

## รายงานผลงานเรื่องเต็มการทดลองสิ้นสุดปี 2558

ชุดโครงการ	วิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีการผลิตชิงคุณภาพ (โครงการวิจัยเดี่ยว)
โครงการวิจัย	วิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีการผลิตชิงคุณภาพ
กิจกรรม	การผลิตหัวพันธุ์ชิงปลอดโรค
กิจกรรมย่อย	-
การทดลอง	ศึกษาการผลิตหัวพันธุ์ชิงปลอดโรค (G1) ในสภาพไร่ Study on Basic Seed (G1) Production of Ginger for Bacterial wilt Free in Field Condition.

### คณะผู้ดำเนินงาน

หัวหน้าการทดลอง	ไว	อินตะแก้ว <sup>1/</sup>		
ผู้ร่วมงาน	ศศิธร	วรปติรังสี <sup>1/</sup>	วิมล	แก้วสีดา <sup>1/</sup>
	สนอง	จรินทร์ <sup>1/</sup>	บุรณี	พั่ววงษ์แพทย์ <sup>2/</sup>
		ลัดดาวัลย์	อินทร์สังข์ <sup>3/</sup>	

### บทคัดย่อ

การศึกษาการผลิตหัวพันธุ์ชิงปลอดโรค (G1) ในสภาพไร่มีวัตถุประสงค์เพื่อหาวิธีการผลิตหัวพันธุ์ชิงที่ปลอดโรคในสภาพไร่ ที่ศูนย์วิจัยพืชสวนเชียงราย ระหว่างปีพ.ศ. 2557-2558 พบว่า วิธีการปลูกชิงเพื่อผลิตเป็นหัวพันธุ์ G1 โดยนำหัวพันธุ์ชิงปลอดโรค G0 ปลูกในแปลงนอกโรงเรือนมีการเตรียมดินที่ดี การใช้ปูนขาวผสมปุ๋ยยูเรีย การใช้แบคทีเรียปฏิปักษ์ การเขตกรรมและปฏิบัติดูแลรักษาแปลงปลูกที่เหมาะสม ทำให้ต้นชิงที่อยู่ระหว่างเจริญเติบโตแสดงอาการของโรคเหี่ยวเฉียวจากเชื้อแบคทีเรียเพียงร้อยละ 3.5 มีเปอร์เซ็นต์การงอก การรอดตายและเก็บเกี่ยวสูงร้อยละ 97.8, 98.0 และ 95.3 ตามลำดับ ชิงหยวกมีจำนวนต้นและจำนวนแง่งต่อกอ 20.6 ต้นและ 26.2 แง่งตามลำดับ มีน้ำหนัก 178 กรัมต่อกอ คิดเป็นผลผลิต 1,451 กิโลกรัมต่อไร่ และมีต้นทุนการผลิตหัวพันธุ์ชิง G1 ลดลงเหลือเพียง 1.09 บาทต่อแง่ง แต่ยังเป็นต้นทุนที่สูงอยู่ ลักษณะของหัวพันธุ์ที่เก็บเกี่ยวได้มีคุณภาพดี ปราศจากเชื้อโรคเหี่ยวเฉียวและแมลงพวกเพลี้ยหอย เพลี้ยแป้งร้อยละ 100 เป็นขิงเนื้อแข็ง ผิวมัน ตาเต่ง ร้อยละ 99.4 ทำให้หัวพันธุ์ชิงมีเปอร์เซ็นต์การงอกสูงร้อยละ 95.6 อย่างไรก็ตามขิงส่วนใหญ่ร้อยละ 81.8 มีไส้เดือนฝอยเข้าทำลายและวางไข่ไว้ในหัวพันธุ์

1/ ศูนย์วิจัยพืชสวนเชียงราย อ.เมือง จ.เชียงราย 57000

2/ สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร เขตจตุจักร กรุงเทพฯ 10900

3/ สถาบันวิจัยพืชสวน กรมวิชาการเกษตร เขตจตุจักร กรุงเทพฯ 10900

## คำนำ

ซิงเป็นพืชที่มีราคาดี ให้ผลตอบแทนสูง เกษตรกรปลูกกันมากขึ้น ทำให้มีการขยายพื้นที่ปลูกซิงเพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็ว การปลูกซิงในหลายประเทศไม่ประสบความสำเร็จเท่าที่ควร โดยเฉพาะประเทศไทย เนื่องจากปัญหาและอุปสรรคหลายประการ ที่สำคัญคือเกษตรกรส่วนใหญ่ยังขาดความรู้และทักษะ เรื่องโรคและการป้องกันกำจัด โดยเฉพาะอย่างยิ่งโรคเหี่ยวเหี่ยวจากเชื้อแบคทีเรีย *Ralstonia solanacearum* ตลอดจนวิธีการปลูกที่ถูกต้อง จึงได้ผลผลิตต่ำ คุณภาพไม่ตรงตามความต้องการของตลาด ก่อให้เกิดการสูญเสียรายได้ ขาดทุน และเป็นหนี้สิน นอกจากนี้เกษตรกรยังไม่สามารถปลูกซิงซ้ำที่เดิมได้ เนื่องจากการสะสมของเชื้อสาเหตุในดิน ต้องเปลี่ยนพื้นที่ปลูกทุกปี ทำให้เกิดปัญหาพื้นที่ปลูกหมดไป และเกิดการบุกรุกทำลายป่าเพื่อหาพื้นที่ปลูกซิงใหม่ทุกปี จากการทดสอบเบื้องต้นพบว่า การนำหัวพันธุ์ซิง (G0) ที่ผลิตในสภาพปลอดเชื้อปลูกลงแปลงในสภาพไร่ ผลิตเป็นหัวพันธุ์ซิง (G1 และ G2) พบว่ามีการเจริญเติบโตดีและไม่มีการติดโรคแบคทีเรีย ดังนั้นจึงได้ทำการศึกษาเทคโนโลยีการผลิตหัวพันธุ์ซิงในสภาพไร่ สำหรับให้เกษตรกรและผู้สนใจได้นำไปประยุกต์ใช้ในการผลิตหัวพันธุ์ซิงที่ปลอดโรคได้

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

ซิงพืชเศรษฐกิจที่สามารถใช้เป็นพืชอาหารและพืชสมุนไพร ซิงที่ผลิตในประเทศไทยนอกจากการบริโภคภายในประเทศแล้ว ยังมีการส่งออกยังตลาดต่างประเทศทั้งในเอเชียและยุโรป เช่น สหราชอาณาจักร(อังกฤษ) ฝรั่งเศส เยอรมนี เนเธอร์แลนด์ ญี่ปุ่น บังคลาเทศ อินเดีย เป็นต้น คิดเป็นมูลค่ามากกว่า 1,000 ล้านบาทต่อปี และยังมีแนวโน้มในการบริโภคเพิ่มมากขึ้น ซิงที่ส่งออกเป็นพืชสมุนไพรปริมาณและมูลค่าการส่งออกสูงเป็นอันดับ 2 (188,873.6 ตัน) ในช่วงปี พ.ศ.2538 - พ.ศ.2547 การปลูกซิงมีปัญหาและอุปสรรคหลายประการ ที่สำคัญคือเกษตรกรส่วนใหญ่ยังขาดความรู้และทักษะ เรื่องโรคและการป้องกันกำจัด โดยเฉพาะอย่างยิ่งโรคเหี่ยวเหี่ยวจากเชื้อแบคทีเรีย *Ralstonia solanacearum* ตลอดจนวิธีการปลูกที่ถูกต้อง การปลูกของเกษตรกรจะเริ่มทำการปลูกซิงในช่วงปลายฤดูร้อนเพื่ออาศัยน้ำฝน ทำให้เกิดปัญหาในการจัดการและการแพร่ระบาดของโรคอย่างรวดเร็ว จึงทำให้ซิง

ที่ผลิตได้มีผลผลิตต่ำและคุณภาพไม่ตรงตามความต้องการของตลาด นอกจากนี้ เกษตรกรยังไม่สามารถปลูกชิงช้าที่เดิมได้เพราะการเกิดโรคระบาดรุนแรงในปีต่อมา เกษตรกรต้องเปลี่ยนพื้นที่ปลูกชิงทุกปี ทำให้เกิดปัญหาพื้นที่ปลูกหมดไป ต้องบุกเบิกทำลายป่าเพื่อหาพื้นที่ปลูกชิงใหม่ทุกปี (ยุทธศาสตร์งานวิจัยและพัฒนาพืชชิงปี 2554-2558, 2552)

จร (2525) รายงานว่า ส่วนที่อยู่ใต้ดินของชิงเรียกว่า rhizome หรือแง่งชิง มีลักษณะเป็นแท่งสั้น แข็ง สีขาวหรือสีเหลืองอ่อน มีเยื่อและเกล็ดเล็กๆ ห่อหุ้ม ซึ่งเป็นที่เกิดของรากฝอยจำนวนมาก แง่งชิงหรือลำต้นที่แท้จริงจัดเป็นพืชที่มีลำต้นใต้ดิน จะแตกแขนงขนานไปกับพื้นดิน สามารถดำรงชีวิตอยู่ได้ข้ามฤดูหรือหลายฤดู ซึ่งต่างกับลำต้นหรือส่วนที่อยู่เหนือดินขึ้นไปที่มีอายุเพียงฤดูเดียวเท่านั้น สังเกตเห็นได้เมื่อถึงระยะเก็บเกี่ยว ปกติจะมีอายุระหว่าง 8-10 เดือน บางครั้ง 12 เดือน จะเหี่ยวแห้งและยุบไปในที่สุด แต่ในบางกรณีที่มีสภาพดินฟ้าอากาศเหมาะสม อาจมีชีวิตข้ามฤดูแต่ไม่นานนัก ใบของชิงมีขนาดยาวราว 15-17 ซม. กว้าง 1.8-3 ซม. มีเส้นกลางใบเห็นเด่นชัด ปลายใบม้วนขึ้นข้างบน ตัวใบมีสีเขียวขนานไปกับพื้นดิน หรือทำมุมเฉียง ๆ มีขนประปราย ส่วนลิ้นกาบ เป็นเยื่อบาง ๆ มีลักษณะกว้างและไม่มีขน ซึ่งอรดี (2530) ระบุว่าพันธุ์ชิงที่นิยมปลูกในประเทศไทยมี 2 พันธุ์ คือ ชิงใหญ่ ชิงหยวกหรือชิงขาว และชิงเล็กหรือชิงเผ็ด

มูลนิธิสุขภาพไทย (2544) กล่าวว่าในการปลูกชิง ใช้เหง้าหรือหัวพันธุ์จากชิงแก่อายุ 10-12 เดือน เอามาฝังลมให้แห้ง แล้วนำมาหั่นเป็นท่อนๆ ยาวท่อนละ 2 นิ้ว มีตาติดอยู่ 2-3 ตา ซึ่งสาขาพืชผัก มหาวิทยาลัยแม่โจ้ (2557) ระบุว่า แง่งชิงที่ขุดมาจะมีระยะพักตัวนาน 1-3 เดือน นิรนาม (2557) รายงานว่า ท่อนพันธุ์ชิงที่ดีควรเป็นชิงที่สมบูรณ์ ไม่มีร่องรอยการทำลายของโรคแมลง ข้อดี แง่งใหญ่ กลมป้อม ตาเต่ง เนื้อไม่นิ่ม ผิวเป็นมัน ซึ่งควรเก็บรักษาหัวพันธุ์ในที่แห้ง เย็นโดยก่อนเก็บให้นำไปจุ่มยาป้องกันเชื้อราและแมลง เช่น แมนเซ็ทดีผสมเมตาแลกซิล และคลอร์ไพริฟอส นาน 10-15 นาที ฝังให้แห้ง ร่มและอากาศถ่ายเทสะดวกจนกว่าจะได้เวลาปลูก และสำนักงานมาตรฐานสินค้าเกษตรและอาหาร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ (2557) กล่าวถึงพืชชิงว่า คุณภาพของชิงตามข้อกำหนดขั้นต่ำต้องเป็นชิงที่สด สะอาด ไม่เน่าเสียหรือเสื่อมคุณภาพ และอื่นๆ รวมทั้งเป็นชิงที่ไม่ถูกเพลี้ยหอย เพลี้ยแป้ง ไล่เดือนฝอย แบคทีเรีย (ชิงน้ำมัน ชิงไล่ส้ม ชิงไล่แดง) เข้าทำลาย เป็นต้น สาขาพืชผัก มหาวิทยาลัยแม่โจ้ (2557) ให้ข้อมูลว่า เมื่อถึงเวลาปลูกมีการเตรียมท่อนพันธุ์โดยเลือกชิงที่สมบูรณ์ อายุ 10-12 เดือน ก่อนตัดจุ่มมีดทุกครั้งด้วยแอลกอฮอล์ ให้แต่ละท่อนมีตา 2-3 ตา ใช้ชิงประมาณ 300 กิโลกรัมต่อไร่ แล้วจุ่มด้วยสารป้องกันกำจัดเชื้อรา เช่น มาลาไรออนผสมไดเทนเอ็ม 45 อัตรา 2 เท่าของที่ใช้พ่นทางใบ นาน 15-30 นาที ฝังให้แห้ง

สาขาพืชผัก มหาวิทยาลัยแม่โจ้ (2557) ระบุว่า การเตรียมดินปลูก 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) ระบุว่า ใช้ระยะระหว่างหลุม 15-20 เซนติเมตร และระหว่างแถว 40-50 เซนติเมตร และใส่ปุ๋ยหมักหรือปุ๋ยคอก 1-2 ตันต่อไร่ สาขาพืชผัก มหาวิทยาลัยแม่โจ้ (2557) ระบุต่อไปว่าการให้น้ำเมื่อพบว่าต้นชิงเริ่มแสดงอาการเหี่ยวหรือดินเริ่มแห้งก็ควรให้น้ำทันที ใช้ใบหญ้าคาหรือฟางข้าวคลุมดิน ส่วนการใส่ปุ๋ยรองพื้นใช้สูตร 15-15-15 อัตรา 50-60 กิโลกรัมต่อไร่

และเมื่อขิงอายุได้ 2 และ 4 เดือน ใส่ปุ๋ยสูตร 13-13-21 อัตรา 50-60 กิโลกรัมต่อไร่ การกำจัดวัชพืชหลังจากปลูกแล้วทำได้เพียงวิธีการถอนเท่านั้น เนื่องจากกระทบกระเทือนรากขิงน้อยที่สุด และควรกลบโคนครั้งแรกเมื่อขิงอายุได้ 2 เดือน (มี 3 ต้น) และครั้งต่อมาเมื่ออายุ 3 เดือนจะช่วยทำให้มีการแตกกอได้ดี แก่งสมบูรณ์

อรพรรณ (2533) รายงานว่า หัวพันธุ์ขิงนั้นในปัจจุบันนี้ยังเป็นการยากมากที่เกษตรกรจะแน่ใจได้ว่าหัวพันธุ์ขิงนั้นปลอดโรค และปราศจากศัตรูพืชติดมาด้วย เพราะในแปลงปลูกต่าง ๆ มักจะมีการระบาดของโรคและศัตรูพืชเสมอๆ และโรค-ศัตรูพืชบางชนิดที่เกิดขึ้นในแปลงปลูกนั้นสามารถติดไปกับหัวพันธุ์ขิงได้ เช่น เชื้อแบคทีเรียที่เป็นสาเหตุโรคเน่าของขิง เพลี้ยหอยและนอกจากนี้ยังพบว่ามีไส้เดือนฝอยติดไปกับหัวพันธุ์ได้ด้วย โรคหัวเน่าของขิงที่เกิดจากเชื้อแบคทีเรีย เป็นปัญหาที่สำคัญมากในแปลงปลูก โดยเฉพาะเมื่อเก็บขิงแก่เพื่อส่งโรงงานหรือเก็บไว้ทำหัวพันธุ์

เฉลิมพล (2558) รายงานว่า การผลิตท่อนพันธุ์ขิงปลอดโรคที่ดีที่สุดซึ่งได้รับการยอมรับกันอย่างแพร่หลายคือวิธีการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ โดยใช้ส่วนของเนื้อเยื่อเจริญส่วนปลายยอดของท่อนพันธุ์ ซึ่งผ่านการเพาะเลี้ยงในสภาพปลอดเชื้อในตู้บ่มที่มีอุณหภูมิสูง 38-42 องศา ในที่มีดเป็นเวลา 3-4 วัน การเพาะเลี้ยงโดยวิธีนี้สามารถผลิตท่อนพันธุ์ขิงที่ปลอดโรคได้

ศศิธรและคณะ (2529) จากการสำรวจโรคต่าง ๆ ของขิงในประเทศไทย ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2524-2529 พบว่าโรคที่เป็นปัญหาก่อให้เกิดความเสียหายแก่ขิงมากที่สุด คือโรคเหี่ยวหรือแง่งขิงเน่าที่เกิดจากแบคทีเรีย จากเมื่อเป็นโรคแล้วขิงเน่าอย่างรวดเร็ว และเชื้อจะแพร่กระจายไปทั่วโดยน้ำ ในบางแปลงทำลายเกือบ 100% จากการศึกษาการเกิดและแพร่ระบาดของโรคพบว่าเกิดจากมีเชื้อสาเหตุโรคในดิน และมีเชื้อสาเหตุอยู่ในท่อนพันธุ์ สำหรับโรคใบจุดที่เกิดเชื้อรา *Phyllosticta zingiberi* พบประปรายในบางท้องที่และอาการไม่รุนแรงนัก ขิงยังคงสามารถเจริญเติบโตและให้ผลผลิตได้ ส่วนโรคเหี่ยวที่เกิดจากเชื้อราพบน้อย แต่อาจสร้างความเสียหายแก่ขิงขณะเก็บได้มากพอสมควร ถ้าสภาพโรงเก็บมีอุณหภูมิสูง

อิติมา (2543) รายงานว่า ปรับปรุงดินก่อนการปลูกพืชในแปลงปลูกขิงที่มีประวัติการแพร่ระบาดของโรคเหี่ยวด้วยยูเรีย ปูนขาว และ/หรือปุ๋ยคอก การอบดินด้วยสารเคมี และการไม่ปรับปรุงดินเป็นวิธีการเปรียบเทียบ พบว่า การใช้ยูเรีย 50 กก./ไร่ การใช้ปุ๋ยคอกมูลไก่ อัตรา 2,000 กก./ไร่ และการใช้ยูเรียร่วมกับปูนขาวอัตรา 1:10 มีร้อยละการตายของขิงจากโรคเหี่ยวในแปลงปลูกลดน้อยลง และให้ผลผลิตสูงกว่าวิธีการไม่ปรับปรุงดิน สุ่มตัวอย่างดินก่อนและหลังการปรับปรุงดินด้วยวิธีการข้างต้นไปแล้ว 60 วัน มาตรวจหาปริมาณ *Pseudomonas solanaecearum* ซึ่งเป็นเชื้อแบคทีเรียสาเหตุโรคเหี่ยวของขิง พบว่า การใช้ยูเรียร่วมกับปูนขาว หรือการอบดินด้วยสารเคมี ไม่พบเชื้อแบคทีเรียดังกล่าวเลย แต่อย่างไรก็ตาม พบว่า ก่อนการปรับปรุงดิน เชื้อมีการกระจายตัวไม่สม่ำเสมอในพื้นที่ปลูก

ณัฐริมาและคณะในกรมวิชาการเกษตร (2557) ทดลองใช้ยูเรีย:ปูนขาว อัตรา 80:800 กิโลกรัมต่อไร่ โรยลงในร่องผสมให้เข้ากับดิน กลบดินทับตบหน้าดินให้แน่น รดน้ำตาม ทิ้งไว้ 2-3 สัปดาห์ร่วมกับการใช้แบคทีเรียปฏิปักษ์ *Bacillus subtilis* สายพันธุ์ดินรากยาสูบ no.4 ความเข้มข้น  $10^9$  หน่วยโคโลนี/มิลลิลิตร แซ่หัวพันธุ์ก่อนปลูกและรด

แปลงทุก 30 วัน สามารถควบคุมโรคเหี่ยวได้ ในขณะที่แปลงเกษตรกรที่ใช้เปรียบเทียบพบโรคเหี่ยวมากจนไม่สามารถเก็บเกี่ยวเป็นขิงแก่ได้

### วิธีดำเนินการ

#### - อุปกรณ์

1. หัวพันธุ์ขิง G0
2. ปุ๋ยเคมี ปุ๋นขาว
3. แบททีเรียปฏิบั๊กซ์ *B. subtilis* สายพันธุ์ดินรากยาสูบ no.4
4. สารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืช และอุปกรณ์การเกษตรอื่นๆ
5. ชุดตรวจโรคเหี่ยวเขียวแบคทีเรีย (glift kit ขิง)

#### - วิธีการ

1. เตรียมหัวพันธุ์ขิง G0 ที่ได้จากการทดลองของกิจกรรมที่ 1 การผลิตหัวพันธุ์ขิงปลอดโรค การทดลองที่ 2 ศึกษาระยะปลูกของขิงจากต้นกล้า และหัวพันธุ์ขิงปลอดโรค เพื่อผลิตหัวพันธุ์ขิง (minirhizome) และขิงแก่ (G0) ปลอดโรคในสภาพโรงเรือน ของปี 2557/58 ซึ่งเตรียมหัวพันธุ์ minirhizome ลงปลูก และเก็บเกี่ยวเมื่อขิงอายุ 9 เดือน ได้เป็นหัวพันธุ์ขิงแก่ G0 ใช้ในการทดลองครั้งนี้

2. เตรียมพื้นที่ปลูกโดยการไถตากดินนาน 1 เดือน ตามด้วยไถพรวนเพื่อย่อยดินให้เล็กลง กำจัดวัชพืช และเก็บเศษพืชออกจากแปลง หว่านปุ๋นขาวอัตรา 500 กิโลกรัม:ปุ๋ยยูเรีย 62.5 กิโลกรัมต่อไร่(อัตรา 8:1) แล้วไถพรวนทิ้งไว้ 3 สัปดาห์ (ขณะไถดินมีความชื้น) หลังจากนั้นทำแปลงปลูกกว้าง 120 เซนติเมตร และร่องระหว่างแปลงกว้าง 60 เซนติเมตรโดยใช้เครื่องจักรกลขนาดเล็ก

3. ก่อนปลูกใส่ปุ๋ยสูตร 15-15-15 และซีไคอัดเม็ด ลงบนแปลงที่เตรียมไว้ อัตราอย่างละ 100 กิโลกรัมต่อไร่ เพื่อเป็นปุ๋ยรองพื้น แล้วพรวนดินในร่องกลบบนแปลงอีกครั้งโดยใช้เครื่องจักรกลขนาดเล็ก

4. แช่หัวพันธุ์ด้วยสารป้องกันกำจัดเชื้อราและแมลงนาน 30 นาที ผึ่งในที่ร่มให้หมาด แล้วคลุกด้วยผงเชื้อแบคทีเรียปฏิบั๊กซ์ *B. subtilis* สายพันธุ์ดินรากยาสูบ no.4 อัตรา ร้อยละ 1 ของน้ำหนักหัวพันธุ์

5. นำหัวพันธุ์ลงปลูก ใช้ระยะระหว่างต้น 20 เซนติเมตร และระหว่างแถว 80 เซนติเมตร (จำนวน 8,880 ต้นต่อไร่) แล้วพรวนดินในร่องเพื่อกลบหัวพันธุ์หนาประมาณ 5 เซนติเมตรโดยใช้เครื่องจักรกลขนาดเล็ก รดน้ำให้ชุ่มก่อนพ่นสารควบคุมวัชพืชประเภทก่อนงอกทันที คลุมด้วยฟางข้าวหนาประมาณ 5 เซนติเมตร

6. รดน้ำสัปดาห์ละครั้งเมื่อฝนทิ้งช่วง กำจัดวัชพืชที่ขึ้นมาภายหลังบนแปลงโดยการถอน ป้องกันกำจัดโรคแมลงทางใบตามความจำเป็น ใส่ปุ๋ยสูตร 13-13-21 อัตรา 25 กิโลกรัมต่อไร่ เมื่อขิงอายุ 1 เดือน และเมื่ออายุ 2, 3 และ 4 เดือน เก็บเกี่ยวขิงเมื่ออายุได้ 8 เดือน และเมื่อขิงอายุ 4 เดือนเพิ่มเชื้อแบคทีเรียปฏิบั๊กซ์ *B. subtilis* อัตรา 30-50 มิลลิลิตรต่อ 1 ต้น (ผสมผงเชื้อ 30 – 50 กรัมกับน้ำ 20 ลิตร) จำนวน 1 ครั้ง

7. สำรวจการเกิดโรคเหี่ยวเหี่ยวแบคทีเรียที่เปลี่ยนแปลง โดยการเดินตรวจแปลงทุก 2 สัปดาห์ จดบันทึกจำนวนต้นที่เกิดโรค เมื่อพบต้นที่เกิดโรคเหี่ยวดังกล่าวขุดต้นขิงและดินออกไปนอกแปลงอย่างระมัดระวัง แล้วผสมปูนขาวกับปุ๋ยยูเรีย อัตรา 8:1 โรยลงไปประมาณ 0.5 กิโลกรัมต่อหลุม กลบดินให้แน่นแล้วรดน้ำตาม

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

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

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

- เวลาและสถานที่

เริ่มต้นตุลาคม 2556 สิ้นสุดกันยายน 2558

ศูนย์วิจัยพืชสวนเชียงราย อ.เมือง จ.เชียงราย

### ผลการทดลองและวิจารณ์

1. การผลิตหัวพันธุ์ขิงปลอดโรค G1ในสภาพไร่ โดยนำหัวพันธุ์ขิง G0 ที่ได้จากการผลิตในโรงเรือน แยกขนาดเป็นขิงแม่พันธุ์ขนาดใหญ่ น้ำหนัก 10.9 กรัมต่อแ่ง ขนาดกลางน้ำหนัก 5.6 กรัมต่อแ่ง และหัวขนาดเล็ก น้ำหนัก 4.2 กรัมต่อแ่ง (ภาพภาคผนวกที่ 1) ปลูกในแปลงที่อยู่นอกโรงเรือนเป็นครั้งแรก (ปลูกในสภาพไร่) มีการจัดการด้านเขตกรรมที่เหมาะสม เพื่อลดการติดเชื้อโรคเหี่ยวเหี่ยวจากเชื้อแบคทีเรีย *Ralstonia solanacearum* เมื่อเก็บเกี่ยวได้เป็นหัวพันธุ์ขิง G1 ซึ่งมีลักษณะทั่วไปของขิงดังนี้ (ตารางที่ 1)

1.1 เปอร์เซ็นต์การงอกของหัวพันธุ์ชิง G0 อายุ 1 เดือน หลังปลูก 20 วันซิงก็เริ่มงอกพันฟางข้าวจึงนับเป็นวันที่ 1 จนครบอายุ 30 วันพบว่า มีเปอร์เซ็นต์ความงอกร้อยละ 97.8 โดยหัวพันธุ์ชิง G0 ขนาดกลางและใหญ่มีเปอร์เซ็นต์การงอกสูงที่สุดร้อยละ 99.3 ซึ่งสูงมากถึงแม้จะเป็นหัวพันธุ์ที่มีขนาดเล็กมากและเก็บเกี่ยวไว้นาน 3 เดือน หัวพันธุ์เหี่ยวและงอกต้นอ่อนจนต้องปลิดออกก่อนปลูกแล้วก็ตาม

1.2 เปอร์เซ็นต์การรอดตายเมื่ออายุ 2 เดือน (หลังงอก 2 เดือน) พบว่า มีต้นซิงรอดตายร้อยละ 98.0 โดยหัวพันธุ์ชิง G0 ขนาดใหญ่มีเปอร์เซ็นต์รอดตายสูงที่สุดร้อยละ 99.3 ส่วนหัวพันธุ์ขนาดเล็กมีเปอร์เซ็นต์รอดตายน้อยที่สุดร้อยละ 96

1.3 เปอร์เซ็นต์การเก็บเกี่ยวเป็นหัวพันธุ์ชิง G1 หลังจากซิงอายุได้ 8 เดือนซิงเพื่อนับจำนวนแ่งที่สามารถเก็บเกี่ยวได้ พบว่า มีเปอร์เซ็นต์การเก็บเกี่ยวร้อยละ 95.3 โดยหัวพันธุ์ชิง G0 ขนาดกลางมีเปอร์เซ็นต์การเก็บเกี่ยวสูงที่สุด

เนื่องจากไม่ทราบหัวพันธุ์ชิง G0 มีการปะปนของสายพันธุ์ซิงชนิดอื่น (พบการปะปนของพันธุ์ซิงในระบบการผลิตต้นอ่อนจากห้องทดลองภายหลัง) เมื่อนำมาปลูกและซิงขึ้นมาเป็นหัวพันธุ์ชิง G1 ก็พบว่า มีเปอร์เซ็นต์ของซิง-หยวก็เพียงร้อยละ 42 ของซิงที่เก็บเกี่ยวได้หรือร้อยละ 44.1 ของซิงทั้งหมด นอกจากนั้นเป็นซิงชนิดอื่น หัวพันธุ์ที่ได้มีลักษณะแตกต่างกันคือ ซิงหยวจะมีแ่งขนาดกลางจนถึงขนาดใหญ่ ส่วนซิงชนิดอื่นแ่งมีขนาดเล็ก (ภาพผนวก 2) และมีจำนวนแ่งต่อกอมากและซึ่งสามารถสรุปได้ว่าเป็นซิงชนิดอื่น เพราะเมื่อนำมาปลูกอีกครั้งในปีต่อมา แ่งซิงที่ได้ก็ยังมีขนาดเล็กเท่าเดิม ซึ่งลักษณะต้นที่อยู่เหนือดินก็มีความแตกต่างกันด้วย

1.4 จำนวนต้นต่อกอพบว่า มีจำนวน 28.4 ต้นต่อกอ เมื่อจำแนกเป็นซิงหยวกกับซิงชนิดอื่น พบว่า จำนวนต้นต่อกอของซิงหยวกมีเพียง 20.6 ต้นต่อกอ ขณะที่ซิงชนิดอื่น มีมากถึง 36.2 ต้นต่อกอหรือมากกว่าเกือบ 2 เท่า

1.5 จำนวนแ่งต่อกอพบว่า มีจำนวน 38.7 แ่งต่อกอ ซิงหยวกมีจำนวนแ่งต่อกอ 26.2 แ่งต่อกอ ขณะที่ซิงชนิดอื่นมี 51.2 ต้นต่อกอหรือมากกว่าเกือบ 2 เท่า สอดคล้องกับจำนวนต้นต่อกอ (ข้อ 1.1.4)

1.6 น้ำหนักต่อกอพบว่า มีน้ำหนัก 178.0 กรัมต่อกอ แยกเป็นน้ำหนักซิงหยวก 209.3 กรัมต่อกอ ซิงชนิดอื่น 146.7 กรัมต่อกอ ซึ่งตรงกันข้ามกับจำนวนแ่งต่อกอเนื่องจากซิงหยวกมีขนาดใหญ่กว่าอย่างเห็นได้ชัด และเมื่อคำนวณเป็นผลผลิตรวม (ซิงทั้ง 2 ชนิด) เท่ากับ 1,451 กิโลกรัมต่อไร่ โดยคำนวณจากเปอร์เซ็นต์การเก็บเกี่ยว คูณจำนวนต้นต่อไร่ หักจำนวนต้นที่เกิดโรคเหี่ยว คูณน้ำหนักเฉลี่ยต่อกอ (กรัม) เท่ากับ  $((95.3 \times 8,880) - 309) \times 178$

1.7 เปอร์เซ็นต์การเกิดโรคเหี่ยวเหี่ยวจากเชื้อแบคทีเรีย *R. solanacearum* ในระหว่างการปลูกหรือช่วงก่อนเก็บเกี่ยว ต้นซิงมีเปอร์เซ็นต์การเกิดโรคเหี่ยวจากเชื้อแบคทีเรียดังกล่าว ร้อยละ 3.5 ของจำนวนต้นทั้งหมด ซึ่งแสดงอาการอย่างชัดเจน เมื่อตัดลำต้นจุ่มน้ำสบู่สีขาวยุ่นไหลออกมา (Ooze) (ภาพภาคผนวกที่ 3) แต่ต้นซิงที่เหลือไม่แสดงอาการ สาเหตุที่ซิงมีอาการโรคเหี่ยวอาจเนื่องมาจากบริเวณใกล้เคียงเคยปลูกมันฝรั่งซึ่งอาจมีโรคระบาดที่เกิดจากเชื้อชนิดเดียวกันติดต่อกันได้ เพราะส่วนใหญ่ต้นซิงที่แสดงอาการของโรคมักพบอยู่บริเวณด้านข้างที่ติดกับแปลงปลูกมันฝรั่ง ประกอบกับการใส่ปุ๋ยร่วมกับปุ๋ยยูเรีย ค่อนข้างน้อยเมื่อเทียบกับคำแนะนำของกรมวิชาการเกษตรที่

ให้ใส่ในอัตราปุ๋ยขาว 800 กิโลกรัมต่อปุ๋ยยูเรีย 80 กิโลกรัมต่อไร่ จึงอาจทำให้ประสิทธิภาพของการกำจัดเชื้อสาเหตุโรคเหี่ยวลดลง

2. ข้อมูลทางด้านคุณภาพของหัวพันธุ์ชิง G1 โดยใช้ลักษณะของการเป็นหัวพันธุ์ที่ดี กล่าวคือต้องเป็นหัวพันธุ์ที่มีเนื้อแข็ง ผิวมัน ตาเต่ง ปราศจากศัตรูพืชพวกเพลี้ยแป้งเพลี้ยหอย ไร้เดือนฝอย โดยเฉพาะอย่างยิ่งโรคเหี่ยวเหี่ยวจากเชื้อแบคทีเรีย *R. solanacearum* และมีเปอร์เซ็นต์ความงอกสูง (ตารางที่ 2) พบว่า

2.1 เปอร์เซ็นตรโรคเหี่ยวเหี่ยวจากเชื้อแบคทีเรียในหัวพันธุ์ *R. solanacearum* หลังเก็บเกี่ยวหรืออยู่ในลักษณะของหัวพันธุ์ชิง G1 ไม่พบการติดเชื้อโรคเหี่ยวดังกล่าวแต่อย่างใด (ร้อยละ 100) ดังนั้นการตรวจดังกล่าวจึงเป็นการยืนยันได้ว่าชิงที่เก็บเกี่ยวได้นี้สามารถใช้เป็นหัวพันธุ์ชิงที่ปลอดโรคเหี่ยวได้ทั้งหมด

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

2.3 แมลงศัตรูที่ติดอยู่กับหัวพันธุ์ เพลี้ยหอยเพลี้ยแป้ง (ใช้แ่งชิงตัวอย่างเดียวกันกับข้อ 2.2) หัวพันธุ์ชิงทั้งหมดทั้งชิงหยวกและชิงชนิดอื่น (ร้อยละ 100) ไม่มีเพลี้ยหอย แต่พบร่องรอยของเพลี้ยแป้งปะปนอยู่ที่ผิวด้านนอกของชิงเล็กน้อย (ไม่พบตัวแมลง) อย่างไรก็ตามพบว่าชิงเกือบทั้งหมด ร้อยละ 81.8 มีไร้เดือนฝอยเข้าทำลาย (ภาพผนวก 4) และวางไข่ไว้ในหัวพันธุ์ แสดงให้เห็นว่าในดินปลูกชิงมีไร้เดือนฝอยระบาด หากไม่มีการป้องกันกำจัดก็สามารถเข้าทำลายและติดไปกับหัวพันธุ์ชิงระบาดในฤดูกาลถัดไป

2.4 เปอร์เซ็นตการงอกของหัวพันธุ์ชิง G1 อายุ 1 เดือน พบว่ามีเปอร์เซ็นต์การงอก ซึ่งทดสอบในแปลงปลูกชิงของเกษตรกรอ.เวียงป่าเป้า จ.เชียงราย สูงถึงร้อยละ 95.6 แสดงให้เห็นว่าการปลูกชิงโดยอาศัยน้ำฝนแต่เพียงอย่างเดียว ก็สามารถปลูกได้แม้ว่าจะไม่มีระบบชลประทาน หรือมีแต่ใช้เฉพาะน้ำฝนเท่านั้นเพื่อป้องกันโรคเหี่ยวที่อาจมากับน้ำได้

3. ต้นทุนการผลิตหัวพันธุ์ชิง G1 ต้น(ตารางที่ 3) พบว่าทุนส่วนใหญ่ของการปลูกร้อยละ 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

### สรุปผลการทดลองและข้อเสนอแนะ

1. การปลูกชิงที่มีระบบชลประทาน ชิงแม่พันธุ์ G0 มีเปอร์เซ็นต์การงอก เปอร์เซ็นตรอดตายสูงมากกว่าร้อยละ 95 และให้เปอร์เซ็นต์การเก็บเกี่ยวสูงตามไปด้วย



2. หัวพันธุ์ชิงหยวก G1 ที่ได้มีจำนวนต้นต่อกอราว 20 ต้นและแตกแขนงให้จำนวนแ่ง 26 แ่งต่อกอ และมีน้ำหนักราว 200 กรัมต่อกอ

3. การทดลองนี้มีชิงชนิดอื่นปะปนมากกว่าครึ่งหนึ่งทำให้ได้ผลผลิตต่อไร่ค่อนข้างต่ำเพียง 1.45 ตัน ดังนั้นในขั้นตอนของการเตรียมหัวพันธุ์ต้องมีความระมัดระวังเพื่อป้องกันการนำพันธุ์ชนิดอื่นเข้ามาปะปน

4. โรคเหี่ยวเหี่ยวจากเชื้อแบคทีเรีย *R. solanacearum* ของต้นชิงในแปลงมีร้อยละ 3.5 ซึ่งพบมากที่สุดบริเวณที่ติดกับแปลงปลูกมันฝรั่ง ดังนั้นการเตรียมแปลงปลูกชิงจึงควรต้องเลือกแปลงที่ปราศจากโรค มีวิธีการเขตกรรมที่ถูกต้อง และใช้เชื้อแบคทีเรียปฏิปักษ์ *B. subtilis* ร่วมด้วย

5. คุณภาพของหัวพันธุ์ชิง G1 หลังจากชุดออกมาจากแปลงแล้ว หัวพันธุ์ชิงทั้งหมดปราศจากเชื้อโรคเหี่ยว ไม่เป็นชิงน้ำมัน ชิงไส้ซึม ชิงไส้แดง หรือมีแมลงเพลี้ยหอย เพลี้ยแป้งติดมากับหัวพันธุ์แต่อย่างใด และเกือบทั้งหมด เป็นชิงที่มีเนื้อแข็ง ผิวมัน ตาเต่งซึ่งเหมาะสมกับการนำไปทำหัวพันธุ์ชิงต่อไป อย่างไรก็ตามพบว่าหัวพันธุ์ชิงมากกว่าร้อยละ 80 มีไส้เดือนฝอยเข้าทำลาย และวางไข่ไว้ในเนื้อชิง ดังนั้นการเลือกพื้นที่ปลูกชิงต้องไม่มีการระบาดของไส้เดือนฝอยด้วย หรือต้องใช้สารเคมีกำจัดเพื่อป้องกันการระบาดในพื้นที่อื่น ๆ

6. เปอร์เซ็นต์การงอกของหัวพันธุ์ชิง G1 มีมากกว่าร้อยละ 95 แสดงว่าการผลิตชิงในแปลงที่อาศัยน้ำฝนเพียงอย่างเดียว มีความเป็นไปได้สูงแต่อาจจะต้องปลูกช้ากว่าฤดูกาลปลูกปกติ เพราะก่อนปลูกต้องมีฝนตกลงมาบ้างจะทำให้ชิงงอกได้ดีขึ้น

7. ต้นทุนการผลิตหัวพันธุ์ชิง G1 ส่วนใหญ่เป็นค่าหัวพันธุ์ G0 (แ่งละ 5 บาท) เมื่อนำไปปลูกจะได้หัวพันธุ์ G1 ซึ่งค่าหัวพันธุ์ลดลงเหลือ 1.09 บาทต่อแ่ง ถ้าสามารถลดต้นทุนในส่วนนี้โดยการผลิต G2 หรือ G3 ต่อไปอีกก็จะช่วยให้การผลิตหัวพันธุ์ชิงที่ปลอดโรคในสภาพไร่ มีความเป็นไปได้สูงมากขึ้น แต่ต้องสามารถควบคุมการระบาดของโรคเหี่ยวจากเชื้อแบคทีเรีย *R. solanacearum* ได้

#### ตารางที่ 1 ลักษณะทั่วไปของชิง

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
รวม	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 คุณภาพของหัวพันธุ์ชิง G1

เรื่อง	แม่พันธุ์หัวเล็ก (%)	แม่พันธุ์หัวกลาง (%)	แม่พันธุ์หัวใหญ่(%)	เฉลี่ย (%)
1. ไล่เดือนฝอย				
- 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. ชิงที่เนื้อแข็ง 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> ไม่ได้จำแนกตามชนิดแม่พันธุ์ชิง

ไม่พบศัตรูพืชพวกเพลี้ยหอย เพลี้ยแป้ง ชิงน้ำนม ชิงไส้ซึ่มและไส้แดงทุกตัวอย่าง  
โรคเหี่ยว (นับจากในแปลงปลูก) พบร้อยละ 3.5

### ตารางที่ 3 ต้นทุนการผลิตหัวพันธุ์ชิง G1 ในสภาพไร่ต่อพื้นที่ปลูก 1 ไร่

ต้นทุน	เป็นเงิน(บาท)	ร้อยละ
1. ค่าหัวพันธุ์ชิง 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 ที่จะผลิตเป็นหัวพันธุ์ซิง G2 = ต้นทุนทั้งหมด หารด้วย

จำนวนหัวพันธุ์พร้อมปลูก (มีขนาดความยาว 2 นิ้ว มีตา 2-3 ตา) =  $82,336 \div 75,573 = 1.09$  บาท

โดยที่จำนวนหัวพันธุ์พร้อมปลูก = น้ำหนักผลผลิตต่อไร่ หารน้ำหนักหัวพันธุ์ต่อแ่ง =  $1,451$  กิโลกรัม

$\div 19.2$  กรัม =  $75,573$

### เอกสารอ้างอิง

- กรมวิชาการเกษตร. 2557. การจัดการศัตรูพืชแบบผสมผสาน. [www.doa.go.th/](http://www.doa.go.th/), 15/5/57.
- จเร สดากร. 2525. ชิง. เอกสารวิชาการเล่มที่ 6. กรมวิชาการเกษตร.
- เฉลิมพล เกิดมณี. 2558.  
[https://www.researchgate.net/.../39024571\\_karphlitthxnphanthukhingkhna](https://www.researchgate.net/.../39024571_karphlitthxnphanthukhingkhna), 20/5/58.
- ธิตินา วงษ์ชีรี. 2543. การจัดการดินเพื่อลดการเกิดโรคเหี่ยวของพืชจากเชื้อแบคทีเรีย.  
*Pseudomonas Solanacearum*. เอกสารการประชุมวิชาการวิทยาศาสตร์แห่งประเทศไทย ครั้งที่ 26.  
 กรุงเทพฯ. หน้า 544.
- นรินาม. 2557. การผลิตพืช: การคัดเลือกก่อนพันธุ์ปลูกพืช.  
[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.  
 ยุทธศาสตร์งานวิจัยและพัฒนาพืชชิงปี 2554-2558, 2552
- สัจจะ ประสงค์ทรัพย์. 2557. GAP ชิง. [hort.ezathai.org/?p=2415,12/1/57](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.
- สำนักงานมาตรฐานสินค้าเกษตรและอาหาร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. 2557.  
[www.acfs.go.th/standard/download/GINGER.pdf](http://www.acfs.go.th/standard/download/GINGER.pdf), 24/8/57.
- อรพรรณ วิเศษสังข์ และ จุมพล สารขนาด. 2533. ปัญหาโรคของพันธุ์พืช. เคหะการเกษตร. 14(8): 153-154.
- ศักดิ์ สุนทรสิงห์. 2537. โรคของพืชและการป้องกันกำจัด. ภาควิชาโรคพืช คณะเกษตรศาสตร์  
 มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. กรุงเทพฯ.
- ศศิธร จันทรอทาน, ศักดิ์ สุนทรสิงห์ และ สุตฤดี ประเทืองวงศ์. 2529. การศึกษาปริมาณประชากรของ  
*Pseudomonas solanacearum* ในดินที่ปลูกพืชชนิดต่างๆ หมุนเวียนกัน. ในรายงานเรื่อง  
 โรคต่างๆ ของพืชในประเทศไทยและการป้องกันกำจัด. โครงการวิจัยและพัฒนา มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.  
 กรุงเทพฯ. หน้า 1-11.
- อรดี สหวัชรินทร์. 2530. การผลิตต้นพันธุ์พืชสามารถปลูกได้ตลอดปี. วารสารสมาคมพืชสวน. 2(2) : 55- 60.

## ภาคผนวก



ภาพผนวก 1 ชิงแม่พันธุ์ G0 ขนาดใหญ่ กลาง และเล็ก (จากซ้ายมาขวา)



ภาพผนวก 2 ด้านซ้ายสุดเป็นแง่งขิงชนิดอื่น(น้ำหนัก 30 กรัม) ถัดมาเป็นขิงหยวกมีขนาดกลางถึงใหญ่ (น้ำหนัก 30 60 และ120 กรัม)



ภาพผนวก 3 การตัดลำต้นขิงจุ่มน้ำเพื่อตรวจโรคเหี่ยวเฉียว



ภาพผนวก 4 ชิงที่เป็นไส้เดือนฝอย ผิวภายนอกขรุขระและภายในเนื้อชิงเป็นจุดดำน้ำตาล