ศูนย์นวัตกรรมเทคโนโลยีหลังการเก็บเกี่ยว
Postharvest Technology Innovation Center
PHTIC PERDO

Postharvest Newsletter

ปีที่ 14 ฉบับที่ 1 มกราคม - มีนาคม 2558
www.phtnet.org

งานวิจัยเด่นประจำฉบับ

การเข้าทำลายของแมลงศัตรูข้าวเปลือกแบบบรรจุกระสอบระหว่างการเก็บรักษา

Damage by Insect Pests on Paddy Sack During Storage

ปาริชาติ เทียนจุมพล [1,2],พิเชษฐ์ น้อยมณี [1,2] ธนะชัย พันธ์เกษมสุข [1,2]
เยาวลักษณ์ จันทร์บาง [1,2,3] รุ่งนภา ไกลถิ่น [1,2] และกุลธิศา เกตุนาค [1,2]

บทคัดย่อ

การศึกษาการเข้าทำลายของแมลงศัตรูข้าวเปลือกในกองกระสอบข้าวพันธุ์ขาวดอกมะลิ 105 ระหว่างเก็บรักษา ซึ่งมีลักษณะการเก็บรักษา 2 ลักษณะ คือ โรงเก็บปิดมิดชิดและโรงเก็บแบบผนังเปิดโล่งบางส่วน เก็บตัวอย่างข้าวทุก 2 สัปดาห์ ระหว่างเดือนกุมภาพันธ์ถึงเดือนมิถุนายน 2556 แบ่งตัวอย่างข้าวเปลือกออกเป็น 3 กลุ่ม ตามตำแหน่งการจัดเก็บของตัวอย่าง คือ ส่วนบน ส่วนกลาง และส่วนล่าง เพื่อนำมาร่อนดูแมลงที่เข้าทำลายในข้าวเปลือก พบว่า ลักษณะการเก็บรักษาในโรงเก็บปิดมิดชิดมีแมลงเข้าทำลายมากกว่าโรงเก็บแบบผนังเปิดโล่งบางส่วน ตำแหน่งการเก็บรักษาส่วนบนของกองกระสอบมีความแปรปรวนในการเข้าทำลายของแมลงมากกว่าส่วนกลางและส่วนล่างตลอดระยะเวลาการเก็บรักษา แมลงที่พบเข้าทำลายส่วนใหญ่เป็นประเภทกัดกินภายในเมล็ด (internal feeder) ได้แก่ มอดหัวป้อม ด้วงงวงข้าว และผีเสื้อข้าวเปลือก นอกจากนั้นยังพบการเข้าทำลายประเภทกัดกินภายนอก (external feeder) ได้แก่ มอดสยาม และเหาหนังสือ อีกด้วย ซึ่งแมลงจะเข้าทำลายที่ส่วนบนและส่วนล่างของกองกระสอบก่อน แมลงที่พบเข้าทำลายมากที่สุด คือ ด้วงงวงข้าวและมอดหัวป้อม หลังจากนั้นจะเข้าไปทำลายส่วนกลางและทำให้เกิดความเสียหายต่อไป

คำสำคัญ: แมลงศัตรู, ข้าวเปลือก, เก็บรักษา

คำนำ

ข้าวเป็นพืชเศรษฐกิจที่มีความสำคัญของประเทศไทย โดยประเทศไทยมีพื้นที่ปลูกข้าวในปี 2555/56 ประมาณ 80 ล้านไร่ ให้ผลผลิตรวมประมาณ 38 ล้านตัน โดยแบ่งเป็นข้าวนาปี 28 ล้านตัน และข้าวนาปรัง 10 ล้านตัน ซึ่งใช้ในการบริโภคภายในประเทศประมาณ 13 ล้านตันต่อปี (สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร, 2557) เมื่อถึงฤดูเก็บเกี่ยว จะมีปริมาณข้าวที่ออกสู่ตลาดเป็นจำนวนมาก และราคาข้าวตกต่ำ ดังนั้นเพื่อแก้ปัญหาราคาข้าวตกต่ำ รัฐบาลจึงมีโครงการรับจำนำข้าวให้กับเกษตรกร ข้าวที่รับจำนำจะถูกนำไปเก็บตามโรงสีต่าง ๆ สถาบันเกษตรกรที่ร่วมโครงการ รวมถึงสหกรณ์การเกษตรเพื่อรอการสีและจำหน่าย สภาพการเก็บรักษาข้าวเปลือกนั้นจะแตกต่างกันไปตามปริมาณการรับซื้อ ขนาดของโรงสี ระยะเวลาในการเก็บรักษา เป็นต้น การเก็บรักษาข้าวเปลือกในภาคเหนือตอนบนส่วนใหญ่เป็นการเก็บแบบบรรจุกระสอบ จากผลผลิตข้าวในแต่ละปี มีการสูญเสียผลผลิตที่เกิดขึ้นในทุกขั้นตอนหลังการเก็บเกี่ยว ซึ่งคิดเป็นปริมาณการสูญเสียที่เกิดขึ้นทุกขั้นตอนประมาณ 16.83 เปอร์เซ็นต์ (สำนักวิจัยและพัฒนาการวิทยาการหลังการเก็บเกี่ยวและแปรรูปผลิตผลเกษตร, 2548) การสูญเสียที่เกิดขึ้นมากที่สุดคือ การสูญเสียในขณะเก็บรักษาประมาณ 5 เปอร์เซ็นต์ (ประสูติ และคณะ, 2526 และ 2528) ซึ่งปัญหาสำคัญที่เกิดขึ้นในขณะเก็บรักษาข้าวเปลือก คือ การเข้าทำลายของแมลงศัตรูในโรงเก็บ (ทรงเชาว์

ในฉบับ

1.-4. งานวิจัยเด่นประจำฉบับ

2. สารจากบรรณาธิการ

4. งานวิจัยของศูนย์ฯ

5.-7. นานาสาระ

7. ข่าวสารเทคโนโลยีหลังการเก็บเกี่ยว

8. ข่าวประชาสัมพันธ์

[1] สถาบันวิจัยเทคโนโลยีหลังการเก็บเกี่ยว มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ เชียงใหม่ 50200
[2] ศูนย์นวัตกรรมเทคโนโลยีหลังการเก็บเกี่ยว สำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษา กรุงเทพ 10400
[3] ภาควิชากีฏวิทยาและโรคพืช คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ เชียงใหม่ 50200

สาร... จากบรรณาธิการ

สวัสดีครับ

ก่อนอื่นเรามีความยินดีที่จะแจ้งให้ทุกท่านได้ทราบว่า Postharvest Newsletter ได้ผ่านระยะเวลาแห่งการดำเนินการมาถึงปีที่ 14 แล้ว นับว่ายาวนานทีเดียวครับ .. หลาย ๆ ท่านได้กรุณาให้คำแนะนำและชี้แนะข้อมูลที่เป็นประโยชน์ ทำให้เราได้มีการพัฒนาปรับปรุงอยู่ตลอดเวลา ต้องขอขอบคุณมากจริง ๆ ครับ

และสำหรับในปีที่ 14 นี้ ทางเราได้ทำปรับปรุงรูปเล่มใหม่ เพื่อให้ Postharvest Newsletter มีความทันสมัยและสวยงามยิ่งขึ้นครับ ... แต่ในส่วนของเนื้อหาภายในยังคงมีข้อมูลที่เป็นประโยชน์เหมือนเช่นเคย

ขอแจ้งข่าวประชาสัมพันธ์ "การประชุมวิชาการวิทยาการหลังการเก็บเกี่ยวแห่งชาติ ครั้งที่ 13" ซึ่งจะจัดขึ้นระหว่างวันที่ 18-19 มิถุนายน 2558 ณ กรีนเนอรี่ รีสอร์ท เขาใหญ่ โดยขณะนี้ เปิดรับลงทะเบียนและส่งผลงานที่จะนำเสนอออนไลน์ได้แล้วที่เว็บไซต์ http://npht13.kmutt.ac.th/ ครับ

แล้วพบกันฉบับหน้าครับ ...

งานวิจัยเด่นประจำฉบับ (ต่อจากหน้า 1)

และคณะ, 2546; นันทนา, 2549) ซึ่งส่งผลต่อผลผลิตทั้งในด้านปริมาณและคุณภาพข้าวสาร เมื่อนำไปสีรวมถึงคุณภาพการหุงต้มเมื่อนำไปบริโภค ดังนั้นจึงมีความจำเป็นอย่างยิ่งในการศึกษาการเข้าทำลายของแมลงศัตรูข้าวเปลือกแบบบรรจุกระสอบระหว่างการเก็บรักษา เพื่อนำมาใช้กำหนดแนวทางลดการสูญเสียผลผลิตข้าวเปลือกในระหว่างการเก็บรักษา ซึ่งจะช่วยลดต้นทุนการผลิต และสร้างกำไรให้กับเกษตรกรผู้ผลิตและผู้ประกอบการค้าข้าวด้วย

อุปกรณ์และวิธีการ

ติดตั้งกับดักกาวเหนียวและชนิด probe ตามตำแหน่งที่กำหนด จากนั้นสุ่มตัวอย่างข้าวเปลือกพันธุ์ขาวดอกมะลิ 105 ตามกรรมวิธีการชักตัวอย่างข้าว มาตรฐานสินค้าเกษตร ข้าว 2555 โดยใช้หลาว (probe) แทงสุ่มตัวอย่างที่เก็บรักษาแบบบรรจุกระสอบป่าน และเก็บรักษา 2 ลักษณะ คือ โรงเก็บปิดมิดชิดและโรงเก็บแบบผนังเปิดโล่งบางส่วน เก็บตัวอย่างข้าวทุก 2 สัปดาห์ เป็นเวลา 5 เดือน ระหว่างเดือนกุมภาพันธ์ถึงเดือนมิถุนายน 2556 แบ่งตัวอย่างข้าวเปลือกออกเป็น 3 กลุ่ม ตามตำแหน่งการจัดเก็บของตัวอย่างบนกองกระสอบ คือ ส่วนบน ส่วนกลาง และส่วนล่าง นำข้าวเปลือกที่ได้จากการสุ่มตัวอย่างมาลดปริมาณโดยการแบ่งตัวอย่าง จำนวน 200 กรัมต่อซ้ำนำมาร่อนหาแมลงที่เข้าทำลายในข้าวเปลือก จากนั้นนำตัวอย่างข้าวเปลือกที่ได้มาตรวจสอบการเข้าทำลายของแมลง (เมล็ดปกติ และเมล็ดที่มีการเข้าทำลายของแมลง (มีรู และมีตัวอ่อนอยู่ภายในเมล็ด)) จากนั้นนำมาชั่งน้ำหนักของเมล็ดแต่ละชนิด คำนวณเปอร์เซ็นต์ของเมล็ดที่ถูกทำลาย และจำแนกชนิดของแมลงที่พบ จากนั้นสุ่มตัวอย่างข้าวเปลือกอีก 1 ชุด จำนวน 1000 เมล็ดต่อซ้ำ มาตรวจนับและสำรวจร่องรอยการเข้าทำลายของแมลงบนเมล็ดข้าวเปลือกทุกเมล็ดอย่างละเอียด หากพบแมลงตัวเต็มวัยภายในตัวอย่างที่สุ่มทำการจดบันทึกและแยกออกจากตัวอย่างข้าวเปลือก หลังจากนั้นนำข้าวเปลือกที่ไม่พบลักษณะและร่องรอยการเข้าทำลายไปเลี้ยงเพื่อตรวจหาแมลงที่อยู่ในระยะไข่ ให้พัฒนาเป็นตัวเต็มวัยต่อไปอีก 1 เดือน แล้วจึงนำมาวิเคราะห์การเข้าทำลายอีกครั้ง

ผลการทดลองและวิจารณ์

ลักษณะการเก็บรักษาในโรงเก็บแบบปิดมิดชิดมีแมลงเข้าทำลายมากกว่าโรงเก็บแบบผนังเปิดโล่งบางส่วน โดยการเก็บรักษาแบบบรรจุกระสอบในโรงเก็บแบบปิดมิดชิดแห่งที่ 1 นั้น ตลอดระยะเวลาการเก็บรักษาพบการเข้าทำลายของมอดหัวป้อม (lesser grain borer) มากที่สุด 24-77% และพบผีเสื้อข้าวเปลือก (angoumois grain moth) ด้วงงวงข้าว (rice weevil) และมอดหนวดยาว (flat grain beetle) เข้าทำลายมากในสัปดาห์ที่ 2-10 และสัปดาห์ที่ 12-20 พบการเข้าทำลายของมอดสยาม (Siamese grain beetle) เพิ่มมากขึ้น

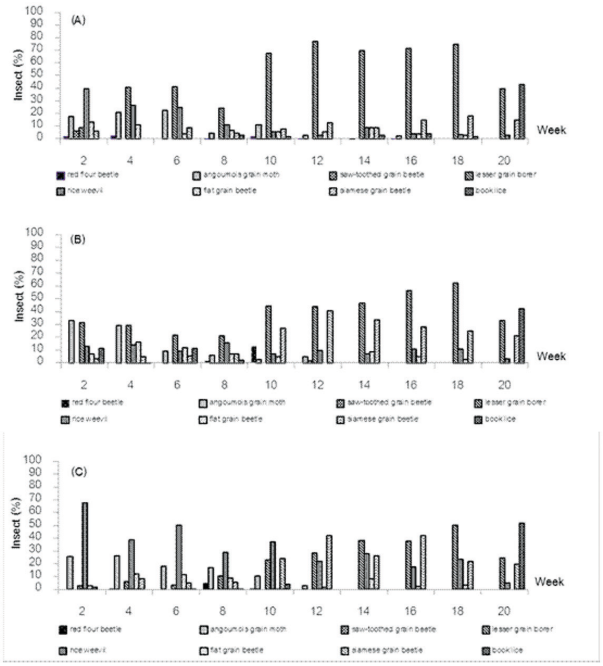


Figure 1 Insect percentage in damaged paddy from two types of warehouse, closed (A, B) and partly open wall (C), during storage

(Figure 1A) การเก็บรักษาในโรงเก็บแบบปิดแห่งที่ 2 พบการเข้าทำลายของมอดหัวป้อมตลอดระยะเวลาการเก็บรักษามากที่สุดเช่นกัน เท่ากับ 22-62% รองลงมา คือ ผีเสื้อข้าวเปลือกเข้าทำลายมากในสัปดาห์ที่ 2-4 เท่ากับ 29-30% ด้วงงวงข้าว ในสัปดาห์ที่ 2-8 เท่ากับ10-15% ต่อจากนั้นสัปดาห์ที่ 10-20 พบการเข้าทำลายของมอดสยาม 20-40% และสัปดาห์สุดท้ายมีการเข้าทำลายของเหาหนังสือ (book lice) เพิ่มขึ้น 40% **(Figure 1B)** ส่วนโรงเก็บแบบผนังเปิดโล่งบางส่วน พบแมลงเข้าทำลายสัปดาห์ที่ 2-10 ได้แก่ ผีเสื้อข้าวเปลือก 10-26% และด้วงงวงข้าว 30-68% สัปดาห์ที่ 10-20 พบมอดหัวป้อม เท่ากับ 23-50% และมอดสยาม 20-42% และสัปดาห์สุดท้ายมีการเข้าทำลายของเหาหนังสือเพิ่มขึ้นมากกว่า 50% **(Figure 1C)** สอดคล้องกับกับรายงานของ Cogburn (1977) พบว่า มอดหัวป้อมและด้วงงวงข้าวทำความเสียหายให้กับข้าวเปลือกสายพันธุ์ที่มีความสำคัญทางการค้ามากที่สุด ทำให้สูญเสียน้ำหนัก คุณภาพการสี และมูลค่าทางการค้า เช่นเดียวกับ Edde (2012) รายงานว่ามอดหัวป้อมทำความเสียหายให้กับผลผลิตธัญพืชทั่วโลกในปริมาณมาก เนื่องจากมีองค์ประกอบหลัก คือ สตาร์ช ทั้งนี้การเก็บรักษาในโรงเก็บแบบปิดมิดชิดมีแมลงเข้าทำลายมากกว่าโรงเก็บแบบผนังเปิดโล่งบางส่วน เป็นผลจากการจัดการโรงเก็บในระหว่างการเก็บรักษาที่ต่างกัน ได้แก่ การใช้มาตรการในการควบคุมกำจัดแมลงศัตรู ระบบการหมุนเวียนนำผลผลิตข้าวในโรงเก็บมาใช้ประโยชน์ และอื่นๆ

Angoumois grain moth (*Sitotroga cerealella* (Olivier))

Lesser grain beetle (*Rhyzopertha dominica* F.)

Rice weevil (*Sitophilus oryzae* L.)

Flat grain beetle (*Cryptolestes* spp.)

Figure 2 Insect pest found in paddy.

ขณะที่ตำแหน่งการเก็บรักษาส่วนบนและส่วนล่างของกองกระสอบมีความแปรปรวนในการเข้าทำลายของแมลงมากกว่าส่วนกลางตลอดระยะเวลาการเก็บรักษา สำหรับแมลงที่พบเข้าทำลายส่วนใหญ่เป็นประเภทกัดกินภายในเมล็ด (internal feeder) ได้แก่ มอดหัวป้อม ด้วงงวงข้าว และผีเสื้อข้าวเปลือก แมลงประเภทนี้เป็นศัตรูสำคัญของข้าวเปลือกสามารถกัดกินเมล็ดที่สมบูรณ์ไม่แตกหักหรือแตกหักเพียงเล็กน้อยได้ โดยมีการเจริญเติบโตในระยะหนอนและดักแด้อยู่ภายในเมล็ด นอกจากนั้นยังพบการเข้าทำลายประเภทกัดกินภายนอก (external feeder) ได้แก่ มอดสยาม และเหาหนังสือด้วย **(Figure 2)** แมลงประเภทนี้จะเข้าทำลายเฉพาะเมล็ดข้าวเปลือกที่แตกหักจากการนวดหรือข้าวเปลือกที่ถูกทำลายมาแล้วจากแมลงชนิดอื่น (สำนักวิจัยและพัฒนาการวิทยาการหลังการเก็บเกี่ยวและแปรรูปผลิตผลเกษตร, 2548; บุษรา, 2547; Pedersen, 1992) ทั้งนี้แมลงจะเข้าทำลายที่ส่วนบนและส่วนล่างของกองกระสอบก่อน แมลงที่พบเข้าทำลายมากที่สุด คือ ด้วงงวงข้าวและมอดหัวป้อม หลังจากนั้นจะเข้าไปทำลายส่วนกลางและทำให้เกิดความเสียหายต่อไป

สรุป

แมลงศัตรูเข้าทำลายข้าวเปลือกที่เก็บรักษาในกระสอบป่านได้ทั้งในโรงเก็บทั้งแบบปิดและแบบเปิด ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับเงื่อนไขในการเก็บรักษา แมลงที่พบเข้าทำลายมากที่สุดได้แก่ มอดหัวป้อม ด้วงงวงข้าว และผีเสื้อข้าวเปลือก

คำขอบคุณ

ขอขอบคุณศูนย์นวัตกรรมเทคโนโลยีหลังการเก็บเกี่ยว สำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษา ที่สนับสนุนทุนวิจัย และสถาบันวิจัยเทคโนโลยีหลังการเก็บเกี่ยว มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ที่เอื้อเฟื้อห้องปฏิบัติการและเครื่องมือในการทำวิจัย

เอกสารอ้างอิง

ทรงเชาว์ อินสัมพันธ์, วีระชัย ศรีวัฒนพงษ์, โสพิศ ใจปาละ และอารีรัตน์ จิตบุญ. 2546. การเปลี่ยนแปลงทางกายภาพและคุณภาพข้าวของสหกรณ์การเกษตรในระหว่างเก็บรักษา. การสัมมนาวิชาการวิทยาการหลังการเก็บเกี่ยว/หลังการผลิตแห่งชาติ ครั้งที่ 2. 21-22 สิงหาคม 2546. โรงแรมเจริญธานี ปริ๊นเซส, จังหวัดขอนแก่น.

นันทนา อุทธการ. 2549. สภาพและปัญหาในการรวบรวมข้าวเปลือกเพื่อแปรรูปของสหกรณ์การเกษตรเดชอุดม จำกัด. วารสารวิทยาการจัดการ 3(4): 84-94.

บุษรา จันทร์แก้วมณี . 2547. การจัดการแมลงศัตรูข้าวหลังการเก็บเกี่ยว. หน้า 17-30. ใน: งามชื่น คงเสรี (ผู้รวบรวม). คุณภาพและการตรวจสอบข้าวหอมมะลิ. เอกสารวิชาการ ฉบับพิเศษ. บริษัท จิรวัฒน์เอกซ์เพลส จำกัด, กรุงเทพ ฯ.

ประสูติ สิทธิสรวง, กิติยากิจ ควรดี และไพฑูรย์อุไรรงค. 2526. การศึกษาเบื้องต้นความสูญเสียของข้าวขณะเก็บเกี่ยวและหลังการเก็บเกี่ยว. บทคัดย่อ รายงานผลการวิจัย ปี 2526. สถาบันวิจัยข้าว กรมวิชาการเกษตร.

ประสูติ สิทธิสรวง, ไพฑูรย์ อุไรรงค์ และกิติยา กิจควรดี. 2528. ความสูญเสียของเมล็ดพันธุ์ในระหว่างการเก็บเก็บรักษา. สถาบันวิจัยข้าว กรมวิชาการเกษตร.

สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร. 2557. ข้อมูลการผลิตสินค้าเกษตร: ข้าว. [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก: http://www.oae.go.th/download/prcai/DryCrop/majorrice.pdf

สำนักวิจัยและพัฒนาการวิทยาการหลังการเก็บเกี่ยวและแปรรูปผลิตผลเกษตร. 2548. แมลงศัตรูข้าวเปลือกและการป้องกันกำจัด. เอกสารวิชาการกรมวิชาการเกษตร. โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย จำกัด.

Cogburn, R.R. 1977. Susceptibility of varieties of stored rough rice to losses caused by storage insects. Journal of Stored Products Research 13 (1): 29-34.

Edde, P.A. 2012. A review of the biology and control of *Rhyzopertha dominica* (F.) the lesser grain borer. Journal of Stored Products Research 48:1-18.

Pedersen, J.R. 1992. Insects: Identification, Damage and Detection. pp.435-489. In: D.B. Sauer (ed.). Storage of Cereal Grains and Their Products. 4th ed. American Association of Cereal Chemists, Inc. USA.

วิธีการล้างที่เหมาะสมสำหรับลดการเน่าเสียของผลมะม่วงพันธุ์น้ำดอกไม้ เบอร์ 4 ที่ผ่านการบ่มให้สุก

จิตติมา จิรโพธิธรรม[1] อภิตา บุญศิริ[1,2] สมนึก ทองบ่อ[1] และพิษณุ บุญศิริ[3]

บทคัดย่อ

ผลมะม่วงน้ำดอกไม้เบอร์ 4 ที่ผ่านการบ่มให้สุกแล้วง่ายต่อการเกิดการเน่าเสียจากการเข้าทำลายของเชื้อโรคที่แฝงมาจากแปลงปลูก ดังนั้นจึงทดลองหาวิธีการที่เหมาะสมโดยการใช้สารเคมีและ/หรือความร้อนร่วมกับสารเคมีเพื่อการลดการเน่าเสียของผลมะม่วงที่ผ่านการบ่มให้สุกแล้วโดยนำมะม่วงที่ได้รับการบ่มโดยเกษตรกรในอำเภอสามร้อยยอด จังหวัดประจวบคีรีขันธ์ มาแล้ว 3 วัน แบ่งออกเป็น 4 กลุ่ม (ทรีทเมนต์) คือ 1.ไม่ล้าง (ชุดควบคุม) 2.ล้างด้วยน้ำคลอรีน 200 พีพีเอ็ม เพียงอย่างเดียว 3.ล้างด้วยน้ำคลอรีน 200 พีพีเอ็ม และจุ่มในโปรคลอราซ 250 พีพีเอ็ม 5 นาทีและ 4.ล้างด้วยน้ำคลอรีน 200 พีพีเอ็ม แช่ในน้ำร้อน 52 องศาเซลเซียส 5 นาที และจุ่มในโปรคลอราซ 250 พีพีเอ็ม 5 นาทีหลังจากสะเด็ดน้ำ เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 20 องศาเซลเซียสเป็นเวลา 6 วัน จากการทดลองพบว่าการสูญเสียน้ำหนัก ความแน่นเนื้อ การเปลี่ยนแปลงค่าสี ปริมาณของแข็งทั้งหมดที่ละลายน้ำได้ และปริมาณกรดที่ไทเทรตได้ มีค่าไม่แตกต่างกันแต่สำหรับผลมะม่วงน้ำดอกไม้เบอร์ 4 ที่ผ่านการล้างด้วยน้ำคลอรีนร่วมกับน้ำร้อนและโปรคลอราซไม่พบการเน่าเสียตลอดระยะเวลาการเก็บรักษา 6 วัน ส่วนผลมะม่วงที่ล้างด้วยน้ำคลอรีนเพียงอย่างเดียว พบผลเน่าเสียมากกว่าผลมะม่วงชุดควบคุม และล้างด้วยน้ำคลอรีนร่วมกับการจุ่มโปรคลอราซตามลำดับ

คำสำคัญ: การลดผลเน่าเสีย, การล้าง, มะม่วงสุก

[1] ศูนย์เทคโนโลยีหลังการเก็บเกี่ยว คณะเกษตร กำแพงแสน มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตกำแพงแสน จ.นครปฐม 73140
[2] ศูนย์นวัตกรรมเทคโนโลยีหลังการเก็บเกี่ยว สำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษา กรุงเทพ 10400
[3] ฝ่ายปฏิบัติการวิจัยและเรือนปลูกพืชทดลอง, คณะเกษตร กำแพงแสน, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตกำแพงแสน จ.นครปฐม 73140

การพัฒนาผลฟักข้าวและการใช้สารเคลือบผิวหลังการเก็บเกี่ยว

นฐนรรค์ มีจั่นเพ็ชร์[1] ศิริชัย กัลยาณรัตน์ [1,3]
ผ่องเพ็ญ จิตอารีย์รัตน์ [1,3]
ธิติมา วงษ์ชีรี [2] และ เฉลิมชัย วงษ์อารี [1,3]

บทคัดย่อ

การศึกษาการเปลี่ยนแปลงทางกายภาพและเคมีของผลฟักข้าว (*Momordica cochinchinensis* Spreng) หลังติดผลพบว่าผลฟักข้าวใช้เวลา 9 สัปดาห์ในการพัฒนาจนถึงระยะสุกแดงเต็มที่ โดยสีเปลือกของผลฟักข้าวเปลี่ยนจากสีเขียวเป็นสีเหลืองในสัปดาห์ที่ 6 – 7 และสีส้มในสัปดาห์ที่ 8 และสีแดงในสัปดาห์ที่ 9 ส่วนสีเนื้อผลเปลี่ยนจากสีขาวเป็นสีเหลืองตามลำดับเมื่อผลเข้าสู่ระยะการสุก โดยเยื่อหุ้มเมล็ดเริ่มพัฒนาในสัปดาห์ที่ 6 เยื่อหุ้มเมล็ดและเปลือกมีปริมาณสารต้านอนุมูลอิสระมีมากกว่าในส่วนของเนื้อ ซึ่งมีปริมาณเป็น 490.79, 420.47 และ 229.52 mM Trolox/gFW ของการพัฒนาผลในสัปดาห์ที่ 6 เมื่อนำผลฟักข้าวระยะเปลือกสีเหลือง (6 สัปดาห์หลังดอกบาน) มาเคลือบด้วย chitosan และ sucrose fatty acid ester ที่ความเข้มข้น 0.5, 1 และ 1.5% แล้วมาเก็บรักษาที่ 10 °ซ ความชื้นสัมพันธ์ 90 – 95% เปรียบเทียบกับผลที่ไม่ได้เคลือบผิว พบว่าผลฟักข้าวทุกชุดการทดลองมีการเปลี่ยนแปลงของสารต้านอนุมูลอิสระ อัตราการหายใจ และอายุการเก็บรักษาไม่แตกต่างกันในระหว่างการเก็บนาน 16 วัน แต่การเคลือบด้วย chitosan และ sucrose fatty acid ester ทำให้เปลือกผลมีค่าความสว่าง (L*) เพิ่มขึ้นในช่วง 4 วันแรกของการเก็บรักษาเมื่อเทียบกับชุดควบคุม และ มีค่าความเข้มของสี (chroma) ผลที่เคลือบด้วย sucrose fatty acid ester ความเข้มข้น 1.5% เพิ่มขึ้นเมื่อเทียบกับชุดควบคุม

คำสำคัญ: ฟักข้าว, การพัฒนาผล, การเคลือบผิว

[1] หลักสูตรวิชาเทคโนโลยีหลังการเก็บเกี่ยว คณะทรัพยากรชีวภาพและเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี กรุงเทพฯ 10140
[2] ศูนย์วิจัยและบริการเพื่อชุมชนและสังคม สำนักวิจัยและบริการวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี กรุงเทพฯ 10140,
[3] ศูนย์นวัตกรรมเทคโนโลยีหลังการเก็บเกี่ยว สำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษา กรุงเทพฯ 10400

การขนส่งด้วย **สายโซ่ความเย็น** และ**ความเสียหาย** ทางกายภาพ

โดย ดร.ดามร บัณฑุรัตน์ [1,2,3]

บทนำ

ระบบสายโซ่ความเย็นในการจัดการผลิตภัณฑ์ผักเป็นระบบที่ควบคุมอุณหภูมิผักให้อยู่ในระดับที่เหมาะสมเพื่อการรักษาคุณภาพและลดการเสียหาย โดยทั่วไปมักจะเก็บรักษาผักหลังการเก็บเกี่ยวไว้ที่อุณหภูมิต่ำเพื่อลดอัตราการหายใจ ทำให้ผักคงความสดไว้ได้นาน และลดปัจจัยกระตุ้นจากการสะสมความร้อนซึ่งจะทำให้ลักษณะทางประสาทสัมผัสและคุณภาพทางลักษณะปรากฏของผักเปลี่ยนแปลงไป ระบบสายโซ่ความเย็นมีความสำคัญต่อการขนส่งผักในระยะทางไกลๆ โดยเฉพาะการขนส่งผักในประเทศเขตร้อนอย่างประเทศไทย อย่างไรก็ตาม การใช้ระบบสายโซ่ความเย็นจะต้องมีการลงทุนด้านอุปกรณ์และมีค่าใช้จ่ายด้านพลังงานเพิ่มขึ้น รวมถึงยังมีข้อควรระวังในการใช้งานซึ่งในบทความนี้จะแสดงข้อมูลเปรียบเทียบระหว่างการขนส่งผักโดยใช้และไม่ใช้ระบบสายโซ่ความเย็นโดยทำการเก็บข้อมูลความเสียหายเชิงกลของการขนส่งกะหล่ำปลีและคะน้าจากเชียงใหม่ไปยังปลายทางในกรุงเทพและปริมณฑล

กะหล่ำปลีและคะน้าเป็นพืชที่มีความแตกต่างกันทางกายภาพ กะหล่ำปลีมีโครงสร้างของต้นเป็นลักษณะการห่อหัวปลี ก้านและใบแข็ง ทำให้ทนทานต่อการขนส่ง และการเก็บรักษา ส่วนคะน้าเป็นผักใบที่มีอัตราการหายใจสูงและเสื่อมสภาพโดยรวดเร็วหลังการเก็บเกี่ยว ผักทั้งสองชนิดจึงมีวิธีการจัดการที่แตกต่างกันในการขนส่งภายใต้ระบบสายโซ่ความเย็นหรือการขนส่งในสภาวะอุณหภูมิต่ำเพื่อรักษาความสดของผัก วิบูลย์และคณะ (2555) ได้ทำการเก็บข้อมูลความเสียหายทางกายภาพของการขนส่งกะหล่ำปลีและคะน้าจากเชียงใหม่ไปยังกรุงเทพและปริมณฑล ใช้เวลาขนส่งประมาณ 2 วัน ตั้งแต่เก็บเกี่ยวจากแปลง โดยทำการขนส่งในระบบเปิดที่อุณหภูมิเฉลี่ย 27 องศาเซลเซียส **(รูปที่ 1-2)** และการขนส่งผักด้วยรถห้องเย็น ภายใต้อุณหภูมิเฉลี่ย 12 องศาเซลเซียส **(รูปที่ 3)** ทำการเก็บข้อมูลความเสียหายทางกายภาพ และนำมาวิเคราะห์เปรียบเทียบผล

รูปที่ 1 - 2 การขนส่งกะหล่ำปลีและคะน้าในระบบเปิด
รูปที่ 3 การขนส่งด้วยรถห้องเย็น

ความเสียหายทางกายภาพในกะหล่ำปลีและคะน้า

หัวข้อการตรวจสอบการสูญเสียของกะหล่ำปลีและคะน้าแบ่งเป็น 5 ประเภทแสดงในรูปที่ 4-7 ได้แก่ **(1)** ความเสียหายที่มีสาเหตุจากโรคพืช เช่น รอยแผลจากการเข้าทำลายของเชื้อราแบคทีเรีย และอาการเน่าจากการเข้าทำลายของเชื้อแบคทีเรีย **(2)** ความเสียหายจากแมลง เช่น รอยกัด **(3)** ความเสียหายจากสาเหตุเชิงกล เช่น การหัก ช้ำ เกิดบาดแผล **(4)** ความเสียหายจากความเหี่ยว และ **(5)** ความเสียหายจากสาเหตุอื่นๆ เช่น คอกบาน ก้านทิ้ง ใบแก่ โดยเริ่มทำการเก็บข้อมูลที่แปลงเก็บเกี่ยว โรงคัดแยกผัก และศูนย์รับสินค้า/ตลาดในกรุงเทพฯและปริมณฑล

รูปที่ 4 ความเสียหายจากโรคพืชของกะหล่ำปลีและคะน้า

[1] ภาควิชาวิศวกรรมเครื่องกล คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
[2] สถาบันวิจัยเทคโนโลยีหลังการเก็บเกี่ยว มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
[3] ศูนย์นวัตกรรมเทคโนโลยีหลังการเก็บเกี่ยว สำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษา กทม. 10400

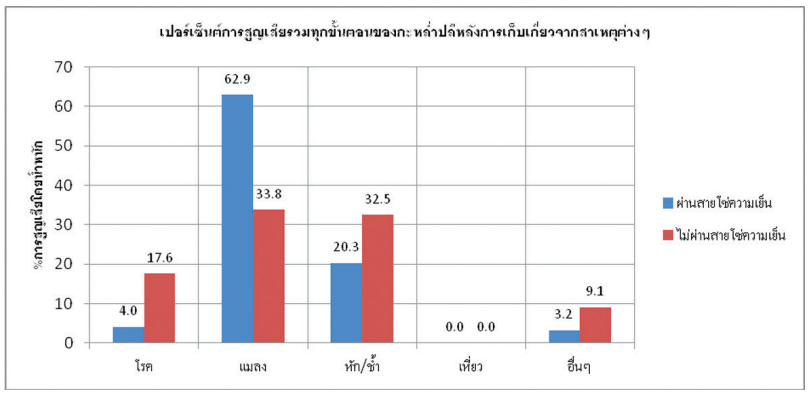
รูปที่ 5 ความเสียหายจากแมลงของกะหล่ำปลีและคะน้า

รูปที่ 6 ความเสียหายจากสาเหตุเชิงกลของกะหล่ำปลีและคะน้า

รูปที่ 7 ความเสียหายจากการเหี่ยวของคะน้า

ความเสียหายเชิงกลจากสาเหตุต่างๆ ของกะหล่ำปลีและคะน้า

จากการเก็บข้อมูลความเสียหายเชิงกลจากสาเหตุต่างๆ ของกะหล่ำปลีและคะน้าที่ขนส่งภายใต้สภาวะที่แตกต่างกัน 2 แบบ คือการขนส่งแบบผ่านและไม่ผ่าน สายโซ่ความเย็น สามารถเปรียบเทียบกันได้ดังแสดงใน**รูปที่ 8** และ **9**

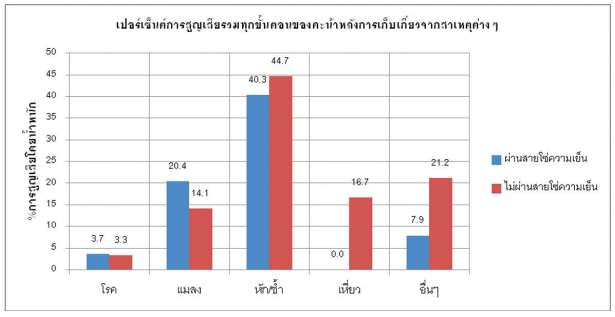


รูปที่ 8 ค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์การสูญเสียของกะหล่ำปลีหลังการเก็บเกี่ยวจากสาเหตุต่างๆ

ความเสียหายที่มีสาเหตุจากโรคพืชในกะหล่ำปลีและคะน้าสามารถตรวจพบได้มากในขั้นตอนการคัดแยกที่แปลงปลูกและโรงคัดแยกผัก ทั้งนี้ในขั้นตอนการขนส่งพบความเสียหายในส่วนนี้เพิ่มขึ้นค่อนข้างน้อย เนื่องจากมีการคัดส่วนที่เป็นโรคออก และการขนส่งใช้เวลาไม่นานจึงยังไม่พบการแพร่ของโรค การขนส่งภายใต้อุณหภูมิต่ำมีผลต่อการลดความเสียหายจากโรคพืชในกะหล่ำปลีและคะน้าในระหว่างการขนส่งไม่มากนัก ส่วนความเสียหายจากการหักช้ำเกิดจากการจัดการการบรรจุผักระหว่างการขนส่งเป็นหลัก จากข้อมูลที่ได้มีปริมาณความเสียหายของผักจากการหักช้ำในระบบที่ใช้สายโซ่ความเย็นมีสัดส่วนน้อยกว่าเล็กน้อยซึ่งเป็นผลจากการจัดเก็บผักในภาชนะที่เหมาะสมกว่า รวมถึงการขนส่งในระบบปิดทำให้ผักไม่ถูกแรงลมหรือเศษฝุ่นเศษหินระหว่างการเดินทาง อย่างไรก็ตาม สัดส่วนการหักช้ำค่อนข้างสูงเมื่อเทียบกับความเสียหายทั้งหมด แสดงให้เห็นว่าเกิดการกดทับและเกิดแรงกระแทกระหว่างการขนส่งซึ่งเป็นปัจจัยมาจากสมรรถนะของรถขนส่งโดยเฉพาะระบบช่วงล่างที่รองรับการสั่นสะเทือน สภาพของถนน และลักษณะการขับขี่ของผู้ขับรถขนส่ง

ข้อมูลความเสียหายทางกลที่มีความแตกต่างในการขนส่งที่ใช้และไม่ใช้สายโซ่ความเย็นเกิดขึ้นในส่วนของความเสียหายจากแมลงและความเสียหายจากการเหี่ยว จากรูปที่ 8 และ9 แสดงให้เห็นว่ามีแมลงปะปนมากับผักทั้งสองชนิด และพบความเสียหายจากแมลงอย่างต่อเนื่องตั้งแต่การเก็บเกี่ยวไปจนถึงปลายทางการขนส่ง ความเสียหายจากแมลงของกะหล่ำปลีและคะน้าที่ขนส่งด้วยรถห้องเย็นมีสัดส่วนสูงกว่าระบบเปิด การเก็บรักษาผักในระบบปิดที่อุณหภูมิต่ำระหว่างการขนส่งอาจเป็นสภาวะที่เอื้อต่อชีพจักรของแมลง เนื่องจากอุณหภูมิที่สูงขึ้นทำให้ชีพจักรของแมลงสั้นลงได้ โดยเฉพาะกะหล่ำปลีพบแมลงอาศัยอยู่ระหว่างกลีบใบซึ่งซ้อนกันหลายชั้นทำให้แมลงมีโอกาสปะปนมากับกะหล่ำปลีได้มาก ทำให้อัตราความเสียหายที่สูงเป็นสองเท่าในระบบสายโซ่ความเย็น การลดอุณหภูมิระหว่างการขนส่งอาจเป็นปัจจัยเสริมในการเพิ่มความเสียหายจากแมลง จึงควรให้ความสำคัญกับการจัดการแปลงผักที่ดี รวมถึงการคัดแยกผักเพื่อลดปริมาณแมลงปนเปื้อนก่อนการนำผักบรรจุในรถห้องเย็นซึ่งจะเป็นมาตรการสำคัญที่จะช่วยลดความเสียหายจากแมลงระหว่างขนส่ง

การเสียหายจากการเหี่ยวของผักเกิดขึ้นมากในคะน้าที่ขนส่งโดยไม่ใช้รถห้องเย็นเนื่องจากคะน้าเป็นผักใบที่มีอัตราการหายใจสูง การขนส่งด้วยห้องเย็นจึงเป็นวิธีการที่เหมาะกับการรักษาความสดของคะน้าจนถึงปลายทาง ในขณะที่การเก็บข้อมูลไม่พบการเหี่ยวของกะหล่ำปลีซึ่งอาจเนื่องจากเป็นผักที่มีใบแข็งห่อกันเป็นชั้นๆ ทำให้เกิดการสูญเสียน้ำน้อย อย่างไรก็ตามการขนส่งภายใต้อุณหภูมิสูงอาจส่งผลต่อการเปลี่ยนแปลงคุณภาพผลิตผลหลังการเก็บเกี่ยว โดยการสะสมความร้อนที่เกิดขึ้นภายในกองผลิตผล การสั่นสะเทือนที่เกิดขึ้นจะไปเร่งกิจกรรมและปฏิกิริยาของการเปลี่ยนแปลงส่วนประกอบทางเคมี เร่งการเกิดโรค และเร่งการเสื่อมคุณภาพของผลิตผลระหว่างการขนส่ง (พิเชษฐ์, 2553) ซึ่งอาจแสดงผลในระหว่างการเก็บรักษา การจัดการสายโซ่ความเย็นจึงมีความสำคัญในการขนส่งผลิตภัณฑ์ผักในประเทศเขตร้อน ข้อมูลการวิจัยแสดงให้เห็นว่าอุณหภูมิที่เหมาะสมในการขนส่งผักแต่ละชนิดมีความแตกต่างกัน การปรับอุณหภูมิห้องเย็นให้พอดีกับความต้องการของผักจะช่วยประหยัดพลังงานในการทำความเย็นและเป็นการลดต้นทุนการขนส่งได้ โดยยังสามารถรักษาคุณภาพและลดความเสียหายของผัก ทั้งนี้การทำความเย็นในรถห้องเย็นส่วนใหญ่ใช้ต้นกำลังจากเครื่องยนต์และใช้น้ำมันเป็นเชื้อเพลิง ซึ่งเป็นพลังงานที่มีต้นทุนสูง



รูปที่ 9 ค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์การสูญเสียของคะน้าหลังการเก็บเกี่ยวจากสาเหตุต่างๆ

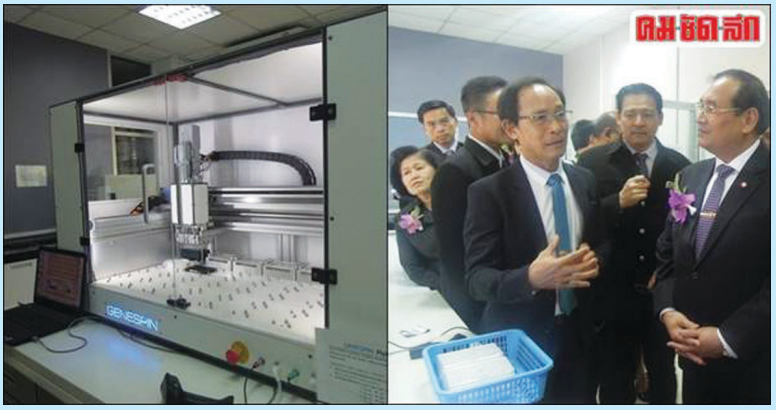
การขนส่งผักผ่านสายโซ่ความเย็นเป็นกระบวนการที่มีความสำคัญในการรักษาคุณภาพผักที่ต้องขนส่งระยะทางไกลในเขตภูมิอากาศร้อน เช่น ประเทศไทย ซึ่งการขนส่งผักที่อุณหภูมิต่ำมีข้อควรศึกษาให้ชัดเจน จากข้อมูลชี้ให้เห็นถึงความเสียหายจากแมลงที่เพิ่มขึ้นในการขนส่งด้วยรถห้องเย็นและการลดอุณหภูมิให้เหมาะสมเพื่อขนส่งผักแต่ละชนิดมีแตกต่างกันในการลดความเสียหายเชิงกล โดยเฉพาะการลดอาการเหี่ยวของผัก แต่ก็มีข้อควรระวังในเรื่องของแมลง การจัดการผักที่ดีและการหาอุณหภูมิที่ดีที่สุดในการขนส่งผัก โดยพิจารณาจากการลดความเสียหายของผักและการรักษาคุณภาพจะช่วยให้การใช้ระบบสายโซ่ความเย็นเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพและช่วยลดต้นทุนการใช้พลังงานในการทำความเย็น

บรรณานุกรม

พิเชษฐ์ น้อยมณี. 2553. บทความเรื่องการเพิ่มศักยภาพการแข่งขันของไทยด้วยระบบมาตรฐาน GlobalGAP . จดหมายข่าวเทคโนโลยีหลังการเก็บเกี่ยว 2 (9): 6-7.

วิบูลย์ ช่างเรือ, คามร บัณฑุรัตน์, พิชญา บุญประสม พูลลาภ, คนัย บุญยเกียรติ, สงวนศักดิ์ ธนาพรพูนพงษ์, สายสมร ลำยอง, บุญสม บุษบรรณ์, พิเชษฐ์ น้อยมณี, ปาริชาติ เทียนจุมพล และ วรรณวรางค์ พัฒนะโพธิ์. 2555. รายงานผลงานวิจัยฉบับสมบูรณ์เรื่อง การประเมินความสูญเสียและความปลอดภัยในกระบวนการจัดการสายโซ่อุปทานคะน้าและกะหล่ำปลีในจังหวัดเชียงใหม่. เสนอต่อศูนย์นวัตกรรมเทคโนโลยีหลังการเก็บเกี่ยว สำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษา ประจำปีงบประมาณ 2554. 73 หน้า.

ข่าวสารเทคโนโลยีหลังการเก็บเกี่ยว



ชุดตรวจ "ดีเอ็นเอ" ลดปลอมปน การันตี "ข้าวหอมไทย" ในเวทีโลก

เป็นที่รู้กันดีว่า ข้าวหอมมะลิไทย (Thai Hommali Rice) เป็นที่ต้องการของผู้บริโภคมากที่สุดในโลก เห็นได้จากส่วนแบ่งตลาดข้าวหอมในตลาดโลกกว่ากึ่งหนึ่งเป็นข้าวหอมมะลิจากประเทศไทย จนทำให้เกิดปัญหาการปลอมปน ทั้งโดยเจตนาและไม่เจตนาส่งผลให้เกิดการสูญเสียภาพลักษณ์การค้าข้าวของประเทศไทย อันนำมาสู่ราคาจำหน่ายที่ลดลงและยังอาจสร้างความเสียหายให้แก่ข้าวหอมมะลิไทยที่ในอนาคตได้ ด้วยเหตุดังกล่าวทำให้กรมการค้าต่างประเทศ กระทรวงพาณิชย์ มีความกังวล จึงมอบหมายให้สำนักงานมาตรฐานสินค้า ร่วมกับมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ จัดตั้งห้องปฏิบัติการเฉพาะทางเพื่อวิเคราะห์เอกลักษณ์ดีเอ็นเอข้าวไทยเพื่อการส่งออก ณ ศูนย์วิทยาศาสตร์ข้าว มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตกำแพงแสน เพื่อตรวจสอบความบริสุทธิ์สายพันธุ์และสืบทราบถึงข้าวหอมจากประเทศเพื่อนบ้านที่อาจจะเป็นคู่แข่งของข้าวหอมไทยด้วย

"ที่จริงของเดิมเรามีอยู่แล้วให้บริการมาตั้งแต่ปี 2545 แต่ตรวจได้ครั้งละไม่มากและใช้เวลานาน แต่เครื่องตัวใหม่นี้เป็นเทคโนโลยีใหญ่ล่าสุดนำเข้ามาจากอังกฤษและเป็นเครื่องแรกในเอเชีย สามารถสกัดดีเอ็นเอได้ถึง 2 หมื่นตัวอย่างต่อวัน"

รศ.ดร.อภิชาติ วรรณวิจิตร ผอ.ศูนย์วิทยาศาสตร์ข้าว ม.เกษตรศาสตร์ วิทยาเขตกำแพงแสน กล่าวถึงเทคโนโลยีสกัดดีเอ็นเอข้าวตัวใหม่ล่าสุด ซึ่งคาดว่าในอีก 2 เดือนข้างหน้าจะมีเข้าสู่กระบวนการทำงานอย่างเต็มรูปแบบ โดยสามารถให้บริการผู้ประกอบการส่งออกข้าว กลุ่มเกษตรกรและเกษตรกรทั่วไปที่ต้องการตรวจสอบดีเอ็นเอของข้าวสายพันธุ์ต่างๆ โดยไม่จำเป็นต้องเป็นข้าวหอมมะลิ

"ที่เราต้องเน้นข้าวหอมมะลิ เพราะเป็นข้าวที่ทำรายได้หลักให้ประเทศไทยในฐานะผู้ส่งออกข้าวหอมรายใหญ่ของโลก แต่ปัจจุบันมีพ่อค้าหัวใสใช้ตราข้าวหอมมะลิแต่มีข้าวพันธุ์อื่นมาผสม อย่างเช่น หอมมะลิ 105 กับข้าวหอมปทุม ข้าวสองพันธุ์นี้จะเหมือนกันมาก จนแยกไม่ออก ต้องใช้การตรวจดีเอ็นเอมายืนยันถึงจะรู้" ผอ.ศูนย์วิทยาศาสตร์ข้าว ยืนยัน

สำหรับห้องปฏิบัติการดังกล่าวนี้ ตั้งอยู่ที่ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตกำแพงแสน จ.นครปฐม จะเป็นห้องปฏิบัติการใหม่ที่ทันสมัย และมีประสิทธิภาพสูงในการบริการวิเคราะห์เอกลักษณ์ดีเอ็นเอข้าวให้แก่ผู้ประกอบการทั้งในและต่างประเทศ ซึ่งจะทำให้มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์เป็นศูนย์กลางที่มีความเชี่ยวชาญในการวิเคราะห์เอกลักษณ์ดีเอ็นเอข้าวไทยและข้าวจากประเทศลุ่มแม่น้ำโขงที่มีโอกาสปลอมปนข้าวส่งออกของไทย

นอกจากนี้ยังเป็นศูนย์ข้อมูลอ้างอิงเอกลักษณ์ดีเอ็นเอข้าวไทยและในภูมิภาคอาเซียนและเป็นสำนักงานที่ให้การเปรียบเทียบและรับรองเอกลักษณ์ดีเอ็นเอในข้าวเพื่อเตรียมพร้อมสำหรับการเปิดการค้าเสรีในปี 2558 ด้วย

ที่มา : หนังสือพิมพ์ คม ชัด ลึก http://www.komchadluek.net/detail/20150217/201465.html

ข่าวประชาสัมพันธ์

รศ.ดร. วิเชียร เฮงสวัสดิ์ ผู้อำนวยการศูนย์นวัตกรรมเทคโนโลยีหลังการเก็บเกี่ยว พร้อมด้วยพนักงานศูนย์ฯ เข้าเยี่ยมคารวะ และสวัสดีปีใหม่ **รองศาสตราจารย์ นพ.นิเวศน์ นันทจิต** อธิการบดี มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ เมื่อวันที่ 13 มกราคม 2558 ณ ห้องรับรอง สำนักงานมหาวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

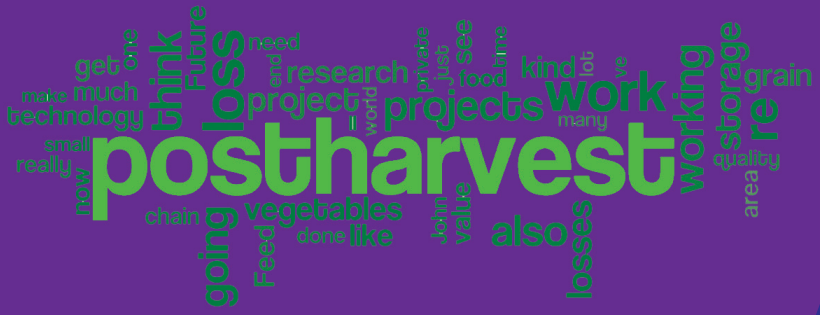
รศ.ดร.วิเชียร เฮงสวัสดิ์ ผู้อำนวยการศูนย์นวัตกรรมเทคโนโลยีหลังการเก็บเกี่ยว พร้อมคณะผู้บริหาร ร่วมประชุมเพื่อหารือความร่วมมือด้านต่าง ๆ กับ **คุณสเตฟาน รอย** ผู้ช่วยทูตฝ่ายความร่วมมือด้านวิทยาศาสตร์และการอุดมศึกษา จากสถานเอกอัครราชทูตฝรั่งเศสประจำประเทศไทย เมื่อวันที่ 4 กุมภาพันธ์ 2558 ณ ห้องประชุมสถาบันวิจัยเทคโนโลยีหลังการเก็บเกี่ยว มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

ขอเชิญลงทะเบียนและส่งผลงาน

"การประชุมวิชาการวิทยาการหลังการเก็บเกี่ยวแห่งชาติ ครั้งที่ 13"

18 - 19 มิถุนายน 2558

ณ กรีนเนอรี่ รีสอร์ท เขาใหญ่



รายละเอียดเพิ่มเติม npht13.kmutt.ac.th

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