บทที่ 2

ตรวจเอกสาร

ลักษณะทางพฤกษศาสตร์ของลำไย

ลำไย (Longan) จัดเป็นพืชที่อยู่ในตระกูล Sapindaceae ซึ่งมีชื่อวิทยาศาสตร์คือ *Dimocarpus longana* Lour. จัดเป็นไม้ผลเขตกึ่งร้อน พืชร่วมตระกูลที่มีความสำคัญทางเศรษฐกิจ ได้แก่ เงาะ ลิ้นจี่ (เกศิณี , 2528; พาวิน และคณะ, 2547) ได้บรรยายลักษณะทางพฤกษศาสตร์ของลำไยไว้ดังนี้

1. ลำต้น (Tree) มีขนาดปานกลางถึงขนาดใหญ่ ถ้าเป็นต้นที่เกิดจากเมล็ดจะมีลำต้นตั้งตรง เมื่อเจริญเติบโตเต็มที่จะมีลำต้นตั้งตรง เมื่อเจริญเติบโตเต็มที่มีทรงพุ่มสูงประมาณ 10-12 เมตร แต่ถ้าเป็นลำต้นที่เกิดจากกิ่งตอนและไม่ได้รับการตัดแต่งในขณะที่ต้นยังเล็ก มักมีการแตกกิ่งก้านสาขาได้ดี ลำต้นที่เกิดขึ้นไม่ค่อยเหยียดตรง มักเอนหรือโค้งงอ ลักษณะเปลือกขรุขระมีสีเทาหรือสีเทาปนน้ำตาล แตกเป็นสะเก็ด

2. กิ่งก้าน (Branch) จะแตกออกรอบๆต้น ต้นที่ปลูกด้วยเมล็ดจะแตกกิ่งล่างสุดและสูงจากพื้นประมาณ 1-3 เมตร ส่วนต้นที่ปลูกจากกิ่งตอน จะแตกกิ่งล่างสุดต่ำกว่า คือประมาณ 0.5-1 เมตร กิ่งก้านเปราะและแตกกิ่งก้านสาขาดี

3. ใบ (Leaves) เป็นแบบใบรวม (pinnately compound) ก้านของใบรวมยาวประมาณ 20-30 เซนติเมตร ใบย่อยมีประมาณ 2-5คู่ หรือมากกว่า ใบกว้าง 3-6 เซนติเมตร และยาว 7-15 เซนติเมตร อาจเรียงแบบสลับกัน หรือ อยู่ตรงข้ามกัน รูปแบบของใบมีลักษณะต่างกัน ตั้งแต่ใบรูปโล่ รูปหอก ปลายเรียวแหลม ด้านบนใบมีสีเขียวเข้มเป็นมันมากกว่าหลังใบ

4. ช่อดอก (Inflorescens) เกิดจากตาที่ปลายยอด บางครั้งถ้าได้รับปัจจัยที่เหมาะสมสามารถเกิดจากตาข้างของกิ่งหรือแทงช่อดอกจากกิ่งและลำต้น ความยาวของช่อดอกประมาณ 15-60 เซนติเมตร ช่อดอกขนาดกลางจะมีดอกย่อยประมาณ 3,000 ดอก

5. ดอก (Flower) มีสีขาวหรือสีขาวอมเหลือง มีขนาดเล็ก เส้นผ่าศูนย์กลางประมาณ 6-8 มิลลิเมตร ช่อดอกหนึ่งๆ อาจมีดอก 3 ชนิด (polygamomonoecious) คือดอกตัวผู้ (staminate flower) ดอกสมบูรณ์เพศ (perfect flower) และดอกตัวเมีย (female flower) ลักษณะดอกลำไยมีกลีบเลี้ยง (sepal) 5 กลีบ มีกลีบดอก (petal) 5 กลีบ บางดอกมีถึง 6 กลีบ

ดอกตัวผู้ มีเกสรตัวผู้ 6-8 อัน เรียงเป็นชั้นเดียวอยู่บนจานรองดอก (disc) มีสีน้ำตาลอ่อนและมีลักษณะอุ้มน้ำ ก้านชูเกสรตัวผู้มีขน เกสรตัวผู้มีความยาวสม่ำเสมอคือยาวประมาณ 3-5 มิลลิเมตร อับเรณู มี 2 หยัก เมื่อแตกจะแตกตามยาว (longitudinal dehiscence)

ดอกตัวเมีย มีเกสรตัวเมีย ซึ่งประกอบด้วยรังไข่ที่มี 2 พู (bicarpellate) ตั้งอยู่ตรงกลางจานรองดอก เป็นแบบรังไข่อยู่เหนือส่วนต่างๆของดอก (superior ovary) ด้านนอกของรังไข่มีขนปกคลุมอยู่ แต่ละพูจะมีเพียง 1 ช่อง (locule) เท่านั้นที่จะเจริญเติบโตและพัฒนาเป็นผล ส่วนอีกพูหนึ่งจะค่อยๆฝ่อ ในบางกรณีอาจพบไข่ในพูทั้งสองเจริญจนเป็นผลได้ เกสรตัวเมียอยู่ตรงกลางระหว่างพู ก้านชูเกสรตัวเมีย (style) ยาวประมาณ 2.5 มิลลิเมตร ตั้งตรงอยู่ระหว่าง carpel ตรงปลายยอดเกสรตัวเมีย (stigma) แยก เป็น 2 แฉก เมื่อเริ่มบาน ปลายแฉกมีสีขาว ส่วนเกสรตัวผู้ (semi-sessile filament) สั้นเพียง 1 มิลลิเมตร อับเรณูของเกสรดอกตัวเมียจะไม่มีการแตก และไม่มีการงอก แต่จะค่อยๆแห้งตายไป หลังดอกบาน

ดอกสมบูรณ์เพศ มีเกสรตัวผู้และเกสรตัวเมียในดอกเดียวกัน รังไข่พองเป็นกระเปาะค่อนข้างกลม ขนาดเล็กกว่ารังไข่ของดอกเพศเมีย ยอดเกสรตัวเมียจะสั้นกว่า และตรงปลายจะแยกเพียงเล็กน้อยเมื่อดอกบาน ก้านชูอับละอองเกสรของดอกสมบูรณ์เพศจะมีความยาวไม่สม่ำเสมอกัน คือ มีความยาวอยู่ระหว่าง 1.5-3.0 มิลลิเมตร โดยปกติจะพบดอกสมบูรณ์เพศน้อย ในการพัฒนา spermatophyte เปลี่ยนจาก vegetative การเติบโตสืบพันธุ์เรียกว่าการเปลี่ยนแปลงดอกโดยสิ่งแวดล้อม และปัจจัยอื่นๆ และมาจากการเปลี่ยนแปลงต่างๆในสัณฐานวิทยา สรรีวิทยา และชีวเคมี (Sisi et al., 2009)

6. ผล (Fruit) ผลลำไยมีรูปร่างทรงกลมหรือทรงเบี้ยว ขึ้นอยู่กับพันธุ์ เปลือกสีน้ำตาลอมเหลืองหรืออมเขียว ผลแก่มีเปลือกสีเหลือง หรือสีน้ำตาลอมแดง ผิวเปลือกเรียบหรือเกือบเรียบมีตุ่มแบนๆปกคลุมที่ผิวเปลือกด้านนอก

7. เนื้อ (Aril) เป็นเนื้อเยื่อพาเรนไคมา เจริญล้อมรอบเมล็ด (outer integument) มีลักษณะเป็นสีขาวขุ่น หรือสีชมพู มีลักษณะแฉะ แห้ง กรอบ อ่อนนุ่ม หรือเหนียว รสชาติหวานหอม จะแตกต่างกันไปตามพันธุ์

8. เมล็ด (Seed) ในผลหนึ่งมี 1 เมล็ด มีลักษณะกลมมากจนถึงกลมแบน มีเปลือกหุ้มเมล็ดเกิดจากผลหุ้มเมล็ดส่วนใน มีสีน้ำตาลเข้มหรือสีดำเป็นมัน เมล็ดโตสม่ำเสมอ ส่วนเมล็ดที่ติดกับขั้วผล (placenta) เป็นเนื้อเยื่อสีขาวๆ บนเมล็ด มีลักษณะคล้ายตามังกร ขนาดเล็กหรือใหญ่ขึ้นอยู่กับพันธุ์ลำไย ซึ่งเมื่อผลแก่จัด ถ้ายังไม่เก็บเกี่ยว placenta จะใหญ่ขึ้น เนื่องจาก placenta ดูดอาหารไปเลี้ยงเมล็ด ทำให้เนื้อของผลมีรสชาติจืดลง

ลำไยเป็นผลไม้ผลเศรษฐกิจที่สำคัญ ซึ่งเป็นพืชไม้ผลที่สำคัญมากในทางเหนือของประเทศไทย ในปี 2006 ลำไยถูกผลิตและส่งออกในรูปของผลไม้กระป๋อง เกือบ 400,000 ตัน ซึ่งมีรายได้จากมูลค่าส่งออกถึง 100 ล้านดอลลาร์สหรัฐ คู่ค้าที่สำคัญได้แก่ จีน ไต้หวัน และอินโดนีเซีย (Tippayawong et al,2008) ในตลาดการค้าของ Guangzhou ในประเทศจีนนั้น ลำไยได้รับเลือกให้เป็นผลไม้อันดับหนึ่งที่มีรูปร่างและสีที่สวยงามและเป็นมงคล (Bao et al, 2009) การเพาะปลูกลำไยในขณะนี้เพิ่มขึ้นทั้งใน ประเทศเขตร้อนและใกล้เขตร้อนของโลกที่มีภูมิอากาศ แบบเขตร้อนชื้นด้วยปริมาณน้ำฝนสูง 1,000-1,500 มิลลิเมตร เจริญเติบโตได้ดีในพื้นซึ่งมีฤดูหนาวปราศจากน้ำค้างแข็ง อากาศเย็นช่วงสั้นๆ ร้อนชื้นยาวนานและชุ่มในฤดูฝน (Yoshimi et al, 2006)

รูปแบบการเติบโตของผลลำไย

การเติบโตของผลลำไยเป็นแบบซิกมอยด์เคิร์ฟ (Sigmoid curve) สำหรับพันธุ์ดอใช้เวลาในการเติบโตจากระยะติดผลถึงผลโตเต็มที่ประมาณ 21 สัปดาห์ ซึ่งดาวเรือง(2530) แบ่งระยะการเติบโตของผลลำไยเป็น 3 ระยะ ดังนี้

ระยะที่ 1 ตั้งแต่สัปดาห์เริ่มติดผลจนถึงสัปดาห์ที่ 10 จะมีการเติบโตอย่างช้าๆ โดยเป็นการเจริญเติบโตของเปลือกและเมล็ด ส่วนเนื้อผลเริ่มเกิดเมื่อผลอายุประมาณ 6 สัปดาห์ และมีการเจริญเติบโตอย่างช้าๆ จนถึงสัปดาห์ที่ 14 ในขณะที่เมล็ดใช้เวลาตั้งแต่ติดผลถึงสัปดาห์ที่ 8

ระยะที่ 2 เริ่มตั้งแต่สัปดาห์เริ่มติดผลจนถึงสัปดาห์ที่ 10-21 หลังติดผล เป็นระยะที่ผลลำไยมีการเติบโตอย่างรวดเร็ว โดยเฉพาะในส่วนของเนื้อผลจะเจริญอย่างรวดเร็ว ตั้งแต่สัปดาห์ที่ 14 จนกระทั่งถึงสัปดาห์ที่ 21 การเจริญของเนื้อจึงจะคงที่ ส่วนเมล็ดจะเจริญรวดเร็วในสัปดาห์ที่ 8 ถึง สัปดาห์ที่ 14 หลังจากนั้นขนาดของเมล็ดจะโตเกือบเต็มที่

ระยะที่ 3 ตั้งแต่สัปดาห์ที่ 21 หลังติดผลเป็นต้นไป เป็นระยะที่มีการเติบโตของผลช้าลง เนื่องจากส่วนเนื้อและเมล็ดมีการเจริญเกือบคงที่

การติดผลและการเจริญของผล

เมื่อดอกไม้ได้รับการผสมเกสรและผสมพันธุ์ส่วนต่างๆของดอกจะมีการเปลี่ยนแปลง คือ ไข่(Ovule) จะเจริญไปเป็นเมล็ดซึ่งข้างในจะมีคัพภะ (embryo) และมีเอนโดสเปอร์ม (endosperm) อยู่ระยะหนึ่งหรือตลอดไป ผนังรังไข่จะเจริญไปเป็นเปลือกผล (pericarp) รังไข่ (ovary) และฐานรองดอก (receptacle) จะเริ่มขยายตัวพองออก ส่วนต่างๆ ของดอกที่อยู่รอบๆ รังไข่

มักจะเริ่มเหี่ยวและ จะร่วงไปในที่สุด ปรากฏการณ์เช่นนี้เรียกว่า "การติดผล" สำหรับดอกที่ไม่ได้รับการผสมจะบานได้นานกว่าดอกที่ผสมติดแต่ในที่สุดจะร่วงไปทั้งดอก (วิจิตร, 2529)

การเจริญเติบโตของผลไม้ทุกชนิดแบ่งออกได้เป็น ๔ ระยะ คือ ระยะแรก รังไข่มีการแบ่งเซลล์อย่างมากมายหลังจากได้รับการผสมพันธุ์แล้วระยะที่สอง เซลล์ที่แบ่งตัวแล้วนั้นมีการขยายตัวในช่วงนี้ไซโทพลาสซึมจะเคลื่อนเข้าหาขอบเซลล์ ทำให้เกิดช่องว่างภายในเซลล์และมี sap บรรจุอยู่เต็ม ซึ่งอาจกินเนื้อที่ประมาณ ๘๐ % ของปริมาตรเซลล์ เซลล์จะมีอาหารพวกแป้ง น้ำตาล และโปรตีน เมื่อผลเจริญถึงขั้นเต็มที่ก็ถึงระยะที่สาม ซึ่งจะมีการสร้างสารที่ทำให้เกิดรสชาติ (flavour) ปลายของระยะนี้ผลก็จะสุกหรืออย่างน้อยก็แก่พอที่จะเก็บได้ หลังจากนี้ก็เข้าระยะที่สี่ ซึ่งเรียกว่าระยะสุกงอม(senescence) จะมีการเปลี่ยนแปลงทางเคมีในผลอย่างมาก ผลจะเริ่มสุกงอมและจะเละ

ปกติผลไม้จะมีเมล็ด ถ้าเมล็ดไม่เจริญก็จะทำให้ผลไม้นั้นร่วงหล่นไป แต่ไม้ผลบางชนิดสามารถมีผลที่ไม่มีเมล็ดหรือมีเมล็ดตายได้ เพราะรังไข่ไม่ได้รับการผสมพันธุ์ ขบวนการเกิดผลแบบนี้เรียกว่า "parthenocarpy" ซึ่งแบ่งออกได้เป็น ๒ แบบด้วยกัน คือ แบบแรก ผลจะเกิดขึ้นได้โดยที่ดอกไม่ได้รับทั้งการผสมเกสรและผสมพันธุ์ ปัจจัยที่ทำให้ผลเจริญเติบโตจะเกิดมีเองในดอกหรือรังไข่ โดยไม่ต้องได้รับการกระตุ้นจากภายนอก พืชที่เกิดผลแบบแรกได้นี้ ตามธรรมชาติยอดเกสรตัวเมียไม่พร้อมที่จะรับการผสม ตัวอย่างเช่น กล้วยหอมมะละกอ ส้มบางชนิด เป็นต้น แบบที่สองเป็นการเกิดผล โดยได้รับการกระตุ้นจากการผสมเกสรกล่าวคือขณะที่หลอดเรณูไชชอนลงไปตามก้านเกสรตัวเมีย จะมีการสร้างสารบางอย่างขึ้น และสารนี้ จะไปกระตุ้นให้มีการขยายตัวของเซลล์ในรังไข่จนเจริญเป็นผลโตเต็มที่ได้ แต่เนื่องจากหลอดเรณูแตกหรือตายลงกลางทาง เชื้อตัวผู้จึงไม่มีโอกาสเข้าผสมกับเชื้อตัวเมีย หรือคัพภะที่เกิดขึ้นแล้วไม่สมบูรณ์ จึงหยุดเจริญ ผลที่ได้จึงไม่มีเมล็ดหรือเมล็ดลีบ เช่น ทุเรียนบางพันธุ์ เป็นต้น

พัฒนาการของผล

ผลคือ ส่วนของรังไข่ที่เปลี่ยนสภาพและเจริญเติบโตหลังจากได้รับการปฏิสนธิ (fertilization) แล้ว (ลิลลี่, 2546) ซึ่งโดยทั่วไปการติดผลเกิดขึ้นหลังจากได้รับการถ่ายเรณูแล้ว สิ่งที่เป็นเครื่องหมายบ่งบอกว่าเกิดการติดผลแล้วคือ ขนาดของรังไข่ที่ขยายใหญ่ขึ้น ขณะที่กลีบดอกและเกสรเพศผู้เกิดการเหี่ยวและมีการร่วงหล่น ที่รังไข่ขยายขนาดเพิ่มขึ้นมนช่วงระยะแรกนั้นเนื่องจากการได้รับการกระตุ้นจากฮอร์โมนที่สำคัญคือ ออกซิน และจิบเบอเรลลิน ซึ่งสร้างขึ้นที่ (ovule) โดยการถ่ายละอองเรณูเป็นการนำฮอร์โมนหรือสัญญาณจากเรณูมากระตุ้นให้ออวุลสร้าง

ฮอร์โมนดังกล่าวขึ้น หลังจากนั้นการเติบโตของผลจะถูกควบคุมโดยฮอร์โมนที่ผลิตมาจากเอนโดสเปิร์ม (endosperm) และเอ็มบริโอ (embryo) ของเมล็ดที่กำลังพัฒนา

เนื่องจากการเจริญเติบโตของผลเกิดจากการแบ่งเซลล์ การขยายตัวของเซลล์ และเกิดจากการเปลี่ยนแปลงสภาพของเซลล์ เพื่อสร้างเป็นเนื้อเยื่อที่แตกต่างกัน โดยการแบ่งเซลล์ในผลไม้จะเกิดในช่วงเวลาสั้นๆ อาจเกิดในช่วงดอกบานเป็นช่วงระหว่างการถ่ายเรณู หรือหลังการปฏิสนธิแล้ว ส่วนการขยายขนาดของเซลล์ในเนื้อของผลนั้น เกิดขึ้นตามมาหลังจากการแบ่งเซลล์แล้ว กระบวนการเติบโตดังกล่าวนี้จะเกี่ยวข้องโดยตรงกับการเปลี่ยนแปลงขนาดของเซลล์อย่างถาวร ซึ่งส่วนใหญ่แล้วจะเป็นการเพิ่มขนาดในเรื่องของความกว้าง ความยาว และปริมาตร นอกจากนี้กระบวนการเติบโตจะเกี่ยวข้องกับการเพิ่มมวล หรือน้ำหนักแห้งของส่วนที่เจริญ (Growing parts) ของพืช (ลิลลี่, 2546)

ส่วนช่วงระยะการเจริญเติบโตของพืชทั้งต้น หรือส่วนใดส่วนหนึ่งของพืช เช่น ใบ ดอก ผล หรือเมล็ด เรียกว่า Grand Period of Growth เมื่อนำอัตราการเติบโตของพืชมาเขียนกราฟแสดงความสัมพันธ์กับช่วงเวลาของการเจริญเติบโตแล้ว ซึ่งจะได้รูปกราฟการเติบโต (growth curve) ที่มีลักษณะเป็นรูปตัวเอส (S) ซึ่งมีชื่อเรียกทั่วไปว่า Sigmoid curve หรือ Grand Period curve โดยกราฟรูป Sigmoid curve นี้เป็นตัวแทนผลรวมของการเจริญเติบโตของอวัยวะและเซลล์พืชที่กำลังเติบโต และบ่งชี้ถึงการเปลี่ยนแปลงขนาดของส่วนต่างๆ แม้ว่าปัจจัยสภาพแวดล้อมต่างๆ อาจมีผลไปเปลี่ยนแปลงอัตราการเติบโตได้ก็ตาม แต่สภาพแวดล้อมต่างๆ จะไม่มีผลใดๆ ต่อกราฟการเติบโตนี้ (ลิลลี่, 2546) โดยทั่วไปแล้วผลไม้มีรูปแบบการเจริญเติบโตที่วัดได้จากน้ำหนักและปริมาตร 2 รูปแบบ รูปแบบแรก เรียกว่า Single sigmoidal curve หรือ Simple sigmoidal curve ซึ่งสามารถแบ่งระยะการเติบโตได้เป็น 3 ระยะ โดยในระยะที่ 1 เป็นช่วงที่เกิดขึ้นหลังติดผลใหม่ๆ ช่วงนี้จะเป็นการเพิ่มจำนวนเซลล์ ผลมีการเพิ่มขนาดน้อยมาก ระยะที่ 2 เป็นช่วงที่มีการเจริญเติบโตอย่างรวดเร็วเป็นผลมาจากการขยายขนาดของเซลล์ และเพิ่มช่องว่างระหว่างเซลล์ (intercellular space) ซึ่งช่วงนี้มีการเพิ่มปริมาตรมากกว่าน้ำหนักผล ส่วนระยะที่ 3 ยังคงมีการขยายขนาดของเซลล์ แต่เกิดขึ้นในอัตราที่ลดลง ผลเริ่มเข้าสู่ระยะการสุกแก่ ผลไม้ที่มีรูปแบบการเติบโตแบบนี้ได้แก่ ลำไย (ดาวเรือง, 2530) และมะม่วง (สรรพมงคล, 2545) เป็นต้น รูปแบบที่ 2 เรียกว่า Double sigmoidal curve มักพบในไม้ผลพวก drupe โดยสามารถแบ่งการเติบโตได้เป็น 3 ระยะ โดยในระยะที่ 1 เป็นช่วงที่มีการขยายขนาดค่อนข้างช้า เนื่องจากเป็นช่วงที่มีการแบ่งเซลล์ ระยะที่ 2 ช่วงระยะนี้มีการขยายขนาดช้ามาก มีการสะสมลิกนินที่ผนังผลชั้นใน ทำให้ผนังผลชั้นในแข็งตัว ส่วนระยะที่ 3 หลังจากที่ผนังชั้นในแข็งตัวแล้ว ผลมีอัตราการเติบโตเพิ่มมากขึ้น เป็นผลมาจากการขยายขนาดของเซลล์ผนังชั้นกลางเป็นส่วนใหญ่ เช่น ผล มะเดื่อ (สัมฤทธ์, 2537) เป็นต้น

คุณภาพของลำไยและปัจจัยที่มีผลต่อคุณภาพ

การผลิตลำไยให้ได้คุณภาพดีนั้น ไม่น่าจะเป็นเรื่องยาก แต่ถ้าจะผลิตลำไยให้ได้คุณภาพดีและต้นทุนต่ำ นับเป็นเรื่องที่ยากกว่า ซึ่งจากการสำรวจตามจุดรับซื้อลำไยในจังหวัดเชียงใหม่ และจังหวัดลำพูน พบว่าผลลำไยที่มีคุณค่าทางการตลาดที่สามารถจำหน่ายได้ในราคาสูง ควรมีลักษณะดังนี้คือ ผลมีขนาดใหญ่ (เส้นผ่าศูนย์กลางใหญ่กว่า 3 เซนติเมตร) ขนาดผลสม่ำเสมอ ผิวเปลือกมีลักษณะสีเหลืองทอง หรือสีเหลืองอมเขียวอ่อน เนื้อหนาไม่แฉะน้ำ ส่วนลำไยที่ด้อยคุณค่าทางการตลาดคือ ผลลำไยที่มีขนาดเล็ก เปลือกและเนื้อบาง แฉะน้ำ นอกจากนี้พบว่าลำไยที่มีผลขนาดใหญ่ แต่ถ้าผิวผลลาย หรือมีจุดดำที่เปลือก ผลที่แก่จัดเกินไป จะจำหน่ายได้ราคาต่ำ (พาวิน และคณะ, 2547)

ปัจจัยที่มีผลต่อคุณภาพลำไย การผลิตลำไยให้ได้คุณภาพ ต้องขึ้นอยู่กับปัจจัยหลายๆ ปัจจัยร่วมกัน ซึ่งประกอบด้วยปัจจัยต่างๆ (พาวิน และคณะ, 2545) ดังนี้

1. พันธุ์ลำไย การคัดเลือกพันธุ์ลำไยจากต้นที่ให้ผลดี และมีขนาดใหญ่ เมื่อนำไปปลูกโอกาสที่จะได้ผลลำไยที่ดีมีคุณภาพย่อมมีสูง แต่อย่างไรก็ตามในปีที่ลำไยติดผลดกๆ จะเป็นสาเหตุทำให้ลำไยมีผลขนาดเล็ก เนื้อแฉะ เปลือกผลบางได้

2. ความสมบูรณ์ของต้น อาหารสะสมภายในต้นมีความสำคัญต่อคุณภาพของผล เนื่องจากลำไยเป็นพืชที่มีการเจริญทางส่วนสืบพันธุ์ (ออกดอกติดผล) ยาวนาน 6-7 เดือน ซึ่งต้องใช้อาหารที่ใบสร้างขึ้นและอาหารสะสมภายในต้น เพื่อเลี้ยงผลให้เติบโต หากต้นไม่สมบูรณ์โอกาสที่ผลลำไยจะมีขนาดเล็กย่อมมีสูง

3. จำนวนผลต่อช่อต่อต้น พบว่าต้นลำไยที่สมบูรณ์ ถ้าออกดอกมากและติดผลดก (มากว่า 50-100 ผลต่อช่อ) มักพบว่าผลลำไยมีขนาดเล็ก เนื้อแฉะน้ำ เปลือกบาง โอกาสที่ผลแตกมีสูง ถึงแม้เพิ่มปัจจัยการผลิต เช่น ปุ๋ยและฮอร์โมนต่างๆ เพื่อเพิ่มขนาดของผล แต่ก็ไม่ประสบความสำเร็จเท่าที่ควร และอาจทำให้เพิ่มต้นทุนการผลิตมากขึ้น

4. ตำแหน่งของช่อผล ช่อลำไยที่อยู่ในทรงพุ่ม หรือช่อที่อยู่ใกล้กับพื้นดินที่ได้รับแสงน้อย ในช่วงผลใกล้แก่จะมีสีผลเหลืองทอง และมักมีผลขนาดใหญ่กว่าช่อผลที่อยู่นอกทรงพุ่ม ผลลำไยด้านที่ถูกแสง จะมีผิวผลสีน้ำตาล ส่วนด้านที่ไม่ถูกแสง ผิวเปลือกผลจะมีสีเหลืองนวล

5. แหล่งปลูก โดยปกติแล้วลำไยคุณภาพดีจะเป็นลำไยที่ปลูกในจังหวัดเชียงใหม่และลำพูน อย่างไรก็ตามพบว่าบางแหล่งที่ปลูก เช่น อ. ฮอด จังหวัดเชียงใหม่ เป็นต้น ซึ่งน่าเป็นผลมาจากสภาพดินและสภาพแวดล้อมที่ต่างกัน

6. สภาพแวดล้อม ลำไยที่ออกดอกตั้งแต่เดือนตุลาคมถึงมกราคม และเก็บเกี่ยวช่วงเดือนเมษายนถึงเดือนสิงหาคม จะมีผลขนาดใหญ่กว่าการผลิตลำไยในช่วงอื่นๆ โดยเฉพาะอย่างยิ่งช่วงที่ผลลำไยเจริญเติบโตในฤดูหาว ผลลำไยจะมีขนาดเล็กและผลแก่ช้ากว่าฤดูกาลปกติ

7. การปฏิบัติดูแลรักษา เช่น การให้น้ำ การให้ปุ๋ย การป้องกันกำจัดโรคและแมลง และการปลิดผล ซึ่งมีผลต่อการผลิตลำไยให้มีคุณภาพที่ดี

จากการศึกษาการผลิตลำไยให้มีคุณภาพนั้น ทำให้เกิดแนวทางการเพิ่มขนาดผล เช่น การตัดแต่งกิ่ง การปลิดผลและตัดปลายผล และการห่อผล ซึ่งเป็นแนวทางที่ช่วยเพิ่มมูลค่าของผลผลิตลำไยให้ตรงตามความต้องการของตลาดได้

โรคและแมลงศัตรูที่สำคัญของลำไย

แมลงที่เข้าทำลายระยะติดผล (จริยา และคณะ, 2545)

ในช่วงที่ลำไยเริ่มติดผลอ่อน พบแมลงศัตรูหลายชนิดเข้าทำลาย แมลงที่มีความสำคัญ เช่น หนอนเจาะขั้วผลทำให้ผลร่วงหล่น ความเสียหายที่พบในลิ้นจี่มีอยู่หลายสาเหตุ คือ ร่วงตามสภาพธรรมชาติ (ไม่ทราบสาเหตุ) ร่วงจากหนอนเจาะขั้วเข้าทำลายและร่วงเนื่องจากผลแตก สาเหตุส่วนใหญ่เกิดจากสภาพอากาศที่แปรปรวน เช่นสภาพอากาศที่ฝนทิ้งช่วงมาเป็นเวลานาน หลังจากนั้นมีฝนตกติดต่อกัน มีสภาพความชื้นในอากาศสูง ทำให้ผิวเปลือกลำไยปริแตก และร่วงหล่นเป็นจำนวนมาก

ระยะผลสุก ศัตรูสำคัญ เช่น มวนลำไย และผีเสื้อเจาะผลไม้ (ผีเสื้อมวนหวาน) เจาะกินผลไม้สุกทำให้ผลร่วงหล่น ในปีที่ลำไยติดผลน้อย จะพบปัญหาผีเสื้อเจาะผลไม้เข้าทำลายเสียหายมากกว่าปกติ นอกจากนี้ยังพบปัญหาด้วงกว่าง ลงกินผลสุกใกล้เก็บเกี่ยว โดยเฉพาะพื้นที่ปลูกลำไยใกล้เชิงเขา และลำไยที่ปลูกนอกฤดูถูกหนูกัดกินผล

กลุ่มแมลงปากดูดขนาดเล็ก เช่น เพลี้ยหอย เพลี้ยแป้ง เมื่อเข้าทำลายทำให้ผลผลิตไม่สามารถขายเพื่อบริโภคเป็นผลสดได้ เนื่องจากผลจากการดูดกินของแมลงทำให้เกิดเชื้อราดำคลุมผิวผล และซากของแมลงที่เกาะติดผลทำให้ไม่เป็นที่ต้องการของตลาด ส่วนใหญ่นำไปเข้าโรงงานซึ่งทำให้ได้ราคาต่ำ

ปัญหาอื่นๆ นอกเหนือจากแมลงที่กล่าวมาแล้ว ยังพบปัญหาค้างคาว ปัญหาผลแตกจากเชื้อราและสภาพความแปรปรวนของภูมิอากาศ ทำให้ผลลำไยเสียหาย ซึ่งล้วนทำให้เกิดความสูญเสียทางเศรษฐกิจได้ทั้งสิ้น

1. หนอนกินผลลำไยและลิ้นจี่ (Fruit boring caterpillar)

ชื่อวิทยาศาสตร์ *Conogethes punctiferalis* (Guenee)

แมลงชนิดนี้ทำความเสียหายแก่ดอกและผลลำไย และผลลิ้นจี่เป็นครั้งคราว และพบเป็นบางท้องที่ ลักษณะการทำลายของหนอนในระยะลำไยและลิ้นจี่ ออกดอกพบว่าหนอนจะกัดกินช่อดอกโดยถักเส้นใยมาห่อหุ้มดอก ในระยะที่ลำไยและลิ้นจี่ติดผลขนาดเล็ก จนกระทั่งผลสุก แก่พบหนอนเจาะกินผลทำให้ผลเน่าเสียหาย

ภาพ 1 หนอนกินผล *Conogethes punctiferalis* ถักไยดึงใบและผลมาติดกัน อาศัยกัดกินอยู่ระหว่างผล

ที่มา : จริยา และคณะ(2545)

ภาพ 2 หนอนกินผล ตัวสีชมพูอ่อน หัวสีน้ำตาล สร้างเส้นใยถักเศษเปลือกและ มูลของหนอนห่อหุ้มตัว

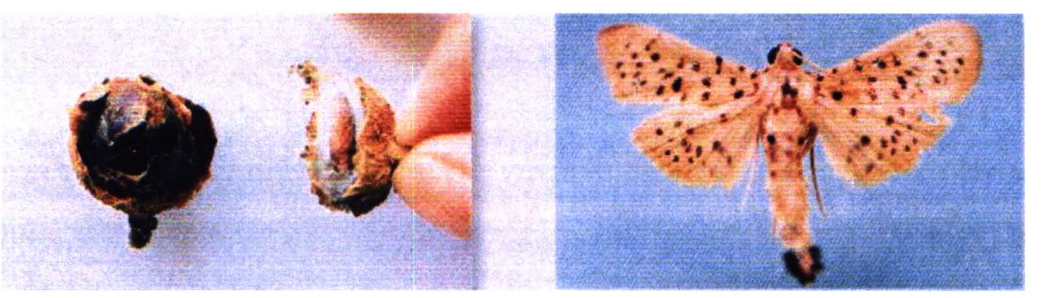
ที่มา : จริยา และคณะ(2545)

ภาพ 3 หนอนวัยอ่อนกัดกินเนื้อผลลำไยที่สุกแก่ (ก) หนอนระยะโตเต็มที่ก่อนเข้าดักแด้ (ข) และหนอนเจาะ ผลเป็นรูขนาดใหญ่ใกล้ขั้วผลของหนอนกินผลลำไย (ค)

ที่มา : จริยา และคณะ(2545)

ภาพ 4 มูลของหนอนที่เจาะกินบริเวณขั้วผลลิ้นจี่ (ก) รอยช้ำและรอยเจาะของหนอนบนผล (ข) หนอนเจาะ กินภายในผลลิ้นจี่ (ค)

ที่มา : จริยา และคณะ(2545)



ภาพ 5 ผลขนาดเล็กที่หนอนกัดกินเนื้อในเมล็ด (ซ้าย) ดักแด้สีน้ำตาลมีเส้น ใย สีขาวห่อหุ้มใต้เปลือก (ขวา)

ที่มา : จริยา และคณะ(2545)

ภาพ 6 ผีเสื้อของหนอนกินผลลำไย *Conogethes punctiferalis* มีปีกสีเหลือง มีจุดประสีดำบนตัวและบนปีก ขนาดความกว้างของปีก ประมาณ 2.1-2.3 เซนติเมตร

ที่มา : จริยา และคณะ(2545)

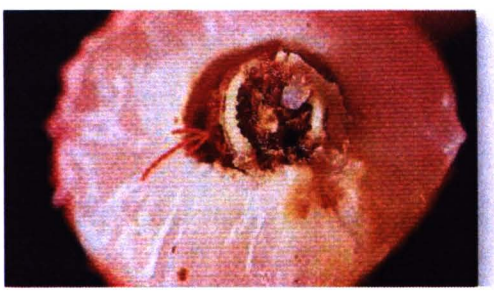
2. หนอนเจาะขั้วผล (Fruit borer)

ชื่อวิทยาศาสตร์ *Conopomorpha sinensis* Bradley

เป็นแมลงที่มีความสำคัญ พบเป็นประจำในสวนลิ้นจี่ และลำไย ความเสียหายในผลลิ้นจี่พบมากกว่าในผลลำไย อย่างไรก็ตามพบหนอนเจาะขั้วผลระบาดทำความเสียหายรุนแรงเป็นบางปี แมลงชนิดนี้สามารถดำรงชีวิตอยู่ในสวนได้ตลอดปี ในปีใดหรือช่วงใดที่ลำไยไม่ติดผล หนอนเจาะขั้วจะอาศัยเจาะกินภายในก้านช่อใบ ทำให้ช่อใบอ่อนแห้งเหี่ยว

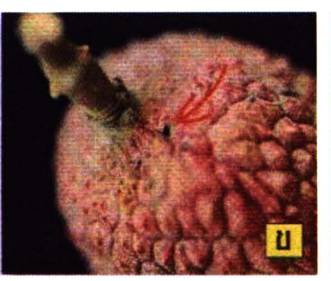
แม่ผีเสื้อวางไข่ตั้งแต่ผลขนาดเล็ก จนกระทั่งผลสุกแก่ ช่วงผลเล็ก หนอนกัดกินภายในผล ทำให้ผลร่วง ส่วนผลขนาดใหญ่ขึ้น ช่วงก่อนเก็บเกี่ยวประมาณ 1 เดือน จนกระทั่งถึงช่วงเก็บเกี่ยว พบว่าหนอนกัดกินบริเวรขั้วผลทำให้ผลร่วงความเสียหายที่เกิดจากหนอนเจาะขั้วในลำไย

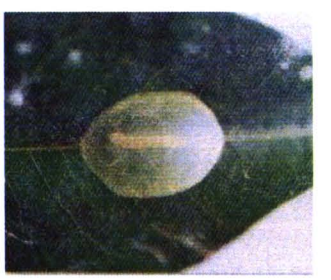
ช่วงนี้ ประมาณ 2 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งค่อนข้างน้อยเมื่อเปรียบเทียบกับผลลิ้นจี่ที่ถูกหนอนชนิดนี้เข้าลาย สำหรับผลสุกแก่พร้อมวางขายพบหนอนเจาะขั้วทำลายผลลำไยประมาณ 2-4 เปอร์เซ็นต์ หนอนมีสีครีม เขียวอ่อน หัวสีน้ำตาล หนอนเมื่อเจริญเต็มที่จะเจาะออกจากผิวเปลือกของผลทำให้เห็นเป็นรูขนาดเล็ก บริเวณใกล้ขั้วผล หนอนเจาะออกจากผลมา เข้าดักแด้บริเวณผิวใบโดยถักเส้นใยเป็นเยื่อบางๆห่อหุ้มตัวและยึดติดกับผิวใบแล้วเข้าดักแด้ภายใต้เส้นใย ซึ่งจะพบบนใบและใต้ใบ



ภาพ 7 หนอนเจาะขั้วบนขั้วผลลิ้นจี่ (ศรชี้)
ที่มา : จริยา และคณะ(2545)

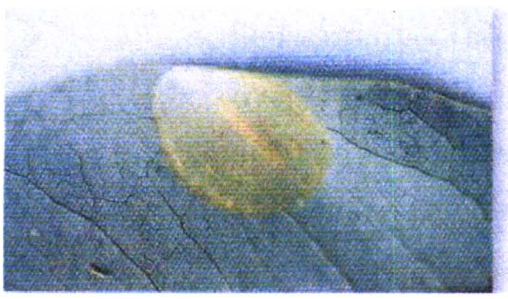
ภาพ 8 หนอนเจาะขั้วผล *Conopomorpha sinensis* มีสีครีมขนาดเล็กกัดกินบริเวณก้านขั้วผลลำไย
ที่มา : จริยา และคณะ(2545)





ภาพ 9 รอยเจาะออกของหนอนเป็นรูขนาดเล็ก บริเวณใกล้ ขั้วผลลำไย (ก) และลิ้นจี่ (ข) เพื่อออกไปเข้าดักแด้บนใบ (ศรชี้)
ที่มา : จริยา และคณะ(2545)

ภาพ 10 เส้นใยที่หนอนถักเป็นเยื่อบางหุ้มตัวใต้ใบเพื่อเตรียมเข้าดักแด้
ที่มา : จริยา และคณะ(2545)



ภาพ 11 ดักแด้ของหนอนเจาะขั้วอยู่ใต้แผ่นเส้นใย ที่ถักเป็นเยื่อบางใส

ที่มา : จริยา และคณะ(2545)

ภาพ 12 ผีเสื้อของหนอนเจาะขั้วขณะเกาะบนใบ หนวดยาวลู่ไปด้านหลังมีหนวดยาวกว่าลำตัวส่วนหน้าผากมีแถบสีขาว (ศรชี้)

ที่มา : จริยา และคณะ(2545)

ตัวเต็มวัยเป็นผีเสื้อขนาดเล็ก มีหนวดยาว ปีกมีสีน้ำตาล ตรงส่วนหัวบริเวณพื้นที่ระหว่างตาทั้งสองข้างมีแถบสีขาวชัดเจน แมลงชนิดนี้มีวงจรชีวิตค่อนข้างสั้น ระยะไข่จนกระทั่งเป็นตัวเต็มวัยใช้เวลาประมาณ 23-30 วัน ในสภาพธรรมชาติมีแตนเบียนหลายชนิดเข้าทำลายปริมาณสูงประมาณ 35-50 เปอร์เซ็นต์

ภาพ 13 ภาพขยายผีเสื้อหนอนเจาะขั้วเมื่อกางปีก มีขนาดประมาณ 11-12 มิลลิเมตร ความยาวลำตัวประมาณ 4-6มิลลิเมตร

ที่มา : จริยา และคณะ(2545)

ภาพ 14 ดักแด้ของแตนเบียน (ด้านบน) และซากของหนอนเจาะขั้ว (ด้านล่าง)

ที่มา : จริยา และคณะ(2545)

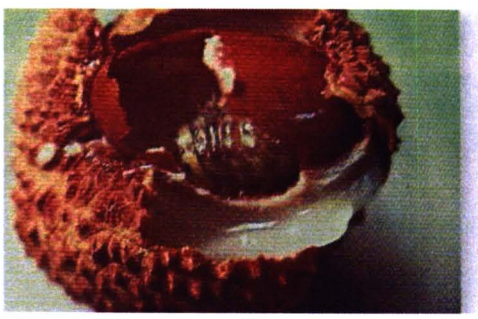
สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ
ห้องสมุดงานวิจัย
วันที่ 13 มิ.ย. 2555
เลขทะเบียน 246735
เลขเรียกหนังสือ

3. หนอนเจาะผล (Fruit borer)

ชื่อวิทยาศาสตร์ *Deudorix epijarbas* Moore

หนอนเข้าทำลายผลอ่อน และผลแก่ของลำไย และลิ้นจี่ แต่การระบาดยังไม่รุนแรงนัก พบเป็นบางพื้นที่ หนอนเจาะเข้าไปกินเนื้อในผล รวมทั้งเมล็ด เหลือแต่เปลือก แล้วเข้าดักแด้ภายในผล ผลที่ถูกทำลายสังเกตง่าย คือ มีรูขนาดใหญ่ค่อนข้างกลมอยู่บนผล

หนอนมีรูปร่างเป็นทรงกระบอกสีน้ำตาลอ่อน ขาสั้น หัวสีน้ำตาลอ่อน ลำตัวสีน้ำตาลปนม่วง ผนังลำตัวด้านบนมีผิวเรียบมีขนบริเวณใต้รูหายใจตลอดลำตัว เมื่อเจริญเต็มที่เข้าดักแด้ภายในผล ผีเสื้อเพศเมียมีสีน้ำตาลเข้ม มีขนาดตัวยาวประมาณ 1.4 เซนติเมตร เมื่อกางปีกกว้างประมาณ 4 เซนติเมตร ผีเสื้อเพศผู้มีปีกสีน้ำตาลปนแดง ปีกบนบริเวณขอบและปลายปีกมีแถบสีน้ำตาลเข้ม

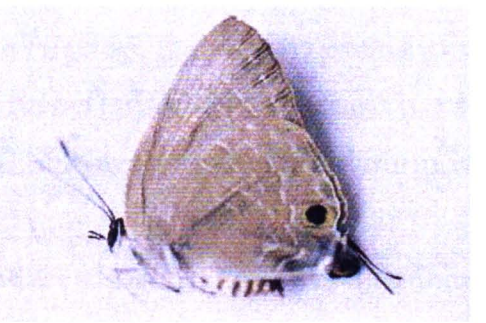


ภาพ 15 หนอนกินเนื้อและเมล็ดลิ้นจี่
ที่มา : จริยา และคณะ(2545)

ภาพ 16 รอยเจาะบนผลเป็นรูขนาดใหญ่ และมูลของหนอนบริเวณปากรู (บน) และหนอน
ที่มา : จริยา และคณะ(2545)

ภาพ 17 ดักแด้ของหนอน *Deudorix epijarbas* มีรูปทรงกระบอก สีเทา มีลวดลายแต้มสีดำ

ที่มา : จริยา และคณะ(2545)



ภาพ 18 ด้านข้างผีเสื้อของหนอน *Deudorix epijarbas* มีติ่งหางอยู่ปลายปีก

ที่มา : จริยา และคณะ(2545)

ภาพ 19 ผีเสื้อของหนอนเจาะผล *Deudorix epijarbas* เพศเมีย เมื่อกางปีกมีความกว้าง 4 เซนติเมตร

ที่มา : จริยา และคณะ(2545)

การห่อผลในไม้ผลชนิดต่างๆ

ในการห่อผลในไม้ผลชนิดต่างๆเกษตรกรที่ทำการห่อผลก็มีวัตถุประสงค์หลักๆที่แตกต่างกันดังนี้

1. **เพื่อคุณภาพของผล** การห่อผลจะเป็นผลดีทั้งในด้านลักษณะและคุณภาพผลคุ้มค่ากับการลงทุนและที่สำคัญคือสามารถจำหน่ายได้ราคาสูง ในมะม่วงเมื่อทำการห่อผลแล้วทำให้มะม่วงมีผิวเนียนสวย ไม่มีรอยขีดข่วน ควรห่อเมื่อมะม่วงติดผลจนแข็งแรงดี และลูกโตขนาดประมาณหนึ่งของขนาดผลโตเต็มที่ตามสายพันธุ์ (ผูกติ, 2529) กระท้อนที่ทำให้สีผิวสวย เปลือกนิ่มเนื้อเป็นปุยนุ่ม จะใช้กระดาษสีน้ำตาล หรือใบตองแห้ง โดยนำมาพันเป็นถุงขนาดกว้างประมาณ 25 ซม. ยาว 30 ซม. ชาวสวนเรียกว่า “กระโปรง” ถ้าทำด้วยใบตองแห้งจะดีกว่า เนื่องจากเก็บรักษาได้

นาน มีผลโดยตรงต่อผิวผลและคุณภาพของผล (ปฐพีชล, 2531) ในการห่อผลทับทิมจะใช้ถุงพลาสติกหุ้มเจาะรูเล็กๆรอบๆถุง เพื่อระบายอากาศ เพราะทับทิมต้องการแสงแดดในการพัฒนาผล และเมื่อผลโตเต็มที่แล้วจะเปลี่ยนจากถุงพลาสติกเป็นถุงกระดาษ เป็นการบ่มผิวทับทิมให้เป็นสีนวล (กลุ่มเกษตรสัญจร, 2541)

การห่อผลโดยใช้วัสดุห่อผลชนิดต่างๆสามารถเพิ่มคุณภาพของผลผลิตลิ้นจี่ให้ดีขึ้น สีผิวของเปลือกสวยสด ลดการหลุดร่วง เนื่องจากสภาพธรรมชาติที่เปลี่ยนแปลง (กมล , 2528 อ้างโดย อนุชา, 2535) การห่อผลลิ้นจี่ควรใช้ถุงพลาสติกเพราะจะทำให้ได้รับแสงตลอดเวลาทำให้มีสีผิวสวย ถ้าห่อด้วยกระดาษ ผลของลิ้นจี่จะอบทำให้สีผลซีด อาจกระด้างได้ ถ้าใช้กระดาษห่อต้องแกะถุงก่อนเก็บ 10วัน สีจะสวย แต่จะสิ้นเปลืองค่าใช้จ่าย (สาคร, 2541) ในชมพู่ที่จะทำการห่อได้ต้องมีอายุประมาณ 70 วัน ถ้าชมพู่ที่ทำการห่อจะได้ผลที่มีลักษณะสีผิวนวล สวยงามไม่มีรอยด่าง วัสดุที่นิยมนำมาห่อชมพู่ คือ กระดาษถุงปูนซีเมนต์ เนื่องจากมีลักษณะพิเศษ คือ เนื้อนิ่ม เหนียว หาง่าย (กลุ่มเกษตรสัญจร, 2541) การห่อผลในลำไย พบว่าการห่อผลลำไยด้วยวัสดุทึบแสง หรือไม่ยอมให้แสงส่องผ่าน ด้วยกระดาษหนังสือพิมพ์ หรือถุงกระดาษสีน้ำตาล โดยห่อผลที่ระยะ 5-7 สัปดาห์ก่อนเก็บเกี่ยว สามารถทำให้ลำไยพัฒนาสีผิวได้ดีขึ้น (ธีรนุช, 2547) การห่อผลใน peach พันธุ์ Hakuho พบว่าการห่อผลด้วยถุงกระดาษสีส้ม โดยห่อผลที่ระยะ 15 วันก่อนเก็บเกี่ยว สามารถทำให้ peach พัฒนาสีผิวได้ดีขึ้น ทำให้เปลือกของผล peach มีสีแดงสดใสมากขึ้น(Hui et al, 2005) การห่อผลในสาลี่ พันธุ์ Housui พบว่า การห่อผลจะไม่มีอิทธิพลต่อการเปลี่ยนแปลงน้ำหนักผล ความแน่นเนื้อ และปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ แต่พบว่าการห่อผลสาลี่ด้วยกระดาษสีน้ำตาลหรือสีขาว 2 ชั้น จะส่งผลให้ค่า pH เพิ่มสูงขึ้น (Faoro and Mondardo, 2004) การห่อผลในลิ้นจี่ พบว่า การใช้วัสดุห่อที่เรียกว่า cellophane โดยห่อผลลิ้นจี่ในระยะ 15วัน หลังจากดอกบานเต็มที่ สามารถช่วยพัฒนาสีผิวของผลลิ้นจี่ ทำให้เปลือกของผลลิ้นจี่มีสีแดงมากขึ้น (Hu et al, 2001) นอกจากการห่อผลเพื่อพัฒนาสีผิวของคุณภาพผลผลิตแล้ว ยังมีการห่อผลเพื่อเพิ่มคุณค่าทางอาหาร โดยการศึกษาการห่อผลในลำไยนอกฤดู ซึ่งพบว่าการห่อผลด้วยถุงผ้าสีดำ โดยห่อผลที่ระยะ 34 วัน หลังจากดอกบานเต็มที่ สามารถช่วยลดเปอร์เซ็นต์ผลร่วงได้ดีกว่าการไม่ห่อผล ส่วนการห่อผลด้วยพลาสติกเจาะรูทึบ จะส่งผลให้มีค่า วิตามินซีเพิ่มสูงขึ้น Wei et al. (2009)

2. เพื่อป้องกันแมลงในไม้ผล มีการห่อผลประการหลัก คือ ป้องกันแมลง โดย ศรีมูล , (2528) กล่าวว่า ลิ้นจี่ตั้งแต่ติดผลจนผลแก่มักจะถูกทำลายจากแมลงศัตรูลิ้นจี่ แต่สามารถทำการห่อผลลิ้นจี่เมื่อผลเริ่มแก่ สังเกตได้จากการที่เปลือกลิ้นจี่เปลี่ยนจากสีเขียวเป็นสีแดงเรื่อๆ แล้วมีสีนวล และไม่ควรห่อผลขณะยังเล็ก เพราะจะทำให้ช่อผลแน่น ต้องห่อผลผูกปากโคนก้านช่อให้แน่นโดยให้ทั้งช่ออยู่ภายในถุง สามารถป้องกันแมลงได้ (บรรจง , 2527) ในฝรั่งก็เช่นกัน

เปรมปรี (มปป.(ข)) กล่าวว่า วัตถุประสงค์ของการห่อมีสองประการคือ ป้องกันแมลงวันผลไม้และบ่มผิวให้สวย จึงใช้กับฝรั่งกินผลสดเท่านั้น นิยมห่อด้วยถุงพลาสติกขาวเพื่อป้องกันแมลงวันผลไม้ การป้องกันแสงแดดเผาผิวก็ใช้กระดาษหนังสือพิมพ์สอดในถุงพลาสติกด้านที่โดนแดดจัด ในฤดูหนาวเรียกว่า ตะวันอ้อมข้าว แดดด้านตะวันออกและตะวันออกเฉียงใต้มักเผาผิวผลไม้ให้ไหม้ เกรียมส่วนในชมพู่นั้นเปรมปรี (ม.ป.ป.ข) กล่าวว่า การห่อผลชมพู่จะช่วยให้ชมพู่มีสีสวย ผลมีขนาดโตขึ้น และช่วยป้องกันแมลงศัตรูที่สำคัญ คือ แมลงวันทองได้เป็นอย่างดีด้วย ซึ่งอนุชา (2535) กล่าวว่า การห่อช่อผลองุ่น จะทำให้เปอร์เซ็นต์การถูกทำลายจากศัตรู เช่น นก ค้างคาว และแมลง จะต่ำกว่าการไม่ห่อผล และทำให้น้ำหนักผล ความกว้างผล ความยาวผล ความยาวช่อผล และน้ำหนักผล มีแนวโน้มสูงกว่าการไม่ห่อผล และช่อผล ทำการตรวจเช็คเมื่อห่อผลไปได้ 40 วัน ในกระท้อนก็เช่นกัน การห่อผลกระท้อนด้วยกระดาษสีน้ำตาล จะได้ผลดีทั้งในด้านคุณภาพผล เนื่องจากไม่มีแมลงเข้าทำลาย ผลร่วงน้อย ทำให้คุ้มค่าการลงทุนและสามารถจำหน่ายได้ราคาสูง (ปฐพีชล, 2531)

3. เพื่อเพิ่มผลผลิต เนื่องจากวัสดุห่อผลไม้ มีส่วนช่วยเร่งการเจริญเติบโตของผล จึงทำให้ผลผลิตเพิ่มขึ้น (วิจิตร , 2529) ผลมะม่วงที่มีการห่อผลจะมีน้ำหนักเพิ่มขึ้น ผลแก่ช้าลง ผลไม่ค่อยร่วงเสียหายและปราศจากสารเคมี ขายได้ราคาดี (ปฐพี, 2531)สอดคล้องกับการทดลองของเพทาย และ กวิศร์ (2548) ซึ่งได้ศึกษาการห่อผลในชมพู่ พันธุ์ทับทิมจันท์ พบว่าการห่อผลในช่วงระยะหลังจากดอกบานจนถึงเก็บเกี่ยว ด้วยถุงกระดาษสีขาวช่วยเพิ่มขนาดความกว้างของผลมากที่สุด ส่วนการห่อด้วยถุงพลาสติกสีฟ้าทำให้ผลมีขนาดความยาวมากที่สุด นอกจากนี้ยังพบว่า การห่อผลช่วยลดความเสียหายจากโรคและแมลงได้ ทำให้รสชาติของผลผลิตดีกว่าการไม่ห่อผล

4. เพื่อป้องกันสารพิษตกค้าง เนื่องจากการฉีดพ่นสารเคมีป้องกันกำจัดแมลงศัตรูพืชชนิดต่างๆการห่อผลจะเป็นการป้องกันสารเคมีได้ เพราะในการฉีดพ่นสารเคมีจะไม่ถูกผลผลิตโดยตรง เมื่อฉีดพ่นสารเคมีก็จะมีกระดาษห่อผลคลุมอยู่ (วิจิตร, 2529)

น้ำส้มควันไม้

น้ำส้มควันไม้ เป็นผลผลิตที่ได้จากการเผาถ่าน ลักษณะเป็นของเหลวสีน้ำตาล มีกลิ่นควันไฟได้จากการควบแน่นควันที่เกิดจาการผลิตถ่านไม้ในช่วงที่ไม้กำลังเปลี่ยนเป็นถ่าน อุณหภูมิในเตาอยู่ระหว่าง 300-400 องศาเซลเซียส สารประกอบต่างๆในไม้ฟืนจะถูกสลายตัวด้วยความร้อนเกิดเป็นสารใหม่ๆมากมาย (ปรีชา 2529)

คุณสมบัติของน้ำส้มควันไม้ แตกต่างจากน้ำส้มสายชูหรือน้ำส้มอื่นๆที่ได้จากการหมักหรือสังเคราะห์อื่นๆ คือมีสารประกอบหลากหลายกว่า โดยเฉพาะฟีนอลซึ่งได้จากการสลายตัว

ของลิกนิน น้ำส้มควันไม้ที่ได้จากการสลายตัวของลิกนิน น้ำส้มควันไม้ที่ได้จากไม้ต่างชนิดก็จะมีคุณสมบัติแตกต่างกัน น้ำส้มควันไม้มีสารประกอบที่สำคัญ ได้แก่ น้ำประมาณ 85% กรดอินทรีย์ประมาณ 3% และสารอินทรีย์อื่นๆ อีกประมาณ 12% มีค่าความเป็นกรด เป็นด่าง (pH) ประมาณ 3 ความถ่วงจำเพาะประมาณ 1.012-1.024 โดยจะแตกต่างกันไปตามชนิดของไม้

การใช้ประโยชน์จากน้ำส้มควันไม้ ในประเทศไทย ส่วนใหญ่ยังไม่มีงานวิจัยทางวิชาการรองรับ มีแต่เกษตรกรใช้แล้วพูดกันปากต่อปาก เพราะไม่มีการยืนยันประสิทธิภาพกับศัตรูพืชชนิดใดบ้าง ตลอดจนศึกษาถึงความคุ้มทุน ส่วนเรื่องผลกระทบกับผู้บริโภคแบบสารเคมีกำจัดศัตรูพืช คงไม่มีที่เป็นพิษตกค้าง สามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้อย่างหลากหลาย เช่น การใช้ในการเกษตร น้ำส้มควันไม้ที่มีความเข้มข้นสูงมีฤทธิ์ในการฆ่าเชื้อที่รุนแรง เนื่องจากมีความเป็นกรดสูง และมีสารประกอบ เช่น เมธานอลและฟีนอล ซึ่งสามารถฆ่าเชื้อได้ดีเมื่อนำมาเจือจาง 200 เท่า จุลินทรีย์ที่เป็นประโยชน์และต่อต้านเชื้อแบคทีเรียจะเพิ่มปริมาณมากขึ้น เนื่องจากได้รับสารอาหารจากกรดน้ำส้ม น้ำส้มควันไม้จึงสามารถนำมาใช้ในการเกษตรได้ดี ภูมิปัญญาท้องถิ่นที่เกษตรได้นำไปใช้ เช่น ใช้หมักกับสมุนไพร เช่น เมล็ด และใบสะเดา หางไหลแดง ข่าแก่ ตะไคร้ เพื่อเพิ่มฤทธิ์ของน้ำส้มควันไม้ในการไล่แมลงและการป้องกันโรค และสามารถเก็บสารละลายน้ำไว้นานโดยไม่บูดเน่า น้ำส้มควันไม้มีความเป็นกรดสูง ดังนั้นก่อนใช้จะต้องทำให้เจือจางจนเกิดสภาวะที่เหมาะสม ภูมิปัญญาเกษตรกรไทยที่ได้นำน้ำส้มควันไม้ไปทดลองใช้ อัตราส่วน 1:100 เท่า ใช้ราดโคนต้นไม้รักษาโรคราและโรคเน่า รวมทั้งป้องกันไม่ให้แมลงวางไข่ อัตราส่วน 1: 200 หรือผสมน้ำ 200 เท่าใช้ฉีดพ่นใบไม้รวมทั้งพื้นดินรอบๆต้นพืช ทุกๆ 7-15 วัน เพื่อขับไล่แมลงและป้องกันเชื้อราและรดโคนต้น เพื่อเร่งการเจริญเติบโต (ปรีชา 2529)

แบคทีเรียบีที

จริยา (2541) กล่าวไว้ว่า แบคทีเรียบีที เป็นจุลินทรีย์ที่แสดงศักยภาพในการควบคุมแมลงศัตรูพืชมานานแล้ว ปัจจุบันได้มีการค้นคว้าวิจัยในประเทศไทย และสามารถนำเชื้อที่แยกได้ในประเทศมาใช้ประโยชน์ โดยการคัดเลือกสายพันธุ์ที่มีประสิทธิภาพสูงในการกำจัดแมลงศัตรูพืชชนิดที่ต้องการ ทั้งในห้องปฏิบัติการ สภาพเรือนปลูกทดลอง และสภาพแปลงปลูกของเกษตรกร แบคทีเรียบีทีที่แยกได้ในประเทศย่อมมีความเหมาะสม และมีศักยภาพสูงในการกำจัดศัตรูของประเทศเรา รวมทั้งเมื่อนำมาใช้ และบีทีต้องอยู่ในสภาพธรรมชาติแบคทีเรียบีทีจะสามารถมีชีวิตและปรับตัวให้อยู่รอดได้ดีเพราะเป็นสภาพถิ่นอาศัยเดิม แบคทีเรียบีทีสร้างสปอร์จึงสามารถ

ขยายพันธุ์และเพิ่มปริมาณของแบคทีเรียในสภาพแวดล้อมได้อย่างต่อเนื่อง ถ้าสภาพเหมาะสม แบคทีเรียบีทีจะคงอยู่ และสร้างผลึกโปรตีน ซึ่งเป็นพิษและฆ่าแมลงศัตรูพืชได้ต่อไปเรื่อยๆ

หลังจากนั้นนำมาเพิ่มปริมาณในสภาวะที่เหมาะสมและปลอดเชื้อ โดยเลือกใช้วัสดุ และกากเหลือจากโรงงานอุตสาหกรรมในประเทศ เพื่อลดต้นทุนการผลิต และสนับสนุนให้เกษตรกรได้นำมาใช้ในการกำจัดศัตรูพืชอย่างต่อเนื่อง และปลอดภัย เป็นการพัฒนาทรัพยากรธรรมชาติมาใช้อย่างยั่งยืน ลดการใช้สารเคมีกำจัดแมลง และลดมลภาวะ ซึ่งนับวันจะสร้างความเสื่อมโทรมให้กับสุขภาพร่างกายของมนุษย์สิ่งมีชีวิตอื่นๆและสิ่งแวดล้อม

คุณสมบัติทั่วไปของเชื้อแบคทีเรียบีที (จริยา, 2541)

บาซิลลัส ทูริงเจนซิส (*Bacillus thuringiensis*) BT หรือ แบคทีเรียบีที กระจายตัวอยู่ตามธรรมชาติทั้งในดิน น้ำ ตัวอ่อนของแมลง เศษใบพืชที่ย่อยสลาย รำข้าวและฝุ่นละอองตามโรงเก็บเมล็ดพันธุ์ ปัจจุบันพบบีทีทั่วโลก ประมาณกว่า 70 สายพันธุ์ ในประเทศไทยพบแล้ว 17 สายพันธุ์ และคาดว่าจะพบสายพันธุ์อื่นๆ รวมทั้งสายพันธุ์ใหม่อีกมาก เรานำบีทีมาใช้ประโยชน์โดยการคัดเลือกสายพันธุ์ที่มีประสิทธิภาพสูงในการทำลายศัตรูสำคัญทางเศรษฐกิจ เช่น หนอนเจาะสมอฝ้าย หนอนกระทู้หอม หนอนกระทู้ผัก และหนอนใยผักเป็นต้น ซึ่งส่วนใหญ่การศึกษาวิจัยเน้นแมลงศัตรูที่ดื้อต่อสารเคมีสังเคราะห์ แบคทีเรียบีทีที่มีประสิทธิภาพสูง สามารถนำมาใช้กำจัดแมลงศัตรูพืชทดแทนสารเคมี หลังจากใช้แล้วจุลินทรีย์บางส่วนตายไป บางส่วนยังสามารถคงอยู่ในธรรมชาติและขยายพันธุ์ต่อไป

สารพิษที่สร้างโดยเชื้อแบคทีเรียบีที (จริยา, 2541)

แบคทีเรียบีที สร้างสารพิษได้หลายชนิด บีทีต่างสายพันธุ์สร้างสารพิษที่มีคุณสมบัติเฉพาะเจาะจงกับแมลงต่างชนิดกันไป และมีความเป็นพิษมากน้อยแตกต่างกัน สารพิษส่วนใหญ่ที่แบคทีเรียบีทีสร้างขึ้นมามีอยู่ 4 ชนิดหลัก คือ

1. เดลต้า เอนโดท็อกซิน (Delta endotoxin)เป็นสารพิษชนิดที่นำมาใช้ในการควบคุมแมลงศัตรูพืช ไม่ทนต่อความร้อน ผลึกประกอบด้วยกลุ่มโมเลกุลของโปรตีน (proteinaceous crystal) ซึ่งมีทั้งสารพิษและเอนไซม์เกาะกันเป็นรูปดัมเบลล์ (dumbbell)

2. เบต้า เอ็กโซท็อกซิน (Beta exotoxin)เป็นสารพิษที่สร้างขึ้นภายนอกเซลล์ ละลายน้ำได้ ไม่ทนต่อความร้อน มีคุณสมบัติในการทำลายเม็ดเลือด ขัดขวางการทำงานของระบบ

สรีรวิทยาหลายอย่างในตัวแมลง แมลงที่ได้รับสารพิษชนิดนี้เข้าไปจะเจริญเติบโตช้า ไม่เข้าดักแด้ หรือถ้าเข้าดักแด้จะไม่ออกเป็นตัวเต็มวัย

3. อัลฟา เอ็กโซท็อกซิน (Alpha exotoxin)สารพิษชนิดนี้สร้างขึ้นก่อนการสร้างสปอร์ น้ำหนักโมเลกุลต่ำ แต่ทนความร้อนได้สูงถึง 120 องศาเซลเซียส เป็นเวลานาน 15 นาที มีความเป็นพิษต่อหนอนผีเสื้อในอันดับ Lepidoptera, หนอนแมลงวันในอันดับ Diptera และหนอนด้วงในอันดับ Coleoptera โดยมีผลต่อระบบฮอร์โมน กระบวนการเมทาบอลิซึมและการสร้างเอนไซม์ต่างๆ แมลงที่กินสารพิษนี้เข้าไป จะทำให้รูปร่างเปลี่ยนแปลง ตัวเต็มวัยไม่สมบูรณ์วงชีวิตจะสั้นและไม่สามารถสืบพันธุ์ได้ ในปัจจุบันยังไม่มีการอนุญาตให้มีสารพิษชนิดนี้ในผลิตภัณฑ์บีทีที่จำหน่ายเพื่อใช้ควบคุมแมลงศัตรูพืช

4. แกมมา เอ็กโซท็อกซิน (Gamma exotoxin)เป็นสารพิษที่ไม่ทนต่อความร้อนอ่อนแอต่อสภาพอากาศ ก๊าซออกซิเจนและแสงอาทิตย์ ที่อุณหภูมิสูงกว่า 60 องศาเซลเซียส จะถูกทำลายภายใน 10-15 นาที กลไกการเข้าทำลายแมลงของสารพิษชนิดนี้ยังไม่เป็นที่ทราบแน่ชัด

วงชีวิตของแบคทีเรียบีที (จริยา, 2541)

เมื่อสภาพแวดล้อมเหมาะสม สปอร์ (spore) จะงอกเป็นเซลล์รูปแท่ง (rod) ภายในเวลา 12 ชั่วโมงมีการแบ่งตัว (binary fission) ได้เซลล์รูปแท่งต่อกันเป็นสายคล้ายลูกโซ่ (vegetative cell) หลังจากนั้นอีก24-48 ชั่วโมง จะสร้างสปอร์และผลึกโปรตีน (crystal protein) ซึ่งผลึกโปรตีนมีรูปร่างหลายแบบ เช่น รูปปิรามิดคู่ รูปกลม รูปลูกบาศก์ หรือหลายรูปแบบอยู่ด้วยกันเป็นต้น ขึ้นอยู่กับสายพันธุ์ของแบคทีเรียบีที ต่อจากนั้น ผนังเซลล์ซึ่งมีลักษณะบาง จะถูกย่อยโดยน้ำย่อยในกระเพาะของแมลงให้สลายตัวไป สปอร์และผลึกโปรตีนจะลอยอิสระอยู่ในอาหารหรือวัสดุที่เชื้ออาศัยอยู่ เมื่อแมลงมากินสปอร์และผลึกโปรตีนเข้าไปในกระเพาะอาหาร สภาพความเป็นด่างในกระเพาะส่วนกลางของแมลงจะย่อยสลายผลึกโปรตีน ซึ่งเป็นโมเลกุลขนาดใหญ่ มีน้ำหนักโมเลกุลประมาณ135 กิโลดาลตัน (kDa) ให้มีขนาดเล็กลง เป็น protoxin ที่มีน้ำหนักโมเลกุลประมาณ 66 kDa และน้ำย่อยโปรตีน (protease) จะช่วยย่อย protoxin ได้สารพิษที่เข้าทำลายเซลล์เยื่อบุกระเพาะอาหารของแมลงให้บวมและแตกออก หลังจากแมลงตาย ซากของแมลงจะแตกออก บีทีจะกระจายตัวไปในธรรมชาติและขยายพันธุ์แบบนี้ต่อไปเรื่อยๆ

กลไกการเข้าทำลายแมลงของแบคทีเรียบีที (จริยา, 2541)

แบคทีเรียบีทีจะเข้าทำลายแมลงได้ เมื่อแมลงกินแบคทีเรียบีทีซึ่งมีส่วนประกอบของสปอร์และผลึกโปรตีนเข้าไปในกระเพาะอาหาร สภาพความเป็นด่างในกระเพาะอาหารส่วนกลาง จะช่วยย่อยสลายผลึกโปรตีนขนาดใหญ่ให้ได้ protoxin และน้ำย่อยโปรตีน (protease) จะช่วยย่อยสลาย protoxin ได้สารพิษเข้าทำลายเซลล์ผนังกระเพาะอาหาร สารพิษจากบีทีสายพันธุ์ต่างๆ จะเฉพาะเจาะจงกับจุดเข้าทำลาย(receptor site) ที่ผนังกระเพาะอาหารของแมลงแต่ละชนิด เมื่อเซลล์ผนังกระเพาะอาหารถูกทำลายจะบวมและแตกออก เกิดเป็นรอยแยกที่ผนังกระเพาะอาหาร ทำให้อาหาร ของเหลว และเอนไซม์ต่างๆ ที่มีอยู่ภายในกระเพาะอาหารซึ่งมีสภาพเป็นด่างไหลออกมาปะปนกับน้ำเลือดในช่องว่างของลำตัวแมลงซึ่งมีสภาพเป็นกรด มีผลให้แมลงหยุดกินอาหาร เคลื่อนไหวเชื่องช้า แสดงอาการโลหิตเป็นพิษ ชักกระตุก เป็นอัมพาตและตายในที่สุด

การใช้แบคทีเรียบีทีควบคุมแมลงศัตรูพืช (จริยา, 2541)

ปัจจุบันการจัดการแมลงศัตรูพืชผัก มีการนำวิธีการต่างๆ มาใช้ผสมผสานกัน นอกเหนือจากการใช้สารเคมีกำจัดแมลงศัตรูพืช ตัวอย่างเช่น การใช้กับดักแสงไฟ กับดักกาวเหนียว การปลูกผักในโรงเรือนตาข่าย การใช้สารสกัดจากพืช เช่น สะเดา และการใช้วิธีการทางชีววิธี เช่น การใช้แบคทีเรียบีที ไวรัส เชื้อราหรือไส้เดือนฝอยกำจัดแมลง แมลงห้ำ แมลงเบียน เป็นต้น โดยมีเป้าหมายที่จะเพิ่มผลผลิตเพื่อให้ได้กำไรสูงสุดและลดอันตรายจากการใช้สารเคมีกำจัดแมลง การนำแบคทีเรียบีทีมาใช้กับแปลงปลูกผัก จะเป็นวิธีการที่เหมาะสมอย่างยิ่งในการช่วยลดปัญหาการตกค้างของสารเคมีบนพืชผัก และการใช้แบคทีเรียบีที ซึ่งเป็นจุลินทรีย์ที่มีความเฉพาะเจาะจงต่อศัตรูพืช จะเป็นการช่วยอนุรักษ์แมลงศัตรูธรรมชาติได้เป็นอย่างดี ดังนั้น ในการนำแบคทีเรียบีทีมาใช้ จำเป็นต้องเข้าใจคุณสมบัติของเชื้อบีที เพื่อที่จะนำไปใช้อย่างมีประสิทธิภาพและได้ประโยชน์สูงสุด

ข้อดีของการใช้แบคทีเรียบีที (จริยา, 2541)

1. เป็นจุลินทรีย์ที่มีความเฉพาะเจาะจงต่อแมลงศัตรูพืชเป้าหมายสูง ไม่มีผลกระทบต่อแมลงศัตรูธรรมชาติ ซึ่งได้แก่ แมลงห้ำ แมลงเบียน ตลอดจนแมลงที่มีประโยชน์อื่น ๆ

2. เป็นจุลินทรีย์ที่มีประสิทธิภาพสูงเมื่อเปรียบเทียบกับจุลินทรีย์ชนิดอื่น ๆ สามารถนำมาใช้ควบคุมแมลงศัตรูพืชได้ มีการผลิตจำหน่ายอย่างกว้างขวาง ซึ่งนำมาใช้ทดแทนสารเคมีกำจัดแมลงศัตรูพืชได้

3. มีความสามารถในการควบคุมแมลงศัตรูพืชอย่างกว้างขวาง เพราะแบคทีเรียบีทีมีหลากหลายสายพันธุ์โอกาสที่แมลงสร้างความต้านทานต่อแบคทีเรียบีทีมีน้อยกว่าสารเคมีกำจัดแมลง

4. มีความปลอดภัยต่อเกษตรกรผู้ใช้และผู้บริโภค เนื่องจากได้มีการทดลองแล้วว่าปลอดภัยต่อมนุษย์ สัตว์ และพืช

5. ไม่มีฤทธิ์ตกค้างเมื่อนำมาใช้บนพืชผัก หลังจากเก็บผลิตผลแล้วสามารถนำมาล้างทำความสะอาดแล้วบริโภคได้ทันที

6. สามารถนำไปใช้ร่วมกับวิธีป้องกันกำจัดวิธีการอื่น ๆ ได้เป็นอย่างดี สามารถนำไปใช้ร่วมกับสารกำจัดชนิดต่างๆ หรือนำไปทดแทนการใช้สารเคมีกำจัดแมลงในแหล่งที่มีปัญหาแมลงศัตรูพืชดื้อต่อสารเคมี

การใช้กับดักกาวเหนียว

กับดักกาวเหนียวเป็นการใช้วัสดุทาด้วยสารที่มีลักษณะเหนียว คล้ายกาว เพื่อดักแมลงที่บินมาให้ติดกาวเหนียว ทำให้แมลงเหล่านั้นไม่สามารถเคลื่อนที่หรือบินหนีไปได้ (ศูนย์วิจัยกีฏวิทยาป่าไม้ที่ 2,2554)

การใช้กับดักกาวเหนียวได้มีงานวิจัยอย่างแพร่หลาย ทั้งในเรื่องของชนิดของสีกับดักกาวในการดักแมลงต่างชนิดกัน รวมไปถึงการนำประยุกต์ใช้ร่วมกับวิธีการควบคุมแมลงวิธีอื่น เช่น พิศวาสและคณะ (2538) ได้ศึกษากับดักกาวเหนียวและกับดักแสงเพื่อการป้องกันกำจัดเพลี้ยไก่แจ้ทุเรียนได้ดำเนินการในแปลงทุเรียนของศูนย์วิจัยพืชสวนจันทบุรี ผลจากการทดลองพบว่าพลาสติกแผ่นแบนสีเหลืองแขวนที่ระดับล่างเสมอศีรษะให้ผลดีสามารถดักจับตัวเต็มวัยได้ถึง 200 ตัว/3กับดัก

วินัย และคณะ(2543) ได้ทำการศึกษาการใช้กับดักกาวเหนียวกับเพลี้ยไฟในแปลงมันฝรั่ง ระหว่างปี 2542-2543 ณ อำเภอฝาง จังหวัดเชียงใหม่พบว่า กับดักกาวเหนียวสีฟ้าเป็นกับดักที่ให้ผลในการดึงดูดเพลี้ยไฟได้ดีที่สุด รองลงมาคือกับดักกาวเหนียวสีเขียว และไม่พบความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณของเพลี้ยไฟที่บนต้นมันฝรั่งกับจำนวนเพลี้ยไฟบนกับดักกาวเหนียวแต่ละสี ปริมาณเพลี้ยไฟบนต้นมันฝรั่งเพิ่มสูงสุดในสัปดาห์ที่ 7 หลังการปลูก

ฟีโรโมน (Pheromone) กับการกำจัดแมลงศัตรู

ฐิติกร และคณะ (2554) ได้กล่าวว่า มนุษย์หาวิธีกำจัดแมลงศัตรูมาเป็นเวลาหลายศตวรรษ เพื่อลดความเสียหายที่เกิดจากแมลง ไม่ว่าจะเป็นพาหะนำโรคหรือความเสียหายต่อผลผลิตทางการเกษตรชนิดต่าง ๆ เช่น ข้าว ข้าวโพด ข้าวฟ่าง ถั่ว มันสำปะหลัง แป้ง รำ ฯลฯ นอกจากนี้ยังพบ แมลงหรือชิ้นส่วนของแมลงปนเปื้อนไปกับผลผลิตทางการเกษตรที่ส่งไปขายยังต่างประเทศ ซึ่งมีผลต่อการส่งออกและการกำหนดราคาผลผลิตทางการเกษตร

การควบคุมแมลงส่วนมากจะเป็นวิธีป้องกันและกำจัดเมื่อจำนวนแมลงเพิ่มมากขึ้นจนก่อให้เกิดความเสียหาย ซึ่งการควบคุมและกำจัดแมลงมีหลากหลายวิธี แต่ส่วนใหญ่จะใช้สารเคมีในการควบคุม ก่อให้เกิดปัญหาต่อสุขภาพของเกษตรกร ผู้บริโภคและส่งผลระยะยาวต่อสิ่งแวดล้อม ในขณะเดียวกันแมลงก็จะมีการพัฒนาสร้างความต้านทานต่อสารเคมีและปรับตัวให้เข้ากับสิ่งแวดล้อมที่เปลี่ยนไป ดังนั้น มนุษย์จึงมีการคิดค้นวิธีการควบคุมกำจัดแมลงในเชิงรุกก่อนที่แมลงจะเข้าทำลาย การใช้สารล่อแมลงฟีโรโมน (Pheromone) เป็นนวัตกรรมใหม่ที่เข้ามาช่วยในการป้องกันกำจัดแมลง ทำให้ลดการใช้สารเคมี และมีความปลอดภัยต่อผู้ใช้ และแมลงไม่สามารถสร้างความต้านทานได้ โดยจริง ๆ แล้ว มีการค้นพบสารฟีโรโมนมาเป็นเวลานานแล้ว แต่การนำมาใช้ยังมีไม่มากนัก ในปัจจุบันการนำสารฟีโรโมนมาใช้ ได้มีการพัฒนาและนำมาใช้ป้องกัน ควบคุมและกำจัดแมลงอย่างได้ผล

คำว่า "ฟีโรโมน (Pheromone)" ถูกตั้งขึ้นเมื่อปี ค.ศ.1959 โดยนักชีวเคมีชาวเยอรมันชื่อปีเตอร์ คาร์ลสัน (Peter Karlson) และ นักกีฏวิทยาชาวสวิสเซอร์แลนด์ชื่อมาร์ติน ลุสเชอร์ (Martin Luscher) บนพื้นฐานของภาษากรีก 2 คำ คือ Pherin แปลว่าการขนส่งและคำว่า Hormone ที่มีความหมายว่าการกระตุ้น ซึ่งเมื่อรวมกันแล้วคำว่าฟีโรโมนมีความหมายว่า สารเคมีที่สิ่งมีชีวิตสร้างและปล่อยออกนอกร่างกาย ซึ่งจะไปมีอิทธิพลต่อการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมและขบวนการทางสรีรวิทยาของสมาชิกอื่น ๆ ที่อยู่ในสปีชีส์ (species) เดียวกัน โดยฟีโรโมนชนิดแรกที่ถูกค้นพบได้แก่ฟีโรโมนของผีเสื้อหนอนไหม (Silkmoth, Bombyx mori) ซึ่งถูกพบโดยนักชีวเคมีชาวเยอรมันชื่ออดอล์ฟ บูทีนานด์ (Adolph Butenandt) โดยได้ทำการทดลองนำสารเคมีที่สกัดได้จากผีเสื้อหนอนไหมตัวเมียมาทดลองกับผีเสื้อหนอนไหมตัวผู้ โดยทำให้ผีเสื้อหนอนไหมตัวผู้ไม่สามารถบินได้ หลังจากนั้นจึงนำสารที่พบไปวางล่อไว้ ผลที่ได้คือ ผีเสื้อหนอนไหมตัวผู้พยายามกระพือปีกเพื่อเคลื่อนย้ายตัวเองให้เข้ามาใกล้กับสารเคมีนั้นมากที่สุด และได้ตั้งชื่อสารนั้นว่า "บอมไบคอล" (Bombykol)

ความหมายของเกษตรอินทรีย์

คือ ระบบการเกษตร (Farming System) ที่ใช้หลักการความสมดุลทางนิเวศวิทยาของธรรมชาติมาประยุกต์ใช้เพื่อจัดการผลิตการเกษตร โดยผสมผสานกิจกรรมความหลากหลายทางชีวภาพของ พืช ปศุสัตว์ ประมง ป่าไม้ ให้เกิดการเกื้อหนุนและหมุนเวียนใช้ทรัพยากรในระบบนิเวศไร่นาให้เกิดประโยชน์สูงสุด หลีกเลี่ยงการใช้ปัจจัยการผลิต ที่ต้องนำเข้าจากภายนอกฟาร์ม ปฏิเสธการใช้ปัจจัยที่เป็นสารเคมีสังเคราะห์ เช่น ปุ๋ยเคมี สารกำจัดศัตรูพืช ฮอร์โมน สารปฏิชีวนะ รวมทั้งไม่ใช้พันธุ์ที่ผ่านการปรับเปลี่ยนทางพันธุกรรม (Genetically Modified Organisms) ทั้งนี้เพื่อให้ผลผลิตที่เป็น อาหาร ยารักษาโรค และเครื่องนุ่งห่ม ที่สะอาดและปลอดภัยต่อสุขภาพของผู้บริโภค อนุรักษ์และปรับปรุงสภาพแวดล้อมการเกษตรไปพร้อมๆ กับการพัฒนาสังคมและเศรษฐกิจอย่างยั่งยืน (ชนวน, 2550)

การเกษตรอินทรีย์ (Organic agriculture) ในบางโอกาสเรียกว่า การทำฟาร์มโดยชีวภาพ (biological farming) หรือการทำฟาร์มด้วยหลักการทางนิเวศวิทยา (ecological farming) โดยมีเป้าหมายที่จะสร้างสรรค์ให้เกิดความยั่งยืน ทั้งในด้านสิ่งแวดล้อม เศรษฐกิจ และสังคม ฉะนั้นการเกษตรอินทรีย์จึงจัดอยู่ภายใต้การเกษตรยั่งยืน (Sustainable agriculture) ระบบหนึ่ง (ชนวน, 2550)

ลำไย อินทรีย์ คือลำไยที่ได้จากการเพาะปลูกโดยปราศจากการใช้ สารเคมี ยาปราบศัตรูพืชและปุ๋ยเคมี โดยใช้ปัจจัยการผลิตจากธรรมชาติ ทุกกระบวนการผลิตเป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม และระบบนิเวศ อันเป็นการลดภาวะโลกร้อนทางตรงด้วย(ปรกชล, 2553)

พื้นที่การเพาะปลูกเกษตรอินทรีย์ (ที่มีการรับรองระบบการผลิต)

จากข้อมูลของสหกรณ์กรีนเนท จำกัดและมูลนิธิสายใยแผ่นดินได้ทำการสำรวจและรวบรวมไว้ว่า ประเทศไทยในปี พ.ศ. 2545 มีพื้นที่การผลิตเกษตรอินทรีย์รวมประมาณ 55,992.31 ไร่ และเพิ่มขึ้นเป็น 86,871 ไร่ และ 140,963 ไร่ ในปี 2547 และ พ.ศ. 2549 ตามลำดับโดยคิดเป็นร้อยละ 0.103 ของพื้นที่เกษตรกรรมทั้งหมดในประเทศไทย (ชนวน, 2550)

พื้นที่ปลูกลำไยอินทรีย์ภาคเหนือ

ในพื้นที่ของจังหวัดเชียงใหม่ แพร่ และลำพูน ในนามของ "กลุ่มลำไยอินทรีย์ภาคเหนือ" มีประมาณการผลิตในปี 2552 จำนวน 300,000 กิโลกรัม สมาชิกกลุ่มลำไยอินทรีย์ภาคเหนือ ซึ่งปัจจุบันมีสมาชิกทั้งหมด 21 คน มีพื้นที่รับรองแปลงเกษตรอินทรีย์ 549.54 ไร่ (ปรกชล, 2551)

สถานการณ์การขยายตัว

โดยภาพรวม การขยายตัวของเกษตรอินทรีย์ของประเทศไทยเป็นไปค่อนข้างช้ามาก เมื่อเปรียบเทียบกับประเทศต่างๆ ที่เป็นผู้นำการเกษตรที่ใช้สารเคมีการเกษตรแต่ขณะนี้ได้ปรับเปลี่ยนมาเป็นการเกษตรอินทรีย์ที่ก้าวหน้า เช่น สหรัฐ ญี่ปุ่น ยุโรป และออสเตรเลีย ฯลฯ ทั้งๆ ที่ประเทศดังกล่าวน่าจะมีปัจจัยที่ทำให้เกดแรงเสียดทานและการต่อต้านต่อการพัฒนาเกษตรอินทรีย์มากกว่าประเทศไทย เนื่องจากมีบริษัทที่ผลิตสารเคมีการเกษตรซึ่งมีผลประโยชน์มากมายมหาศาลอยู่ในประเทศต่างๆ (ชนวน, 2550)

ปรกชล (2552) ได้กล่าวว่า โครงการพัฒนาการรวมกลุ่มและเชื่อมโยงอุตสาหกรรม (คลัสเตอร์) กับศูนย์ส่งเสริมอุตสาหกรรมภาคที่ 1 จ.เชียงใหม่ ภายใต้การสนับสนุนของกรมส่งเสริมอุตสาหกรรม เพื่อพัฒนาผู้ผลิตลำไยในกลุ่มภาคเหนือ โดยเริ่มเข้าโครงการตั้งแต่ปี 2548 และผลจากการเข้าร่วมคลัสเตอร์ คือ การได้รับการส่งเสริมให้ปลูกลำไยอินทรีย์ที่ปลอดสารพิษ โดยนำแนวคิดมาผสม ผสานเข้ากับการปลูกเน้นปรับปรุงคุณภาพดิน ให้มีสารเคมีให้น้อยที่สุด เรียกได้ว่า 2 ปีที่ผ่านมาเราเน้นคุณภาพของลำไยออแกนิกอย่างเต็มตัว โดยแต่ละปีสามารถผลิตลำไย ออแกนิคได้สูงถึงปีละ 70-80 ตัน แต่ถึงอย่างนั้นก็ยังไม่เพียงพอต่อการส่งออก เพราะตลาดต้องการสินค้าออแกนิค ปลอดสารพิษเพิ่มขึ้นทุกปี "ปัจจุบันมีสมาชิกคลัสเตอร์ลำไยออแกนิคที่ผ่านเกณฑ์มาตรฐาน 21 ราย เท่านั้น สามารถผลิตลำไยสด สูงสุดเพียงปีละ 500 ตัน เมื่อเป็นลำไยอบแห้งจะเหลือเพียงปีละ 50 ตันถือว่ายังน้อยเมื่อเปรียบเทียบกับตลาดออแกนิค ที่มีการขยายตัวกว่า 50% โดยเฉพาะในทวีปยุโรป นอกจากนี้อุปสรรคของลำไยออแกนิค สามารถให้ผลผลิตได้ปีละ 1 ครั้งเท่านั้น เพราะต้องอาศัยธรรมชาติล้วนๆ ไม่มีการเร่งผลผลิตให้ออกนอกฤดูกาล และสำหรับผู้เริ่มต้นต้องมีการปรับสภาพดินให้เข้าสู่ธรรมชาติอย่างน้อยกินเวลาถึง 3 ปี ทำให้อาศัยต้นทุนมากในช่วงแรก แต่เมื่อเข้าสู่ปีที่ 4-5 ต้นทุนส่วนนี้ก็จำลดลง ส่วนปุ๋ยหรือยาฆ่าแมลง เราจะเน้นอิงธรรมชาติโดยใช้น้ำหมัก ปุ๋ยอินทรีย์ และยังช่วยประหยัดต้นทุนในการซื้อสารเคมี"

การผลิต

ถึงแม้นโยบายของรัฐบาลที่ผ่านมา จะให้ความสำคัญต่อการพัฒนาเกษตรอินทรีย์จนกระทั่งได้กำหนดให้เกษตรอินทรีย์เป็นวาระแห่งชาติก็ตาม แต่เกษตรอินทรีย์ในประเทศไทยยังไม่ก้าวหน้าเท่าที่ควรและอาจกล่าวได้ว่า เพิ่งจะเริ่มต้นหากเปรียบเทียบกับประเทศต่างๆทั้งในสหภาพยุโรป อเมริกา ออสเตรเลีย ญี่ปุ่น นอกจากนี้ ชนวน (2550) ได้สรุป รูปแบบการผลิต การผลิตเกษตรอินทรีย์ในประเทศไทยแบ่งออกได้เป็น 2 ประเภท ดังนี้คือ

1การผลิตแบบเศรษฐกิจพอเพียง

เป็นระบบการผลิตเกษตรอินทรีย์ที่ทำเพื่อการพึ่งตนเองเป็นเป้าหมายหลัก การผลิตแบบนี้เกิดขึ้นจากเกษตรกรจำนวนมากที่ได้ประสพกับภาวะหนี้สินที่พอกพูนจากการทำเกษตรแบบปฏิวัติเขียวที่มีต้นทุนการผลิตที่สูง ในขณะที่ราคาผลผลิตการเกษตรไม่สูงขึ้นในสัดส่วนที่ควรจะเป็น เกษตรกรเหล่านี้ได้พยายามหาทางเลือกที่สามารถจะอยู่รอดด้วยการทำการเกษตรที่ลดต้นทุนโดยเฉพาะต้นทุนจาก ปุ๋ยเคมีและสารกำจัดศัตรูพืชที่มีราคาสูงขึ้นอย่างมากในช่วง 4-5 ปี ที่ผ่านตมภาวะราคาน้ำมันที่เพิ่มสูงขึ้น เกษตรกรในกลุ่มนี้ได้ปฏิบัติตามแนวทางและหลักการของเศรษฐกิจพอเพียง คือปลูกพืชและเลี้ยงสัตว์เพื่อการบริโภคเป็นเป้าหมายแรก ที่เหลือจึงขายสู่ตลาดท้องถิ่นหรือ ตลาดต่างถิ่นเมื่อมีปริมาณมากพอ อย่างไรก็ตาม ถึงแม้ผลผลิตของเกษตรกรเหล่านี้ในทางปฏิบัติ จะอยู่ในมาตรฐานเกษตรอินทรีย์ก็ตามแต่ก็ยังไม่มีการรับรองตามมาตรฐานสากลเนื่องจากส่วนใหญ่ใช้บริโภคและจำหน่ายในตลาดท้องถิ่น ผู้บริโภคเชื่อถือกันจึงยังไม่มีความจำเป็นในการที่จะต้องได้รับรองมาตรฐานสากล โดยเฉพาะหากต้องมีการรับรองก็จะเพิ่มค่าใช้จ่ายในการขอการตรวจรับรองอีกด้วย

2. การผลิตแบบใช้การตลาดเป็นปัจจัยนำ

เป็นระบบเกษตรอินทรีย์ที่มีการวางแผนการผลิตเพื่อขายสู่ตลาดทั้งในและต่างประเทศเป็นเป้าหมายหลัก มีการกำหนดแผนการผลิตเพื่อให้ได้ผลผลิตที่เป็นไปตามมาตรฐานสากลที่กำหนดไว้ เกษตรกรที่ผลิตในรูปแบบนี้ส่วนใหญ่จะเป็นสมาชิกของสหกรณ์ บริษัทธุรกิจการเกษตรเพื่อส่งออก และเกษตรกรในโครงการของรัฐบาล มีตัวอย่างที่ประสพความสำเร็จจำนวนมาก แต่ในขณะเดียวกันเกษตรกรจำนวนไม่น้อยที่เลิกล้มความตั้งใจที่จะทำเกษตรอินทรีย์ตั้งแต่ยังไม่ทันได้เริ่มต้น หรือเริ่มต้นไปแล้วระยะหนึ่งก็ต้องเลิกล้มความตั้งใจในเวลาต่อมา เนื่องจากมีข้อที่จะต้องปฏิบัติให้เป็นไปตามมาตรฐานเกษตรอินทรีย์จำนวนมากอีกทั้งยังต้องลงทุนในระยะเริ่มแรกค่อนข้างสูง