมเบรน หรือ เอนไซม์ (Kaur *et al.*, 1985) ตลอดจนอาจไปขัดขวางการหายใจเนื่องจากการสร้างพันธะ R-S-R-S ขึ้น ซึ่ง Kumer *et al.* (2004) ได้เสนอว่าพันธะเหล่านี้อาจสร้างจากปฏิกิริยาระหว่างซิลเวอร์ที่อยู่ในรูป oxidic form และ sulfhydryl (-S-H) group

เมื่อตรวจสอบการเปลี่ยนแปลงทางกายภาพและชีวเคมีของสับปะรด พบว่าการใช้ nano-Ag ผสม 2% SFE ช่วยชะลอการผลิตเอทิลีนและอัตราการหายใจของสับปะรดได้ในช่วง 7 และ 14 วันแรกของการเก็บรักษาที่ 13°C แต่หลังจากย้ายออกมาวางไว้ที่อุณหภูมิห้อง พบว่าการผลิตเอทิลีนและอัตราการหายใจของสับปะรดที่ป้ายด้วย nano-Ag ผสม 2% SFE เพิ่มสูงขึ้นและมากกว่าชุดควบคุม (Figure 1c and 1d) อย่างไรก็ตามการใช้ nano-Ag ผสม 2% SFE ไม่มีผลกระทบต่อคุณภาพของสับปะรด ได้แก่ การสูญเสียน้ำหนัก การเปลี่ยนแปลงสีเปลือก ปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ และปริมาณกรดที่ไตเตรตได้ (ไม่ได้แสดงผลการทดลอง)

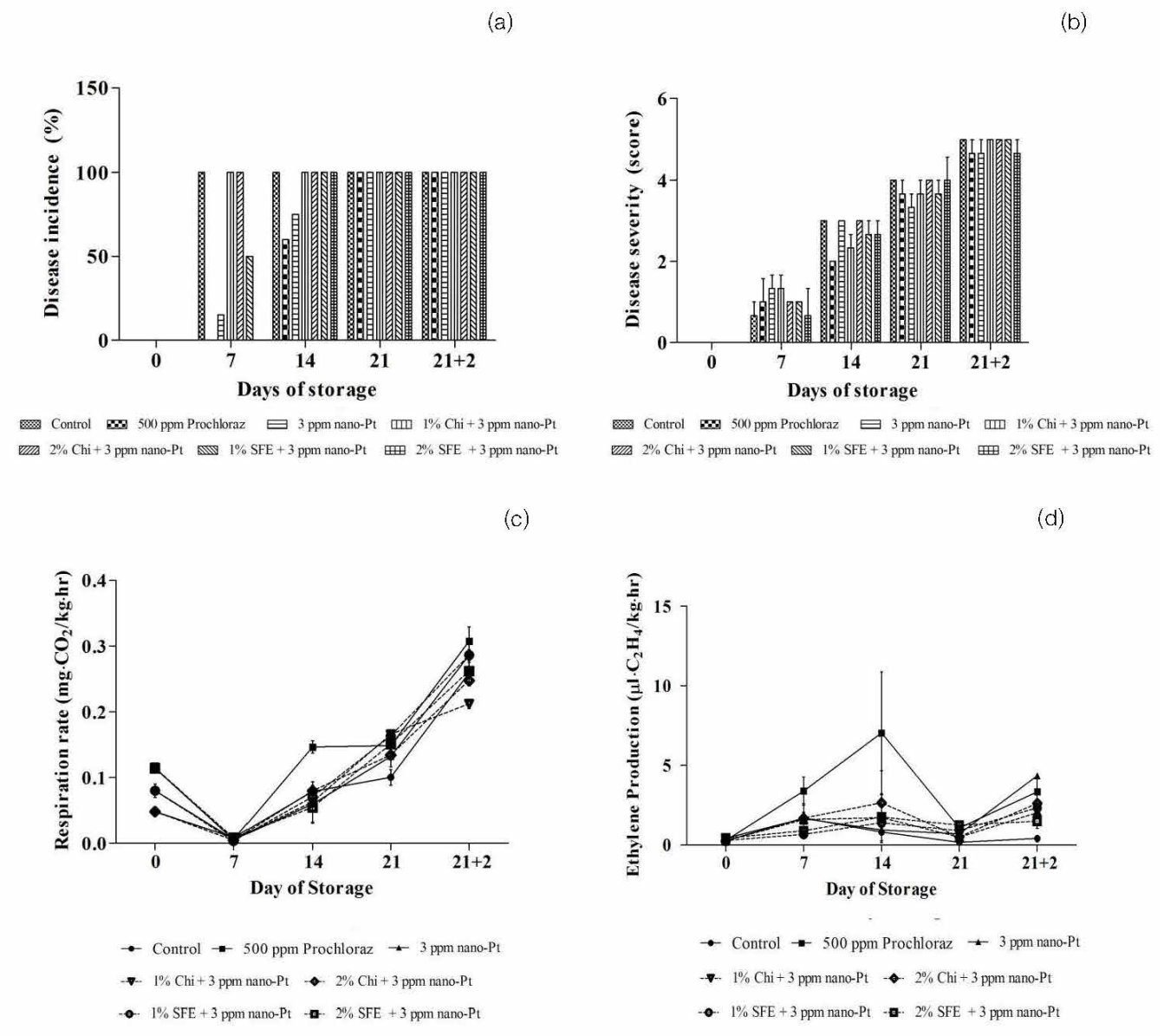



**Figure 1** Disease incidence (a), disease severity (b), respiration rate (c) and ethylene production (d) of pineapple fruits. The stem ends of pineapple fruits were inoculated with mixed spore suspension of three fungal pathogens before treating with 3% nano-Ag colloid mixed with 0 (control), 1 and 2% sucrose fatty acid ester (SFE). The fruit treated with Prochloraz at 500 ppm were served as positive control.

*งานวิจัยเด่นประจำฉบับ (อ่านต่อหน้า 7)*

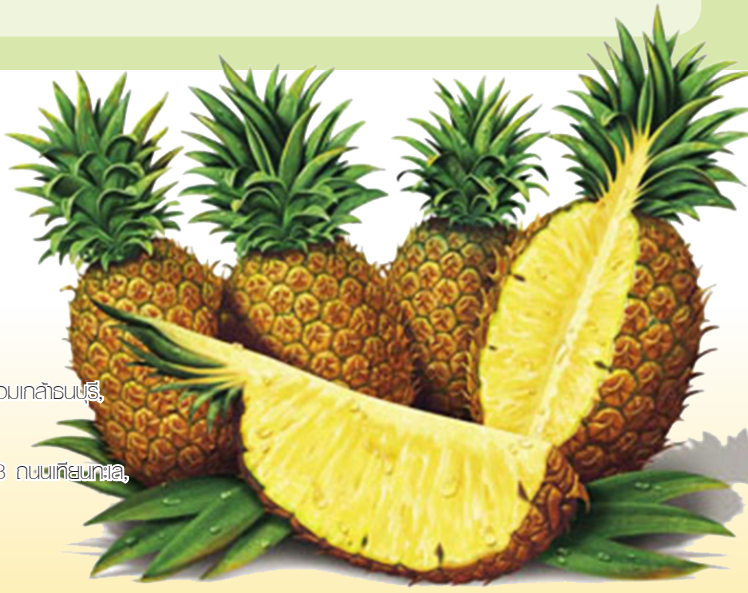
# การเร่งปฏิกิริยาด้วยแสงโดยไทเทเนียมไดออกไซด์ต่อการยืดอายุการเก็บรักษาผลมะม่วงพันธุ์น้ำดอกไม้

บัณฑิต เจริญทรัพย์[1, 2] จำนงค์ อุทัยบุตร[1, 3] และ วิลาวัลย์ คำปวน[1, 4]
[1] สถาบันวิจัยเทคโนโลยีหลังการเก็บเกี่ยว มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ เชียงใหม่ 50200 / ศูนย์นวัตกรรมเทคโนโลยีหลังการเก็บเกี่ยว สำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษา กทม.10400
[2] บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ เชียงใหม่ 50200
[3] ภาควิชาชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ เชียงใหม่ 50200
[4] สถาบันวิจัยและพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ เชียงใหม่ 50200

## บทคัดย่อ

วัตถุประสงค์ของการทดลองนี้คือ เพื่อศึกษาผลของการเร่งปฏิกิริยาด้วยแสงโดยไทเทเนียมไดออกไซด์ (titanium dioxide photocatalytic oxidation, TPO) ต่อการยืดอายุการเก็บรักษาผลมะม่วงพันธุ์น้ำดอกไม้ (*Mangifera indica* L.) ทำการทดลองโดยเก็บผลมะม่วงที่แก่เต็มที่ ใส่ลงในกล่องที่ใช้ TPO เปรียบเทียบกับกล่องที่ไม่ใช้ TPO และเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 13 องศาเซลเซียส ความชื้นสัมพัทธ์ 85-90 เปอร์เซ็นต์ ผลการทดลองพบว่า ปริมาณเอทิลีนและคาร์บอนไดออกไซด์ในกล่องที่ไม่ใช้ TPO เพิ่มขึ้นอย่างชัดเจน ในขณะที่กล่องที่ใช้ TPO เพิ่มขึ้นเพียงเล็กน้อยตลอดระยะเวลาการเก็บรักษา ผลมะม่วงที่ใช้ TPO มีค่าความแน่นเนื้อ สีเนื้อ (ค่ามุม Hue, h°) และปริมาณกรดที่ไทเทรตได้สูงกว่าผลมะม่วงที่ไม่ใช้ TPO ส่วนปริมาณของแข็งทั้งหมดที่ละลายน้ำได้ของกรรมวิธีที่ใช้ TPO มีค่าต่ำกว่ากรรมวิธีที่ไม่ใช้ TPO ผลมะม่วงที่ใช้ TPO แล้วเก็บรักษาไว้ที่อุณหภูมิ 13 องศาเซลเซียส สามารถเก็บรักษาได้นานถึง 35 วัน ในขณะที่กรรมวิธีที่ไม่ใช้ TPO เก็บรักษาได้เพียง 21 วัน การศึกษานี้แสดงให้เห็นว่าการใช้ TPO ไม่เพียงแต่จะช่วยลดการสะสมของปริมาณเอทิลีนและคาร์บอนไดออกไซด์เท่านั้น แต่ยังช่วยยืดอายุการเก็บรักษา และคุณภาพของผลมะม่วงด้วย

**คำสำคัญ:** คาร์บอนไดออกไซด์ เอทิลีน คุณภาพการเก็บรักษา มะม่วง



# ผลของการจุ่มน้ำร้อนร่วมกับสารเคลือบผิวที่มีต่อคุณภาพของผลสับปะรดพันธุ์ตราดสีทอง

อภิรดี อุทัยรัตนกิจ[1,2] และ ผ่องเพ็ญ จิตอารีรัตน์[1,2]
[1] สายวิชาเทคโนโลยีหลังการเก็บเกี่ยว คณะทรัพยากรชีวภาพและเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี, 83 หมู่ 8 ถนนเทียนทะเล, แขวงท่าข้าม, เขตบางขุนเทียน, กรุงเทพฯ 10150
[2] ศูนย์นวัตกรรมเทคโนโลยีหลังการเก็บเกี่ยว มหาลัยวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี, 83 หมู่ 8 ถนนเทียนทะเล, แขวงท่าข้าม, เขตบางขุนเทียน, กรุงเทพฯ 10150

## บทคัดย่อ

ผลสับปะรดพันธุ์ตราดสีทองแสดงอาการไส้สีน้ำตาลรุนแรงในระหว่างการเก็บรักษาที่อุณหภูมิต่ำ และมีรายงานว่าการใช้สารเคลือบผิวสามารถป้องกันการเกิดไส้สีน้ำตาลในผลสับปะรดพันธุ์ปัตตาเวียได้ ในการศึกษานี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาผลร่วมของการใช้ความร้อนและสารเคลือบผิวต่อการเกิดไส้สีน้ำตาลและคุณภาพของผลสับปะรดพันธุ์ตราดสีทองในระหว่างการเก็บรักษาและวางจำหน่าย ทำการคัดเลือกผลสับปะรดที่มีความสม่ำเสมอจากสวนเกษตรกรในเขตจังหวัดตราด นำไปจุ่มน้ำร้อนอุณหภูมิ 55 องศาเซลเซียส นาน 5 นาทีและทำการเคลือบผิวด้วยสาร sucrose fatty acid ester ความเข้มข้น 0, 25 และ 50 มิลลิลิตรต่อลิตร แล้วนำไปเก็บรักษาที่ 10 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 21 วัน จากนั้นทำการสุ่มตัวอย่างออกมาแบ่งเป็น 2 กลุ่ม คือ กลุ่มที่ 1 วิเคราะห์ผลทันที ส่วนอีกกลุ่มย้ายไปวางไว้ที่อุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 3 และ 5 วัน จากการทดลองพบว่าการเคลือบผิวผลสับปะรดที่จุ่มน้ำร้อนสามารถลดอาการไส้สีน้ำตาลได้อย่างไม่มีนัยสำคัญแต่สามารถลดการเกิดโรคได้ดีกว่าชุดควบคุมอย่างมีนัยสำคัญ และการเคลือบผิวผลสับปะรดด้วยสาร sucrose fatty acid ester ความเข้มข้น 50 มิลลิลิตรต่อลิตร สามารถชะลอการสูญเสียวิตามินซีได้ดีที่สุด แต่การจุ่มน้ำร้อนอุณหภูมิ 55 องศาเซลเซียส นาน 5 นาทีร่วม การเคลือบผิวด้วยสาร sucrose fatty acid ester ไม่มีผลต่ออัตราการหายใจและการผลิตเอทิลีนของผลสับปะรด

**คำสำคัญ:** สับปะรด การเกิดสีน้ำตาล การจุ่มน้ำร้อน

# ทางเลือกใหม่ในการกำจัดโรคและแมลง ด้วยคลื่นความถี่วิทยุ

โดย รศ.ดร. สุชาดา เวียรศิลป์[1,2], ณัฐศักดิ์กฤติกาเมษ[1,2], ดร.แสงทิวา สุริยงค์[2],ผศ. ดร.สงวนศักดิ์ ธนาพรพูนพงษ์[1,2] และ ดร.เยาวลักษณ์ จันทร์บาง[1,3]

## ความร้อนจากคลื่นความถี่วิทยุ (Radio Frequency; RF)

คลื่นความถี่วิทยุ (Radio Frequency) เป็นคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าความถี่สูง การเกิดความร้อนจากคลื่นความถี่วิทยุเกิดโดยตัวกำเนิดคลื่นซึ่งทำด้วยวงจรหลอดแก้วสุญญากาศหรือสารกึ่งตัวนำสร้างคลื่นวิทยุกำลังสูงส่งผ่านมายัง electrode plates โดยจะเป็นตัวปล่อยสนามแม่เหล็กไฟฟ้าไปยังวัสดุที่ต้องการให้ความร้อนขนาดของตัวกำเนิดกำลังคลื่นวิทยุที่ใช้สำหรับการให้ความร้อนในอุตสาหกรรมจะอยู่ในระดับตั้งแต่ 500 วัตต์ ไปจนถึงหลายร้อยกิโลวัตต์ ความถี่ 13.56, 27.12 และ 40.68 MHz เป็นความถี่ที่ได้รับอนุญาตให้ใช้ในการศึกษาทางวิทยาศาสตร์และอุตสาหกรรม หลักการในการเกิดความร้อนเกิดขึ้นจากคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าในระดับความถี่คลื่นวิทยุ ถูกปล่อยผ่านไปยังวัตถุที่มีคุณสมบัติไดอิเล็กทริกเช่น ที่ความถี่ 27.12 MHz เกิดการสั่นสะเทือน 27.12 ล้านครั้งต่อวินาที ทำให้วัตถุที่มีพันธะโมเลกุล 2 ขั้ว เช่น โมเลกุลของน้ำ เมื่อโมเลกุลขวางทิศทางของคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าจะเกิดการสั่นสะเทือนและเหนี่ยวนำตามขั้วแม่เหล็กไฟฟ้า การสั่นสะเทือนจะทำให้เกิดพลังงานสะสมเป็นความร้อนจากการเสียดทานของโมเลกุล (Nijhuis *et al.*, 1998) โดยทำให้ความร้อนเกิดขึ้นภายในวัสดุ (inside out) และการกระจายความร้อนเป็นไปอย่างรวดเร็วสม่ำเสมอทั่วถึงภายในเนื้อวัสดุพร้อมๆ กัน โดยสามารถถ่ายเทพลังงานอย่างมีประสิทธิภาพสูงและสามารถเกิดความร้อนในเวลาสั้นมาก (Birla *et al.*, 2004) ส่งผลให้ช่วยลดการใช้พลังงาน (Wang *et al.*, 2002) ซึ่งแตกต่างจากการให้ความร้อนโดยวิธีอื่น เช่น ลมร้อน ซึ่งจะเกิดความร้อนจากบริเวณผิววัสดุก่อนแล้วจึงนำความร้อนสู่ภายใน (outside in) ย่านความถี่วิทยุที่แตกต่างกัน เช่น 13.56, 27.12 และ 40.68 MHz สามารถผ่านเข้าไปในเนื้อวัสดุได้แตกต่างกันขึ้นอยู่กับคุณสมบัติของวัสดุและคลื่นความถี่ โดยคลื่นที่ความถี่ต่ำกว่าจะสามารถผ่านเข้าไปในเนื้อวัสดุได้ลึกกว่า เหมาะสำหรับการให้ความร้อนกับวัสดุที่มีขนาดใหญ่ ส่วนคลื่นความถี่สูงจะสามารถผ่านเข้าไปในเนื้อวัสดุได้ตื้นกว่า เหมาะสำหรับการให้ความร้อนกับวัสดุที่มีขนาดเล็ก การตอบสนองต่อการดูดซับและการปลดปล่อยพลังงานจากคลื่นความถี่วิทยุของวัตถุทดลอง สามารถนำมาประยุกต์ใช้ในการควบคุมแมลงศัตรูพืชและเชื้อราสาเหตุของการสูญเสียผลิตผลทางเกษตร และการใช้ลดความชื้นในวัสดุเกษตร โดยมีแนวโน้มสามารถนำมาใช้ได้โดยไม่ทำให้ผลิตผลเสียรสชาติและคงลักษณะโครงสร้างทางอาหารได้ (Nelson, 1996; Wang and Tang, 2001; Vearaslip *et al.*, 2005; พลากร และคณะ, 2553; พัชธิชา และคณะ, 2554; Mekkaphat *et al.*, 2010และ Vearaslip *et al.*, 2011)

**รูปที่ 1** เครื่องกำเนิดคลื่นความถี่วิทยุที่ใช้ในสถาบันวิจัยเทคโนโลยีหลังการเก็บเกี่ยว มหาวิทยาลัยเชียงใหม่โดยความร่วมมือกับ Georg-August University of Goettingenประเทศ Germany

นักวิจัยจากมหาวิทยาลัยเชียงใหม่ โดยความร่วมมือกับ Georg-August University of Goettingen ประเทศ Germany ได้ทำงานวิจัยที่เกี่ยวกับการใช้คลื่นความถี่วิทยุในการกำจัดแมลงในผลผลิตทางการเกษตร จากงานวิจัยของสถาบันวิจัยเทคโนโลยีหลังการเก็บเกี่ยวพบว่าการใช้คลื่นความถี่วิทยุมีประสิทธิภาพ ในการควบคุมแมลงที่ติดมากับเมล็ดพันธุ์ดังนี้ Janhang *et al.*, (2005) ได้ศึกษาการใช้คลื่นความถี่วิทยุในการกำจัดมอดหัวป้อม (*Rhyzopertha dominica*) ในเมล็ดพันธุ์ข้าวหอมมะลิ 105 ซึ่งสามารถกำจัดมอดหัวป้อมได้อย่างมีประสิทธิภาพและมีผลต่อการเปลี่ยนแปลงคุณภาพเมล็ดพันธุ์เพียงเล็กน้อย สอดคล้องกับ Von Horsten (2007) รายงานและนำเสนอผลของการใช้คลื่นความถี่วิทยุในการกำจัดด้วงงวงข้าว พบว่า การใช้คลื่นความถี่วิทยุสามารถกำจัดด้วงงวงข้าว ในระยะตัวเต็มวัยได้อย่างมีประสิทธิภาพ กฤษณา (2552) ศึกษาการใช้คลื่นความถี่วิทยุในการกำจัดมอดหัวป้อมระยะตัวเต็มวัยตายได้ถึง 100% ที่การใช้คลื่นความถี่วิทยุ 70°C ระยะเวลา 150 วินาที ซึ่งมอดหัวป้อมระยะตัวเต็มวัยเป็นระยะที่ทนทานต่อความร้อนที่เกิดจากคลื่นความถี่วิทยุมากที่สุดในปีเดียวกัน กรรณิการ์ ศึกษาการใช้คลื่นความถี่วิทยุกำจัดมอดแป้งในอาหารไก่ โดยสามารถกำจัดมอดแป้งทุกระยะการเจริญเติบโตได้ดีที่สุดอีกทั้งยังคงคุณภาพทางเคมีของอาหารไก่อันได้แก่ความชื้นโปรตีนไขมันเยื่อใยเถ้าและสารสกัดที่ปราศจากไนโตรเจนได้เป็นอย่างดี ต่อมา วีรยุทธและคณะ (2554) ศึกษาการใช้คลื่นความถี่วิทยุที่ความถี่ 27.12 MHz ในการกำจัดด้วงงวงข้าวโพดที่ระยะไข่หนอนดักแด้และตัวเต็มวัยโดยบรรจุในถุง polyethylene พร้อมกับเมล็ดข้าวโพดพบว่าตัวเต็มวัยเป็นระยะที่ทนทานที่สุดและเมื่อเพิ่มระดับพลังงานและระยะเวลาในการผ่านคลื่นวิทยุเพิ่มขึ้นทำให้ด้วงงวงข้าวโพดมีอัตราการตายเพิ่มขึ้น

นอกจากนี้คณะวิจัยยังได้ใช้คลื่นความถี่วิทยุในการควบคุมเชื้อราที่ติดมาในผลิตผลทางการเกษตรต่างๆ ซึ่งสามารถทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ

[1]สถาบันวิจัยเทคโนโลยีหลังการเก็บเกี่ยว ศูนย์นวัตกรรมเทคโนโลยีหลังการเก็บเกี่ยว มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
[2]ภาควิชาพืชศาสตร์และทรัพยากรธรรมชาติ คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
[3]ภาควิชา กีฏวิทยาและโรคพืชคณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

ดังนี้ Janhang *et al.* (2005) ได้ศึกษาการใช้คลื่นความถี่วิทยุในการกำจัดเชื้อรา *Trichoconis padwickii* ในข้าวขาวดอกมะลิ 105 พบว่าคลื่นความถี่วิทยุสามารถกำจัดเชื้อราได้โดยไม่ส่งผลกระทบต่อความมีชีวิตของเมล็ดVassanacharoen *et al.* (2006) พบว่าการใช้คลื่นความถี่วิทยุในเมล็ดข้าวโพดเลี้ยงสัตว์สามารถลดอัตราการเข้าทำลายของเชื้อ *Fusarium semitectum* เหลือเพียง 2% และพบว่าการลดลงของการติดเชื้อรา *F. semitectum* มีความสัมพันธ์กันระหว่างระดับของอุณหภูมิที่ให้แก่เมล็ดและค่าความชื้นเริ่มต้นในเมล็ด ในปีต่อมา Von Horsten ได้ศึกษาถึงการใช้คลื่นความถี่วิทยุในการกำจัดเชื้อราในกลุ่ม *Aspergillus* spp. ในเมล็ดพันธุ์ข้าวโพด และ *Fusarium* spp.ในเมล็ดพันธุ์ข้าวบาร์เลย์ พบว่าอัตราการปนเปื้อนของเชื้อราในเมล็ดพืชลดลง เมื่อได้รับความร้อนจากพลังงานคลื่นความถี่วิทยุที่สูงขึ้น สอดคล้องกับ Akaranuchat (2009) ที่ได้ทำการกำจัดเชื้อราที่ติดมากับเมล็ดพันธุ์ข้าวบาร์เลย์ที่อุณหภูมิ 65°C ระยะเวลา 3 นาที สามารถกำจัดเชื้อรา *Alternaria* sp., *Penicillium* sp. และ *Rhizopus* sp. ได้ทั้งหมดต่อมา Vearaslip *et al.* (2011) ที่ศึกษาการใช้คลื่นความถี่วิทยุกำจัดเชื้อรา *A. flavus* ในข้าวสารบรรจุถุง พบว่าสามารถควบคุมการปนเปื้อนเชื้อรา ทำให้ลดปริมาณสารพิษอะฟลาทอกซิน บี1 และช่วยปรับปรุงคุณภาพข้าวให้ดีขึ้นอีกด้วยนอกจากนี้ Pakongwan *et al.* (2011) ได้ใช้คลื่นความถี่วิทยุควบคุมเชื้อราที่ปนเปื้อนในผงสมุนไพรขมิ้น พริก และพริกไทยพบว่าสามารถลดการปนเปื้อนของเชื้อราในผงสมุนไพรได้อย่างมีประสิทธิภาพ

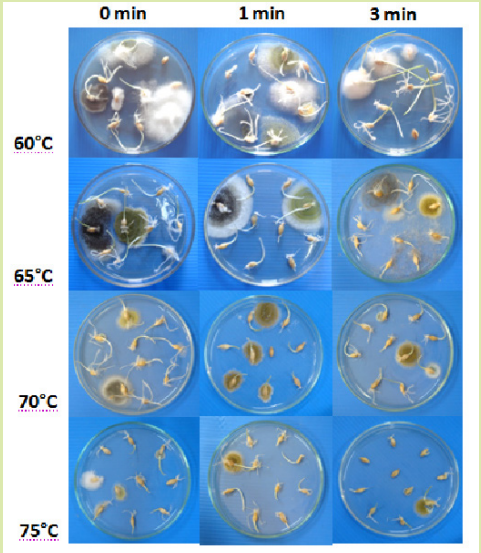
นอกจากการควบคุมโรคและแมลงแล้ว คณะวิจัยยังได้ทำการประยุกต์ใช้คลื่นความถี่วิทยุในการลดความชื้นผลิตผลทางการเกษตร อาทิเช่น พัชธิชา และคณะ (2554) ใช้คลื่นความถี่วิทยุในการลดความชื้นเมล็ดพันธุ์ข้าวโพดพบว่า ใช้ระยะเวลาเพียง 7 ชั่วโมง 40 นาที เมื่อเทียบกับเครื่องอบลมร้อนที่ใช้ระยะเวลา 13 ชั่วโมง ทำให้ประหยัดระยะเวลาในการลดความชื้น อีกทั้งยังไม่ส่งผลกระทบต่อความมีชีวิตของเมล็ดพันธุ์ข้าวโพด และ Mekkaphat *et al.* (2010) ใช้ความร้อนจากคลื่นความถี่วิทยุในการลดความชื้นของมอลท์ จาก 44% ให้เหลือ 5% ได้โดยคงคุณภาพมอลล์ได้อย่างดี

รวมทั้งการใช้คลื่นความถี่วิทยุในการปรับปรุงคุณภาพของผลผลิต ได้แก่ Vearasilp *et al.* (2005) ได้ใช้ความร้อนจากคลื่นความถี่วิทยุ ในการยับยั้งการทำงานของเอนไซน์ tripsin ในถั่วเหลืองที่ใช้เป็นอาหารสัตว์ การใช้คลื่นความถี่วิทยุในการเร่งข้าวสารให้เป็นข้าวเก่า และการปรับปรุงคุณภาพข้าว (Theanjumpol *et al.*, 2007; Vearaslip *et al.*, 2011a, 2011b; Sumrerath *et al.*, 2008, 2010a, 2010b)

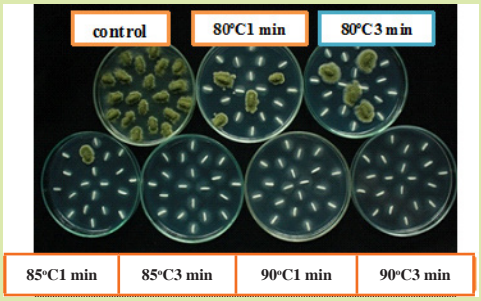
เทคโนโลยีการให้ความร้อนจากคลื่นความถี่วิทยุเป็นเทคโนโลยีที่ได้รับการวิจัยและพัฒนาในประเทศไทยน้อยมาก การวิจัยของประเทศไทยโดยสถาบันวิจัยเทคโนโลยีหลังการเก็บเกี่ยว มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ซึ่งเป็นสถาบันแรกๆที่มีเครื่องมือการให้ความร้อนจากคลื่นความถี่วิทยุโดยความร่วมมือกับมหาวิทยาลัย Georg-August University Goettingen ประเทศเยอรมนีและทางสถาบันวิจัยฯ ได้ดำเนินการมากว่า 10 ปี โดยได้รับทุนสนับสนุนงานวิจัยจากศูนย์นวัตกรรมเทคโนโลยีหลังการเก็บเกี่ยว มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ เสมอมา

ดังนั้นเทคโนโลยีการให้ความร้อนจากคลื่นความถี่วิทยุเป็นเทคโนโลยีทางเลือกที่มีข้อมูลเชิงบวกสนับสนุนจากการวิจัย โดยเฉพาะในด้านการกำจัดโรคและแมลงที่ปนเปื้อนอยู่กับผลผลิตทางการเกษตร นอกจากนี้จากการวิจัยยังพบว่า เทคโนโลยีการใช้คลื่นความถี่วิทยุยังสามารถใช้ในการลดความชื้นและปรับปรุงคุณภาพบางประการของผลผลิตทางการเกษตร จึงควรมีการศึกษาอย่างต่อเนื่อง และน่าจะเป็นเทคโนโลยีใหม่ในอนาคตที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม เพื่อลดการใช้สารเคมี และประหยัดพลังงาน สามารถประยุกต์ใช้กับผลผลิตเกษตรได้อย่างมีประสิทธิภาพ และสามารถขยายกำลังการใช้ประโยชน์ได้ในระดับอุตสาหกรรม

**รูปที่ 2** การกำจัดเชื้อราที่ติดมากับเมล็ดพันธุ์ข้าวบาร์เลย์โดยคลื่นความถี่วิทยุที่อุณหภูมิและระยะเวลาต่างๆ (Akaranuchat, 2009)




**รูปที่ 3** การกำจัดเชื้อรา A. flavus ในข้าวสารบรรจุถุงโดยคลื่นความถี่วิทยุ (Vearaslip *et al.*, 2011)




## บรรณานุกรม


กฤษณา สุเมธะ. 2552. ผลของการใช้คลื่นความถี่วิทยุต่อมอดหัวป้อม *Rhyzopertha dominica*(F.)และคุณภาพของข้าวสารพันธุ์ขาวดอกมะลิ 105. วิทยานิพนธ์ วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิทยาการหลังการเก็บเกี่ยว มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

พัชธิชา ไชยชนะ จิตรกานต์ ภควัฒนะ Dieter von Horsten Wolfgang Lucke สงวนศักดิ์ ธนาพรพูนพงษ์ และ สุชาดา เวียรศิลป์. 2554. การประยุกต์ใช้ความร้อนจากสนามแม่เหล็กไฟฟ้าด้วยคลื่นความถี่วิทยุร่วมกับการอบด้วยลมร้อนในการลดความชื้นเมล็ดพันธุ์ข้าวโพด. ว. วิทย. กษ. 42 (3พิเศษ): 362-365.

วีรยุทธ ใฝ่กระจายเพื่อน เยาวลักษณ์ จันทร์บาง และสุชาดา เวียรศิลป์. 2554. ผลของความร้อนจากคลื่นความถี่วิทยุต่อด้วงงวงข้าวโพด *(Sitophilus zeamais)*. ว. วิทย. กษ. 42(3พิเศษ): 392-395

Akaranuchat, P. 2009. Control of seed-born fungi by using radio frequency to maintain barley seed quality.M.S. thesis Chiangmai University, Chiangmai.62 p.

Birla, S.L., S. Wang, J. Tang and G.Hallman. 2004. Improving heating uniformity of fresh fruit in radio frequency treatments for pest control.Postharvest Biol. Technol. 33: 205-217.

Janhang, P., N. Kritigamas, L. Wolfgang and S. Verasilp. 2005. Using radio frequency heat treatment to control seed-borne *Trichoconis padwickii* in rice seed (*Oryza sativa* L.). Deutcher Tropentag 2005, Stuttgart-Hohenheim, Germany.

Mekkaphat C., N., Krittigamas, K. Eichhorn, D. Hoersten and S. Vearasilp. 2010. Application of Radio Frequency Heat Treatment with Hot-Air Oven on Malt Kilning Process. Journal of Agriculture 27 (Suppl.): 71-78

Nelson, S.O., 1996. Review and assessment of radio-frequency and microwave energy for stored-grain insect control. Trans. ASAE 39: 1475-1484.

Nijhuis, H.H., H.M. Torringa, S. Muresan, D. Yuksel, C. Leguijt and W. Kloek. 1998. Approaches to improving the quality of dried fruit and vegetables (Article review).Trend in Food Science and Technology 9: 13-20 pp.

Pakongwan Y., S. Valyasevi, D. Naphromand S. Vearasilp. 2011. Applications of radio frequency heat treatments for control ling fungi contamination in herb powder. Agricultural Sci. J. 42: 3 (Suppl.): 725-728.

Sumrerath P., S. Thanapornpoonpong and S. Vearasilp. 2008. Modifying Cooking Quality of Khao Dawk Mali 105 Rice by Radio Frequency. Agricultural Sci. J. 39 (9Suppl.): 354-358.

Sumrerath P., S. Vearasilp, N. Krittigamas, D. Horsten, W. Lucke and S. Thanapornpoonpong.2010a. Effects of Radio Frequency on the Milling Quality of Rice.Journal of Agriculture26(2): 101-106.

Sumrerath P., S. Vearasilp, N. Krittigamas, D. Horsten, W. Lucke and S. Thanapornpoonpong.2010b. Postharvest Quality Improvement of Rice cv. Pathum Thani 1 by Radio Frequency.Agricultural Sci. J. 41(1Suppl.): 452-455.

Theanjumpol, P., S. Thanapornpoonpong, E. Pawelzik and S. Vearasilp. 2007. Milled rice physical properties after various radio frequency heat treatments. Deutcher Tropentag 2007, Stuttgart-Hohenheim, Germany.

Vassanacharoen, P., P. Janhang, N. Krittigamas, D. von Horsten, W. Lucke and S. Vearasilp. 2006. Radio frequency heat treatment to eradicate *Fusarium semitectumin* corn grain (*Zea mays*). Agricultural Sci. J. 37(5):180-182.

Vearasilp T., W. Laenoi, S. Vearasilp, N. Krittigamas, W. Lucke, E. Pawelzik and U.T. Meulen. 2005. Effect of Radio Frequency Technique on Nutrient Quality and Destruction of Trypsin Inhibitor in Soybean. Proceeding of DeutscherTropentag 2005. International Research of Food Security, Natural Resource Management and Rural Development: The Global Food and Product Chain- Dynamics, innovations, Conflicts, Strategies. October 11-13, 2005. Stuttgart Centre for Agriculture in the Tropics and Subtropics, Germany.p 441.

Vearaslip S., J. Naka, S. Thanapornpoonpong, D. von Horsten and W. Lucke. 2011a. *Influence of Milled Rice Packing* Methods on Radio Frequency Heat Distribution in Controlling *Aspergillus flavus* and Their Cooking Qualities. Conference on International Research on Food Security, Natural Resource Management and Rural Development. DeutscherTropentag2011,University of Bonn October 5-7, 2011

Vearaslip S., K. Chaisathidvanich, S. Thanapornpoonpong, D. von Horsten and W. Lucke. 2011b. Aging Milled Rice by Radio Frequency Heat Treatment.Conference on International Research on Food Security, Natural Resource Management and Rural Development.DeutscherTropentag2011, University of Bonn October 5-7, 2011

Von Horsten, D. 2007. The control of rice weevil by radio frequency. DAAD Workshop "Thermal methods for quality assurance in postharvest technology" Chiang Mai (Thailand) 25thFeb. -4th Mar. 2007.

Wang, S. and J. Tang. 2001. Radio frequency and microwave alternative treatments for insect control in nuts: Review. Agric. Eng. J. 10: 105-120.

Wang, S.,J. Tang, J.A.Johnson, E. Mitcham, J.D. Hansen,R. Cavalieri, J. Bowerand B.Biasi. 2002. Process protocols based on radio frequency energy to control field and storage pests in in-shell walnuts.Postharvest Biol. Technol. 26: 265-273.

งานวิจัยเด่นประจำฉบับ (ต่อจากหน้า 3)

## สรุป

การป้ายขั้วผลสับปะรดด้วย nano-Ag ผสม 2% SFE มีประสิทธิภาพในการป้องกันการเจริญของเชื้อราที่ขั้วผลได้ดีเทียบเท่ากับการใช้สารกำจัดเชื้อรา Prochloraz 500 ppm และมีผลช่วยชะลออัตราการหายใจ และการผลิตเอทิลีนของสับปะรดใน 7-14 วันแรกของการเก็บรักษา และการป้ายขั้วผลด้วย nano-Ag ผสม 2% SFE ไม่มีผลกระทบต่อคุณภาพของสับปะรด ได้แก่ การสูญเสียน้ำหนัก การเปลี่ยนแปลงสีเปลือก ปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ และปริมาณกรดที่ไตเตรตได้

## คำขอบคุณ

งานวิจัยนี้ได้รับการสนับสนุนจาก ศูนย์นวัตกรรมเทคโนโลยีหลังการเก็บเกี่ยว สำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษา

## เอกสารอ้างอิง

สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร. 2555. สถิติการนำเข้าและส่งออกสินค้าเกษตร. (ระบบออนไลน์). แหล่งข้อมูล: http://www.oae.go.th/oae_report/export_import/export.php. (18 สิงหาคม 2555)

Davies, R.L. and S.F. Etric. 1997. The development and functions of silver in water purification and disease control. Catal. Today 36: 107-114.

Jiang, H., S. Manolache, A.C.L. Wong and F.S. Dense. 2004. Plasma-enhancing deposition of silver nanoparticles onto polymer and metal surfaces for the generation of antimicrobial characteristics. J. Appl. Polym. Sci. 93: 1411-1422.

Kaur, P., M. Saxena and D.V. Vadehra. 1985. Plasmid mediated resistance to silver ions in Escherichia coli. Indian J. of Med. Res. 82: 122-126.

Kim, J.S., E. Kuk, K.N. Yu, J.S. Kim, S.J. Park, H.J. Lee, Y.K. Park, Y.H. Park and C.Y. Hwang. 2007. Antimicrobail effects of silver nanoparticles. Nanomedicine: Nanotech. Biol. and Med. 3: 95-101.

Klaus, T., R. Joerger, E. Olsson and C.G. Granquvist. 1999. Silver-based crystalline nanoparticles, microbially fabricated. Proc. Natl. Acad. Sci, USA. 96: 13611-13614.

Kumer, V.S., B.M. Nagaraja, V. Shashikala, A.H. Padmasri, S.S. Madhavendra and B.D. Raju. 2004. Highly efficient Ag/C catalyst prepared by electro-chemical deposition method in controlling microorganisms in water. Journal of Molecular Catalysis Chemical 223: 313-319.

Melaiye, A. 2005. Silver and its application as an antimicrobial agent. Expert Opinion on Therapeutic Patents Informa Healthcare 15 (2): 125-130.

Rai, M., A. Yadav and A. Gade. 2009. Silver nanoparticles as a new generation of antimicrobials. Biotechnology Advances 27 (1): 76-83.

Wen, H.C., Y.N. Lin, S.R. Jian, S.C. Tseng, V.P. Weng, Y.P. Liu, P.T. Lee, P.Y. Chen, R.Q. Hsu, W.F. Wu and C.P. Xhou. 2007. Observation of growth of human fibroblasts on silver nanoparticles. Journal of Physics: Conference Series 61: 445-449.

Wrigth, T. 2002. Alphasan a termally stable silver-based inorganic antimicrobial technology. Chemical Fiber International 25 (2): 125-132.

# เคลือบเมล็ดพันธุ์ไทยทำ ลดต้นทุน ฝีมือเท่าต่างชาติ

การทำเกษตรกรรมนั้นเมล็ดพันธุ์ที่มีคุณภาพถือเป็นหัวใจสำคัญเพราะเมล็ดที่ดีทำให้เปอร์เซ็นต์การงอกสูง ช่วยลดต้นทุนการผลิต และทำให้เกิดผลคุ้มค่าทางเศรษฐกิจ ที่ผ่านมาพบว่าเมล็ดพันธุ์มีทั้งโรคและแมลงกัดกินซึ่งการป้องกันเกษตรกรจะนำเมล็ดคลุกกับสารป้องกันศัตรูพืชบางครั้งไม่สม่ำเสมอ บวกกับเมล็ดพันธุ์พืชบางชนิดมีขนาดเล็กการคลุกเองอาจทำให้สูญเสียเมล็ดพันธุ์ที่มีราคาแพงได้

จากปัญหาที่เกิดขึ้น รศ.ดร.บุญมี ศิริ ภาควิชาพืชศาสตร์และทรัพยากรการเกษตร คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น ได้คิดค้นเครื่องเคลือบและพอกเมล็ดเพื่อลดการสูญเสีย โดยในประเทศไทยการใช้เครื่องเคลือบเป็นเทคโนโลยีใหม่ที่นำมาใช้เพิ่มประสิทธิภาพการรักษาเมล็ดพันธุ์ ซึ่งแต่เดิมเป็นการนำเข้าจากต่างประเทศ แต่เครื่องมีความซับซ้อน ขนาดใหญ่ราคาแพงมาก การทดลองสูตรการเคลือบแต่ละครั้งต้องลงทุนทั้งเมล็ดสารเคลือบในปริมาณมาก ทำให้ไม่คุ้มค่ากับการทดลอง จึงมีแนวคิดผลิตใช้เอง

รศ.ดร. บุญมี ศิริ กล่าวว่า เมล็ดมะเขือเทศ แตงกวา ถั่วประเภทต่าง ๆและเมล็ดดอกไม้ที่นำเข้าจากต่างประเทศ มีราคาสูงเริ่มตั้งแต่แสนบาทขึ้นไป ด้วยเหตุนี้การรักษาเมล็ดพันธุ์จึงเป็นเรื่องสำคัญไม่น้อยไปกว่าการเพาะปลูกและการดูแลรักษาการรักษาเมล็ดพันธุ์ มีทั้งการเคลือบด้วยโพลิเมอร์และการพอกโดยนำวัสดุ เช่นดิน แกลบ หรือขุยมะพร้าวนำมาพอกเมล็ดพันธุ์ขนาดเล็กให้ใหญ่ขึ้นทดลองคิดค้นทั้งขนาดเล็กและใหญ่ ควบคุมด้วยระบบคอมพิวเตอร์ แผงวงจรไฟฟ้า

ขั้นตอนการเคลือบและพอกเมล็ดพันธุ์ เริ่มจากที่เกษตรกรเก็บเกี่ยวเมล็ดพันธุ์มาแล้วต้องทำความสะอาด จากนั้นนำไปลดความชื้น เพื่อยืดอายุการเก็บรักษาให้นานขึ้น แล้วจึงคัดแยกเมล็ดให้มีขนาดใกล้เคียงกันจึงเข้าสู่กระบวนการเคลือบหรือการพอกเมล็ดพันธุ์ โดยแบ่งได้ 3 ขั้นตอน เริ่มจากการนำเมล็ดพันธุ์ใส่เข้าไปในเครื่องจากนั้นพ่นสารโพลิเมอร์เพื่อเคลือบให้ติดผิวเมล็ด

ขั้นตอนที่สองใช้สารออกฤทธิ์ในการป้องกันโรคแมลง เชื้อรา หรือช่วยกระตุ้นการงอกให้เพิ่มขึ้นและสารแต่งเติม เช่นการใช้สี เคลือบให้มันวาว มีความเรียบเนียนเพื่อสร้างเอกลักษณ์ให้แก่เมล็ดและบริษัทรวมถึงเป็นการประกันคุณภาพสินค้าว่ามีคุณภาพ จะมั่นใจในคุณภาพเมล็ดป้องกันการปลอมปนสำหรับสูตรการเคลือบนั้นไม่ตายตัว จะใช้สารทั้ง 3 ตัวนี้ต่างกันขึ้นกับพืนผิวและขนาดเมล็ดพืช

เครื่องนวัตกรรมที่คิดค้นขึ้นมี 5 รุ่น แต่ละรุ่นมีขนาดที่ต่างกันโดยเครื่องแรกนั้นมีขนาดใหญ่และไม่สามารถเคลือบเมล็ดได้อย่างที่คิดจึงปรับปรุงให้เหมาะสมกับการใช้งาน ทั้งนี้เครื่องเคลือบเมล็ดที่นำเข้าราคาเริ่มต้นที่ 1.5 ล้านบาทขึ้นไป แต่คนไทยออกแบบและผลิตได้เองในราคา 3 แสนบาท ซึ่งถูกกว่าถึง 5 เท่า ขณะนี้ได้คิดค้นเครื่องที่มีขนาดเล็กลงเพื่อการใช้งานได้จริง เหมาะกับเกษตรกรรายย่อยโดยเครื่องขนาดเท่าบาตรพระในราคาลงทุนกว่า 1 หมื่นบาท อีกทั้งได้ผลิตเครื่องทั้งขนาดใหญ่-เล็ก ด้วยโดยลักษณะถังผสมเป็นแบบกลมและแบบหกเหลี่ยม เพื่อให้การเคลือบทั่วถึง

ปัจจุบันมีบริษัทสนใจเครื่องเคลือบเมล็ดข้าวโพดหวานแบบอุตสาหกรรมขนาดย่อมที่เคลือบได้เร็วมากขึ้นใช้เวลาเพียง 30 วินาที ตั้งระบบอัตโนมัติในการทำงานเคลือบได้ครั้งละ 2-3 ตัน ติดต่อกัน เมื่อเคลือบเสร็จสิ้นสามารถนำเมล็ดไปเพาะปลูกได้ ซึ่งถือเป็นการคิดค้นเทคโนโลยีการเคลือบเมล็ดพันธุ์โดยคนไทยที่ทันสมัยที่สุดในประเทศ

ที่มา : กวินทรา ใจซื่อ
หนังสือพิมพ์ : คม ชัด ลึก วันที่ 24 เมษายน 2556
http://www.komchadluek.net/detail/20130424/156741/เคลือบเมล็ดพันธุ์ไทยทำลดต้นทุน.html#.UbFA5pyzVCx

PHTIC PERDO

**ผู้อำนวยการศูนย์ฯ :**
รศ.ดร.วิเชียร เฮงสวัสดิ์

**คณะบรรณาธิการ :**
รศ.ดร.สุชาติ จิรพรเจริญ
ดร.ธนะชัย พันธ์เกษมสุข
ผศ.ดร.อุษาวดี ชนสุต
นางจุฑานันท์ ไชยเรืองศรี

**ผู้ช่วยบรรณาธิการ :**
นายบัณฑิต ชุมภูลัย
นางปุณิกา จินดาสุ่น
นางสาวปิยภรณ์ จันจรมานิตย์
นางละอองดาว วานิชสุขสมบัติ

**ฝ่ายจัดพิมพ์ :**
นางสาวจิระภา มหาวัน

**สำนักงานบรรณาธิการ :**
PHT Newsletter
ศูนย์นวัตกรรมเทคโนโลยีหลังการเก็บเกี่ยว
มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
239 ถ.ห้วยแก้ว ต.สุเทพ อ.เมือง
จ.เชียงใหม่ 50200
โทรศัพท์ +66(0)5394-1448
โทรสาร +66(0)5394-1447
E-mail : phtic@phtnet.org
http://www.phtnet.org

# กิจกรรมเด่น

ศูนย์นวัตกรรมเทคโนโลยีหลังการเก็บเกี่ยว จัดให้มีการประชุมเชิงปฏิบัติการผู้บริหารและพนักงาน ประจำปี 2556 ระหว่างวันที่ 14-17 พฤษภาคม 2556 ณ โรงแรมอ่าวนางวิลล่า รีสอร์ท จังหวัดกระบี่ ทั้งนี้เพื่อติดตามผลการดำเนินงานในแต่ละฝ่าย รวมทั้งแลกเปลี่ยนความเห็น และรับทราบปัญหาในการดำเนินงานเพื่อนำปรับปรุงการทำงานให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น

# ข่าวฝึกอบรม

ศูนย์นวัตกรรมเทคโนโลยีหลังการเก็บเกี่ยว :
หน่วยงานร่วมสถาบันวิจัยเทคโนโลยีหลังการเก็บเกี่ยว มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ขอเชิญเข้าร่วมฝึกอบรมเชิงปฏิบัติการ
เรื่อง “ระบบการจัดการหลังการเก็บเกี่ยวสำหรับเมล็ดพืช”
ระหว่างวันที่ 17-19 กรกฎาคม 2556 ณ สถาบันวิจัยเทคโนโลยีหลังการเก็บเกี่ยว
สอบถามรายละเอียดเพิ่มเติมได้ทางโทรศัพท์ : 053-944031

ศูนย์นวัตกรรมเทคโนโลยีหลังการเก็บเกี่ยว :
หน่วยงานร่วมสถาบันวิจัยเทคโนโลยีหลังการเก็บเกี่ยว มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
ขอเชิญเข้าร่วมฝึกอบรมเชิงปฏิบัติการ
เรื่อง “การจัดการหลังการเก็บเกี่ยวสำหรับผลิตผลเกษตรและความปลอดภัยด้านอาหาร”
ระหว่างวันที่ 24-26 กรกฎาคม 2556 ณ ห้องประชุม
คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
สอบถามรายละเอียดเพิ่มเติมได้ทางโทรศัพท์ : 053-944031

## ขอเชิญร่วมงาน

## งานประชุมวิชาการวิทยาการหลังการเก็บเกี่ยวแห่งชาติ ครั้งที่ 11

**ระหว่างวันที่ 22-23 สิงหาคม 2556**

**โรงแรมโนโวเทล หัวหิน ชะอำ บีช รีสอร์ท แอนด์ สปา**
**จังหวัดเพชรบุรี**
**จัดโดยศูนย์นวัตกรรมเทคโนโลยีหลังการเก็บเกี่ยว :**
**หน่วยงานร่วมมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์**
**รายละเอียดเพิ่มเติม http://pht2013.phtnet.org/**