

วิจัยกำจัดแมลงด้วยความร้อนสำหรับกำจัดแมลงวันทอง
 ในผลแก้วมังกรเพื่อการส่งออก
 (Development of Quarantine Heat Treatment to Disinfest
 the Oriental Fruit Fly in Dragon Fruit for Export)

รัชฎา อินทรกำแหง^{1/} สลักจิต ปานคำ^{1/} ชัยณรงค์ สนศิริ^{1/}
 มลนิภา ศรีมาตรภิมย์^{1/} ชุติมา อ้อมกิ่ง^{1/} จารุวรรณ จันทรา^{1/} อุดร อุณหุฒิ^{2/}
^{1/}กลุ่มวิจัยการกักกันพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช
^{2/}ผู้เชี่ยวชาญ สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช

รายงานความก้าวหน้า

ศึกษาวิธีการเตรียมผลแก้วมังกรที่มีแมลงวันทองระยะไข่ หนอนวัย 1, 2 และ 3 ในผลแก้วมังกร ด้วยวิธีการใส่แมลงวันทองในผลแก้วมังกรโดยตรงพบว่าการใส่ไข่ และหนอนวัย 1 ในผลแก้วมังกร จำนวน 200 ตัวต่อผล เป็นจำนวนที่เหมาะสมที่ทำให้แมลงวันทองรอดชีวิตมากที่สุด ส่วนหนอนวัย 2 และ 3 ใช้หนอนแมลงวันทองจำนวน 150 และ 100 ตัว ต่อผลทำให้แมลงรอดชีวิตมากที่สุด

ศึกษาเบื้องต้นกรรมวิธีให้ความร้อนกับผลแก้วมังกร ด้วยวิธีการอบไอน้ำเปรียบเทียบกรรมวิธี อบไอน้ำแบบปรับความชื้นสัมพัทธ์ ที่มีผลกระทบต่อคุณภาพของผลแก้วมังกร เพิ่มความร้อนให้กับผล แก้วมังกรที่อุณหภูมิในสุดผลเท่ากับ 47 และ 48 องศาเซลเซียส นาน 0, 1 และ 2 ชั่วโมง พบว่าวิธีการ อบไอน้ำปรับความชื้นสัมพัทธ์มีแนวโน้มที่ทำให้คุณภาพผลแก้วมังกรเกิดความเสียหายน้อยกว่าวิธีการ อบไอน้ำ

จากการศึกษาลักษณะความเสียหายของผลแก้วมังกรจากกรรมวิธีให้ความร้อนทั้ง 2 วิธีพบว่าที่ อุณหภูมิ 48 องศาเซลเซียส นาน 2 ชั่วโมง ทำให้เนื้อในผลแก้วมังกรเกิดความเสียหายเกิดลักษณะเป็น วนใสที่เนื้อแก้วมังกร อย่างไรก็ตามจะต้องทำการศึกษาเพิ่มเติมต่อไป

รหัสการทดลอง 03-04-54-03-05-00-01-54

คำนำ

แก้วมังกร (ชื่อวิทยาศาสตร์ *Hylocercus undatus* (Haw) Brit. & Rose ชื่อสามัญญ (Dragon fruit, Pitaya) อยู่ในวงศ์ Cactaceae ซึ่งเป็นวงศ์เดียวกับตะบองเพชร มีถิ่นเพดั้งเดิมอยู่ในอเมริกากลาง เข้ามาในเอเชียที่เวียดนามก่อน และนำเข้ามาจากเวียดนามมาในไทยเมื่อประมาณปี 2534 เป็นพันธุ์เนื้อขาว ส่วนพันธุ์เนื้อแดงที่ชื่อแดงสยามเป็นพันธุ์มาจากไต้หวัน เมื่อประมาณ 1-2 ปี

แก้วมังกรเป็นพืชอีกชนิดหนึ่งที่มีศักยภาพสูงในการส่งออก โดยเฉพาะอย่างยิ่งการส่งออกไปยังประเทศญี่ปุ่น เนื่องจากเป็นผลไม้ที่มีสารอาหารเป็นประโยชน์มากในกระแสด้านอาหารสุขภาพกำลังได้รับความนิยม แต่อย่างไรก็ดี ตามประกาศใช้กฎหมายควบคุมพืช(Plant Protection Law Enforcement Regulation) ของประเทศญี่ปุ่น กำหนดให้ แก้วมังกร จากประเทศไทยเป็นสิ่งต้องห้ามนำเข้า เนื่องจากเป็นพืชอาศัยของแมลงวันผลไม้หลายชนิด ได้แก่ *Bactrocera dorsalis* species complex อนุญาตนำเข้า ประเทศผู้ส่งออกผลไม้จะต้องดำเนินการตามมาตรฐานขั้นตอนการยกเลิกห้ามนำเข้าสิ่งต้องห้ามที่เป็นพืชอาศัยของแมลงวันผลไม้ (Standard Procedure for Lifting Import Ban of Prohibited Host Plants of Fruit Flies) ของกระทรวงเกษตร ป่าไม้ และประมงญี่ปุ่น (Ministry of Agriculture, Forestry and Fisheries, MAFF) โดยมีขั้นตอนที่สำคัญ คือ กำหนดให้การขออนุญาตนำเข้าสิ่งต้องห้ามที่เป็นพืชอาศัยของแมลงวันผลไม้ ต้องยื่นเสนอแผนการศึกษาวิจัยวิธีการกำจัดแมลงวันผลไม้ก่อนการส่งออกให้กับกระทรวงเกษตร ป่าไม้ และประมงญี่ปุ่น พิจารณาตรวจสอบและให้ความเห็นชอบก่อน การวิจัยพัฒนาวิธีการกำจัดแมลงวันผลไม้ต้องเป็นไปตามขั้นตอนที่กำหนด มีประสิทธิภาพและได้มาตรฐานของวิธีการกำจัดศัตรูพืชด้านกักกันพืช (Plant Quarantine Treatment) เพื่อใช้กำจัดแมลงวันผลไม้ในแก้วมังกรก่อนการส่งออก

Unahawutti et al. (1986) ได้ประสบความสำเร็จในการวิจัยกรรมวิธีอบไอน้ำ ที่อุณหภูมิภายในสุดผล 46.5 องศาเซลเซียส นาน 10 นาที กำจัดแมลงวันทอง (*Bactrocera dorsalis*) แมลงวันแดง (Melon fly, *B. cucurbitae* Coquillett) ในผลมะม่วงพันธุ์หนึ่งกลางวัน ได้อย่างมีประสิทธิภาพตามมาตรฐานกำหนดของวิธีการกำจัดศัตรูพืชด้านกักกันพืช ต่อมาในปี พ.ศ. 2534 ได้มีการวิจัยพัฒนาวิธีการกำจัดแมลงด้วยความร้อนกรรมวิธีใหม่ คือ วิธีอบไอน้ำปรับสภาพความชื้นสัมพัทธ์ (Modified vapor heat treatment, MVHT) ที่อุณหภูมิภายในสุดผล 47 องศาเซลเซียส นาน 20 นาที มีประสิทธิภาพสามารถกำจัดแมลงวันผลไม้ในผลมะม่วงครอบคลุมถึง 4 พันธุ์ คือ หนึ่งกลางวัน น้ำดอกไม้ แรด และพิมเสนแดง โดยไม่มีผลกระทบต่อคุณภาพผลมะม่วง (Unahawutti et al., 1991) หลังจากนั้น ในปี 2546 ได้ประสบความสำเร็จในการวิจัยพัฒนาวิธีอบไอน้ำปรับสภาพความชื้นสัมพัทธ์ ที่อุณหภูมิภายในสุดผล 46 องศาเซลเซียส นาน 58 นาที สามารถกำจัดแมลงวันผลไม้ *Bactrocera dorsalis* species complex ได้อย่างมีประสิทธิภาพ (Unahawutti et al., 1999) โดยกระทรวงเกษตรป่าไม้และประมงญี่ปุ่นยอมรับ และอนุญาตให้นำเข้ามังคุดสดจาก

ประเทศไทยตั้งแต่วันที่ 25 เมษายน 2546 เป็นต้นไป นอกจากนี้ Unahawutti et al. (2006) ทำการวิจัยวิธีการอบไอน้ำกำจัดแมลงวันผลไม้ในส้มโอพันธุ์ทองดีพบว่าวิธีอบไอน้ำปรับสภาพความชื้นสัมพัทธ์ที่อุณหภูมิภายในสุุดผล 46 องศาเซลเซียส นาน 30 นาที สามารถใช้เป็นวิธีการทางกักกันพืชเพื่อกำจัดแมลงวันผลไม้ในส้มโอพันธุ์ทองดีเพื่อส่งออกไปประเทศญี่ปุ่น โดยกระทรวงเกษตร ป่าไม้ และประมงญี่ปุ่น อนุญาตให้นำเข้าส้มโอพันธุ์ทองดีตั้งแต่วันที่ 10 กุมภาพันธ์ 2555

ดังนั้นจึงมีโอกาสดังกล่าวเป็นไปได้ที่จะพัฒนาวิธีการอบไอน้ำเป็นวิธีกำจัดศัตรูพืชด้านกักกันพืชเพื่อกำจัดแมลงวันทองในแก้วมังกรเพื่อการส่งออก

วิธีดำเนินการ

อุปกรณ์

1. เครื่องอบไอน้ำ
2. แมลงวันผลไม้
3. ตู้ลดอุณหภูมิผลไม้
4. เครื่องวัดค่าความเป็นกรดของผลไม้
5. เครื่องวัดค่าความหวานของผลไม้
6. ตู้ควบคุมอุณหภูมิและความชื้น
7. ห้องเย็นสำหรับเก็บผลไม้ที่ใช้ในการทดลอง
8. เครื่องบันทึกอุณหภูมิและความชื้นสัมพัทธ์แบบต่อเนื่อง
9. แท่งวัดอุณหภูมิ
10. เครื่องชั่งตวงวัด 2 ตำแหน่ง
11. อุปกรณ์สำหรับเช็คผลการทดลอง ๆ ได้แก่ ฟู่กัน ปากคีบ เคาะเตอร์ จานทดลองขนาดเล็ก ถาดใส่ผลไม้ ถังผ้าตาข่าย ถังมือ มีดปอกผลไม้ ถังขยะดำ และอื่น ๆ

วิธีการ

1. ศึกษาจำนวนแมลงที่เหมาะสมในผลแก้วมังกร ใช้แก้วมังกรเนื้อสีขาวขนาดน้ำหนัก 350-400 กรัม เตรียมแก้วมังกรที่มีแมลงวันทองโดยใช้กรอบพลาสติกสำหรับฟิล์มสไลด์วางทับบนผลแก้วมังกรใช้มีดกรีดผลตามรอยกรอบสไลด์รูปสี่เหลี่ยมผืนผ้าจำนวนเพียง 3 ด้าน จำนวน 1 รอยแผล ลงบนด้านใดด้านหนึ่งของผล กรีดเนื้อที่เปิดออกเป็นตารางสี่เหลี่ยมเล็กๆเพื่อช่วยให้หนอนแมลงวันทองกินเนื้อแก้วมังกรได้ดีขึ้นใส่แมลงวันทองแต่ละระยะไข่ หนอนวัย 1, 2 และ 3 ลงบนเนื้อแก้วมังกรจำนวน 100, 150 และ 200 ฟอง (ตัว) ต่อผล ใช้แก้วมังกร จำนวน 5 ผล ในแต่ละวิธีการ เก็บแก้วมังกรใส่ถุงผ้ามีสลิมมัดปากถุงด้วยหนังยางใส่ไว้ในกระบะพลาสติกคลุมด้วยผ้ามีสลิมเก็บไว้ในห้องควบคุมอุณหภูมิ 25-27 องศาเซลเซียส ตรวจสอบนับจำนวนหนอนที่รอดชีวิตในแก้วมังกรหลังจาก

การใส่ไข่ หนอนวัย 1, 2 และ 3 ในผลแล้วเป็นเวลา 7, 5, 3 และ 2 วัน ตามลำดับ ทำการทดลอง 2 ครั้ง

2. ศึกษาเปรียบเทียบผลกระทบของความร้อนจากกรรมวิธีอบไอน้ำกับกรรมวิธีการอบไอน้ำปรับความชื้นสัมพัทธ์ต่อคุณภาพแก้วมังกร มีวัตถุประสงค์เพื่อกำหนดกรรมวิธีกำจัดแมลงด้วยความร้อนที่เหมาะสมกับแก้วมังกรมากที่สุด ใช้แก้วมังกรสีขาวขนาดน้ำหนัก 350-400 กรัม ใช้กรรมวิธีให้ความร้อนกับแก้วมังกร 2 วิธีการ คือ 1.) วิธีการอบไอน้ำ 2.) วิธีการอบไอน้ำปรับความชื้นสัมพัทธ์ ทำการอบไอน้ำพร้อมกันทั้ง 2 วิธีการ โดยใช้เครื่องอบไอน้ำจำนวน 2 เครื่อง เพื่อเพิ่มอุณหภูมิในแก้วมังกรให้สูงขึ้นจนถึงอุณหภูมิ 47 และ 48 องศาเซลเซียส และคงที่ไม่ต่ำกว่า 47 และ 48 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 0, 1 และ 2 ชั่วโมง ทันทีหลังจากเสร็จสิ้นการอบไอน้ำลดอุณหภูมิด้วยอากาศ (Air cooling) เป็นเวลานาน 1 ชั่วโมง วิธีการอบไอน้ำดำเนินการโดยการเพิ่มอุณหภูมิในผลแก้วมังกรด้วยการใช้อากาศร้อนที่อยู่ในสภาพอิมตัวด้วยไอน้ำโดยกำหนดให้ความชื้นสัมพัทธ์ไม่ต่ำกว่า 90 เปอร์เซ็นต์ วิธีการอบไอน้ำปรับความชื้นสัมพัทธ์กำหนดการทำงานของเครื่องอบไอน้ำโดยช่วงแรกของการเพิ่มอุณหภูมิในผลแก้วมังกรให้ถึง 43 องศาเซลเซียส ควบคุมความชื้นสัมพัทธ์ของอากาศในเครื่องอบไอน้ำให้อยู่ระหว่าง 50-80 เปอร์เซ็นต์ หลังจากนั้นความชื้นสัมพัทธ์ในเครื่องอบไอน้ำจะถูกปรับให้อยู่ในสภาพอิมตัวด้วยไอน้ำ (ความชื้นสัมพัทธ์ไม่ต่ำกว่า 90 เปอร์เซ็นต์) ใช้แก้วมังกรที่ไม่อบไอน้ำสำหรับเป็นตัวเปรียบเทียบจำนวน 5 ผล และแก้วมังกรที่อบไอน้ำแต่ละอุณหภูมิและระยะเวลาที่กำหนดจำนวน 5 ผล หลังจากนั้นเก็บไว้ในตู้ที่ควบคุมที่อุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียส ตรวจสอบเช็คผลกระทบจากความร้อนต่อคุณภาพผลแก้วมังกร ได้แก่ การสูญเสียน้ำหนัก ลักษณะภายนอก เช่น ขั้วเหี่ยว ผลเหี่ยว และเนื้อผลที่เสียหาย ภายหลังการอบไอน้ำ 7 วัน

เวลาและสถานที่

ระยะเวลา เริ่มต้น ตุลาคม 2553 – สิ้นสุด กันยายน 2554

สถานที่ กลุ่มวิจัยการกักกันพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช จังหวัดนครนายก นครราชสีมา

ผลและวิจารณ์ผลการทดลอง

แมลงวันทองระยะไข่ หนอนวัย 1, 2 และ 3 สามารถเจริญเติบโตและรอดชีวิตในแก้วมังกรได้ โดยมีอัตราการรอดชีวิตเฉลี่ยอยู่ที่ 68.2, 61.8, 83.8, 79.9 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับแก้วมังกรสามารถจัดเป็นพืชอาศัยที่ดีของแมลงวันทอง

ศึกษาเบื้องต้นเพื่อเปรียบเทียบวิธีการให้ความร้อนจากวิธีการอบไอน้ำ และวิธีการอบไอน้ำปรับความชื้นสัมพัทธ์พบว่าร้อยละของการสูญเสียน้ำหนัก ของทั้ง 2 วิธีการไม่แตกต่างกัน ส่วน

ลักษณะภายนอกได้แก่ความสดของสีเปลือก ในส่วนที่เป็นกลีบสีเขียวแสดงอาการเหี่ยว แตกต่างจากวิธีเปรียบเทียบที่เปลือกจะมีความสดมากกว่า ส่วนเนื้อผลจะไม่มี ความแตกต่างจากวิธีเปรียบเทียบ ยกเว้นที่อุณหภูมิ 48 องศาเซลเซียส นาน 2 ชั่วโมง เนื้อผลแก้วม้งบางผลจะมีอาการช้ำเป็นวุ้นใส แตกต่างจากวิธีเปรียบเทียบ อย่างไรก็ตามผลการศึกษาก็เป็นเพียงการทดสอบเบื้องต้น

ดังนั้นยังคงต้องศึกษาปัจจัยอื่นๆเพิ่มเติมที่จะมีผลกระทบต่อคุณภาพของแก้วม้งเพื่อลดความเสียหายที่เกิดจากการให้ความร้อนในผลแก้วม้งต่อไป

สรุปผลการทดลองและคำแนะนำ

จากผลการทดลองได้วิธีการเตรียมแมลงวันทองระยะไข่ หนอนวัย 1, 2 และ 3 ในผลแก้วม้งที่มีอัตราการรอดชีวิตแมลงวันทองที่รอดชีวิตในผลมากที่สุดสามารถนำไปเป็นวิธีการเตรียมผลแก้วม้งสำหรับงานทดลองด้านการกำจัดแมลงวันผลไม้ในแก้วม้งต่อไปได้

การศึกษาด้านผลกระทบของวิธีการให้ความร้อนต่อคุณภาพของแก้วม้งทำให้สามารถเลือกใช้วิธีการให้ความร้อนที่เหมาะสมสำหรับแก้วม้ง คือวิธีการอบไอน้ำแบบปรับความชื้นสัมพัทธ์ เพื่อนำมาทดสอบประสิทธิภาพด้านกำจัดแมลงวันผลไม้ระยะที่ทนทานต่อความร้อนมากที่สุด ในผลแก้วม้ง และมีผลกระทบต่อคุณภาพผลแก้วม้งน้อยที่สุด

เอกสารอ้างอิง

- Unahawutti, U., C. Chettanachitara, M. Poomthong, P. Komson, E. Smitasiri, C. Lapasathukool, W. Worawisithumrong and R. Intarakumheng. 1986. Vapor heat treatment for 'Nang Klarngwum' mango, *Mangifera indica* Linn., infested with eggs and larvae of the oriental fruit fly, *Dacus dorsalis* Hendel and the melon fly, *D. cucurbitae* Coquillett (Diptera : Tephritidae). A report submitted to the Japanese Ministry of Agriculture, Forestry and Fisheries for approval of quarantine treatment on Thai mangoes to be exported to Japan. Technical Plant Quarantine Sub-Division, Agricultural Regulatory Division, Department of Agriculture, Bangkok. 108 p.
- Unahawutti, U., M. Poomthong, R. Intatakumheng, W. Worawisithumrong, C. Lapasathukool, E. Smitasiri, P. Srisook and C. Ratanawaraha. 1991. Vapor heat as plant quarantine treatment of 'Nang Klarngwan', 'Nam Dorkmai', 'Rad' and 'Pimsen Daeng' mangoes infested with fruit flies (Diptera : Tephritidae). A report submitted to the Japanese Ministry of Agriculture,

Forestry and Fisheries for approval of quarantine treatment on Thai mangoes to be exported to Japan. Technical Plant Quarantine Sub-Division, Agricultural Regulatory Division, Department of Agriculture, Bangkok. 342 p.

Unahawutti, U. , S. Phankum, P. Ongthonglang and C. Chettanachitara. 1999. Heated-air quarantine treatment for mangosteen infested with oriental fruit fly (Diptera : Tephritidae). A report submitted to the Japanese Ministry of Agriculture, Forestry and Fisheries for approval of quarantine treatment on Thai mangosteen to be exported to Japan. Tech. Plant Quarant. Sub-Div., Agr. Regulat. Div., Dept. of Agri., Bangkok. 630 p.

Unahawutti, U., S. Phankum, M. Srimartpirom, C. Ormking, C. Sonsiri, J. Chantra and R. Intarakumheng. 2006. Heated -air quarantine treatment for pummel infested with fruit flies (Diptera : Tephritidae) A report submitted to The Japanese Ministry of Agriculture, Forestry and Fisheries (MAFF) for approval of a quarantine treatment on Thai pummel to be exported to Japan. Plant Quarantine Research Group., Plant Protection Research and Development Office. Dept. of Agr., Bangkok. 392 p.