

บทที่ 1

บทนำ

1. ความสำคัญของปัญหาการวิจัย

กระเจี๊ยบเขียวเป็นผักเศรษฐกิจชนิดหนึ่งของประเทศไทย ซึ่งกรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ มีการจัดทำยุทธศาสตร์การพัฒนางานวิจัยกระเจี๊ยบและหน่อไม้ฝรั่ง พ.ศ. 2559-2563 เพื่อพัฒนาพันธุ์และกระบวนการผลิตที่ดี (กรมวิชาการเกษตร, 2560) กระเจี๊ยบเขียวเป็นพืชที่สร้างรายได้ให้กับเกษตรกรจำนวนมาก ตัวอย่างเช่นเกษตรกรในจังหวัดนครปฐมมีรายได้จากการจำหน่ายกระเจี๊ยบเขียวต่อรอบการผลิตเฉลี่ย 32,696.12 บาทต่อไร่ ราคาจำหน่ายสูงสุดเฉลี่ย 25.11 บาทต่อกิโลกรัม ต่ำสุดเฉลี่ย 16.53 บาทต่อกิโลกรัม (กฤษฎีชัย จำนวนค์เนียร ภรณ์ ต่างวิวัฒน์ และเบญจมาศ อยู่ประเสริฐ, 2555) และมีเนื้อที่เพาะปลูกกระเจี๊ยบเขียวในประเทศไทย พ.ศ. 2554 2555 และ 2559 เพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่อง เท่ากับ 3,011 3,444 และ 170,103 ไร่ ตามลำดับ ผลผลิตกระเจี๊ยบเขียวในประเทศไทย พ.ศ. 2554 2555 และ 2559 เพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่อง เท่ากับ 4,288 4,359 และ 236,968 ตัน ตามลำดับ (สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร, 2561) เนื่องจากมีความต้องการบริโภคของผู้บริโภคทั้งภายในประเทศและการส่งออกต่างประเทศเพิ่มมากขึ้น และกระเจี๊ยบเขียวสามารถเจริญเติบโตได้ทุกภูมิภาคของประเทศไทย

กระเจี๊ยบเขียวมีหลายพันธุ์มีทั้งพันธุ์พื้นเมืองและพันธุ์การค้า ซึ่งพันธุ์พื้นเมืองสามารถเจริญเติบโตได้ดีในสภาพแวดล้อมของไทย และกระเจี๊ยบเขียวมีคุณค่าทางโภชนาการ เช่น คาร์โบไฮเดรต เส้นใย โปรตีน โพลีฟีนอล แคโรทีน ฟอสฟอรัส โพแทสเซียม แมกนีเซียม เหล็ก วิตามินเอ วิตามินบี 1 วิตามินบี 2 และวิตามินซี (USDA, 2018) นอกจากนี้กระเจี๊ยบเขียวมีกลูตาไทโอน ช่วยควบคุมสารอนุมูลอิสระในร่างกาย การสร้างสารซ่อมแซมเซลล์ และทำปฏิกิริยาขจัดสารพิษที่เกิดในร่างกาย ช่วยต้านมะเร็งได้เป็นอย่างดี นิยมใช้สารนี้เพื่อให้ผิวขาวขึ้น เนื่องจากกลูตาไทโอน สามารถลดการทำงานของเอนไซม์ที่ผลิตเม็ดสีได้ชั่วคราว สารพอลิแซ็กคาไรด์และแอนติออกซิแดนท์ ที่ช่วยชะลอการเสื่อมสภาพของเซลล์ และต้านทานต่ออนุมูลอิสระจะช่วยปรับระดับน้ำตาลในเลือดได้ สารพอลิแซ็กคาไรด์มีในเมล็ดและเนื้อของผลกระเจี๊ยบเขียว เท่ากับ 14.8% และ 43.1% ตามลำดับ และสารโพลีฟีนอลมีในเมล็ดและเนื้อของผลกระเจี๊ยบเขียว เท่ากับ 29.5% และ 1.25% ตามลำดับ ส่วนสารฟลาโวนอยด์ ไอโซควเวอซิทริน และ ควเวอซิทริน-3-O-เจนติโอไบโอซี (quercetin-3-O-gentiobiose) มีในเมล็ดเท่านั้น ซึ่งเท่ากับ 5.35%, 2.067% และ 2.741% ตามลำดับ (Xia et al., 2015) โดยสารต่างๆ เหล่านี้ มีฤทธิ์ในการต้านอนุมูลอิสระ แต่อย่างไรก็ตามกระเจี๊ยบเขียวอาจมีความเป็นพิษต่อเซลล์ ซึ่งสารพอลิแซ็กคาไรด์ในกระเจี๊ยบเขียวจะมีความเป็นพิษคล้ายกับกลูโคส (Li-jing, 2014) ซึ่งความเป็นพิษของกลูโคสเป็นสาเหตุหลักของภาวะแทรกซ้อนของโรคเบาหวาน (Kawahito, Kitahata and Oshita, 2009)

กระเจี๊ยบเขียวแต่ละพันธุ์อาจมีสารทุติยภูมิ (secondary metabolite) แตกต่างกัน จากการวิจัยเบื้องต้นในการประเมินลักษณะประจำพันธุ์และการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ทางพันธุกรรมของกระเจี๊ยบเขียว

ด้วยเครื่องหมายไอเอสเอสอาร์ ใน พ.ศ. 2561 (ปริชาติ ดิษฐกิจ ทศไฉนย จารุวัฒนพันธ์ และจำนอง โสมกุล, 2561) พบว่า กระจับเขียวที่มีปริมาณสารพอลิแซ็กคาไรด์มาก 4 ลำดับแรก คือ การกระจับเขียวของศูนย์วิจัยและพัฒนาพืชผักเขตร้อน มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ สายพันธุ์ HE111 และ HE045 มีสารพอลิแซ็กคาไรด์เท่ากับ 0.15 และ 0.13 เปอร์เซ็นต์ และกระจับเขียวของกรมวิชาการเกษตร สายพันธุ์ PC5707 และ PC5709 มีปริมาณสารพอลิแซ็กคาไรด์ เท่ากับ 0.11 %

ดังนั้นการศึกษาสารออกฤทธิ์ทางชีวภาพของกระจับเขียว ได้แก่ และความเป็นพิษของกระจับเขียวต่อเซลล์เพาะเลี้ยง ทั้งผิวหนังและกระเพาะอาหาร จะทำให้ทราบถึงสมบัติที่เป็นประโยชน์และความปลอดภัยในการนำกระจับเขียวมาพัฒนาเป็นผลิตภัณฑ์ต่างๆ ได้ เช่น การนำสารเมือกกระจับเขียวมาใช้เป็นสารให้ความคงตัวแก่ผลิตภัณฑ์ขนมและไอศกรีม (ปิยนุสรณ์ น้อยด่าง และ พัชร โพธิ์ชัย, 2554) เพคตินจากกระจับเขียวนำมาใช้ประโยชน์ทั้งทางด้านอาหาร และทางการแพทย์ (เพ็ญวรรตน์ พันธุ์ภัทรชัย อัจฉราไชยา และโบว์ ถิ่นโพธิ์วงศ์, 2017) สารพอลิแซ็กคาไรด์ในผลกระจับเขียวสามารถทำให้ความชุ่มชื้นและมีความคงตัวได้สภาวะร้อนเย็น และไม่ก่อให้เกิดการระคายเคืองกับผิว (ปิยวรรณ จิตเจริญรุ่งเรือง และ นิสากร แซ่วัน, 2560) น้ำมันเมล็ดกระจับเขียวมีกรดไขมันที่พบคือกรดไลโนเลอิกและกรดปาล์มิติก และองค์ประกอบอื่นๆ ใกล้เคียงกับน้ำมันพืชที่ใช้บริโภค ผลกระจับเขียวมีกลูตาไทโอนประมาณ 12 - 14 มิลลิกรัม/ 100 กรัม (Jones et al., 2009) กลูตาไทโอน มีบทบาทสำคัญในการควบคุมสารอนุมูลอิสระในร่างกาย การสร้างสารซ่อมแซมเซลล์ และทำปฏิกิริยาขจัดสารพิษที่เกิดในร่างกาย ช่วยต้านมะเร็ง ป้องกันการติดเชื้อจากไวรัส ได้เป็นอย่างดี ปัจจุบันนิยมใช้สารนี้เพื่อให้ผิวขาวขึ้น เพราะสามารถยับยั้งการทำงานของเอนไซม์ที่ผลิตเม็ดสี (melanogenesis) ได้ชั่วคราว กลูตาไทโอนยังมีคุณสมบัติเป็นสารชะลอวัย (anti-aging) อีกด้วย (Weschawalit et al., 2017) แอนติออกซิแดนท์ สารสกัดจากกระจับเขียวอุดมไปด้วยแอนติออกซิแดนท์สามารถยับยั้งสภาพเครียดจากการเกิดออกซิเดชันและต้านทานต่ออนุมูลอิสระซึ่งจะช่วยรักษาระดับน้ำตาลในเลือด (Zhao-Hua Tian et al., 2015) และช่วยยับยั้งการเกิดภาวะที่ร่างกายมีอนุมูลอิสระมากเกินไปที่ร่างกายจะสามารถจัดการได้ จึงเป็นการลดการเกิดความเสียหายต่อเซลล์และเนื้อเยื่อที่ทำให้ผิวร่วงโรย อ่อนแอ และมีการผลิตเม็ดสีที่มากขึ้น นอกจากนี้สามารถนำผลกระจับเขียวทำเป็นขนมขบเคี้ยวเพื่อสุขภาพ

2. วัตถุประสงค์การวิจัย

- 2.1 เพื่อศึกษาลักษณะผลผลิตของกระจับเขียว 3 สายพันธุ์ ได้แก่ SR18-0058 PC 5706, SR18-0059 PC 5707 และ SR18-0060 PC 5709
- 2.2 เพื่อวิเคราะห์ปริมาณสารออกฤทธิ์ทางชีวภาพของกระจับเขียว 3 สายพันธุ์ ได้แก่ สารพอลิแซ็กคาไรด์ กลูตาไทโอน แอนติออกซิแดนท์ ฟลาโวนอยด์ และโพลีฟีนอล
- 2.3 เพื่อศึกษาความเป็นพิษของกระจับเขียวต่อเซลล์เพาะเลี้ยง

3. สมมติฐานการวิจัย

- 3.1 สารสกัดจากกระจับเขียว 3 สายพันธุ์ที่ศึกษามีสารทุติยภูมิ (secondary metabolite) ที่เป็นสารออกฤทธิ์ทางชีวภาพ ได้แก่ สารพอลิแซ็กคาไรด์ กลูตาไทโอน แอนติออกซิแดนท์ ฟลาโวนอยด์ และโพลีฟีนอล แตกต่างกัน

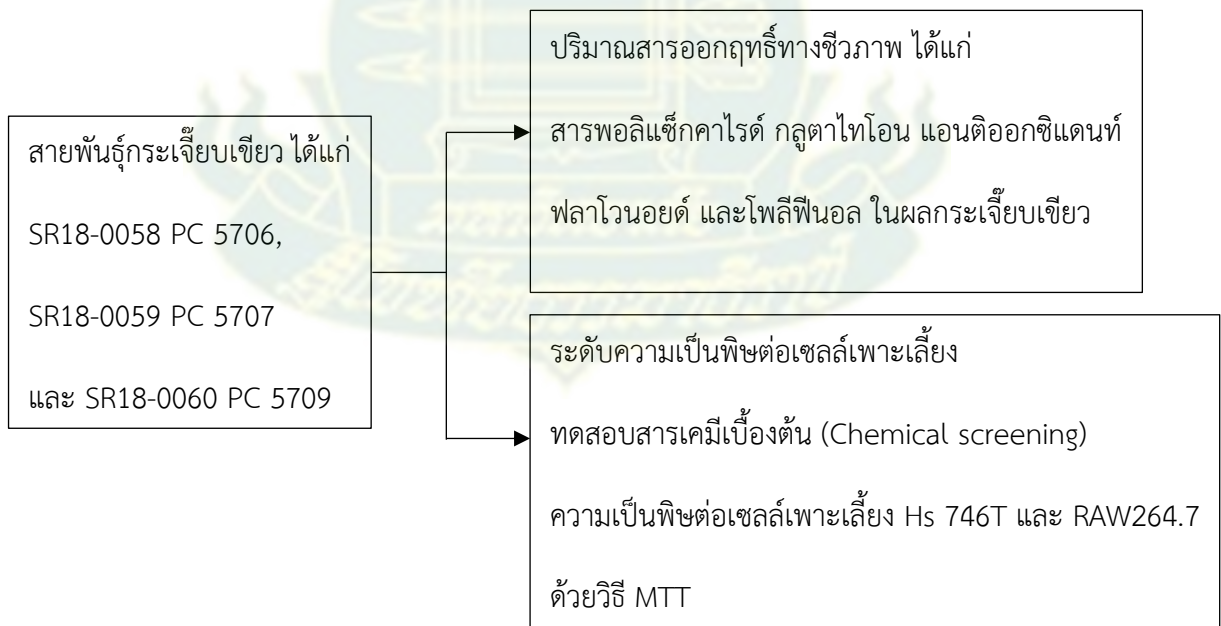
3.2 กระจับเขียว 3 สายพันธุ์ที่ศึกษามีความเป็นพิษของกระจับเขียวต่อเซลล์เพาะเลี้ยงแตกต่างกัน

4. ขอบเขตของการวิจัย

การศึกษากระจับเขียว 3 สายพันธุ์ คือสายพันธุ์ SR18-0058 PC 5706, SR18-0059 PC 5707 และ SR18-0060 PC 5709 เกี่ยวกับลักษณะผลผลิต ได้แก่ รูปร่างลักษณะผล น้ำหนักผล และผลผลิตต่อต้น โดยปลูกกระจับเขียวในสภาพแปลงเปิด ณ ศูนย์วิชาการเกษตรในเมือง สาขาวิชาเกษตรศาสตร์และสหกรณ์ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช และการศึกษาสารออกฤทธิ์ทางชีวภาพของกระจับเขียวที่ผลิตได้ ได้แก่ สารพอลิแซ็กคาไรด์ กลูตาไทโอน แอนติออกซิแดนท์ ฟลาโวนอยด์ และโพลีฟีนอล และความเป็นพิษต่อเซลล์เพาะเลี้ยงของกระจับเขียว ทดสอบสารเคมีเบื้องต้น (Chemical screening) และความเป็นพิษต่อเซลล์เพาะเลี้ยง Hs 746T และ RAW264.7 ด้วยวิธี MTT โดยวิเคราะห์ ณ ห้องปฏิบัติการ สาขาวิชาสัตววิทยา ภาควิชาวิทยาศาสตร์ คณะศิลปศาสตร์และวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตกำแพงแสน และกรมวิทยาศาสตร์การแพทย์ กระทรวงสาธารณสุข

5. กรอบแนวคิดการวิจัย

สายพันธุ์ของกระจับเขียว 3 สายพันธุ์ คือสายพันธุ์ SR18-0058 PC 5706, SR18-0059 PC 5707 และ SR18-0060 PC 5709 มีผลต่อปริมาณสารออกฤทธิ์ทางชีวภาพของกระจับเขียวที่ผลิตได้ ได้แก่ สารพอลิแซ็กคาไรด์ กลูตาไทโอน แอนติออกซิแดนท์ ฟลาโวนอยด์ และโพลีฟีนอล และระดับความเป็นพิษของกระจับเขียวต่อเซลล์เพาะเลี้ยง Hs 746T และ RAW264.7 ที่แตกต่างกันในแต่ละสายพันธุ์ โดยความเป็นพิษของกระจับเขียวสามารถทดสอบสารเคมีเบื้องต้น (Chemical screening) และความเป็นพิษต่อเซลล์เพาะเลี้ยง Hs 746T และ RAW264.7 ด้วยวิธี MTT (ภาพที่ 1.1)



ภาพที่ 1.1 กรอบแนวคิดการวิจัย

6. นิยามศัพท์เฉพาะ

6.1 ลักษณะผลผลิตกระเจี๊ยบเขียว หมายถึง ลักษณะต่างๆ ของผลกระเจี๊ยบเขียวแต่ละสายพันธุ์ ได้แก่ ลักษณะรูปร่างของผล และปริมาณผลผลิตกระเจี๊ยบเขียว

6.2 สารออกฤทธิ์ทางชีวภาพของกระเจี๊ยบเขียว หมายถึง สารพอลิแซ็กคาไรด์ กลูตาไทโอน แอนติออกซิแดนท์ ฟลาโวนอยด์ และโพลีฟีนอล ในผลกระเจี๊ยบเขียว

6.3 ความเป็นพิษของกระเจี๊ยบเขียว หมายถึง ความเป็นพิษที่ทดสอบสารเคมีเบื้องต้น (Chemical screening) และความเป็นพิษต่อเซลล์เพาะเลี้ยง Hs 746T และ RAW264.7 ด้วยวิธี MTT

