

ชื่องานวิจัย การปล่อยเชื้อพันธุ้ครั้งบนต้นจามจุรีที่ปลูกกระยะชิดในเชิงพาณิชย์

ผู้วิจัย (1) ว่าที่ร้อยตรีหญิงเกศนาฏ กลิ่นทอง (2) นายชำนาญ เมืองลอง (3) นายอรรถพล ลอมศรี

ผู้ช่วยนักวิจัย นางสาวเอื้องชน ไชยธง

ที่ปรึกษางานวิจัย (1) นายธนพงศ์ สำเภาลอย (2) นายธราทิพย์ ปาวะระ (3) นายอภิชัย สัชนะไชย
(4) นายอัมพล ลิมนิยกุล

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษา (1) ระยะปลูกชิดของต้นจามจุรีที่เหมาะสมในการเลี้ยงครั้งเชิงพาณิชย์ (2) วิธีการจัดการที่ดีและเหมาะสมในการเลี้ยงครั้งบนต้นจามจุรีแบบระยะปลูกชิด (3) เพื่อขยายผลงานวิจัยสู่การปฏิบัติงานส่งเสริมการเกษตร

งานวิจัยครั้งนี้เป็นงานวิจัยผสมวิธี ทั้งเชิงปริมาณและเชิงคุณภาพ พื้นที่ดำเนินการ 2 แปลง รวม 3 ไร่ (แปลงละ 1 ไร่ 2 งาน) ได้แก่ (1) แปลงในศูนย์ส่งเสริมเทคโนโลยีการเกษตรด้านแมลงเศรษฐกิจ จังหวัดเชียงใหม่ และ (2) แปลงของเกษตรกร ตำบลวังทรายคำ อำเภอวังเหนือ จังหวัดลำปาง การเก็บข้อมูลเชิงปริมาณ ได้แก่ การเจริญเติบโตของต้นจามจุรี อัตราการเจริญเติบโตของครั้ง อัตราการติดครั้ง สถิติในการวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ ค่าความถี่ ค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ย ค่าต่ำสุด ค่าสูงสุด การจัดอันดับ และการเก็บข้อมูลเชิงคุณภาพจากการจัดเวทีสนทนากลุ่มในประเด็น สถานการณ์ ปัญหา ปัจจัยความเสี่ยงที่อาจส่งผลกระทบต่อผลผลิตครั้ง ข้อเสนอแนะ และแนวทางการเพิ่มศักยภาพการผลิตครั้ง ใช้ระยะเวลาการดำเนินงาน 3 ปี (2564 - 2566)

ผลการวิจัย พบว่า (1) ระยะปลูกชิดของต้นจามจุรีที่เหมาะสมในการเลี้ยงครั้งเชิงพาณิชย์ ตามกรรมวิธีที่ 1 (ระยะห่างระหว่างต้น 1 เมตร ระยะห่างระหว่างแถว 1 เมตร) จะให้ผลผลิตครั้งมากที่สุด คือ ผลผลิตของแปลงจังหวัดเชียงใหม่ ได้ผลผลิต 5126.25 กรัม รองลงมาคือ กรรมวิธีที่ 1 แปลงจังหวัดลำปาง ได้ผลผลิต 1731.25 กรัม และกรรมวิธีที่ 2 (ระยะห่างระหว่างต้น 2 เมตร ระยะห่างระหว่างแถว 2 เมตร) แปลงจังหวัดเชียงใหม่ได้ผลผลิต 831.25 กรัม แปลงจังหวัดลำปาง ได้ผลผลิต 45 กรัม ตามลำดับ ส่วนการปลูกในกรรมวิธีที่ 3 (ระยะห่างระหว่างต้น 3 เมตร ระยะห่างระหว่างแถว 3 เมตร) ไม่ให้ผลผลิตทั้ง 2 แปลง (2) วิธีการจัดการที่ดีและเหมาะสมในการเลี้ยงครั้งบนต้นจามจุรีแบบระยะปลูกชิด คือ การตัดแต่งกิ่งจามจุรีหลังปลูกเพื่อเพิ่มจำนวนกิ่งในการเลี้ยงครั้ง การป้องกันกำจัดแมลงศัตรูภายในแปลงเพื่อลดอัตราการสูญเสียผลผลิตในแปลง การให้น้ำในแปลงเพื่อลดอุณหภูมิและความชื้นสัมพัทธ์ จะทำให้ครั้งเจริญเติบโตผ่านช่วงวิกฤตของวงจรชีวิตรอบที่ 2 ไปได้ และการปลูกจามจุรีระยะชิดสามารถเก็บเกี่ยวผลผลิตได้ 2 รอบการผลิต สามารถเลี้ยงครั้งในปีถัดไปได้เพราะกิ่งของต้นจามจุรีไม่ถูกตัดทำลาย และการปลูกจามจุรีระยะชิดสามารถกำหนดและประมาณการผลผลิตครั้งได้แม่นยำโดยคำนวณจากจำนวนต้นต่อพื้นที่และสามารถทำการตรวจสอบแปลงปลูกพืชอาศัยได้ง่าย

ปัจจัยที่ส่งผลกระทบต่อผลผลิตครั้ง ได้แก่ ปัญหาโลกร้อนและการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศของโลก ปัญหามลพิษทางอากาศ ปัญหาหมอกควัน ต้นจามจุรีมีไม่เพียงพอต่อการเลี้ยงครั้ง การขาดแคลนเชื้อพันธุ้ครั้ง

และการขาดความรู้และการจัดการที่เหมาะสม ข้อเสนอแนะและแนวทางการเพิ่มศักยภาพการผลิตครั้ง
คือ การจัดอบรมให้ความรู้แก่เกษตรกร มีหน่วยงานสนับสนุนและส่งเสริมการผลิตครั้ง การส่งเสริมการรวมกลุ่ม
เกษตรกรผู้เลี้ยงครั้ง การหาแนวทางการตลาด มีแหล่งรับซื้อในราคายุติธรรม มีจุดศูนย์กลางหรือจุดรับซื้อครั้งใน
พื้นที่ และการเพิ่มจำนวนตันจามจรีที่ใช้เลี้ยงครั้ง

คำสำคัญ ครั้ง จามจรี

ความสำคัญและที่มาของปัญหา

ครั่ง (อังกฤษ: Lac) คือ แมลงจำพวกเพลี้ยที่อยู่กลุ่มเดียวกับเพลี้ยแป้ง เพลี้ยหอยสีเขียว และเพลี้ยหอยสีน้ำตาล ถือว่าเป็นแมลงที่เป็นศัตรูต่อพืชตามธรรมชาติที่ใช้วงปากเจาะเพื่อดูดน้ำเลี้ยงของต้นไม้ประเภทไม้เนื้ออ่อนในประเทศไทยพบ 4 ชนิดคือ *Kerria lacca*, *K. chiensis*, *K. Yunnanensis* และ *K. ruralis* ซึ่งพบว่าเป็นแมลงที่มีประโยชน์ต่อมนุษย์ โดยมนุษย์ใช้ประโยชน์จากสีของครั่งในการย้อมสีผ้าและภาพวาดต่าง ๆ ใช้ประโยชน์จากส่วนของรังครั่ง (Resin) เคลือบผิวไม้ องค์การอาหารและยาหรือ FDA และองค์การอาหารปลอดภัยของอาหารแห่งยุโรปหรือ EFSA รับรองเรื่องความปลอดภัยและอนุมัติให้สามารถใช้เซลล์ในอุตสาหกรรมอาหารและยาได้ เป็นสารจากธรรมชาติ ไม่เป็นพิษและสามารถรับประทานได้ มีความสามารถในการยึดเกาะพื้นผิวได้เกือบทุกชนิด มีความมันวาวดูสวยงาม สามารถซ่อมแซม และเคลือบทับได้ทันที ป้องกันการซึมผ่านของน้ำได้ ปัจจุบันความต้องการครั่งในอุตสาหกรรมสารเคลือบไม้มีน้อยลง เนื่องจากมีสารทดแทนมากขึ้น เช่น แลคเกอร์ โพลียูรีเทน ประกอบกับไม้จริงมีราคาที่สูงขึ้น ส่งผลให้มีการเปลี่ยนมาใช้วัสดุอื่น ๆ มากขึ้น อาทิเช่น Laminate MPF แต่ความต้องการครั่งในอุตสาหกรรม อาหาร ยา และ ผลไม้ กลับมีแนวโน้มเพิ่มขึ้น เนื่องจากผู้บริโภคสนใจเรื่องของสุขภาพกันมากขึ้น รวมทั้งอุตสาหกรรม Aleuritic acid หัวเชื้อน้ำหอมที่มีการเติบโตขึ้นอย่างต่อเนื่อง ประกอบกับผู้คนให้ความสนใจในการลดการใช้สารสังเคราะห์ และหันมาใช้สารจากธรรมชาติกันมากขึ้น เช่น การลดการใช้พลาสติกในการเคลือบผิวภาชนะบรรจุอาหารและเปลี่ยนมาใช้สารเคลือบจากครั่งแทน จึงมีโอกาสด่อยอดพัฒนาได้มากยิ่งขึ้น ประเทศไทยมีบันทึกการใช้ประโยชน์จากครั่งตั้งแต่สมัยสุโขทัย โดยใช้ปิดผนึกและประทับตราของสำคัญ รวมทั้งมีการใช้สีของครั่งในการย้อมผ้า ในด้านอุตสาหกรรมครั่งของประเทศไทยเริ่มมีมาเกือบ 100 ปี โดยได้มีการผลิตเป็นครั้งแรกเพื่อส่งออกไปยังต่างประเทศ ประเทศหลักผู้ผลิตและส่งออกครั่ง ได้แก่ อินเดีย ไทย จีน อินโดนีเซีย แต่ในอุตสาหกรรมที่มีการใช้ครั่งเป็นวัตถุดิบประสบปัญหาความไม่แน่นอนของผลผลิตครั่งในแต่ละปี จึงทำให้การวางแผนการนำไปใช้และการเพิ่มปริมาณการใช้อยู่ในวงจำกัด ปัจจุบันประเทศอินเดียกำลังประสบปัญหาการเก็บเกี่ยวผลผลิตจากครั่งที่อ่อนเกินไป ทำให้ไม่มีเชื้อพันธุ์ครั่งขยาย ประเทศจีนค่าแรงขึ้นต่ำสูงส่งผลให้ต้นทุนการเก็บเกี่ยววัตถุดิบสูงไปด้วย ประเทศไทยจึงมีโอกาสชิงความเป็นหนึ่งในประเทศผู้ส่งออกครั่งในตลาดโลกสูง

ประเทศไทยมีแหล่งผลิตครั่งอยู่ในภาคเหนือ 80% และภาคอีสาน 20% โดยทั่วไปจะเลี้ยงครั่งบนพันธุ์ไม้วงศ์ Leguminosae ซึ่งเป็นไม้เลื้อยครั่งได้ดีแต่พืชบางชนิดในตระกูลนี้ไม่สามารถเลี้ยงครั่งได้เนื่องจากคุณสมบัติของน้ำเลี้ยงของต้นไม้ไม่เหมาะสมในการเลี้ยงครั่ง ซึ่งน้ำเลี้ยงของต้นไม้ที่มีความเหมาะสมต่อการเลี้ยงครั่งจะต้องมีค่าความเป็นกรดต่าง (pH) ของน้ำเลี้ยงอยู่ระหว่าง 5.8 - 6.0 และมีความหนาแน่นของน้ำเลี้ยงประมาณ 0.14 - 0.173 ต้นไม้ที่ใช้เลี้ยงครั่งได้ดี ได้แก่ จามจุรี ลั่นจี่ สะแก ปันเถา พุทราป่า มะแฮะนก สีเสียดออสเตรเลีย ไทร และมะเดื่ออุทุมพร เป็นต้น ลักษณะของทรงพุ่มและอายุของต้นไม้ที่ใช้เลี้ยงครั่งจะต้องมีเรือนยอดแผ่กว้าง และโปร่งมีอากาศถ่ายเทดี เพื่อให้รังครั่งไม่อับชื้นในช่วงฤดูฝน อายุของกิ่งไม้และต้นไม้ควรเป็นกิ่งที่สมบูรณ์ ไม่เป็นโรคและแมลง อายุของกิ่งไม้แก่หรืออ่อนเกินไปต้องมีกิ่งอวบอ้วนจึงจะเหมาะสม

ต่อการเลี้ยงครั้ง พื้นที่ที่เหมาะสมในการเลี้ยงครั้ง คือ อากาศต้องไม่ร้อนและแล้งจนเกินไป มีการตัดแต่งกิ่งต้นไม้ให้เหมาะสมก่อนเพาะเลี้ยงครั้ง มีการดูแลรักษาต้นไม้ให้น้ำ ลดอุณหภูมิ เพิ่มความชื้น กำจัดแมลงศัตรูครั้งอย่างสม่ำเสมอ

จังหวัดลำปางเป็นจังหวัดที่มีศักยภาพสูงที่สุดเป็นอันดับ 1 ของประเทศไทย ในอุตสาหกรรมที่เกี่ยวข้องกับครั้ง เนื่องจากมีพื้นที่และสภาพภูมิอากาศที่เหมาะสมในการเจริญเติบโตของครั้ง ปริมาณน้ำฝนและความชื้นที่เหมาะสม และปัจจุบันมีโรงงานครั้งในประเทศไทยมีทั้งหมด 7 โรงงาน ประกอบด้วย โรงงานครั้งในจังหวัดลำปาง 6 โรงงาน และจังหวัดขอนแก่น 1 โรงงาน จึงถือได้ว่าจังหวัดลำปางเป็นศูนย์กลางการค้าครั้งของประเทศไทย ซึ่งคิดเป็นกำลังการผลิตกว่า 90 เปอร์เซ็นต์ ของทั้งประเทศ มีกำลังการผลิตรวมกันกว่า 15 ล้านกิโลกรัมต่อปี สามารถทำรายได้ให้แก่เกษตรกรในจังหวัดลำปางไม่น้อยกว่าปีละ 500 ล้านบาท และเป็นจังหวัดนำร่องจัดทำแนวทางการขับเคลื่อนภาคการเกษตรด้วยโมเดลเศรษฐกิจ BCG (BCG Model) ด้านครั้งและการใช้ประโยชน์จากต้นจามจุรี

แม้ครั้งจะเป็นแมลงเศรษฐกิจที่มีความต้องการในตลาดสูง แต่ในภาคอุตสาหกรรมที่มีการใช้ครั้งเป็นวัตถุดิบยังประสบปัญหาผลผลิตครั้งป้อนเข้าสู่โรงงานน้อย และผลผลิตครั้งในแต่ละปีไม่มีความแน่นอน ทำให้การวางแผนการนำไปใช้และการเพิ่มปริมาณการใช้อยู่ในวงจำกัด โดยในภาคเกษตรกรผู้เลี้ยงครั้งพบปัญหาที่สำคัญในการเลี้ยงครั้ง คือ

1. สภาพอากาศที่ไม่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตของครั้ง คือ อุณหภูมิสูงกว่า 40 องศาเซลเซียส และความชื้นสัมพัทธ์ต่ำกว่า 50 เปอร์เซ็นต์

2. ศักยภาพของต้นจามจุรีที่ไม่สามารถใช้เลี้ยงครั้งได้ทุกปี ทั้งนี้เนื่องจากจามจุรีเป็นไม้ขนาดใหญ่ เกษตรกรจึงปล่อยครั้งให้เจริญเติบโตบนกิ่ง 2 รอบวงจรชีวิต แล้วจึงตัดเก็บเกี่ยวผลผลิต ในการตัดเกษตรกรจะต้องตัดกิ่งใหญ่ใกล้ลำต้น จึงทำให้ในปีถัดไปไม่สามารถปล่อยครั้งได้ จะต้องเว้นระยะ 1 - 2 ปี

3. การขาดแคลนพันธุ์ไม้เลี้ยงครั้ง ไม้จามจุรีนอกเหนือจากเป็นพันธุ์ไม้เลี้ยงครั้งที่ดีที่สุดในการเชิงปริมาณ ยังเป็นวัตถุดิบที่มีความต้องการทางตลาดสูง เพราะเป็นไม้ที่โตเร็ว มีลักษณะเนื้อไม้ที่มีลวดลายสวยงาม ในจังหวัดลำปางถือเป็นแหล่งอุตสาหกรรมไม้ที่ครบวงจรตั้งแต่ต้นน้ำถึงปลายน้ำ คือ ธุรกิจซื้อขายไม้ทั้งที่ยังเป็นต้นก่อนจะไปสู่ธุรกิจบริการตัดลากป้อนเข้าสู่การแปรรูปเป็นไม้ท่อน ไม้แผ่น และเป็นผลิตภัณฑ์ ส่งผลให้จามจุรีกลายเป็นไม้เศรษฐกิจที่มีความต้องการสูงทั้งในและต่างประเทศ นอกจากนี้ใบจามจุรียังใช้ทำปุ๋ย วัสดุปลูก กิ่งก้านใช้ทำเชื้อเพลิงชีวมวลเป็นที่ต้องการในอุตสาหกรรมพลังงาน

4. ขาดการส่งเสริมทางวิชาการ งานวิจัย และการพัฒนาเทคโนโลยีด้านการผลิตครั้ง เนื่องจากต้นจามจุรีในประเทศไทย พบได้ในพื้นที่ป่าไม้ เกษตรกรปลูกตามหัวไร่ปลายนาเพื่อให้ร่มเงา เป็นไม้ใช้สอย ไม่ได้มีการปลูกเป็นแปลงในพื้นที่เดียวกัน และส่วนใหญ่เป็นต้นที่มีอายุมากแล้ว ทำให้การศึกษาวิจัยเกี่ยวกับครั้งบนต้นจามจุรีในประเทศไทยมีน้อยมาก ทั้งนี้เนื่องจากผู้วิจัยไม่สามารถหาต้นจามจุรีที่มีอายุ ขนาด และทรงพุ่มเท่ากันจำนวนมากที่จะใช้ศึกษาทดสอบหรือเปรียบเทียบได้

ศูนย์ส่งเสริมเทคโนโลยีการเกษตรด้านแมลงเศรษฐกิจ จังหวัดเชียงใหม่ จึงมีแนวคิดในการปลูกต้นจามจุรีระยะชิดเพื่อศึกษาระยะปลูกที่เหมาะสมในการเลี้ยงครั้งเชิงพาณิชย์ เพื่อเพิ่มปริมาณผลผลิตภายในประเทศ

ให้ภาคเอกชนหรือผู้ประกอบการมีครั้งดิบป้อนโรงงานอุตสาหกรรมอย่างเพียงพอและต่อเนื่อง เกษตรกรมีแนวทางการจัดการการเลี้ยงครั้งเป็นอาชีพสร้างรายได้เป็นประโยชน์ต่อการพัฒนาทุนเดิมของท้องถิ่น ส่งเสริมเศรษฐกิจฐานรากทำให้ชุมชนมีความเข้มแข็งพึ่งพาตนเองได้ อีกทั้งยังเป็นการดูแลรักษาทรัพยากรป่าไม้และสิ่งแวดล้อมทางอ้อมอีกด้วย

วัตถุประสงค์งานวิจัย

1. เพื่อศึกษาระยะปลูกชิดของต้นจามจุรีที่เหมาะสมในการเลี้ยงครั้งเชิงพาณิชย์
2. เพื่อศึกษาวิธีการจัดการที่เหมาะสมในการเลี้ยงครั้งบนต้นจามจุรีแบบระยะปลูกชิด
3. เพื่อขยายผลงานวิจัยสู่การปฏิบัติงานส่งเสริมการเกษตร

ผลที่คาดว่าจะได้รับ

ผลการศึกษาค้นคว้าทดสอบการปลูกจามจุรีระยะชิดที่เหมาะสมในการผลิตครั้งในเชิงพาณิชย์ฉบับสมบูรณ์ และบทความทางวิชาการที่เกี่ยวข้อง ที่สามารถนำไปปรับใช้ได้อย่างเหมาะสมกับบริบทของพื้นที่อื่น ช่วยให้การดำเนินงานส่งเสริมการเกษตรด้านแมลงเศรษฐกิจมีประสิทธิภาพ

ขอบเขตของการวิจัย

1. แปลงวิจัยจำนวน 2 แปลง ได้แก่ แปลงในศูนย์ส่งเสริมเทคโนโลยีการเกษตรด้านแมลงเศรษฐกิจ จังหวัดเชียงใหม่ และแปลงของเกษตรกร ตำบลวังทรายคำ อำเภอวังเหนือ จังหวัดลำปาง
2. ระยะเวลาการวิจัย ปีงบประมาณ 2564 – 2566 (3 ปี)

การตรวจสอบเอกสารและผลงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การวิจัยการปล่อยเชื้อพันธุ์ครั้งบนต้นจามจุรีที่ปลูกระยะชิดในเชิงพาณิชย์ ของทีมผู้วิจัย ได้นำทฤษฎีความรู้ทางวิชาการ แผนงาน โครงการ และสถานการณ์ที่เกี่ยวข้อง มาใช้ในการดำเนินงาน ประกอบด้วย

1. ครั้ง
2. สถานการณ์ครั้งในประเทศไทย
3. พันธุ์ไม้ที่ใช้เลี้ยงครั้ง
4. ต้นจามจุรี
5. ศัตรูครั้ง และการป้องกันกำจัด

โดยมีรายละเอียด ดังนี้

1. ครั้ง

1.1 ความหมายของครั้ง

กรมป่าไม้ (2559) ระบุว่า ครั้งเป็นสารที่ขับถ่ายออกจากตัวแมลงครั้ง ซึ่งอาศัยดูดกินน้ำเลี้ยงจากกิ่งไม้ที่เป็นแมไม้เลี้ยงครั้งมาเป็นอาหาร แล้วขับถ่ายยางครั้งออกจากภายในตัวครั้งตลอดเวลา เพื่อเป็นเกราะห่อหุ้มตัว ป้องกันอันตรายจากภายนอก ยางครั้งนี้มีลักษณะเหนียวสีเหลือง เมื่อถูกอากาศนานเข้าจะแข็งตัวเป็นสีน้ำตาลแดง ครั้งที่เกิดเมื่อเกาะเกาะจากกิ่งไม้แล้วเรียกว่า ครั้งดิบ ซึ่งมีส่วนประกอบที่สำคัญคือ เรซิน ขี้ผึ้ง สี ชากตัวครั้ง และสารอื่น ๆ ส่วนครั้งก็นำไปใช้ประโยชน์ทางอุตสาหกรรม คือ สีครั้ง (lac dye) และครั้งเม็ด

(seed lac) ซึ่งได้จากการล้างครั่งดิบ (stick lac) แล้ว

ปาเจรา พัฒนถาบุตร (2551) ระบุว่า ครั่ง คือ ยางหรือชันชนิดหนึ่ง ซึ่งเป็นสารที่ขับถ่ายออกจากตัวแมลงครั่ง แมลงครั่งจะอาศัยอยู่ตามกิ่งไม้ที่ใช้เลี้ยงครั่ง และใช้ปากซึ่งมีลักษณะเป็นปากแบบเจาะดูดเข้าไปในกิ่งของต้นไม้เพื่อดูดน้ำเลี้ยงมาเป็นอาหารและขับถ่ายครั่งออกมาจากภายในตัวครั่งตลอดเวลา เพื่อห่อหุ้มตัวเป็นเกราะป้องกันอันตรายจากสิ่งภายนอก มีลักษณะนิ่มเหนียวสีเหลืองทอง เมื่อถูกอากาศนานเข้าจะแข็งและมีสีน้ำตาล ครั่งที่เก็บได้จากต้นไม้เรียกว่าครั่งดิบ ซึ่งมีส่วนประกอบที่สำคัญ คือ เรซิน ชีผึ้ง สี ชาก ตัวครั่ง และสารอื่น ๆ ส่วนที่ใช้เป็นประโยชน์ในทางอุตสาหกรรม คือ สีครั่ง และเนื้อครั่ง พืชที่ใช้เลี้ยงครั่ง จามจุรี พุทรา สะแกนา ปันแถ สีเสียดออสตรเลีย การเลี้ยงครั่งเพื่อให้ได้ผลผลิตสูงนั้น แมลงครั่งจะเกาะทำรังมาก ซึ่งทำให้สามารถกะเทาะครั่งดิบได้มากและมีคุณภาพขึ้นอยู่กับปัจจัยหลายอย่าง เช่น ชนิดของต้นไม้ อายุของต้นไม้ และอายุของกิ่ง จำนวนพันธุ์ครั่ง ฤดูที่เลี้ยงครั่ง ศัตรูของครั่ง ตลอดจนประสบการณ์ของเกษตรกร

สิทธิชัย สมานชาติ (2561) ระบุว่า ครั่ง คือ ยางหรือเรซิน (resin) ที่แมลงครั่งผลิตขึ้นเพื่อห่อหุ้มตัวและสามารถนำมาเป็นวัตถุดิบในอุตสาหกรรมต่าง ๆ หลักฐานที่พบในหนังสือของอินเดียสมัยทวารวดี กล่าวถึงครั่งว่าเป็นที่รู้จักกันดีในประเทศอินเดียมาหลายพันปีก่อนมาแล้ว มนุษย์รู้จักสีของครั่งโดยนำเอาครั่งดิบไปแช่น้ำแล้วปล่อยให้สีแดงของครั่งละลายน้ำใช้เป็นสีย้อมไหมและหนังสัตว์

การนำครั่งพันธุ์ไปปล่อยเลี้ยงขยายพันธุ์ตามกิ่งไม้เลี้ยงครั่งในรอบปีหนึ่ง ๆ สามารถปล่อยครั่งเลี้ยงได้ คือ (1) การปล่อยครั่งจะปล่อยในช่วงต้นฤดูฝนประมาณเดือนพฤษภาคม-มิถุนายน และเก็บครั่งในเดือนพฤศจิกายน - ธันวาคมของปีถัดไป ซึ่งจะมีอายุประมาณ 1 ปีครั่ง (2) ส่วนการปล่อยครั่งในช่วงฤดูแล้งสามารถทำได้เช่นกัน โดยจะปล่อยในช่วงเดือนพฤศจิกายนหลังจากเก็บเกี่ยวข้าว และจะเก็บครั่งในช่วงเดือนพฤศจิกายน - ธันวาคม ของปีถัดไป ซึ่งจะมีอายุประมาณ 1 ปี

วิธีเก็บครั่ง การตัดครั่งไว้ขายหรือใช้งานจะตัดครั่งลงเมื่อแก่เต็มที่ แต่ยังไม่ถึงระยะที่ครั่งออกตัว ดังนั้น เมื่อตัดครั่งขายต้องคัดพันธุ์ที่ดีเก็บไว้ใช้ทำพันธุ์ด้วยการตัดกิ่งที่มีครั่งจับทำรัง ให้ตัดเหลือแต่กิ่งไว้ไม่เกิน 1 ½ ฟุต และถ้ากิ่งโตกว่า 2 นิ้ว ไม่ต้องตัดกิ่งแต่ใช้มีดกะเทาะเอาครั่งออกแทน ควรรวบรวมกิ่งที่ครั่งจับทำรังไว้ก่อน จากนั้นจึงตัดแต่งกิ่งเพื่อเตรียมไม้ไว้เลี้ยงครั่งต่อไป

1.2 แมลงครั่ง

อาทร ต้นทวฒโฒ (2506) ระบุว่า แมลงครั่งเป็นเพลี้ยชนิดหนึ่งซึ่งเป็นแมลงเบียนของต้นไม้ จึงนับว่าเป็นศัตรูของไม้ที่อาศัย แมลงครั่งจะใช้ปากซึ่งเป็นงวงดูดน้ำเลี้ยงจากต้นไม้เพื่อใช้เลี้ยงชีวิตและขยายพันธุ์ ครั่งที่มีลักษณะเหนียวสีเหลืองทองออกมาเป็นเกราะห่อหุ้มตัวเพื่อป้องกันอันตรายจากศัตรูต่าง ๆ ยางนี้เมื่อถูกอากาศจะแข็งตัวเรียกว่าครั่ง การเจริญเติบโตของแมลงครั่งจะเจริญเติบโตจากไข่ เป็นตัวอ่อน ดักแด้ และตัวแก่ ตามลำดับ

กรมป่าไม้ (2559) แมลงครั่ง เป็นแมลงพวก Oviparous คือ ออกลูกเป็นไข่ก่อน แล้วจึงฟักเป็นตัวอ่อน มีการเจริญเติบโตแบบ Complete metamorphosis จากไข่เป็นตัวอ่อน ดักแด้ และตัวแก่ ตามลำดับ ตัวผู้และตัวเมีย มีการเจริญเติบโตแตกต่างกัน ตัวผู้มี 2 ชนิด คือ มีปีกและไม่มีปีก ไข่มีอายุประมาณ 8 - 20 นาที จึงจะถูกฟักเป็นตัวอ่อนหรือลูกครั่งออกมา ซึ่งมีลักษณะเหมือนกันทั้งตัวผู้และตัวเมีย สัปดาห์ที่ 4 จะลอกคราบ

ครั้งแรก และลอกคราบรวม 4 ครั้ง ขนาดของตัวโตขึ้น ตัวมีลักษณะยาว และเจริญเติบโตสู่ระยะดักแด้เป็นตัวแก่ เมื่ออายุประมาณ 4 เดือน ตัวเมียมีลักษณะกลม และเมื่อลอกคราบครั้งต่อไปลักษณะตัวจะกลมยิ่งขึ้น พร้อมทั้งจะผสมพันธุ์ เมื่ออายุประมาณ 4 เดือน แมลงครึ่งมีวงจรชีวิต 6 เดือน และในปีหนึ่งมี 2 รุ่น (Generation) มีลักษณะการเจริญเติบโตดังต่อไปนี้

1.2.1 ไข่ (Egg) รูปยาวสีแดง ขนาดเล็กมากประมาณ 0.5 – 0.6 มิลลิเมตร มองด้วยตาเปล่า เห็นเป็นจุดสีแดง เมื่อวางไข่ใหม่ไข่มีลักษณะยาวรี แมลงครึ่งอาจวางไข่ติดต่อกันเป็นสายหรือวางไข่ครั้งละฟองก็ได้ ไข่แต่ละใบใช้เวลาวางประมาณ 1 นาที โดยครึ่งตัวเมียจะหดตัวเข้ามาภายในทำให้เกิดช่องว่างภายในเซลล์ และแมลงครึ่งจะวางไข่ภายในช่องว่าง ไข่จะมีสภาพอยู่ได้นาน 8 - 20 นาที ก็จะถูกฟักเป็นตัวภายในช่องว่างนั้น จากนั้นตัวอ่อนหรือลูกครึ่งก็จะคลานออกมาจากเซลล์ไปหาอาหารและกินไม้ใหม่

1.2.2 ตัวอ่อนหรือลูกครึ่ง (Larva) ที่ฟักใหม่จะมีสีแดงเลือดนก ลักษณะรูปไข่ขนาดประมาณ 0.6 มิลลิเมตร ส่วนหัวมีความกว้างกว่าส่วนท้าย มีขนาดประมาณ 0.5 - 0.6 มม. (วัดความยาวของหนวดและขนที่หางด้วย) แมลงครึ่งระยะนี้มีลักษณะรูปร่างเหมือนกันทั้งตัวผู้และตัวเมียไม่สามารถแยกได้ว่าตัวใดเป็นตัวผู้หรือ ตัวเมีย ตัวอ่อนที่มีลักษณะของแมลงโดยทั่วไป ส่วนหัวมีหนวดสีขาว 2 เส้น ตา 2 ดวง ส่วนอกมี 3 ปล้อง และมีขาปล้องละ 1 คู่ ทางด้านท้ายมีขนยาว 1 คู่ ปากเป็นงวง (Proboscis) ลูกครึ่งจะออกมาเกาะอยู่บนกิ่งไม้เป็นกลุ่ม ๆ เบียดชิดกันโดยเฉลี่ยแล้วความยาว 1 นิ้ว จะมีลูกครึ่งเกาะเรียงกันอยู่ประมาณ 100 - 200 ตัว ลูกครึ่งชอบจับทำรังที่บริเวณด้านล่างของกิ่งอ่อนและชอบเกาะกิ่งด้านทางทิศตะวันออก ลูกครึ่งที่คลานมาที่หลังจะเกาะด้านบนของกิ่ง ตัวอ่อนลอกคราบ 4 ครั้ง แมลงครึ่งมีขนาดตัวโตขึ้นรูปร่างขาและหนวดหายไป และมีขน anal setae บน anal process รวม 10 เส้น แล้วเจริญเติบโตต่อไป ซึ่งการเจริญเติบโตนี้ทำให้เกิดเห็นความแตกต่างของครึ่งตัวผู้และครึ่งตัวเมียได้

1.2.3 ตัวเต็มวัย

1) ตัวผู้มีการเจริญออกตามยาว ลักษณะตัวยาวขึ้นเมื่อเข้าสู่ระยะ Pro - pupal stage มีปลอกหุ้มตัว เห็นปุ่มของปีกงอกออก ต่อมาขาและหนวดยาวออกนอกปลอกหุ้มตัว ปีกยาว มีลักษณะของตัวแก่เต็มๆ เมื่ออายุประมาณ 55 - 60 วัน จึงออกจากดักแด้เป็นตัวแก่ จะมีลำตัวสีแดง ขนาดโตเป็นสองเท่าของลูกครึ่ง มีตา 2 ตา หนวดชัดเจน 2 เส้น ครึ่งตัวผู้มี 2 ลักษณะ คือ ตัวผู้มีปีกกับตัวผู้ไม่มีปีก ตัวผู้ที่มีปีกจะสามารถบินไปผสมกับครึ่งบนกิ่งไม้ต้นอื่นได้ ส่วนตัวผู้ไม่มีปีกจะคลานไปผสมกับครึ่งตัวเมียที่เกาะกิ่งต้นเดียวกัน ครึ่งตัวผู้ไม่มีปีกมักจะออกตัวก่อนครึ่งตัวผู้ที่มีปีกและภายหลังการผสมพันธุ์ตัวผู้จะตายไป

2) ตัวเมีย ลำตัวโตออกทางด้านกว้างทำให้ตัวมีลักษณะกลม การลอกคราบสังเกตเห็นได้ยาก แต่จะสังเกตเห็นการเปลี่ยนแปลงรูปร่างได้ชัด อายุประมาณ 30 วัน มีขนาดใหญ่ขึ้น และต่อมาจะเห็นตุ่มของ Spiracular process ตัวหดกลมสั้น ต่อมา Spiracular process ยื่นออกมา และมี Anal spine ยื่นออกมา อายุประมาณ 2 เดือน จะเป็นตัวแก่สมบูรณ์ ตาและขาทั้ง 6 ขาจะหายไป ลำตัวสั้นกลมคล้ายถุงพร้อมที่จะผสมพันธุ์ ภายหลังผสมพันธุ์ตัวเมียจะมีลักษณะกลมโตขึ้นภายในตัวเต็มไปด้วยน้ำสีแดงเข้ม ตัวเมียที่สมบูรณ์ดีจะให้ลูกครึ่งได้คราวละประมาณ 200 - 500 ตัว และเมื่อวางไข่แล้วตัวเมียจะตายไป อัตราส่วนระหว่างครึ่งตัวผู้กับครึ่งตัวเมียเปลี่ยนแปลงไปแต่ละปีและแต่ละรอบตัดเก็บครั้ง โดยประมาณเฉลี่ยแล้วเป็นครึ่งตัวผู้ประมาณ

30 เปอร์เซ็นต์ ครึ่งตัวเมีย 70 เปอร์เซ็นต์ ด้านบนของรังครึ่งตัวผู้จะมีช่องกลม ๆ 1 ช่อง ซึ่งเป็นช่องสำหรับให้แมลงครึ่งตัวผู้ที่ถึงวัยสืบพันธุ์ได้ออกไปผสมพันธุ์กับแมลงครึ่งตัวเมีย ด้านบนของรังครึ่งตัวเมียประกอบด้วยช่องผสมพันธุ์และเป็นช่องขับถ่ายด้วย และอีก 2 ช่องซึ่งเล็กกว่าเป็นช่องสำหรับหายใจซึ่งอยู่ทางด้านข้างที่ช่องทั้ง 3 นี้มีขนขี้ผึ้งสีขาว (Waxy White Filament) ยื่นออกมารวมกันเป็นกลุ่มๆ มองเห็นด้วยตาเปล่าอย่างชัดเจน ช่องทั้ง 3 นี้จะเปิดไม่มียางครึ่งที่ระบายออกจากตัวแมลงครึ่งตัวมาอุดปิดเลย ลักษณะของขนขี้ผึ้งเป็นเส้นยาวอ่อนนุ่มสีขาวคล้ายขนสัตว์ เมื่อมองรังครึ่งที่จับอยู่ตามกิ่งไม้ของต้นไม้แต่ไกลจะเห็นเป็นสีขาว ซึ่งลักษณะนี้ใช้เป็นการสังเกตว่ารังยังมีชีวิตอยู่

1.3 การขับระบายยางครึ่ง

แมลงครึ่งเมื่อดูดน้ำเลี้ยงของต้นไม้เพื่อดำรงชีวิตแล้วจะระบายยางครึ่งออกมาจากภายในตัวครึ่งตลอดเวลาเพื่อหล่อลื่นตัวเป็นเกราะป้องกันตัว แมลงครึ่งจะขับยางที่ออกมาที่มีลักษณะนิ่มเหนียวสีเหลืองทอง เมื่อถูกอากาศนานเข้าจึงจะแข็งและมีสีน้ำตาล ในระยะแรกจะสังเกตเห็นความแตกต่างของรังครึ่งตัวผู้และรังครึ่งตัวเมีย กล่าวคือรังครึ่งตัวผู้จะมีลักษณะเป็นรูปรีแบบซิการ์ รังครึ่งตัวเมียจะมีลักษณะไม่แน่นอน ต่อมายางครึ่งที่ขับถ่ายออกจะเพิ่มพูนหนาขึ้นและเพิ่มพูนจากด้านในออกด้านนอก ยางครึ่งที่ขับระบายก่อนอยู่ชั้นบนและโดนต้นให้ขยายชั้นคลุมยางครึ่งที่ระบายออกมาทีหลังและขนขี้ผึ้ง (Waxy Filament) จะหักปะปนอยู่บนรังครึ่ง

1.4 ศัตรูครึ่ง และการป้องกันกำจัด

กรมส่งเสริมการเกษตร (2546) ระบุว่า ศัตรูของครึ่ง แบ่งออกได้เป็น 2 จำพวก คือ

1) ศัตรูครึ่ง

(1) ศัตรูที่เกิดจากสัตว์ เช่น นก หนู กระแต กระรอก และบ้าง สัตว์เหล่านี้จะมากินรังครึ่งและลูกครึ่ง การป้องกันกำจัด โดยใช้หนามยาว ๆ ที่แหลมคมผูกไว้ตามโคนไม้ทำให้สัตว์เหล่านั้นไต่ไปไต่มาไม่ได้ ส่วนหนูจะใช้กับดักก็ได้

(2) ศัตรูที่เกิดจากแมลง ได้แก่

- แมลงตัวห้ำ โดยที่ตัวอ่อนของแมลงชนิดนี้จะกัดกินครึ่ง เช่น หนอนสีชมพู เป็นต้น
- แมลงแตนเบียน จะวางไข่ในตัวครึ่งแล้วตัวอ่อนจะอาศัยและเจริญเติบโตอยู่ในตัวครึ่งจนกระทั่งเป็นตัวแก่ออกมา ซึ่งเป็นระยะที่แมลงครึ่งถูกทำลายพอดี การป้องกันกำจัดนั้นกระทำได้อย่างยากเนื่องจากเป็นแมลงที่เล็กมาก

- มด มักจะเป็นศัตรูครึ่ง ในช่วงที่ลูกครึ่งกำลังไต่ออกจากรังของเซลล์แม่ครึ่ง เพื่อไปหาที่ที่เหมาะสมของกิ่งเพื่อจับทำรังใหม่ ซึ่งมดจะจับตัวอ่อนกิน แต่เมื่อลูกครึ่งได้สร้างสารออกมาหุ้มตัวแล้ว มดก็จะไม่สามารถทำอันตรายต่อลูกครึ่งได้ การป้องกันและกำจัด โดยให้กำจัดมดบนต้นไม้ก่อนนำพันธุ์ครึ่งไปปล่อยเพาะเลี้ยง และใช้ผ้าชุบน้ำมันเครื่องพันรอบโคนต้นไม้เพื่อป้องกันมดไต่ขึ้นไป แต่ในระยะที่ครึ่งตัวผู้เป็นตัวแก่ออกมาให้เอาผ้าที่พันไว้ออก เพื่อให้มดไต่ไปทำความสะอาดรังครึ่งและช่วยกำจัดแมลงศัตรูครึ่งได้ตามปกติ

2) ศัตรูของไม้เลี้ยงครึ่ง

การเลี้ยงครึ่งได้ผลดี ต้องอาศัยต้นไม้ที่ใช้เลี้ยงครึ่งที่แข็งแรงสมบูรณ์ ปราศจากโรคและแมลงศัตรูรบกวน หากต้นไม้ทรุดโทรมและตายไป ครึ่งที่เกาะอาศัยอยู่ก็ย่อมไม่เจริญเติบโตและตายไปด้วยเช่นกัน ศัตรู

ของไม้เลื้อยครั้ง เช่น ถั่วแระ และต้นกำมปู คือ

(1) หนอนเจาะลำต้นถั่วแระ เป็นผีเสื้อขนาดใหญ่โดยที่ตัวหนอนจะเจาะกัดกินส่วนต่าง ๆ ของถั่วแระทำให้ต้นถั่วแระสุกไหม้และตายไป

การป้องกันกำจัด

- ตรวจดูถั่วแระทุก ๆ 2 เดือน ถ้าพบขี้มูลออกมาจากโคนต้น แสดงว่ามีตัวอ่อนของหนอนเจาะให้รีบกำจัดแมลงศัตรูทันที

- ขุดต้นถั่วแระที่ถูกทำลายมากนำไปเผาทิ้ง

(2) เพลี้ยแป้ง เป็นแมลงศัตรูที่สำคัญ ที่จะดูดน้ำเลี้ยงตามกิ่งและใบของต้นไม้ ทำให้เกิดใบร่วงและลำต้นเหี่ยวแห้งตายในที่สุด เป็นศัตรูของต้นจามจุรี ถั่วแระ พุทรา สีเสียดออสเตรเลีย

การป้องกันกำจัด

- การป้องกันกำจัดเพลี้ยแป้ง ก่อนที่จะปล่อยครั้งเลี้ยงหากฉีดสารเคมีกำจัดเพลี้ยแป้งในขณะที่มีครั่งอยู่ด้วย จะทำให้ครั่งตายได้

- หากพบเพลี้ยแป้งระบาดให้ตัดแต่งกิ่งที่มีเพลี้ยแป้งลงมาแล้วเผาทิ้ง

- บำรุงรักษาให้ต้นไม้เลี้ยงครั้งแข็งแรง

กรมป่าไม้ (2559) ระบุว่า การเพาะเลี้ยงครั้งจะได้ผลดีหรือไม่ มีสาเหตุที่เกี่ยวข้องเป็นปัจจัยหลักสำคัญนอกเหนือจากเทคนิคการเพาะเลี้ยงครั้งที่ทำให้ผลผลิตครั้งลดน้อยลง คือ

1) ศัตรูที่เกิดจากสัตว์ทำลายครั้ง สัตว์ที่พบทำลายได้แก่ นก หนู กระแต กระจอก และบ้าง โดยจะกินทั้งรังและตัวครั้งเป็นอาหารแต่ในบางครั้งสัตว์พวกนี้ก็ช่วยในการแพร่พันธุ์ครั้ง โดยเมื่อสัตว์เหล่านี้มากินรังครั้ง ลูกครั้งก็จะติดตามตัวและขาไป ทำให้ครั้งไปติดตามต้นไม้อื่นขยายพันธุ์ต่อไป

การป้องกันสัตว์ทำลายครั้ง สำหรับกระจอกหรือกระแตให้ใช้หนามยาวๆ ที่แหลมคม เช่น หนามสีเสียดแก่น หนามไม้ไผ่ ไปผูกไว้ตามโคนไม้ ทำให้ไต่ไปมาไม่ได้ หรือใช้ที่กับดักสำหรับหนูใช้กับดักเป็นวิธีที่ดีที่สุด นกใช้หนังสือกึ่ง หรือแร้วดัก

2) ศัตรูที่เกิดจากแมลงทำลาย ผลเสียหายที่เกิดจากแมลงศัตรูรบกวนเข้าทำลาย ทำให้ครั้งได้รับความเสียหาย โดยเฉลี่ยประมาณ 30 – 40% ชนิดของแมลงศัตรูและปริมาณการระบาดมากน้อยแตกต่างกันตามสภาพท้องที่และฤดูกาล แมลงศัตรูครั้งที่สำคัญ จำแนกออกเป็น 2 พวก คือ แมลงตัวห้ำ (Predator) ซึ่งตัวอ่อนของแมลงชนิดนี้ จะกัดกินตัวครั้งและรังครั้งหมดไปเป็นทางเห็นได้ชัดเจน ลักษณะการทำลายรวดเร็วและรุนแรง ศัตรูอีกชนิดหนึ่ง คือ แมลงตัวเบียน (Parasite) เป็นแมลงที่มีขนาดเล็กกว่าพวกแรกมาก ไข่ของแมลงพวกนี้จะถูกวางในตัวครั้ง ตัวอ่อนจะอาศัยและเจริญเติบโตอยู่ในตัวครั้งจนกระทั่งเป็นตัวแก่ออกมา ซึ่งเป็นระยะเวลาที่แมลงครั้งถูกทำลายตายพอดี นอกจากนี้ยังมีแมลงศัตรูต้นไม้เลี้ยงครั้ง ซึ่งทำลายต้นไม้เลี้ยงครั้งจนอ่อนแอหรือตายได้ ในที่สุดครั้งก็ตายตาม

ชนิดของแมลงศัตรูครั้งที่พบในประเทศไทย

(1) แมลงตัวห้ำ (Predators) ของแมลงครั้ง

- *Eublemma amabilis* (Noctuidae) ชนิดนี้พบมากที่สุด

- *Holcocera pulvere* (Gelechiidae)
- *Strathmopoda theoris* (Heliodinidae)
- *Chrysopa* sp. (Chrysopidae)
- *Hypatima pulvere* (Tineidae)

(2) แมลงตัวเบียน (Parasites) ของแมลงครึ่ง

- *Lissenecyrtus troupe* (Eurytomidae) พบมากที่สุด
- *Copidosoma clavicornis* (Eurytomidae)
- *Tetrastichus purpureus* (Eulophidae)
- *Eupelmus tachardiae* (Eupelmidae)

(3) มดหลายชนิด ที่ทำอันตรายและเป็นประโยชน์ต่อแมลงครึ่ง มดเป็นแมลงทั้งที่มีประโยชน์ และเป็นแมลงศัตรูต่อการเพาะเลี้ยงครึ่งด้วย เนื่องจากมดชอบกินน้ำหวาน มดจึงมาช่วยกำจัดน้ำหวานที่แมลงครึ่ง ขับระบายออกมา มิฉะนั้นแล้วถ้ามีน้ำหวานหมักหมมมากเกินไป มันจะผสมกับฝุ่นที่ปลิวอยู่จับเป็นก้อนแข็งอุดรูหายใจ และรูขับถ่ายของครึ่งทำให้ครึ่งตาย และมดยังช่วยทำความสะอาดผิวภายนอกของรังครึ่ง ทำให้ไม่เกิดราดำบนปมครึ่ง มดยังเป็นประโยชน์ที่ช่วยทำลายแมลงศัตรูครึ่ง โดยการกัดกินไข่และตัวอ่อนของแมลงศัตรูครึ่งที่เพิ่งเจาะออกมาจากไข่ในระยะแรก และหากครึ่งตัวอ่อนถูกทำลายมดจะเข้าไปทำลายตัวอ่อนในรังได้ เมื่อตัวอ่อนตายมดจะช่วยกันลากซากไปสู่รังมด ในกรณีที่มดเป็นศัตรูต่อแมลงครึ่งคือมดจะกัดกินทำอันตรายตัวอ่อนครึ่งในระยะแรกที่ลูกครึ่งกำลังไต่ออกจากรังของเซลล์แม่ครึ่งเพื่อไปหาที่เหมาะสมของกิ่งเพื่อจับทำรังใหม่ แต่เมื่อลูกครึ่งได้สร้างสารออกมาทำรังหุ้มตัวแล้ว มดก็จะไม่สามารถทำอันตรายต่อลูกครึ่งได้ นอกจากนี้มดยังสามารถทำอันตรายต่อตัวแก่ครึ่งตัวผู้ ในขณะที่กำลังออกมาจากรังเพื่อผสมพันธุ์กับครึ่งตัวเมียได้ด้วยเช่นกัน ดังนั้นจึงควรพิจารณาป้องกันกำจัดมดในระยะต่าง ๆ เท่าที่จำเป็น

3) ศัตรูต้นไม้เลี้ยงครึ่ง ต้นไม้ที่ใช้เพาะเลี้ยงครึ่งได้ดีส่วนมากนิยมเพาะเลี้ยงครึ่งกับต้นไม้ยืนต้นขนาดใหญ่กับขนาดกลาง คือ ต้นก้ามปูหรือจามจุรี สะแกนา บันแถม และพุทรา ส่วนชนิดของไม้พุ่มที่อาจเพาะเลี้ยงได้คือ ต้นสีเสียดอสเตรเลีย และถั่วแระ การเพาะเลี้ยงครึ่งได้ผลดีก็ต่ออาศัยต้นไม้ที่ใช้เพาะเลี้ยงครึ่งที่แข็งแรงสมบูรณ์ปราศจากโรคและแมลงศัตรูรบกวน หากต้นไม้ทรุดโทรมและตายไป แมลงครึ่งที่เกาะอาศัยอยู่ก็ย่อมไม่เจริญเติบโตและตายไปด้วยเช่นกัน ดังนั้นจึงจำเป็นต้องหาวิธีป้องกันและกำจัดแมลงศัตรูต้นไม้ ก่อนที่จะถูกรบกวนทำอันตรายต้นไม้จนทรุดโทรมเสียหายไป

ชนิดต้นไม้เลี้ยงครึ่งที่พบว่ามีความปลอดภัยและทำลายจนได้รับความเสียหาย ได้แก่ ต้นถั่วแระ และต้นก้ามปู แมลงศัตรูต้นไม้ที่สำคัญ คือ

- (1) แมลงผีเสื้อเจาะต้นถั่วแระ (*Xyleutes strix*)
- (2) แมลงศัตรูเพลี้ยแป้ง (*Dysmicoccus neobrevipes*)

1.4 ผลกระทบจากครึ่งและการใช้ประโยชน์

ไพฑูรย์ ออบเชย (ม.ป.ป.) ระบุว่า ครึ่งดิบ ประกอบด้วยองค์ประกอบหลักๆ อยู่ 2 ส่วนคือ สารสีแดงจากครึ่ง มีประมาณร้อยละ 1.5 – 2 โดยน้ำหนักครึ่งดิบและส่วนที่เป็นยางเหนียวหรือชัน ซึ่งใช้ทำเซลล์

และใช้เป็นสัดส่วนประกอบในอุตสาหกรรมพลาสติกคุณภาพสูง ได้แก่ สวิตช์ไฟฟ้า เป็นต้น สารสีจากครั่งมี 2 ชนิด คือ ส่วนที่ละลายน้ำประกอบด้วยสารสีแดงชื่อ Laccaic Acid หรือเรียกทั่วไปว่า สีครั่ง (Lac Dye) และสารสีเหลืองที่ละลายในแอลกอฮอล์ เรียกว่า Erythrolaccin

กรมส่งเสริมการเกษตร (2546) ระบุว่า ครั่งดิบ (Stick Lac) ซึ่งเป็นครั่งที่ถูกแกะหรือขูดออกจากกิ่งไม้ ต้นไม้ที่ใช้เลี้ยงครั่งเหลือแต่เนื้อครั่ง จะมีวัตถุเจือปนอยู่หลายอย่าง เช่น ชัน สีครั่ง ขี้ผึ้ง ซากของแม่ครั่งที่ตาย กิ่งหรือเปลือกไม้ เป็นต้น

1.4.1 ครั่งเม็ด (Seed Lac) เป็นครั่งดิบที่นำมาแยกสิ่งเจือปนออกโดยการตำหรือบดครั่งดิบ ให้แตกออกเป็นก้อนหยาบ ๆ หลังจากนั้นนำไปร่อนผ่านตะแกรงและนำเอาครั่งที่ได้ไปล้างน้ำ จะได้ครั่งสีแดง ซึ่งจะนำไปย้อมผ้าได้ การล้างครั่งจะล้างจนกระทั่งน้ำใสแล้วจึงนำเอาครั่งที่ได้ออกตากในที่ที่มีลมผ่านตลอดเวลา จะได้ครั่งที่มีความชื้นประมาณร้อยละ 8 – 13 ก็สามารถจำหน่ายได้ (ครั่งดิบ 100 กิโลกรัม จะผลิตครั่งเม็ด ได้ 80 กิโลกรัม)

1.4.2 เชลแลค (Shellac) เป็นครั่งที่นำมาจากครั่งดิบและครั่งเม็ดบรรจุในถุงผ้าให้ความร้อน และปิดถุงผ้าให้แน่นเข้าเรื่อย ๆ เนื้อครั่งจะค่อย ๆ ซึมออกจากถุงผ้าใช้มีดหรือวัสดุบาดเนื้อครั่งที่ซึมออกมา ใส่บนภาชนะที่อังด้วยความร้อนจากไอน้ำจะช่วยให้เนื้อครั่งนั้นมีความอ่อนตัว หลังจากนั้นนำเนื้อครั่งที่ได้ มาทำการยัดเป็นแผ่นบาง ๆ ในขณะที่ยังร้อนอยู่แล้วปล่อยให้เย็นจึงหักออกเป็นชิ้นเล็ก ๆ เรียกว่า เชลแลค (ครั่งดิบประมาณ 100 กิโลกรัม หรือครั่งเม็ดประมาณ 85 กิโลกรัม ใช้ทำเชลแลคได้ 65 กิโลกรัม)

1.4.3 ครั่งแผ่น (Button Lac) หรือครั่งกระดุม เป็นครั่งที่นำมาหอยอดออกทำเป็นแผ่นกลมลักษณะ คล้ายกระดุม มีเส้นผ่าศูนย์กลางประมาณ 3 นิ้ว และหนาประมาณเศษหนึ่งส่วนสี่นิ้ว ครั่งแผ่นมีวิธีทำคล้ายกับเชลแลค แต่ต่างกันที่เมื่อทำการยัดครั่งที่หอยอดละลายดีแล้ว ใช้เหล็กป้ายครั่งซึ่งกำลังร้อน ๆ อยู่หอยอดลงไปบนแผ่นเหล็ก หนาเรียบที่สะอาดและขัดเป็นเงาให้ได้ขนาดที่ต้องการ ทิ้งไว้ให้เย็นจะได้ครั่งแผ่นที่ต้องการ

1.5 ผลผลิตจากครั่งและการใช้ประโยชน์ จากการศึกษาค้นคว้าเอกสารพบว่า ได้มีผู้จำแนกผลผลิตจากครั่งและการใช้ประโยชน์จากครั่งไว้ในหลายลักษณะ ดังนี้

กรมส่งเสริมการเกษตร (2546) ระบุว่า การนำครั่งมาใช้ประโยชน์ในครอบครัวและในทาง อุตสาหกรรมได้กระทำมานานแล้วในอดีต โดยใช้สีแดงจากครั่งเป็นสีย้อมผ้าในการรักษาโรคโลหิตจาง นอกจากนี้ ยังใช้เป็นสีย้อมไหมและหนังสัตว์ การใช้ย้อมครั่งได้มีหลักฐานปรากฏเมื่อสี่ร้อยกว่าปีมาแล้ว ในระยะแรกมีการนำย้อมครั่ง มาทำให้บริสุทธิ์ และนำมาตกแต่งเครื่องใช้เครื่องเรือนให้สวยงาม ปัจจุบันได้มีการค้นคว้าวิจัยการใช้ประโยชน์ จากครั่งมากมายและสามารถพัฒนาเป็นผลิตภัณฑ์ครั่งเพื่อประโยชน์ทางอุตสาหกรรมและอื่น ๆ การใช้ประโยชน์ จากผลิตภัณฑ์ครั่งในปัจจุบัน ได้จำแนกประโยชน์จากครั่งไว้เป็น 2 ประเภทใหญ่ๆ ได้แก่

1) ผลิตภัณฑ์เชลแลค คือ ครั่งแผ่นบาง ๆ หรือเม็ดเล็ก ๆ ที่แยกเอาสารที่ไม่หอยอดละลายออกแล้ว เชลแลคที่ดีจะต้องละลายหมดในตัวทำละลาย เช่น แอลกอฮอล์ จึงจะนำไปใช้ประโยชน์ได้ดี เชลแลคแบ่งออกเป็น 3 ประเภท ได้แก่ เชลแลคธรรมดา เชลแลคฟอกขาว และเชลแลคปรุงแต่ง การนำเอาเชลแลคมาใช้ประโยชน์ ได้เริ่มมานานแล้ว โดยเริ่มจากการตกแต่งบ้านเรือนให้สวยงาม โดยใช้เชลแลคผสมแอลกอฮอล์ ทาพื้นบ้าน ประตู หน้าต่าง โดยเฉพาะเฟอร์นิเจอร์ต่าง ๆ ที่ทำด้วยไม้ มักจะทาและขัดด้วยเชลแลคจนดูเงางาม นอกจากนี้แล้ว

เซลล์ยังป้องกันความสกปรกเข้าถึงเนื้อไม้และให้ความทนทานแก่เนื้อไม้อีกด้วย ปัจจุบันมีการนำเอาเซลล์มาใช้ประโยชน์ทางอุตสาหกรรมต่าง ๆ ได้แก่

(1) อุตสาหกรรมยา มีการนำเอาเซลล์มาเคลือบยาเม็ดเพื่อป้องกันความชื้นและป้องกันตัวยาทำปฏิกิริยากับกรดในกระเพาะอาหาร

(2) อุตสาหกรรมกระดาษ มีการนำเซลล์มาเคลือบกระดาษเพื่อช่วยให้แข็งแรงสวยงาม ป้องกันการเปื้อนสกปรก และใช้เป็นตัวประสานในการผลิตกระดาษสำหรับทำภาชนะบรรจุอาหาร

(3) อุตสาหกรรมหมึกพิมพ์ มีการนำเอาเซลล์มาใช้ในการทำหมึกเขียนชนิดกันน้ำได้มานานแล้ว ปัจจุบันอุตสาหกรรมผลิตหมึกพิมพ์ชนิดใหม่ที่แห้งเร็วกันน้ำได้และพิมพ์ด้วยเครื่องจักรที่มีความเร็วสูง จึงมีการนำเซลล์มาเป็นส่วนผสมในหมึกพิมพ์ชนิดใหม่นี้ หมึกพิมพ์ที่มีคุณสมบัติแห้งเร็วและกันน้ำได้ มีส่วนผสมเซลล์ถึง 6 ส่วน

(4) อุตสาหกรรมเกี่ยวกับวัสดุที่เป็นฉนวนไฟฟ้า เนื่องจากเซลล์ไม่เป็นสื่อไฟฟ้า จึงมีการนำเอามาใช้ในการประสานเชื่อมติดกับวัสดุพวกเซลลูโลสเพื่อทำผลิตภัณฑ์บางประเภท เช่น กระดาษแข็ง นอกจากนี้ยังใช้ในอุปกรณ์ไฟฟ้าต่าง ๆ เช่น หลอดไฟ วงจรไฟฟ้า และใช้ในการผลิตแผ่นไม้อัด

(5) อุตสาหกรรมยาง ที่เซลล์เข้ามาเกี่ยวข้อง ได้แก่ การทำรองเท้า วัสดุที่ใช้ปูพื้น เบาะอะไหล่รถยนต์ จากการทดลองเมื่อไม่นานมานี้พบว่า แรงดึง ความยืดหยุ่น ความยาวสูงสุด และความแข็งแรงของยางที่มีเซลล์ผสมอยู่จะทำให้ยางมีอายุการใช้งานดีกว่ายางที่มีส่วนผสมอย่างอื่น

นอกจากประโยชน์ดังกล่าวแล้วยังมีการนำเอาเซลล์มาใช้อย่างอื่นอีก เช่น เคลือบผิวผลไม้ ทำให้เหี่ยวช้าลงกว่าปกติ ใช้ในการผลิตน้ำยาล้างฟิล์มถ่ายรูป เคลือบลูกกวาด เป็นส่วนประกอบในสารฆ่าเชื้อราสำหรับหนังสือ สารฆ่าแมลง ยาทาเล็บ เป็นต้น

2) การทำสีจากครั้ง สีจากครั้งได้จากการสกัดน้ำล้างครั้งโดยสารละลายต่างชนิดอ่อน เช่น โซเดียมคาร์บอเนต หรือ โซเดียมไบคาร์บอเนต เมื่อแยกเอาส่วนที่ไม่ละลายออกเหลือแต่น้ำครั้งแล้วเอาไปเคี่ยวให้แห้ง ผึ่งและบดเป็นผงนำไปใช้ได้ สีจากครั้งนี้ใช้ย้อมผ้าไหม ย้อมขนสัตว์ ประูอาหาร และขนม จากการวิเคราะห์ทางวิทยาศาสตร์พบว่า สีจากครั้งไม่เป็นพิษแก่ร่างกายแต่อย่างใด

กรมป่าไม้ (2562) ระบุว่า เนื่องจากครั้งเป็นผลผลิตของป่าตามธรรมชาติชนิดหนึ่งที่น่าไปใช้ประโยชน์ได้ในครอบครัวตั้งแต่โบราณ เช่น ไม้ไผ่ด้ามมีด อดเรือรื้อ ปิดผนึกพัสดุไปรษณีย์ เป็นต้น เนื่องจากครั้งมีคุณสมบัติที่สามารถละลายเมื่อถูกความร้อนและจะแข็งตัวเมื่อเย็นลง ครั้งที่เกิดจากต้นไม้เรียกว่า ครั้งดิบ (stick lac) ซึ่งมีส่วนประกอบที่สำคัญ คือ เรซิน ขี้ผึ้ง สี ชากตัวครั้ง และสิ่งเจือปนอื่น ๆ ส่วนที่นำมาใช้ประโยชน์ในทางอุตสาหกรรมคือ สีจากครั้งใช้ทำสีผสมอาหาร ย้อมผ้าไหม เป็นสมุนไพรสำหรับรักษาโรคโลหิตจาง เป็นต้น และครั้งเม็ด (seed lac) ใช้เคลือบผิวพื้นสายไฟฟ้า เม็ดยา และช็อคโกแลต เพื่อให้เป็นมัน ทำเซลล์สำหรับทาไม้ ให้ขึ้นเงางามใช้ได้ทนทาน

ครั้งเม็ดสามารถนำไปใช้ประโยชน์ในทางอุตสาหกรรมและทำเป็นผลิตภัณฑ์ที่สำคัญ มีดังนี้

1) ผลิตภัณฑ์เซลล์ เป็นผลิตภัณฑ์ที่ได้จากครั้งเม็ด ซึ่งเป็นการใช้ความร้อนหรือสารละลายแยกเอาสารที่ไม่หลอมละลายออก แล้วนำไปทำเป็นแผ่นบาง ๆ หรือเป็นเกล็ด หรือเป็นเม็ดเล็ก ๆ เพื่อนำไปใช้ต่อไป

เซลแลคที่ดีจะต้องละลายได้หมดในตัวทำลาย เช่น แอลกอฮอล์ จึงจะเป็นเซลแลคที่มีคุณภาพดี สามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้ตามต้องการ คุณสมบัติของครึ่งเป็นสารพวก Thermoplastic resin ในอุณหภูมิปกติเป็นของแข็ง และค่อนข้างเปราะ เมื่ออุณหภูมิ 50 องศาเซลเซียส จะเริ่มอ่อนตัวและเป็นของเหลวเมื่ออุณหภูมิ 80 องศาเซลเซียส ถ้าอุณหภูมิสูงขึ้นไปจะเหนียวเป็นยางครึ่ง เมื่อละลายในสารเคมีจะเป็น Soft plastic resin และ Hard plastic resin ซึ่งจะไม่ละลายง่ายและป้องกันน้ำได้ดี คุณสมบัตินี้จึงใช้เป็นประโยชน์ในอุตสาหกรรมเซลแลค ซึ่งใช้ประกอบทำเป็นวัสดุสิ่งของต่าง ๆ ได้หลายอย่าง ด้านทาน ความร้อนได้สูง ในปัจจุบันยังไม่มีสิ่งอื่น ๆ ที่เป็นยางซึ่งใช้แทนเซลแลคที่มีคุณภาพทัดเทียมกันได้ เพราะสิ่งที่ประกอบจากที่มีเซลแลคผสมอยู่จะมีผิวหน้ามันวาว ขึ้นเงา ตกแต่งง่าย ทนทานต่อการละลายด้วยเกลือและด่างต่าง ๆ ได้ดี จึงสามารถนำไปใช้เคลือบผิวหน้าของวัตถุและใช้เป็นฉนวนไฟฟ้าได้ เช่น ไม้ เครื่องมือ เครื่องใช้ต่าง ๆ โดยเฉพาะที่ทาบนผิวหน้าของไม้ป้องกันและรักษาการระเหยของน้ำมันที่มีอยู่ในไม้ให้น้อยลง และสามารถดูดซึมไปในรูต่าง ๆ ของเซลลูล์ในเนื้อไม้ได้แน่นสนิทเมื่อทาเซลแลค จึงดูเหมือนเป็นส่วนประกอบอันแท้จริงของเนื้อไม้ และเมื่อทาช้ำกึ่งจะทำให้ผิวนั้นดูดซึมแน่นดียิ่งขึ้น เซลแลคสามารถยึดหดได้มีคุณสมบัติแห้งเร็ว เหมาะสำหรับทาบานเรือน เครื่องมือ เครื่องใช้ และเฟอร์นิเจอร์ต่าง ๆ เป็นมันวาว ฝุ่นไม่จับ สวยงามทนทานต่อการเหยียบบ่าไปมา และกันความชื้นได้ นอกจากนั้นเซลแลคใช้ผสมทำยาฆ่าแมลง ทาผิวโลหะกระป๋องที่บรรจุยาต่าง ๆ ป้องกันการกัดของตัวยาได้

2) ครึ่งประทับตรา คือ ผลิตภัณฑ์จากครึ่งและสารอื่น ๆ ซึ่งเป็นส่วนผสมสำหรับใช้ยึดติดแน่นกับวัสดุสิ่งของ ซึ่งรู้จักแพร่หลายมานานมาแล้ว ครึ่งเป็นส่วนประกอบที่สำคัญในการทำครึ่งประทับตรา เพราะเหนียวติดแน่นและเปราะสามารถแกะออกได้ง่าย ใช้สำหรับฉีกจดหมายเอกสารสำคัญ และหยอดเชือกมัดหีบห่อ ผนึกจุกขวด ครึ่งประทับตราประกอบด้วย ครึ่งเม็ด ชันสน น้ำมันสน แบเรียมซิลเฟต และสีผงเมอร์คิวไรต์เป็นส่วนผสม แต่ถ้าใช้ครึ่งเม็ดมากกว่าชันสน ครึ่งประทับตรา ที่ได้จะมีสีเข้ม แข็ง เหนียว แต่ถ้าใช้ชันสนมากกว่าครึ่งเม็ดจะทำให้มีความเปราะ เมื่อใช้ฉีกสิ่งของที่แกะออกง่ายและทำความสะอาดได้ดี การผสมให้เป็นเนื้อเดียวกันต้องใช้อุณหภูมิสูง 150 - 160 องศาเซลเซียส แล้วเทส่วนผสมทั้งหมดลงในแบบพิมพ์ หล่อแบบพิมพ์ในน้ำเย็น และแกะออกนำไปใช้ได้

3) กาวจากครึ่งสำหรับทำไม้อัด แผ่นไฟเบอร์ Laminated Board คือการนำครึ่ง ซึ่งเป็นสารพวก Hard Lac resin รวมกับ Extender และ Filler มีคุณสมบัติใช้เป็นกาวได้ในการทำไม้อัดจากกาวครึ่งใช้วิธีอัดเย็น และการทำแผ่นไฟเบอร์ Laminated Board ใช้วิธีอัดร้อนเป็นวิธีที่เหมาะสมและได้ผลดีกว่า

4) การทำภาชนะเครื่องใช้ต่าง ๆ จากครึ่ง ใช้ประโยชน์ในการทำภาชนะต่าง ๆ เช่น ถ้วย ที่เขียนบุหรี ที่รองแก้ว สวิตช์ไฟฟ้า เครื่องประดับ แผ่นเสียง และอื่น ๆ โดยใช้วัสดุที่ทำด้วยหลักเป็นแบบพิมพ์หล่อเพื่อด้านทาน ความร้อนได้สูงและแข็งแรง ประกอบด้วยครึ่งเม็ด ขี้เลื่อย แอลกอฮอล์ ยูเรียฟอร์มัลลิน แคลเซียมสเตียเรท และผงสี โดยผสมกันในเครื่องผสมเพื่อให้เป็นเนื้อเดียวกันประมาณ 2 ชั่วโมง นำไปรีดให้เป็นแผ่นบดให้เป็นผองอบให้แห้งสนิท เมื่อต้องการใช้ก็ทำสารผสมนี้ให้ร้อนโดยอบไอน้ำที่ความดัน 60 ปอนด์/ตารางนิ้ว จะอ่อนตัว เทใส่แบบพิมพ์ที่เป็นรูปภาชนะที่ต้องการ หล่อด้วยน้ำเย็นแล้วเอาออกจากแบบพิมพ์ ขัดให้เรียบนำไปใช้ได้

5) การทำน้ำหมึกจากครึ่ง หมึกที่ใช้เขียนนี้รู้จักกันมาตั้งแต่สมัยต้นของอียิปต์และในประเทศจีน ซึ่งใช้เขม่าของตะเกียงและสารละลายของกาวหรือยางผสมกันแล้วทำให้เป็นแท่งและแห้งก่อนจะผสมน้ำ น้ำหมึก

ที่ได้จากครึ่งประกอบด้วยสารละลายที่มีสารที่ให้สีและสารอื่น ๆ ที่ละลายในน้ำมี 2 ชนิด คือ

(1) น้ำหมึกชนิดทนน้ำ (Waterproof ink) โดยใช้ครึ่งเม็ดผสมกับสารละลายแอมโมเนียมไฮดรอกไซด์ แล้วแยกออกด้วยปิโตรเลียมอีเทอร์จนกระทั่งไม่มีไขมันเหลืออยู่ เติมน้ำมันและบอแลคเพื่อกันเชื้อรา คนสารละลายให้เข้ากัน นำไปใช้เป็นน้ำหมึก ซึ่งมีคุณสมบัติการติดทนและการซึมบนกระดาษที่ติดเทียมกับ Permanent ink และ Indian ink

(2) น้ำหมึกชนิดใส (Transparent aniline ink) ใช้ครึ่งฟอกขาวที่เอาไขมันออก แล้วผสมกับเมทิลแอลกอฮอล์ กรดน้ำส้ม และผงสี คนให้สารละลายเข้ากัน จะได้น้ำหมึกที่ใช้เขียนได้

6) การทำสี (Lac dry) คือการแยกสีออกจากน้ำล้างครั้งที่ได้จากการทำครึ่งดิบเป็นครึ่งเม็ด โดยกรรมวิธีต่าง ๆ แล้วทำให้แห้ง เมื่อต้องการใช้สามารถนำไปละลายน้ำได้ สีจากครึ่งนี้ประเทศอินเดีย จีน และกรีก รู้จักใช้ย้อมผ้ามาแต่โบราณแล้ว สำหรับในประเทศไทยส่วนมากใช้สีครึ่งย้อมผ้าไหม ผสมอาหาร นอกจากนั้นยังใช้เป็นสมุนไพรได้ดี จากการวิเคราะห์ทางเคมีปรากฏว่าสารที่ทำให้เกิดสีในครึ่ง คือ กรดแลคคาอิก และภายในกรดแลคคาอิก พบว่ามีสารประกอบอย่างน้อย 4 ชนิด คือ กรดแลคคาอิก เอ บี ซี และดี ซึ่งเป็นสารสีแดงในครึ่งสามารถละลายน้ำได้ การทราบองค์ประกอบของสารต่าง ๆ ในน้ำล้างครึ่ง จึงเป็นพื้นฐานในการผลิตสีครึ่งเป็นอุตสาหกรรม และจากการวิเคราะห์หาธาตุอาหารหลักในน้ำล้างครึ่งที่เป็นประโยชน์และจำเป็นต่อพืชพบว่าในน้ำล้างครึ่งมีธาตุอาหารที่พืชสามารถนำไปใช้ประโยชน์ในการเจริญเติบโตและเพิ่มผลผลิตได้ คือ มีธาตุไนโตรเจน 4.21% ฟอสฟอรัส 9.55% ส่วนธาตุโพแทสเซียมมีน้อยมาก

สีจากครึ่งได้จากการสกัดน้ำล้างครึ่ง โดยสารละลายต่างชนิดอ่อน เช่น โซเดียมคาร์บอเนต หรือโซเดียมไบคาร์บอเนต แล้วใส่โปแตชอลัม เพื่อแยกเอาส่วนที่ไม่ละลายและสิ่งอื่น ๆ ออก เหลือแต่น้ำครึ่งอยู่ตอนบน กรองน้ำส่วนที่กรองได้ (น้ำสีจากครึ่ง) ไปเคี่ยวให้แห้ง ผึ่ง และบดเป็นผงนำไปใช้ได้ ส่วนสีที่ได้จากการสกัดด้วยกรดจะได้สีน้อยกว่าการสกัดด้วยด่าง โดยใช้กรดเกลือและแคลเซียมคลอไรด์ เพื่อให้ส่วนที่เป็นสีตกตะกอนแล้วใส่กรดเกลืออีกครั้ง ล้างด้วยน้ำ นำไปผึ่งให้แห้ง บดให้เป็นผงนำไปใช้ได้ สีจากครึ่งนี้ใช้ย้อมผ้าไหม ขนสัตว์ มีคุณสมบัติไม่ตก ติดแน่น นอกจากนั้นใช้ผสมอาหารและ ขนม ในทางสมุนไพร ใช้ผสมทำยารักษาโรคโลหิตจาง โรคลมขัดข้อ สีจากครึ่งนี้กรมวิทยาศาสตร์ กระทรวงอุตสาหกรรม และกรมวิทยาศาสตร์การแพทย์ กระทรวงสาธารณสุข ได้ทำการตรวจวิเคราะห์และให้การรับรองแล้วว่าไม่มีพิษแต่อย่างใด สีจากครึ่งนี้เป็นสีที่มีราคาแพงและเป็นที่ต้องการของต่างประเทศซึ่งประชาชนในชนบทได้รู้จักและนิยมใช้กันมากมาแล้ว

กาญจนา ขัติยะจักร (2561) ระบุว่า ยางครึ่งที่ผลิตจากแมลงครึ่งถูกนำมาใช้ประโยชน์ตั้งแต่สมัยโบราณหลายพันปีแล้ว โดยมีประเทศจีน และประเทศอินเดียเป็นประเทศเริ่มแรกที่รู้จักนำครึ่งมาใช้ประโยชน์ จนถึงปัจจุบันมีการนำครึ่งมาใช้ประโยชน์ในหลายด้านด้วยกัน ได้แก่

1) ประโยชน์ทั่วไป

- (1) ใช้เป็นสีย้อมผ้าขนสัตว์ ผ้าไหม หนังฟอก
- (2) ใช้เป็นสีผสมอาหาร
- (3) ใช้เป็นสีทำตกแต่งเครื่องเรือน
- (4) ใช้ทำเครื่องประดับ

- (5) ใช้ทำหมึกพิมพ์ หมึกประทับตรา
 - (6) ใช้เชื่อมยึดด้ามจับอุปกรณ์ต่าง ๆ
 - (7) ใช้เป็นส่วนผสมเครื่องสำอางเพื่อให้เกิดสีแดง
- 2) ประโยชน์ทางการแพทย์
- (1) ใช้เคลือบเมื่อยาให้มัน และป้องกันความชื้น
 - (2) ใช้เป็นยาบำรุงโลหิต รักษาโรคโลหิตจาง
 - (3) ช่วยลดอัตราการเต้นของหัวใจ
 - (4) ใช้รักษาอาการปวดในกระดูก
 - (5) ในทางทันตกรรมใช้ในการผลิตฟันปลอมและผลิตภัณฑ์ทันตกรรมอื่น
 - (6) ใช้กับโรคผิวหนัง ช่วยหยุดเลือดและการบาดเจ็บที่ผิวหนัง เร่งกระบวนการฟื้นคืนสภาพ

ผิวหนังที่เกิดแผล เป็นต้น

- 3) ประโยชน์ทางอุตสาหกรรม
- (1) ใช้เคลือบผ้าพันสายไฟฟ้า
 - (2) ใช้เป็นส่วนผสมน้ำยาเคลือบกระจก
 - (3) ใช้เป็นส่วนผสมสีน้ำมัน
 - (4) ใช้ในการทำหินเจียรระโน
 - (5) ใช้เคลือบลูกกวาด ผลไม้
 - (6) ใช้ในกระบวนการผลิตกระดาษอัดรูป เป็นต้น

2. สถานการณ์ครั้งในประเทศไทย

สุรัชย์ ศาลิธ (2559) ระบุว่า ครั้ง เป็นแมลงเศรษฐกิจที่มีความสำคัญเป็นลำดับที่ 2 ของประเทศไทย รองจากการเลี้ยงผึ้ง ซึ่งรายได้เข้าสู่ประเทศปีละกว่า 1,000 ล้านบาท ประเทศไทยและประเทศอินเดียเป็นประเทศที่แข่งขันกันเพื่อชิงความเป็นหนึ่งในการเป็นประเทศผู้ส่งออกครั้งในตลาดโลก ซึ่งในปัจจุบันครั้งเป็นสินค้าที่ต่างประเทศต้องการเนื่องจากกระแสดังกล่าวความต้องการของประชากรโลกที่มีความต้องการบริโภคและอุปโภคสินค้าที่ผลิตจากวัตถุดิบที่ได้จากธรรมชาติ หรือเป็นที่รู้จักกันนามของเกษตรอินทรีย์ ครั้งอาจถือได้ว่าเป็นพลาสติกจากธรรมชาติชั้นดีและเป็นส่วนประกอบที่สำคัญของผลิตภัณฑ์คุณภาพสูง เช่น เครื่องสำอาง แคปซูลยา ใช้เคลือบขนมและผลไม้ เป็นต้น แต่ในอุตสาหกรรมที่มีการใช้ครั้งเป็นวัตถุดิบยังประสบปัญหา คือ ความไม่แน่นอนของผลผลิตครั้งในแต่ละปี จึงทำให้การวางแผนการนำไปใช้และการเพิ่มปริมาณการใช้อยู่ในวงจำกัด เนื่องจากการเลี้ยงครั้งในปัจจุบันต้องอาศัยธรรมชาติเป็นสำคัญ ไม่ว่าจะเป็นการเลี้ยงในประเทศไทยหรืออินเดียก็ตาม จังหวัดลำปางเป็นจังหวัดที่มีศักยภาพสูงที่สุดเป็นอันดับ 1 ของประเทศไทยในอุตสาหกรรมที่เกี่ยวข้องกับครั้ง เนื่องจากมีผู้ประกอบการแปรรูปจากครั้งดิบเป็นครั้งเม็ดเพื่อส่งออกไปจำหน่ายต่างประเทศ จำนวน 5 โรงงาน มีกำลังการผลิตรวมกันกว่า 15 ล้านกิโลกรัมต่อปี สามารถหารายได้ให้แก่เกษตรกรในจังหวัดลำปางไม่น้อยกว่าปีละ 600 ล้านบาท

กรมป่าไม้ (2559) ระบุว่า อุตสาหกรรมครึ่งในประเทศไทยได้เจริญเติบโตกันอย่างกว้างขวาง ปัจจุบันมีโรงงานผลิตครึ่งเม็ด เช่น ที่จังหวัดลำปางประมาณ ๕ โรง ได้แก่ บริษัทศรีเอเชียมีลล์ จำกัด บริษัทไทยแซลแลค (1980) จำกัด ห้างหุ้นส่วนจำกัดบางกอกครึ่ง บริษัทนอร์ทเทอร์น สยามซีดแลค จำกัด และบริษัทเอเต็ม อินเตอร์เนชั่นแนล จำกัด ส่วนใหญ่ผลิตครึ่งเม็ดเพื่อส่งออกตลาดต่างประเทศ การผลิตในรูปอุตสาหกรรมเซลแลค และสึผสมอาหารในรูปวัตถุดิบ มีผลิตส่งต่างประเทศเพียงบางโรงงาน

2.1 ตลาดสินค้าครึ่งไทย ปริมาณการใช้ครึ่งในประเทศมีน้อยมากคาดว่าประมาณ 10 % ของผลผลิตในประเทศ ใช้ในรูปของน้ำมันทาไม้ ทาเฟอร์นิเจอร์ ในปัจจุบันเริ่มมีโรงงานเคลือบผิวผลไม้ เช่น ส้ม แอปเปิ้ล มะนาว เพื่อให้เหี่ยวช้า (Drying Out) เป็นประโยชน์ในการส่งออก ตลาดครึ่งในประเทศไทยยังคงอยู่ในวงแคบ แต่คาดว่าจะเจริญกว้างขวางขึ้นในอนาคต

2.2 ตลาดครึ่งในต่างประเทศ คาดว่าปริมาณผลผลิต 90 % ส่งออกจำหน่ายตลาดต่างประเทศ ซึ่งอนาคตการค้าครึ่งของประเทศไทยในต่างประเทศจะยังคงสดใสอีกนาน ครึ่งที่ส่งขายต่างประเทศส่งในรูปครึ่งเม็ด เซลแลค ครึ่งแผ่น สึผสมอาหารในรูปวัตถุดิบ อาจแยกเป็นตลาดใหญ่ได้ 3 ประเภท คือ

2.2.1 ตลาดในอเมริกา สหรัฐอเมริการับซื้อครึ่งไทยมากที่สุดในระยะแรก ๆ แต่ภายหลังลดลง เนื่องจากอเมริกาตำหนิสีครึ่งไทยว่ามีสีไม่คงที่ ทำให้เกิดความยุ่งยากในการแยกคุณภาพครึ่ง นอกจากนี้ยังมีประเทศแคนาดาที่รับซื้อครึ่งไทยด้วย

2.2.2 ตลาดในเอเชีย ประเทศญี่ปุ่นซื้อครึ่งไทย รองลงมาจากอเมริกา นอกจากนี้ยังมีประเทศจีน อินเดีย สิงคโปร์ ฮ่องกง และลาว เป็นต้น

2.2.3 ตลาดในยุโรป ได้แก่ อังกฤษ เยอรมันตะวันตก ส่วนใหญ่ผู้ซื้อครึ่งในสภาพครึ่งเม็ด นอกจากนี้มีประเทศเนเธอร์แลนด์ เดนมาร์ก อิตาลี และฝรั่งเศส

3. พันธุ์ไม้ที่ใช้เลี้ยงครึ่ง

กรมส่งเสริมการเกษตร (2556) ระบุว่า พันธุ์ไม้ในวงศ์เดียวกันแม้จะในสกุลเดียวกัน หรือพันธุ์ไม้ต่างวงศ์กันแต่มีลักษณะใกล้เคียงกัน ไม่สามารถจะเป็นไม้เลี้ยงครึ่งได้ทั้งหมด แต่โดยทั่วไปแล้วไม้พวงวงศ์ตระกูลถั่วส่วนมากเป็นไม้เลี้ยงครึ่งได้ดีแต่บางชนิดก็เลี้ยงครึ่งไม่ได้ ทั้งนี้ เป็นเพราะคุณสมบัติของน้ำเลี้ยงไม่เหมาะสมกับการเลี้ยงครึ่ง ซึ่งเกี่ยวกับปฏิกิริยาของน้ำเลี้ยงและความหนาแน่นของน้ำเลี้ยงเป็นสิ่งสำคัญ ซึ่งจะต้องมีค่าความเป็นกรดต่าง (pH) ของน้ำเลี้ยงอยู่ระหว่าง 5.8 – 6.0 และมีความหนาแน่นของน้ำเลี้ยงประมาณ 0.14 – 0.173 ซึ่งเราพบว่าต้นไม้ที่ใช้เลี้ยงครึ่งได้นั้น ได้แก่ จามจุรี (ฉำฉา หรือกำพู) สะแก ปันแก พุทราป่า สีเสียดออสเตรเลีย มะแฮะนก ไทร และมะเดื่ออุทุมพร เป็นต้น

กรมป่าไม้ (2559) ระบุว่า การดำรงชีวิตของแมลงครึ่งตามชีพจักรของแมลงครึ่งนั้น จะต้องอาศัยแม่ไม้ที่ใช้เลี้ยงครึ่งและมีสภาพดินฟ้าอากาศเหมาะสม ต้นไม้ที่เลี้ยงครึ่งต้องโปร่ง กระแสลมผ่านได้สะดวก ตั้งแต่ได้เริ่มมีการค้นคว้าศึกษาวิธีการตัดแต่งกิ่งการแตกตาของต้นไม้ใหม่นั้น ปรากฏว่าไม้ที่เหมาะสมสำหรับเลี้ยงครึ่งได้ดี

ต้องเป็นไม้ที่เจริญเติบโตเร็ว ต้องการแสงสว่าง และหลังจากการตัดแต่งกิ่งแล้วสามารถแตกตาให้กิ่งอ่อน

ได้เป็นจำนวนมาก สำหรับในประเทศไทย ต้นไม้ที่เลี้ยงกันแพร่หลายโดยทั่วไป ได้แก่ ต้นก้ามปู สะแก พุทรา และปันแก นอกจากนี้ยังมีพันธุ์ไม้ชนิดอื่น ๆ ที่พอจะเลี้ยงครั้งได้อีก มี ๑๑ ชนิด ดังนี้

ตารางที่ 1 ตารางรายชื่อพันธุ์ไม้ที่ใช้เลี้ยงครั้ง

ลำดับ	ชื่อทางราชการ	ชื่อพื้นเมือง	ชื่อพฤกษศาสตร์
เลี้ยงครั้งได้ผลดี			
1	ก้ามปู	ฉำฉา ก้ามกราม ลำสา สะแข	<i>Samanea saman</i> Merr.
2	พุทรา	มะตัน มั่งถั่ง	<i>Zizyphus mauritiana</i> Lam.
3	ปันแก	สะแข พญารากขาว กระบุง	<i>Albizia lucida</i> Benth.
4	สะแก	ขอนแก่น ช้างแก จอจก	<i>Combretum quadrangulare</i> Kurz.
5	มะแฮะนก	ขม้นนาง ขม้นลิง ขม้นพระ	<i>Moghania macrophylla</i> Ktze.
6	สีเสียดออสเตรเลีย	-	<i>Acacia decurrens</i> Willd.
เลี้ยงครั้งได้ดีปานกลาง			
1	มะเดื่ออุทุมพร	เดื่อเกลี้ยง เดื่อน้ำ	<i>Ficus racemosa</i> Linn.
เลี้ยงครั้งได้พอใช้			
1	รัง	ลักป่า รัง เรียง	<i>Shorea siamensis</i> Miq.
2	พะยอม	ชะยอม ยาง หยวก	<i>Shorea talura</i> Roxb.
3	กระถินณรงค์	-	<i>Acacia auriculaeformis</i> Cunn.
4	ถั่วแระ	มะแฮะ ถั่วแม่ตาย ถั่วแรด	<i>Cajanus cajan</i> Millsp.

ที่มา : กรมป่าไม้ (2559)

3.1 ต้นก้ามปู (*Samanea saman* Merr.)

3.1.1 ลักษณะ

เป็นต้นไม้ขนาดใหญ่ผลัดใบ สูงประมาณ 20 – 30 เมตร ขนาดโตวัดรอบ 1.50 – 2.00 เมตร ถ้าปลูกในดินร่วนจะมีความเจริญเติบโตทางเส้นรอบวง 10.80 เซนติเมตร/ปี ความสูงโดยเฉลี่ย 66 เซนติเมตร/ปี เรือนยอดแผ่กิ่งก้านสาขา เปลือกนอกสีเทาดำแตกเป็นสะเก็ด ใบแตกเป็นช่อแขนงยาว 30 – 60 เซนติเมตร มีก้านใบย่อย 3 – 7 คู่ คู่ปลายใหญ่ปลายแหลมหรือมน ขอบใบเรียบ หลังใบค่อนข้างเกลี้ยง ท้องใบมีขนละเอียด ก้านใบย่อยมีตุ่มปรากฏเห็นชัด ดอกสีเหลืองหรือสีชมพูเหลือง ผลเป็นฝักยาวมีขอบหยัก ยาวประมาณ 20 – 25 เซนติเมตร โยประมาณ 1.5 – 2 เซนติเมตร สีน้ำตาลเข้ม เมล็ดมีเนื้อหุ้ม รสหวานเล็กน้อย ไม้ก้ามปูชนิดที่มีดอกสีเหลืองชมพู เปลือกเหาดำใบเขียวเข้ม ปล่อยครั้งได้ผลดี ครั้งจับมากกว่าชนิดที่มีดอกสีเหลืองเปลือกสีขาวเทา ใบมีสีเขียวอ่อน

3.1.2 การปลูกและบำรุงรักษา

กำปูเป็นต้นไม้ที่ขึ้นได้โดยไม่เลือกชนิดดิน แต่จะเจริญเติบโตได้ดีในที่ราบลุ่ม ตั้งแต่ริมทะเลไปจนถึงที่ระดับสูงจากน้ำทะเลตั้งแต่ 300 – 400 เมตร ปลุกได้โดยใช้เมล็ดหยอดเป็นหลุม หรือเพาะชำไว้ในภาชนะ เช่น ถูพลาสติก เมื่อมีขนาดโตพอสมควรแล้วย้ายไปปลูกโดยขุดหลุมขนาดกว้างและลึก 30 เซนติเมตร การเพาะชำแล้วย้ายไปปลูกมีอัตราการรอดตายสูง ระยะการปลูกใช้ระยะ 10 x 10 เมตร ในเนื้อที่ 1 ไร่ จะมีต้นไม้ 16 ต้น ถ้าหากความสมบูรณ์ของดินไม่ดีจะปลูกระยะห่างระหว่างต้นและระหว่างแถวน้อยกว่า 10 เมตรก็ได้ หลังจากปลูกแล้วต้องมีการบำรุงรักษา โดยเฉพาะในปีแรกและปีที่ 2 จะต้องมีการดูแลเป็นพิเศษเพื่อให้ต้นไม้ขนาดเล็กอยู่รอดได้ จะได้ไม่ต้องมีการปลูกซ่อมภายหลัง โดยจะต้องทำการป้องกันไฟโดยทำแนวกันไฟรอบบริเวณแปลงปลูกต้นไม้ และมีการแผ้วถางวัชพืชน้อยปีละ 2 – 3 ครั้ง ในขณะที่ต้นไม้ยังเล็กอยู่ ต้องมีการดายหญ้าพรวนดิน ใส่ปุ๋ย โดยใช้ปุ๋ยคอกหรือปุ๋ยเคมี ใส่ปีละ 1 – 2 ครั้งก็เพียงพอ จะทำให้ต้นไม้เจริญเติบโตและแข็งแรงดี ความเสียหายของต้นกำปูที่เกิดจากแมลง มีพวกแมลงทำลายใบ แมลงเหล่านี้กัดกินใบ โดยเฉพาะต้นอ่อนที่แตกออกมาใหม่ทำให้หงิกงอ ทำให้ต้นไม้ไม่เจริญเติบโตเท่าที่ควร ควรป้องกันและควบคุมโดยใช้ยาป้องกันกำจัดแมลงจำพวก เอส 85 หรือเซฟวินฉีด สำหรับหนอนพวกเจาะลำต้นมีบ้างเล็กน้อย หากต้นไม้เจริญเติบโตสมบูรณ์ดี แมลงพวกเจาะลำต้นก็น้อย ไม่ก่อให้เกิดความเสียหายแก่ต้นไม้มากนัก ดังนั้นการบำรุงรักษาต้นไม้ให้แข็งแรงสมบูรณ์ จึงมีความจำเป็น เพื่อให้ต้นไม้มีอัตราการรอดตายสูง ต้นกำปูสามารถเริ่มปลูดย่อยครั้งได้เมื่อต้นไม้มีอายุประมาณ 5 ปี หลังจากปลูดย่อยครั้งเพาะเลี้ยงครั้งแรกแล้วควรตัดแต่งกิ่งทิ้งไว้ 12 – 18 เดือน จึงจะปลูดย่อยครั้งเพาะเลี้ยงได้

3.2 ต้นพุทรา (*Zizyphus mauritiana* Lam.)

3.2.1 ลักษณะ

เป็นต้นไม้ขนาดกลาง สูงประมาณ 10 เมตร ขนาดโตประมาณ 50 เซนติเมตร เรือนยอดเป็นพุ่มกลม มีกิ่งก้านแตกสาขามาก มีหนามโค้งแหลม เปลือกสีเทาแก่ แตกเป็นร่องไปตามยาวของลำต้น เปลือกในสีน้ำตาลแดง มีความเจริญเติบโตทางความสูงช้า ส่วนทางลำต้นเจริญเติบโตได้ดีกว่า เฉลี่ยความเจริญเติบโตทางเส้น รอบวง 4.03 ต่อปี และ มีความเจริญเติบโตทางความสูง 44 ซม.ต่อปี ใบเป็นใบเดี่ยวเรียงสลับกัน เกือบกลม ขอบใบหยักแบบฟันเลื่อยละเอียด ปลายใบป้านมีหลังใบสีเขียวแก่เกลี้ยงเป็นมันท้องใบมีขนสั้น ๆ อ่อนนุ่ม ดอกเล็กสีเขียว ๆ เหลือง ๆ ออกเป็นช่อตามง่ามใบ ผลกลมรี สุกมีสีแดงหรือสีส้ม ผิวบาง ผลรับประทานได้

3.2.2 การปลูกและบำรุงรักษา

ต้นไม้วุทราสามารถปลูกได้ทั่วไป เป็นพันธุ์ไม้ที่ทนแล้งได้ดี และไม่เลือกที่ดินแม้แต่ดินกรวด ลูกรังก็สามารถขึ้นได้ การปลูกควรจัดทำแปลงเพาะโดยมีขนาดความยาว 40 ฟุต กว้าง 4 ฟุต ใส่ดินผสมใบไม้ผุ และทรายลงในแปลงก่อนเพาะเมล็ด เกลี่ยดินผสมให้เข้ากัน ก่อนเพาะเมล็ดควรตัดหัวแล้วหว่านหรือหยอดลงในแปลงเพาะแล้วกลบดิน เมื่อกำพุทราออกเจริญเติบโตพอสมควรแล้วย้ายชำใส่ถูพลาสติก เมื่อกำปูตั้งตัวได้และโตเต็มที่อายุประมาณ 3 – 6 เดือน พอถึงฤดูฝนก็นำไปปลูก การปลูกขุดหลุมขนาดกว้างและลึก 1 ฟุต ปลูกระยะห่างกันระหว่างแถวและระหว่างต้น 8 – 10 เมตร ถ้าดินมีความอุดมสมบูรณ์ดี แต่ถ้าหากดินไม่อุดมสมบูรณ์ อาจปลูกระยะห่างกันน้อยกว่า 8 – 10 เมตร เนื่องจากต้นพุทราเป็นต้นไม้ไม่ทนไฟ จะต้องทำการป้องกันไฟรอบบริเวณแปลงที่ปลูก โดยทำแนวกันไฟ และจะต้องมีการแผ้วถางวัชพืชเสมอ ในขณะที่ต้นไม้ยังมีขนาดเล็กอยู่

และต้องตายหญ้าพรวนดิน รอบโคนต้นและควรใส่ปุ๋ยคอกหรือปุ๋ยเคมีปีละ 2 ครั้ง ก็เพียงพอจะช่วยให้การเจริญเติบโตของต้นพุทราดีขึ้น ความเสียหายของต้นพุทราที่เกิดจากแมลง มีแมลงทำลายใบ ตัวขนาดเล็กแต่ไม่เป็นอันตรายแก่ต้นไม้มากนัก เพียงทำให้ใบเหี่ยวแห้งหงิกงอ ยอดอ่อนถูกแมลงทำลาย แต่หนอนที่พบส่วนมากเป็นพวกหนอนผีเสื้อ Lymantriidae และ Sphingidae พวกแมลงทำลายกิ่ง เป็นพวกเพลี้ยหอย (Coccid) ดูดน้ำเลี้ยงจากต้นไม้ทำให้กิ่งเฉาและแห้งตายพวกแมลงทำลายต้นเป็นพวกด้วงหนวดยาว (Cerambycid) พวกด้วงชนิดนี้เข้ากินแกนกลางของลำต้นทำให้ลำต้นทรุดโทรมและตายได้ การป้องกันทำได้โดยฉีดสารพวกคาร์บอนไดซัลไฟด์ ลงบนรอยแผลหรือรูที่หนอนเจาะแล้วอุดด้วยดินน้ำมันหรือดินเหนียว ต้นพุทราหลังจากปลูกได้ประมาณ 5 ปี ก็ปล่อยครั้งเพาะเลี้ยงได้ ควรตัดแต่งกิ่งทิ้งไว้ 8 – 12 เดือน จึงจะปล่อยครั้งเพาะเลี้ยงได้ หลังจากปล่อยครั้งเพาะเลี้ยงครั้งแรกผ่านพ้นไปแล้ว

3.3 ต้นปันทะ (Albizia lucida Benth.)

3.3.1 ลักษณะ

เป็นต้นไม้ขนาดกลางถึงขนาดใหญ่ ไม่ผลัดใบ มีความสูงประมาณ 15 – 20 เมตร ขนาดโต 100 – 150 เซนติเมตร มีอยู่ทางภาคเหนือ ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ และภาคตะวันออก ขึ้นอยู่ตามบริเวณที่ชุ่มชื้น เปลือกสีเทา ค่อนข้างเกลี้ยง ใบเป็นชนิดใบประกอบ ดอกมีขนาดเล็กสีขาว ผลเป็นฝักแบนๆ ยาวประมาณ 12 – 15 เซนติเมตร เมื่อแก่จัดจะแตกตามรอยประสานทั้งสองด้านของฝัก ฝักหนึ่ง ๆ จะมีเมล็ดประมาณ 6 – 8 เมล็ด ไม้ปันทะชนิดที่ปล่อยครั้งได้ดีเป็นชนิดที่ใบอ่อนสีแดงจัด ใบแก่สีเขียวเข้ม ใบค่อนข้างเล็ก เปลือกสีเทา แก่เรียบ ไม่แตกเป็นสะเก็ดแห้ง ๆ ส่วนไม้ปันทะชนิดที่มียอดอ่อนสีแดงอ่อน ใบแก่เขียวจางค่อนข้างใหญ่และไม่มีมัน เปลือกมีสะเก็ดแตกหนา ๆ และแห้งเปลือกไม่เรียบ สีเทาขาว ปล่อยครั้งไม่ค่อยได้ผล

3.3.2 การปลูกและบำรุงรักษา

ปันทะเป็นต้นไม้ที่ขึ้นอยู่ในที่ชื้น และป่าดิบแล้ง ปลูกได้โดยใช้เมล็ดหยอดเป็นหลุมหรือเพาะชำในแปลงเพาะ แล้วย้ายชำลงในถุงพลาสติก เมื่อกำลังตั้งตัวได้อายุประมาณ 5 – 8 เดือน จึงย้ายปลูก เมล็ดปันทะ 1 กิโลกรัม มีเมล็ด 10,900 เมล็ด การปลูกในเนื้อที่ 1 ไร่ จะใช้เมล็ดพันธุ์ 7 กรัม นอกจากนี้การขยายพันธุ์ปันทะอาจใช้เหง้าหรือตัดรากชำลงในถุงพลาสติก เมื่อต้นไม้ที่แตกออกมาใหม่เจริญเติบโตดีแล้วจึงย้ายปลูก กรณีในแหล่งที่มีฝนตกชุกและดินชุ่มชื้นพอหรือมีน้ำพอที่จะรดในระยะเริ่มแรกปลูก สามารถจะนำเหง้าไปปลูกเลยก็ได้ การย้ายปลูกโดยชุดหลุมกว้างและลึกประมาณ 30 ซม. ปลูกระยะห่างกัน 8 x 8 เมตร ในเนื้อที่ 1 ไร่ จะปลูกได้ 25 ต้น ภายหลังจากปลูกแล้วจะต้องมีการบำรุงรักษา โดยเฉพาะปีแรกและปีที่ 2 จะต้องดูแลอย่างใกล้ชิด โดยจะต้องทำการป้องกันไฟรอบ ๆ บริเวณสวน มีการแผ้วถางวัชพืชรบกวนอยู่เสมอ บำรุงต้นไม้โดยพรวนดินใส่ปุ๋ย จะใช้ปุ๋ยเคมี หรือปุ๋ยคอกที่สลายตัวแล้ว ใส่ปีละ 2 ครั้งก็พอ กรณีใส่ปุ๋ยเคมีควรทราบว่แหล่งที่ปลูกต้นไม้ นั้น ขาดธาตุอาหารพืชอะไร จึงจะใช้ปุ๋ยเคมีใส่ได้ถูกต้องและเป็นการประหยัดใช้ปุ๋ยด้วย จะทำให้ต้นไม้เจริญเติบโตดีขึ้น ความเสียหายของไม้ปันทะเกิดจากแมลงศัตรูมีไม่มากนัก หากต้นไม้แข็งแรงสมบูรณ์ดี ความเสียหายจากแมลงศัตรูก็มีน้อย ในสภาพที่แห้งแล้งเป็นระยะเวลานานอาจมีหนอนเจาะลำต้นและกิ่งบ้างแต่ไม่มาก ต้นปันทะหลังจากปลูกได้อายุประมาณ 3 – 4 ปี ก็พอที่จะปล่อยครั้งเพาะเลี้ยงได้ อายุของกิ่งปันทะควรตัดแต่งกิ่งทิ้งไว้ 6 – 12 เดือน จึงจะปล่อยครั้งเพาะเลี้ยงได้

3.4 ต้นสะแก (*Combretum quadrangulare* Kurz.)

3.4.1 ลักษณะ

สะแกเป็นต้นไม้ขนาดกลาง สูง 10 – 15 เมตร ขนาดโต 20 – 50 เซนติเมตร สภาพที่ปลูกเป็นดินเหนียว จะมีความเจริญเติบโตโดยเฉลี่ย 2.50 เซนติเมตรต่อปี ความสูง 72.20 เซนติเมตรต่อปี ใบเป็นใบเดี่ยว ใบกระจายออกไปค่อนข้างกว้าง ดอกมีสีขาวขนาดเล็ก ออกเป็นช่อเดี่ยวหรือ 2 ช่อ แตกตามง่ามใบ ผลมีขนาดเล็กหรือกลม มีปีก 4 ปีกเนื้อไม้แข็ง สามารถนำไปทำฟืนและเผาถ่านได้ดี

3.4.2 การปลูกและบำรุงรักษา

สะแกเป็นต้นไม้ที่ขึ้นได้ไม่เลือกสภาพดิน แต่จะขึ้นได้ดีในสภาพที่น้ำท่วมขัง ปลูกได้ทั่วไป การปลูกใช้เมล็ดหยอดตามหลุม แต่จะให้ผลดีควรหว่านหรือหยอดเมล็ดลงในแปลงเพาะแล้วกลบดิน เมื่อกล้าไม้โตพอสมควรก็ย้ายชำในถุงพลาสติก เมื่อกล้าไม้โตพอและตั้งตัวได้ดีแล้วเมื่อถึงฤดูฝนก็นำไปปลูก หรือจะเพาะเมล็ดโดยตรงในถุงพลาสติกก็ได้ ระยะปลูก 6 – 8 เมตร ภายหลังจากปลูกแล้วก็ต้องมีการบำรุงรักษาเพื่อให้ต้นไม้มีโอกาสรอดตายสูง โดยจะต้องทำการป้องกันไฟ มีการแผ้วถางวัชพืชอยู่เสมอ ดายหญ้าพรวนดิน และใส่ปุ๋ยปีละ 2 ครั้ง อาจใช้ปุ๋ยคอกหรือปุ๋ยเคมีก็ได้ จะทำให้การเจริญเติบโตของต้นสะแกดีขึ้น ความเสียหายอันเกิดจากแมลงศัตรูมีน้อย ไม้สะแกหลังจากปลูกสามารถเลี้ยงครั้งได้เมื่ออายุประมาณ 4 – 5 ปี สำหรับการตัดแต่งกิ่งจะต้องตัดแต่งกิ่งทิ้งไว้ 8 – 12 เดือน จึงจะปล่อยครั้งเพาะเลี้ยงได้ผลดี

3.5 ต้นสีเสียดออสเตรเลีย (*Acacia decurrens* Willd.)

3.5.1 ลักษณะ

เป็นต้นไม้พุ่มสูง 3 – 4 เมตร ไม่ผลัดใบ เปลือกสีน้ำตาลแก่ ใบเป็นช่อแตกแขนง ขอบใบเรียบ มีดอกขนาดเล็กสีขาว อยู่ชิดติดกันเป็นกระจุก และรวมกันอยู่เป็นช่อสั้นๆ ตามปลายกิ่ง หรือง่ามใบ ผลเป็นฝักยาว 6 – 7 ซม. ฝักหนึ่งมีเมล็ด สีสน้ำตาลแก่

3.5.2 การปลูกและบำรุงรักษา

สีเสียดออสเตรเลีย เป็นพันธุ์ไม้ต่างประเทศจากออสเตรเลียได้นำมาปลูกในประเทศไทย เป็นไม้ที่ทนทาน ขึ้นได้ดีแม้แต่ดินทราย ในสภาพพื้นที่ลุ่ม ดินเหนียว น้ำขัง ก็เจริญงอกงามดี เป็นไม้เจริญเติบโตเร็ว ปลูกได้โดยใช้เมล็ดหว่านในแปลงเพาะ เมื่อกล้าไม้เจริญเติบโตประมาณ 6 นิ้ว แล้วย้ายปลูกในหลุม หรือจะหยอดตามหลุมก็ได้ ระยะปลูก 4 x 4 เมตร เป็นไม้ที่มีการขยายพันธุ์ตามธรรมชาติดีมาก ทนทานไม่ตายง่าย และไม่ค่อยมีแมลงศัตรูรบกวนหลังจากปลูกแล้วก็ต้องมีการบำรุงรักษา พรวนดิน ใส่ปุ๋ย จะทำให้ต้นไม้เจริญเติบโตงอกงามดี ไม้ชนิดนี้สามารถใช้เป็นไม้ฟืน และเผาถ่านได้ดีมาก นอกจากนี้ยังสามารถใช้เป็นไม้ค้ำยันในเหมืองแร่ และเปลือกมีน้ำฝาดอีกด้วย ต้นสีเสียดออสเตรเลียสามารถปล่อยครั้งได้ เมื่อต้นไม้อายุได้เพียง 1 – 2 ปีเท่านั้น และควรตัดแต่งกิ่งไว้ก่อนจะปล่อยครั้งให้กิ่งมีอายุ 6 – 8 เดือน

4. ต้นจามจุรี

กรมอุทยานแห่งชาติ สัตว์ป่า และพันธุ์พืช (2558) ระบุว่า ต้นจามจุรี *Samanea saman* (Jacq.) Merr. อยู่ในวงศ์ Fabaceae ชื่อพ้อง *Mimosa saman* Jacq. ไม้ต้น สูงได้ถึง 25 เมตร เรือนยอดแผ่กว้าง ใบประกอบย่อย

มี 2 - 5 คู่ มีต่อมระหว่างก้านใบ ใบย่อยมี 3 - 10 คู่ รูปรีหรือรูปสี่เหลี่ยมขนมเปียกปูน เบี้ยว ยาว 1.5 - 6 เซนติเมตร คู่บนขนาดใหญ่ ปลายมนมีติ่งแหลม โคนกลมหรือตัด แผ่นใบด้านล่างมีขนละเอียดช่อดอกแบบช่อเชิงหลั่น ดอกกลางช่อไร้ก้าน กลีบเลี้ยงและกลีบดอกจำนวนอย่างละ 7 - 8 กลีบ หลอดกลีบเลี้ยงยาว 8 - 9 มิลลิเมตร หลอดกลีบดอกยาวประมาณ 1.2 เซนติเมตร หลอดเกสรเพศผู้ยาวกว่ากลีบดอกเล็กน้อย ดอกด้านข้างมีก้านสั้น ๆ ขนาดเล็กกว่ากลีบเลี้ยงและกลีบดอกอย่างละ 5 กลีบ หลอดเกสรเพศผู้สั้นกว่ากลีบดอก ฝักรูปแถบขอบหนา โค้งเล็กน้อย ยาว 15 - 20 เซนติเมตร พนักชั้นกลางมีเนื้อนิ่ม มี 15 - 25 เมล็ดรูปรี ยาวประมาณ 1 ซม. มีถิ่นกำเนิดในอเมริกาใต้ เป็นไม้ประดับให้ร่มเงาในเขตร้อน ในไทยขึ้นกระจายในธรรมชาติตามริมแม่น้ำและที่ราบลุ่มทุกภาค ต้นใช้เลี้ยงครั้ง ใบใช้ทำปุ๋ย

มูลนิธิโครงการหลวง (2552) ระบุว่า จามจุรี *Samanea saman* (Jacq.) Merr. ชื่อท้องถิ่น สะตุ สะตุ (กะเหรี่ยง - แม่ฮ่องสอน) ฉำฉา ลัง สารสา สำสา (เหนือ) ตืดตู (ตาก) ก้ามกราม ก้ามกุ้ง ก้ามปู จามจุรี (กลาง) ; east Indian walnut, rain tree ลักษณะพืช ไม้ยืนต้น ไม้ผลัดใบ ขนาดใหญ่ สูงได้ถึง 40 เมตร ลำต้นมีเส้นผ่าศูนย์กลางได้ถึง 2 เมตร เปลือกชั้นนอกลำต้นสีเทาอ่อนถึงน้ำตาลอมเทา ผิวขรุขระแตกเป็นร่องเล็กตามยาว เมื่อแก่เนื้อเปลือกค่อนข้างหนาและมีแรงยึดหยุ่นคล้ายไม้ก๊อก เปลือกชั้นในสีน้ำตาลอ่อนถึงสีชมพู ลำต้นแตกกิ่งก้านสาขาได้มาก มีทรงพุ่มแผ่กว้าง ปกคลุมพื้นที่เป็นเส้นผ่าศูนย์กลางได้ 30 - 50 เมตร กิ่งย่อยเมื่อยังอ่อนมีขนละเอียดนุ่มปกคลุมประปรายถึงหนาแน่น กิ่งแก่ผิวเกลี้ยง ใบเป็นใบประกอบแบบขนนก ปลายคู่ 2 ชั้น หูใบรูปใบหอกเล็กหลุดร่วงง่าย แกนช่อใบยาว 10 - 40 เซนติเมตร ก้านช่อใบยาว 3 - 5 เซนติเมตร ใบประกอบแยกแขนงตรงข้ามเป็นคู่ ๆ 2 - 5 คู่ แขนงช่อใบยาว 5 - 11 เซนติเมตร ที่โคนมีต่อมกลมเว้า ใบย่อยเรียงเป็นคู่ตรงข้ามกัน 2 - 10 คู่ ต่อแขนงช่อใบ ไม่มีก้านใบ แผ่นใบย่อยคู่ที่อยู่ปลายมีขนาดโตกว่าคู่ที่อยู่โคนตามลำดับ มีทั้งรูปไข่ ไข่รี หรือออกไปทางรูปขนมเปียกปูน ขนาดกว้าง 0.6 - 4.0 เซนติเมตรยาว 1.5 - 6.0 เซนติเมตร ปลายใบโค้งมนอาจมีติ่งแหลมเล็ก ๆ หรือเว้าตื้น โคนใบเบี้ยว สองข้างไม่สมมาตรด้านหนึ่งโค้งมนอีกด้านหนึ่งสอบแคบ ขอบใบเรียบ ผิวใบด้านบนเกลี้ยงด้านล่างมีขนละเอียดนุ่มปกคลุมทั่ว เส้นใบสานกันเป็นรูปคล้ายตาข่ายเห็นได้ชัด ตรงจุดเชื่อมระหว่างตรงโคนใบย่อยมีต่อมกลมบนสีน้ำตาลหรือเขียวอมน้ำตาลเข้มเห็นได้ชัดเจน ดอกออกเป็นช่อแบบช่อกระจุก จากง่ามใบบริเวณยอดหรือปลายกิ่ง แต่ละช่อตั้งขึ้นมีจำนวน 2 - 5 ช่อ ก้านช่อดอกยาว 5 - 10 เซนติเมตร ปกคลุมด้วยขนละเอียดสั้นสีเหลืองค่อนข้างหนาแน่น ดอกย่อยมีเป็นจำนวนมาก รวมกลุ่มกันแผ่กว้าง 5 - 6 เซนติเมตร เรียงตัวกันเป็นชั้น ๆ และมี 2 รูปแบบ ดอกที่อยู่กลางหรือวงในยาวได้ถึง 2.5 เซนติเมตร ไม่มีก้านดอก กลีบเลี้ยงเชื่อมกันเป็นรูปทรงกระบอกหรือรูปแตร ปลายแยกเป็น 7 - 8 แฉก มีขนละเอียดปกคลุมหนาแน่น กว้าง 4 - 5 มิลลิเมตร ยาว 8 - 9 มิลลิเมตร กลีบดอกสีขาวอมเขียวเชื่อมกันเป็นรูปแตรยาว 10 - 12 มิลลิเมตร เกสรเพศผู้สีแดงหรือแดงอมชมพูมีเป็นจำนวนมาก ก้านเกสรยาวประมาณ 5 เซนติเมตร โคนเชื่อมกันเป็นหลอดสั้น ๆ รังไข่อยู่บนเนื้อฐานวงกลีบรวม รูปไข่แบน ภายในหนึ่งช่อมีไข่อ่อนจำนวนมาก ดอกที่อยู่วงนอกเล็กกว่าวงใน ก้านดอกยาว 2 - 3 มิลลิเมตร กลีบเลี้ยงเชื่อมกันเป็นรูปกรวย ปลายแยกเป็น 5 แฉก ยาว 5 - 7 มิลลิเมตร มีขนละเอียดหรือคล้ายใยปกคลุม กลีบดอกสีแดงหรือแดงอมเหลืองเชื่อมกันเป็นรูปกรวย ปลายแยกเป็น 5 แฉก รูปสามเหลี่ยมปลายมนยาว 10 - 12 มิลลิเมตร ปลายกลีบมีขนละเอียดหรือคล้ายใยปกคลุม เกสรเพศผู้ ยาว 20 - 35 มิลลิเมตร โคนก้านเกสรสีขาว ด้านปลายสีม่วงถึงสีแดง โคนเชื่อมกันเป็นท่อสั้นเท่าท่อกลิีบดอก

ผลเป็นฝักยาวขนาด 1.5 - 2.5 เซนติเมตร ยาว 5 - 20 เซนติเมตร หนา 0.6 - 1 เซนติเมตร อาจจะตรงหรือโค้งงอเล็กน้อย ฝักเกลี้ยงและคอดในระหว่างเมล็ดเมื่อแก่มีสีน้ำตาลคล้ำหรือน้ำตาลอมดำ เปลือกฝักหนาและแข็ง ไม่แตกออก เมล็ดเป็นรูปทรงรีแบนและโค้งออกสองด้าน ขนาดกว้างประมาณ 5 มิลลิเมตร ยาวประมาณ 9 มิลลิเมตร และหนาประมาณ 4 มิลลิเมตร เมื่อแก่มีสีน้ำตาลเป็นผิวมัน

การขยายพันธุ์ จามจุรีขยายพันธุ์โดยเมล็ดและปลูกโดยใช้เมล็ด ถิ่นที่พบจามจุรี เดิมเป็นไม้ปลูก แต่ได้กระจายเข้าไปเป็นไม้ธรรมชาติในป่า สามารถพบได้ประปรายขึ้นในที่โล่งแจ้งในระดับพื้นล่างถึงภูเขาสูง 1000 เมตร เหนือระดับน้ำทะเลในต่างประเทศมีในทุกประเทศแถบเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ประเทศเขตร้อนอื่น ๆ ในทวีปเอเชียและอเมริกาใต้

การใช้ประโยชน์ ชาวเขาโดยทั่วไปใช้ใบเลี้ยงสัตว์จำพวก วัว ควาย กิ่งก้านทำฟืนและนิยมนำไฟไปย่างให้สัตว์เลี้ยง มูเซอใช้เป็นแหล่งล่าสัตว์ซึ่งเข้ามากินฝักเมื่อเวลาฝักสุกและร่วงหล่น และใช้เปลือกสดของลำต้นต้มน้ำอม หรือต้มแก้อาการปวดฟัน ใช้ลำต้นทำเสาเรือนเนื่องจากค่อนข้างคงทนต่อการทำลายของปลวก ชาวบ้านพื้นราบ ใช้ทั้งต้นในการเลี้ยงครั้ง ใช้ใบและบางครั้งใช้ฝักในการเลี้ยงสัตว์พวก วัว ควาย แพะ และแกะ ใช้ลำต้นและกิ่งใหญ่ในงานแกะสลักเป็นเครื่องเรือนและเครื่องประดับบ้าน ตลอดจนปลูกเป็นไม้บังร่มข้างถนนและหนทางในสวน ในด้านการใช้เป็นยาพื้นบ้านใช้เปลือกลำต้นเป็นยาสมานแผลในปาก คอ แก้กษัยบวม ปวดฟัน ท้องร่วง โลหิตตกในและริดสีดวงทวาร ใช้ใบเป็นยาขับพิษ แก้ปวดแสบปวดร้อน ต้มน้ำดื่มแก้กระหายน้ำและแก้ท้องเสีย เมล็ดใช้ตำ ทาเป็นยาพอกแก้โรคผิวหนัง โรคเรื้อน กลากเกลื้อน และเยื่อตาอักเสบ ใช้ทั้งต้นเป็นยาพอกฝี ดูดหนอง แก้ฝีอักเสบและตาขาว ต้มน้ำดื่มแก้กระหายน้ำ อาเจียนเป็นเลือด แก้บิด แก้หนองใน ในต่างประเทศแถบเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ ใช้ใบเลี้ยงสัตว์พวก วัว ควาย แพะ และแกะ โดยเฉพาะในหน้าแล้งเมื่ออาหารสัตว์ขาดแคลน ใช้ฝักเลี้ยงหมู รวมไปถึงสัตว์เคี้ยวเอื้องอื่น ๆ และใช้ปลูกเป็นไม้บังลมให้สัตว์เลี้ยง ใช้ทั้งต้นเลี้ยงครั้ง และเมื่อyam ออกดอกใช้เลี้ยงผึ้ง ใช้เนื้อไม้ในการทำฝากระดาน เครื่องเรือน เช่น ตู้ โต๊ะ เก้าอี้ ตลอดจนแกะสลักเป็นเครื่องประดับกิ่งก้านสาขาใช้ทำถ่านเป็นเชื้อเพลิงได้ มีการปลูกเป็นไม้ประดับและไม้บังลมตามสองข้างถนนหนทางหรือปลูกเป็นไม้บังร่มในแปลงปลูกโกโก้ กาแฟ วานิลลา จันทน์เทศ และกล่ำสัก

ผลงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

สิริกานต์ สวัสดิ์สูง (2559) ทำการศึกษาชนิดและสีของครั้ง (Hemiptera: Kerriidae) จากพืชอาศัยชนิดต่าง ๆ ในพื้นที่ภาคเหนือของประเทศไทย มีวัตถุประสงค์ของงานวิจัยนี้เพื่อศึกษาชนิดของครั้งบนพืชอาศัยในพื้นที่ภาคเหนือของประเทศไทย และเพื่อเปรียบเทียบความเข้มของสีครั้งที่ได้จากพืชอาศัยที่แตกต่างกัน ผลการศึกษาพบว่า ครั้งที่เกิดจากต้นลำไยให้สีอ่อนที่สุด เป็นสีค่อนข้างเหลือง โดยมีค่า a^* (สีแดง) เท่ากับ 2.09 ± 0.31 ส่วนครั้งจากพุทรา และจามจุรีหรือฉำฉาให้สีเข้มที่สุด เป็นสีแดงเข้ม โดยมีค่า a^* (สีแดง) เท่ากับ 3.28 ± 0.49 และ 3.07 ± 0.46 ตามลำดับ

Ahmad et al. (2013) ได้รายงานว่ ครั้งที่มีพืชอาศัยต้นฉำฉาจะให้น้ำสีครั้งเป็นสีแดงเข้ม นอกจากนี้เกษตรกรทั่วไปในจังหวัดทางภาคเหนือของประเทศไทย เช่น ลำปาง นิยมปลู่อครั้งบนต้นจามจุรี เนื่องจากต้นจามจุรีมีอยู่ทั่วไป ปลูกง่ายโตไวและให้ผลผลิตครั้งมาก เนื้อรังใหญ่ ในปัจจุบันนี้การรับซื้อครั้งให้ความสำคัญกับ

การคัดแยกสีของครั้งหรือแยกชนิดครั้งตามพีชอาศัยน้อย แต่ภาคเอกชนหรือผู้ประกอบการมีความต้องการ ครั้ง ที่ให้น้ำสีอ่อน จำเป็นต้องมีการศึกษาเพิ่มเติมในหลายด้านทั้งเรื่องการผลิตและความคุ้มค่า

สุรัชย์ ศาลิรัศ และคณะ (2559) ทำการศึกษาเรื่องการผลิตเชื้อพันธุ์และการเลี้ยงครั้งบนพืชทางเลือก เพื่อการค้า (Strain Production and Commercial Lac-culture on alternative plants) โดยมีวัตถุประสงค์ เพื่อค้นหาวิธีการที่เหมาะสมในการอนุบาลและการผลิตเชื้อพันธุ์ครั้ง และศึกษาแนวทางการใช้พืชทางเลือก ในการเลี้ยงครั้งในเชิงพาณิชย์ ผลการศึกษาพบว่า จากการอนุบาลและการเลี้ยงครั้งแม่พันธุ์บนต้นถั่วมะแฮะ พบว่า หลังจากการปล่อยแม่พันธุ์บนต้นถั่วมะแฮะ ในปริมาณ 10 กรัมต่อต้น จะส่งผลให้มีการขยายพันธุ์ของครั้งบนต้น เฉลี่ยสูงถึง 100 เปอร์เซ็นต์ทั้งในพื้นที่จังหวัดเชียงใหม่ และในพื้นที่จังหวัดลำปาง โดยเมื่อครบกำหนดการเก็บครั้ง พบว่า น้ำหนักสดของครั้งหลังจากการแกะออกจากกิ่งในพื้นที่จังหวัดเชียงใหม่ได้ปริมาณสูงถึง 1,600 กรัมต่อต้น ในพื้นที่จังหวัดลำปางได้สูงถึง 1,500 กรัมต่อต้น ที่ความสูงของต้นเฉลี่ย 221.43 เซนติเมตร โดยการอนุบาล และการเลี้ยงครั้งแม่พันธุ์ในครั้งนี้จะดำเนินการร่วมกับการฉีดพ่นละอองน้ำสำหรับวันที่มีอุณหภูมิสูง เพื่อการลด อุณหภูมิในแปลงและเพิ่มความชื้นสัมพัทธ์ เพื่อเป็นประโยชน์ต่อครั้งแม่พันธุ์ จึงทำให้ทั้ง 2 พื้นที่มีปริมาณครั้ง ที่ค่อนข้างใกล้เคียงกัน จากการศึกษาการพัฒนาพืชทางเลือกซึ่งได้แก่ กระถินเทพา สีเสียด และพุทรา ที่ใช้เลี้ยงครั้งในเชิงพาณิชย์ พบว่า พืชทั้ง 3 ชนิดสามารถใช้เลี้ยงครั้งได้เช่นเดียวกับการเลี้ยงบนต้นถั่วมะแฮะ ทางผู้วิจัยจึงมีคำแนะนำสำหรับพืชทางเลือกอีก 1 ชนิด คือ ต้นจามจุรีหรือฉำฉา ควรนำมาปลูกและจัดการแปลง ในระบบการปลูกแบบระยะชิด เพื่อการจัดการที่ง่ายขึ้นทั้งทรงต้น และการจัดการระบบน้ำ เนื่องจากต้นจามจุรี หรือฉำฉา เป็นพืชที่เกษตรกรผู้เลี้ยงครั้งใช้เลี้ยงครั้งอยู่แล้วแต่เดิม หากแต่เอามาจัดการรูปแบบการปลูก เพื่อให้ได้ผลผลิตที่สูงขึ้น และไม่เปื้อนดินต้นเดิมที่อยู่ตามธรรมชาติ

นิศากร คำปุก และคณะ (2561) ทำการศึกษาห่วงโซ่อุปทานการเพาะเลี้ยงครั้งในจังหวัดลำปาง พบว่า ผู้มีส่วนที่เกี่ยวข้องในห่วงโซ่อุปทานประกอบด้วย 3 ส่วน ได้แก่เกษตรกรผู้เลี้ยงครั้ง ผู้รวบรวมผลผลิตครั้ง และโรงงานผลิตครั้งเม็ดในจังหวัดลำปาง โดยเกษตรกรผู้เลี้ยงครั้งมีกิจกรรมหลัก คือ การจัดหาพันธุ์ครั้ง การปล่อยพันธุ์ครั้ง การดูแลรักษา และการเก็บเกี่ยวผล ผลิตครั้ง ส่วนผู้รวบรวมผลผลิตครั้ง แบ่งออกเป็น 2 กลุ่ม คือ ผู้รวบรวมรายย่อยและผู้รวบรวมรายใหญ่ กิจกรรมหลักคือการรวบรวมผลผลิตและขนส่งไปยังโรงงานผลิต ครั้งเม็ด โดยผู้รวบรวมรายย่อยจะรับซื้อและส่งขายเฉพาะครั้งดิบ ส่วนผู้รวบรวมรายใหญ่จะรับซื้อครั้งดิบ และส่งขายครั้งดิบหรือบางรายนำมาตากแห้งแล้วจึงส่งขายให้กับโรงงานผลิตครั้งเม็ด สำหรับโรงงานผลิตครั้งเม็ด มีกิจกรรมหลัก คือรับซื้อผลผลิตจากผู้รวบรวมและเกษตรกรเพื่อแปรรูปเป็นครั้งเม็ดแล้วส่งขายภายในประเทศ และส่งออกต่างประเทศนอกจากนี้ยังพบว่ามูลค่าเพิ่มในห่วงโซ่อุปทาน 1) เกษตรกรผู้เลี้ยงครั้งสามารถขายครั้งดิบ ราคาเฉลี่ย 57.82 บาทต่อกิโลกรัม ขณะที่ต้นทุนการผลิตเท่ากับ 34.34 บาทต่อกิโลกรัม ดังนั้นส่วนต่างกำไรสุทธิ ที่เกษตรกรได้รับเท่ากับ 23.48 บาทต่อกิโลกรัม 2) ผู้รวบรวม โดยผู้รวบรวมรายย่อยสามารถขายครั้งดิบ ได้ราคาเฉลี่ย 58.20 บาทต่อกิโลกรัมขณะที่ ต้นทุนในการรวบรวมเฉลี่ย 56.24 บาทต่อกิโลกรัม ส่วนต่างกำไรสุทธิ ที่ได้รับเท่ากับ 1.96 บาทต่อกิโลกรัม สำหรับผู้รวบรวมรายใหญ่ สามารถขายครั้งดิบได้ราคาเฉลี่ย 59.75 บาท

ต่อกิโกรัม ขณะที่ต้นทุนในการรวบรวมเฉลี่ย 57.08 บาทต่อกิโกรัม ดังนั้นส่วนต่างกำไรสุทธิที่ได้รับ คือ 2.67 บาทต่อกิโกรัม ส่วนครึ่งแห่ง ราคาขายเฉลี่ย 81.33 บาทต่อกิโกรัม ขณะที่ต้นทุนในการรวบรวมเฉลี่ย 76.23 บาทต่อกิโกรัม ส่วนต่างกำไรสุทธิที่ได้รับเท่ากับ 5.11 บาทต่อกิโกรัม 3) ผู้ประกอบการผลิตครั้งแรก โดยครั้งแรกที่ผลิตได้จะจำหน่ายภายในประเทศและส่งออกต่างประเทศ ซึ่งราคาขายในประเทศเฉลี่ย 219 บาทต่อกิโกรัม ขณะที่ต้นทุนในการผลิต (ไม่รวมค่าเครื่องจักร) 124.05 บาทต่อกิโกรัม สำหรับการส่งออกไปจำหน่ายต่างประเทศ ราคาขายเฉลี่ย 239 บาทต่อกิโกรัม ขณะที่ต้นทุนการผลิต 132.05 บาท (ไม่รวมค่าเครื่องจักร)

วิธีการวิจัย

การศึกษาระยะปลูกชิดของต้นจามจุรีที่เหมาะสมในการเลี้ยงครั้งเชิงพาณิชย์ จะทำแปลงศึกษาทดสอบ จำนวน 2 แปลง คือที่ศูนย์ส่งเสริมเทคโนโลยีการเกษตรด้านแมลงเศรษฐกิจ จังหวัดเชียงใหม่ 1 แปลง และแปลงเกษตรกรในพื้นที่ ตำบลวังทรายคำ อำเภอวังเหนือ จังหวัดลำปาง 1 แปลง เป็นเวลา 3 ปี คือ ปี 2564 ถึง ปี 2566 แบบเก็บข้อมูลต่อเนื่อง วิธีการวิจัยผานวิธี คือ การวิจัยเชิงปริมาณ เก็บข้อมูลแปลงศึกษาทดสอบใน 2 พื้นที่ และการวิจัยเชิงคุณภาพ เก็บข้อมูลโดยการสนทนากลุ่ม

1. วิธีการ

การวิจัยผานวิธีเพื่อศึกษาระยะปลูกชิดของต้นจามจุรีที่เหมาะสมในการเลี้ยงครั้งเชิงพาณิชย์ มีวิธีการ และขั้นตอนการดำเนินงานจัดเก็บข้อมูลของแปลงศึกษาทดสอบ ดังนี้

1.1 เตรียมแปลงปลูกต้นจามจุรี เก็บตัวอย่างดินในพื้นที่แปลงปลูกเพื่อวิเคราะห์ปริมาณธาตุอาหาร ค่า pH และความอุดมสมบูรณ์ของดิน

1.2 ติดตั้งระบบน้ำแบบท่อในแปลง

1.3 กำหนดระยะปลูกชิดของต้นจามจุรี โดยวางแผนการทดลองแบบ CRD 3 กรรมวิธี ดังต่อไปนี้

1) กรรมวิธีที่ 1 กำหนดระยะปลูกของต้นจามจุรีระยะห่างระหว่างต้น 1 เมตร ระยะห่างระหว่างแถว 1 เมตร จำนวน 4 ซ้ำ ซ้ำละ 100 ต้น รวมทั้งสิ้น 400 ต้น

2) กรรมวิธีที่ 2 กำหนดระยะปลูกของต้นจามจุรีระยะห่างระหว่างต้น 2 เมตร ระยะห่างระหว่างแถว 2 เมตร จำนวน 4 ซ้ำ ซ้ำละ 25 ต้น รวมทั้งสิ้น 100 ต้น

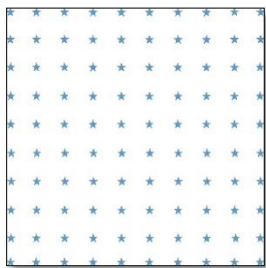
3) กรรมวิธีที่ 3 กำหนดระยะปลูกของต้นจามจุรีระยะห่างระหว่างต้น 3 เมตร ระยะห่างระหว่างแถว 3 เมตร จำนวน 4 ซ้ำ ซ้ำละ 16 ต้น รวมทั้งสิ้น 64 ต้น

ทั้งนี้ ในการทดลองครั้งนี้ใช้ต้นจามจุรี จำนวน 564 ต้นต่อพื้นที่การทดลอง ดำเนินการใน 2 พื้นที่ ใช้ต้นจามจุรี รวมทั้งสิ้นจำนวน 1,128 ต้น โดยแผนผังการทดลองแปลงปลูกต้นจามจุรีระยะปลูกชิด (ระยะห่างระหว่างต้นและระหว่างแถว) จำนวน 3 กรรมวิธี วิธีละ 4 ซ้ำ ดังแผนผังต่อไปนี้

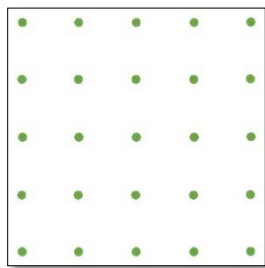
(1) แปลงศึกษาทดสอบ ศูนย์ส่งเสริมเทคโนโลยีการเกษตรด้านแมลงเศรษฐกิจ จังหวัดเชียงใหม่

ซ้ำที่ 1

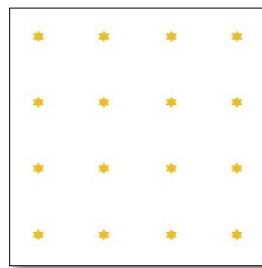
ระยะ 1 x 1 เมตร (100 ต้น)



ระยะ 2 x 2 เมตร (25 ต้น)

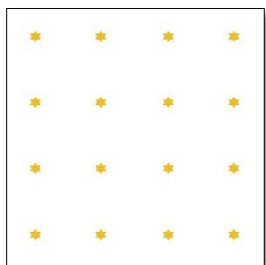


ระยะ 3 x 3 เมตร (16 ต้น)

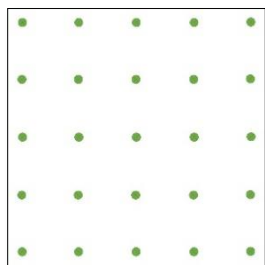


ซ้ำที่ 2

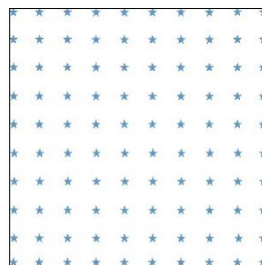
ระยะ 3 x 3 เมตร (16 ต้น)



ระยะ 2 x 2 เมตร (25 ต้น)

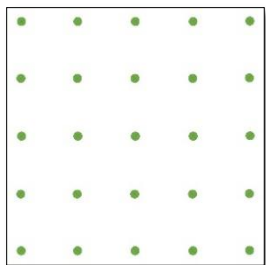


ระยะ 1 x 1 เมตร (100 ต้น)

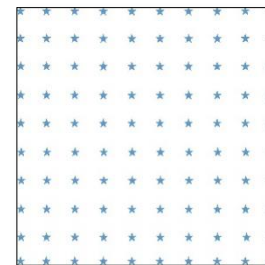


ซ้ำที่ 3

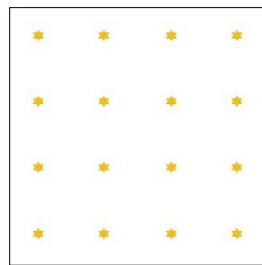
ระยะ 2 x 2 เมตร (25 ต้น)



ระยะ 1 x 1 เมตร (100 ต้น)

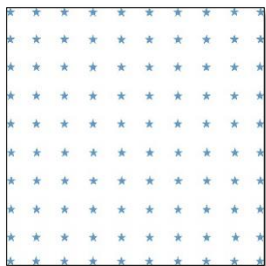


ระยะ 3 x 3 เมตร (16 ต้น)

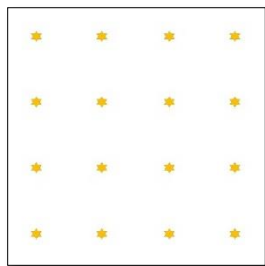


ซ้ำที่ 4

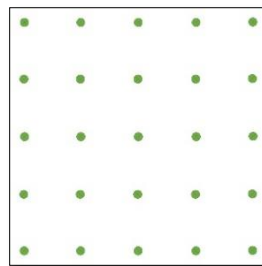
ระยะ 1 x 1 เมตร (100 ต้น)



ระยะ 3 x 3 เมตร (16 ต้น)



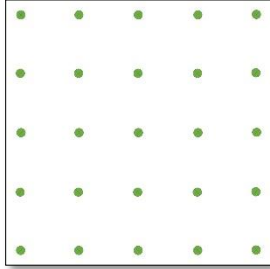
ระยะ 2 x 2 เมตร (25 ต้น)



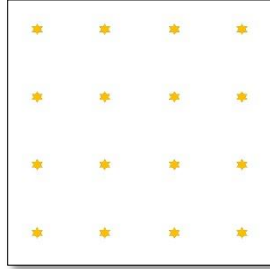
(2) แปลงศึกษาทดสอบของเกษตรกรในพื้นที่ ตำบลวังทรายคำ อำเภอวังเหนือ จังหวัดลำปาง

ซ้ำที่ 1

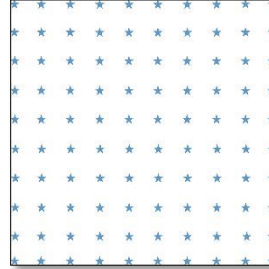
ระยะ 2 x 2 เมตร (25 ต้น)



ระยะ 3 x 3 เมตร (16 ต้น)

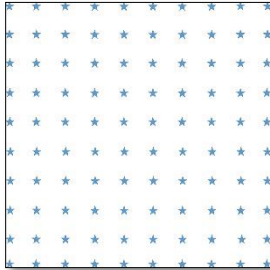


ระยะ 1 x 1 เมตร (100 ต้น)

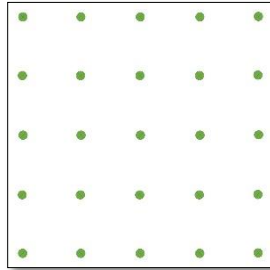


ซ้ำที่ 2

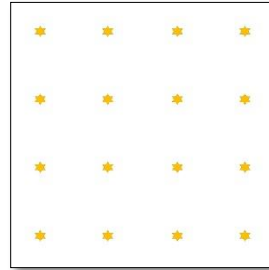
ระยะ 1 x 1 เมตร (100 ต้น)



ระยะ 2 x 2 เมตร (25 ต้น)

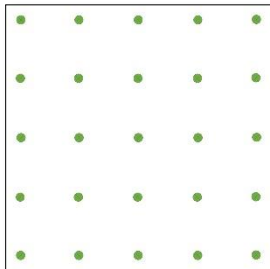


ระยะ 3 x 3 เมตร (16 ต้น)

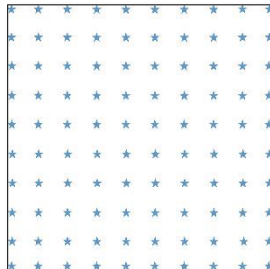


ซ้ำที่ 3

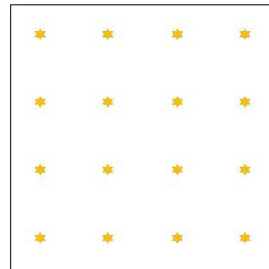
ระยะ 2 x 2 เมตร (25 ต้น)



ระยะ 1 x 1 เมตร (100 ต้น)

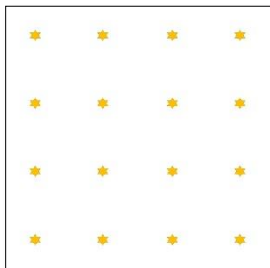


ระยะ 3 x 3 เมตร (16 ต้น)

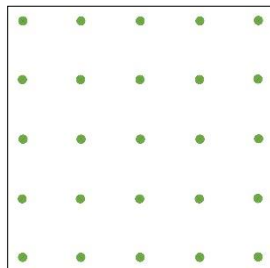


ซ้ำที่ 4

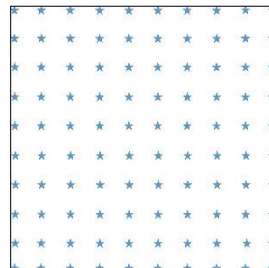
ระยะ 3 x 3 เมตร (16 ต้น)



ระยะ 2 x 2 เมตร (25 ต้น)



ระยะ 1 x 1 เมตร (100 ต้น)



1.4 ปลุกต้นจามจุรีและดูแลรักษา (ให้น้ำ ใส่ปุ๋ย กำจัดวัชพืช และศัตรูพืช) แต่งกิ่งต้นจามจุรีที่ความสูงระยะ 2 เมตร เก็บข้อมูลการเจริญเติบโตและจำนวนกิ่ง

1.5 ปลอยเชื้อพันธุ์ครั้งบนต้นจามจุรีในอัตราต้นละ 30 กรัม ในเดือนธันวาคม ปี 2565 เก็บข้อมูลสภาพแวดล้อมของแปลงปลอยครั้งและปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับผลผลิตครั้ง

1.6 เก็บผลผลิต เดือนพฤศจิกายน - ธันวาคม 2566

1.7 บันทึกข้อมูล และสรุปผลการดำเนินงาน

2. การเก็บรวบรวมข้อมูล

การเก็บรวบรวมข้อมูลการวิจัยการปลอยเชื้อพันธุ์ครั้งบนต้นจามจุรีที่ปลูกระยะชิดในเชิงพาณิชย์ มีวิธีการในการเก็บรวบรวมข้อมูลและชนิดของข้อมูลที่จำเป็น ดังนี้

2.1 ข้อมูลการเจริญเติบโตของต้นจามจุรี ความสูง ขนาดลำต้น จำนวนกิ่ง ความกว้างทรงพุ่ม

2.2 อัตราการติดครั้ง และการกระจายตัวของเชื้อพันธุ์ครั้งบนกิ่งจามจุรี

2.3 การเจริญเติบโตของรังครั้ง

2.4 สภาพอากาศทั่วไปโดยใช้เครื่องตรวจวัดแบบดิจิทัล เทียบกับสถานีตรวจวัดอากาศ (Weather Station) จังหวัดเชียงใหม่ และจังหวัดพะเยา เช่น ข้อมูลปริมาณน้ำฝน อุณหภูมิสูงสุด อุณหภูมิต่ำสุด เปอร์เซ็นต์ความชื้นสัมพัทธ์

2.5 ประเมินน้ำหนักและลักษณะของครั้งโดยใช้หลักการประเมินตามมาตรฐานเชิงพาณิชย์

2.6 ข้อมูลปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการผลิตครั้ง

3. การวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยทำการเก็บรวบรวมข้อมูล การเจริญเติบโตของต้นจามจุรี อัตราการติดครั้งและการกระจายตัวของเชื้อพันธุ์ครั้งบนกิ่งจามจุรี ข้อมูลสภาพอากาศ ได้แก่ ข้อมูลปริมาณน้ำฝน อุณหภูมิสูงสุด อุณหภูมิต่ำสุด เปอร์เซ็นต์ความชื้นสัมพัทธ์ และข้อมูลน้ำหนักของรังครั้ง ตรวจสอบความถูกต้องของข้อมูล จากนั้นนำข้อมูลมาบันทึกแล้วนำมาวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติโดยใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์สำเร็จรูป โดยดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้นใช้ค่าสถิติเชิงพรรณนา (descriptive statistics) ได้แก่ ค่าความถี่ (frequencies) ค่าร้อยละ (percentage) ค่าต่ำสุด (minimum) ค่าสูงสุด (maximum) ค่าเฉลี่ย (mean) ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (standard deviation) และการจัดอันดับ (ranking)

ข้อมูลการเจริญเติบโตของครั้ง ดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูลโดยการสังเกต โดยใช้ประสบการณ์ของผู้วิจัย และรวบรวมข้อมูลปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการผลิตครั้งโดยการจัดเวทีสนทนากลุ่มระดมความคิดเห็นเกี่ยวกับสถานการณ์ ปัญหา ปัจจัยความเสี่ยงที่อาจส่งผลกระทบต่อผลผลิตครั้ง ข้อเสนอแนะ และแนวทางการเพิ่มศักยภาพการผลิตครั้ง

4. ระยะเวลาการวิจัย

การวิจัยการปลอยเชื้อพันธุ์ครั้งบนต้นจามจุรีที่ปลูกระยะชิดในเชิงพาณิชย์ มีกำหนดระยะเวลาในการดำเนินงาน 3 ปี โดยมีรายละเอียด ดังนี้

ปีที่ 1 เตรียมแปลงศึกษาทดสอบ ติดตั้งระบบน้ำ

ปีที่ 2 เก็บข้อมูลการเจริญเติบโต ตัดแต่งกิ่ง ดูแลรักษาดันจามจรีให้มีความพร้อมในการปล่อยครั้ง
ปีที่ 3 ปล่อยเชื้อพันธุ์ครั้ง เก็บผลผลิตครั้ง รายงานสรุปผล

ตารางที่ 2 ตารางแผนงานวิจัยการปล่อยเชื้อพันธุ์ครั้งบนต้นจามจรีที่ปลูกระยะชิดในเชิงพาณิชย์ ปี 2564 - 2566

ลำดับ	กิจกรรม	ไตรมาส 1 (ปี 64)			ไตรมาส 2 (ปี 64)			ไตรมาส 3 (ปี 64)			ไตรมาส 4 (ปี 64)		
		ต.ค.	พ.ย.	ธ.ค.	ม.ค.	ก.พ.	มี.ค.	เม.ย.	พ.ค.	มิ.ย.	ก.ค.	ส.ค.	ก.ย.
1	วางแผน/ประสานงานการดำเนินงานวิจัย								←→				
2	การเตรียมแปลงปลูก ปลูกจามจรี ติดตั้งระบบน้ำ									←→			
3	ดูแลรักษา เก็บข้อมูล ติดตาม ประเมินผล										←→		
4	จัดทำบันทึกรายงานผลการดำเนินงาน (ปี 64)												←→
ลำดับ	กิจกรรม	ไตรมาส 1 (ปี 65)			ไตรมาส 2 (ปี 65)			ไตรมาส 3 (ปี 65)			ไตรมาส 4 (ปี 65)		
		ต.ค.	พ.ย.	ธ.ค.	ม.ค.	ก.พ.	มี.ค.	เม.ย.	พ.ค.	มิ.ย.	ก.ค.	ส.ค.	ก.ย.
5	ดูแลรักษา เก็บข้อมูล ติดตาม ประเมินผล	←											→
6	ตัดแต่งกิ่งต้นจามจรี									←→			
7	จัดทำสรุปเล่มรายงานผลการดำเนินงาน ว.2 (ปี 65)												←→
ลำดับ	กิจกรรม	ไตรมาส 1 (ปี 66)			ไตรมาส 2 (ปี 66)			ไตรมาส 3 (ปี 66)			ไตรมาส 4 (ปี 66)		
		ต.ค.	พ.ย.	ธ.ค.	ม.ค.	ก.พ.	มี.ค.	เม.ย.	พ.ค.	มิ.ย.	ก.ค.	ส.ค.	ก.ย.
8	ดูแลรักษา เก็บข้อมูล ติดตาม ประเมินผล	←											→
9	ปล่อยเชื้อพันธุ์ครั้ง			←→									
10	เก็บผลผลิตครั้ง ครั้งที่ 1 (วงจรกิจวัตรอบที่ 1)							←→					
11	จัดทำสรุปเล่มรายงานผลการดำเนินงาน ว.2 (ปี 65)												←→
ลำดับ	กิจกรรม	ไตรมาส 1 (ปี 67)			ไตรมาส 2 (ปี 67)			ไตรมาส 3 (ปี 67)			ไตรมาส 4 (ปี 67)		
		ต.ค.	พ.ย.	ธ.ค.	ม.ค.	ก.พ.	มี.ค.	เม.ย.	พ.ค.	มิ.ย.	ก.ค.	ส.ค.	ก.ย.
12	เก็บผลผลิตครั้ง ครั้งที่ 2 (วงจรกิจวัตรอบที่ 2)			←→									
13	สรุปผลการดำเนินงานวิจัยฯ ว.3 (ปี 64-66)				←→								

สรุปผลการวิจัย

1. ข้อมูลการเจริญเติบโตของต้นจามจรี หลังจากปลูกต้นจามจรีไปแล้ว 9 เดือน ต้นจามจรีจะมีความสูงมากกว่า 200 เซนติเมตร สามารถทำการตัดแต่งกิ่งได้โดยตัดที่บริเวณเหนือตาข้าง หลังจากการการตัดแต่งกิ่งพบว่าต้นจามจรีมีการแตกกิ่งเฉลี่ยที่ 3 - 4 กิ่ง การเจริญเติบโตของต้นจามจรีในแปลงจังหวัดลำปาง จะค่อนข้างดีกว่าจังหวัดเชียงใหม่ ทั้งนี้เนื่องจากสภาพดินในแปลงจังหวัดเชียงใหม่เป็นดินหินชุดสระ จึงทำให้ขนาดลำต้น การแตกกิ่ง และทรงพุ่ม มีขนาดเล็กกว่าแปลงจังหวัดลำปาง

2. อัตราการติดและการกระจายตัวของเชื้อพันธุ์ครั้งบนกิ่งจามจรี กรรมวิธีที่ 2 จะมีจำนวนต้นและอัตราการติดครั้งมากที่สุด กรรมวิธีที่ 1 จะมีจำนวนกิ่ง ปริมาณการติดครั้ง และปริมาณผลผลิตมากที่สุด

3. การเจริญเติบโตของรังครั้ง ในวงจรกิจวัตรอบที่ 1 ครั้งมีการเจริญเติบโตได้ดี พบมดหลายชนิดที่เข้ามาเก็บน้ำหวานจากช่องขับถ่ายของแมลงครั้ง ในวงจรกิจวัตรอบที่ 2 ลูกครั้งมีการออกตัวช้า มีปริมาณการออกตัวของลูกครั้งน้อยและไม่สมบูรณ์ ส่งผลกระทบต่อผลผลิตครั้ง

4. ข้อมูลสภาพอากาศในพื้นที่จัดทำแปลงศึกษาทดสอบ ในเดือนเมษายนและเดือนพฤษภาคม มีอุณหภูมิสูงกว่า 40 องศาเซลเซียส ปริมาณฝนน้อย และความชื้นสัมพัทธ์ต่ำมาก ส่งผลต่อการเจริญเติบโตของครั้งในวงจรกิจวัตรอบที่ 2 ซึ่งเป็นช่วงที่ลูกครั้งออกตัว

5. ข้อมูลผลผลิตครั้ง กรรมวิธีที่ 1 ให้ผลผลิตครั้งมากที่สุด รองลงมาเป็นกรรมวิธีที่ 2 และกรรมวิธีที่ 3 ไม่มีผลผลิตให้เก็บเกี่ยว

6. ปัญหา ข้อเสนอแนะ และแนวทางการเพิ่มศักยภาพการผลิตครั้ง

1) ปัจจัยที่ส่งผลกระทบต่อผลผลิตครั้ง

- ปัญหาโลกร้อนและการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศของโลก
- มลพิษทางอากาศ
- ปัญหาหมอกควัน
- ต้นจามจุรีมีไม่เพียงพอต่อการเลี้ยงครั้ง
- ขาดแคลนเชื้อพันธุ์ครั้ง
- ขาดความรู้และการจัดการที่เหมาะสม

2) ข้อเสนอแนะ และแนวทางการเพิ่มศักยภาพการผลิตครั้ง

- ควรมีการจัดอบรมให้ความรู้แก่เกษตรกร
- ควรมีหน่วยงานสนับสนุนและส่งเสริมการผลิตครั้ง
- ส่งเสริมการรวมกลุ่มเกษตรกรผู้เลี้ยงครั้ง
- หาแนวทางการตลาด มีแหล่งรับซื้อในราคายุติธรรม
- มีจุดศูนย์กลางหรือจุดรับซื้อครั้งในพื้นที่
- ปลูกต้นจามจุรีที่ใช้เลี้ยงครั้ง

อภิปรายผล

จากผลการศึกษาทดสอบการปล่อยเชื้อพันธุ์ครั้งบนต้นจามจุรีที่ปลูกกระยะชิดในเชิงพาณิชย์ มีสิ่งที่ควรอภิปราย ดังนี้

1. ระยะปลูกชิดของต้นจามจุรีที่เหมาะสมในการเลี้ยงครั้งเชิงพาณิชย์ กรรมวิธีที่ 1 จะให้ผลผลิตครั้งมากที่สุดทั้งนี้เนื่องจากจำนวนต้นและจำนวนกิ่งที่มากกว่า โดยผลผลิตของแปลงจังหวัดเชียงใหม่ กรรมวิธีที่ 1 ได้ผลผลิต 5126.25 กรัม กรรมวิธีที่ 2 ได้ผลผลิต 831.25 กรัม และกรรมวิธีที่ 3 ไม่ได้ผลผลิต ส่วนแปลงศึกษาทดสอบจังหวัดลำปาง กรรมวิธีที่ 1 ได้ผลผลิต 1731.25 กรัม กรรมวิธีที่ 2 ได้ผลผลิต 45 กรัม และกรรมวิธีที่ 3 ไม่ได้ผลผลิต ในส่วนที่ไม่ได้ผลผลิตนั้น เนื่องจากปรากฏการณ์เอลนีโญในรอบการผลิต ปี 2566 ส่งผลให้ประเทศไทยเกิดภาวะฝนแล้ง อุณหภูมิสูง และความชื้นสัมพัทธ์ในอากาศต่ำ สภาพแวดล้อมไม่เอื้ออำนวยกับการเจริญเติบโตของครั้ง ประกอบกับต้นจามจุรีต้นเล็กมีระยะปลูกที่ห่างกัน แสงแดดส่องถึงรังครั้งโดยตรง จึงทำให้เกิดความเสียหายและแห้งตายในที่สุด

2. วิธีการจัดการที่ดีและเหมาะสมในการเลี้ยงครั้งบนต้นจามจุรีแบบระยะปลูกชิด

- ควรมีการตัดแต่งกิ่งจามจุรีหลังปลูก เพื่อเพิ่มจำนวนกิ่งเลี้ยงครั้ง
- ควรมีการป้องกันกำจัดแมลงศัตรูภายในแปลง ก่อนการปล่อยครั้ง และในช่วงที่ครั้งกำลังเจริญเติบโต เพื่อลดอัตราการสูญเสียผลผลิตในแปลง

- ควรมีการให้น้ำในแปลงเพื่อลดอุณหภูมิและความชื้นสัมพัทธ์ การที่เกิดภาวะแห้งแล้งและอากาศร้อน มีอุณหภูมิสูงมากกว่า 40 องศาเซลเซียส และความชื้นต่ำกว่า 50 เปอร์เซ็นต์ จะส่งผลกระทบต่อปริมาณผลผลิตครั้ง ในช่วงเดือนมีนาคมถึงเดือนพฤษภาคม จึงควรมีการให้น้ำแบบฉีดฝอยจะสามารถลดอุณหภูมิ

และเพิ่มความชื้นสัมพัทธ์ในแปลงได้ เพื่อให้ครึ่งเจริญเติบโตผ่านช่วงวิกฤตของวงจรชีวิตรอบที่ 2 ไปได้

- การปลูกจามจุรีระยะชิดสามารถเก็บเกี่ยวผลผลิตได้ 2 รอบการผลิต คือการกะเทาะเก็บผลผลิตจากต้นโดยไม่ต้องตัดกิ่งออก และปล่อยเชื้อพันธุ์ครั้งทิ้งไว้ 1 ส่วน เพื่อให้ครึ่งเจริญต่อไปในรอบที่ 2 และยังสามารถตัดแต่งกิ่งที่ไม่สมบูรณ์ออกไปได้โดยที่ไม่มีผลกระทบต่อการเจริญเติบโตของครึ่งและต้นจามจุรี

ข้อเสนอแนะ

จากการศึกษา ทดสอบการปล่อยเชื้อพันธุ์ครั้งบนต้นจามจุรีที่ปลูกระยะชิดในเชิงพาณิชย์ เพื่อนำข้อมูลมาใช้ประโยชน์ มีข้อเสนอแนะ ดังนี้

1. ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้

1.1 ข้อเสนอแนะต่อเกษตรกร

- การปลูกจามจุรีระยะชิด ได้แก่ ระยะ 1x1 เมตร อาจให้ผลผลิตมากกว่า 1,600 กิโลกรัม/ไร่ ระยะ 2x2 เมตร อาจให้ผลผลิตมากกว่า 400 กิโลกรัม/ไร่ และระยะ 3x3 เมตร อาจให้ผลผลิตมากกว่า 200 กิโลกรัม/ไร่ (ให้ผลผลิตได้ต่อเนื่องทุกปี) ซึ่งเมื่อเทียบกับการปลูกแบบดั้งเดิมจะให้ผลผลิตที่ 100 - 200 กิโลกรัม/ต้น หรือ 1,600 - 3,200 กิโลกรัม/ต้น (ให้ผลผลิต 1 ปี เว้น 2 ปี)

- การควบคุมความชื้นในแปลง สามารถกำหนดการให้น้ำแก่ต้นจามจุรีได้อย่างเพียงพอโดยเกษตรกรสามารถนำข้อมูลไปประยุกต์ใช้ในการสังเกตสภาพอากาศในแปลงปลูกต้นจามจุรีเพื่อเลี้ยงครึ่งเมื่อความชื้นสัมพัทธ์ในอากาศต่ำกว่า 50 เปอร์เซ็นต์ อุณหภูมิสูงกว่า 40 องศาเซลเซียส ต้องช่วยให้น้ำในแปลงเพื่อปรับสภาพอากาศให้อุณหภูมิและความชื้นที่เหมาะสม (สังเกตจากเครื่องวัดอุณหภูมิและความชื้นในแปลง) อีกทั้งการคลุมแปลงด้วยฟางข้าวหรือเศษวัสดุเหลือใช้ทางการเกษตรก็สามารถช่วยเก็บความชื้นไว้ได้นานยิ่งขึ้น

- การปลูกจามจุรีระยะชิดสามารถเก็บเกี่ยวผลผลิตได้ 2 รอบต่อปี สามารถเก็บเกี่ยวผลผลิตได้ง่าย ลดความเสียหายของรังครึ่งและความเสี่ยงของเกษตรกรจากการเก็บเกี่ยว

- เกษตรกรสามารถเลี้ยงครึ่งได้เมื่อต้นจามจุรีอายุ 18 เดือนหลังปลูก โดยปล่อยพันธุ์ครั้งประมาณ 30 กรัม/ต้น (ปริมาณพันธุ์ครั้งอาจมากกว่าหรือน้อยกว่าขึ้นอยู่กับจำนวนกิ่งและขนาดของทรงพุ่ม)

- ความต่อเนื่องในการเลี้ยงครึ่งเพื่อการค้า การปลูกจามจุรีระยะชิดสามารถทำการเลี้ยงครึ่งในปัดได้เพราะกิ่งของต้นจามจุรีไม่ถูกตัดทำลาย

1.2 ข้อเสนอแนะต่อเจ้าหน้าที่และหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง

- เจ้าหน้าที่ผู้รับผิดชอบงานระดับพื้นที่ควรมีองค์ความรู้เรื่องแมลงครึ่งและการบริหารจัดการสามารถถ่ายทอดเทคโนโลยีให้กับเกษตรกรผู้เลี้ยงครึ่งได้

- ควรมีส่วนร่วมในการบูรณาการการทำงานกับหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง ทั้งงานทางด้านวิชาการและงานส่งเสริมการเกษตร ร่วมกันกับเกษตรกร เครือข่ายเกษตรกร หน่วยงานภาครัฐ และภาคเอกชน ตั้งแต่ต้นน้ำ กลางน้ำ ไปจนถึงปลายน้ำ

- การขยายผลงานวิจัยสู่การปฏิบัติในพื้นที่จริงของเกษตรกรผู้เลี้ยงครึ่งในพื้นที่ภาคเหนือและภาคตะวันออกเฉียงเหนือ

- การเพิ่มปริมาณต้นจามจุรี หน่วยงานที่เกี่ยวข้อง ได้แก่ สำนักงานเกษตรจังหวัดลำราจความ ต้องการปลูกต้นจามจุรีของเกษตรกร สำนักงานทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม และภาคเอกชน ผลิตต้นพันธุ์ จามจุรีเพื่อสนับสนุนให้กับเกษตรกรเป้าหมาย

- การเพิ่มปริมาณเชื้อพันธุ์ครั้ง โดยการส่งเสริมให้มีการเลี้ยงครั้งในพื้นที่เหมาะสมเพิ่มขึ้น อนุบาลพันธุ์ครั้งบนต้นไม้ทางเลือก เช่น ต้นถั่วมะแฮะ ต้นจามจุรีต้นเตี้ย เพื่อปล่อยเสริมในช่วงเดือนพฤษภาคม ถึงเดือนมิถุนายน ซึ่งเป็นช่วงวิกฤตที่ครั้งเสียหายจากสภาพแวดล้อมแห้งแล้ง ส่งเสริมการทำระบบน้ำเพื่อควบคุม อุณหภูมิและความชื้นสัมพัทธ์ในอากาศช่วงหน้าแล้ง เพื่อให้ครั้งสามารถเจริญเติบโตและขยายพันธุ์ต่อได้จนถึง ช่วงเก็บเกี่ยวปลายปี

2. ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

- ควรศึกษาทดสอบซ้ำเพื่อเปรียบเทียบผลลัพธ์ให้แน่ใจว่าผลการศึกษาทดสอบมีความน่าเชื่อถือ ถูกต้องและแม่นยำ ทั้งนี้เพื่อความต่อเนื่องของงานวิจัยฯ พัฒนางานส่งเสริมการเกษตรด้านแมลงเศรษฐกิจ ให้มีประสิทธิภาพ สามารถนำไปปรับใช้ให้เกิดความเหมาะสมกับบริบทของพื้นที่ ให้งานมีประสิทธิภาพและบรรลุ วัตถุประสงค์ที่กำหนดไว้

- การคัดเลือกพื้นที่ในการสร้างแปลงศึกษาทดสอบหรือแปลงเรียนรู้ ควรเลือกพื้นที่ที่มีแหล่ง สาธารณูปโภคเข้าถึง เช่น แหล่งน้ำ ไฟฟ้า เกษตรกรเจ้าของแปลงต้องมีความรู้ในการเลี้ยงครั้งเบื้องต้น

เอกสารอ้างอิง

กรมป่าไม้. 2559. การเพาะเลี้ยงครั้งและการใช้ประโยชน์ครั้ง. กรุงเทพฯ.

กรมส่งเสริมการเกษตร. 2556. องค์ความรู้เพิ่มประสิทธิภาพการผลิตผู้การเป็น smart officer ผึ้งและแมลง
เศรษฐกิจ. กรุงเทพฯ. โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย.

กรมอุทยานแห่งชาติ สัตว์ป่า และพันธุ์พืช. 2558. สารานุกรมพืชในประเทศไทย (ฉบับย่อ) เฉลิมพระเกียรติ
สมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารี ทรงเจริญพระชนมายุ 60 พรรษา. กรุงเทพฯ :
โรงพิมพ์สำนักงานพระพุทธศาสนาแห่งชาติ

กาญจนา ขัติยะจักร. 2561. การส่งเสริมการอนุรักษ์ภูมิปัญญาท้องถิ่นด้านการเพาะเลี้ยงครั้งโดยใช้เทคโนโลยี
ทางคอมพิวเตอร์. สืบค้น 23 มกราคม 2567. จาก <http://cmuir.cmru.ac.th/handle/123456789/1417?locale=th>.

ปาเจรา พัฒนถาบุตร. 2551. กระบวนการย้อมสีธรรมชาติ. หน้า 26. นครปฐม : โรงพิมพ์มหาวิทยาลัยศิลปากร.
ไพฑูรย์ อบเชย . ไม่ปรากฏปีที่พิมพ์. สีย้อมธรรมชาติจากครั้ง. สืบค้น 23 มกราคม 2567 . จาก https://stri.cmu.ac.th/article_detail.php?id=57.

สิทธิชัย สมานชาติ. 2561. การย้อมสีธรรมชาติและสารช่วยติดสีธรรมชาติในประเทศไทย: กระบวนการและ
ผลผลิต. ขอนแก่น : มูลนิธิภูมิปัญญา สิ่งแวดล้อม วัฒนธรรมและศิลปะเอเซีย.

สุธรรม อารีกุล. 2552. องค์ความรู้เรื่องพืชป่าที่ใช้ประโยชน์ทางภาคเหนือของไทย เล่ม 3. เชียงใหม่ : มูลนิธิ
โครงการหลวง.

อาทร ตันทวุฒโฒ. 2506. การเพาะเลี้ยงครั้ง. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์ไทยวัฒนาพานิช.