

แบบสรุปผู้บริหาร
[Executive Summary]

1. รายละเอียดเกี่ยวกับแผนงานวิจัย

1.1 ชื่อเรื่อง

(ภาษาไทย) การจัดการก่อนและหลังการเก็บเกี่ยวเพื่อลดอาการไส้สีน้ำตาลของสับปะรดพันธุ์ปัตตาเวียฉายรังสีแกมมาเพื่อการส่งออก

(ภาษาอังกฤษ) Pre and Postharvest Management System to Reduce Internal Browning of Gamma Irradiated Pineapple cv. Smooth Cayenne for Export

1.2 ชื่อคณะผู้วิจัย

1.2.1 ชื่อ-สกุล นางสาวอภิรดี อุทัยรัตนกิจ

หน่วยงาน หลักสูตรเทคโนโลยีหลังการเก็บเกี่ยว คณะทรัพยากรชีวภาพและเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี

โทรศัพท์ 02-470-7724 โทรสาร 02-452-3750 โทรศัพท์มือถือ 081-699-0955
e-mail : apiradee.uth@kmutt.ac.th

1.2.2 ชื่อ-สกุล นางสาวผ่องเพ็ญ จิตอารีย์รัตน์

หน่วยงาน หลักสูตรเทคโนโลยีหลังการเก็บเกี่ยว คณะทรัพยากรชีวภาพและเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี

โทรศัพท์ 02-470-7722 โทรสาร 02-470-7729
e-mail : pongphen.jit@kmutt.ac.th

1.2.3 ชื่อ-สกุล นางสาวสุกัญญา เอี่ยมลออ

หน่วยงาน หลักสูตรเทคโนโลยีหลังการเก็บเกี่ยว คณะทรัพยากรชีวภาพและเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี

โทรศัพท์ 02-470-7729 โทรสาร 02-470-7729
e-mail : sukanyamlr@gmail.com

1.2.4 ชื่อ-สกุล นางสาวมณฑนา บัวหนอง

หน่วยงาน หลักสูตรเทคโนโลยีหลังการเก็บเกี่ยว คณะทรัพยากรชีวภาพและเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี

โทรศัพท์ 02-470-7731 โทรสาร 02-452-3750
e-mail:mantana.bua@kmutt.ac.th

1.2.5 ชื่อ-สกุล นายเฉลิมชัย วงษ์อารี

หน่วยงาน หลักสูตรเทคโนโลยีหลังการเก็บเกี่ยว คณะทรัพยากรชีวภาพและเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี

โทรศัพท์ 02-470-7725 โทรสาร 02-470-7725 โทรศัพท์มือถือ 089-797-3601

- e-mail: chalermchai.won@kmutt.ac.th
- 1.2.6 ชื่อ-สกุล นางสาวพนิดา บุญฤทธิ์ธงไชย
 หน่วยงาน หลักสูตรเทคโนโลยีหลังการเก็บเกี่ยว คณะทรัพยากรชีวภาพและเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี
 โทรศัพท์ 02-470-7725 โทรสาร 02-452-3750
 e-mail: panida.boo@kmutt.ac.th
- 1.2.7 ชื่อ-สกุล นายวาริช ศรีละออง
 หน่วยงาน หลักสูตรเทคโนโลยีหลังการเก็บเกี่ยว คณะทรัพยากรชีวภาพและเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี
 โทรศัพท์ 02-470-7726 โทรสาร 02-452-3750
 e-mail: varit.sri@kmutt.ac.th
- 1.2.8 ชื่อ-สกุล นางสาวทรงศิลป์ พจน์ชนะชัย
 หน่วยงาน หลักสูตรเทคโนโลยีหลังการเก็บเกี่ยว คณะทรัพยากรชีวภาพและเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี
 โทรศัพท์ 02-470-7723 โทรสาร 02-452-3750
 e-mail: songsin.pho@kmutt.ac.th
- 1.2.9 ชื่อ-สกุล นางสาวชานดา พงษ์พัฒน์
 หน่วยงาน กลุ่มวิจัยและพัฒนานิวเคลียร์ สถาบันเทคโนโลยีนิวเคลียร์แห่งชาติ ภาควิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
 โทรศัพท์ 037-372942 โทรสาร 037--372942
 e-mail: su_pongpat@yahoo.com
- 1.2.10 ชื่อ-สกุล นางสาวนางสาวจารุรัตน์ เอี่ยมศิริ
 หน่วยงาน กลุ่มวิจัยและพัฒนานิวเคลียร์ สถาบันเทคโนโลยีนิวเคลียร์แห่งชาติ ภาควิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
 โทรศัพท์ 037-372942 โทรสาร 037-372942
 e-mail: jarurattt@hotmail.com

1.3 งบประมาณและระยะเวลาที่ทำวิจัย

ได้รับงบประมาณ ประจำปีงบประมาณ 2556 งบประมาณที่ได้รับ 1,263,480 บาท
 ระยะเวลาที่ทำวิจัย ตั้งแต่ มิถุนายน 2556 ถึง กรกฎาคม 2557

2. สรุปโครงการวิจัย

จากการเจรจาเปิดตลาดผลไม้สดไปสหรัฐอเมริกาทำให้ประเทศไทยสามารถส่งออกผลไม้ฉายรังสีแกมมาไปยังประเทศสหรัฐอเมริกาได้ 7 ชนิดรวมถึงสับปะรด แต่ในปัจจุบันมีการส่งออกผลไม้ฉายรังสีแกมมาเพียง 3 ชนิด คือ มังคุด ลำไย และลิ้นจี่ ซึ่ง ผู้ประสานงานผลไม้ฉายรังสี ภายใต้การกำกับดูแลของ มกอช. มีความประสงค์ที่จะขยายการส่งออกสับปะรดฉายรังสีแกมมาเพื่อเพิ่มปริมาณสินค้าฉายรังสีให้มากขึ้นเพื่อลดต้นทุนการฉายรังสี

ของผู้ส่งออก และการเก็บรักษาผลสับประรดที่อุณหภูมิต่ำทำให้สับประรดเกิดความผิดปกติทางสรีรวิทยา เรียกว่าอาการไส้สีน้ำตาล (internal browning) ซึ่งการเกิดอาการไส้สีน้ำตาลของสับประรดสามารถสังเกตได้จากรอยเข้าสีน้ำตาลเกิดขึ้นที่บริเวณเนื้อใกล้กับแกนผล (core) โดยอาการจะเริ่มจากการฉ่ำน้ำบริเวณใกล้ๆ กับแกน และขยายบริเวณกว้างออกไปแล้วเปลี่ยนเป็นสีน้ำตาล เนื่องจากเมมเบรนภายในเซลล์ของเนื้อเยื่อสับประรดเสื่อมสภาพไป สารต่างๆ จึงสามารถผ่านเข้าออกจากออร์แกนเนลของเซลล์ได้ง่าย และทำให้สารฟีนอลรั่วไหลจากแวคคิวโอลของเซลล์มากขึ้น ซึ่งเอนไซม์ polyphenol oxidase (PPO) ภายในเซลล์จะเปลี่ยนสารฟีนอลนี้ไปเป็น quinones แล้วรวมตัวกันเป็นโมเลกุลใหญ่ทำให้มีสีน้ำตาลเกิดขึ้น ดังนั้นผลสับประรดที่มีปริมาณ ascorbic acid น้อยมักจะเกิดสีน้ำตาลได้ง่าย เนื่องจาก ascorbic acid เป็น reducing agent ของ quinones ทำให้ quinones ไม่สามารถรวมตัวเป็นโมเลกุลใหญ่ จึงไม่เกิดอาการไส้สีน้ำตาลขึ้น และมีรายงานว่า การใช้สารเคลือบผิว หรือการเก็บรักษาในสภาพควบคุมบรรยากาศสามารถช่วยลดการเกิดอาการไส้สีน้ำตาลในสับประรดได้ เพราะปริมาณก๊าซออกซิเจนที่เข้าสู่ภายในผลถูกจำกัด ทำให้เอนไซม์ PPO ทำงานได้น้อยลง และการ oxidation ของสารฟีนอลจึงเกิดได้น้อยลง และอาการดังกล่าวมักจะเกิดขึ้นในระหว่างการขนส่งหรือหลังจากการนำผลสับประรดออกจากห้องเย็น นอกจากนี้ยังมีรายงานวิจัยหลายฉบับตั้งสมมติฐานถึงความสมดุลของธาตุอาหารและฮอร์โมนภายในผลสับประรดกับการเกิดไส้สีน้ำตาล โดยการให้ธาตุแคลเซียมและสารควบคุมการเจริญเติบโตบางชนิดกับผลสับประรดหลากหลายพันธุ์ทั้งก่อนและหลังการเก็บเกี่ยวสามารถลดอาการไส้สีน้ำตาลระหว่างการเก็บรักษาได้ อภิรัตน์ และคณะ (2554) รายงานว่า การฉายรังสีแกมมาทำให้สับประรดพันธุ์ตราดสีทองเกิดอาการไส้สีน้ำตาลมากขึ้น และความรุนแรงของอาการเพิ่มขึ้นตามปริมาณรังสีแกมมาที่ได้รับ ดังนั้นวัตถุประสงค์ของงานวิจัยนี้เพื่อศึกษาผลของการให้ธาตุอาหารทางใบ ได้แก่ แคลเซียมคลอไรด์ โบรอน และซิลิกอน ในระยะที่ผลกำลังพัฒนาต่อคุณภาพและอายุการเก็บรักษาสับประรดพันธุ์ปัตตาเวีย การศึกษาผลของการให้สารละลายแคลเซียมคลอไรด์ทางปลายก้านผลสับประรดก่อนการฉายรังสีแกมมาที่มีต่อการเกิดไส้สีน้ำตาลและอายุการเก็บรักษาผลสับประรด ตลอดจนศึกษาผลของการจุ่มผลสับประรดด้วยสารเมทิลจัสโมเนท และกรดซาลิไซลิก ก่อนนำไปฉายรังสีแกมมาที่มีต่อคุณภาพและอายุการเก็บรักษาสับประรดพันธุ์ปัตตาเวีย ซึ่งได้ผลการทดลอง ดังนี้

ค.1 อิทธิพลของธาตุอาหารต่อคุณภาพและอายุการเก็บรักษาสับประรดพันธุ์ปัตตาเวีย

การฉีดพ่นธาตุอาหารต่างๆ ทางใบกับต้นสับประรดพันธุ์ปัตตาเวีย ได้แก่ แคลเซียมคลอไรด์ปริมาณ 1.5 และ 3 กรัม/ต้น, โบรอน ความเข้มข้น 0.4%, แคลเซียมคลอไรด์ ปริมาณ 1.5 กรัม/ต้น ร่วมกับโบรอน ความเข้มข้น 0.4% และแคลเซียมคลอไรด์ ปริมาณ 3 กรัม/ต้น ร่วมกับโบรอน ความเข้มข้น 0.4% ในระหว่างที่ผลสับประรดกำลังเจริญพัฒนาเปรียบเทียบกับสับประรดที่ไม่ได้ฉีดพ่นสาร (ชุดควบคุม) เมื่อสับประรดมีการพัฒนาจนถึงระยะสุกแก่ทางการค้า จึงทำการเก็บเกี่ยวและนำมาเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียส ความชื้นสัมพัทธ์ 90-95% นาน 28 วัน พบว่า ผลสับประรดแสดงความผิดปกติทางสรีรวิทยาในระหว่างการเก็บรักษาที่อุณหภูมิต่ำ โดยสามารถแบ่งลักษณะอาการออกได้เป็น 2 ประเภท คือ อาการฉ่ำน้ำ (translucent) และอาการไส้สีน้ำตาล (internal browning) สับประรดที่เก็บรักษาไว้ที่อุณหภูมิต่ำนาน 14 วัน แล้วย้ายมาวางที่อุณหภูมิห้องต่ออีก 2 วัน (14+2 วัน) เริ่มแสดงอาการฉ่ำน้ำบริเวณเนื้อของสับประรด และมีความรุนแรงมากขึ้นในวันที่ 28 ของการเก็บรักษา การฉีดพ่นแคลเซียมคลอไรด์ ปริมาณ 1.5 กรัม/ต้น เพียงอย่างเดียว หรือแคลเซียมคลอไรด์ ปริมาณ 1.5 กรัม/ต้น ร่วมกับโบรอน ความเข้มข้น 0.4% สามารถลดอาการฉ่ำน้ำได้เมื่อเปรียบเทียบกับสับประรดที่ไม่ได้ฉีดพ่นสาร (ประมาณ 43% ในวันที่ 14+2) ส่วนอาการไส้สีน้ำตาลพบได้ในสับประรดทั้งที่พ่นและไม่พ่นธาตุ

อาหารหลังจากเก็บไว้ที่อุณหภูมิต่ำนาน 28 วัน แล้วย้ายมาวางที่อุณหภูมิห้องต่ออีก 2 วัน (28+2 วัน) การฉีดพ่นแคลเซียมคลอไรด์ ปริมาณ 1.5 กรัม/ต้น เพียงอย่างเดียว หรือร่วมกับโบรอน เข้มข้น 0.4% สามารถลดการเกิดไส้สีน้ำตาลของสับปะรดระหว่างการเก็บรักษาได้มากกว่า 50% สำหรับการศึกษาการให้ซิลิกอนทางใบ ความเข้มข้น 10, 20, 40 และ 60 mM ในระหว่างการพัฒนาของผลสับปะรด พบว่าไม่สามารถช่วยลดอาการไส้สีน้ำตาลและอาการฉ่ำน้ำของผลสับปะรดภายหลังการเก็บเกี่ยวได้ นอกจากนี้พบว่า การให้ธาตุอาหารต่างๆ ได้แก่ แคลเซียมคลอไรด์ โบรอน และซิลิกอนทางใบในระหว่างการพัฒนาของผลสับปะรด ไม่มีผลต่อปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ทั้งหมด ปริมาณกรดที่ไทเตรทได้ และปริมาณสารประกอบฟีนอลในเนื้อสับปะรด

ค. 2 ผลของการใช้แคลเซียมคลอไรด์ต่อคุณภาพและอายุการเก็บรักษาสับปะรดที่ได้รับการฉายรังสีแกมมา

การจุ่มปลายก้านสับปะรดพันธุ์ปัตตาเวียในสารละลายแคลเซียมคลอไรด์ ความเข้มข้น 0 (ชุดควบคุม), 0.05, 0.2 และ 0.4 M นาน 0, 1, 2 และ 3 วัน ก่อนนำไปฉายรังสีแกมมา ปริมาณ 400-650 เกรย์ แล้วเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียส ความชื้นสัมพัทธ์ 90-95% พบว่า การให้แคลเซียมคลอไรด์ความเข้มข้น 0.05 M กับผลสับปะรด (ผลมีการพัฒนาในช่วงฤดูหนาวถึงฤดูร้อน) นาน 1 วัน ก่อนนำไปฉายรังสีแกมมาให้ผลดีที่สุดในการลดการเกิดไส้สีน้ำตาลในระหว่างการเก็บรักษาได้นาน 14 วัน อย่างไรก็ตาม การให้แคลเซียมคลอไรด์ไม่สามารถลดการเกิดไส้สีน้ำตาลได้หากเก็บรักษาผลสับปะรดนานเกิน 14 วัน นอกจากนี้การศึกษาการให้แคลเซียมคลอไรด์หลังการเก็บเกี่ยวเกี่ยวกับผลสับปะรดปัตตาเวียที่พัฒนาในช่วงฤดูร้อนและฤดูฝนก่อนการฉายรังสีแกมมา พบว่าผลสับปะรดที่พัฒนาในช่วงฤดูร้อนและฤดูฝนทุกชุดการทดลองมีคะแนนการเกิดไส้สีน้ำตาลมากกว่า 2 คะแนน (ปรากฏอาการไส้สีน้ำตาลประมาณ 10-25% ของพื้นที่หน้าตัดตามยาวทั้งหมด) เมื่อเก็บรักษาเป็นเวลานาน 21 วัน ซึ่งผลสับปะรดที่ได้รับสารละลายแคลเซียมคลอไรด์มีแนวโน้มการเกิดไส้สีน้ำตาลมากกว่าผลที่ไม่ได้จุ่มสารละลาย ผลสับปะรดที่พัฒนาในฤดูร้อนมีปริมาณแคลเซียมในผลมากกว่าผลที่พัฒนาในฤดูฝนเมื่อเปรียบเทียบกับต้นหนังกสด โดยมีปริมาณแคลเซียมในส่วนเนื้อใกล้เปลือกมากกว่าส่วนของแกนผล และผลสับปะรดที่พัฒนาในฤดูร้อนมีแนวโน้มของปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้และปริมาณกรดที่ไทเตรทได้มากกว่าผลสับปะรดที่พัฒนาในฤดูฝน โดยของแข็งที่ละลายน้ำได้มีปริมาณลดลงตามระยะเวลาในการเก็บรักษาที่นานขึ้น อย่างไรก็ตาม การให้แคลเซียมคลอไรด์และการฉายรังสีแกมมาไม่ส่งผลกระทบต่อกลิ่นและปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ในระหว่างการเก็บรักษา แต่การฉายรังสีแกมมามีแนวโน้มที่จะทำให้ปริมาณกรดที่ไทเตรทได้ลดลงมากกว่าผลที่ไม่ได้ฉายรังสีแกมมา

ค.3 การจัดการหลังการเก็บเกี่ยวเพื่อยืดอายุการเก็บรักษาและคุณภาพของสับปะรดพันธุ์ปัตตาเวียฉายรังสีแกมมา

การจุ่มผลสับปะรดในสารเมทิลจัสโมเนท ความเข้มข้น 0 (ชุดควบคุม) และ 0.5 mM เป็นเวลา 5 นาที ก่อนนำไปฉายรังสีแกมมา ปริมาณ 400-650 เกรย์ เปรียบเทียบกับผลสับปะรดที่จุ่มสารเมทิลจัสโมเนท ความเข้มข้น 0 (ชุดควบคุม) และ 0.5 mM เป็นเวลา 5 นาที แต่ไม่ผ่านการฉายรังสีแกมมา พบว่าผลสับปะรดที่ฉายรังสีแกมมาปรากฏอาการไส้สีน้ำตาลก่อนผลสับปะรดที่ไม่ฉายรังสีแกมมา การใช้เมทิลจัสโมเนท ความเข้มข้น 0.5 mM กับสับปะรดที่ไม่ผ่านการฉายรังสีแกมมา สามารถลดอาการไส้สีน้ำตาลและการเกิดโรคได้ดีที่สุด และ

ผู้บริโภคให้การยอมรับมากที่สุด โดยสารเมทิลจัสโมเนท สามารถลดกิจกรรมเอนไซม์ polyphenol oxidase (PPO) ซึ่งเป็นเอนไซม์ที่เกี่ยวข้องกับการเกิดสีน้ำตาลได้ และช่วยกระตุ้นกิจกรรมเอนไซม์ superoxide dismutase (SOD) และทำให้ปริมาณวิตามินซีเพิ่มขึ้น อย่างไรก็ตามเมื่อนำผลสับประรดที่จุ่มสารเมทิลจัสโมเนท ความเข้มข้นต่างๆ ไปฉายรังสีแกมมา พบว่าสารเมทิลจัสโมเนททุกความเข้มข้นไม่สามารถลดอาการไส้สีน้ำตาลและการเกิดโรคได้ และมีคะแนนการยอมรับของผู้บริโภคไม่แตกต่างกับสับประรดที่ไม่จุ่มสาร เมื่อศึกษาผลของการจุ่มกรดซาลิไซลิก ความเข้มข้น 0 (ชุดควบคุม) 5 และ 10 mM เป็นเวลา 5 นาที ต่อการเกิดไส้สีน้ำตาลในสับประรดฉายรังสีแกมมา พบว่า สับประรดที่จุ่มกรดซาลิไซลิก ความเข้มข้น 10 mM ก่อนการฉายรังสีแกมมา แสดงอาการไส้สีน้ำตาลมากกว่าสับประรดจุ่มกรดซาลิไซลิกความเข้มข้น 5 mM และชุดควบคุมตามลำดับ การฉายรังสีแกมมาทำให้สับประรดที่จุ่มกรดซาลิไซลิกทุกความเข้มข้นมีการยอมรับของผู้บริโภคและรสชาติไม่แตกต่างกับสับประรดที่ไม่จุ่มสาร นอกจากนี้พบว่า การฉายรังสีแกมมาไม่มีผลต่อปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ทั้งหมด และปริมาณกรดที่ไตเตรทได้ แต่การฉายรังสีแกมมาส่งผลให้สับประรดมีปริมาณวิตามินซีลดลง และมีคะแนนการยอมรับของผู้บริโภคต่ำเมื่อเปรียบเทียบกับสับประรดที่จุ่มกรดซาลิไซลิกแต่ไม่ฉายรังสีแกมมา

สรุปโครงการวิจัย (ค.1, ค.2 และ ค.3) โดยภาพรวม และข้อเสนอแนะ

การพ่นสารละลายแคลเซียมคลอไรด์ ความเข้มข้น 1.5 กรัมต่อตันเพียงอย่างเดียว หรือร่วมกับโบรอน ความเข้มข้น 0.4% ในระหว่างการพัฒนาของผลสับประรด สามารถลดอาการไส้สีน้ำตาลและอาการฉ่ำน้ำในผลสับประรดพันธุ์ปัตตาเวียภายหลังการเก็บเกี่ยวได้ ส่วนการจุ่มผลสับประรดในสารเมทิลจัสโมเนท ความเข้มข้น 0.5 mM นาน 5 นาที และเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียส ช่วยลดการเกิดไส้สีน้ำตาลและโรคได้ แต่หากมีการใช้ร่วมกับการฉายรังสีแกมมา จะมีผลทำให้ประสิทธิภาพของสารเมทิลจัสโมเนทลดลง สำหรับการให้แคลเซียมคลอไรด์กับผลสับประรดภายหลังการเก็บเกี่ยวโดยการจุ่มปลายก้าน พบว่าผลการทดลองที่ได้มีความแปรปรวน เนื่องจากผลการทดสอบที่ได้ในแต่ละครั้งแตกต่างกัน จึงยังไม่สามารถสรุปผลของการให้แคลเซียมคลอไรด์กับผลสับประรดได้แน่ชัด

จากการทดลองในครั้งนี้ พบว่า การจัดการก่อนการเก็บเกี่ยวโดยการพ่นสารละลายแคลเซียมคลอไรด์ ปริมาณ 1.5 กรัมต่อตันเพียงอย่างเดียว หรือร่วมกับโบรอน ความเข้มข้น 0.4% ในระหว่างการพัฒนาของผลสับประรด สามารถลดการเกิดไส้สีน้ำตาลและการรักษาคุณภาพของสับประรดพันธุ์ปัตตาเวียได้ ในขณะที่การจัดการหลังการเก็บเกี่ยว โดยการจุ่มผลสับประรดในสารเมทิลจัสโมเนท ความเข้มข้น 0.5 mM เป็นเวลา 5 นาที สามารถลดการเกิดไส้สีน้ำตาลและการเกิดโรคของสับประรดในระหว่างเก็บรักษาได้ ดังนั้นหากมีการศึกษาและการจัดการอย่างเป็นระบบทั้งก่อนและหลังการเก็บเกี่ยว (Pre- and Post-harvest) ที่เหมาะสม โดยการนำการจัดการก่อนการเก็บเกี่ยวที่เหมาะสมดังกล่าวมาบูรณาการใช้ร่วมกับการจัดการหลังการเก็บเกี่ยวที่เหมาะสมก็จะเป็นแนวทางหนึ่งที่สามารถช่วยแก้ไขปัญหาการเกิดไส้สีน้ำตาลของสับประรดได้เป็นอย่างดี เช่น การศึกษาการพ่นสารละลายแคลเซียมคลอไรด์เพียงอย่างเดียว หรือร่วมกับโบรอนในระหว่างการพัฒนาของผลสับประรด ร่วมกับการจุ่มผลสับประรดที่เก็บเกี่ยวได้ในสารละลายเมทิลจัสโมเนท หรือ การให้สารละลายแคลเซียมคลอไรด์ทางก้านผล น่าจะสามารถลดการเกิดไส้สีน้ำตาลและการเกิดโรคของสับประรดฉายรังสีแกมมาในระหว่างเก็บรักษาที่อุณหภูมิต่ำได้

3. บทคัดย่อภาษาไทย และ ภาษาอังกฤษ

บทคัดย่อ: สับปะรดเป็นพืชเศรษฐกิจที่สำคัญของประเทศไทย ผลผลิตที่ได้จำหน่ายทั้งในรูปผลสดและแปรรูป แต่ปัญหาหลักของการส่งออกผลสับปะรดสดไปจำหน่ายในต่างประเทศคือ การเกิดไส้สีน้ำตาล โดยเนื้อบริเวณแกนกลางผลจะปรากฏเป็นสีน้ำตาลในระหว่างการเก็บรักษาที่อุณหภูมิต่ำ (10 องศาเซลเซียส) และหากต้องการส่งออกผลสับปะรดสดไปจำหน่ายยังสหรัฐอเมริกาจำเป็นต้องผ่านกระบวนการฉายรังสีแกมมาเพื่อควบคุมแมลงศัตรูพืชก่อนขนส่งภายใต้อุณหภูมิต่ำ ซึ่งการฉายรังสีแกมมาทำให้ความรุนแรงของการเกิดอาการไส้สีน้ำตาลเพิ่มมากขึ้น ดังนั้นการศึกษาด้านการจัดการก่อนและหลังการเก็บเกี่ยวสับปะรดที่เหมาะสมจึงมีความจำเป็นเพื่อลดการเกิดไส้สีน้ำตาลของสับปะรดฉายรังสีแกมมา งานวิจัยนี้จึงได้ทำการศึกษาการให้ธาตุอาหารทางใบ ได้แก่ แคลเซียมคลอไรด์ โบรอน และซิลิกอน และศึกษาการใช้เทคโนโลยีภายหลังการเก็บเกี่ยว ได้แก่ การให้สารละลายแคลเซียมคลอไรด์ทางปลายก้านผลสับปะรดพันธุ์ปัตตาเวีย และการจุ่มผลสับปะรดด้วยสารเมทิลจัสโมเนท และกรดซาลิไซลิกก่อนนำไปฉายรังสีแกมมาปริมาณ 400-650 เกรย์ และเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียส ความชื้นสัมพัทธ์ 90-95% พบว่า การฉีดพ่นแคลเซียมคลอไรด์ ปริมาณ 1.5 กรัมต่อต้นเพียงอย่างเดียว หรือร่วมกับโบรอน ความเข้มข้น 0.4 % ก่อนการเก็บเกี่ยว (ในระหว่างการพัฒนาของผล) สามารถลดอาการไส้สีน้ำตาลและอาการฉ่ำน้ำในสับปะรดพันธุ์ปัตตาเวียได้ โดยไม่มีผลกระทบต่อปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ ปริมาณกรดที่ไต่เตรทได้ และสีของผลสับปะรด ในขณะที่การให้แคลเซียมคลอไรด์หลังการเก็บเกี่ยวทางก้านผลที่ความเข้มข้น 0.05 M นาน 1 วัน ก่อนนำไปฉายรังสีแกมมา สามารถลดการเกิดไส้สีน้ำตาลในผลสับปะรดได้นาน 14 วัน เมื่อทำการศึกษาผลของการให้แคลเซียมคลอไรด์ความเข้มข้น 0.05 M กับผลสับปะรดที่เก็บเกี่ยวได้ในฤดูกาลที่แตกต่างกัน คือ ผลสับปะรดที่พัฒนาในช่วงฤดูร้อนและฤดูฝน มาให้แคลเซียมคลอไรด์ก่อนการฉายรังสีแกมมา พบว่า ผลสับปะรดฉายรังสีแกมมาที่ผ่านการจุ่มสารละลายแคลเซียมคลอไรด์มีแนวโน้มที่เกิดไส้สีน้ำตาลมากกว่าผลที่ไม่ได้จุ่มสารละลาย โดยผลสับปะรดที่พัฒนาในช่วงฤดูฝนมีแนวโน้มที่เกิดอาการไส้สีน้ำตาลน้อยกว่าผลที่พัฒนาในฤดูร้อน แต่พบว่าผลที่พัฒนาในฤดูร้อนมีปริมาณแคลเซียมในผลมากกว่าในฤดูฝน และผลสับปะรดมีปริมาณแคลเซียมในส่วนเนื้อใกล้เปลือกมีมากกว่าในส่วนของแกนผล อย่างไรก็ตามการให้แคลเซียมคลอไรด์และการฉายรังสีแกมมาไม่มีผลต่อกลิ่น และปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ในระหว่างเก็บรักษา แต่การฉายรังสีแกมมามีแนวโน้มที่จะทำให้ปริมาณกรดที่ไต่เตรทได้ลดลงมากกว่าผลที่ไม่ได้ฉายรังสีแกมมา สำหรับการศึกษาผลของการจุ่มผลสับปะรดในสารเมทิลจัสโมเนท ความเข้มข้น 0.5 mM เป็นเวลา 5 นาที สามารถลดการเกิดไส้สีน้ำตาลและการเกิดโรคได้ และไม่มีผลต่อคุณภาพในการรับประทาน แต่หากนำไปใช้ร่วมกับการฉายรังสีแกมมา พบว่าไม่สามารถลดการเกิดไส้สีน้ำตาลของสับปะรดฉายรังสีแกมมาได้ ขณะที่การใช้กรดซาลิไซลิกร่วมกับการฉายรังสีแกมมาไม่สามารถลดอาการไส้สีน้ำตาลได้ และกรดซาลิไซลิกชักนำให้สับปะรดแสดงอาการไส้สีน้ำตาลมากขึ้น

Abstract: Pineapple, an important economic crop of Thailand, is contributed into the markets both as the fresh produce and processed products. Nevertheless, the major problem for exporting fresh pineapple fruit is the generation of internal browning symptoms of flesh tissues adjacent to the fruit core during storage at low temperature (10°C). Furthermore, pineapple which will be exported to the USA must be treated with gamma irradiation under the regulation to control unwanted living insect pests prior to low temperature storage for shipment. As concerned, the gamma irradiation process induced severity of the internal browning. Thus, study of pre- and post-harvest management of pineapple was required to reduce the internal browning of gamma-irradiated 'Pattavia' pineapple fruit. The research was to investigate the effect of nutrients by foliar spraying with calcium chloride (CaCl_2), boron, and silicon. The applications of CaCl_2 , methyl jasmonate, and salicylic acid were used as post-harvest treatments for pineapple fruit before the treatment of gamma irradiation for 400-650 Gy and subsequent storage at 10°C , 90-95% RH. The results revealed that CaCl_2 spraying at 1.5 g/plant alone or combined with 0.4% boron reduced internal browning symptoms and the incidence of flesh translucence in pineapple fruit during storage without effects on total soluble solids (TSS), titratable acidity (TA), and fruit color development. Postharvest application of 0.05 M CaCl_2 through peduncle infiltration for a day before gamma irradiation could effectively reduced internal browning symptoms for 14 days. Moreover, the treatments of 0.5 M CaCl_2 peduncle infiltration and subsequent gamma irradiation were applied to pineapple fruit developed in 2 different field conditions during rainy and summer seasons. Fruit were treated with CaCl_2 showed higher generation of internal browning symptoms than untreated fruit. Browning symptoms in fruit developed during rainy season were lower than those of summer developing fruit. Fruit developed in summer season accumulated higher calcium content the other when flesh near the peel contained higher calcium elements to flesh near the core. Both CaCl_2 treatment and gamma irradiation did not affect flavor or TSS. However, the reduction of TA in irradiated fruit was higher than in non-irradiated one. On the other hand, study of plant growth regulators such as methyle jasmonate and salicylic acid were also conducted at postharvest. Dipping in 0.5 mM methyl jasmonate for 5 min reduced internal browning and disease incidence. However, the treatment did not reduce the internal browning in gamma-irradiated fruit. In addition, postharvest application of salicylic acid dipping to pineapple fruit was confuted when cooperated with gamma irradiation. The application of salicylic acid enhanced internal browning symptom development in irradiated fruit compared to untreated fruit.