

คำนำ

มังคุดเป็นผลไม้ที่มีรสชาติหวานอมเปรี้ยวเป็นที่นิยมของคนไทยและชาวต่างชาติมาก ซึ่งคุ้ดได้จากการส่งออกในปี 2553 พ布ว่า ปริมาณการส่งออกของมังคุดทั้งผลสดและแห้ง เข้าไปกว่า 119,572 ตัน และมูลค่าการส่งออก 1,956 ล้านบาท โดยมีการส่งออกไปยังประเทศอเมริกา ออสเตรเลีย ญี่ปุ่น จีน สิงคโปร์ ได้หัวน้ำ มาเลเซีย ตามลำดับ

มังคุดมีรายงานว่าเป็นพืชอาศัยของแมลงวันผลไม้ หลายประเทศที่มีการดำเนินงาน กักกันพืชที่เข้มงวดจึงห้ามนำเข้ามังคุดจากประเทศไทย ได้มีการศึกษาพบว่ามังคุดในสภาพที่ ส่งออกเป็นการค้าไม่ได้เป็นพืชอาศัยของแมลงวันผลไม้ ประเทศออสเตรเลียให้การยอมรับผล การศึกษาดังกล่าวและอนุญาตให้นำเข้ามังคุดจากประเทศไทยโดยไม่ต้องกำจัดแมลงวันผลไม้ ในมังคุดก่อนส่งออก แต่อายางไรก็ดี เมื่อเริ่มส่งออกมังคุดไปออสเตรเลียในปี 2547 กลับพบว่า มังคุดที่ส่งออกส่วนมากมีแมลงหลายชนิด เช่น ไร เพลี้ยไฟ เพลี้ยแบ็ง เพลี้ยหอย และมดดำ เป็นต้น ดิตไปกับมังคุดโดยหลบซ่อนอยู่ใต้กลีบเลี้ยง ออสเตรเลียจึงแก้ไขปรับปรุงเงื่อนไขการ นำเข้าใหม่กำหนดให้มังคุดที่ส่งออกไปออสเตรเลียต้องรมด้วยเมธิลไบรโรมิด (Methyl bromide) มีปริมาณความเข้มข้น 32 กรัม/ลบ.ม. นาน 2 ชั่วโมง ก่อนส่งออกเพื่อกำจัดแมลงที่อาจจะติดไป กับมังคุด (www.talaadthai.com. 2551 และ สำนักที่ปรึกษาการเกษตรต่างประเทศ. 2548)

ในปัจจุบันนี้ประเทศไทยได้ร่วมลงนามเป็นสมาชิกพิธีสารมอนทรีออลเมื่อปี พ.ศ. 2532 วัตถุประสงค์เพื่อให้ประเทศไทยสามารถร่วมกันจัดทำแผนเพื่อควบคุมการผลิต การใช้ การค้า ลด หรือเลิกใช้สารเคมีที่ทำลายชั้นไอโอดีน ได้แก่ chlorofluorocarbon (CFC) halon carbon tetrachloride methyl chloroform และ methyl bromide ซึ่งสารเมทิลไบรโรมิดนี้เป็นสารร่มเพื่อกำจัดศัตรูพืช โดยจำกัดการใช้เฉพาะด้านกักกันพืชและการส่งออกเท่านั้น เป็นสารที่ทำลายชั้น บรรยากาศไอโอดีน เป็นสารที่มีความเป็นพิษสูง สามารถทำลายแมลงทุกระยะ การเจริญเติบโต ซึ่งประเทศไทยคาดว่าจะเลิกใช้สารด้านนี้ได้ในปี พ.ศ. 2558 (สำนักบริหารโครงการลดและเลิก ใช้สารเมทิลไบรโรมิดในประเทศไทย. 2549) ฉะนั้นเราจึงต้องทำการศึกษาหาวิธีการและสารร่ม ใหม่ที่สามารถใช้ทดแทนการใช้สารเมทิลไบรโรมิดได้ในอนาคต

ตรวจสอบสาร

มังคุดมีชื่อสามัญ Mangosteen ชื่อวิทยาศาสตร์ *Garcinia mangostana* Linn. ชื่อวงศ์ *Guttiferae* (*Clusiaceae*) เป็นพันธุ์ไม้ผลัดใบเขตร้อนชนิดหนึ่ง มีถิ่นกำเนิดอยู่ที่หมู่เกาะซุน ดาและหมู่เกาะโนลูกะ แพร่กระจายพันธุ์ไปสู่หมู่เกาะอินเดียตะวันตกเมื่อศตวรรษที่ 24 จึงไปสู่ กัวเตมาลา ฮอนดูรัส ปานามา เอกวาดอร์ ไปจนถึงอาวาย ในประเทศไทยมีการปลูกมังคุดมา นานและเป็นผลไม้จากເອເຊີຍທີ່ໄດ້ຮັບຄວາມນິຍມມາກ ມັງຄຸດໄດ້ຮັບຂໍານານນາມວ່າເປັນ "ราชินีຂອງ ผลไม้" ຈາກເປັນພະຍາຍດ້ວຍລັກຜະກາຍນອກຂອງຜົລທີ່ມີກຳລືບເລີ່ມຕິດທີ່ຂ້າວຂອງຜົລຄລ້າຍມົກງົງຂອງ

พระราชนี ส่วนเนื้อในมีสีขาวสะอาด มีร่องรอยของเปรี้ยว มังคุดเจริญเดิบໂດໄດ້ໃນດິນເກືອບທຸກໜີດແຕ່ດິນທີ່ເໝາະສົມຄວາມເປັນດິນເຫັນຢາພທຣາຍທີ່ມີຄວາມອຸດມສົມບູຮຣົນສູງສາມາດອຸ້ມນໍ້າແລະຮະບາຍນໍ້າໄດ້ຕີ ມັງຄຸດຂອບນໍ້າ ແລະຄວາມຊື່ສູງໆ ແຕ່ໄມ່ແຂ່ງ້າ ແລະທີ່ສໍາຄັນຄືອຕ້ອງມີຄວາມຊື່ນັ້ນສັມພັກຮູໃນອາກະທີ່ຄ່ອນຂ້າງສູງ ຄວາມຊື່ສັມພັກຮູທີ່ເໝາະສົມແກ່ກາຮຈົງເຈົບໂດຕືອສູງກວ່າ 80% (<http://th.wikipedia.org/wiki/ມັງຄຸດ>)

ຄ່າຄວາມເປັນກຽດດ່າງຂອງດິນ (pH) ປະມານ 5 - 6 ດິນທີ່ມີສກາພເປັນດ່າງມັງຄຸດຈະເຈົງເຈົບໂດໄດ້ຂ້າ ພຶ້ນທີ່ເໝາະສົມຕ່ອກການປຸລູກມັງຄຸດຄວາມມີສກາພກູມອາກະສ້ວນແລະຊຸ່ມຊື່ນີ້ຄືອ ມີອຸ່ນກູມສຳເສົາສອຍໃນຂ່າງ 25 - 30 °C ເກືອບດລອດປີມີຟັນຕົກຊຸກສຳເສົາ ປຣິມານັ້ນຟັນໄມ່ນ້ອຍກວ່າ 1,300 ມີລີເມຕຣຕ່ອປີ ແລະທີ່ສໍາຄັນຕ້ອງເປັນພຶ້ນທີ່ມີແລ້ງນໍ້າເພີ່ງ (ວັນທາ ບັວທັບຍົງ 2541)

ລັກະນະທາງພຖກະສາສත໌

ມັງຄຸດເປັນໄມ້ຢືນດັນສູງ 7 - 25 ເມຕຣ ໃນເດືອນເຮົາເຮົາ ຮູບໄຟ້ຫຼືອຸປະກົງຮັບອຸປະກົງຂອບຂານ ໃນກວ້າງ 6 - 11 ເຊັນດີເມຕຣ ຍາວາ 15 - 25 ເຊັນດີເມຕຣ ເນື້ອໃບຫານຄ່ອນຂ້າງເຫັນຢາລ້າຍໜັງ ລັງໃບສີເຂົ້າເວັ້ນເປັນມັນທ້ອງໃບສີອ່ອນກວ່າ ດອກເດືອນເຮົາເປັນຄູ່ອອກທີ່ຫອກໃນໄກລັບລາຍກິ່ງເປັນດອກສົມບູຮຣົນເພັດຫຼືແກ່ເພັດ ກລືບເລື່ອງສີເຂົ້າວອນເຫຼືອງ ກລືບດອກສີແດງ ຜໍ້ນໍ້າ ພລເປັນຜລສດ ຄ່ອນຂ້າງກລມ ພລມີເປັນກອກຄ່ອນຂ້າງແໜ້ງ ສີມ່ວງແດງ ຍາງສີເຫຼືອງ ມີເສັ້ນຜ່ານສູນຍົກລາງ 4 - 6 ເຊັນດີເມຕຣ ເນື້ອໃນມີສີຂາວ່າງໜໍ້ນໍ້າ ເສັ້ນຜ່ານສູນຍົກລາງ 3 - 5 ເຊັນດີເມຕຣ ອາຈານມີເມີລີດຍູ້ໃນເນື້ອຜລໄດ້ ຂຶ້ນຍູ້ກັບຂາດແລະອາຍຸຂອງຜລ ຈໍານວນກລືບຂອງເນື້ອເທິກັນຈໍານວນກລືບດອກທີ່ຍູ້ດ້ານລ່າງຂອງເປັນເປົ້າ ພລມັງຄຸດມີຮັກະສາດີຫວານອມເປົ້າຢ່າງເໝືອນສຕຣອບເບອຣີທີ່ຍັງໄມ່ສຸກຫຼືສົມທີ່ມີຮັກະສານເມີລີດໄມ້ສາມາດໃຊ້ຮັບປະການໄດ້ (<http://th.wikipedia.org/wiki/ມັງຄຸດ>)

ການຈຳແນກພັນຮູມັງຄຸດ

ພັນຮູມັງຄຸດມີການຈຳແນກເປັນພັນຮູມັງຄຸດເດືອນ ແຕ່ດິນພັນຮູມັງຄຸດທີ່ພບເທິນ ດາມສກາພທີ່ປຸລູກຕາມແລ້ງຕ່າງໆ ຂອງປະເທດໄທ ຈະມີລັກະນະແຕກດ່າງກັນໃນເຮືອງຂອງຜລຜລິດ ຈຳແນກຄວາມແຕກດ່າງໄດ້ເປັນ 2 ລັກະນະ ຄືອ

1. ພັນຮູມັງຄຸດ ຮູບໄຟ້ຫຼືອຸປະກົງ ທີ່ມີລັກະນະແລະຄຸນສົມບັດ ດັ່ງນີ້

ມີລັກະນະທຽບພັນຮູມັງຄຸດ ນໍ້າຫັກຜລມາກກວ່າ ຂະຜລສູງອມເປັນເປົ້າມີສີແດງ ໃນຄ່ອນຂ້າງຫາ ຮູບໄຟ້ຫຼືອຸປະກົງມັນ ເນື້ອທີ່ໃຊ້ຮັບປະການແນ່ງກວ່າ

2. ພັນຮູມັງຄຸດແປ້ນ ຮູບໄຟ້ຫຼືອຸປະກົງ ທີ່ມີລັກະນະແລະຄຸນສົມບັດ ດັ່ງນີ້

ມີລັກະນະທຽບພັນຮູມັງຄຸດແປ້ນ (ຄວາມກວ້າງຂອງຜລມາກກວ່າດ້ານສູງ) ເປົ້າບາງກວ່ານໍ້າຫັກນໍ້າຍືກວ່າພັນຮູມັງຄຸດແປ້ນເມື່ອເປົ້າຢ່າງເທິກັນ ຂະຜລສູງອມເປົ້າມີສີແດງ ໃນບາງກວ່າເລັກນໍ້າຍ ຮູບໄຟ້ຫຼືອຸປະກົງມັນ ເນື້ອທີ່ໃຊ້ຮັບປະການໄມ່ຄ່ອຍແນ່ນ ລັກະນະທີ່ມີອຸນເທິນບາງຟູ ຮັກະສາດີຫວານໄມ້ມີຄວາມແຕກດ່າງກັນ

การเก็บเกี่ยวผลมังคุด

เมื่อผลมังคุดเจริญเดิบโตมาถึงขั้นสุดท้ายโดยประมาณ 90 - 95 วัน ผลขยายสวยงามมาก และการพัฒนาต่อไปคือ ระยะเข้าสู่สายเลือด ลักษณะการเกิดในแนวข้อผลและก้านผลเข้าหากันและกระจายจนทั่วทั้งผล

โดยทั่วไปมังคุดเริ่มออกดอกเมื่อปีกุณประมาณ 7 - 8 ปี และได้ผลผลิตเต็มที่อายุประมาณ 12 ปีขึ้นไป การออกดอกของมังคุดจะไม่ออกพร้อมกันในที่เดียว จะทยอยออกอยู่นานกว่า 40 วัน เป็นผลให้การเก็บเกี่ยวมังคุดต้องทยอยเก็บเกี่ยวไปด้วยช่วงกัน

หลังจากมังคุดเริ่มติดผลประมาณ 11 - 12 สัปดาห์จะทยอยเก็บเกี่ยวได้ การที่พิจารณาเก็บเกี่ยวมังคุด ในระยะใดนั้นขึ้นอยู่กับระยะทางในการขนส่ง โดยคาดการณ์ให้ผลมังคุดสุกหรือสีม่วงแดงพอตี เมื่อถึงผู้บริโภคหรือถึงโรงงานแข็ง เช่น การเก็บเกี่ยวมังคุดโดยสังเกตจากสีของเปลือก ซึ่งจะทำการเก็บเกี่ยวเมื่อเปลือกมังคุดเริ่มมีสายเลือดหรือเกิดจุดแต้มหรือรอยประสีชมพูเข้ม แต่ระยะนี้ยังไม่เหมาะสมต่อการบริโภค เพราะเนื้อแยกตัวจากเปลือกได้ยาก และยังมียางสีเหลืองอยู่ภายในเปลือก จากระยะนี้ใช้เวลาประมาณ 4 วัน เปลือกจะเปลี่ยนเป็นสีม่วงเข้ม ม่วงแดง ซึ่งเป็นระยะที่ใช้บริโภคได้ และหลังจากนั้นอีก 1 วัน ผลมังคุดก็จะเปลี่ยนเป็นสีม่วงเข้ม หรือม่วงดำ ซึ่งเป็นระยะที่เหมาะสมต่อการบริโภคที่สุด

วิธีการเก็บเกี่ยว

ผลมังคุดมีเปลือกหนาแต่เปลือกจะไม่ทนทานต่อการกระทบ กระแทก เปลือกจะชำรุดและแข็ง แกะเปลือกไม่ออกในเวลาต่อมา ส่วนเปลือกด้านในจะเปลี่ยนเป็นสีน้ำตาลแดงและلامไบถึงเนื้ออย่างรวดเร็ว การเก็บเกี่ยวมังคุดมีหลายวิธีโดยมีเงื่อนไขว่าจะต้องเก็บเกี่ยวอย่างระมัดระวังอย่าให้ผลมังคุดตกกระแทก ซึ่งมีวิธีการในการเก็บเกี่ยวได้แก่

1. ใช้แรงงานปืนขี้นไปเก็บใส่ถุงหรือตะกร้า วิธีนี้จะมีการสูญเสียน้อยแต่สิ้นเปลืองเวลา และแรงงานสูง

2. การเก็บเกี่ยวโดยใช้ตะกร้อ (แบบถุงกาแฟมีเขี้ยว) ความสูญเสีย เช่น ผลหล่นออกตะกร้อ บ้างเล็กน้อย

3. ใช้เครื่องมือเก็บเกี่ยวมังคุด ใช้งานได้สะดวก และไม่พบความสูญเสียที่เกิดจากผลหล่นออกตะกร้า

ระยะเก็บเกี่ยวของผลมังคุดที่ขยายในตลาดท้องถิ่น

การเลือกระยะกาหพัฒนาการทางสายเลือดที่เกิดจากผลมังคุดสัมพันธ์กับการ จำหน่าย ถึงมือผู้บุริโภค การเก็บและจำหน่ายในวันรุ่งขึ้นหรือขายในตลาดห้องถินหรือตลาด กรุงเทพมหานคร ซึ่งใช้ระยะเวลาในการจัดการและเดินทางไม่กี่ชั่วโมง ควรเลือกเก็บที่ระดับ ความแก่ที่ 4 - 5

การเก็บเกี่ยวเพื่อส่งออกต่างประเทศ

การเลือกระยะกาหพัฒนาของสีผลที่เหมาะสมต่อการเก็บเกี่ยวส่งออกไปจำหน่าย ต่างประเทศ อยู่ที่เปลือกมังคุดเริ่มมีสายเลือดหรือเกิดจุดแฉ้มหรือรอยประสีชมพูเข้ม ทั้งนี้ให้ดู ประเภทปลายทางด้วยว่าในระบบขนส่งจะนึ่งผู้บุริโภคใช้เวลาเท่าไร เพื่อกำหนดความสุกถึง ผู้บุริโภค (<http://www.doae.go.th/library/html/detail/magost/content.htm>)

การแพร่ระบาดของแมลงในมังคุด

ประเทศไทยสามารถผลิตมังคุดส่งออกไปต่างประเทศ ซึ่งนำรายได้เข้าสู่ประเทศไทยเป็น มูลค่าหลายร้อยล้านบาท ตลาดต่างประเทศที่สำคัญได้แก่ อังกฤษ สหราชอาณาจักร ไอร์แลนด์ แคนาดา สหรัฐอเมริกา มาเลเซีย ออสเตรเลีย บราซิล จีน และทวีปยุโรป แต่ในบางประเทศได้เข้มงวดใน การนำเข้ามังคุดสดจากประเทศไทย เนื่องจากปัญหาแมลงศัตรูพืชที่ติดไปกับผลมังคุดเป็นการ ปนเปื้อนของแมลงที่เข้าทำลายบริเวณผิวของผลไม้ ถึงแม้จะมีวิธีการทำความสะอาดอย่างดีแต่ ถ้ามีแมลงติดไปเพียงตัวเดียว ผลผลลัพธ์ที่นำไปปั้ยงตลาดอาจถูกนำไปทำลายทั้งหมด ได้มีการ สำรวจชนิดของแมลงที่ปนเปื้อนบริเวณผิวมังคุด โดยสุ่มตัวอย่างมังคุดคัดขนาดจากจังหวัด นครศรีธรรมราช ช่วงเดือนพฤษภาคมถึงกุมภาพันธ์ ปี 2547 - 2548 พบแมลงปนเปื้อนคิดเป็น ร้อยละ 91.72 โดยแมลงที่พบมากได้แก่ เพลี้ยแบ้ง หรือ *Citrus mealy bug* (*Pseudococcus cryptus*) (ฐิติมา คงรัตน์ อภารณ์, 2553) มีลักษณะรูปไข่ ค่อนข้างกว้าง ลำตัวยาวประมาณ 2.8 - 3.0 มิลลิเมตร ผนังลำตัวสีเหลืองอ่อน ปากคลุมด้วยไข่แบงสีขาว ตัวอ่อนสีเหลืองอ่อน ไข่มีถุงหุ้ม สีขาว อยู่กระหายได้กลืนเลี้ยง อัตราการทำลาย ร้อยละ 48.23 รองลงมาได้แก่ เพลี้ยหอย หรือ *Oriental scale* (*Aonidiella orientalis*) ตัวเต็มวัยมีสีเหลืองอ่อน ลำตัวยาวประมาณ 1.0 ถึง 1.4 มิลลิเมตร มีแผ่นคลุมลำตัว (scale) ทรงกลมหรือรูปไข่ ลักษณะแบบสีเหลืองอมน้ำตาล อยู่ กระจายได้กลืนเลี้ยง และผิwmangคุด (บุปผาและคณะ, 2543)

มีการพบเพลี้ยไฟระบาดและสร้างความเสียหายให้กับมังคุดมีมากกว่า 10 ชนิดที่ พบมากและสร้างความเสียหายรุนแรง คือ *Scirtothrips dorsalis* Hood และ *S. oligochaetus* Kamy โดยทั้งตัวอ่อนและตัวเต็มวัยดูดกินน้ำเลี้ยงจากยอดอ่อน ดอกอ่อน และผลอ่อน ทำให้ ยอดแห้ง และผิวผลเป็นขีกากหรือผิวลาย มียางไหล และอาจทำให้ผลร่วงได้หากมีการเข้า ทำลายรุนแรง การเข้าทำลายผลของเพลี้ยไฟนั้นไม่ขึ้นอยู่กับขนาดผลและฤดูกาลเก็บเกี่ยว ซึ่ง ระยะที่มังคุดดึงดูดให้ประชากรเพลี้ยไฟเข้ามากทำลายมากที่สุดคือ ระยะที่มังคุดแตกใบ

อ่อน โดยเฉพาะเมื่อมังคุดมีการทอยแยกใบอ่อนจะเกิดการระบาดของเพลี้ยไฟอย่างต่อเนื่อง จนกระหึ่งอาจระบาดถึงระยะมังคุดออกดอกและติดผลอ่อน การระบาดของเพลี้ยไฟยังขึ้นอยู่กับ อุณหภูมิและปริมาณน้ำฝน โดยอุณหภูมิที่สูงขึ้นทำให้ประชากรเพิ่มสูงขึ้น และปริมาณน้ำฝนที่ เพิ่มมากขึ้นมีผลให้ประชากรเพลี้ยไฟลดลง เนื่องจากอุณหภูมิมีผลต่อการเจริญเติบโตของ เพลี้ยไฟ โดยเพลี้ยไฟจะมีวงจรชีวิตสั้นลงเมื่ออุณหภูมิสูงขึ้น และความสามารถในการวางไข่ ของเพศเมียลดลงเมื่ออุณหภูมิลดต่ำลง ต้นมังคุดที่ปลูกอยู่ในสภาพแจ้งมีปริมาณของเพลี้ยไฟ สูงกว่ามังคุดที่ปลูกในที่ร่มที่ปลูกแซมอยู่กับพืชอื่น ทั้งนี้เนื่องจากพืชที่ปลูกในที่ร่มมีการป้องกัน แสงแดดส่องถึงทรงพุ่มของพืชส่งผลให้อุณหภูมิภายในต้นพืชต่ำลง ปริมาณของเพลี้ยไฟจึง ลดลง (อรัญ งามผ่องใส. 2549)

พบมดคำบนผลมังคุด ซึ่งเป็นแมลงศัตรุตัวหนึ่งที่มารบกวนทำให้ผลมังคุดไม่สวยงาม หรือมีตำหนินโดยมาอาศัยอยู่ที่กลีบเลี้ยงบริเวณข้อผลซึ่งก่อให้เกิดราคำที่ผล มดคำจะเป็นตัว นำมานี้เนื่องจากแมลงชนิดอื่นๆ ไม่สามารถที่จะเคลื่อนย้ายมาด้วยตัวเองจะต้องพึ่งพาอาศัย มด คำไม่ใช่ศัตรุของมังคุดโดยตรงแต่เป็นพาหนะนำเพลี้ยแบงไปปล่อยไว้ตามผล (www.ebook.nfe.go.th/nfe_ebook/data_o_ebook/word/W07/25.doc)

สาร Ethyl formate

สาร Ethyl formate มีชื่อเคมีทั่วไปว่า Ethyl formate ชื่อพ้องอื่นๆ ว่า ethyl methanoate formic ether formic acid ethyl ester และ ethyl formic ester มีสูตรโมเลกุลคือ $C_3H_6O_2$ สถานะเป็นของเหลว ลีว์ขาว กลิ่นคล้ายอะโรมาติก น้ำหนักโมเลกุลเท่ากับ 74.08 จุด เดือดเท่ากับ $54^{\circ}C$ จุดหลอมเหลวหรือจุดเยือกแข็งเท่ากับ $-80^{\circ}C$ ความหนาแน่นไอ (อากาศ เท่ากับ 1) เท่ากับ 2.55 ความถ่วงจำเพาะน้ำ (น้ำเท่ากับ 1) เท่ากับ 0.917 จุดยวไฟเท่ากับ $-20^{\circ}C$ จุดลุกติดไฟได้เร็วเท่ากับ $455^{\circ}C$ ค่าอัตราการตายของสัตว์มีชีวิต (LD50) มีค่าเท่ากับ 1,850 มก./ก. สาร Ethyl formate นี้ เป็นสารที่มีสีและกลิ่นสามารถสังเกตการร้าวไหลของสาร ได้ง่าย ยังไม่มีการระบุว่าเป็นสารอันตรายและเป็นวัตถุอันตราย เป็นสารที่สามารถย่อยสลาย ทางชีวภาพได้ง่าย แต่จะเป็นพิษกับสัตว์มีชีวิตในน้ำ เป็นสารที่มีการติดไฟได้ และไวไฟมาก ถ้า ไอลรhey เมื่อผสมกับอากาศแล้วจะทำให้เกิดการระเบิดได้ ซึ่งต้องระมัดระวังในการใช้สารตัวนี้ มากด้วย (ศูนย์ข้อมูลวัตถุอันตรายและเคมีภัณฑ์. 2544) ปัจจุบันมีการใช้สาร Ethyl formate ใน การควบคุมแมลงหลังการเก็บเกี่ยวทางการค้าแล้วในนิวซีแลนด์และสหรัฐอเมริกา สำหรับใน ประเทศไทยยังไม่พบรายงานการวิจัยเกี่ยวกับ Ethyl formate แต่อย่างใด ซึ่งมีงานวิจัยที่ เกี่ยวข้องกับการใช้สาร Ethyl formate ในพืชอื่นๆ ได้แก่

Hooper และ คณะ (1984) ทดสอบสั่งออกผักกาดหอมไปประเทศไทยญี่ปุ่นโดยต้องมีการรม ยาเพื่อกำจัดแมลงศัตรุพืชในผักกาดหอม ได้แก่ เพลี้ยอ่อน ตักแต็งผีเสื้อ และต้องไม่มีสารพิษ ตกค้าง พนวจว่า Ethyl formate สามารถกำจัดเพลี้ยอ่อนได้ "ไม่มีสารพิษตกค้าง" "ไม่เกิดความ

เสียหายและกลืนไม่เปลี่ยน ในทางการค้าได้ใช้ Ethyl formate ความเข้มข้น 0.5% ในสภาวะสูญญากาศ

Waterford และ คณะ (2002) ในเมล็ดข้าวบาเลอร์ ข้าวสาลี และข้าวฟ่าง ใช้ Ethyl formate ความเข้มข้น 16.7% ร่วมกับ CO₂ นาน 3 หรือ 24 ชั่วโมง สามารถกำจัดแมลงได้

Ryan และ คณะ (2003) พบว่า ในห้องหัวไหญ์ใช้สาร Ethyl formate ความเข้มข้น 35 กรัม/ลบ.ม. (มีปริมาณ Ethyl formate 1%) นาน 2 ชั่วโมง ที่อุณหภูมิ 18 °C ในกลัวยไม่ใช้สาร Ethyl formate ความเข้มข้น 5 กรัม/ลบ.ม. (มีปริมาณ Ethyl formate 1.5%) นาน 2 ชั่วโมง ควบคุมแมลงได้ดี

Liu และ คณะ (2004) การรมยาเพื่อกำจัดแมลงอยู่ในสภาวะความดันอากาศต่ำ โดย Ethyl formate สามารถกำจัดระยะไข่แมลงได้ โดยใช้เวลานาน 4 ชั่วโมง และกำจัดแมลงเจาะไม่ได้ดีกว่าการใช้ methyl bromide

Mitcham และ คณะ (2004) ใช้สาร Ethyl formate ความเข้มข้น 0.7 หรือ 1.4% นาน 1 ชั่วโมง ที่อุณหภูมิ 24 °C ร่วมกับ CO₂ ปริมาณ 1.5% ในกลัวยไม้ สกุล Dendrobium เกิดลักษณะอาการเหี่ยว ลีจางลง และเกิดความเสียหายเพียง 10% เท่านั้น

Ryan และ คณะ (2004) รายงานว่า ในประเทคโนโลยีแอลเดนต์และอเมริกา ได้ใช้สาร Ethyl formate 16.7% ร่วมกับ CO₂ (มีปริมาณ Ethyl formate 11%) ในการรมยาในผลไม้และผักสด ในการกำจัดแมลงก่อนการส่งออก

Simpson และ คณะ (2004) ใช้ Ethyl formate ความเข้มข้น 0.8 - 2.4% สามารถกำจัดเพลี้ยไฟและไร่ได้ ซึ่งอาจใช้ Ethyl formate เพียงอย่างเดียวหรือร่วมกับสารตัวอื่นได้ ถ้าใช้ Ethyl formate ร่วมกับ CO₂ ในช่วง 5 - 95 kPa รักษาระดับอากาศรวมที่ 101 kPa ซึ่ง Ethyl formate สามารถทำให้อัตราการตายของเพลี้ยไฟเพิ่มขึ้น ในไรใช้ Ethyl formate ความเข้มข้น 2.4% ทำให้มีอัตราการตายเท่ากับ 66% ถ้าใช้ CO₂ ระดับต่ำในช่วง 5 หรือ 10 kPa ร่วมกับ Ethyl formate ความเข้มข้น 1.3% ทำให้อัตราการตายของไรเพิ่มขึ้น ถ้า CO₂ มีระดับมากกว่า หรือเท่ากับ 20 kPa ทำให้อัตราการตายของไรลดลง

Wright และ คณะ (2005) ในข้าวสาลี พบว่า Ethyl formate สามารถกำจัดแมลงทุกชนิด และทุกระยะการเจริญได้

Van Epenhuijsen และ คณะ (2007) ในการเที่ยมตันใช้ Ethyl formate กำจัดตัวเดิมวัย และตัวอ่อนของเพลี้ยไฟ ความเข้มข้น 2.79 กรัม/ลบ.ม. นาน 2 ชั่วโมง ในห้องหัวไหญ์ใช้ Ethyl formate 160 กรัม/ลบ.ม. ต่อปริมาณความเข้มข้น Ethyl formate 16.7% ร่วมกับ CO₂ สามารถกำจัดตัวเดิมวัยของเพลี้ยไฟได้ยกเว้นระยะไข่ Ethyl formate ไม่มีผลต่อสีของผิว การเกิดรอยไหม้หรือการเน่าเปื่อย และไม่มีพิษต่อก้าง ในห้องหัวไหญ์สามารถใช้ความเข้มข้นได้สูงถึง 324 กรัม/ลบ.ม. ต่อปริมาณความเข้มข้น Ethyl formate 16.7%

Simpson และ คณะ (2007) ใช้ Ethyl formate ร่วมกับ CO₂ ควบคุมแมลงในอุ่นแคลป ผลอนุ่มได้ ซึ่งใช้ Ethyl formate ความเข้มข้น 0.04-4.7% เป็นความเข้มข้นที่เหมาะสม

สามารถกำจัดเพลี้ยไฟได้ ทุกระยะการเจริญ ตัวเต็มวัยและระยะเดินของเพลี้ยแป้งองุ่น เพลี้ยหอย ระยะไข่ เพลี้ยแป้งและไร

Rajendran และ Somianadar (2007) ใช้ Ethyl formate ร่วมกับ CO₂ رمยาในโรงเก็บ และการرمยาทั่วไปและใช้رمยาในเมล็ดข้าวได้ผลดี

วัตถุประสงค์

1. เพื่อศึกษาประสิทธิภาพของสาร Ethyl formate CO_2 และ Ethyl formate ร่วมกับ CO_2 กำจัดแมลงซึ่งพบรูปที่เปลือกมังคุด ได้แก่ เพลี้ยแป้ง เพลี้ยหอย เพลี้ยไฟ และ มดดำ
2. เพื่อศึกษาผลกระทบของสาร Ethyl formate CO_2 และ Ethyl formate ร่วมกับ CO_2 ต่อคุณภาพของมังคุด

อุปกรณ์และวิธีการ

อุปกรณ์

1. พืชทดลอง ได้แก่ มังคุด ซึ่งในงานวิจัยใช้มังคุดเกรดสั่งออกขนาดประมาณ 75 - 100 กรัม จากกลุ่มเกษตรกรและผู้ส่งออก จังหวัดจันทบุรีและจังหวัดนครศรีธรรมราช
2. แมลงที่ใช้ในการทดลอง ได้แก่ เพลี้ยแป้ง (*Pseudococcus cryptus*) เพลี้ยหอย (*Coccus sp.*) เพลี้ยไฟ (*Scirtothrips dorsalis*) และ นดคำ (*Dolochoderus thoracicus* และ *Iridomyrmex anceps*) ระยะการเจริญเติบโตในวัยตัวเต็มวัย ซึ่งได้จากการเพาะเลี้ยงและเก็บมาจากสภาพธรรมชาติในแปลงปลูกพืช มาทำการทดลอง
3. สารที่ใช้รرمยาในการทดลอง ได้แก่ สาร Ethyl formate และ ก๊าซ CO₂
4. เครื่องมือและอุปกรณ์วิทยาศาสตร์ เช่น ตู้ที่ใช้ในการปล่อยสารรرم (fume hood) กล้องจุลทรรศน์แบบ stereo microscope พร้อมอุปกรณ์ถ่ายภาพ กล้องถ่ายภาพ เครื่องซึ่งไฟฟ้าชนิด 2 และ 4 ตำแหน่ง ไมโครปีเปต อุณหภูมิเนียมฟอยด์ กระดาษทิชชู สำลี ผู้กัน ปากคีบ กระไวร ถุงพลาสติก ถุงฟอยม กล่องเลี้ยงแมลง โอลพลาสติกสำหรับรرمยา