

## บทนำรวม

### ความสำคัญและที่มาของปัญหา

จังหวัดอุดรดิตรดิตรดิตรเป็นจังหวัดที่อุดมสมบูรณ์ไปด้วยผลไม้หลากหลายชนิด ได้แก่ ทูเรียนกลางสาต และมะไฟหวาน กระท้อน ส้มโอ ลำไย สับประรดห้วยมุ่น มะขามหวาน เป็นต้น อาจจะถูกกล่าวได้ว่า “อุดรดิตรดิตรดิตรเป็นเมืองมหัศจรรย์แห่งผลไม้” สภาพภูมิประเทศของจังหวัดอุดรดิตรดิตรดิตรเป็นพื้นที่ภูเขา มีสภาพอากาศร้อนชื้น มีอุณหภูมิระหว่าง 25-30 องศาเซลเซียส ความชื้นสัมพัทธ์ในอากาศ 75-85 เปอร์เซ็นต์

ประเทศไทยเป็นประเทศที่มีความหลากหลายของผลไม้ “ทูเรียน” ซึ่งนับเป็นผลไม้ที่สร้างมูลค่าและนำเงินเข้าประเทศเป็นจำนวนมาก ข้อมูลจากสำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร (2555) รายงานว่า ในปี พ.ศ. 2553 มีการบริโภคทูเรียนภายในประเทศ 320,941 ตัน และส่งออก 247,126 ตัน คิดเป็นมูลค่าส่งออกสูงถึง 4,627.91 ล้านบาท และจากการสำรวจในปีเดียวกันนี้ มีรายงานว่างจังหวัดอุดรดิตรดิตรดิตรมีพื้นที่ปลูกทูเรียนที่ให้ผลผลิตแล้ว 9,083 ไร่ (สำนักงานเกษตรจังหวัดอุดรดิตรดิตรดิตร, 2555)

ทูเรียนหลงลับแลเป็นทูเรียนสายพันธุ์พื้นเมือง โดยมีพื้นที่ปลูกทูเรียนทั้งสองพันธุ์ในอำเภอลับแล จังหวัดอุดรดิตรดิตรดิตร พื้นที่ปลูกประมาณ 500 ไร่ (มันัส, 2545) ปัจจุบันมีความนิยมจากผู้บริโภคภายในประเทศและต่างประเทศสูง เนื่องจากมีรสชาติหวาน มัน กลิ่นอ่อนเฉพาะตัว สุกมากและเนื้อและ ขี้หวลุด ทำให้มีราคาแพงและปริมาณไม่พอเพียงต่อความต้องการของผู้บริโภค ปัญหาสำคัญในการผลิตทูเรียนพันธุ์หลงลับแล ได้แก่ เทคโนโลยีการผลิตก่อนและหลังการเก็บเกี่ยวที่ไม่เหมาะสมและการแพร่ระบาดของหนอนเจาะผลไม้ ทำให้ผลทูเรียนพันธุ์ดังกล่าวมีคุณภาพต่ำ ได้แก่ ผลอ่อนเกินไป เมื่อผลสุกผิวจะมีลักษณะเหี่ยวยุ่น การพัฒนาสีเนื้อไม่สมบูรณ์ รสชาติไม่ดี หรือเก็บเกี่ยวผลแก่จัดมากเกินไปทำให้เนื้อผลเกิดรสชาติและกลิ่นคล้ายปลาร้า เปลือกผลเป็นรู รสชาติไม่ดี และมีอายุการวางจำหน่ายสั้น เป็นต้น

จากการศึกษาและวิจัยเกี่ยวกับทูเรียนหลงลับแลและหลินลับแลที่มีการปลูกเลี้ยงในระบบวนเกษตรของจังหวัดอุดรดิตรดิตรดิตร พบว่า ทูเรียนมีการแตกใบอ่อน 2 รุ่น ได้แก่ รุ่นแรกแตกใบอ่อนในช่วงระหว่างที่ทูเรียนติดผลคือตั้งแต่เดือนมีนาคมถึงเดือนพฤษภาคม และรุ่นที่สองแตกใบอ่อนในช่วงหลังเก็บผลผลิตคือตั้งแต่เดือนมิถุนายนถึงเดือนกันยายน ปัจจัยที่มีผลต่อการแตกใบอ่อน ได้แก่ ความเข้มแสง อุณหภูมิ ความชื้นสัมพัทธ์ในอากาศ ความสัมพันธ์ของปัจจัยเหล่านี้ที่มีผลต่อการแตกใบอ่อนของทูเรียนคือ ต้นทูเรียนที่ได้รับความเข้มแสงเฉลี่ยลดลง ซึ่งมีค่าน้อยกว่า 1,000 mol m<sup>-2</sup>s<sup>-2</sup> อุณหภูมิเฉลี่ยทั้งวันมากกว่า 25 องศาเซลเซียส เป็นระยะเวลาสั้น และเมื่อต้นทูเรียนได้รับความชื้นสัมพัทธ์เฉลี่ยเพิ่มขึ้น โดยเฉพาะการได้รับระยะเวลาที่ความชื้นเฉลี่ยทั้งวันมากกว่า 70 เปอร์เซ็นต์ รวมทั้งการที่มีฝนตกเป็นระยะเวลาสั้น พบว่า ต้นทูเรียนมีเปอร์เซ็นต์การแตกใบอ่อนมากขึ้น (วิมลฉัตร และคณะ, 2555) ปัญหาดังกล่าวมีผลต่อการสะสมอาหารของต้นและมีผลต่อการบานของดอกทูเรียน โดยช่วงวงจรการบานของดอกทูเรียนในจังหวัดอุดรดิตรดิตรดิตรคือ ช่วงต้นเดือนมกราคมเรื่อยมาจนถึงปลายเดือนเมษายน มีปริมาณดอกต่อช่อเฉลี่ย 10-18 ดอก และมีการบานของดอก 2 รุ่น โดยรุ่นแรกอยู่ในช่วงสัปดาห์แรกของเดือนกุมภาพันธ์ และรุ่นที่สองบานในสัปดาห์แรกของเดือนเมษายน

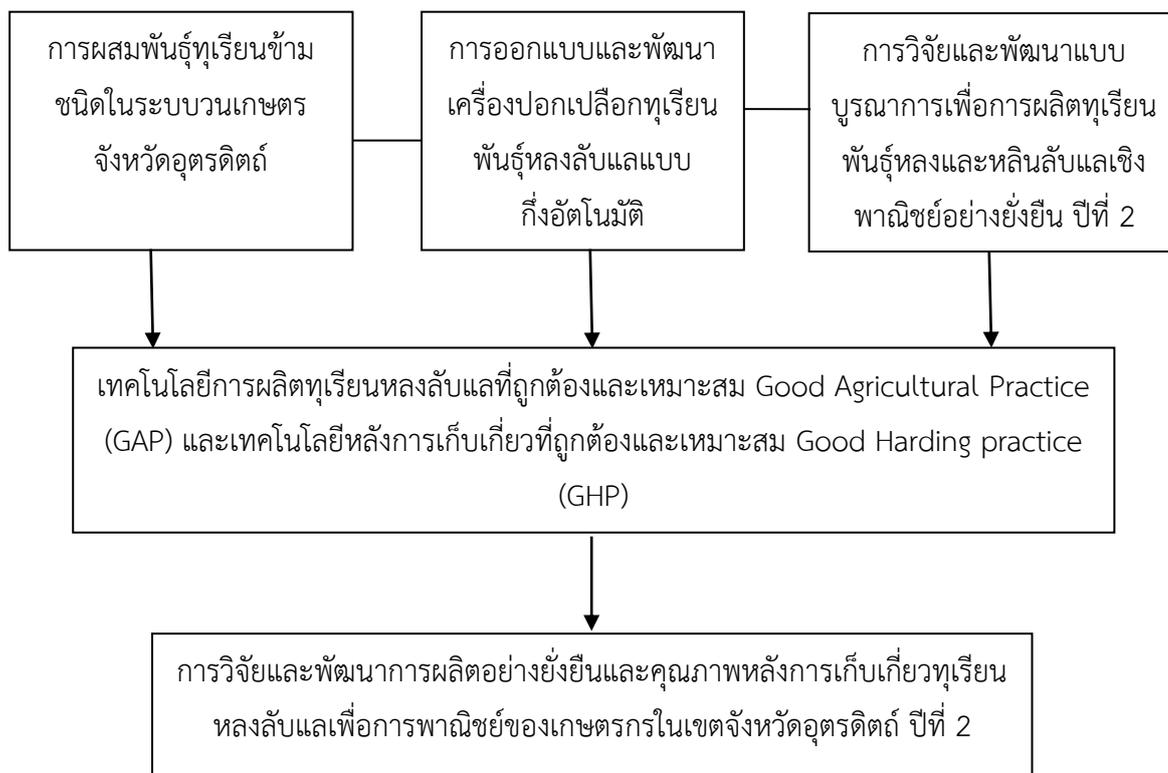
ดังนั้นหากมีการใช้เทคโนโลยีการผลิตก่อนและหลังการเก็บเกี่ยวที่ดีและเหมาะสมจะสามารถผลิตทูเรียนหลงลับแลที่มีคุณภาพและมาตรฐานเป็นที่ต้องการของตลาดภายในประเทศและ

ต่างประเทศได้มากขึ้น ได้แก่ การผลิตทุเรียนหลงลับแลที่ดีและเหมาะสม (Good Agricultural Practice, GAP) การปรับปรุงคุณภาพผลผลิตก่อนเก็บเกี่ยว การประเมินความเสียหายของทุเรียนหลงลับแลหลังการเก็บเกี่ยว การปฏิบัติหลังการเก็บเกี่ยวที่ดีและเหมาะสม (Good Handling Practice, GHP) ได้แก่ ดัชนีการเก็บเกี่ยวที่เหมาะสม การบรรจุหีบห่อ การเก็บรักษาเพื่อชะลอการสุก ยืดอายุ การเก็บรักษา และการป้องกันกำจัดโรคหลังการเก็บเกี่ยว เป็นต้น นอกจากนี้อายุการเก็บรักษาของทุเรียนหลงลับแลสั้น ไม่สามารถวางจำหน่ายในตลาดได้นานทำให้ไม่สามารถแข่งขันกับทุเรียนในตลาดสิงคโปร์ จีนและต่างประเทศได้ คณะผู้วิจัยได้ตระหนักถึงปัญหาและแนวทางการแก้ไขดังกล่าว จึงได้จัดทำโครงการ “การวิจัยและพัฒนาการผลิตอย่างยั่งยืนและคุณภาพหลังการเก็บเกี่ยวทุเรียนหลงลับแลเพื่อการพาณิชย์ของเกษตรกรในเขตจังหวัดอุตรดิตถ์ ปีที่ 2” หากปัญหาของคุณภาพผลผลิตทุเรียนหลงลับแลได้รับการแก้ไขจะเป็นการเพิ่มรายได้แก่เกษตรกร ผู้ประกอบธุรกิจส่งออก ตลอดจนเพิ่มศักยภาพทุเรียนหลงลับแลในการแข่งขันในการส่งออกของประเทศ อันจะส่งผลดีต่อการพัฒนาเศรษฐกิจของประเทศโดยรวม

### วัตถุประสงค์ของโครงการวิจัย

- 1) เพื่อศึกษาพัฒนาการของดอกทุเรียนหลงลับแลและหลินลับแล
- 2) เพื่อศึกษาลักษณะ การงอก และความมีชีวิตของละอองเรณูทุเรียน
- 3) เพื่อศึกษาการผสมเกสรข้ามชนิดพันธุ์ และการเจริญเติบโตของผลทุเรียนที่เกิดจากการผสมเกสรระหว่างพันธุ์
- 4) เพื่อศึกษาลักษณะคุณภาพภายนอก สมบัติทางกายภาพ ส่วนประกอบทางเคมี การเปลี่ยนแปลงทางสรีรวิทยาและชีวเคมี และคุณค่าทางโภชนาการของผลทุเรียนที่เกิดจากการผสมพันธุ์
- 5) เพื่อศึกษาลักษณะทางกายภาพและสมบัติทางกลของผลทุเรียนพันธุ์หลงลับแล
- 6) เพื่อศึกษาวิธีการปกปกป้องทุเรียนแบบกึ่งอัตโนมัติแบบที่สามารถใช้ปกปกป้องทุเรียนพันธุ์หลงลับแลได้
- 7) เพื่อทดสอบหาสมรรถนะของเครื่องต้นแบบและคุณภาพของเนื้อทุเรียนหลังจากที่ปกปกป้องด้วยเครื่องปกปกป้องต้นแบบ
- 8) เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตและคุณภาพทุเรียนหลงลับแลนอกฤดูคุณภาพดีเพื่อการพาณิชย์และการส่งออกในเขตจังหวัดอุตรดิตถ์
- 9) เพื่อศึกษาวิธีการยืดอายุการเก็บรักษาทุเรียนหลงลับแลที่เหมาะสมสำหรับการพาณิชย์และส่งออก
- 10) เพื่อศึกษาวิจัยในการสร้างคู่มือการผลิตทุเรียนหลงลับแลที่ถูกต้องและเหมาะสม (GAP)

## รายละเอียดความเชื่อมโยงระหว่างโครงการวิจัยย่อย



### สรุปผลการวิจัย

การศึกษาผสมเกสรทุเรียนข้ามพันธุ์ในระบบวนเกษตรจังหวัดอุตรดิตถ์ในครั้งนี้ดำเนินการวิจัยกับพันธุ์ทุเรียนจำนวน 6 พันธุ์ ได้แก่ พันธุ์หลงลับแล พันธุ์หลินลับแล พันธุ์หมอนทอง พันธุ์ชะนี พันธุ์ก้านยาว และพันธุ์กระดุมทอง ที่ปลูกอยู่ในพื้นที่สวนระบบวนเกษตร ตำบลน่านกกก ตำบลแม่พูล และตำบลฝายหลวง อำเภอลับแล จังหวัดอุตรดิตถ์ ดำเนินการทดลอง 4 การทดลองคือ พัฒนาการของดอกทุเรียน ความสมบูรณ์และควมมีชีวิตของละอองเรณูทุเรียน การผสมเกสรทุเรียน และลักษณะทางกายภาพและเคมีภายหลังการเก็บเกี่ยวของผลทุเรียนที่เกิดจากการผสมเกสร

การศึกษาพัฒนาการของดอกทุเรียนพันธุ์หลงลับแลจากสไลด์เนื้อเยื่อถาวรที่ผ่านการเตรียมโดยวิธีฝังพาราฟิน พบว่า ทุเรียนมีการเจริญและพัฒนาเนื้อเยื่อของดอกตั้งแต่พัฒนาตาดอกและมีการเจริญเพื่อสร้างส่วนประกอบของดอกจนครบวงถึงระยะดอกบาน ความสมบูรณ์และควมมีชีวิตของละอองเรณูทุเรียนทั้งหกพันธุ์ในระยะเวลาและอุณหภูมิเก็บรักษาที่แตกต่างกัน (0, 5 และ 25 องศาเซลเซียส) สามารถเก็บรักษาละอองเรณูไว้ได้นาน 36, 28 และ 6 วัน ตามลำดับ พันธุ์ที่มีแนวโน้มว่าสามารถเก็บรักษาไว้ได้นานและมีเปอร์เซ็นต์ความงอกที่ดี ได้แก่ พันธุ์ชะนี พันธุ์ก้านยาว และพันธุ์หมอนทอง

การผสมเกสรทุเรียนทั้งหกพันธุ์แบบพบกันหมดและติดตามการเจริญเติบโตทุกสัปดาห์ พบว่า ทุกดอกที่ผสมเกสรสามารถติดผลได้ทุกคู่ผสมในสัปดาห์แรกหลังจากการผสมเกสร แต่เมื่อถึงสัปดาห์ที่ 3-4 หลังการผสมเกสร ผลทุเรียนบางคู่ผสมเกิดการหลุดร่วง แม่พันธุ์ที่มีเปอร์เซ็นต์การติดผลมากที่สุดคือ พันธุ์หมอนทอง รองลงมาคือพันธุ์หลงลับแล โดยผสมเกสรกับพ่อพันธุ์หลงลับแล พันธุ์หลินลับแล

และพันธุ์หมอนทอง เมื่อวิเคราะห์ลักษณะทางกายภาพและทางเคมีภายหลังการเก็บเกี่ยวของผลทุเรียนที่เกิดจากการผสมเกสร พิจารณาในด้านน้ำหนัก ขนาด จำนวน สี และความแน่นเนื้อ ของลักษณะภายนอกของผล ลักษณะเปลือก เนื้อ และเมล็ด พบว่า มีลักษณะที่คล้ายคลึงกับพันธุ์แม่มากกว่าพันธุ์พ่อ เมื่อพิจารณาสัดส่วนเปอร์เซ็นต์น้ำหนักเนื้อเทียบกับน้ำหนักทั้งผล พบว่า ทุเรียนเกิดจากการผสมเกสรที่มีทุเรียนพันธุ์หมอนทองเป็นแม่พันธุ์หรือพ่อพันธุ์มีแนวโน้มที่จะมีน้ำหนักเนื้อมากเมื่อเทียบกับพันธุ์อื่น ๆ และเมื่อวิเคราะห์ส่วนประกอบทางเคมีและชีวเคมีซึ่งประกอบด้วยปริมาณวิตามินซี ปริมาณแคโรทีนอยด์รวม ปริมาณสารประกอบฟีนอล กิจกรรมต้านอนุมูลอิสระ ค่าพีเอช ปริมาณกรดที่ไทเทรตได้ ปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ และอัตราส่วนระหว่างปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ต่อปริมาณกรดที่ไทเทรตได้ มีแนวโน้มว่า น่าจะได้รับอิทธิพลมาจากพันธุ์แม่ค่อนข้างมาก

ผลของฉีดพ่นสารพาโคลบิวทราโซลทางใบที่มีต่อการออกดอกนอกฤดูของทุเรียนหลงลับแล พบว่า การฉีดพ่นทางใบด้วยสารละลายพาโคลบิวทราโซลความเข้มข้น 100 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร เป็นกรรมวิธีที่เหมาะสมที่สุดในการผลิตทุเรียนหลงลับแลก่อนฤดู โดยมีวันที่ดอกบานก่อนกรรมวิธีอื่นๆ ถึง 16 วัน และสามารถเก็บเกี่ยวผลผลิตได้เร็วกว่ากรรมวิธีอื่นๆ และกรรมวิธีที่ไม่ฉีดพ่นสาร ก่อนชุดควบคุม 15 วัน แต่เมื่อเก็บรักษาผลผลิตหลังการเก็บเกี่ยวที่อุณหภูมิ 30 องศาเซลเซียส สามารถเก็บรักษาได้ 6 วันเหมือนกรรมวิธีอื่นๆ ในแต่ละกรรมวิธีไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

ผลของการใช้สารละลายแคลเซียม โบรอน และสาหร่ายสกัด ที่มีต่อการติดผลและคุณภาพหลังการเก็บเกี่ยวของผลทุเรียนหลงลับแล พบว่า การฉีดพ่นทางใบทั่วทรงพุ่มต้นทุเรียนพันธุ์หลงลับแลด้วยสารละลายแคลเซียม 40% โบรอน 0.3% ความเข้มข้น 0.5 มิลลิลิตรต่อลิตร ร่วมกับการเก็บรักษาผลทุเรียนหลังการเก็บเกี่ยวที่อุณหภูมิ 15 องศาเซลเซียส มีความเหมาะสมมากที่สุด มีอายุการเก็บรักษานาน 21 วัน ในขณะที่การฉีดพ่นทางใบด้วยสารละลายแคลเซียม 40% โบรอน 0.3% ความเข้มข้น 0.5 มิลลิลิตรต่อลิตร ผสมกับสาหร่ายสกัด 1 มิลลิลิตรต่อลิตร ร่วมกับการเก็บรักษาผลทุเรียนหลังการเก็บเกี่ยวที่อุณหภูมิ 30 องศาเซลเซียส สามารถเก็บรักษาได้นาน 12 วัน มากกว่าชุดควบคุมที่มีอายุการเก็บรักษา 9 วันและเกิดการแตกของผล ในแต่ละกรรมวิธีมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

การศึกษาดัชนีการเก็บเกี่ยวของทุเรียนหลงลับแลนอกฤดูโดยใช้การนับอายุผล พบว่า ทุเรียนหลงลับแลนอกฤดูที่อายุการเก็บเกี่ยว 105 วันหลังดอกบาน เป็นดัชนีการเก็บเกี่ยวของทุเรียนหลงลับแลนอกฤดูโดยใช้การนับอายุผลที่เหมาะสมที่สุดและให้คุณภาพดี

การศึกษาดัชนีการเก็บเกี่ยวของทุเรียนหลงลับแลนอกฤดูโดยใช้น้ำหนักแห้ง พบว่า การเก็บเกี่ยวทุเรียนหลงลับแลนอกฤดูที่อายุ 105 วันหลังดอกบานมีค่าน้ำหนักแห้งเท่ากับ 38.60% ซึ่งเป็นดัชนีการเก็บเกี่ยวของทุเรียนหลงลับแลนอกฤดูที่เหมาะสมโดยใช้น้ำหนักแห้ง และสามารถบริโภคได้ในวันที่ 3 ของการเก็บรักษา

การประเมินการสูญเสียหลังการเก็บเกี่ยวทุเรียนหลงลับแลนอกฤดู การสูญเสียหลังการเก็บเกี่ยวในระยะเก็บเกี่ยว (11.4 เปอร์เซ็นต์) เกิดจากการเก็บทุเรียนที่อ่อน เนื่องจากการเคาะฟุ้งเสียหายหรือดูลึงผิดพลาด ต้องอาศัยความชำนาญของผู้ตัดทุเรียนสูง ในขณะที่การสูญเสียในขณะขนส่ง (7.5 เปอร์เซ็นต์) เกิดจากการใช้รถมอเตอร์ไซด์ บรรทุกจากสวนทุเรียนตามไหล่เขา มายังบริเวณโรงคัดบรรจุ ส่วนการสูญเสียในขณะวางจำหน่าย (81.1 เปอร์เซ็นต์) เกิดจากผลแตกมากที่สุด (26.5

เปอร์เซ็นต์) เนื่องจากการสุกของทุเรียน รongลงไปคือ ผลเน่า ราดำ ราแป้ง เพ็ลี่ยแป้ง เพ็ลี่ยหอย ตามลำดับ สาเหตุจากการขาดการจัดการศัตรูพืชไม่ดีเท่าที่ควร

การประเมินคุณภาพทุเรียนหลงลับแลแบบไม่ทำลายผลผลิตผลโดยใช้เทคนิค Near Infrared Spectroscopy (NIRS) พบว่า การใช้เครื่อง NIR Spectrometer แบบพกพาโดยวัดสเปคตรัมที่ตำแหน่งเปลือกกลางผลทุเรียนหลงลับแล สามารถใช้สร้างสมการเทียบมาตรฐานและประเมินปริมาณของน้ำหนักเนื้อแห้ง (ค่า correlation coefficient (R) = 0.78 standard error of calibration (SEC) = 2.20%, standard error of prediction (SEP) = 1.67% และค่าความผิดพลาดเฉลี่ย (bias) = 0%) ปริมาณแห้งที่ละลายน้ำได้ทั้งหมด (ค่า R = 0.94, SEC = 3.20%, SEP = 2.95% และ bias = -0.66%), ปริมาณคาร์โบไฮเดรตที่ไม่ใช่โครงสร้าง (ค่า R = 8.8, SEC = 43.7 mg/g dry weight , SEP = 76.3 mg/g dry weight และ bias = 8.6 mg/g dry weight) ปริมาณน้ำตาลทั้งหมด (ค่า R = 9.4, SEC = 55.4 mg/g dry weight, SEP = 61.3 mg/g dry weight และ bias = -0.19 mg/g dry weight) ของผลทุเรียนหลงลับแลแบบไม่ทำลายผลผลิตผลได้อย่างรวดเร็วและแม่นยำ โดยให้ค่าทำนายไม่แตกต่างจากการวิเคราะห์ทางเคมีแบบดั้งเดิม และการใช้เครื่อง NIR Spectrometer แบบตั้งโต๊ะโดยวัดสเปคตรัมที่ตำแหน่งหน้าตัดของก้านด้านล่างของทุเรียนหลงลับแล สามารถใช้สร้างสมการเทียบมาตรฐานและประเมินปริมาณของน้ำหนักเนื้อแห้ง (R = 8.95, SEC = 2.22%, SEP = 1.45% และ bias = -0.05%), ปริมาณแห้งที่ละลายน้ำได้ทั้งหมด (R = 9.33, SEC = 3.28%, SEP = 2.83% และ bias = 0.41%), ปริมาณคาร์โบไฮเดรตที่ไม่ใช่โครงสร้าง (R = 9.58, SEC = 64.53 mg/g dry weight , SEP = 45.14 mg/g dry weight และ bias = -0.28 mg/g dry weight), ปริมาณน้ำตาลทั้งหมด (R = 9.27, SEC = 69.87 mg/g dry weight, SEP = 63.75 mg/g dry weight และ bias = -1.82 mg/g dry weight) ของผลทุเรียนหลงลับแลแบบไม่ทำลายผลผลิตผลได้อย่างรวดเร็วและแม่นยำ โดยให้ค่าทำนายไม่แตกต่างจากการวิเคราะห์ทางเคมีแบบดั้งเดิม

การยืดอายุการเก็บรักษาทุเรียนหลงลับแล พบว่า การเคลือบผิวเปลือกทุเรียนหลงลับแล ทั้งผลด้วยสารละลายยักมัมอะราบิก ความเข้มข้น 5% และเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 15 องศาเซลเซียส เป็นวิธีที่เหมาะสมที่สุด สามารถเก็บรักษาผลทุเรียนหลงลับแลได้นาน 15 วัน โดยไม่พบการแตกหรือการเกิดโรคของผล มีค่าการสูญเสียน้ำหนักน้อยที่สุด (17.45%) และความแน่นเนื้อของเนื้อมากที่สุด (1.79 kg/cm<sup>2</sup>) และการเคลือบผิวด้วยกัมอาราบิกความเข้มข้น 5% ร่วมกับการเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 30 องศาเซลเซียส สามารถเก็บรักษาได้นาน 6 วัน ค่าการสูญเสียน้ำหนักน้อยที่สุด (30.31%) และปริมาณของแห้งที่ละลายน้ำได้ทั้งหมด (39.60%) น้อยกว่ากรรมวิธีอื่นๆ

การชะลอการสุกของทุเรียนหลงลับแลนอกฤดู จากการศึกษาผลของการใช้สาร สาร 1-Methylcyclopropane (1-MCP) ที่มีต่อคุณภาพและอายุการเก็บรักษาของทุเรียนหลงลับแล พบว่า การรม 1-MCP ที่ระยะเวลา 30 นาที ก่อนการเก็บรักษาที่ 15 องศาเซลเซียส สามารถยืดอายุการเก็บรักษาได้นาน 9 วัน ในขณะที่ไม่รม 1-MCP ความแน่นเนื้อมีค่าต่ำที่สุด ทุเรียนที่ไม่รม 1-MCP และเก็บรักษาที่ 15 องศาเซลเซียส พบการแตกของผลตั้งแต่วันที่ 9 ของการเก็บรักษา ส่วนทุเรียนที่รม 1-MCP ทุกระยะเวลาเกิดสีคล้ำที่เปลือก ทุเรียนที่ผ่านการรมด้วย 1-MCP และเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 15 องศาเซลเซียส ไม่พบการแตกของผล แต่พบการเข้าทำลายเปลือกของผลจากเชื้อรา

ฐานข้อมูลสารสนเทศเกษตรกรผู้ปลูกทุเรียนหลงลับแลคุณภาพดีตามพิกัดภูมิศาสตร์ พบว่าเกษตรกรผู้ปลูกทุเรียนหลงลับแลคุณภาพดี มีจำนวน 132 ราย ส่วนใหญ่อยู่ในพื้นที่บ้านดำนานาขาม หมู่ที่ 7 อำเภอเมือง จังหวัดอุตรดิตถ์ ละติจูดอยู่ในช่วง 17.712649-17.841879 ลองจิจูดอยู่ในช่วง 100.052818-100.129059

การพัฒนาเครื่องปอกเปลือกทุเรียนพันธุ์หลงลับแล เพื่อให้สามารถปอกเปลือกทุเรียนที่มีขนาดความสูงแตกต่างกันได้โดยไม่ต้องปรับตั้งอุปกรณ์ทุกครั้งที่มีการเปลี่ยนผลทุเรียน สามารถลดเวลาและภาระที่ใช้ในกระบวนการปอกเปลือก ผลจากการศึกษาสมบัติทางกายภาพและทางกลของผลทุเรียนพันธุ์หลงลับแล พบว่าตำแหน่งปลายผลทุเรียนเป็นตำแหน่งที่เหมาะสมต่อการเปิดเปลือก ทำการออกแบบและสร้างเครื่องปอกเปลือกทุเรียนต้นแบบ โดยอาศัยหลักการการเคลื่อนที่ของกลไกด้วยระบบนิวแมติกส์และควบคุมด้วยระบบเซนเซอร์ ทดสอบการทำงานโดยการกดหัวเจาะแบบ 5 ครีบซึ่งครีบบีมุมเอียงต่างกัน 3 รูปแบบคือ 1) แบบกรวยมีครีบเอียงทำมุม 30 องศา 2) แบบกรวยมีครีบเอียงทำมุม 45 องศา และ 3) แบบกรวยมีครีบเอียงทำมุม 60 องศา ลงบนผลทุเรียนลึก 3 เซนติเมตรแล้วปิดหัวเจาะเพื่อให้เปลือกฉีกออกตามแนวเสาแทรก และทดสอบหัวเจาะแบบแหวกเปลือก โดยการกดหัวเจาะลงไปทำลายผลทุเรียนและแหวกเปลือกออก โครงสร้างเครื่องทดสอบต้นแบบทำจากเหล็ก จากผลการทดสอบพบว่าหัวเจาะแบบหมุนแหวกเปลือกแบบกรวยมีครีบสามารถเปิดผลทุเรียนสูงได้ดีที่ค่า %SS ประมาณ 23.7 ขึ้นไป เมื่อพิจารณาจากความสามารถในการปอกเปลือกและความเสียหายของเนื้อทุเรียน พบว่าแบบกรวยมีครีบเอียงทำมุม 30 องศากับแนวตั้งมีความเหมาะสมที่สุด ใช้เวลาเปิดผลเฉลี่ย 27 วินาที และเวลาที่ใช้ในการเปิดผลรวมกับเวลาแกะด้วยมือเฉลี่ย 2 นาที 45 วินาที จากผลการทดสอบ ทำการสร้างเครื่องปอกเปลือกทุเรียนแบบกึ่งอัตโนมัติด้วยสแตนเลส

### ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

- 1) ทราบลักษณะพัฒนาการเนื้อเยื่อดอกในระยะต่างๆ รวมถึงทราบข้อมูลลักษณะ การงอก และ ความมีชีวิตของละอองเรณู
- 2) ทราบข้อมูลในการศึกษาปรับปรุงพันธุ์ทุเรียนในระบบวนเกษตร
- 3) ได้พันธุ์ทุเรียนลูกผสมที่เกิดขึ้นมาใหม่
- 4) ทราบสมบัติทางกายภาพ ส่วนประกอบทางเคมี การเปลี่ยนแปลงทางสรีรวิทยาและชีวเคมี และคุณค่าทางโภชนาการของทุเรียนที่ได้รับการผสมข้ามพันธุ์ระหว่างหลงลับแลและหลินลับแล
- 5) สามารถนำความรู้ทางวิชาการมาประยุกต์กับการกำหนดรูปแบบการพัฒนาด้านการเกษตรให้สอดคล้องกับการเพิ่มประสิทธิภาพต่อการบริหารด้านการเกษตร
- 6) เพื่อสร้างเครื่องปอกเปลือกทุเรียนแบบกึ่งอัตโนมัติต้นแบบที่สามารถใช้ปอกเปลือกทุเรียนพันธุ์หลงลับแลได้
- 7) เพื่อใช้เป็นคำแนะนำการผลิตทุเรียนหลงลับแลนอกฤดูคุณภาพดีเพื่อการพาณิชย์และการส่งออก
- 8) เพื่อให้เกิดความร่วมมือของหน่วยงานภาครัฐและกลุ่มเกษตรกรผู้ปลูกทุเรียนหลงลับแลเพื่อการส่งออกในเขตจังหวัดภาคเหนือ

### หน่วยงานที่นำผลงานวิจัยไปใช้ประโยชน์

- 1) เกษตรกรผู้ปลูกทุเรียนหลงลับแลและหลินลับแลในจังหวัดอุตรดิตถ์
- 2) นักวิจัยในสถาบันต่างๆ
- 3) นิสิต นักศึกษาในสถาบันต่างๆ
- 4) นักวิชาการเกษตร กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์
- 5) นักส่งเสริมการเกษตร กรมส่งเสริมการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์

