บทที่ 1
บทนำ

คำนำ

การทดลองนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อผลิตแตงกวาสายพันธุ์แท้ (inbred lines) เพื่อใช้เป็นพ่อแม่พันธุ์ในการผลิตลูกผสมที่ต้านทานต่อโรคราน้ำค้าง (downy mildew) มีคุณภาพดี ให้ผลผลิตสูง และปรับตัวต่อสภาพแวดล้อมได้ดี โดยใช้วิธีการเพาะเลี้ยงรังไข่ (ovary culture) จากนั้นตรวจสอบต้นสาย-พันธุ์แท้ที่ได้ด้วยการนับจำนวนโครโมโซมปลายรากภายใต้กล้องจุลทรรศน์ และการใช้เครื่องหมาย inter-simple sequence repeat (ISSR) วิเคราะห์พันธุกรรม ซึ่งในขั้นตอนแรกจำเป็นต้องประเมินความหลากหลายทางพันธุกรรมของลักษณะความต้านทานโรคราน้ำค้างของแตงกวาพันธุ์การค้าและพันธุ์ปรับปรุงจากบริษัทต่าง ๆ ในประเทศไทย เพื่อให้สามารถคัดเลือกพันธุ์แตงกวาที่เหมาะสมสำหรับนำมาใช้เป็น donor plants ในการผลิตสายพันธุ์แท้โดยการเพาะเลี้ยงรังไข่ได้อย่างเป็นระบบและมีประสิทธิภาพสูง

รายงานวิจัยนี้ประกอบด้วยองค์ประกอบหลัก 3 ส่วน คือ (1) การประเมินความต้านทานโรคราน้ำค้างของแตงกวาพันธุ์ต่าง ๆ (2) การเปรียบเทียบสูตรอาหารสำหรับเพาะเลี้ยงรังไข่แตงกวาเพื่อผลิตสายพันธุ์แท้ และ (3) การตรวจสอบแตงกวาสายพันธุ์แท้ โดยการนับจำนวนโครโมโซม และการใช้เครื่องหมาย ISSR

ความสำคัญและที่มาของปัญหาการวิจัย

แตงกวาเป็นพืชกึ่งร้อน สามารถเจริญได้ดีในสภาพแวดล้อมที่มีอุณหภูมิอยู่ระหว่าง 18-24°ซ ความชื้นสัมพัทธ์และความเข้มแสงสูง ซึ่งเหมาะสมกับสภาพอากาศในประเทศไทย (เฉลิมเกียรติ โภคา-วัฒนา และภัสราชวประดิษฐ์, 2539) อายุตั้งแต่ปลูกจนกระทั่งเก็บเกี่ยวใช้เวลา 30-45 วัน (Austin et al., 2010) จากสถิติการปลูกตามกลุ่มพืช ปีการเพาะปลูก 2551 พบว่าแตงกวามีพื้นที่ปลูกรวมทั้งประเทศ 106,412 ไร่ ปริมาณผลผลิตที่ได้คือ 1,815 กิโลกรัมต่อไร่ (สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร, 2553) ซึ่งการปลูกเพื่อเป็นการค้ามักจะปลูกในแถบที่ราบลุ่มภาคกลางเป็นส่วนใหญ่ โดยในปี พ.ศ. 2551/2552 จ.นครปฐม มีผลผลิตผักรวมทั้งแตงกวาสำหรับบริโภคภายในจังหวัด ส่งออกไปยังต่างจังหวัดและต่างประเทศ รวม 215,372.16 ตัน คิดเป็นมูลค่า 4,522.81 ล้านบาท (Administrator, 2011) และยังมีความสำคัญในด้านการเป็นอาชีพเสริมหลังการเก็บเกี่ยวให้แก่เกษตรกร ซึ่งประเทศไทยส่งออกเมล็ดพันธุ์ (ข้าวโพด มะเขือเทศ พริก และแตงกวา) เป็นอันดับที่ 1 ในภูมิภาคเอเชีย-แปซิฟิก และเป็นอันดับที่ 12 ของโลก (หนังสือพิมพ์แนวหน้า, 2553) โดยเกษตรกรจะมีรายได้เพิ่มขึ้นจากการปลูกแตงกวาเพื่อผลิตเมล็ดพันธุ์ ภายในระยะเวลา 3 เดือน ใช้พื้นที่น้อย เหมาะสำหรับเกษตรกรรายย่อย ซึ่งในปี พ.ศ. 2553/2554 พบว่าเกษตรกรรายย่อยในจังหวัดสกลนคร จำนวน 103 ราย มีพื้นที่ปลูกแตงกวาเพื่อผลิตเมล็ดพันธุ์ทั้งหมด 111.25 ไร่ ผลผลิตเฉลี่ย 25 กก./ไร่ ราคา 1,270 บาท/กก. คิดเป็นมูลค่าผลผลิต 31,750 บาท/ไร่ ซึ่งมูลค่าผลผลิตรวมทั้งหมด เท่ากับ 3,532,187.50 บาท (กรมชลประทาน

, 2553) และจากข้อมูลการส่งออกและนำเข้าพบว่า ในปี พ.ศ. 2552 ประเทศไทยส่งออกเมล็ดพันธุ์แตงกวาเป็นจำนวน 78.26 ตัน คิดเป็นมูลค่า 234.33 ล้านบาท และมีปริมาณการนำเข้า 19.36 ตัน คิดเป็นมูลค่า 9.75 ล้านบาท (สมาคมเมล็ดพันธุ์แห่งประเทศไทย, 2553) ซึ่งเป้าหมายในปี พ.ศ. 2554 คณะกรรมการนโยบายเทคโนโลยีชีวภาพแห่งชาติ จะเพิ่มผลผลิตแตงกวาต่อหน่วยพื้นที่เป็น 6-8 ตันต่อไร่ มูลค่าเมล็ดพันธุ์ที่ใช้ในประเทศ 265 ล้านบาท และเพิ่มการส่งออกเป็น 300 ล้านบาท (สมาคมเมล็ดพันธุ์แห่งประเทศไทย, 2550)

โรคแตงกวาที่สำคัญในประเทศไทย ได้แก่ โรคราน้ำค้าง หรือที่เกษตรกรเรียกว่าโรคใบลาย เกิดจากเชื้อรา *Pseudoperonospora cubensis* (Bark & M. A. Curtis) Rostovzer (Eckardt, 2004) มีลักษณะอาการโรคคือ ระยะเริ่มแรกมีจุดสีเหลืองบนใบ จากนั้นแผลจะขยายออกเป็นเหลี่ยมในระหว่างเส้นใบ ถ้าเป็นมาก ๆ แผลจะลามไปทั้งใบทำให้ใบแห้งตาย ในช่วงที่มีความชื้นสูงจะพบว่าใต้ใบตรงตำแหน่งของแผลจะมีเส้นใยสีขาวเกาะเป็นกลุ่มและมีสปอร์เป็นผงสีดำ ในกรณีระบาดรุนแรง ทำให้ผล-ผลิตแตงกวาลดลงมากกว่าร้อยละ 50 เกษตรกรใช้การป้องกันกำจัดด้วยสารเคมี โดยทำการคลุกเมล็ดแตงกวาด้วยสารเคมีเอพรอน (methyl N-(methoxyacetyl)-N-(2,6-xylyl)-DL-alaninate) หรือริโด-มิลเอ็มแซด (methyl N-(methoxyacetyl)-N-(2,6-xylyl)-D-alaninate + dithiocarbamate) ก่อนปลูก และเมื่อมีโรคระบาดในแปลง และในช่วงนั้นมีหมอกและน้ำค้างมาก ควรทำการฉีดเคอร์เซท เอ็ม 8 (1-(2-cyano-2-methoxyiminoacetyl)-3-ethylurea) สลับกับแอนทราโคล (zinc N-[1-(sulfidocarbothioylamino) propan-2-yl] carbamodithioate) เพื่อป้องกันการดื้อสารเคมีของเชื้อ การใช้สารเคมีนอกจากจะเพิ่มต้นทุนการผลิตแล้ว ยังทำให้มีสารพิษตกค้างจากสารเคมีซึ่งเป็นอันตรายต่อผู้บริโภค (นฤนาท ทองหล่อ และคณะ, 2554)

นอกจากนี้ การปลูกแตงกวาในประเทศไทยยังมีปัญหาในเรื่องเมล็ดพันธุ์ โดยเมล็ดพันธุ์ที่ใช้มักประสบปัญหาด้านการงอกและการพักตัวของเมล็ด เนื่องจากผู้ปลูกเก็บในสภาพแวดล้อมที่ไม่เหมาะสม (Pothikhawet et al., 2010) เมล็ดพันธุ์ลูกผสมมีราคาแพง เกษตรกรต้องซื้อเมล็ดพันธุ์ทุกฤดูปลูก โดยพบว่าเมล็ดพันธุ์ลูกผสม F_1 ขนาด 10 กรัม มีราคา 569 บาทต่อซอง (โกสิทธิ์ อ่องวุฒิวัฒน์, 2554) ซึ่งเมล็ดพันธุ์ลูกผสมส่วนใหญ่ บริษัทเอกชนได้นำสายพันธุ์มาจากต่างประเทศเพื่อใช้เป็นพ่อแม่พันธุ์ และมีความต้านทานต่อโรคราน้ำค้างในระดับต่ำ หากมีการพัฒนาแตงกวาสายพันธุ์แท้จากลูกผสมที่ต้านทานโรคราน้ำค้าง เพื่อใช้เป็นพ่อแม่พันธุ์สำหรับผลิตแตงกวาลูกผสมที่มีความต้านทานต่อโรคราน้ำค้าง มีคุณภาพดี ให้ผลผลิตสูง และมีการปรับตัวให้เจริญเติบโตได้ดีในประเทศไทย อาจสามารถช่วยแก้ไขปัญหาในด้านคุณภาพของพันธุ์ได้ โดยจะช่วยลดค่าใช้จ่ายในการป้องกันและกำจัดโรค ลดผลกระทบของสารเคมีที่มีต่อสิ่งแวดล้อมและสุขภาพของผู้บริโภค ลดการนำเข้าของเมล็ดพันธุ์ ลดต้นทุนการผลิตของเกษตรกร ส่งผลให้รายได้ของเกษตรกรเพิ่มสูงขึ้น และยังสามารถนำเทคนิคเหล่านี้ไปใช้ในการปรับปรุงพันธุ์แตงกวาเพื่อให้ต้านทานโรคอื่น หรือปรับปรุงพันธุ์พืชในตระกูลแตงอื่น ๆ ให้ต้านทานโรคต่อไปในอนาคต

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อประเมินความต้านทานโรคราน้ำค้างเบื้องต้นของแตงกวาพันธุ์ต่าง ๆ
2. เพื่อหาวิธีการที่เหมาะสมในการเพาะเลี้ยงรังไข่ สำหรับผลิตแตงกวาสายพันธุ์แท้ เพื่อใช้เป็นพ่อแม่พันธุ์ในการผลิตลูกผสม
3. เพื่อพัฒนาวิธีการใช้เครื่องหมายโมเลกุล (molecular marker) สำหรับตรวจสอบแยกต้นสายพันธุ์แท้ที่ได้จากการเพาะเลี้ยงรังไข่ออกจากต้นลูกผสมที่เจริญจากเนื้อเยื่อต้นแม่ (maternal tissues)

ทฤษฎีหรือกรอบแนวความคิด และข้อตกลงเบื้องต้นของการวิจัย

การปลูกแตงกวาในปัจจุบันนิยมใช้เมล็ดพันธุ์ลูกผสม (hybrid) เป็นส่วนใหญ่ เนื่องจากให้ผลผลิตสูง ขนาดของผลมีความสม่ำเสมอ (จานุลักษณ์ ขนบดี, 2535) นอกจากนี้ยีนต้านทานโรคส่วนใหญ่ยังแสดงลักษณะข่ม (dominant) ซึ่งจะให้ลูกผสม F_1 ที่ต้านทานโรค แม้จะใช้พันธุ์ต้านทานเป็นพันธุ์พ่อ/แม่เพียงพันธุ์เดียว (Robinson, 2000) ขั้นตอนแรกในการผลิตลูกผสมคือการผลิตสายพันธุ์แท้ (inbred lines) ที่มีจีโนไทป์ (genotype) ดี สามารถผสมกับสายพันธุ์อื่นได้ดี เพื่อใช้เป็นพ่อแม่พันธุ์ โดยคัดเลือกจากสมรรถนะการรวมตัวทั่วไป (general combining ability, GCA) และสมรรถนะการรวมตัวจำเพาะ (specific combining ability, SCA) จากนั้นนำสายพันธุ์ที่ดีมาทำการผสมพันธุ์เพื่อผลิตลูกผสม ในการผลิตสายพันธุ์แท้โดยวิธีดั้งเดิม (conventional breeding) ต้องทำการผสมตัวเองหลายชั่วอายุ เพื่อให้ได้ต้นที่มีความคงตัวของสายพันธุ์สูง และต้องมีการควบคุมทุกขั้นตอนการผลิต (ไพศาล เหล่าสุวรรณ, 2545) ซึ่งมีความยุ่งยากและใช้เวลาในการคัดเลือกนาน และใช้ต้นทุนการผลิตสูง ซึ่งการปรับปรุงพันธุ์แตงกวาให้ต้านทานโรคโดยวิธีดั้งเดิมต้องใช้เวลา 6-8 ปี (Gémes-Juhász et al., 2002) จากรายงานดังที่กล่าวแล้วข้างต้น การเพาะเลี้ยงรังไข่หรือโอวุล (ovule) แตงกวาเป็นอีกทางเลือกหนึ่งในการผลิตสายพันธุ์แท้สำหรับใช้เป็นพ่อแม่พันธุ์ได้อย่างรวดเร็ว และมีประสิทธิภาพสูง (Lim and Earle, 2009; Obert et al., 2009; Khurana and Chauhan, 2011) โดยการนำรังไข่/โอวุลก่อนได้รับการผสม หรือรังไข่/โอวุลที่ได้รับการผสมจากละอองเกสรที่ไม่มีชีวิต มาทำการเพาะเลี้ยงเพื่อกระตุ้นให้ไข่ที่ไม่ได้รับการผสมพัฒนาเป็นต้น และเมื่อมีการเพิ่มจำนวนชุดโครโมโซม (chromosome doubling) จะทำให้ได้ต้นดับเบิลแฮพลอยด์ (doubled haploid) ที่เป็นสายพันธุ์แท้ในทันที จึงลดระยะเวลาและต้นทุนในการผลิตโดยวิธีดั้งเดิมซึ่งต้องผสมตัวเองถึง 6-8 ชั่ว แตงกวาเป็นพืชสปีชีส์เดียวในจีนัส *Cucumis* ที่มีจำนวนโครโมโซมของต้นแฮพลอยด์ เท่ากับ 7 ส่วนสปีชีส์อื่นมีจำนวนโครโมโซมเท่ากับ 12 (Ren et al., 2009) นอกจากนี้ Shengli Du (personal communication) รายงานว่าการเพาะเลี้ยงรังไข่/โอวุลของแตงกวาพันธุ์จีนจะให้ต้นดิพลอยด์ (diploid) ตามธรรมชาติ (spontaneous chromosome doubling) ถึง 80 เปอร์เซ็นต์ จึงไม่จำเป็นต้องให้สารเพิ่มจำนวนชุดโครโมโซม

การแยกต้นแฮพลอยด์ออกจากต้นดับเบิลแฮพลอยด์และต้นดิพลอยด์ ทำได้โดยวิเคราะห์ปริมาณ DNA ในนิวเคลียส ด้วยวิธี flow cytometry analysis หรือด้วยการศึกษาทาง cytology คือการนับจำนวนโครโมโซมจากปลายราก โดยย้อมด้วย acetocarmine เนื่องจากต้นที่ได้จากการเพาะเลี้ยงรังไข่ อาจมีทั้งต้นสายพันธุ์แท้ที่พัฒนาจากไข่ และต้นลูกผสมที่พัฒนาจากเนื้อเยื่อต้นแม่ซึ่งไม่สามารถแยกความแตกต่างได้ด้วย

ลักษณะฟีโนไทป์ จึงจำเป็นต้องมีวิธีการคัดเลือกที่มีความถูกต้อง แม่นยำ สะดวก รวดเร็ว และมีประสิทธิภาพสูง เช่น การใช้เครื่องหมายดีเอ็นเอ (DNA marker) ช่วยในการแยกความแตกต่างทางพันธุกรรมระหว่างต้นสายพันธุ์แท้และลูกผสมซึ่งสามารถทำได้โดยไม่ขึ้นกับสภาพแวดล้อม เครื่องหมายดีเอ็นเอที่ใช้สำหรับศึกษาพืชตระกูลแตงมีหลายชนิด ได้แก่ amplified fragment length polymorphism (AFLP), simple sequence repeat (SSR), ISSR และ random amplified polymorphic DNA (RAPD) (Staub et al., 2000; Dolcet-Sanjuan et al., 2002; Katzir et al., 2002; Paris et al., 2003; Śmiech et al., 2008; Kurane et al., 2009; Doi et al., 2010; Pathirana et al., 2011) การใช้ AFLP อาศัยหลักการเลือกเพิ่มปริมาณของท่อนดีเอ็นเอที่เกิดจากการตัดโดยเอ็นไซม์ตัดจำเพาะ ทำให้สามารถตรวจสอบ polymorphic loci จำนวนมากได้ในแต่ละปฏิกิริยา และให้ผลที่มีความแน่นอนกว่า RAPD แต่วิธีการทดลองยุ่งยากกว่า ใช้เวลานานกว่า และใช้ต้นทุนสูงกว่า RAPD และ SSR และมักเป็นเครื่องหมายโมเลกุลแบบข่ม หลักการใช้ SSR คือการตรวจวัดความแปรปรวนของจำนวน DNA repeats ขนาด 1-6 bp โดยใช้วิธี polymerase chain reaction (PCR) SSR เป็นเครื่องหมายโมเลกุลที่มีคุณสมบัติดีหลายประการ เช่น ให้ข้อมูลความแตกต่างสูง มีการกระจายตัวทั่วทั้งจีโนม ได้ผลที่แน่นอน เป็นเครื่องหมายแบบข่มร่วม (codominance) มีวิธีการวิเคราะห์ที่ง่าย รวดเร็ว และใช้ต้นทุนต่ำ จึงเป็นที่นิยมใช้อย่างแพร่หลายในปัจจุบัน แต่ข้อเสียของวิธีการนี้คือจะต้องมีการโคลนและหาลำดับเบสของ microsatellites (SSR) และดีเอ็นเอข้างเคียง (flanking DNA) ก่อนจึงจะนำไปใช้ได้ ส่วน ISSR ใช้ประโยชน์จากลำดับเบสของ SSR นำมาใช้สร้าง ไพรเมอร์ขนาดประมาณ 20 นิวคลีโอไทด์เพื่อเพิ่มปริมาณดีเอ็นเอที่อยู่ระหว่าง microsatellites โดยตรง จึงไม่จำเป็นต้องมีการโคลนและหาลำดับเบสก่อน และวิธีการนี้จะเพิ่มปริมาณดีเอ็นเอที่หลายตำแหน่งของจีโนม (multilocus) เช่นเดียวกับ RAPD จึงได้ข้อมูลมากกว่า SSR ซึ่งเป็นเครื่องหมายที่มีตำแหน่งจำเพาะในจีโนม (single locus) การใช้ RAPD อาศัยหลักการเพิ่มปริมาณดีเอ็นเอที่มีขนาดประมาณ 200-2,000 bp ที่อยู่ระหว่าง inverted DNA repeats ขนาด 9-11 bp โดยวิธี PCR ดังนั้นการจำแนกพันธุ์จึงทำได้ง่าย รวดเร็ว และใช้ต้นทุนต่ำ ดังรายงานของ Staub et al. (2000) ซึ่งทำการแยกพืชในกลุ่มแคนตาลูป (*C. melo* L.) โดยใช้เครื่องหมาย RAPD สามารถแยก *C. melo* L. ssp. *melo* (Cantalupensis, Inodorus) ออกจาก ssp. *agrestis* (Conomon, Flexuosus) ได้ และยังสามารถแยกความแตกต่างระหว่างสายพันธุ์ภายในแต่ละกลุ่มออกจากกันได้ เช่นเดียวกับ Zhuang et al. (2004) ใช้เครื่องหมาย RAPD ในการแยกความแตกต่างระหว่างลูกผสมข้ามที่เกิดจากการผสมระหว่าง *C. hystrix* Chakr กับ *C. sativus* var *sativus* L. ออกจากพ่อแม่ได้ นอกจากนี้ยังใช้เครื่องหมาย RAPD หาความสัมพันธ์ทางพันธุกรรมกับพืชในตระกูลแตง (*C. sativus* var *sativus* L., *C. sativus* var *hardwickii* (R.) Alef., *C. hystrix*, *C. hytivus* Chen & Kirkbride, *C. melo* และ *C. metuliferus* Meyer & Naudin) ได้อีกด้วย จะเห็นได้ว่าเครื่องหมาย ISSR และ RAPD น่าจะสามารถนำมาใช้แยกสายพันธุ์แท้ออกจากลูกผสมที่เป็น donor plants ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

ขอบเขตของการวิจัย

การทดลองนี้แบ่งออกเป็น 3 ส่วน แต่ละส่วนมีขอบเขตดังนี้

1. การประเมินความต้านทานโรคราน้ำค้างของแตงกวาพันธุ์ต่าง ๆ โดยใช้แตงกวาลูกผสมพันธุ์การค้าที่นิยมปลูกในประเทศไทย และพันธุ์ปรับปรุง จำนวน 23 พันธุ์ นำมาปลูกในกระถางบริเวณข้างโรงเรือนเพาะชำ ศูนย์เครื่องมือวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี 3 มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี เพื่อคัดเลือกพันธุ์ที่เหมาะสมมาใช้เป็น donor plants ในการเพาะเลี้ยงรังไข่ โดยประเมินจากความสามารถในการต้านทานโรคราน้ำค้าง ซึ่งเกิดจากการปลูกเชื้อ *P. cubensis* ความเข้มข้น 1×10^3 สปอร์/มล.
2. การเปรียบเทียบสูตรอาหารสำหรับเพาะเลี้ยงรังไข่แตงกวาเพื่อผลิตสายพันธุ์แท้ โดยทำการพัฒนาสูตรอาหารเพาะเลี้ยงเป็น 4 ช่วง ในแต่ละช่วง บันทึกข้อมูลและวิเคราะห์ผลการชักนำให้เกิด embryo-like structure (ELS) และแคลลัส เพื่อหาสูตรอาหารที่เหมาะสมในการเพาะเลี้ยงรังไข่
3. การตรวจสอบแตงกวาสายพันธุ์แท้ ใช้ต้นแตงกวาที่สมบูรณ์ซึ่งชักนำได้จากการทดลองส่วนที่ 2 นำมาตรวจสอบการเป็นสายพันธุ์แท้ โดยการนับจำนวนโครโมโซม และการใช้เครื่องหมาย ISSR

สถานที่ทดลอง และเก็บข้อมูล

1. ห้องปฏิบัติการปรับปรุงพันธุ์พืช ศูนย์เครื่องมือวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี 3 มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี
2. บล็อกปลูกพืช ศูนย์เครื่องมือวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี 3 มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

ประโยชน์ที่ได้รับจากการวิจัย

1. เป็นองค์ความรู้ในการวิจัยต่อไป
   1.1 ได้วิธีการที่เหมาะสมในการเพาะเลี้ยงรังไข่
   1.2 ได้เครื่องหมายโมเลกุลที่เหมาะสมในการจำแนกต้นสายพันธุ์แท้จากต้นลูกผสม
2. นำไปสู่การผลิตเชิงพาณิชย์
   2.1 ได้สายพันธุ์แตงกวาที่มีศักยภาพในการใช้เป็นพ่อแม่พันธุ์ในการผลิตลูกผสม
   2.2 ได้แตงกวาลูกผสมพันธุ์ใหม่ที่ต้านทานต่อโรคราน้ำค้าง และให้ผลผลิตสูง มีคุณภาพดี เหมาะสมต่อการบริโภคผลสด
   2.3 ลดการนำเข้าเมล็ดพันธุ์จากต่างประเทศได้ พันธุ์ที่ได้นี้มหาวิทยาลัยสามารถจดลิขสิทธิ์พันธุ์ได้
3. เพิ่มประสิทธิภาพของการผลิตแตงกวาในประเทศไทย ลดต้นทุนและการใช้สารเคมีปราบศัตรูพืชที่เป็นอันตรายต่อสุขภาพผู้บริโภคและสิ่งแวดล้อม

4. เป็นประโยชน์ต่อเกษตรกร ลดต้นทุนการผลิต ได้แตงกวาพันธุ์ดีที่มีคุณภาพและผลผลิตสูง และเกษตรกรมีสุขภาพดีเนื่องจากลดการใช้สารปราบศัตรูพืช นอกจากนี้ผู้บริโภคยังมีสุขภาพดีเนื่องจากมีสารพิษตกค้างน้อยลง มีทางเลือกในการบริโภคมากขึ้น และได้บริโภคแตงกวาในราคาถูกลงเนื่องจากต้นทุนการผลิตลดลง
5. ได้นักศึกษาระดับบัณฑิตศึกษาซึ่งมีความรู้และประสบการณ์ด้านการปรับปรุงพันธุ์พืชโดยใช้เทคโนโลยีชีวภาพ
6. ได้ผลงานตีพิมพ์ในวารสารวิชาการ 1 เรื่อง