

## รายงานผลงานเรื่องเติมการทดลองสิ้นสุด ปี 2558

ชุดโครงการ วิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีการผลิตซิงคุณภาพ (โครงการวิจัยเดี่ยว)

โครงการวิจัย วิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีการผลิตซิงคุณภาพ

กิจกรรม การทดสอบเทคโนโลยีการผลิตหัวพันธุ์

กิจกรรมย่อย -

ชื่อการทดลอง ทดสอบเทคโนโลยีการผลิตหัวพันธุ์ซิงปลอดโรค (G1) ในแปลงเกษตรกร

Technological Trial on Basic Seed (G1) Production of Ginger for Bacterial Wilt Free in Farmer Field.

คณะผู้ดำเนินงาน

หัวหน้าการทดลอง ไว อินตะแก้ว<sup>1/</sup>

ผู้ร่วมงาน บุรณี พ่วงษ์แพทย์<sup>2/</sup> สนอง จรินทร์<sup>1/</sup> วิมล แก้วสีดา<sup>1/</sup>  
จิตอาภา ชมเชย<sup>3/</sup> ลัดดาวลัย อินทร์สังข์<sup>4/</sup>

### บทคัดย่อ

งานวิจัยทดสอบเทคโนโลยีการผลิตหัวพันธุ์ซิงปลอดโรค (G1) ในแปลงเกษตรกรมีวัตถุประสงค์เพื่อทดสอบเทคโนโลยีการผลิตหัวพันธุ์ซิงที่ปลอดโรค ที่แปลงเกษตรกรและศูนย์วิจัยพืชสวนเชียงราย ระหว่างปีพ.ศ. 2557-2558 พบว่า เทคโนโลยีการปลูกซิงประกอบด้วย การเตรียมดินที่ดี การใช้ปูนขาวผสมปุ๋ยยูเรีย การใช้แบคทีเรียปฏิปักษ์ การเขตกรรมและปฏิบัติดูแลรักษาแปลงปลูกที่เหมาะสม ทั้งในขั้นตอนการเตรียมหัวพันธุ์ปีที่ 1 และการทดสอบเทคโนโลยีปีที่ 2 ทำให้ต้นซิงที่อยู่ระหว่างเจริญเติบโตแสดงอาการของโรคเหี่ยวเฉียวจากเชื้อแบคทีเรียเพียงร้อยละ 3.5 ในขั้นตอนการเตรียมหัวพันธุ์ ส่วนการทดสอบเทคโนโลยีในแปลงเกษตรกร พบเพียงร้อยละ 0.2 และไม่พบเลยในแปลงของศูนย์วิจัยพืชสวนเชียงราย นอกจากนั้นซิงยังมีลักษณะทั่วไปดีมากคือ มีเปอร์เซ็นต์การงอกสูงมากกว่าร้อยละ 90 เปอร์เซ็นต์การรอดตายสูงมากกว่าร้อยละ 87 ยกเว้นการทดสอบเทคโนโลยีในศูนย์วิจัยพืชสวนเชียงรายมีเปอร์เซ็นต์การรอดตายค่อนข้างต่ำเพียงร้อยละ 80 เนื่องจากได้รับผลกระทบจากการใช้สารเคมี ส่วนเปอร์เซ็นต์เก็บเกี่ยวในขั้นตอนการเตรียมหัวพันธุ์สูงมากกว่าร้อยละ 95 ขณะที่ขั้นตอนการทดสอบเทคโนโลยีกลับมีเปอร์เซ็นต์เก็บเกี่ยวลดลงเหลือเพียงประมาณร้อยละ 74-81 ซึ่งได้รับผลกระทบจากการเข้าทำลายของเชื้อรา อย่างไรก็ตามหัวพันธุ์ที่เก็บเกี่ยวได้ยังมีคุณภาพดี ปราศจากศัตรูพืชที่สำคัญทั้งแมลงพวกเพลี้ยหอย เพลี้ยแป้ง โดยเฉพาะอย่างยิ่งโรคเหี่ยวเฉียวที่ติดอยู่กับหัวพันธุ์ซิงร้อยละ 100 ในทุกขั้นตอนของการวิจัย มีเปอร์เซ็นต์การงอกสูงมากกว่าร้อยละ 95 ในขั้นตอนการผลิตหัวพันธุ์ และร้อยละ 100 ในขั้นตอนการทดสอบเทคโนโลยี นอกจากนั้นต้นทุนการผลิตหัวพันธุ์ซิง G2 ลดลงเหลือเพียง 0.73 บาทต่อแ่งในแปลงเกษตรกร และ 0.81 บาทต่อแ่งในแปลงศูนย์วิจัยพืชสวนเชียงราย จากการผลิตหัวพันธุ์ซิง G1 ที่มีต้นทุน 1.09 บาทต่อแ่ง แต่ยังเป็นต้นทุนที่ค่อนข้างสูง

รหัสการทดลอง 01-37-54-01-02-01-57

1/ ศูนย์วิจัยพืชสวนเชียงราย อ.เมือง จ.เชียงราย 57000

2/ สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร เขตจตุจักร กรุงเทพฯ 10900

3/ สถาบันวิจัยพืชสวน กรมวิชาการเกษตร เขตจตุจักร กรุงเทพฯ 10900

### คำนำ

ขิงเป็นพืชที่มีราคาดี ให้ผลตอบแทนสูง เกษตรกรปลูกกันมากขึ้น ทำให้มีการขยายพื้นที่ปลูกขิงเพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็ว การปลูกขิงในหลายประเทศไม่ประสบความสำเร็จเท่าที่ควร โดยเฉพาะประเทศไทย เนื่องจากปัญหาและอุปสรรคหลายประการ ที่สำคัญคือเกษตรกรส่วนใหญ่ยังขาดความรู้และทักษะ เรื่องโรคและการป้องกันกำจัด โดยเฉพาะอย่างยิ่งโรคเหี่ยวเหี่ยวจากเชื้อแบคทีเรีย *Ralstonia solanacearum* ตลอดจนวิธีการปลูกที่ถูกต้อง จึงได้ผลผลิตต่ำ คุณภาพไม่ตรงตามความต้องการของตลาด ก่อให้เกิดการสูญเสียรายได้ ขาดทุน และเป็นหนี้สิน นอกจากนี้เกษตรกรยังไม่สามารถปลูกขิงซ้ำที่เดิมได้ เนื่องจากการสะสมของเชื้อสาเหตุในดิน ต้องเปลี่ยนพื้นที่ปลูกทุกปี ทำให้เกิดปัญหาพื้นที่ปลูกหมดไป และเกิดการบุกรุกทำลายป่าเพื่อหาพื้นที่ปลูกขิงใหม่ทุกปี จากการทดสอบเบื้องต้น พบว่าการนำหัวพันธุ์ขิง (G0) ที่ผลิตในสภาพปลอดเชื้อปลูกลงแปลงในสภาพไร่ ผลิตเป็นหัวพันธุ์ขิง (G1 และ G2) พบว่ามีการเจริญเติบโตดีและไม่มีการติดโรคแบคทีเรีย ดังนั้นเมื่อได้หาวิธีการผลิตหัวพันธุ์ขิงที่ปลอดโรค (G1) ในสภาพไร่ได้แล้ว จึงต้องมีการทดสอบเทคโนโลยีนี้ในแปลงปลูกขิงของเกษตรกร เพื่อเป็นการยืนยันผลการทดลองว่าวิธีการปฏิบัติในการผลิตขิงปลอดโรคสามารถทำได้จริงในแปลงของเกษตรกรหรือไม่ และช่วยให้สามารถถ่ายทอดเทคโนโลยีการผลิตขิงที่ปลอดโรคแก่เกษตรกรได้โดยตรง รวมทั้งผู้สนใจอื่นๆ ได้

ขิง (*Zingiber officinale*) เป็นพืชในวงศ์ Zingiberaceae รวมถึงพริกขี้หนู ขมิ้น กระชาย กระวาน ไพล เปราะหอม เป็นพืชที่จัดอยู่ในประเภทเครื่องเทศ ใช้ประโยชน์ได้ทั้งเป็นอาหารรับประทานโดยตรง ประุงแต่งรส และใช้ประกอบเป็นตัวยาสมุนไพรสำหรับรักษาโรคบางชนิดได้ โดยการนำเอาส่วนหรือแง่งที่อยู่ใต้ดินมาใช้ อย่างไรก็ตาม เมื่อมีผู้ที่นิยมปลูกแพร่หลายมากขึ้นย่อมมีอุปสรรคและศัตรูต่างๆ ทั้งโรคและแมลงเกิดขึ้นตามมา ทำความเสียหายทั้งรุนแรงและไม่รุนแรงอยู่เสมอ เช่น โรคเหี่ยวหรือแง่งเน่าที่เกิดจากเชื้อแบคทีเรีย ซึ่งเชื้อสาเหตุโรคพืช คือ *Ralstonia solanacearum* โรคเหี่ยวสร้างความเสียหายให้กับการปลูกขิงในปัจจุบัน กล่าวว่ารโรคนี้ทำลายขิงสูงถึง 40% ของโรคทั้งหมด (ศักดิ์, 2537)

ขิงพืชเศรษฐกิจที่สามารถใช้เป็นพืชอาหารและพืชสมุนไพร ขิงที่ผลิตในประเทศไทยนอกจากการบริโภคภายในประเทศแล้ว ยังมีการส่งออกยังตลาดต่างประเทศทั้งในเอเชียและยุโรป เช่น สหราชอาณาจักร(อังกฤษ) ฝรั่งเศส เยอรมนี เนเธอร์แลนด์ ญี่ปุ่น บังคลาเทศ อินเดีย เป็นต้น คิดเป็นมูลค่ามากกว่า 1,000 ล้านบาทต่อปี และยังมีแนวโน้มในการบริโภคเพิ่มมากขึ้น ขิงที่ส่งออกเป็นพืชสมุนไพรมีปริมาณและมูลค่าการส่งออกสูงเป็นอันดับ 2 (188,873.6 ตัน) ในช่วงปี พ.ศ. 2538 - พ.ศ. 2547 การปลูกขิงมีปัญหาและอุปสรรคหลายประการ ที่สำคัญคือ

เกษตรกรส่วนใหญ่ยังขาดความรู้และทักษะ เรื่องโรคและการป้องกันกำจัด โดยเฉพาะอย่างยิ่งโรคเหี่ยวเหี่ยวจากเชื้อแบคทีเรีย *Ralstonia solanacearum* ตลอดจนวิธีการปลูกที่ถูกต้อง การปลูกของเกษตรกรจะเริ่มทำการปลูกขิงในช่วงปลายฤดูร้อนเพื่ออาศัยน้ำฝน ทำให้เกิดปัญหาในการจัดการและการแพร่ระบาดของโรคอย่างรวดเร็ว จึงทำให้ขิงที่ผลิตได้มีผลผลิตต่ำและคุณภาพไม่ตรงตามความต้องการของตลาด นอกจากนี้ เกษตรกรยังไม่สามารถปลูกขิงซ้ำที่เดิมได้เพราะการเกิดโรคระบาดรุนแรงในปีต่อมา เกษตรกรต้องเปลี่ยนพื้นที่ปลูกขิงทุกปี ทำให้เกิดปัญหาพื้นที่ปลูกหมดไป ต้องบุกเบิกทำลายป่าเพื่อหาพื้นที่ปลูกขิงใหม่ทุกปี (ยุทธศาสตร์งานวิจัยและพัฒนาพืชขิงปี 2554-2558, 2552)

จร (2525) รายงานว่า ส่วนที่อยู่ใต้ดินของขิงเรียกว่า rhizome หรือแง่งขิง มีลักษณะเป็นแท่งสั้น แฉง สีขาวหรือสีเหลืองอ่อน มีเยื่อและเกล็ดเล็กๆ ห่อหุ้ม ซึ่งเป็นที่เกิดของรากฝอยจำนวนมาก แแง่งขิงหรือลำต้นที่แท้จริงจัดเป็นพืชที่มีลำต้นใต้ดิน จะแตกแขนงขนานไปกับพื้นดิน สามารถดำรงชีวิตอยู่ได้ข้ามฤดูหรือหลายฤดู ซึ่งต่างกับลำต้นหรือส่วนที่อยู่เหนือดินขึ้นไปที่มีอายุเพียงฤดูเดียวเท่านั้น สังเกตเห็นได้เมื่อถึงระยะเก็บเกี่ยว ปกติจะมีอายุระหว่าง 8-10 เดือน บางครั้ง 12 เดือน จะเหี่ยวแห้งและยุบไปในที่สุด แต่ในบางกรณีที่มีสภาพดินฟ้าอากาศเหมาะสม อาจมีชีวิตข้ามฤดูแต่ไม่นานนัก ใบของขิงมีขนาดยาวราว 15-17 ซม. กว้าง 1.8-3 ซม. มีเส้นกลางใบเห็นเด่นชัด ปลายใบม้วนขึ้นข้างบน ตัวใบมีสีเขียวขนานไปกับพื้นดิน หรือทำมุมเฉียงๆ มีขนประปราย ส่วนลิ้นกาบ เป็นเยื่อบางๆ มีลักษณะกว้างและไม่มีขน ซึ่งอรดี (2530) ระบุว่าพันธุ์ขิงที่นิยมปลูกในประเทศไทยมี 2 พันธุ์ คือ ขิงใหญ่ ขิงหยวกหรือขิงขาว และขิงเล็กหรือขิงเผ็ด

มูลนิธิสุขภาพไทย (2544) กล่าวว่าในการปลูกขิง ใช้เหง้าหรือหัวพันธุ์จากขิงแก่อายุ 10-12 เดือน เอามาผึ่งลมให้แห้ง แล้วนำมาหั่นเป็นท่อนๆ ยาวท่อนละ 2 นิ้ว มีตาติดอยู่ 2-3 ตา ซึ่งสาขาพืชผัก มหาวิทยาลัยแม่โจ้ (2557) ระบุว่า แแง่งขิงที่ขุดมาจะมีระยะพักตัวนาน 1-3 เดือน นิรนาม (2557) รายงานว่าควรเก็บหัวพันธุ์ในที่แห้ง เย็นโดยก่อนเก็บให้นำไปจุ่มยาป้องกันเชื้อราและแมลง เช่นแมนเซ็ปต์ผสมเมตาแลกซิล และคลอร์พีริฟอส นาน 10-15 นาที ผึ่งให้แห้งร่มและอากาศถ่ายเทสะดวกจนกว่าจะได้เวลาปลูก สาขาพืชผัก มหาวิทยาลัยแม่โจ้ (2557) ให้ข้อมูลว่า เมื่อถึงเวลาปลูกมีการเตรียมท่อนพันธุ์โดยเลือกขิงที่สมบูรณ์ อายุ 10-12 เดือน ก่อนตัดจุ่มมีดทุกครั้งด้วยแอลกอฮอล์ ให้แต่ละท่อนมีตา 2-3 ตา ใช้ขิงประมาณ 300 กิโลกรัมต่อไร่ แล้วจุ่มด้วยสารป้องกันกำจัดเชื้อรา เช่นมาลาไรออนผสมไดเทนเอ็ม 45 อัตรา 2 เท่าของที่ใช้พ่นทางใบ นาน 15-30 นาที ผึ่งให้แห้ง

สาขาพืชผัก มหาวิทยาลัยแม่โจ้ (2557) ระบุว่าเตรียมดินปลูก ไถพรวนดิน 3-4 ครั้ง ยกแปลงกว้าง 1 เมตร สูง 15-20 เซนติเมตร ใส่ปุ๋ยคอกหรือปุ๋ยหมัก 3-4 ตันต่อไร่ ปูนขาว 200-400 กิโลกรัมต่อไร่ ขุดหลุมปลูกลึก 5 เซนติเมตร ใช้ระยะระหว่างต้น 20-35 เซนติเมตร ระหว่างแถวห่างกัน 50-70 เซนติเมตร ซึ่งในสัจจะ (2557) ระบุว่าใช้ระยะระหว่างหลุม 15-20 เซนติเมตรและระหว่างแถว 40-50 เซนติเมตร และใส่ปุ๋ยหมักหรือปุ๋ยคอก 1-2 ตันต่อไร่ สาขาพืชผัก มหาวิทยาลัยแม่โจ้ (2557) ระบุต่อไปว่าการให้น้ำเมื่อพบว่าต้นขิงเริ่มแสดงอาการเหี่ยวหรือดินเริ่มแห้งก็ควรให้น้ำทันที ใช้ใบหญ้าคาหรือฟางข้าวคลุมดิน ส่วนการใส่ปุ๋ยรองพื้นใช้สูตร 15-15-15 อัตรา 50-60 กิโลกรัมต่อไร่ และเมื่อขิงอายุได้ 2 และ 4 เดือน ใส่ปุ๋ยสูตร 13-13-21 อัตรา 50-60 กิโลกรัมต่อไร่ การกำจัดวัชพืชหลังจากปลูกแล้ว

ทำได้เพียงวิธีการถอนเท่านั้น เนื่องจากกระทบกระเทือนรากชิ่งน้อยที่สุด และควรกลบโคนครั้งแรกเมื่อชิ่งอายุได้ 2 เดือน (มี 3 ต้น) และครั้งต่อมาเมื่ออายุ 3 เดือนจะช่วยทำให้มีการแตกกอได้ดี แฉ่งสมบูรณ์

อรพรรณ (2533) รายงานว่า หัวพันธุ์ชิ่งนั้นในปัจจุบันนี้ยังเป็นการยากมากที่เกษตรกรจะแน่ใจได้ว่าหัวพันธุ์ชิ่งนั้นปลอดโรค และปราศจากศัตรูพืชติดมาด้วย เพราะในแปลงปลูกต่างๆ มักจะมีการระบาดของโรคและศัตรูพืชเสมอๆ และโรค-ศัตรูพืชบางชนิดที่เกิดขึ้นในแปลงปลูกนั้นสามารถติดไปกับหัวพันธุ์ชิ่งได้ เช่น เชื้อแบคทีเรียที่เป็นสาเหตุโรคเน่าของชิ่ง เพลี้ยหอยและนอกจากนี้ยังพบว่ามีไส้เดือนฝอยติดไปกับหัวพันธุ์ชิ่งได้ด้วย โรคหัวเน่าของชิ่งที่เกิดจากเชื้อแบคทีเรีย เป็นปัญหาที่สำคัญมากในแปลงปลูก โดยเฉพาะเมื่อเก็บชิ่งแก่เพื่อส่งโรงงานหรือเก็บไว้ทำหัวพันธุ์

เฉลิมพล (2550) รายงานว่า การผลิตท่อนพันธุ์ชิ่งปลอดโรคที่ดีที่สุดซึ่งได้รับการยอมรับกันอย่างแพร่หลายคือวิธีการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ โดยใช้ส่วนของเนื้อเยื่อเจริญส่วนปลายยอดของท่อนพันธุ์ ซึ่งผ่านการเพาะเลี้ยงในสภาพปลอดเชื้อในตู้บ่มที่มีอุณหภูมิสูง 38-42 องศา ในที่มีมืดเป็นเวลา 3-4 วัน การเพาะเลี้ยงโดยวิธีนี้สามารถผลิตท่อนพันธุ์ชิ่งที่ปลอดโรคได้

ศศิธรและคณะ (2529) จากการสำรวจโรคต่างๆ ของชิ่งในประเทศไทย ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2524-2529 พบว่า โรคที่เป็นปัญหาก่อให้เกิดความเสียหายแก่ชิ่งมากที่สุด คือโรคเหี่ยวหรือแฉ่งชิ่งเน่าที่เกิดจากแบคทีเรีย จากเมื่อเป็นโรคแล้วชิ่งเน่าอย่างรวดเร็ว และเชื้อจะแพร่กระจายไปทั่วโดยน้ำ ในบางแปลงทำลายเกือบ 100% จากการศึกษาการเกิดและแพร่ระบาดของโรคพบว่าเกิดจากมีเชื้อสาเหตุโรคในดิน และมีเชื้อสาเหตุอยู่ในท่อนพันธุ์ สำหรับโรคใบจุดที่เกิดเชื้อรา *Phyllosticta zingiberi* พบประปรายในบางท้องที่และอาการไม่รุนแรงนัก ชิ่งยังคงสามารถเจริญเติบโตและให้ผลผลิตได้ ส่วนโรคเหี่ยวหรือแฉ่งน้ำที่เกิดจากเชื้อราพบน้อย แต่อาจสร้างความเสียหายแก่ชิ่งขณะเก็บได้มากพอสมควร ถ้าสภาพโรงเก็บมีอุณหภูมิสูง

ธิติมา (2543) รายงานว่า ปรับปรุงดินก่อนการปลูกพืชในแปลงปลูกชิ่งที่มีประวัติการแพร่ระบาดของโรคเหี่ยวด้วยยูเรีย ปูนขาว และ/หรือปุ๋ยคอก การอบดินด้วยสารเคมี และการไม่ปรับปรุงดินเป็นวิธีการเปรียบเทียบ พบว่า การใช้ยูเรีย 50 กก./ไร่ การใช้ปุ๋ยคอกมูลไก่ อัตรา 2,000 กก./ไร่ และการใช้ยูเรียร่วมกับปูนขาวอัตรา 1:10 มีร้อยละการตายของชิ่งจากโรคเหี่ยวในแปลงปลูกลดน้อยลง และให้ผลผลิตสูงกว่าวิธีการไม่ปรับปรุงดิน สุ่มตัวอย่างดินก่อนและหลังการปรับปรุงดินด้วยวิธีการข้างต้นไปแล้ว 60 วัน มาตรวจหาปริมาณ *Pseudomonas solanaeacearum* ซึ่งเป็นเชื้อแบคทีเรียสาเหตุโรคเหี่ยวของชิ่ง พบว่า การใช้ยูเรียร่วมกับปูนขาว หรือการอบดินด้วยสารเคมี ไม่พบเชื้อแบคทีเรียดังกล่าวเลย แต่อย่างไรก็ตาม พบว่า ก่อนการปรับปรุงดิน เชื้อมีการกระจายตัวไม่สม่ำเสมอในพื้นที่ปลูก

ณัฐริมาและคณะ ในกรมวิชาการเกษตร (2557) ได้ทดลองใช้ยูเรีย:ปูนขาว อัตรา 80:800 กิโลกรัมต่อไร่ โรยลงในร่องผสมให้เข้ากับดิน กลบดินทับตบหน้าดินให้แน่น รดน้ำตาม ทิ้งไว้ 2-3 สัปดาห์ ร่วมกับการใช้แบคทีเรียปฏิปักษ์ *Bacillus subtilis* สายพันธุ์ดินรากยาสูบ no.4 ความเข้มข้น  $10^9$  หน่วยโคโลนี/มิลลิลิตร แซ่หัวพันธุ์ก่อนปลูกและรดแปลงทุก 30 วัน สามารถควบคุมโรคเหี่ยวได้ ในขณะที่แปลงเกษตรกรที่ใช้เปรียบเทียบพบโรคเหี่ยวมากจนไม่สามารถเก็บเกี่ยวเป็นชิ่งแก่ได้

## วิธีดำเนินการ

### - อุปกรณ์

1. หัวพันธุ์ชิง G0 (ปีที่ 1) และ G1(ปีที่ 2)
2. ปุ๋ยเคมี ปุ๋นขาว
3. แบคทีเรียปฏิชีวนะ *B. subtilis* สายพันธุ์ดินรากลยาสูบ no.4
4. สารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืช และอุปกรณ์การเกษตรอื่นๆ
5. ชุดตรวจโรคเหี่ยวเหี่ยวแบคทีเรีย (glift kit ชิง)

### - วิธีการ

ไม่ใช้วิธีการวางแผนการทดลอง โดยมีวิธีการดำเนินงานดังต่อไปนี้

1. ขั้นตอนที่ 1 การผลิตหัวพันธุ์ชิง G1(ปีที่ 1)
  - 1.1 เตรียมหัวพันธุ์ชิง G0 ที่ได้จากการทดลองของกิจกรรมที่ 1 การผลิตหัวพันธุ์ชิงปลอดโรค การทดลองที่ 2 ศึกษาระยะเวลาปลูกของชิงจากต้นกล้า และหัวพันธุ์ชิงปลอดโรค เพื่อผลิตหัวพันธุ์ชิง (minirhizome) และชิงแก่ (G0) ปลอดโรคในสภาพโรงเรือน ของปี 2557/58 ซึ่งเตรียมหัวพันธุ์ minirhizome ลงปลูก และเก็บเกี่ยวเมื่อชิงอายุ 9 เดือน ได้เป็นหัวพันธุ์ชิงแก่ G0 ใช้ในการทดลองครั้งนี้
  - 1.2 เตรียมพื้นที่ปลูกโดยการไถตะตากดินนาน 1 เดือน ตามด้วยไถพรวนเพื่อย่อยดินให้เล็กลง กำจัดวัชพืช และเก็บเศษพืชออกจากแปลง หว่านปุ๋นขาวอัตรา 500 กิโลกรัม:ปุ๋ยยูเรีย 62.5 กิโลกรัมต่อไร่ (อัตรา 8:1) แล้วไถพรวนทิ้งไว้นาน 3 สัปดาห์ (ขณะไถดินมีความชื้น) หลังจากนั้นทำแปลงปลูกกว้าง 120 เซนติเมตร และร่องระหว่างแปลงกว้าง 60 เซนติเมตร โดยใช้เครื่องจักรกลขนาดเล็ก
  - 1.3 ก่อนปลูกใส่ปุ๋ยสูตร 15-15-15 และซีโกอัดเมต ลงบนแปลงที่เตรียมไว้ อัตราอย่างละ 100 กิโลกรัมต่อไร่ เพื่อเป็นปุ๋ยรองพื้น แล้วพรวนดินในร่องกลบบนแปลงอีกครั้งโดยใช้เครื่องจักรกลขนาดเล็ก
  - 1.4 แช่หัวพันธุ์ด้วยสารป้องกันกำจัดเชื้อราและแมลงนาน 30 นาที ผึ่งในที่ร่มให้หมาด แล้วคลุกด้วยผงเชื้อแบคทีเรียปฏิชีวนะ *B. subtilis* สายพันธุ์ดินรากลยาสูบ no.4 อัตรา ร้อยละ 1 ของน้ำหนักหัวพันธุ์
  - 1.5 นำหัวพันธุ์ลงปลูก ใช้ระยะระหว่างต้น 20 เซนติเมตร และระหว่างแถว 80 เซนติเมตร (จำนวน 8,880 ต้นต่อไร่) แล้วพรวนดินในร่องเพื่อกลบหัวพันธุ์หนาประมาณ 5 เซนติเมตรโดยใช้เครื่องจักรกลขนาดเล็ก รดน้ำให้ชุ่ม ก่อนพ่นสารควบคุมวัชพืชประเภทก่อนงอกทันที คลุมด้วยฟางข้าวหนาประมาณ 5 เซนติเมตร
  - 1.6 รดน้ำสัปดาห์ละครั้งเมื่อฝนทิ้งช่วง กำจัดวัชพืชที่ขึ้นมาภายหลังบนแปลงโดยการถอน ป้องกันกำจัดโรคแมลงทางใบตามความจำเป็น ใส่ปุ๋ยสูตร 13-13-21 อัตรา 25 กิโลกรัมต่อไร่ เมื่อชิงอายุ 1 เดือน และเมื่ออายุ 2, 3 และ 4 เดือน เก็บเกี่ยวชิงเมื่ออายุได้ 8 เดือน และเมื่อชิงอายุ 4 เดือนเพิ่มเชื้อแบคทีเรียปฏิชีวนะ *B. subtilis* อัตรา 30-50 มิลลิลิตรต่อ 1 ต้น (ผสมผงเชื้อ 30 – 50 กรัมกับน้ำ 20 ลิตร) จำนวน 1 ครั้ง

1.7 สำรวจการเกิดโรคเหี่ยวแบทที่เรื้อรังเปลี่ยนแปลง โดยการเดินตรวจแปลงทุก 2 สัปดาห์ จดบันทึกจำนวนต้นที่เกิดโรค เมื่อพบต้นที่เกิดโรคเหี่ยวดังกล่าวขุดต้นขิงและดินออกไปนอกแปลงอย่างระมัดระวัง แล้วผสมปูนขาวกับปุ๋ยยูเรีย อัตรา 8:1 โรยลงไปประมาณ 0.5 กิโลกรัมต่อหลุม กลบดินให้แน่นแล้วรดน้ำตาม

1.8 สุ่มแปลงย่อยขนาดกว้าง 1.2 เมตรยาว 5 เมตร (จำนวนขิง 50 ต้น) จำนวน 6 แปลง เพื่อเก็บข้อมูลเปอร์เซ็นต์การงอก (หลังงอกแล้ว 1 เดือน) เปอร์เซ็นต์การรอดตาย (หลังงอกแล้ว 2 เดือน) เมื่อใกล้เก็บเกี่ยวหรือต้นเริ่มยุบ นับจำนวนต้นต่อกอ

1.9 เมื่อขิงอายุได้ 8 เดือน ขุดขิงในแปลงที่สุ่มไว้ (6 แปลง) ผึ่งให้แห้งในที่ร่ม เอาดินและรากออกให้หมด เหลือแต่แ่งขิงที่สะอาด ชั่งน้ำหนักต่อกอ จำนวนแ่งต่อกอ เปอร์เซ็นต์การเก็บเกี่ยว น้ำหนักต่อพื้นที่ และคุณภาพของหัวพันธุ์

1.10 การตรวจคุณภาพของหัวพันธุ์ ตรวจพินิจดูศัตรูพืชที่ติดมา ลักษณะเนื้อขิง ตา ทดสอบเปอร์เซ็นต์ความงอกเมื่อพ้นระยะพักตัวของขิงแล้ว(หลังเก็บเกี่ยว 1-3 เดือน) นำหัวพันธุ์ไปปลูกในแปลงเพื่อเก็บข้อมูลการงอกของหัวพันธุ์ G1 และสุ่มหัวพันธุ์ร้อยละ 10 ของจำนวนต้นทั้งหมด (1 ไร่) เพื่อตรวจเปอร์เซ็นต์โรคเหี่ยวเขียวจากเชื้อแบคทีเรีย *Ralstonia solanacearum* ด้วยชุดตรวจ glift kit ของขิง

2. ขั้นตอนที่ 2 การทดสอบเทคโนโลยีการผลิตหัวพันธุ์ขิง G1 ได้ดำเนินการ 2 แห่ง คือการทดสอบในศูนย์วิจัยพืชสวนเชียงรายและในแปลงเกษตรกร (ปีที่ 2)

2.1 การทดสอบเทคโนโลยีการผลิตหัวพันธุ์ขิง G1 ในแปลงเกษตรกร อ.เวียงป่าเป้า จ.เชียงราย

2.1.1 คัดเลือกเกษตรกรที่เข้าร่วมโครงการ 1 ราย ซึ่งเป็นเกษตรกรที่เคยปลูกขิงมาอย่างน้อย 5 ปี มีพื้นที่ปลูกอย่างน้อย 2 ไร่ และสามารถปฏิบัติตามวิธีการหรือยินยอมให้ปฏิบัติตามแนวทางวิธีการปลูกขิงปลอดโรคของกรมวิชาการเกษตรได้ โดยในแปลงทดสอบของกรมฯ ได้ดำเนินการดังนี้

2.1.2 เตรียมพื้นที่ปลูกโดยการไถตะตากดินนาน 1 เดือน ตามด้วยไถพรวนเพื่อย่อยดินให้เล็กลง กำจัดวัชพืชและเก็บเศษพืชออกจากแปลง หว่านปูนขาวอัตรา 800 กิโลกรัม:ปุ๋ยยูเรีย 80 กิโลกรัมต่อไร่ (อัตรา 8:1) แล้วไถพรวนทิ้งไว้นาน 3 สัปดาห์ (ให้น้ำด้วยระบบสปริงเกอร์หลังพรวนดินกลบ) หลังจากนั้นทำแปลงปลูกกว้าง 100 เซนติเมตร และร่องระหว่างแปลงกว้าง 60 เซนติเมตร โดยใช้รถแทรกเตอร์พรวนดินพร้อมอุปกรณ์พ่วงกร่องในเวลาเดียวกัน

2.1.3 เตรียมหัวพันธุ์ขิง G1 ที่ได้จากการผลิตในขั้นตอนที่ 1 ให้มีความยาวประมาณ 2 นิ้ว มีตา 2-3 ตา (น้ำหนักประมาณ 20 กรัมต่อแ่ง) แช่หัวพันธุ์ด้วยสารป้องกันกำจัดเชื้อราและแมลงนาน 30 นาที ผึ่งในที่ร่มให้หมาด แล้วคลุกด้วยผงเชื้อแบคทีเรียปฏิปักษ์ *B. subtilis* สายพันธุ์ดินรากยาสูบ no.4 อัตรา ร้อยละ 1 ของน้ำหนักหัวพันธุ์

2.1.4 หลังจากเตรียมดินนาน 3 สัปดาห์ ขุดร่องปลูกยาวตลอดความยาวของแปลงด้วยจอบลึกประมาณ 10 เซนติเมตร จำนวน 2 ร่องต่อแปลง (ร่องห่างกัน 50 เซนติเมตร) โรยปุ๋ยสูตร 15-15-15 และซีไออัดเม็ค อัตราอย่างละ 100 กิโลกรัมต่อไร่ ลงในร่องที่ขุดไว้เป็นปุ๋ยรองพื้น

2.1.5 นำหัวพันธุ์ลงปลูก ใช้ระยะระหว่างต้น 20 เซนติเมตร และระหว่างแถว 50 เซนติเมตร (จำนวน 10,000 ต้นต่อไร่) โรยสารเคมีป้องกันกำจัดแมลงชนิดเม็ดเพื่อกำจัดไส้เดือนฝอยที่ติดมากับหัวพันธุ์ แล้วใช้จอบกลบหลุมปลูก (ขณะปลูกดินมีความชื้นสูง) คลุมด้วยฟางข้าวบางๆ (หนา 2-3 เซนติเมตร) หลังจากนั้นปล่อยให้หัวพืชงอกขนาดเล็ก พนสารควบคุมวัชพืชประเภทก่อนงอกและหลังงอกพร้อมกันก่อนชิงออกพ่นดิน (หลังปลูก 2-3 สัปดาห์)

2.1.6 ไม่มีการให้น้ำหลังจากปลูก กำจัดวัชพืชที่ขึ้นมาจากหลังบนแปลงโดยการถอน ป้องกันกำจัดโรคแมลงทางใบตามความจำเป็น ใส่ปุ๋ยผสมเองสัดส่วน 3:1:4 อัตรา 20 กิโลกรัมต่อไร่ เมื่อชิงอายุ 1 เดือน และเมื่ออายุ 2, 3 และ 4 เดือน เก็บเกี่ยวชิงเมื่ออายุได้ 9 เดือน

2.1.7 สุ่มแปลงย่อยขนาดกว้าง 1 เมตรยาว 10 เมตร (จำนวนชิง 100 ต้น) จำนวน 3 แปลง เพื่อเก็บข้อมูลเปอร์เซ็นต์การงอก (หลังงอกแล้ว 1 เดือน) เปอร์เซ็นต์การรอดตาย (หลังงอกแล้ว 2 เดือน) และเมื่อใกล้เก็บเกี่ยวหรือต้นเริ่มยุบ นับจำนวนต้นต่อกอ

2.1.8 สำรองการเกิดโรคเหี่ยวเหี่ยวแบคทีเรียที่เปลี่ยนแปลง โดยการเดินตรวจแปลงทุก 1 เดือน จัดบันทึกจำนวนต้นที่เกิดโรค เมื่อพบต้นที่เกิดโรคเหี่ยวดังกล่าวขุดต้นชิงและดินออกไปนอกแปลงอย่างระมัดระวัง แล้วผสมปูนขาวกับปุ๋ยยูเรีย อัตรา 8:1 โรยลงไปประมาณ 0.5 กิโลกรัมต่อหลุม กลบดินให้แน่นและรดน้ำตาม

2.1.9 เมื่อชิงอายุได้ 2 เดือนใช้เครื่องจักรกลขนาดเล็กพรวนดินในร่องเพื่อกลบโคนต้น และพ่นสารป้องกันกำจัดวัชพืชประเภทก่อนงอกครั้งที่ 2 และเมื่อชิงอายุ 4 เดือนเพิ่มเชื้อแบคทีเรียปฏิปักษ์ *B. subtilis* อัตรา 30-50 มิลลิลิตรต่อ 1 ต้น (ผสมผงเชื้อ 30 – 50 กรัมกับน้ำ 20 ลิตร) จำนวน 1 ครั้ง

2.1.10 เมื่อชิงอายุได้ 9 เดือน ขุดชิงในแปลงที่สุ่มไว้ (3 แปลง) ฝังให้แห้งในที่ร่ม เอาดิน ราก ออกให้หมด เหลือแต่แ่งชิงที่สะอาด นำมาชั่งน้ำหนักต่อกอ จำนวนแ่งต่อกอ เปอร์เซ็นต์การเก็บเกี่ยว น้ำหนักต่อพื้นที่ และตรวจคุณภาพของหัวพันธุ์

2.1.11 การตรวจคุณภาพของหัวพันธุ์ ตรวจพินิจดูศัตรูพืชที่ติดมา ลักษณะเนื้อชิง ตา ทดสอบเปอร์เซ็นต์ความงอกเมื่อพ้นระยะพักตัวของชิงแล้ว (หลังเก็บเกี่ยว 1-3 เดือน) นำหัวพันธุ์ไปปลูกในแปลงเพื่อเก็บข้อมูลการงอกของหัวพันธุ์ G2 และสุ่มหัวพันธุ์ร้อยละ 10 ของจำนวนต้นทั้งหมด (1 ไร่) เพื่อตรวจเปอร์เซ็นต์โรคเหี่ยวเหี่ยวจากเชื้อแบคทีเรีย *Ralstonia solanacearum* ด้วยชุดตรวจ glift kit ของชิง

2.2 การทดสอบเทคโนโลยีการผลิตหัวพันธุ์ชิง G1 ในศูนย์วิจัยพืชสวนเชียงราย

2.2.1 เตรียมพื้นที่ปลูกปฏิบัติเช่นเดียวกันกับในแปลงเกษตรกร

2.2.2 เตรียมหัวพันธุ์ชิง G1 ปฏิบัติเช่นเดียวกันกับในแปลงเกษตรกร

2.2.3 หลังจากเตรียมดินไว้นาน 3 สัปดาห์ ขุดร่องปลูกยาวตลอดความยาวของแปลงด้วยหัวหมูติดพวงรถไถเดินตามทำร่องปลูกเป็นแถวคู่ต่อแปลง (ร่องห่างกัน 50 เซนติเมตร) ลึกประมาณ 10 เซนติเมตร โรยปุ๋ยสูตร 15-15-15 และซีไคอัดเม็ด อัตราอย่างละ 100 กิโลกรัมต่อไร่ลงในร่องที่ขุดไว้เป็นปุ๋ยรองพื้น เช่นเดียวกันกับในแปลงเกษตรกร

2.2.4 การนำหัวพันธุ์ลงปลูกปฏิบัติเช่นเดียวกันกับในแปลงเกษตรกร แต่การกลมหลุมปลูกใช้เครื่องจักรกลขนาดเล็กพรวนดินในร่องเพื่อกลบ

2.2.5 ให้น้ำหลังจากปลูกเมื่อดินแห้งโดยใช้สายยางสัปดาห์ละครั้ง กำจัดวัชพืชและการ ป้องกันกำจัดโรคแมลงปฏิบัติเช่นเดียวกันกับในแปลงเกษตรกร ใส่ปุ๋ยหลังปลูกด้วยปุ๋ยผสมเองสัดส่วน 3:2:5 อัตรา 20 กิโลกรัมต่อไร่ เมื่อซิงอายุ 1 เดือน และเมื่ออายุ 2, 3 และ 4 เดือน เก็บเกี่ยวซิงเมื่ออายุได้ 9 เดือน

2.2.6 การเก็บข้อมูลเปอร์เซ็นต์การงอก (หลังงอกแล้ว 1 เดือน) เปอร์เซ็นต์การรอด (หลังงอกแล้ว 2 เดือน) จำนวนต้นและจำนวนแ่งต่อกอ น้ำหนักต่อกอและเปอร์เซ็นต์เก็บเกี่ยว ปฏิบัติเช่นเดียวกันกับในแปลงเกษตรกร แต่สุ่มจากแปลงย่อยขนาดกว้าง 1 เมตร ยาว 5 เมตร (จำนวนซิง 50 ต้น) จำนวน 6 แปลง

2.2.7 สํารวจการเกิดโรคเหี่ยวเหี่ยวแบคทีเรียดำเนินการ 2 สัปดาห์ต่อครั้ง การกลบดินแปลงปลูกรอบ 2 การเพิ่มปริมาณเชื้อแบคทีเรียปฏิปักษ์ *B. subtilis* รวมทั้งการเก็บข้อมูลงานทดลองต่างๆ ปฏิบัติเช่นเดียวกันกับในแปลงเกษตรกร

- เวลาและสถานที่

เริ่มต้น ตุลาคม 2556 สิ้นสุด กันยายน 2558

ศูนย์วิจัยพืชสวนเชียงราย อ.เมือง จ.เชียงรายและสวนเกษตรกร อ.เวียงป่าเป้า จ.เชียงราย

### ผลการทดลองและวิจารณ์

#### 1. ขั้นตอนที่ 1 การผลิตหัวพันธุ์ซิง G1 (ปีที่1)

1.1 การผลิตหัวพันธุ์ซิงปลอดโรค G1 ในสภาพไร่ โดยนำหัวพันธุ์ซิง G0 ที่ได้จากการผลิตในโรงเรือน แยกขนาดเป็นซิงแม่พันธุ์ขนาดใหญ่ น้ำหนัก 10.9 กรัมต่อแ่ง ขนาดกลางน้ำหนัก 5.6 กรัมต่อแ่ง และหัวขนาดเล็ก น้ำหนัก 4.2 กรัมต่อแ่ง (ภาพผนวก 1) ปลูกในแปลงที่อยู่นอกโรงเรือนเป็นครั้งแรก (ปลูกในสภาพไร่) มีการจัดการด้านเกษตรกรรมที่เหมาะสม เพื่อลดการติดเชื้อโรคเหี่ยวเหี่ยวจากเชื้อแบคทีเรีย *Ralstonia solanacearum* เมื่อเก็บเกี่ยวได้เป็นหัวพันธุ์ซิง G1 ซึ่งมีลักษณะทั่วไปของซิงดังนี้ (ตารางที่ 1)

1.1.1 เปอร์เซ็นต์การงอกของหัวพันธุ์ซิง G0 อายุ 1 เดือน หลังปลูก 20 วันซิงก็เริ่มงอกพันฟางข้าวจึงนับเป็นวันที่ 1 จนครบอายุ 30 วัน พบว่า มีเปอร์เซ็นต์การงอกร้อยละ 97.8 โดยหัวพันธุ์ซิง G0 ขนาดกลางและใหญ่มีเปอร์เซ็นต์การงอกสูงที่สุดร้อยละ 99.3 ซึ่งสูงมากถึงแม้จะเป็นหัวพันธุ์ที่มีขนาดเล็กมากและเก็บเกี่ยวไว้นาน 3 เดือน หัวพันธุ์เหี่ยวและงอกต้นอ่อนจนต้องปลิดออกก่อนปลูกแล้วก็ตาม

1.1.2 เปอร์เซ็นต์การรอดตายเมื่ออายุ 2 เดือน (หลังงอก 2 เดือน) พบว่า มีต้นซิงรอดตายร้อยละ 98.0 โดยหัวพันธุ์ซิง G0 ขนาดใหญ่มีเปอร์เซ็นต์รอดตายสูงที่สุดร้อยละ 99.3 ส่วนหัวพันธุ์ขนาดเล็กมีเปอร์เซ็นต์รอดตายน้อยที่สุดร้อยละ 96



1.1.3 เปอร์เซ็นต์การเก็บเกี่ยวเป็นหัวพันธุ์ซิง G1 หลังจากซิงอายุได้ 8 เดือนซิงซิงเพื่อนับจำนวนแ่งที่ สามารถเก็บเกี่ยวได้พบว่า มีเปอร์เซ็นต์การเก็บเกี่ยวร้อยละ 95.3 โดยหัวพันธุ์ซิง G0 ขนาดกลางมีเปอร์เซ็นต์การ เก็บเกี่ยวสูงที่สุด

เนื่องจากไม่ทราบหัวพันธุ์ซิง G0 มีการปะปนของสายพันธุ์ซิงชนิดอื่น (พบการปะปนของพันธุ์ซิงในระบบ การผลิตต้นอ่อนจากห้องทดลองภายหลัง) เมื่อนำมาปลูกและซิงขึ้นมาเป็นหัวพันธุ์ซิง G1 ก็พบว่า มีเปอร์เซ็นต์ของซิง หยวกเพียงร้อยละ 42 ของซิงที่เก็บเกี่ยวได้หรือร้อยละ 44.1 ของซิงทั้งหมด นอกจากนั้นเป็นซิงชนิดอื่น หัวพันธุ์ที่ได้มี ลักษณะแตกต่างกันคือ ซิงหยวกจะมีแ่งขนาดกลางจนถึงขนาดใหญ่ ส่วนซิงชนิดอื่นแ่งมีจะขนาดเล็ก (ภาพผนวก 2) และมีจำนวนแ่งต่อกอมากและซึ่งสามารถสรุปได้ว่าเป็นซิงชนิดอื่น เพราะเมื่อนำมาปลูกอีกครั้งในปีต่อมา แ่งซิงที่ได้ก็ ยังมีขนาดเล็กเท่าเดิม ซึ่งลักษณะต้นที่อยู่เหนือดินก็มีความแตกต่างกันด้วย

1.1.4 จำนวนต้นต่อกอพบว่า มีจำนวน 28.4 ต้นต่อกอ เมื่อจำแนกเป็นซิงหยวกกับซิงชนิดอื่นพบว่า จำนวนต้นต่อกอของซิงหยวกมีเพียง 20.6 ต้นต่อกอ ขณะที่ซิงชนิดอื่น มีมากถึง 36.2 ต้นต่อกอหรือมากกว่าเกือบ 2 เท่า

1.1.5 จำนวนแ่งต่อกอพบว่า มีจำนวน 38.7 แ่งต่อกอ ซิงหยวกมีจำนวนแ่งกอ 26.2 แ่งต่อกอ ขณะที่ ซิงชนิดอื่นมี 51.2 ต้นต่อกอหรือมากกว่าเกือบ 2 เท่า สอดคล้องกับจำนวนต้นต่อกอ (ข้อ 1.1.4)

1.1.6 น้ำหนักต่อกอพบว่า มีน้ำหนัก 178.0 กรัมต่อกอ แยกเป็นน้ำหนักซิงหยวก 209.3 กรัมต่อกอ ซิง ชนิดอื่น 146.7 กรัมต่อกอ ซึ่งตรงกันข้ามกับจำนวนแ่งต่อกอเนื่องจากซิงหยวกมีขนาดใหญ่กว่าอย่างเห็นได้ชัด และ เมื่อคำนวณเป็นผลผลิตรวม (ซิงทั้ง 2 ชนิด) เท่ากับ 1,451 กิโลกรัมต่อไร่ โดยคำนวณจากเปอร์เซ็นต์การเก็บเกี่ยว คุณ จำนวนต้นต่อไร่ หักจำนวนต้นที่เกิดโรคเหี่ยว คุณน้ำหนักเฉลี่ยต่อกอ (กรัม) เท่ากับ  $((95.3 \times 8,880) - 309) (178)$

1.1.7 เปอร์เซ็นต์การเกิดโรคเหี่ยวเหี่ยวจากเชื้อแบคทีเรีย *R. solanacearum* ในระหว่างการปลูกหรือช่วง ก่อนเก็บเกี่ยว ต้นซิงมีเปอร์เซ็นต์การเกิดโรคเหี่ยวจากเชื้อแบคทีเรียดังกล่าว ร้อยละ 3.5 ของจำนวนต้นทั้งหมด ซึ่ง แสดงอาการอย่างชัดเจน เมื่อตัดลำต้นจุ่มน้ำปูนใสขาวขุ่นไหลออกมา (Ooze) (ภาพผนวก 3) แต่ต้นซิงที่เหลือไม่ แสดงอาการ สาเหตุที่ซิงมีอาการโรคเหี่ยวอาจเนื่องมาจากบริเวณใกล้เคียงเคยปลูกมันฝรั่งซึ่งอาจมีโรคระบาดที่เกิดจาก เชื้อชนิดเดียวกันติดต่อกันได้ เพราะส่วนใหญ่ต้นซิงที่แสดงอาการของโรคมักพบอยู่บริเวณด้านข้างที่ติดกับแปลงปลูก มันฝรั่ง ประกอบกับการใส่ปุ๋ยมันฝรั่งร่วมกับปุ๋ยยูเรีย ค่อนข้างน้อยเมื่อเทียบกับคำแนะนำของกรมวิชาการเกษตรที่ให้ใส่ ในอัตราปุ๋ยมันฝรั่ง 800 กิโลกรัมต่อปุ๋ยยูเรีย 80 กิโลกรัมต่อไร่ จึงอาจทำให้ประสิทธิภาพของการกำจัดเชื้อสาเหตุโรค เหี่ยวลดลง

1.2 ข้อมูลทางด้านคุณภาพของหัวพันธุ์ซิง G1 โดยใช้ลักษณะของการเป็นหัวพันธุ์ที่ดี กล่าวคือต้องเป็น หัวพันธุ์ที่มีเนื้อแข็ง ผิวมัน ตาเต่ง ปราศจากศัตรูพืชพวกเพลี้ยแป้งเพลี้ยหอย ไล่เดือนฝอย โดยเฉพาะอย่างยิ่งโรคเหี่ยว เหี่ยวจากเชื้อแบคทีเรีย *R. solanacearum* และมีเปอร์เซ็นต์ความงอกสูง (ตารางที่ 2) พบว่า

1.2.1 เปอร์เซ็นต์โรคเหี่ยวเฉียวจากเชื้อแบคทีเรียในหัวพันธุ์ *R. solanacearum* หลังเก็บเกี่ยวหรืออยู่ในลักษณะของหัวพันธุ์ชิง G1 ไม่พบการติดเชื้อโรคเหี่ยวดังกล่าวแต่อย่างใด (ร้อยละ 100) ดังนั้นการตรวจดังกล่าวจึงเป็นการยืนยันได้ว่าชิงที่เก็บเกี่ยวได้นี้สามารถใช้เป็นหัวพันธุ์ชิงที่ปลอดโรคเหี่ยวได้ทั้งหมด

1.2.2 ลักษณะทางกายภาพของเหง้าชิง เนื้อแข็ง ผิวมัน ตาเต่ง และเมื่อตรวจพินิจหัวพันธุ์ชิงดูลักษณะภายนอกจากการสุ่มมาทั้งชิงหยวกและชิงชนิดอื่น พบว่าชิงร้อยละ 99.4 ของจำนวนเหง้าทั้งหมดที่สุ่มตรวจชิงมีเนื้อแข็ง ผิวมัน ตาเต่ง แต่เมื่อพิจารณาเฉพาะชิงหยวกซึ่งมีแ่งขนาดใหญ่มีลักษณะที่ดีทั้งหมด (ร้อยละ 100) และยังไม่พบชิงน้ำนม ชิงไส้ซึม ชิงไส้แดงทุกตัวอย่างของทั้งชิงหยวกและชิงชนิดอื่นที่ตรวจ (ร้อยละ 100)

1.2.3 แมลงศัตรูที่ติดอยู่กับหัวพันธุ์ เพลี้ยหอยเพลี้ยแป้ง (ใช้แ่งชิงตัวอย่างเดียวกันกับข้อ 1.2.2) หัวพันธุ์ชิงทั้งหมดทั้งชิงหยวกและชิงชนิดอื่น (ร้อยละ 100) ไม่มีเพลี้ยหอย แต่พบร่องรอยของเพลี้ยแป้งปะปนอยู่ที่ผิวด้านนอกของชิงเล็กน้อย (ไม่พบตัวแมลง) อย่างไรก็ตามพบว่าชิงเกือบทั้งหมด ร้อยละ 81.8 มีไส้เดือนฝอยเข้าทำลาย (ภาพภาคผนวก 4) และวางไข่ไว้ในหัวพันธุ์ แสดงให้เห็นว่าในดินปลูกชิงมีไส้เดือนฝอยระบาด หากไม่มีการป้องกันกำจัดก็สามารถเข้าทำลายและติดไปกับหัวพันธุ์ชิงระบาดในฤดูกาลถัดไป

1.2.4 เปอร์เซ็นต์การงอกของหัวพันธุ์ชิง G1 อายุ 1 เดือน พบว่ามีเปอร์เซ็นต์ความงอก ซึ่งทดสอบในแปลงปลูกชิงของเกษตรกรอ.เวียงป่าเป้า จ.เชียงราย สูงถึงร้อยละ 95.6 แสดงให้เห็นว่าการปลูกชิงโดยอาศัยน้ำฝนแต่เพียงอย่างเดียว ก็สามารถปลูกได้แม้ว่าจะไม่มีระบบชลประทาน หรือมีแต่ใช้เฉพาะน้ำฝนเท่านั้นเพื่อป้องกันโรคเหี่ยวที่อาจมากับน้ำได้

1.3 ต้นทุนการผลิตหัวพันธุ์ชิง G1 ต้น (ตารางที่ 3) พบว่า ต้นส่วนใหญ่ของการปลูกร้อยละ 53.9 เป็นค่าหัวพันธุ์ รองลงมาคือค่าแรงงาน ร้อยละ 27.3 ที่เหลือเป็นค่าใช้จ่ายอื่นๆ เช่นค่าปุ๋ย ค่าสารป้องกันกำจัดศัตรูพืชต่างๆ หัวพันธุ์ชิง G1 เมื่อนำไปหารต้นทุนทั้งหมด จะเป็นต้นทุนต่อ 1 แ่งที่พร้อมปลูกต่อไป (ขนาดยาวประมาณ 2 นิ้ว มีตา 2-3 ตา) ในราคาที่ถูกลงอย่างมาก เท่ากับ 1.09 บาท อย่างไรก็ตามค่าหัวพันธุ์ชิงยังนับเป็นต้นทุนที่สูงอยู่

ตารางที่ 1 ลักษณะทั่วไปของชิงในขั้นตอนการผลิตหัวพันธุ์ (ปีที่ 1)

เรื่อง	แม่พันธุ์หัวเล็ก	แม่พันธุ์หัวกลาง	แม่พันธุ์หัวใหญ่	เฉลี่ย
1. เปอร์เซ็นต์การงอกG0 (%)	94.7	99.3	99.3	97.8
2. เปอร์เซ็นต์รอดตาย G0 (%)	96.0	98.7	99.3	98.0
3. เปอร์เซ็นต์เก็บเกี่ยวแยกตามชนิดของชิงที่ผลิตได้ (%)				
- แ่งขนาดกลาง-ใหญ่	37.0	39.0	50.0	42.0
- แ่งขนาดเล็ก	56.0	60.0	44.0	53.3
เฉลี่ย	93.0	99.0	94.0	95.3

4. จำนวนต้น/กอ (ต้น)				
- แ่งขนาดกลาง-ใหญ่	16.8	29.0	15.9	20.6
- แ่งขนาดเล็ก	29.6	40.9	38.1	36.2
เฉลี่ย	23.2	35.0	27.0	28.4
5. จำนวนแ่ง/กอ (แ่ง)				
- แ่งขนาดกลาง-ใหญ่	21.2	35.6	21.9	26.2
- แ่งขนาดเล็ก	38.9	53.4	61.2	51.2
เฉลี่ย	30.1	44.5	41.6	38.7
6. น้ำหนัก/กอ (กรัม)				
- แ่งขนาดกลาง-ใหญ่	163.3	253.6	209.7	209.3
- แ่งขนาดเล็ก	90.2	168.0	181.9	146.7
เฉลี่ย	126.8	210.8	195.8	178.0

ตารางที่ 2 คุณภาพของหัวพันธุ์ขิง G1 ในขั้นตอนการผลิตหัวพันธุ์ (ปีที่ 1)

เรื่อง	แม่พันธุ์หัวเล็ก (%)	แม่พันธุ์หัวกลาง (%)	แม่พันธุ์หัวใหญ่ (%)	เฉลี่ย (%)
1. ไร่เดือนฝอย				
- แ่งขนาดกลาง-ใหญ่	76.5	56.0	58.3	63.6
- แ่งขนาดเล็ก	100.0	100.0	100.0	100.0
เฉลี่ย	88.3	78.0	79.2	81.8
2. ขิงที่เนื้อแข็ง ผิวมัน และตาเต่ง				
- แ่งขนาดกลาง-ใหญ่	100.0	100.0	100.0	100.0
- แ่งขนาดเล็ก	96.4	100.0	100.0	98.8
เฉลี่ย	98.2	100.0	100.0	99.4
3. โรคเหี่ยวเขียว (Glifit Kit) <sup>1</sup>				
	-	-	-	0.0
4. การงอก (ในแปลงเกษตรกร)				
	-	-	-	95.6

หมายเหตุ <sup>1/</sup> ไม่ได้จำแนกตามชนิดแม่พันธุ์ขิง

ไม่พบศัตรูพืชพวกเพลี้ยหอย เพลี้ยแป้ง ขิงน้ำนม ขิงไส้ซึมและไส้แดงทุกตัวอย่าง

โรคเหี่ยวเขียว (นับจากในแปลงปลูก) พบร้อยละ 3.5

ตารางที่ 3 ต้นทุนการผลิตหัวพันธุ์ซิง G1 ในสภาพไร่ต่อพื้นที่ปลูก 1 ไร่ (ปีที่ 1)

ต้นทุน	เป็นเงิน(บาท)	ร้อยละ
1. ค่าหัวพันธุ์ซิง G0 (จำนวน 8,880 แ่ง * 5 บาท/แ่ง) <sup>1</sup>	44,400	53.9
2. ค่าสารเคมี	5,649	6.9
3. ค่าไถ ค่าน้ำมัน	1,088	1.3
4. ค่าปุ๋ย ปูนขาว ฟางข้าว	8,699	10.6
5. ค่าแรงงาน <sup>2</sup>	22,500	27.3
รวม	82,336	100

หมายเหตุ <sup>1/</sup> ค่าหัวพันธุ์ซิง G0 ข้อมูลจากการสัมภาษณ์สนอง จรินทร์ (ธันวาคม, 2558)

<sup>2</sup>ค่าแรงงานวันละ 300 บาท

- ค่าหัวพันธุ์ซิง G1 = ต้นทุนทั้งหมด หารด้วยจำนวนหัวพันธุ์พร้อมปลูก (มีขนาดความยาว 2 นิ้ว มีตา 2-3 ตา) =  $82,336 \div 75,573 = 1.09$  บาท โดยที่จำนวนหัวพันธุ์พร้อมปลูก = น้ำหนักผลผลิตต่อไร่ หาร น้ำหนักหัวพันธุ์ต่อแ่ง =  $1,451 \text{ กิโลกรัม} \div 19.2 \text{ กรัม} = 75,573$

2. ขั้นตอนที่ 2 การทดสอบเทคโนโลยีการผลิตหัวพันธุ์ซิง G1 ได้ดำเนินการ 2 แห่ง คือการทดสอบในศูนย์วิจัยพืชสวนเชียงรายและในแปลงเกษตรกร (ปีที่ 2)

2.1 การทดสอบเทคโนโลยีการผลิตหัวพันธุ์ซิง G2 ในแปลงเกษตรกร อ.เวียงป่าเป้า จ.เชียงราย โดยนำหัวพันธุ์ซิง G1 ที่ได้จากการผลิตหัวพันธุ์ซิงปลอดโรค G1 ในสภาพไร่ (ขั้นตอนที่ 1) ขนาดยาวประมาณ 2 นิ้ว มี 2-3 ตา มาทดลองปลูก มีการใช้เทคโนโลยีการป้องกันกำจัดโรคผสมผสานเพื่อลดการติดเชื้อโรคเหี่ยวเหี่ยวจากเชื้อแบคทีเรีย *R.solanacearum* เมื่อเก็บเกี่ยวได้เป็นหัวพันธุ์ซิง G2 ซึ่งมีลักษณะทั่วไปของซิงดังนี้ (ตารางที่ 4)

2.1.1 เปอร์เซ็นต์การงอกของหัวพันธุ์ซิง G1 อายุ 1 เดือนพบว่า ซิงอายุ 30 วัน มีเปอร์เซ็นต์ความงอกร้อยละ 95.6 ส่วนเปอร์เซ็นต์การรอดตายเมื่ออายุ 2 เดือนพบว่า มีต้นซิงรอดตายเหลือเพียงร้อยละ 87.7 และมีเปอร์เซ็นต์การเก็บเกี่ยวเป็นหัวพันธุ์ซิง G2 หลังจากซิงอายุได้ 9 เดือนพบว่า มีเปอร์เซ็นต์การเก็บเกี่ยวเป็นหัวพันธุ์ร้อยละ 74 (222 ต้นจากจำนวนต้นทั้งหมด 300 ต้นซึ่งไม่นับรวมกับซิงที่เป็นโรคเน่าจากเชื้อราฟิวซาเรียม (*Fusarium spp.*) จนเน่าบางส่วนหรือเน่าทั้งหมด 36 ต้น เพราะไม่สามารถเก็บเกี่ยวมาทำหัวพันธุ์ได้)

ส่วนซิงที่เป็นโรคคิดเป็นร้อยละ 24 ของจำนวนต้นที่ยังเหลืออยู่ขณะเก็บเกี่ยว (258 ต้น) โดยเฉพาะอย่างยิ่งแปลงที่ศัตรูรบกวนมาก จะพบต้นที่เป็นโรคมมากถึงร้อยละ 37.6 (ตารางผนวก 1) โดยแสดงอาการตั้งแต่แ่งซิงที่ใช้ปลูก (G1) เริ่มเน่าลุกลามขึ้นมาที่แ่งจากหน่อแรกเท่านั้นซึ่งยังสามารถใช้ทำหัวพันธุ์ได้ (อาการไม่รุนแรง, ภาพผนวก 5 ก.) จนถึงเน่าลามขึ้นไปด้านบนมากกว่านั้น อาจถึงครึ่งหนึ่งของเหง้าหรือเน่าแห้งทั้งหมด ใช้ทำหัวพันธุ์ไม่ได้ พวกที่มี

อาการรุนแรง, ภาพผนวก 5 ข.) ซึ่งมีจำนวนมากกว่าครึ่งหนึ่งของซิงที่เป็นโรคทั้งหมด เมื่อตรวจก็พบว่ามียีสต์ลักษณะเน่าแบบแห้งๆ ไม่มีกลิ่นเหม็น เริ่มจากด้านล่างหรือหัวแม่พันธุ์เดิมขึ้นมาที่แงงแรกลามขึ้นมาที่แงงถัดมา ส่วนที่ยังไม่เน่าซึ่งอยู่ด้านบนเนื้อซิงยังแข็งอยู่และมีผิวเปลือกด้านบนปกติ แต่เนื้อด้านในมีจุดสีน้ำตาล-คล้ำ แทรกในเนื้อซิงซึ่งปกติมีสีเหลือง จึงนำเนื้อซิงส่วนนี้มาตรวจดูสปอร์ โดยเฉพาะเชื้อในถุงขึ้น พบสปอร์และเส้นใยของเชื้อรา ฟิวซาเรียมสีขาวยเจริญอยู่บนเนื้อซิงที่เป็นสาเหตุของโรคเน่าปรากฏอยู่อย่างชัดเจน (ภาพผนวก 5 ค. และ ง.)

2.1.2 จำนวนต้นตอกพบว่า มีจำนวน 6.1 ต้น และจำนวนแงงตอกจำนวน 9.2 แแงง ส่วนน้ำหนักตอกพบว่า มีน้ำหนัก 284 กรัม และมีผลผลิตเท่ากับ 2,096 กิโลกรัมต่อไร่ โดยคำนวณจากเปอร์เซ็นต์การเก็บเกี่ยว คูณจำนวนต้นต่อไร่ หักจำนวนต้นที่เกิดโรคเหี่ยว คูณน้ำหนักเฉลี่ยตอก (กรัม)  $((74.0 \times 10,000) - 20) \times 284$

2.1.3 เปอร์เซ็นต์การเกิดโรคเหี่ยวเหี่ยวจากเชื้อแบคทีเรีย *R. solanacearum* ในระหว่างการปลูกหรือช่วงก่อนเก็บเกี่ยว ต้นซิงมีเปอร์เซ็นต์การเกิดโรคเหี่ยวจากเชื้อแบคทีเรียดังกล่าว ร้อยละ 0.2 ของจำนวนต้นทั้งหมด ซึ่งแสดงอาการอย่างชัดเจน เมื่อตัดลำต้นจุ่มน้ำพบน้ำสีขาวขุ่นไหลออกมา (Ooze) (ตารางที่ 5)

สาเหตุที่ซิงมีอาการโรคเหี่ยวอาจเนื่องมาจากเป็นพื้นที่ที่เคยปลูกซิงและมีการระบาดของโรคเหี่ยวเมื่อ 3 ปีก่อน แม้ว่าการปลูกซิงครั้งนี้จะมีการใช้เทคโนโลยีการป้องกันกำจัดโรคหลายอย่างผสมผสานกันแล้วก็ตาม ก็อาจมีเชื้อแบคทีเรียสาเหตุของโรคเหลืออยู่ ส่วนแปลงปลูกซิงที่เกษตรกรปลูกโดยใช้วิธีการของเกษตรกรเอง ซึ่งอยู่ติดกับแปลงทดลองนั้น มีการระบาดของโรคเหี่ยวซิงอย่างชัดเจน เมื่อได้ตรวจต้นที่แสดงอาการเป็นโรคโดยการตัดลำต้นจุ่มน้ำพบว่ามียีสต์ของเชื้อราสีขาวยขุ่นไหลออกมา และเกษตรกรต้องขุดขายเป็นซิงอ่อน

2.1.4 ข้อมูลทางด้านคุณภาพของหัวพันธุ์ซิง G2 เมื่อเก็บเกี่ยวโดยใช้ลักษณะของการเป็นหัวพันธุ์ที่ดี กล่าวคือต้องเป็นหัวพันธุ์ที่มีเนื้อแข็ง ผิวมัน ตาเต่ง ปราศจากศัตรูพืชพวกเพลี้ยแป้งเพลี้ยหอย ไร้เดือนฝอย โดยเฉพาะอย่างยิ่งโรคเหี่ยวเหี่ยวจากเชื้อแบคทีเรีย *R. solanacearum* และมีเปอร์เซ็นต์การออกสูง (ตารางที่ 5) พบว่า

2.1.4.1 เปอร์เซ็นต์โรคเหี่ยวเหี่ยวในหัวพันธุ์จากเชื้อแบคทีเรีย *R. solanacearum* หลังเก็บเกี่ยวหรืออยู่ในลักษณะของหัวพันธุ์ซิง G2 ไม่พบการติดเชื้อโรคเหี่ยวดังกล่าวแต่อย่างใด (ร้อยละ 100) ดังนั้นการตรวจดังกล่าวจึงเป็นการยืนยันได้ว่าซิงที่เก็บเกี่ยวได้นี้สามารถใช้เป็นหัวพันธุ์ซิงที่ปลอดโรคเหี่ยวได้ทั้งหมด

2.1.4.2 ลักษณะทางกายภาพของเหง้าซิง เนื้อแข็ง ผิวมัน ตาเต่ง เมื่อตรวจพินิจหัวพันธุ์ซิงทั้งหมดที่เก็บเกี่ยวมาจากแปลงซึ่งใช้ทำหัวพันธุ์ได้ (รวมทั้งซิงที่แสดงอาการของโรคจากเชื้อราฟิวซาเรียมเล็กน้อย) และซิงที่แสดงอาการมากจนแงงเน่าไปบางส่วน เมื่อตัดเอาส่วนที่เน่าออกไปแล้วดูลักษณะจากภายนอก พบว่าซิงทั้งหมด (ร้อยละ 100) มีผิวมันและตาที่เต่งสมบูรณ์ แต่ซิงที่เป็นโรคมามากถึงแม้ว่าเนื้อด้านในจะยังแข็งอยู่ แต่มีลักษณะที่ผิดปกติดังกล่าวในข้อ 2.1.1 ดังนั้นจึงไม่สามารถใช้ทำหัวพันธุ์ได้ อย่างไรก็ตามยังไม่พบซิงน้ำนม ซิงไส้ซึม และซิงไส้แดงทุกตัวอย่างที่ตรวจ

2.1.4.3 แมลงศัตรูที่ติดอยู่กับหัวพันธุ์พวกเพลี้ยหอยเพลี้ยแป้ง (ใช้แงงซิงเดียวกันกับข้อ 2.1.4.2) พบว่า หัวพันธุ์ซิงทั้งหมด (ร้อยละ 100) ไม่มีเพลี้ยหอย เพลี้ยแป้ง และซิงเกือบทั้งหมด ร้อยละ 99.5 ก็ไม่มีไร้เดือน

ฝอยเข้าทำลาย แสดงให้เห็นว่าในพื้นที่ปลูกขิงบริเวณนี้อาจไม่มีไส้เดือนฝอยที่เข้าทำลายหัวพันธุ์ขิงระบาดอยู่เลย แต่ที่ขิงยังแสดงอาการอยู่ อาจเกิดจากท่อนพันธุ์ขิงที่นำมาปลูกนั้นมีไส้เดือนฝอยอยู่ก่อนแล้วแต่กำจัดได้ไม่หมด ซึ่งการทดลองในแปลงของศูนย์วิจัยพืชสวนเชียงรายมีการปฏิบัติโดยการใช้สารเคมีชนิดเดียวกันและใช้หัวพันธุ์ขิงที่เป็นไส้เดือนฝอยเหมือนกันไปปลูก ยังพบการระบาดของไส้เดือนฝอยเป็นจำนวนมาก (ข้อ 2.2.4.3)

2.1.4.4 เปอร์เซ็นต์การงอกของหัวพันธุ์ขิง G2 อายุ 1 เดือน พบว่า มีเปอร์เซ็นต์ความงอกสูงมากถึงร้อยละ 100

2.1.5 ต้นทุนการผลิตหัวพันธุ์ขิง G2 (ตารางที่ 6) พบว่า ต้นส่วนใหญ่ของการปลูกร้อยละ 43.2 เป็นค่าแรงงาน ส่วนค่าหัวพันธุ์ลดเหลือเพียงร้อยละ 23.1 ที่เหลือเป็นค่าใช้จ่ายอื่นๆ เช่นค่าปุ๋ย ค่าสารป้องกันกำจัดศัตรูพืชต่างๆ หัวพันธุ์ขิง G2 เมื่อนำไปหารต้นทุนทั้งหมด จะเป็นต้นทุนต่อ 1 แ่งที่พร้อมปลูกต่อไป (ขนาดยาวประมาณ 2 นิ้ว มีตา 2-3 ตา) ในราคาที่ถูกลงอย่างมาก เท่ากับ 0.73 บาท ลดลงจากค่าหัวพันธุ์ G1 เท่ากับ 0.36 บาท (ค่าหัวพันธุ์ G1 เท่ากับ 1.09 บาทต่อ 1 แ่ง) อย่างไรก็ตามค่าหัวพันธุ์ขิงยังนับเป็นต้นทุนที่ค่อนข้างสูง

2.2 การทดสอบเทคโนโลยีการผลิตหัวพันธุ์ขิง G1 ในศูนย์วิจัยพืชสวนเชียงราย ซึ่งมีการทดสอบเทคโนโลยีในช่วงเวลาเดียวกันกับแปลงเกษตรกร เมื่อเก็บเกี่ยวได้เป็นหัวพันธุ์ขิง G2 ซึ่งมีลักษณะทั่วไปของขิงดังนี้(ตารางที่ 4)

2.2.1 เปอร์เซ็นต์การงอกของหัวพันธุ์ขิง G1 อายุ 1 เดือนพบว่า มีเปอร์เซ็นต์ความงอกร้อยละ 91.4 เปอร์เซ็นต์การรอดตายเมื่ออายุ 2 เดือน พบว่า มีต้นขิงรอดตายร้อยละ 80.2 สาเหตุที่มีต้นรอดตายไม่มากอาจเนื่องมาจากการพ่นสารกำจัดวัชพืชเข้าเกินไปในขณะที่ขิงเริ่มโผล่พ้นดินแล้ว ทำให้ขิงได้รับอันตรายจากสารเคมีตายไปบางส่วน

ส่วนเปอร์เซ็นต์การเก็บเกี่ยวเป็นหัวพันธุ์ขิง G2 หลังจากขิงอายุได้ 9 เดือนร้อยละ 81.3 อย่างไรก็ตามเนื่องจากขิงถูกเชื้อราสเคลอโรเทียม (*Sclerotium spp.*) ทำลายทั้งแปลง จึงทำให้พบว่ามีหัวพันธุ์ขิงที่เก็บเกี่ยวได้โดยไม่มีเชื้อราเข้าทำลายเลยเพียงร้อยละ 15.6 ของจำนวนต้นทั้งหมดเท่านั้น หัวพันธุ์ขิงส่วนใหญ่ร้อยละ 48.6 มีร่องรอยการเข้าทำลายของเชื้อราที่ผิวด้านนอกของแ่งขิงเล็กน้อยแต่สามารถใช้ทำพันธุ์ได้ (ภาพผนวก 6 ก.) และร้อยละ 35.8 มีร่องรอยการเข้าทำลายของเชื้อราที่ผิวด้านนอกและมีอาการเน่าจากส่วนปลายสุดของแ่งขิง ซึ่งเชื่อมต่อกับลำต้นส่วนเหนือดินเน่าลามลงมาด้านล่างของแ่งขิงไปบางส่วน (ภาพผนวก 6 ข.) เนื่องจากมีการใช้สารเคมีผสมน้ำตกรดตรงส่วนของโคนต้นเมื่อขิงอายุได้ 6 เดือน จึงช่วยไม่ให้โรคเน่าลุกลาม ซึ่งยังสามารถนำมาใช้ทำหัวพันธุ์ได้เมื่อกำจัดส่วนที่เน่านี้ออกไป

2.2.2 จำนวนต้นตอกพบว่า มีจำนวน 7.2 ต้น และจำนวนแ่งตอกจำนวน 9.3 แ่ง ส่วนน้ำหนักตอกพบว่า มีน้ำหนัก 216.4 กรัม และมีผลผลิตเท่ากับ 1,759 กิโลกรัมต่อไร่ โดยคำนวณจากจากเปอร์เซ็นต์การเก็บเกี่ยว (ซึ่งนับรวมขิงทั้งหมดที่ถูกเชื้อราเม็ดผักกาดเข้าทำลายด้วยแต่สามารถใช้ทำหัวพันธุ์ได้) คูณจำนวนต้นตอไร่ หักจำนวนต้นที่เกิดโรคเหี่ยว คูณน้ำหนักเฉลี่ยตอก (กรัม) เท่ากับ  $((81.3 \times 10,000) - 0) (216.4)$

2.2.3 เปอร์เซ็นต์การเกิดโรคเหี่ยวเหี่ยวจากเชื้อแบคทีเรีย *R. solanacearum* ในระหว่างการปลูกหรือช่วงก่อนเก็บเกี่ยว พบว่าต้นซึ่งไม่แสดงอาการเกิดโรคแต่อย่างใด ซึ่งอาจเกิดจากเทคโนโลยีการป้องกันกำจัดเชื้อโรคเหี่ยวได้ผลดีมาก หรือในพื้นที่อาจไม่เคยมีเชื้อโรคเหี่ยวระบาดมาก่อน (ตารางที่ 5)

2.2.4 ข้อมูลทางด้านคุณภาพของหัวพันธุ์ชิง G2 โดยใช้ลักษณะของการเป็นหัวพันธุ์ที่ดี กล่าวคือต้องเป็นหัวพันธุ์ที่มีเนื้อแข็ง ผิวมัน ตาเต่ง ปราศจากศัตรูพืชพวกเพลี้ยแป้ง เพลี้ยหอย ไล่เดือนฝอย โดยเฉพาะอย่างยิ่งโรคเหี่ยวเหี่ยวจากเชื้อแบคทีเรีย *R. solanacearum* และมีเปอร์เซ็นต์การงอกสูง (ตารางที่ 5) พบว่า

2.2.4.1 เปอร์เซ็นต์โรคเหี่ยวเหี่ยวในหัวพันธุ์จากเชื้อแบคทีเรีย *R. solanacearum* หลังเก็บเกี่ยวหรืออยู่ในลักษณะของหัวพันธุ์ชิง G2 ไม่พบการติดเชื้อโรคเหี่ยวดังกล่าวแต่อย่างใด (ร้อยละ 100) สอดคล้องกับข้อ 2.2.3 ดังนั้นการตรวจดังกล่าวจึงเป็นการยืนยันได้ว่าซึ่งที่เก็บเกี่ยวได้นี้สามารถใช้เป็นหัวพันธุ์ชิงที่ปลอดโรคเหี่ยวได้ทั้งหมด

2.2.4.2 ลักษณะทางกายภาพของเหง้าชิง เนื้อแข็ง ผิวมัน ตาเต่ง ตรวจพินิจหัวพันธุ์ชิงทั้งหมด(รวมทั้งซึ่งที่แสดงอาการของโรคจากเชื้อราด้วย) เมื่อดูลักษณะจากภายนอก พบว่า ซึ่งทั้งหมด (ร้อยละ 100 ) มีเนื้อแข็ง ร้อยละ 81.1 มีตาเต่งสมบูรณ์ ที่เหลือร้อยละ 18.9 มีตาไม่เต่งเนื่องจากพบเชื้อราสเคลอโรเทียมเข้าทำลายบางส่วน รวมทั้งมีไล่เดือนฝอยเข้าทำลายมากจนทำให้ตาไม่ค่อยสมบูรณ์ แต่ทั้งหมด (ร้อยละ 100) ไม่พบซึ่งน้ำนม ซึ่งไส้ซึม และซึ่งไส้แดง

2.2.4.3 แมลงศัตรูที่ติดอยู่กับหัวพันธุ์พวกเพลี้ยหอยเพลี้ยแป้ง (ใช้แ่งชิงเดียวกันกับข้อ 2.2.4.2) พบว่าหัวพันธุ์ชิงทั้งหมด (ร้อยละ 100) ไม่มีเพลี้ยหอย เพลี้ยแป้ง แต่ซึ่งร้อยละ 31.8 มีไล่เดือนฝอยเข้าทำลายจนเนื้อซึ่งเป็นปุ่มปม แสดงให้เห็นว่าในพื้นที่ปลูกบริเวณนี้มีไล่เดือนฝอยที่เข้าทำลายหัวพันธุ์ชิงระบาดอยู่ทั่วไป แม้ว่าจะมีการใช้สารเคมีกำจัดขณะปลูกแล้วก็ตาม ซึ่งตรงกันข้ามกับการทดลองในแปลงปลูกชิงของเกษตรกร มีการปฏิบัติโดยการใช้สารเคมีชนิดเดียวกันและใช้หัวพันธุ์ชิงที่เป็นไล่เดือนฝอยเหมือนกันไปปลูกนั้น เกือบจะไม่พบการระบาดของไล่เดือนฝอยเลย

2.2.4.4 เปอร์เซ็นต์การงอกของหัวพันธุ์ชิง G2 อายุ 1 เดือน พบว่ามีเปอร์เซ็นต์ความงอกสูงมากถึงร้อยละ 100

2.2.5 ต้นทุนการผลิตหัวพันธุ์ชิง G2 (ตารางที่ 6) พบว่าทุนส่วนใหญ่ของการปลูกร้อยละ 45.1 เป็นค่าแรงงาน รองลงมาคือค่าหัวพันธุ์ชิง ร้อยละ 21.8 ซึ่งใกล้เคียงกับค่าใช้จ่ายค่าปุ๋ย ปูนขาวและฟางข้าว ร้อยละ 22.6 หัวพันธุ์ชิง G2 เมื่อนำไปหารต้นทุนทั้งหมด จะเป็นต้นทุนต่อ 1 แ่งที่พร้อมปลูกต่อไป (ขนาดยาวประมาณ 2 นิ้ว มีตา 2-3 ตา) ในราคาที่ถูกลงอย่างมาก เท่ากับ 0.81 บาทต่อ 1 แ่ง ลดลงจากค่าหัวพันธุ์ G1 เท่ากับ 0.28 บาท (ค่าหัวพันธุ์ G1 เท่ากับ 1.09 บาทต่อ 1 แ่ง) อย่างไรก็ตามค่าหัวพันธุ์ชิงยังนับเป็นต้นทุนที่ค่อนข้างสูง

### สรุปผลการทดลองและข้อเสนอแนะ

1. การทดสอบเทคโนโลยีการผลิตหัวพันธุ์ชิงปลอดโรค ในขั้นตอนการผลิตหัวพันธุ์ปีที่ 1 และการทดสอบเทคโนโลยีการปลูกชิงปีที่ 2 ในแปลงเกษตรกรและศูนย์วิจัยพืชสวนเชียงรายพบว่า การใช้เทคโนโลยีการปลูกชิงประกอบด้วย การเตรียมดินที่ดี การใช้ปูนขาวผสมปุ๋ยยูเรีย การใช้แบคทีเรียปฏิปักษ์ การเกษตรกรรมและปฏิบัติดูแลรักษาแปลงปลูกที่เหมาะสม ในทั้งสองขั้นตอน ทำให้ต้นชิงที่อยู่ระหว่างเจริญเติบโตแสดงอาการของโรคเหี่ยวเฉียวจากเชื้อแบคทีเรียเพียงร้อยละ 3.5 ในขั้นตอนการเตรียมหัวพันธุ์ ส่วนการทดสอบเทคโนโลยีในแปลงเกษตรกร พบเพียงร้อยละ 0.2 และไม่พบเลยในแปลงของศูนย์วิจัยพืชสวนเชียงราย นอกจากนั้นชิงยังมีลักษณะทั่วไปดีกล่าวคือ มีเปอร์เซ็นต์การงอกมากกว่าร้อยละ 90 ส่งผลให้มีเปอร์เซ็นต์การรอดตายสูงด้วยเช่นเดียวกัน ยกเว้นการทดสอบเทคโนโลยีในศูนย์วิจัยพืชสวนเชียงราย ที่มีเปอร์เซ็นต์การรอดตายเหลือเพียงประมาณร้อยละ 80 เพราะได้รับผลกระทบจากการใช้สารเคมีกำจัดวัชพืช ส่วนเปอร์เซ็นต์การเก็บเกี่ยวในขั้นตอนการผลิตหัวพันธุ์ พบว่ามีเปอร์เซ็นต์การเก็บเกี่ยวสูงมากกว่าร้อยละ 95 แต่ขั้นตอนทดสอบเทคโนโลยีกลับมีเปอร์เซ็นต์การเก็บเกี่ยวลดลงอย่างมากเหลือเพียงประมาณร้อยละ 74-81 ซึ่งเป็นผลจากสารกำจัดวัชพืชดังกล่าวและการเกิดโรคชิงเน่าจากเชื้อราที่ระบาดในทั้งสองแหล่งปลูก กระทบต่อผลผลิตได้ไม่เกิน 2.1 ตันต่อไร่เท่านั้น ดังนั้นการผลิตหัวพันธุ์ชิงปลอดโรคจึงต้องมีการเฝ้าระวังเรื่องโรคชิงเน่าทั้งที่เกิดเชื้อแบคทีเรียหรือโรคเหี่ยวเฉียวซึ่งเป็นโรคที่สำคัญที่สุด และโรคชิงเน่าจากเชื้อราที่อาจทำความเสียหายรุนแรงได้เช่นเดียวกัน

2. ชิงมีคุณภาพของหัวพันธุ์ที่ดี ปราศจากแมลงศัตรูพวกเพลี้ยหอยเพลี้ยแป้ง แต่ชิงที่ปลูกในศูนย์วิจัยพืชสวนเชียงรายทุกขั้นตอนพบการระบาดของไส้เดือนฝอยเป็นอย่างมาก โดยเฉพาะอย่างยิ่งขั้นตอนการผลิตหัวพันธุ์ซึ่งไม่ได้มีการใช้สารเคมีกำจัด ทำให้ชิงมีไส้เดือนฝอยเข้าทำลายและวางไข่ในหัวพันธุ์มากกว่าร้อยละ 80 แต่อย่างไรก็ตามหัวพันธุ์ชิงที่ได้ยังมีเปอร์เซ็นต์การงอกสูงมากกว่าร้อยละ 90 หรือร้อยละ 100 เพราะเป็นชิงที่มีตาแต่งสมบูรณ์ และโดยเฉพาะอย่างยิ่งปัญหาของโรคเหี่ยวเฉียวจากเชื้อแบคทีเรีย *R. solanacearum* ในหัวพันธุ์ซึ่งตรวจไม่พบเชื้อทุกตัวอย่างร้อยละ 100 ของทุกขั้นตอนงานทดลองทั้งในแปลงเกษตรกร และศูนย์วิจัยพืชสวนเชียงราย ซึ่งต้องมีการใช้เทคโนโลยีการผลิตหัวพันธุ์ดังกล่าวเสมอ

3. ต้นทุนการผลิตหัวพันธุ์ชิง G1 ในการผลิตหัวพันธุ์ปีแรกมีต้นทุน 1.09 บาทต่อแ่ง และขั้นตอนการทดสอบเทคโนโลยีที่ได้หัวพันธุ์ G2 ในแปลงเกษตรกรและศูนย์วิจัยพืชสวนเชียงรายมีต้นทุน 0.73 และ 0.81 บาทต่อแ่งตามลำดับ อย่างไรก็ตามค่าหัวพันธุ์ชิงยังเป็นต้นทุนการผลิตที่ยังสูงอยู่ จึงควรผลิตหัวพันธุ์ในรุ่นต่อๆ ไปเพื่อลดต้นทุนและปัญหาโรคเหี่ยวเฉียว



ตารางที่ 4 ลักษณะทั่วไปของชิงในขั้นตอนการทดสอบเทคโนโลยีการผลิตหัวพันธุ์(ปีที่ 2)

เรื่อง	อ.เวียงป่าเป้า	ศวส.ชร.
1. เปอร์เซ็นต์การงอกG1 (%)	95.6	91.4
2. เปอร์เซ็นต์รอดตาย G1 (%)	87.7	80.2
3. เปอร์เซ็นต์เก็บเกี่ยว (%)	74.0	81.3
4. จำนวนต้น/กอ (ต้น)	6.1	7.2
5. จำนวนแ่ง/กอ (แ่ง)	9.2	9.3
6. น้ำหนัก/กอ (กรัม)	284.0	216.4

ตารางที่ 5 คุณภาพของหัวพันธุ์ชิง G2 ในขั้นตอนการผลิตหัวพันธุ์ (ปีที่ 2)

เรื่อง	อ.เวียงป่าเป้า (%)	ศวส.ชร. (%)
1. ไล่เดือนฝอย		
- มีไล่เดือนฝอย	0.5	31.8
- ไม่มีไล่เดือนฝอย	99.5	68.2
2. ลักษณะเนื้อชิง		
- เนื้อแข็ง ผิวมันไม่มีร่องรอยของเชื้อรา	76.0	15.6
- เนื้อแข็งแต่ผิวมีร่องรอยของเชื้อรา	10.0	48.6
- มีเชื้อราทำลายมาก	14.0 <sup>1/</sup>	35.8 <sup>2/</sup>
3. ลักษณะของตาชิง		
- ตาเต่งสมบูรณ์ดี	100	81.1
- ตาไม่เต่ง	0.0	18.9

4. โรคเหี่ยวเฉียว (Glift Kit จำนวน10 %)	0.0	0.0
5. การรอก	100.0	100.0

---

หมายเหตุ    1/ ใช้ทำหัวพันธุ์ไม่ได้เนื่องจากเชื้อราเข้าทำลายลูกกลมเนื้อชิงในส่วนที่ยังไม่มีอาการ  
                   2/ ใช้ทำหัวพันธุ์ได้เมื่อตัดส่วนที่มีอาการของโรคออกไป  
                   ไม่พบศัตรูพืชพวกเพลี้ยหอย เพลี้ยแป้ง ชิงน้ำนม ชิงไส้ซึม และไส้แดงทุกตัวอย่าง  
                   โรคเหี่ยว (นับจากในแปลงปลูก) แปลงเกษตรกรพบร้อยละ 0.2 ส่วน ศวส.ชร. ไม่พบ

ตารางที่ 6 ต้นทุนการผลิตหัวพันธุ์ชิง G2 ในสภาพไร่ต่อพื้นที่ปลูก 1 ไร่

ต้นทุน	อ.เวียงป่าเป้า	ร้อยละ	ศวส.ชร.	ร้อยละ
1. ค่าหัวพันธุ์ชิง G1 <sup>1/</sup>	10,900	23.1	10,900	21.8
2. ค่าสารเคมี	4,000	8.5	5,649	11.3
3. ค่าไถ ค่าน้ำมัน	2,100	4.5	1,088	2.2
4. ค่าปุ๋ย ปูนขาว ฟางข้าว	9,777	20.7	9,777	19.6
5. ค่าแรงงาน <sup>2</sup>	20,400	43.2	22,500	45.1
รวม	47,177	100	49,914	100

หมายเหตุ <sup>1/</sup> ค่าหัวพันธุ์ชิง G1 จำนวน 10,000 แ่ง  $\times$  1.09 บาท/แ่ง (ข้อมูลจากตารางที่ 3)

<sup>2/</sup> ค่าแรงงานวันละ 300 บาท

- ค่าหัวพันธุ์ชิง G2 อ.เวียงป่าเป้า = ต้นทุนทั้งหมด หารด้วยจำนวนหัวพันธุ์พร้อมปลูก (มีขนาดความยาว 2 นิ้ว มีตา 2-3 ตา) =  $47,177 \div 4,892 = 0.73$  บาท โดยที่จำนวนหัวพันธุ์พร้อมปลูก = น้ำหนักผลผลิตต่อไร่ หารน้ำหนักหัวพันธุ์ต่อแ่ง =  $2,096$  กิโลกรัม  $\div$   $32.3$  กรัม =  $64,892$

- ค่าหัวพันธุ์ชิง G2 ศวส.ชร. = ต้นทุนทั้งหมด หารด้วยจำนวนหัวพันธุ์พร้อมปลูก (มีขนาดความยาว 2 นิ้ว มีตา 2-3 ตา) =  $49,914 \div 61,719 = 0.81$  บาท โดยที่จำนวนหัวพันธุ์พร้อมปลูก = น้ำหนักผลผลิตต่อไร่ หารน้ำหนักหัวพันธุ์ต่อแ่ง =  $1,759$  กิโลกรัม  $\div$   $28.5$  กรัม =  $61,719$

### เอกสารอ้างอิง

- กรมวิชาการเกษตร. 2557. การจัดการศัตรูพืชแบบผสมผสาน. [www.doa.go.th/](http://www.doa.go.th/), 15/5/57.
- จเร สดากร. 2525. พืช. เอกสารวิชาการเล่มที่ 6. กรมวิชาการเกษตร.
- อิติมา วงษ์ชีรี. 2543. การจัดการดินเพื่อลดการเกิดโรคเหี่ยวของพืชจากเชื้อแบคทีเรีย *Pseudomonas solanacearum*. เอกสารการประชุมวิชาการวิทยาศาสตร์แห่งประเทศไทย ครั้งที่ 26. กรุงเทพฯ. หน้า 544.
- นิรนาม. 2557. การผลิตพืช:การคัดเลือกพันธุ์ปลูกพืช. [http://www.farmkaset.org/html5/contents.aspx?con\\_id=263](http://www.farmkaset.org/html5/contents.aspx?con_id=263), 21/5/57.
- มูลนิธิสุขภาพไทย (2544) คู่มือการปลูกสมุนไพรเพื่อเศรษฐกิจชุมชน.
- ยุทธศาสตร์งานวิจัยและพัฒนาพืชผักปี 2554-2558, 2552.
- ศศิธร จันทรโอทาน, ศักดิ์ สุนทรสิงห์ และ สุกฤดี ประเทืองวงศ์. 2529. การศึกษาปริมาณประชากรของ *Pseudomonas solanacearum* ในดินที่ปลูกพืชชนิดต่างๆ หมุนเวียนกัน. หน้า 1-11. ในรายงานเรื่อง โรคต่างๆ ของพืชในประเทศไทยและการป้องกันกำจัด. โครงการวิจัยและพัฒนา มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. กรุงเทพฯ.
- ศักดิ์ สุนทรสิงห์. 2537. โรคของผักและการป้องกันกำจัด. ภาควิชาโรคพืช คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. กรุงเทพฯ.
- สัจจะ ประสงค์ทรัพย์. 2557. GAP พืช. [hort.ezathai.org/?p=2415](http://hort.ezathai.org/?p=2415), 12/1/57.
- สาขาพืชผัก มหาวิทยาลัยแม่โจ้. 2557. การปลูกพืช. <http://www.agric-prod.mju.ac.th/web-veg/article/new129.htm>, 12/1/57.
- อรดี สหวัชรินทร์. 2530. การผลิตต้นพันธุ์พืชสามารถปลูกได้ตลอดปี. วารสารสมาคมพืชสวน. 2(2) : 55- 60.
- อรพรรณ วิเศษสังข์ และ จุมพล สาระนาด. 2533. ปัญหาโรคของพันธุ์พืช. เคหะการเกษตร. 14(8) : 153-154.

## ภาคผนวก

ตารางผนวก 1 การแสดงอาการโรคจากเชื้อราของขิงที่ปลูกในแปลงเกษตรกรอ.เวียงป่าเป้า

เรื่อง	แปลงที่ สมบูรณ์ (ตัน)	ร้อยละ	แปลงที่ อ่อนแอ (ตัน)	ร้อยละ	รวม (ตัน)	ร้อยละ
1. ไม่เป็นโรค	95	99.0	101	62.4	196	76.0
2. อาการเล็กน้อย	0	0.0	26	16.0	26	10.0
3. อาการรุนแรง(เก็บเกี่ยวไม่ได้)	1	1.0	35	21.6	36	14.0
รวม	96	100.0	162	100.0	258	100.0

หมายเหตุ จำนวนตันที่ปลูกรวม 300 ตันแบ่งเป็นแปลงที่สมบูรณ์ 100 ตัน แปลงที่อ่อนแอ 200 ตัน



ภาพผนวก 1 ชิงแม่พันธุ์ G0 ขนาดใหญ่ กลาง และเล็ก (จากซ้ายมาขวา)



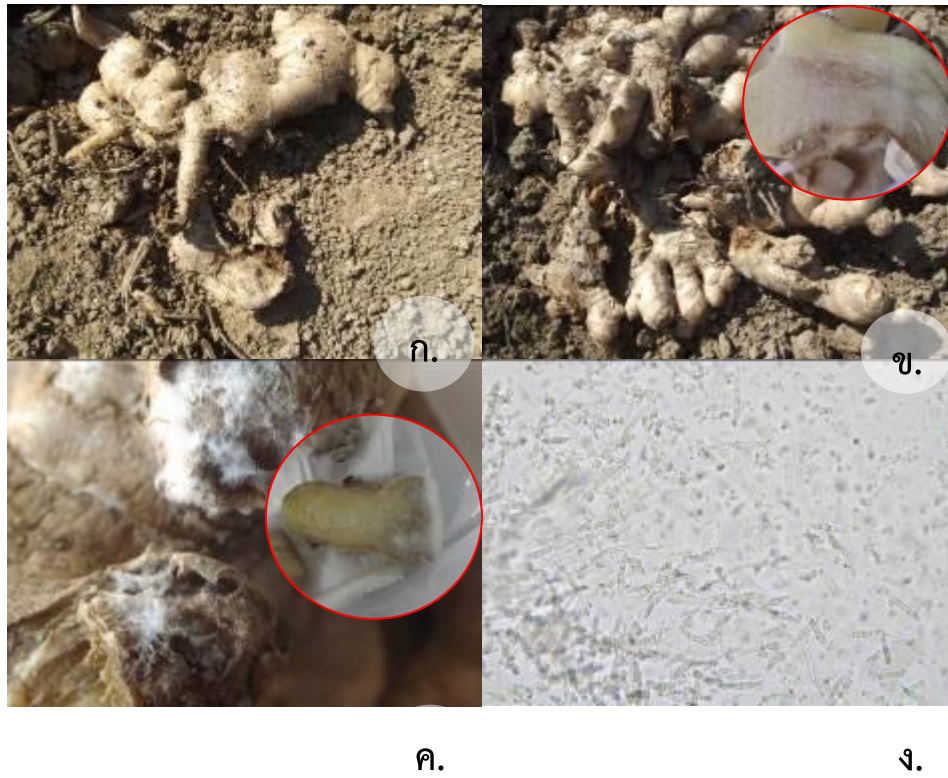
ภาพผนวก 2 ภาพซ้ายสุดเป็นแง่งชิงชนิดอื่น(น้ำหนัก 30 กรัม) ถัดมาเป็นชิงหยวกมีขนาดกลางถึงใหญ่ (น้ำหนัก 30 60 และ 120 กรัม)



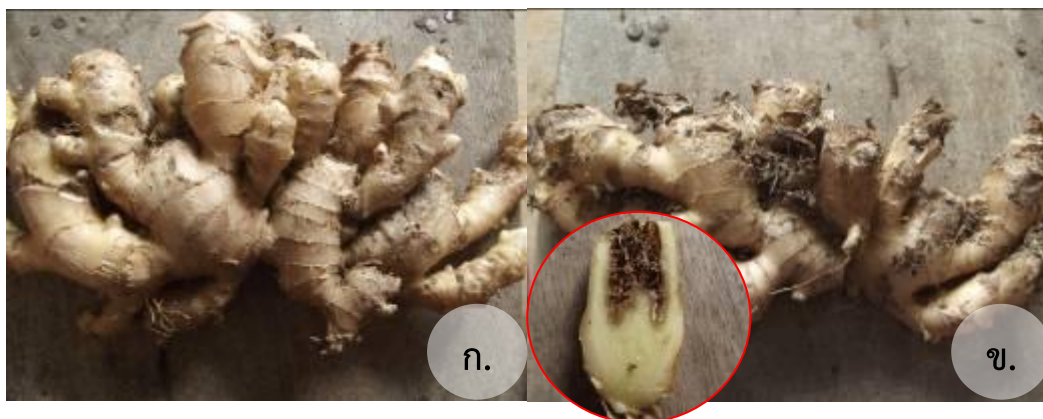
ภาพผนวก 3 การตัดลำต้นชิงจุ่มน้ำเพื่อตรวจโรคเหี่ยวเฉียว



ภาพผนวก 4 ไส้เดือนฝอยทำลายผิวภายนอกขรุขระและวางไข่ในเนื้อซึ่งเป็นจุดสีน้ำตาล



ภาพผนวก 5 ก. แฉ่งปลุกเน่า ข. แฉ่งเน่าลามขึ้นมาบางส่วน หรือทั้งหมด  
ค. เส้นใยเชื้อราฟิวซาเรียม ง. สปอร์เชื้อราฟิวซาเรียม



ภาพผนวก 6 ก. เชื้อราทำลายที่ผิวด้านนอกเล็กน้อย



ข. แ่งน้ำลมหงมาบางส่วน