www.phtnet.org
ปีที่ 13 ฉบับที่ 3 กรกฎาคม-กันยายน 2557
Postharvest Newsletter
ศูนย์นวัตกรรมเทคโนโลยีหลังการเก็บเกี่ยว
Postharvest Technology Innovation Center

งานวิจัยเด่นประจำฉบับ

การศึกษาแนวทางการใช้อุปกรณ์ขนย้ายมันสำปะหลังแบบติดตั้งบนรถบรรทุกภายหลังการเก็บเกี่ยว

เอกภาพ ป้านภูมิ [1,2,3] และ ชัยยันต์ จันทร์ศิริ[1,2,3]

The Study of Transporting Cassava Equipment Installed on the Truck at Post Harvesting

บทคัดย่อ

การศึกษาครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาแนวทางการใช้อุปกรณ์ขนย้ายมันสำปะหลังแบบติดตั้งบนรถบรรทุกภายหลังการเก็บเกี่ยว โดยมีขั้นตอนการศึกษาแบ่งเป็น 2 ขั้นตอน คือ 1) ศึกษารูปแบบการเก็บเกี่ยวและขนย้ายมันสำปะหลังขึ้นรถบรรทุกตามแบบที่เกษตรกรนิยมปฏิบัติในปัจจุบัน 2) ศึกษารูปแบบเบื้องต้นของขั้นตอนการขนย้ายมันสำปะหลังโดยใช้อุปกรณ์ขนย้ายมันสำปะหลังแบบติดตั้งบนรถบรรทุกเพื่อช่วยลดเวลาและแรงงานในระบบการเก็บเกี่ยว ผลการศึกษาในขั้นตอนที่ 1 พบว่าระบบการเก็บเกี่ยวมันสำปะหลัง ประกอบด้วย 4 ขั้นตอนหลักคือ การขุด การรวบรวมกอง การตัดเหง้า และการขนย้ายมันสำปะหลังขึ้นรถบรรทุก โดยขั้นตอนที่ใช้เวลามากที่สุดคือขั้นตอนการขนย้ายมันสำปะหลังขึ้นรถบรรทุก คิดเป็น 51 เปอร์เซ็นต์ของขั้นตอนการเก็บเกี่ยวมันสำปะหลังทั้งระบบ และมีความต้องการแรงงานสูงที่สุดในระบบคือ 5.67 คน-ชั่วโมง/ไร่ ซึ่งในการขนส่งมันสำปะหลังสู่โรงงาน ต้องกระทำให้เสร็จภายในวันเดียว ขั้นตอนการลำเลียงมันสำปะหลังจึงเป็นปัญหาคอขวดของกระบวนการเก็บเกี่ยว จากปัญหาดังกล่าวจึงมีการศึกษาต่อในขั้นตอนที่ 2 คือ ศึกษารูปแบบเบื้องต้นของขั้นตอนการขนย้ายมันสำปะหลังโดยใช้อุปกรณ์ขนย้ายมันสำปะหลังแบบติดตั้งบนรถบรรทุกเพื่อช่วยลดเวลาและแรงงานในระบบการเก็บเกี่ยว ผลการศึกษาพบว่า สามารถลดเวลาในการทำงานทั้งระบบลงได้ 29 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งในส่วนของขั้นตอนการขนย้ายมันสำปะหลังขึ้นรถบรรทุกสามารถลดเวลาลงได้ 79 เปอร์เซ็นต์ และ มีความต้องการแรงงานในการขนย้ายมันสำปะหลังขึ้นรถบรรทุกคือ 1.2 คน-ชั่วโมง/ไร่

คำสำคัญ : มันสำปะหลัง, รถบรรทุก, อุปกรณ์ขนย้าย

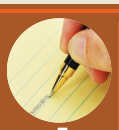
คำนำ

มันสำปะหลังเป็นพืชเศรษฐกิจที่สำคัญอีกชนิดหนึ่งของประเทศไทย โดยหัวมันสำปะหลังจะมีการแปรรูปเป็น มันเส้น มันอัดเม็ด แป้งมันสำปะหลัง และเอธานอล ใช้เป็นวัตถุดิบในอุตสาหกรรมต่อเนื่อง ได้แก่ อาหารสัตว์ อุตสาหกรรมอาหาร สารความหวาน ผงชูรส กระดาษ สิ่งทอ ฯลฯ ในปี 2554 ปริมาณการใช้ภายในประเทศ คิดเป็นร้อยละ 26 ที่เหลือร้อยละ 74 เป็นการส่งออก สูงถึง 5.92 ล้านตัน มูลค่าประมาณเจ็ดหมื่นล้านบาท (สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร, 2556) ระบบ

(อ่านต่อหน้า 2)

[1] ภาควิชาวิศวกรรมเกษตร คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น 40002
[2] ศูนย์นวัตกรรมเทคโนโลยีหลังการเก็บเกี่ยว สำนักงานคณะกรรมการอุดมศึกษา กรุงเทพ 10400
[3] กลุ่มวิจัยวิศวกรรมฟาร์มและเทคโนโลยีการควบคุมอัตโนมัติ มหาวิทยาลัยขอนแก่น 40002

ในฉบับ

งานวิจัยเด่นประจำฉบับ 1.-3.

สารจากบรรณาธิการ 2.

งานวิจัยของศูนย์ฯ 4.

นานาสาระ 5.-7.

ข่าวสารเทคโนโลยีหลังการเก็บเกี่ยว 7.

ข่าวประชาสัมพันธ์ 8.

งานวิจัยเด่นประจำฉบับ (ต่อจากหน้า 1)

การผลิตมันสำปะหลังในประเทศไทยในปัจจุบัน ประกอบด้วยขั้นตอนหลายขั้นตอน ซึ่งขั้นตอนการเก็บเกี่ยวมันสำปะหลังเป็นขั้นตอนที่ต้องใช้แรงงานและค่าใช้จ่ายสูง และส่งผลกระทบต่อคุณภาพและปริมาณของผลผลิตค่อนข้างมาก (เสรี และพิศาล , 2556) โดยระบบการเก็บเกี่ยวมันสำปะหลังของเกษตรกรไทยที่นิยมในปัจจุบันมีลักษณะการทำงานอยู่ 2 แบบ คือแบบดั้งเดิม โดยจะมีการใช้แรงงานคนในการขุดหรือถอนมันสำปะหลัง และตัดหัวมันสำปะหลังออกจากเหง้าด้วยแรงงานคน และแบบที่เริ่มมีความนิยมใช้งาน คือ การใช้เครื่องขุดมันสำปะหลัง และตัดหัวมันสำปะหลังออกจากเหง้าด้วยแรงงานคน ในส่วนของขั้นตอนการขนย้ายมันสำปะหลังขึ้นรถบรรทุกยังคงใช้วิธีการทำงานโดยการใช้แรงงานคนในการทำงานเป็นหลัก ซึ่งส่งผลให้ขั้นตอนการขนย้ายมันสำปะหลังขึ้นรถบรรทุกเป็นขั้นตอนที่มีความต้องการแรงงานสูงที่สุดและมีอัตราการทำงานต่ำที่สุดในระบบการเก็บเกี่ยว (เชิดพงษ์, 2548) และเนื่องจากเปอร์เซ็นต์ของแป้งจะลดลงทันทีเมื่อมีการเก็บไว้ข้ามวัน จึงต้องมีการขนย้ายมันสำปะหลังสู่โรงงานให้เสร็จภายในวันเดียว โดยอัตราการทำงานของขั้นตอนการลำเลียงมันสำปะหลังจะต่ำกว่าขั้นตอนการเก็บเกี่ยวค่อนข้างมากทำให้อัตราการทำงานไม่สอดคล้องกัน ดังนั้นขั้นตอนการลำเลียงมันสำปะหลังจึงเป็นปัญหาคอขวดของกระบวนการเก็บเกี่ยว จากการศึกษาและพัฒนาอุปกรณ์ลำเลียงมันสำปะหลังขึ้นรถบรรทุก (ชัยยันต์ และเสรี, 2556) โดยอุปกรณ์การลำเลียงที่พัฒนาขึ้นมาทำการต่อพ่วงกับรถแทรกเตอร์ พบว่ามีอัตราการทำงาน 2.36 ไร่/คน-ชั่วโมง และมีประสิทธิภาพการทำงาน 57 เปอร์เซ็นต์ เนื่องจากรถแทรกเตอร์ต้องเข้าแปลงคู่กับรถบรรทุก หากอุปกรณ์ลำเลียงสามารถติดกับรถบรรทุกได้จะเพิ่มประสิทธิภาพและความสามารถได้เพิ่มขึ้น ดังนั้นจึงมีการศึกษาต่อเนื่องโดยการศึกษาแนวทางการใช้อุปกรณ์ขนย้ายมันสำปะหลังแบบติดตั้งบนรถบรรทุก เพื่อเพิ่มอัตราการทำงานและประสิทธิภาพการทำงานให้สูงขึ้น

อุปกรณ์และวิธีการ

ศึกษารูปแบบการเก็บเกี่ยวและขนย้ายมันสำปะหลังขึ้นรถบรรทุกตามแบบที่เกษตรกรนิยมปฏิบัติในปัจจุบันโดยการเก็บรวบรวมข้อมูลการทำงาน และรายละเอียดขั้นตอนการทำงานของเกษตรกร ในพื้นที่ตำบลโพนเพ็ก อำเภอมัญจาคีรี จังหวัดขอนแก่น โดยทำการวัดพื้นที่แปลงที่ทำงานในแต่ละขั้นตอนของระบบการเก็บเกี่ยว และเก็บข้อมูลจำนวนแรงงานที่ใช้ในแต่ละขั้นตอนการเก็บเกี่ยว จับเวลาที่ใช้ในการทำงาน และเวลาที่สูญเสีย เพื่อหาอัตราการทำงานในแต่ละขั้นตอนการเก็บเกี่ยว โดยมีค่าชี้ผล

Figure 1 Show methods of cassava collection from field **a)** conventional **b)** equipped with conveyor mounted to harvesting truck

คือ 1) ขั้นตอนการดำเนินงานในการเก็บเกี่ยวมันสำปะหลัง 2) อัตราการทำงาน (ไร่/คน-ชั่วโมง) 3) ความต้องการแรงงานในแต่ละขั้นตอน (คน-ชั่วโมง/ไร่) ใช้อุปกรณ์ขนย้ายมันสำปะหลังแบบติดตั้งบนรถบรรทุก โดยมีหลักการทำงานคล้ายกับการทำงานของกะพ้อลำเลียง ซึ่งชุดลำเลียงจะติดตั้งที่ด้านข้างของรถบรรทุก และขนย้ายหัวมันสำปะหลังในภาชนะ(เข่ง) ที่มีโซ่ลำเลียงคอยยกเข่งขึ้นไปเทที่ขอบกระบะ โดยใช้ต้นกำลังเป็นเครื่องยนต์เบนซินขนาด 6.7 แรงม้า ซึ่งเป็นต้นกำลังที่มีราคาถูกและเป็นที่นิยมของเกษตรกรเมื่อเทียบกับต้นกำลังชนิดอื่น โดยเปรียบเทียบกับการขนย้ายแบบที่เกษตรกรนิยมปฏิบัติ **(Figure 1)**

สาร... จากบรรณาธิการ

สวัสดีครับ

ผ่านไปแล้วสำหรับงานประชุมวิชาการวิทยาการหลังการเก็บเกี่ยวแห่งชาติ ครั้งที่ 12 เมื่อวันที่ 16-18 ก.ค. 2557 ณ โรงแรมดิเอ็มเพรส จังหวัดเชียงใหม่ โดยนับเป็นการรวมตัวของบุคคลในแวดวงเทคโนโลยีหลังการเก็บเกี่ยว ที่ยิ่งใหญ่เป็นประจำทุกปี และในปีหน้า ซึ่งจะจัดเป็นครั้งที่ 13 นั้น ทางมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี ซึ่งรับเป็นเจ้าภาพการจัดงาน ได้กำหนดเอาไว้ระหว่างวันที่ 18 - 19 มิถุนายน 2558 ณ กรีนเนอรี่ รีสอร์ท เขาใหญ่ ยังไงคอยติดตามรายละเอียดของงานต่อไปนะครับ

ส่วนเนื้อหาของ Postharvest Newsletter ฉบับนี้ ก็ยังมีความเข้มข้นเหมือนเดิม สามารถติดตามอ่านได้เล่มครับ และหากมีข้อสงสัยหรือต้องการเสนอแนะ ติชม ประการใด ทางกองบรรณาธิการยินดีน้อมรับฟังจากทุกท่านเสมอครับ

แล้วพบกันฉบับหน้าครับ ...

การทดสอบเพื่อหาแนวทางการขนย้ายมันสำปะหลังที่เหมาะสม โดยหาอัตราการทำงาน ความต้องการแรงงาน ประสิทธิภาพของการทำงาน และความเสียหายของการร่วงหล่น ซึ่งมีรูปแบบในการขนย้ายมันสำปะหลังขึ้นรถบรรทุก คือ รูปแบบที่ 1 รถบรรทุกจอดอยู่กับที่ โดยขนย้ายมันสำปะหลังขึ้นรถบรรทุกด้วยวิธีที่เกษตรกรนิยมปฏิบัติ และแบบใช้อุปกรณ์ช่วยขนย้ายมันสำปะหลังขึ้นรถบรรทุก **(Figure 2)** รูปแบบที่ 2 ให้รถบรรทุกเคลื่อนที่เข้าหากองมันสำปะหลังโดยขนย้าย

มันสำปะหลังขึ้นรถบรรทุกด้วยวิธีที่เกษตรกรนิยมปฏิบัติ และแบบใช้อุปกรณ์ช่วยขนย้ายมันสำปะหลังขึ้นรถบรรทุก **(Figure 2)**

ผล

1) ผลจากการการศึกษารูปแบบการเก็บเกี่ยวและขนย้ายมันสำปะหลังขึ้นรถบรรทุกตามแบบที่เกษตรกรนิยมปฏิบัติ

ผลการศึกษาพบว่า ขั้นตอนในการเก็บเกี่ยวมันสำปะหลังมีการทำงานอยู่ 4 ขั้นตอนและมีอัตราการทำงาน คือ 1) การขุดมันสำปะหลังโดยใช้เครื่องขุด 2) การรวมกอง 3) การตัดเหง้ามันสำปะหลัง 4) การเก็บหัวมันใส่เข่งและขนย้ายมันสำปะหลังขึ้นรถบรรทุก ซึ่งในขั้นตอน การรวมกองและตัดเหง้าจะกระทำไปในขั้นตอนเดียว โดยมีอัตราการทำงาน การขุด การรวมกองและตัดเหง้า การเก็บหัวมันใส่เข่งและขนย้ายมันฯขึ้นรถบรรทุก คือ 1.72,0.19,0.18 ไร่/คน-ชั่วโมง ตามลำดับ **(Figure 3)**

2. ผลการศึกษารูปแบบเบื้องต้นของขั้นตอนการขนย้ายมันสำปะหลังโดยใช้อุปกรณ์ขนย้ายมันสำปะหลังแบบติดตั้งบนรถบรรทุก

การทดสอบเพื่อหาแนวทางการขนย้ายมันสำปะหลังที่เหมาะสม โดยเปรียบเทียบอัตราการทำงาน ความต้องการแรงงาน ประสิทธิภาพของการทำงาน และความเสียหายของการร่วงหล่น ในรูปแบบที่ได้ทำการทดสอบทั้ง 2 รูปแบบ

วิจารณ์ผล

ผลการศึกษาในขั้นตอนที่ 1 พบว่าระบบการเก็บเกี่ยวมันสำปะหลัง ประกอบด้วย 4 ขั้นตอนหลักคือ การขุด การรวบรวมกอง การตัดเหง้า และการขนย้ายมันสำปะหลังขึ้นรถบรรทุก โดยขั้นตอนที่ใช้เวลามากที่สุดคือ ขั้นตอนการขนย้ายมันสำปะหลังขึ้นรถบรรทุก คิดเป็น 51%ของขั้นตอนการเก็บเกี่ยวมันสำปะหลังทั้งระบบ และมีความต้องการแรงงานสูงที่สุดในระบบคือ 5.67 คน-ชั่วโมง/ไร่ จึงมีอัตราการทำงานต่ำที่สุดในระบบการเก็บเกี่ยว ซึ่งจะเห็นว่าอัตราการทำงานนั้นแตกต่างกับขั้นตอนการขุดมาก ถึง 9.56 เท่า แต่ยังมีการตัดเหง้าและรวบรวมกองที่มีความต้องการแรงงานที่สูงใกล้เคียงกับขั้นตอนการขนย้ายมันสำปะหลังขึ้นรถบรรทุก ซึ่งกระบวนการรวบรวมกองและตัดเหง้าเป็นขั้นตอนที่สามารถใช้แรงงานผู้หญิงและเด็กได้ โดยมีค่าจ้างที่ถูกว่าแรงงานชายที่ขนย้ายมันสำปะหลังขึ้นรถบรรทุก และการเดินแบกเข่งขึ้นบันไดก็มีโอกาสเกิดอุบัติเหตุขึ้นได้ ดังนั้นการขนย้ายมันสำปะหลังขึ้นรถบรรทุกจึงเป็นปัญหาที่ควรมีการศึกษา เพื่อหาแนวทางที่เหมาะสมในการขนย้ายมันสำปะหลังขึ้นรถบรรทุก โดยเลือกศึกษารูปแบบเบื้องต้นของขั้นตอนการขนย้ายมันสำปะหลังโดยใช้อุปกรณ์ขนย้ายมันสำปะหลังแบบติดตั้งบนรถบรรทุก ผลการศึกษาพบว่ารูปแบบการทำงานที่เหมาะสมที่สุดคือรูปแบบที่ 2.2 **(table 1)** โดยมีอัตราการทำงานคือ 0.81 ไร่/คน-ชั่วโมง และมีประสิทธิภาพสูงถึงร้อยละ 83 เนื่องจากการเคลื่อนรถบรรทุกเข้าหากองจะสามารถทำงานเร็วขึ้น

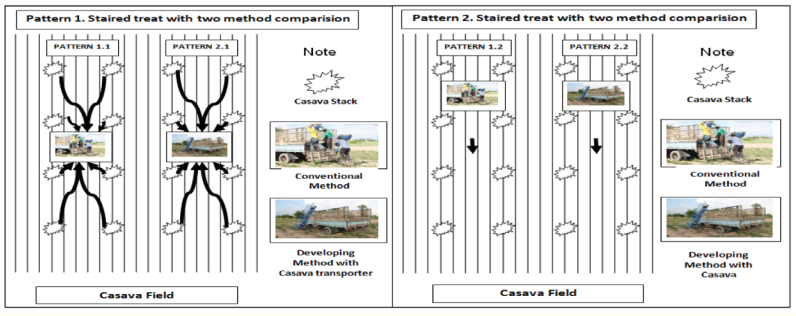


Figure 2 Patterns used in collecting cassava from field.

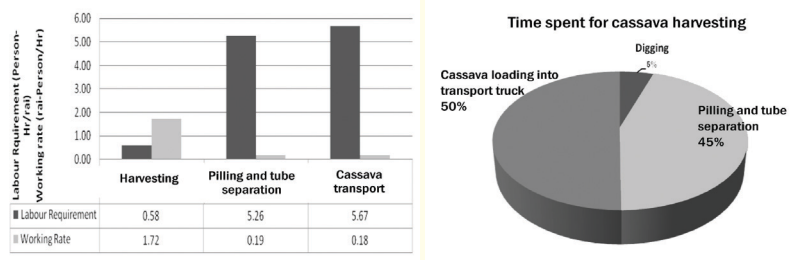


Figure 3 Conventional practice on cassava harvesting and loading into transport truck.

Item	Cassava Collecting			
	Conventional Method		Developing Method	
	Pattern 1.1	Pattern 1.2	Pattern 2.1	Pattern 2.2
- Working rate (rai/Person-Hr)	0.11	0.17	0.25	0.81
- Time Efficiency(%)	58.25	91.28	78.69	83.05
- Dropping(%)	0	0	0	0
- Work Limitation	Fatige Children and Female Not included.		-	

Table1 Comparison on harvesting performance between the conventional and the developed methods.

โดยลดเวลาการสูญเสียลง ต่างจากรูปแบบที่ 1.2 ถึงแม้จะมีประสิทธิภาพสูงกว่าเพราะใช้เวลาในการปรับแต่งอุปกรณ์น้อยกว่า แต่มีอัตราการทำงานที่ต่ำกว่ามาก

คำขอบคุณ

ผู้วิจัยขอขอบพระคุณศูนย์นวัตกรรมเทคโนโลยีหลังการเก็บเกี่ยว สำนักคณะกรรมการอุดมศึกษา กรุงเทพ 10400 และ กลุ่มวิจัยวิศวกรรมฟาร์มและเทคโนโลยีการควบคุมอัตโนมัติ มหาวิทยาลัยขอนแก่น ที่ให้ทุนสนับสนุนงานวิจัยนี้

เอกสารอ้างอิง

ชัยยันต์ จันทร์ศิริ และเสรี วงส์พิเชษฐ. 2556. การศึกษาและพัฒนาอุปกรณ์ลำเลียงมันสำปะหลังขึ้นรถบรรทุก. วารสารวิจัย มข. 18(2): 212-220.

เชิดพงษ์ เชี่ยวชาญวัฒนา. 2548. การออกแบบและพัฒนาอุปกรณ์ช่วยลำเลียงมันสำปะหลังหลังการเก็บเกี่ยว. วิทยานิพนธ์ปริญญาวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมเครื่องจักรกลเกษตร. บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยขอนแก่น.

สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร. 2556. สถานการณ์สินค้าเกษตรที่สำคัญ และแนวโน้มปี 2556 : มันสำปะหลัง [ระบบออนไลน์]. แหล่งที่มา: http://www.oae.go.th/ewt_news.php?nid=13577. (2 ตุลาคมคม 2556).

เสรี วงส์พิเชษฐ์ และพิศาล หมื่นแก้ว. 2556. การเก็บเกี่ยวมันสำปะหลังในประเทศไทย. ศูนย์นวัตกรรมเทคโนโลยีหลังการเก็บเกี่ยว. Postharvest Newsletter 12 (1): 5-6.

ผลของการลดอุณหภูมิด้วยน้ำเย็นร่วมกับการเก็บรักษาในสภาพบรรยากาศดัดแปลงต่อการเปลี่ยนแปลงคุณภาพของผลพริกขี้หนูแดงพันธุ์ซูเปอร์ฮอท

พนิดา บุญฤทธิ์ธงไชย [1,2] เฉลิมชัย วงษ์อารี[1,2] และ ศิริชัย กัลยาณรัตน์[1,2]

บทคัดย่อ

การศึกษาผลของการลดอุณหภูมิหลังการเก็บเกี่ยวโดยน้ำเย็น จนกระทั่งอุณหภูมิภายในผลพริกเท่ากับ 5 องศาเซลเซียสแล้วนำมาเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 4 องศาเซลเซียส โดยใช้ฟิล์มพลาสติกพอลิไวนิลคลอไรด์ (PVC) ถุงพลาสติกพอลิเอทิลีน (PE) และชุดควบคุมต่อคุณภาพของผลพริกขี้หนูแดงพันธุ์ซูเปอร์ฮอท พบว่า การใช้บรรจุภัณฑ์ถุง PE สามารถรักษาคุณภาพและลดการเปลี่ยนแปลงทางสรีรวิทยาของผลพริกขี้หนูได้ดีที่สุด โดยผลพริกที่เก็บรักษาในถุง PE มีอายุการเก็บรักษา 28 วัน ในขณะที่ผลพริกที่เก็บโดยใช้ฟิล์มพลาสติก PVC ห่อหุ้มมีอายุการเก็บรักษา 20 วัน และในชุดควบคุมมีอายุการเก็บรักษา 16 วัน โดยผลพริกที่เก็บในถุง PE สูญเสียน้ำหนักน้อยที่สุดตลอดระยะเวลาในการเก็บรักษา รองลงมาได้แก่ PVC และชุดควบคุมตามลำดับ ซึ่งสูญเสียน้ำหนักเท่ากับร้อยละ 4.96 8.15 และ 9.01 ตามลำดับ นอกจากนี้การเก็บในถุง PE สามารถชะลอการเกิดขั้วดำของพริกขี้หนู โดยมีค่าสี a ซึ่งแสดงถึงสีแดง และมีการยอมรับของผู้บริโภคสูงกว่าชุด PVC และชุดควบคุม ทั้งนี้การลดอุณหภูมิโดยใช้น้ำเย็นร่วมกับการเก็บรักษาในถุง PE สามารถลดอัตราการหายใจและการผลิตเอทิลีนได้เมื่อเปรียบเทียบกับชุดทดลองอื่น

คำสำคัญ: การลดอุณหภูมิโดยน้ำเย็น, สภาพบรรยากาศดัดแปลง, พริกขี้หนู

[1] หลักสูตรเทคโนโลยีหลังการเก็บเกี่ยว คณะทรัพยากรชีวภาพและเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี กรุงเทพฯ 10140

[2] ศูนย์นวัตกรรมเทคโนโลยีหลังการเก็บเกี่ยว สำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษา กรุงเทพ 10400

การเปรียบเทียบวิธีการเตรียมตัวอย่างเพื่อประเมินสารตกค้างในผลส้มสายน้ำผึ้งด้วยเทคนิคเนียร์อินฟราเรดสเปกโทรสโกปี

ดนัย บุณยเกียรติ [1,2,3] รุ่งนภา ไกลถิ่น [2,3] พิเชษฐ์ น้อยมณี [2,3] และ ปาริชาติ เทียนจุมพล [2,3]

บทคัดย่อ

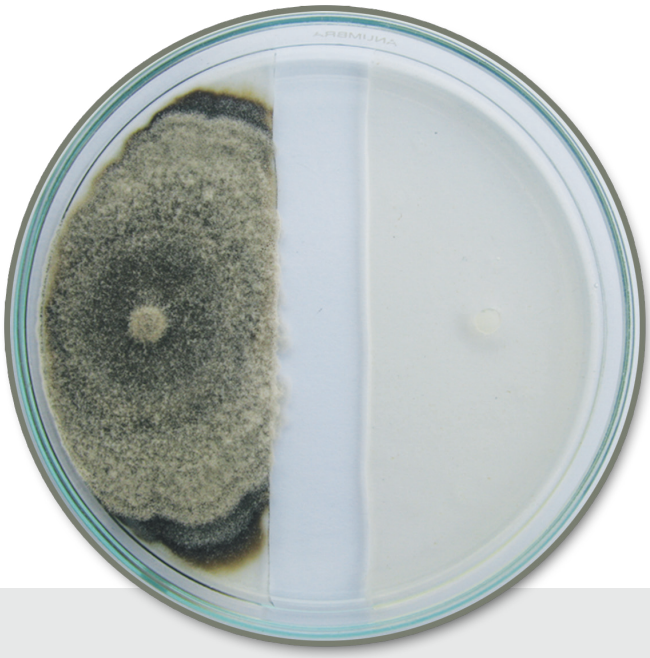
การหาวิธีเตรียมตัวอย่างในการตรวจหาสารตกค้างในผลส้มพันธุ์สายน้ำผึ้งด้วยเทคนิคเนียร์อินฟราเรดสเปกโทรสโกปี โดยเตรียมตัวอย่างด้วย 3 วิธี คือ วิธีที่ 1 นำสารละลายมาตรฐานสารกำจัดศัตรูพืชผสมในน้ำคั้นจากผลส้มที่ระดับความเข้มข้น 0.1, 1.0, 10 และ 50 ppm มาหยดบนกระดาษกรอง ผึ่งให้แห้ง แล้วบรรจุใน standard cup วิธีที่ 2 ของผสมน้ำคั้นผลส้มที่เตรียมเช่นเดียวกับวิธีที่ 1 บรรจุใน pasting cell และวิธีที่ 3 นำสารละลายมาตรฐานสารกำจัดศัตรูพืชที่ความเข้มข้นต่างๆ หยดลงบนเปลือกส้มที่ควั่นให้มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 37 มิลลิเมตร ผึ่งให้แห้ง บรรจุใน standard cup แล้วจึงนำตัวอย่างที่เตรียมด้วย 3 วิธี ไปวัดสเปกตรัมด้วยเครื่อง NIRSystem 6500 ในช่วงความยาวคลื่น 400-2500 นาโนเมตร นำข้อมูลที่ได้ไปสร้างสมการเทียบมาตรฐานปริมาณสารตกค้างด้วยเทคนิค partial least squares regression (PLSR) พบว่า สมการเทียบมาตรฐานปริมาณสารไซเปอร์เมทรินและสารคลอไพริฟอสที่เตรียมด้วยวิธีที่ 1 ให้ผลดีที่สุด โดยมีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ (R) เท่ากับ 0.99, ค่าผิดพลาดมาตรฐานในกลุ่มสร้างสมการ (SEC) เท่ากับ 2.06 และ 2.37 ppm ตามลำดับ, ค่าผิดพลาดมาตรฐานในกลุ่มทดสอบสมการ (SEP) เท่ากับ 2.17 และ 2.45 ppm ตามลำดับ, ค่าเฉลี่ยของผลต่างระหว่างค่าที่ได้จากวิธีอ้างอิงกับค่าที่ได้จาก NIR (bias) เท่ากับ -0.03 และ -0.74 ppm ตามลำดับ ดังนั้นเทคนิคเนียร์อินฟราเรดสเปกโทรสโกปีใช้ในการตรวจวัดปริมาณสารตกค้างในส้มพันธุ์สายน้ำผึ้งได้โดยการนำน้ำคั้นจากผลส้มหยดลงบนกระดาษกรอง

คำสำคัญ : การเตรียมตัวอย่าง, สารตกค้าง, เนียร์อินฟราเรดสเปกโทรสโกปี

[1] ภาควิชาพืชศาสตร์และทรัพยากรธรรมชาติ คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ เชียงใหม่ 50200

[2] สถาบันวิจัยเทคโนโลยีหลังการเก็บเกี่ยว มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ เชียงใหม่ 50200

[3] ศูนย์นวัตกรรมเทคโนโลยีหลังการเก็บเกี่ยว สำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษา กรุงเทพฯ 10400



การใช้ราเอนโดไฟท์ควบคุมโรคพืชหลังการเก็บเกี่ยว

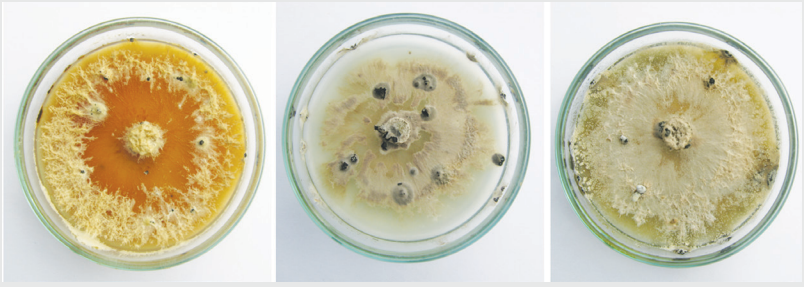
ดร. อรอุมา เพียซ้าย
ภาควิชาโรคพืช คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ บางเขน กรุงเทพฯ

ผักและผลไม้นับเป็นสินค้าเกษตรที่สำคัญของประเทศไทย โดยมีรายได้จากการส่งออกสู่ตลาดโลกนับเป็นจำนวนหลายพันล้านบาทต่อปี (สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร, 2552) แต่ปัจจุบันยังคงพบว่ามีงบประมาณส่วนหนึ่งที่ต้องสูญเสียไปจากการนำเข้าต้นทุนการผลิตของเกษตรกร ได้แก่ ปุ๋ยเคมี และสารป้องกันกำจัดศัตรูพืชที่มีราคาแพง และมีแนวโน้มการนำเข้าที่เพิ่มสูงขึ้นทุกปี โดยส่วนหนึ่งเป็นผลมาจากการดื้อยาของแมลงศัตรูพืช วัชพืช และจุลินทรีย์สาเหตุโรคพืช ทำให้เกษตรกรเข้าใจผิดว่าจะต้องใช้สารเคมีในปริมาณที่มากขึ้น (http://th.wikipedia.org/wiki/สารกำจัดศัตรูพืช) นอกจากนี้ปัญหาเรื่องสารพิษตกค้างในผลผลิตทางการเกษตร ยังเป็นอุปสรรคต่อการส่งออกและมีผลเสียต่อสุขภาพของผู้บริโภคและสิ่งแวดล้อมอีกด้วย ดังนั้นจึงมีนักวิจัยให้ความสนใจในการหาวิธีป้องกันไม่ให้ผลผลิตพืชถูกศัตรูเข้าทำลาย การใช้จุลินทรีย์ในการป้องกันกำจัดโรคพืชเป็นอีกแนวทางหนึ่งที่มีการศึกษาวิจัยกันอย่างแพร่หลาย โดยเฉพาะอย่างยิ่งการใช้ราที่เป็นประโยชน์ในการควบคุมโรคพืชโดยชีววิธี ซึ่งมีความเป็นไปได้ที่จะพัฒนาส่งเสริมให้เกษตรกรนำมาใช้ในการผลิตพืชปลอดสารพิษเพื่อการส่งออกและบริโภค

ราเป็นจุลินทรีย์กลุ่มหนึ่งที่มีจำนวนมาก พบได้ทั่วไปในดิน น้ำ อากาศ รวมทั้งเป็นสาเหตุโรคของพืช คน และสัตว์ รามีความสำคัญกับระบบนิเวศเป็นอย่างยิ่ง เนื่องจากสามารถย่อยสลายเศษซากพืชซากสัตว์ให้เป็นอินทรียสารทำให้ดินอุดมสมบูรณ์เหมาะแก่การเพาะปลูกพืช ราหลายชนิดสามารถสร้างเอนไซม์ และสารออกฤทธิ์ทางชีวภาพที่เป็นประโยชน์ ราบางกลุ่มอาศัยอยู่ร่วมกับสิ่งมีชีวิตชนิดอื่นแบบพึ่งพาอาศัย (symbiosis) เช่น ไมคอร์ไรซา (mychorhiza) และ ไลเคน (lichen) ราบางชนิดอาศัยอยู่ในเนื้อเยื่อพืชโดยไม่ทำให้พืชแสดงอาการของโรค ซึ่งได้ประโยชน์ร่วมกันทั้งสองฝ่าย รากลุ่มนี้เรียกว่า **“ราเอนโดไฟท์”** (endophytic fungi) (Petrini and Carroll, 1981) พบได้ทั่วไปในพืชมากกว่า 300 ชนิด ได้แก่ พืชไม้ดอก (angiosperms) พืชจำพวกต้นสน (gymnosperms) สาหร่ายน้ำเค็ม (marine macroalgae) มอส (mosses) และ เฟิร์น (ferns) (Strobel.,2006)

ปัจจุบันมีนักวิชาการให้ความสนใจศึกษาราเอนโดไฟท์เป็นจำนวนมาก เนื่องจากมีศักยภาพสูงในการสร้างสารออกฤทธิ์ทางชีวภาพเพื่อนำมาใช้ประโยชน์ในด้านต่างๆ ทั้งทางการแพทย์ อุตสาหกรรมและการเกษตร ในการใช้ประโยชน์จากราเอนโดไฟท์ควบคุมโรคพืชโดยชีววิธีนั้น มีรายงานว่าราเอนโดไฟท์บางชนิดสามารถควบคุมโรคผลเน่าหลังการเก็บเกี่ยว (Mercier and Jimenez, 2004; Mercier and Smilanick, 2005) จากข้อมูลงานวิจัยในต่างประเทศพบว่ามีรายงานการใช้ราเอนโดไฟท์เพื่อควบคุมโรคผลเน่าหลังการเก็บเกี่ยวของเชอรี่และองุ่น โดยผลทดสอบในห้องปฏิบัติการพบว่าราเอนโดไฟท์ *Aureobasidium pullulans* ที่แยกได้จากผลเชอรี่และองุ่นสดในสวนผลไม้ทางตะวันออกเฉียงใต้ของประเทศอิตาลี มีประสิทธิภาพสูงในการควบคุมโรคเน่าของผลเชอรี่สาเหตุจากรา *Botrytis cinerea* และโรคเน่าขององุ่น สาเหตุจากรา *Monilinia laxa* โดยมีเปอร์เซ็นต์การเกิดโรคลดลงถึง 100 เปอร์เซนต์ และเมื่อนำรา *A. pullulans* มาทดสอบการยับยั้งราสาเหตุโรคพืชทั้งสองชนิด โดยการปลูกเชื้อบนผลเชอรี่และองุ่นสด หลังจากราเข้าทำลายพืช 6 12 และ 24 ชั่วโมง พบว่าสามารถลดอาการผลเน่าของเชอรี่และองุ่นได้ 60 และ 80 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ (Schena *et al*., 2003)

นอกจากนี้ยังมีรายงานการใช้สารระเหย (volatile organic compounds, VOCs) จากราเอนโดไฟท์ ในการควบคุมโรคพืชหลังการเก็บเกี่ยวด้วยวิธีรมควัน (mycofumigation) ตัวอย่างเช่น การใช้สารระเหยจากราเอนโดไฟท์ *Oxyporus latemarginatus* สายพันธุ์ EF069 ที่แยกได้จากผลพริกหยวก (*Capsicum annuum L.*, วงศ์ Solanaceae) ในการควบคุมราสาเหตุโรคพืชหลังการเก็บเกี่ยวของผลไม้ ได้แก่ *Alternaria alternata, Botrytis cinerea, Colletotrichum gloeosporioides* และ *Fusarium oxysporum f.* sp. *lycopersici* ซึ่งสารดังกล่าวมีโครงสร้างทางเคมีแบบ 5-pentyl-2-furaldehyde (PTF) โดยสามารถแยกสารนี้ได้ด้วยการเลี้ยงรา *O. latemarginatus* ในเปลือกข้าวสาลี และสกัดด้วยสารละลาย hexane จากนั้นแยกสารให้บริสุทธิ์โดยใช้วิธี repeated silica gel column chromatography (Lee *et. al.*, 2009) ในประเทศเกาหลี มีรายงานการใช้สารระเหย ได้แก่ สารประกอบ β-elemene, 1-methyl-1,4-cyclohexadiene, β-selinene และ α-selinene จากรา *Nodulisporium* sp. สายพันธุ์ CF016 ซึ่งเป็นราเอนโดไฟท์ที่แยกได้จากลำต้นอบเชย (*Cinnamomum loureirii* Nees, วงศ์ Lauraceae) ในการควบคุมการเกิดโรคหลังเก็บเกี่ยวของผลไม้ ด้วยวิธีการรมควัน พบว่าสารประกอบทั้งสองชนิดสามารถยับยั้งการเจริญของเส้นใยรา *Botrytis cinerea* สาเหตุโรค gray mold และรา *Penicillium expansum* สาเหตุโรค blue mold ของแอปเปิ้ลได้ผลดี (Park *et. al.*, 2010) และราเอนโดไฟท์บางชนิดยังสามารถชักนำให้พืชต้านทาน



โคโลนีของราเอนโดไฟท์บนอาหารเลี้ยงเชื้อ

ต่อการเข้าทำลายของราสาเหตุโรคด้วย เช่น รา *Trichoderma theobromicola* และ *T. paucisporum* ซึ่งเป็นสายพันธุ์ใหม่แยกได้จากลำต้นของโกโก้ (*Theobroma cacao* L., วงศ์ Malvaceae) ในประเทศเปรู เมื่อนำไปทดสอบการเกิดโรคกับโกโก้ พบว่าราทั้งสองชนิดนี้ไม่ทำให้พืชเป็นโรค และยังพบการสร้างสาร nonanoic acid บนอาหารเลี้ยงเชื้อในห้องปฏิบัติการ ซึ่งสารนี้มีรายงานพบเฉพาะในพืชเท่านั้น จึงสรุปได้ว่าราเอนโดไฟท์ *T. theobromicola* และ *T. paucisporum* สามารถชักนำให้พืชสร้างสาร nonanoic acid ขึ้นมาเพื่อให้โกโก้มีความต้านทานต่อการเข้าทำลายของรา *Moniliophthora roreri* (Samuels *et. al.*, 2006)

สำหรับในประเทศไทยมีรายงานการศึกษาการใช้ราเอนโดไฟท์ในการควบคุมโรคพืชหลังการเก็บเกี่ยวเช่นกัน ได้แก่ การศึกษาการใช้รา *Cordana* sp. สายพันธุ์ KPP-3 และรา *Nodulisporium* sp. ซึ่งเป็นราเอนโดไฟท์ที่แยกได้จากใบกล้วยป่า (*Musa acuminate* Colla, วงศ์ Musaceae) ควบคุมรา *Colletotrichum musae* สาเหตุโรคแอนแทรกโนสของกล้วย โดยราสร้างปฏิชีวนะสารที่มีผลยับยั้งการงอกของสปอร์รา *C. musae* และเมื่อทดสอบโดยการจุ่มผลกล้วยในสารละลายสปอร์ของราเอนโดไฟท์ทั้งสองชนิดพบว่าผลกล้วยมีเปอร์เซ็นต์การเกิดโรคแอนแทรกโนสลดลง (Nuangmek *et al.*, 2008) นอกจากนี้ยังมีการศึกษาการใช้สารระเหยจากรา *Muscodor albus* สายพันธุ์ CMU-Cib 462 ซึ่งเป็นราเอนโดไฟท์ที่แยกได้จากใบอบเชย (*Cinnamomum bejolghota*) จังหวัดเชียงใหม่ เพื่อยับยั้งการเจริญของ

รา *Penicillium digitatum* ที่ก่อให้เกิดโรคผลเน่าในส้มพันธุ์สายน้ำผึ้งได้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยสารระเหยที่รานี้สร้างได้แก่สารประกอบเอสเทอร์ แอลกอฮอล์ และกรดอินทรีย์ที่มีน้ำหนักโมเลกุลขนาดเล็ก (Suwannarach *et al.*, 2011)

ดังนั้นราเอนโดไฟท์จึงเป็นทรัพยากรทางธรรมชาติที่มีคุณค่ายิ่งในการสร้างสารออกฤทธิ์ทางชีวภาพเพื่อนำมาใช้ทดแทนสารเคมีในการป้องกันกำจัดโรคพืชหลังการเก็บเกี่ยว เพื่อช่วยลดต้นทุนการผลิต ส่งเสริมสุขภาพที่ดีให้แก่เกษตรกร อีกทั้งยังเป็นผลดีต่อผู้บริโภคอีกด้วย ซึ่งนับเป็นอีกก้าวหนึ่งของการพัฒนาประเทศที่สามารถนำทรัพยากรทางชีวภาพรามาใช้ประโยชน์ทำให้ผลผลิตทางการเกษตรมีคุณภาพและปลอดภัยจากสารเคมีด้วยวิธีทางชีวภาพได้อย่างลงตัวและยั่งยืน

เอกสารอ้างอิง

สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร. 2552. สถิติการค้าสินค้าเกษตรไทยกับต่างประเทศ. เอกสารสถิติการเกษตร เลขที่ 405. กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. 130 หน้า.

Lee, S.O., H.Y. Kim, G.J. Choi, H.B. Lee, K.S. Jang, Y.H. Choi and J.C. Kim. 2009. Mycofumigation with *Oxyporus latemarginatus* EF069 for control of postharvest apple decay and Rhizoctonia root rot on moth orchid. Applied Microbiology 106: 1213-1219.

Mercier, J. and J.I. Jimènez. 2004. Control of fungal decay of apple and peaches by the biofumigant fungus *Muscodor albus*. Postharvest Biology and Technology 31: 1-8.

Mercier, J. and J.L. Smilanick. 2005. Control of green mold and sour rot of stored lemon by biofumigation with *Muscodor albus.* BioControl 32: 401-407.

Nuangmek, W., E.H.C. McKEenzie and S. Lumyong. 2008. Endophytic fungi from Wild Banana (*Musa acuminatum* Colla) works against anthracnose disease caused by Colletotrichum musae. Research Journal of Microbiology 3(5): 368-374.

Park, M. S., J. Ahn, G. J. Choi, Y. H. Choi, K. S. Jang and J.-C. Kim. 2010. Potential of the volatile-producing fungus *Nodulisporium* sp. CF016 for the control of postharvest diseases of apple. Plant Pathology 26(3): 253-259.

Petrini, O. and G.C. Carroll. 1981. Endophytic fungi in foliage of some Cupressaceae in Oregon. Canadian Journal of Botany 59: 629-636.

Samuels, G.J., C. Suarez, K. Solis, K.A. Holmes, S.E. Thomas, A. Ismaiel and H.C. Evans. 2006. *Trichoderma thebromicola* and *T. paucisporum*: two new species isolated from cacao in South America. Mycological Research 110: 381–392.

Schena, L., F. Nigro, I. Pentimone, A. Ligorio and A. Ippolito. 2003. Control of postharvest rots of sweet cherries and table grapes with endophytic isolates of *Aureobasidium pullulans.* Posthavest Biology and Technology 30: 209–220.

Strobel, A. G. 2006. Harnessing endophytes for industrial microbiology. Microbiology 9: 240-244.

Suwannarach, N., B. Bussaban, W. Nuangmek, W. Pithakpol and S. Lumyong. 2011. Inhibition of green mold by volatile compounds from an endophytic fungi, *Muscodor albus* CMU-Cib 462. Agricultural Sci. J. 42: 3(Suppl.): 125-128.

http://th.wikipedia.org/wiki/สารกำจัดศัตรูพืช

เครื่องลดความชื้นกาแฟแบบโรตารี่

เครื่องลดความชื้นกาแฟ เป็นระบบถังหมุนที่เรียกกันว่า โรตารี่ เป็นเทคโนโลยีที่นิยมใช้อบกาแฟในประเทศบราซิล ซึ่งเป็นประเทศที่ผลิตกาแฟเป็นอันดับหนึ่งของโลก แต่มูลค่าการนำเข้าสูง เพราะยังไม่มีการผลิตในประเทศไทย เราจึงนำมาศึกษาและพัฒนาเครื่องอบความชื้นแบบโรตารี่สำหรับการอบแห้งกาแฟในประเทศไทย โดยพยายามออกแบบและพัฒนาให้เหมาะสมในการลดความชื้นกาแฟกะลาโรบัสต้า ให้สามารถสร้างได้ง่าย แข็งแรง ราคาถูก ประสิทธิภาพสูง และสามารถประยุกต์ใช้กับการอบแห้งเมล็ดพืชได้หลากหลายชนิด

นายเวียง อากรชี วิศวกรการ เกษตรชำนาญการพิเศษ ศูนย์วิจัยเกษตรวิศวกรรมขอนแก่น สถาบันวิจัยเกษตรวิศวกรรม กรมวิชาการเกษตร ซึ่งเป็นผู้พัฒนาเครื่องอบกาแฟกะลาโรบัสต้าแบบโรตารี่ ประกอบด้วย 5 ส่วนหลัก ๆ คือ 1. ถังอบความชื้น 2. ระบบขับเคลื่อนการหมุนถังอบ 3. พัดลมเป่าลมร้อน 4. แหล่งกำเนิดความร้อน และ 5. อุปกรณ์ลำเลียงถังกาแฟเข้าและออกจากถัง

ผลการทดสอบการอบแห้งกาแฟกะลา อุณหภูมิที่ใช้อบเริ่มต้นที่ 100 องศาเซลเซียส และปรับลดตามอุณหภูมิเมล็ดที่สูงขึ้น ซึ่งไม่ควรเกิน 45 องศาเซลเซียส ใช้เวลาอบแต่ละครั้งประมาณ 16-18 ชั่วโมง ที่ความชื้นเมล็ดกาแฟ 55 เปอร์เซ็นต์ และอบลดจนเหลือ 12 เปอร์เซ็นต์ จากวิธีการอบแห้งแบบการเวียนลมร้อนบางส่วนกลับมาใช้ใหม่ มีค่าประสิทธิภาพความร้อนประมาณ 80 เปอร์เซ็นต์

สามารถประยุกต์ใช้อบแห้งเมล็ดพืชได้เกือบทุกชนิด เช่น กาแฟโรบัสต้า อาราบิก้า อบได้แบบเปลือกหรือกะลา เมล็ดข้าวโพด ถั่วชนิดต่าง ๆ และเมล็ดพริกไทย เป็นต้น เพียงแต่เปลี่ยนตะแกรงช่องระบายความชื้นให้มีขนาดเหมาะสมกับขนาดเมล็ดพืช ชนิดนั้น ๆ

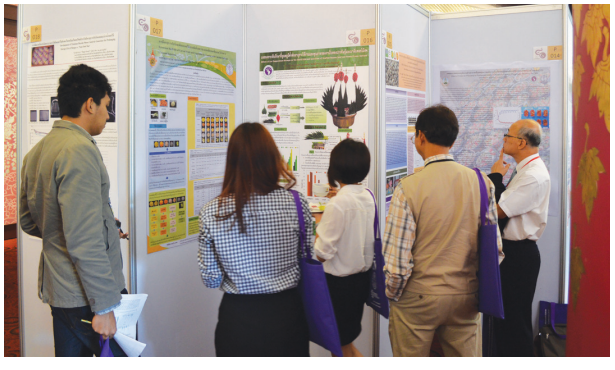
สนใจสอบถามข้อมูลเพิ่มเติมได้ที่ศูนย์วิจัยเกษตรวิศวกรรมขอนแก่น สถาบันวิจัยเกษตรวิศวกรรม กรมวิชาการเกษตร โทรศัพท์ 0-4325-5038.

ที่มา หนังสือพิมพ์เดลินิวส์ วันที่ 18 สิงหาคม 2557
http://www.dailynews.co.th/Content/agriculture/252517/เครื่องลดความชื้นกาแฟแบบโรตารี่+-+หลากเรื่องราว

งานประชุมวิชาการวิทยาการหลังการเก็บเกี่ยวแห่งชาติ ครั้งที่ 12 ระหว่างวันที่ 16 - 18 ก.ค. 2557

รศ.ดร.ไพโรจน์ วิริยจารี
รองอธิการบดีฝ่ายบริหารและทรัพยากรบุคคล
มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ประธานกล่าวเปิดงาน

ศูนย์นวัตกรรมเทคโนโลยีหลังการเก็บเกี่ยว : หน่วยงานร่วมสถาบันวิจัยเทคโนโลยีหลังการเก็บเกี่ยว มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ จัดการประชุมวิชาการวิทยาการหลังการเก็บเกี่ยวแห่งชาติ ครั้งที่ 12 ระหว่างวันที่ 16-18 กรกฎาคม 2557 ณ โรงแรมดิเอ็มเพรส จังหวัดเชียงใหม่ โดย **รศ.ดร.ไพโรจน์ วิริยจารี** รองอธิการบดีฝ่ายบริหารและทรัพยากรบุคคล มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ให้เกียรติเป็นประธานกล่าวเปิดงานและบรรยายพิเศษเรื่อง "ความเชื่อมโยงเทคโนโลยีหลังการเก็บเกี่ยวกับอุตสาหกรรมอาหารสู่ประชาคมเศรษฐกิจอาเซียน (AEC)" และในการประชุมครั้งนี้มีการนำเสนอผลงานทางวิชาการจำนวนทั้งสิ้น 160 เรื่อง และมีผู้เข้าร่วมประชุมประมาณ 300 คน



Postharvest Newsletter
ศูนย์นวัตกรรมเทคโนโลยีหลังการเก็บเกี่ยว
Postharvest Technology Innovation Center
ผู้อำนวยการศูนย์ฯ : รองศาสตราจารย์ ดร.วิเชียร เฮงสวัสดิ์
คณะบรรณาธิการ : รองศาสตราจารย์ ดร.สุชาติ จิรพรเจริญ ดร.ธนะชัย พันธ์เกษมสุข ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.อุษาวดี ชนสุต นางจุฑานันท์ ไชยเรืองศรี
ผู้ช่วยบรรณาธิการ : นายบัณฑิต ชุมภูลัย นางปุณิกา จินดาสุ่น นางสาวปิยภรณ์ จันจรมานิตย์ นางละอองดาว วานิชสุขสมบัติ **ฝ่ายจัดพิมพ์ :** นางสาวจิระภา มหาวัน
สำนักงานบรรณาธิการ : PHT Newsletter ศูนย์นวัตกรรมเทคโนโลยีหลังการเก็บเกี่ยว มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
239 ถนนห้วยแก้ว ตำบลสุเทพ อำเภอเมือง จังหวัดเชียงใหม่ 50200 โทรศัพท์ +66(0)5394-1448 โทรสาร +66(0)5394-1447 E-mail : phtic@phtnet.org http://www.phtnet.org