



โครงการเรื่อง สารสกัดลดรอยดำของผักและผลไม้

จัดทำโดย

นายณัฐชนน ขวัญจิตร

นายปวีกรณ์ รุ่งวิถิชัยพร

นายเขมกร บุญเรืองรอด

นางสาวธัญพิมล บุญนาค

นางสาวชิตชนก วงศ์นพหิรัญ

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6/2

เสนอ

ครูกฤตยาพร ช่างปั้น

รายงานเล่มนี้เป็นส่วนหนึ่งของการเรียนวิชา IS

ปีการศึกษา 2566

โรงเรียนสตรีอ่างทอง

คำนำ

รายงานเล่มนี้จัดทำขึ้นเพื่อเป็นส่วนหนึ่งของวิชา IS ซึ่งค้นคว้าเกี่ยวกับการลดรอยดำของผักและผลไม้และสารสกัดที่ยับยั้งการลดรอยดำของผักและผลไม้ จากการจัดทำแบบสอบถามของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6/2 เพื่อนำมาค้นคว้า เรียบเรียง และสรุปผลเกี่ยวกับสาเหตุ ระยะเวลาที่เกิด และวิธีการลดรอยดำของผักและผลไม้

คณะผู้จัดทำหวังเป็นอย่างยิ่งว่ารายงานเล่มนี้จะเป็นประโยชน์กับผู้อ่าน หรือนักเรียนที่กำลังหาข้อมูลที่เกี่ยวกับการลดรอยดำของผักและผลไม้ หากเกิดข้อผิดพลาดประการใด คณะผู้จัดทำขอน้อมรับไว้และขออภัยไว้ ณ ที่นี้ด้วย

คณะผู้จัดทำ

สารบัญ

หัวข้อ	หน้า
คำนำ	2
สารบัญ	3
บทที่ 1 บทนำ	4
บทที่ 2 เอกสารที่เกี่ยวข้อง	7
บทที่ 3 วิธีการดำเนินการวิจัย	10
บทที่ 4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล	18
บทที่ 5 สรุป อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ	20
บรรณานุกรม	22

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ที่มาและความสำคัญของการศึกษาค้นคว้า

ปัจจุบันโลกได้มีการพัฒนาที่ก้าวหน้าขึ้นมากมาย ทำให้ผู้คนส่วนใหญ่ต้องการความสะดวกสบายในการดำรงชีวิต เพื่อเป็นการประหยัดเวลา ผู้บริโภคส่วนใหญ่ก็เช่นกันล้วนต้องการความสะดวก เช่น ผลิตภัณฑ์ต่างๆ จึงต้องพัฒนาและปรับเปลี่ยนให้เข้ากับยุคสมัยเสมอ เพื่อเอื้อประโยชน์แก่ผู้บริโภคให้มากที่สุด ผลิตภัณฑ์ผักผลไม้สดตัดแต่ง ผลไม้กระป๋อง น้ำผลไม้บรรจุขวด ผัก ซึ่งปัจจุบันเป็นที่นิยมกันมาก ขั้นตอนการแปรรูปเป็นผลิตภัณฑ์ผัก ผลไม้ เมื่อเนื้อเยื่อผัก,ผลไม้ถูกทำลาย ช่วงการลอกเปลือกหั่น หรือแช่แข็ง ผิวของผัก,ผลไม้มักจะเกิดสีน้ำตาล เนื่องมาจากปฏิกิริยาของเอนไซม์ปฏิกิริยา

พอลิฟีนอลออกซิเดส (Polyphenoloxidase) เอนไซม์ชนิดนี้สร้างปัญหาให้ผลิตภัณฑ์ผัก,ผลไม้อย่างมาก เพราะการเกิดสีน้ำตาลเป็นสาเหตุทำให้ผัก ผลไม้เสียคุณค่า ไม่น่ารับประทานไม่เป็นที่ยอมรับของผู้บริโภค จึงส่งผลกระทบต่อมูลค่าทางการตลาดทำให้มูลค่าของของผลิตภัณฑ์ลดลง

วิธีการป้องกันการเกิดปฏิกิริยาการเกิดสีน้ำตาล เนื่องจากเอนไซม์พอลิฟีนอลออกซิเดส สามารถทำได้หลายวิธี ที่นิยมใช้กันมากในอุตสาหกรรมอาหาร คือ การใช้สารเคมี โดยเฉพาะสารประกอบจำพวกซัลไฟต์ แต่สารชนิดนี้เป็นสารที่ต้องควบคุมการใช้ปริมาณการใช้ เพราะมีผลกระทบต่อสุขภาพของผู้บริโภคบางคนโดยทำให้เกิดอาการหอบหืด และการแพ้อย่างรุนแรง อาจทำให้เกิดอันตรายถึงชีวิตได้

คณะผู้จัดทำจึงเห็นความสำคัญดังกล่าว จึงได้ทดลองหาวิธีที่ป้องกันการเกิดปฏิกิริยาการเกิดสีน้ำตาลในผักและผลไม้ โดยใช้สารที่สกัดจากธรรมชาติ โดยนำเปลือกสับปะรด น้ำมะนาว น้ำเกลือ และน้ำตาล มาเปรียบเทียบกับประสิทธิภาพของสารสกัดกัน

1.2 จุดมุ่งหมายของการศึกษาค้นคว้า

1. เพื่อศึกษาวิธีการสกัดสารจากเปลือกสับปะรดและสารสกัดอื่นๆ
2. เพื่อศึกษาประสิทธิภาพของสารสกัดจากเปลือกสับปะรด น้ำมะนาว น้ำเกลือ และน้ำตาล สามารถยับยั้งการเกิดปฏิกิริยาสีน้ำตาลที่เกี่ยวข้องกับเอนไซม์ของผลไม้

1.3 สมมติฐานของการศึกษาค้นคว้า

สารสกัดจากเปลือกสับปะรด น้ำมะนาว น้ำเกลือ และน้ำตาลสามารถยับยั้งการเกิดปฏิกิริยาสีน้ำตาลที่เกี่ยวข้องกับเอนไซม์ในผักและผลไม้ได้

1.4 ขอบเขตของการศึกษาค้นคว้า

1. การศึกษาได้ทำการทดลองกับผลไม้ ดังนี้
 - ผลไม้ ได้แก่ แอปเปิล
2. ระยะเวลาที่ใช้ในการศึกษา
 - มิถุนายน 2566 ถึง มกราคม 2567
3. สถานที่ที่ใช้ในการศึกษา
 - ห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ โรงเรียนสตรีอ่างทอง

1.5 ตัวแปรต่างๆที่เกี่ยวข้องในการศึกษาค้นคว้า

ตัวแปรต้น สารสกัดจากเปลือกสับปะรด น้ำมะนาว น้ำเกลือ และน้ำตาล

ตัวแปรตาม การยับยั้งการเกิดปฏิกิริยาการเกิดสีน้ำตาลที่เกี่ยวข้องกับเอนไซม์ในผักและผลไม้

ตัวแปรควบคุม เวลา ปริมาณน้ำ อุณหภูมิ

1.6 ข้อตกลงเบื้องต้น

1. การใช้สารสกัดจากเปลือกสับปะรด น้ำมะนาว น้ำเกลือและน้ำตาล ต้องมีการผสมกับน้ำจำนวน 0.5 ลิตร
2. ตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาได้กำหนดให้ใช้ร่วมกับผักและผลไม้ เช่น แอปเปิล เป็นต้น
3. การศึกษาได้แบ่งการทดลองเป็น 2 ชุด เพื่อเป็นการเปรียบเทียบ

1.7 นิยามเชิงปฏิบัติการ

เอนไซม์ หมายถึง โปรตีนที่สร้างโดยสิ่งมีชีวิต มีหน้าที่แสดงปฏิกิริยาทางเคมีต่างๆในสิ่งมีชีวิต (โดยการลดพลังงานก่อกัมมันต์ของปฏิกิริยา) เพื่อที่จะได้ผลลัพธ์ที่สำคัญต่างๆมาใช้ในการทำงานของระบบต่างๆของสิ่งมีชีวิตเพื่อการดำรงชีวิต

พอลิฟีนอลออกซิเดส หมายถึง เอนไซม์ที่เร่งปฏิกิริยาออกซิเดชันของสารประกอบฟีนอลกับออกซิเจนได้เป็นสารสีน้ำตาล

ปฏิกิริยาการเกิดสีน้ำตาลที่เกี่ยวข้องกับเอนไซม์ หมายถึง ปฏิกิริยาการเกิดสีน้ำตาล (browning reaction) ชนิดหนึ่งซึ่งมักพบในอาหารโดยเฉพาะ ผัก (vegetable) ผลไม้ (fruit) ชา กาแฟ โกโก้ และอาหารทะเล โดยเกิดขึ้นบริเวณผิวหนังของอาหารเมื่อสัมผัสกับออกซิเจน

สารสกัดจากเปลือกสัปะรด หมายถึง การสกัดน้ำจากเปลือกสัปะรด โดยผ่านวิธีการต้ม และคั้นน้ำให้ออกจากเปลือก เพื่อมาทำเป็นสารสกัดในผลไม้

สารสกัดจากน้ำมะนาว หมายถึง การนำน้ำจากผลของมะนาว สามารถทำได้โดยวิธีการคั้นน้ำมะนาว ซึ่งในน้ำมะนาวนั้นมีกรดมะนาว (Citric Acid) จัดเป็นกรดอินทรีย์ที่มีรสเปรี้ยว สามารถผลิตได้จากน้ำผลไม้หรือการหมักแป้ง และน้ำตาล นิยมใช้ประโยชน์ในด้านอาหาร ยา เครื่องสำอาง และการเกษตร รวมถึงอุตสาหกรรมบางชนิด

สารสกัดจากน้ำมะนาว หมายถึง การนำน้ำจากผลของมะนาว สามารถทำได้โดยวิธีการคั้นน้ำมะนาว ซึ่งในน้ำมะนาวนั้นมีกรดมะนาว (Citric Acid) จัดเป็นกรดอินทรีย์ที่มีรสเปรี้ยว สามารถผลิตได้จากน้ำผลไม้หรือการหมักแป้ง และน้ำตาล นิยมใช้ประโยชน์ในด้านอาหาร ยา เครื่องสำอาง และการเกษตร รวมถึงอุตสาหกรรมบางชนิด

สารสกัดจากน้ำเกลือ หมายถึง การนำเม็ดเกลือไปละลายในน้ำเปล่า เพื่อได้เป็นน้ำเกลือออกมา โดยเกลือมีคุณสมบัติในการดูดน้ำ และความชื้น (Hygroscopic) ออกจากเนื้อสัตว์ ผัก ทำให้สามารถช่วยชะลอระยะเวลาอาหารเสียช้าลง

สารสกัดจากน้ำตาล หมายถึง การนำเกลือน้ำตาลมาละลายน้ำเปล่า โดยเมื่อน้ำตาลซึมเข้าสู่อาหาร ก็จะทำให้เซลล์ของจุลินทรีย์ในอาหารนั้นๆ ด้วย ทำให้เซลล์ของจุลินทรีย์พองโต เกิดภาวะพิษขึ้น จนจุลินทรีย์ไม่สามารถเติบโตต่อไปได้ จึงช่วยถนอมอาหารเอาไว้ไม่ให้เน่าเสีย 1.8 ประชากร และกลุ่มตัวอย่าง

1. ประชากร

ประชากรที่ใช้ในการศึกษาวิจัยครั้งนี้คือ นักเรียนโรงเรียนสตรีอ่างทอง ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 จำนวน 447 คน

2. กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาวิจัยครั้งนี้คือ นักเรียนโรงเรียนสตรีอ่างทองระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ห้อง 2 แผนการเรียนวิทยาศาสตร์ - คณิตศาสตร์ จำนวน 40 คน

1.9 ประโยชน์ที่ได้รับ

1. ทำให้ผักผลไม้ไม่รับประทานและเป็นการเพิ่มมูลค่าของสินค้า
2. เป็นการถนอมอาหารชนิดหนึ่งทำให้ผักผลไม้อยู่ได้นานขึ้น

บทที่ 2

เอกสารที่เกี่ยวข้อง

การยับยั้งรอยดำของผักและผลไม้เมื่อปอกทิ้งไว้

กระบวนการเปลี่ยนจากสีเดิมของเนื้อแอปเปิลไปเป็นสีน้ำตาลเริ่มจากเซลล์ในเนื้อแอปเปิลถูกทำลาย โดยการที่เราใช้มีดหั่นหรือผ่าแอปเปิลออก ทำให้เอนไซม์ที่เรียกว่า โพลีฟีนอลออกซิเดส (Polyphenol Oxidase, PPO) และสารประกอบฟีนอล (Phenolic Compounds) ซึ่งแยกกันอยู่ภายในเซลล์ของเนื้อแอปเปิลมาสัมผัสกัน และเมื่อสารประกอบฟีนอลสัมผัสกับออกซิเจน เอนไซม์

โพลีฟีนอลออกซิเดสจะเร่งปฏิกิริยาออกซิเดชัน (Oxidation) ทำให้สารประกอบฟีนอลกลายเป็น Ortho-quinones หรือ O-quinones จากนั้น quinones จะทำปฏิกิริยากับกรดอะมิโนหรือโปรตีน ได้เป็น เมลานิน ที่เป็นสาเหตุของสีน้ำตาลบนเนื้อแอปเปิล และเมลานินนี้ยังเป็นชนิดเดียวกับที่ทำให้

สีผมหรือสีผิวของคนเราแตกต่างกันด้วยปกติ แอปเปิล จะมีเปลือกหุ้มเนื้ออยู่ ซึ่งภายในเปลือกประกอบไปด้วยสารแอนติออกซิเดนท์โพลีฟีนอลหลายชนิด ทำหน้าที่ช่วยป้องกันอันตรายจากแสงแดดและอากาศด้านนอกที่มีต่อเนื้อแอปเปิล จะเห็นได้ว่าเนื้อแอปเปิลที่ปอกเปลือกใหม่ๆดูขาวสะอาด น่ากินตลอดเวลา แต่เมื่อใดก็ตามที่คุณปอกแอปเปิลทิ้งไว้นานๆ อากาศภายนอกจะได้สัมผัสกับเอนไซม์และสารที่อยู่ตรงผิวหรือเนื้อของแอปเปิล จนเกิดเป็นสีน้ำตาลหรือดำอย่างที่เราเห็นเราเรียกปรากฏการณ์นี้ว่า ปฏิกิริยาสีน้ำตาล (Browning effect)

วิธีป้องกันยับยั้งรอยดำของผักและผลไม้เมื่อปอกทิ้งไว้เป็นเวลานาน

1. แช่ในน้ำจากเปลือกสัปปะรด

วิธีนี้โดยนำเปลือกสัปปะรดไปต้มในน้ำเดือด เพื่อนำน้ำจากเปลือกสัปปะรด มาสกัดบนผลไม้เพื่อลดรอยดำของผักและผลไม้

2. แช่ในน้ำผสมน้ำมะนาว

วิธีนี้ให้ใช้น้ำมะนาวประมาณ 1 ช้อนชา ผสมในน้ำสะอาด 1 ถ้วยตวง หลังจากปอกเปลือกแอปเปิลเรียบร้อยแล้วให้นำมาล้างในน้ำมะนาว เพียงเท่านั้นแอปเปิลที่ปอกไว้ก็จะมีสีสดใสน่ารับประทานเหมือนตอนปอกเสร็จใหม่

3. แช่ในน้ำเกลือ

วิธีก็คือ ให้นำเกลือป่นประมาณ 1/2 ช้อนชา ผสมในน้ำสะอาด 1 ถ้วยตวง ให้ละลายแล้วนำแอปเปิลที่ปอกเปลือกแล้วลงไปแช่ทิ้งไว้สักพัก จากนั้นนำขึ้นมาใส่จานเพียงเท่านั้นแอปเปิลที่ปอกทิ้งไว้ก็จะไม่ดำแล้ว

4. แขน้ำตาล

โดยใช้น้ำตาลทรายประมาณ 1/2 ช้อนโต๊ะ ละลายในน้ำเปล่าประมาณ 2 ถ้วยตวง แล้วนำแอปเปิ้ลลงไปแช่ทิ้งไว้ประมาณ 5-10 นาที หลังจากครบเวลาก็นำขึ้นมาใส่จานกินไว้ได้เลยวิธีนี้รับรองได้ว่าแอปเปิ้ลจะไม่ดำอย่างแน่นอน

แอปเปิ้ล

(อังกฤษ: apple; ชื่อวิทยาศาสตร์: Malus domestica) เป็นต้นไม้ผลัดใบในวงศ์กุหลาบ มีผลรสหวานเรียกว่า ผลแอปเปิ้ล แอปเปิ้ลมีปลูกอยู่ทั่วโลกในลักษณะของไม้ผล และสายพันธุ์ที่ถูกปลูกมากที่สุดคือสกุล Malus ต้นแอปเปิ้ลมีต้นกำเนิดในเอเชียกลาง ซึ่งบรรพบุรุษคือ Malus sieversii ยังคงพบได้ในปัจจุบัน แอปเปิ้ลมีปลูกเป็นเวลาหลายพันปีในเอเชียและยุโรป และกลุ่มอาณานิคมชาวยุโรปนำมาปลูกที่อเมริกาเหนือ แอปเปิ้ลมีความสำคัญทางศาสนาและเทพปกรณัมในหลายวัฒนธรรม รวมถึงนอร์ส กรีก และประเพณีต่าง ๆ ของคริสต์ศาสนิกชนของชาวยุโรป

ประโยชน์ของแอปเปิ้ล

1. ป้องกันมะเร็งลำไส้ใหญ่

แอปเปิ้ลมีเส้นใยและสารต้านอนุมูลอิสระโพลีฟีนอลและฟลาโวนอยด์ ซึ่งมีส่วนช่วยปรับแบคทีเรียในลำไส้และปรับการทำงานของลำไส้ จึงช่วยลดความเสี่ยงในการเป็นมะเร็งลำไส้ได้อีกด้วย

2. ควบคุมความดันโลหิตสูง

แอปเปิ้ลมีสารฟลาโวนอยด์ ที่ช่วยเสริมสร้างการทำงานของหลอดเลือดและช่วยควบคุมความดันโลหิต อีกทั้งยังช่วยบำรุงหลอดเลือดและหัวใจให้แข็งแรง

3. ลดคอเลสเตอรอล

เส้นใยในแอปเปิ้ลเป็นชนิดละลายน้ำได้ มีสรรพคุณช่วยลดปริมาณคอเลสเตอรอลในเส้นเลือด กำจัดคอเลสเตอรอลชนิดเลว (LDL) จึงช่วยลดระดับคอเลสเตอรอลในร่างกายและใยอาหารจะช่วยลดการดูดซึมไขมันและคอเลสเตอรอลให้ออกไปจากร่างกายอีกด้วย

4. เสริมสร้างภูมิคุ้มกัน

วิตามินซีจากแอปเปิ้ลช่วยป้องกันโรคหวัด โรคภูมิแพ้ หรือโรคเลือดออกตามไรฟัน และช่วยเสริมสร้างภูมิคุ้มกันต้านโรคต่างๆ ให้แก่ร่างกายได้เป็นอย่างดี

5. ต้านอนุมูลอิสระ

เปลือกแอปเปิ้ลอุดมไปด้วยสารโพลีฟีนอล และฟลาโวนอยด์ซึ่งช่วยต้านอนุมูลอิสระ ช่วยยับยั้ง

เซลล์มะเร็งตับ มะเร็งผิวหนัง และแอปเปิลแดงมีสารต้านอนุมูลอิสระมากที่สุด จะช่วยชะลอวัย ลดริ้วรอย ลดรอยตีนกา

6. ลดอาการข้ออักเสบ

แอปเปิลมีสารต้านอนุมูลอิสระสูงมาก จึงเป็นผลไม้ที่เหมาะสมสำหรับผู้ป่วยภาวะเลือดเป็นกรดไขข้อรูมาติก โรคข้ออักเสบรูมาตอยด์ โรคเกาต์ ช่วยชะลอกระบวนการของข้อกระดูกอักเสบได้

7. ช่วยลดน้ำหนัก

แอปเปิลช่วยลดความอยากอาหารลงได้ เพราะเป็นผลไม้ที่มีกากใยสูงและให้พลังงานต่ำ ปริมาณแอปเปิล 100 กรัม ให้พลังงานเพียง 52 แคลอรี จึงช่วยในการควบคุมน้ำหนักได้เป็นอย่างดี ทั้งยังช่วยให้อิ่มท้องนานอีกด้วย

งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

นางสาวสมใจ เจริญสินศรีสุข (2560) ศึกษาการสกัดสารจากเปลือกสับปะรด จะใช้หลักการสกัดสารโดยไอน้ำเข้ามาเกี่ยวข้องในการสกัดสาร หรือเรียกว่า steam distillation จนได้ของเหลวใสเกิดขึ้น ปริมาณสารที่สกัดได้มีปริมาณสารค่อนข้างน้อย เพราะในกระบวนการของการสกัดสารนั้น มีการระเหยของไอน้ำสู่ภายนอกได้ การศึกษาประสิทธิภาพของสารสกัดจากเปลือกสับปะรดสามารถยับยั้งการเกิดปฏิกิริยาสีน้ำตาลที่เกี่ยวข้องกับเอนไซม์ในผัก และผลไม้ เลือกใช้อัตราส่วน 50 : 25 เพราะใช้สารสกัดจากเปลือกสับปะรดน้อยที่สุด แล้วทำให้ปฏิกิริยาสีน้ำตาลไม่เกิดขึ้น ดังนั้นจึงถือได้ว่าสารสกัดจากเปลือกสับปะรดมีคุณสมบัติยับยั้งการทำงานของเอนไซม์พอลิฟีนอลออกซิเดสได้

นสภ. ตรีชตรี เทพจันทร์ (2561) ศึกษาการต้านอนุมูลอิสระและฤทธิ์ยับยั้งเอนไซม์ไฮโดรซิเนสของสารสกัดผลมะม่วงหาวมะนาวโห่และพัฒนาเป็นผลิตภัณฑ์บำรุง การทดสอบเน้นยับยั้งเอนไซม์ไทโรซิเนสโดยวิธี Dopachrome method

นางสาวนิตยา มูร์รัตน์ และ นางสาวสุรณีย์ ท้องที่ (2555) ศึกษาปฏิกิริยาสีน้ำตาลในผักและผลไม้เกิดขึ้นอย่างรวดเร็วหลังจากที่พืชถูกทำลาย จากการปกปิดหรือตัดแต่ง ซึ่งจะทำให้เอนไซม์ PPO (Polyphenol Oxidase) ในเนื้อเยื่อและ substrate รวมตัวกันอย่างรวดเร็ว ทำให้เกิดปัญหาที่สำคัญและเป็นตัวกำหนดอายุการเก็บรักษาผักและผลไม้ที่ผ่านกระบวนการแปรรูปขึ้นต่ำ ดังนั้นจึงมีการศึกษาวิธีการยับยั้งการเกิดปฏิกิริยาสีน้ำตาล โดยใช้สารธรรมชาติ ราคาถูก หาง่าย และปลอดภัยต่อผู้บริโภค งานวิจัยนี้ได้ทำการศึกษา ความเข้มข้นของสารละลาย Sodium Chloride (NaCl) และระยะเวลาที่ใช้แช่แอปเปิลตัดแต่งที่แตกต่างกัน

บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

การศึกษาวิจัยเรื่อง สารสกัดลดรอยดำของผิวและผลไม้ม้ การวิจัยเชิงปริมาณโดยการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ดำเนินการศึกษาค้นคว้าตามลำดับขั้นตอนดังต่อไปนี้คือ

1. ขั้นตอนการดำเนินการวิจัย
2. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง
3. เครื่องมือใช้ในการศึกษาวิจัย
4. อุปกรณ์ที่ใช้ในการทดลอง
5. วิธีการทดลอง
6. การเก็บรวบรวมข้อมูล

1. ขั้นตอนการดำเนินการวิจัย

ขั้นตอนในการเตรียมการวิจัยเพื่อให้การวิจัยครั้งนี้บรรลุ ตามความมุ่งหมายผู้วิจัยได้กำหนด รายละเอียดของขั้นตอนการดำเนินการวิจัยออกเป็น3ขั้นตอนคือ

ขั้นตอนที่ 1 การจัดเตรียมการวิจัย

เป็นขั้นตอนที่ศึกษาความสำคัญของปัญหาในการเกิดรอยดำบนผิวและผลไม้ม้ อุปกรณ์การทดลองวิธีการทดลองข้อมูลและสถิติ เพื่อสร้างเครื่องมือสำหรับเก็บรวบรวมข้อมูล

ขั้นตอนที่ 2 การดำเนินการวิจัย

เป็นขั้นตอนที่ผู้วิจัยนำเครื่องมือ ที่สร้างเครื่องจากตอนที่1 ในการตรวจสอบหาคุณภาพของ เครื่องมือเพื่อนำเก็บข้อมูลจากกลุ่มตัวอย่างที่กำหนดพร้อมนำข้อมูลที่ได้มาตรวจสอบความถูกต้อง วิเคราะห์และแปลผลการวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ

ขั้นตอนที่ 3 รายงานผลการวิจัย

เป็นขั้นตอนการจัดทำร่างรายงานการวิจัยและนำเสนอคณะกรรมการเพื่อตรวจสอบปรับปรุง แก้ไขข้อบกพร่องและพร้อมจัดทำรายงานรายงานผลการวิจัยฉบับสมบูรณ์

2. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

1. ประชากร

ประชากรที่ใช้ในการศึกษาวิจัยครั้งนี้คือ นักเรียนโรงเรียนสตรีอ่างทอง ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 จำนวน 447 คน

2. กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาวิจัยครั้งนี้คือ นักเรียนโรงเรียนสตรีอ่างทองระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ห้อง 2 แผนการเรียนวิทยาศาสตร์ - คณิตศาสตร์ จำนวน 40 คน

3. เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาวิจัย

1. ชนิดของเครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลวิจัยได้แก่แบบสอบถามที่ผู้วิจัยสร้างและปรับปรุงจาก การศึกษาแนวคิด ทฤษฎี การทดลอง และผลการวิจัยที่เกี่ยวข้องโดยโดยแบ่งออกเป็น 3 ส่วนดังนี้

ส่วนที่ 1 แบบสอบถามเกี่ยวกับข้อมูลที่คาดว่าสารสกัดตัวไหน มีประสิทธิภาพในการลดรอยดำ ของผักและผลไม้ได้มากที่สุด โดยศึกษาจากทฤษฎีของสารสกัด

ส่วนที่ 2 รูปภาพการทดลองของสารสกัด โดยมีสารสกัดจากเปลือกสับปะรด น้ำมะนาว น้ำเกลือ น้ำตาล โดยทำการทดลองกับผลไม้แล้ว

ส่วนที่ 3 รวบรวมผลของการทดลอง และสรุปผลการทดลองให้ทุกคนทราบว่าสารสกัด ชนิดไหนมี ประสิทธิภาพมากที่สุด และสามารถลดรอยดำของผลไม้ได้ พร้อมประเมินความพึงพอใจหรือ ข้อเสนอแนะสำหรับการทดลอง

และคะแนนในการประเมินด้านความพึงพอใจในการสรุปการทดลองเรื่องสารสกัดลดรอยดำของ ผักและผลไม้ โดยแบ่งออกเป็น 5 ระดับ คือ พึงพอใจระดับมากที่สุด พึงพอใจระดับมาก พึงพอใจ ระดับปานกลาง พึงพอใจระดับน้อย และพึงพอใจระดับน้อยที่สุด

โดยแบ่งออกเป็นดังนี้

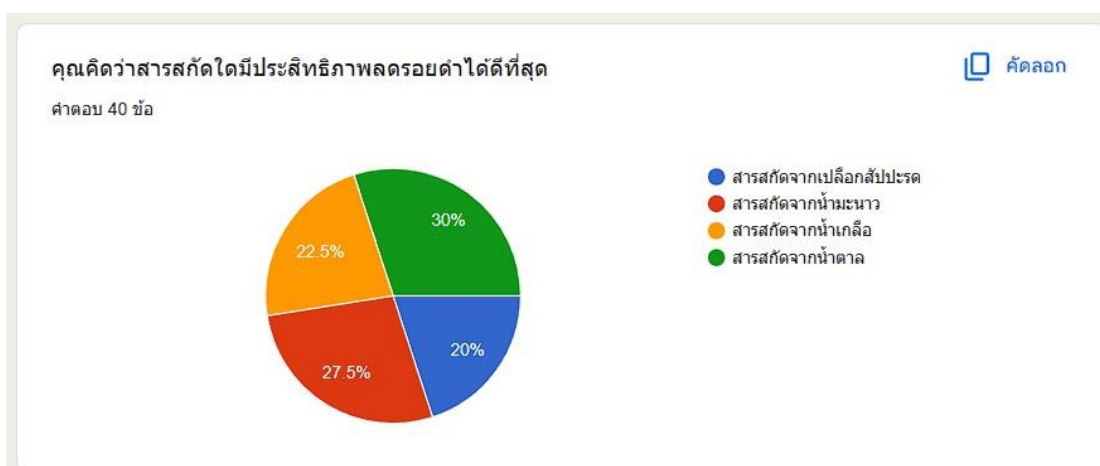
ระดับ 5	หมายถึง	ระดับมากที่สุด
ระดับ 4	หมายถึง	ระดับมาก
ระดับ 3	หมายถึง	ระดับปานกลาง
ระดับ 2	หมายถึง	ระดับน้อย
ระดับ 1	หมายถึง	ระดับน้อยที่สุด

2. การวิเคราะห์ข้อมูลและการแปลผลข้อมูล

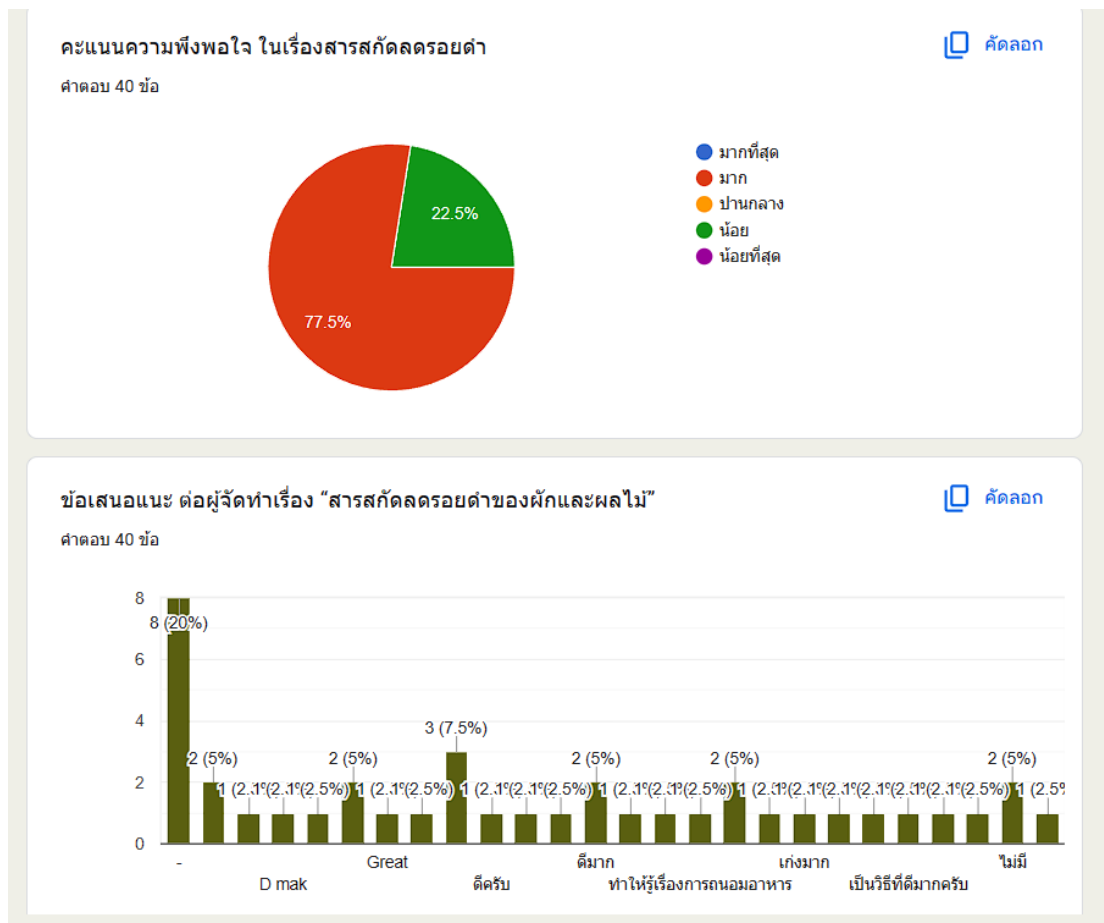
เมื่อผู้วิจัยทำการให้หมายเลขประจำแบบสอบถามทั้งหมดจัดแบบสอบถามให้เหมาะสมกับการวิเคราะห์ข้อมูล โดยการนำข้อมูลลงรหัสแล้วไปบันทึกลงในคอมพิวเตอร์ จากนั้นจึงทำการวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูป

ส่วนที่ 1 แบบสอบถามเกี่ยวกับข้อมูลที่คาดว่าสารสกัดตัวไหน มีประสิทธิภาพในการลดรอยดำของผิวกและผลไม่ได้มากที่สุด โดยศึกษาจากทฤษฎีของสารสกัด

ส่วนที่ 2 แบบสอบถามเกี่ยวกับระดับความพึงพอใจของการทดลองสารสกัดลดรอยดำของผิวกและผลไม่เ็นแบบสอบถามประเภทประเมินค่า (Rating scale) โดยวิเคราะห์ด้วยการหาค่าเฉลี่ยประกอบด้วยความพึงพอใจด้านการทดลองสารสกัดลดรอยดำมีประโยชน์หรือไม่



จากแบบสำรวจพบว่านักเรียนห้องมัธยมศึกษาปีที่ 6/2 คิดว่าสารสกัดจากน้ำเปลือกสัปะรดคิดเป็นร้อยละ 20% สารสกัดจากน้ำมะนาวคิดเป็นร้อยละ 27.5% สารสกัดจากน้ำเกลือคิดเป็นร้อยละ 22.5% และสารสกัดจากน้ำตาลคิดเป็นร้อยละ 30%



จากแบบสำรวจพบว่านักเรียนห้องมัธยมศึกษาปีที่ 6/2 มีความพึงพอใจของการทดลองสารสกัดลดรอยดำของผักและผลไม้ (ระดับที่ 5 มากที่สุด) คิดเป็นร้อยละ 0% (ระดับที่ 4 มาก) คิดเป็นร้อยละ 77.5% (ระดับที่ 3 ปานกลาง) คิดเป็นร้อยละ 0% (ระดับที่ 2 น้อย) คิดเป็นร้อยละ 22.5% และ (ระดับที่ 1 น้อยที่สุด) คิดเป็นร้อยละ 0%

4. อุปกรณ์ที่ใช้ในการทดลอง

1. เปลือกสัปปะรด
2. หม้อ (ใช้สำหรับต้ม)
3. ชามสแตนเลส
4. ถ้วยสแตนเลส
5. ขวดเก็บตัวอย่าง
6. บีกเกอร์ ขนาด 50 ML
7. นาฬิกาจับเวลา
8. ผัก (หัวปลี)
9. ผลไม้ (แอปเปิล)
10. น้ำมะนาว
11. น้ำเกลือ
12. น้ำตาล
13. มีด

5. วิธีการทดลอง

1. นำเปลือกสัปปะรดไปต้มน้ำ เพื่อสกัดน้ำที่อยู่ภายในเปลือกสัปปะรดออกมา นำน้ำที่ได้จากการสกัดเทลงในบีกเกอร์ใบละใบละ 50 ml จำนวน 1 ใบ



2. ใส่เน้มนาวลงในบิกเกอร์ใบละใบละ 50 ml จำนวน 1 ใบ



3. ใส่เกลือ 5 กรัม แล้วเติมน้ลงในบิกเกอร์ใบละใบละ 50 ml จำนวน 1 ใบ



4. ใส่น้ำตาล 5 กรัม แล้วเติมน้ลงในบิกเกอร์ใบละใบละ 50 ml จำนวน 1 ใบ



5. หั่นแอปเปิลขนาดกว้าง 5 ซม. ยาว 5 ซม. และหนา 3 ซม. จำนวน 1 ชิ้น



6. ใช้เวลาแช่สารสกัด 10 นาที แล้วบันทึกผล



7. ใช้เวลาแช่สารสกัด 20 นาที แล้วบันทึกผล



6. การเก็บรวบรวมข้อมูล












จากการทดลองพบว่าสารสกัดที่ลดรอยดำของแอปเปิลที่ดีที่สุด อันดับ 1 คือ สารสกัดจากสับปะรดมีประสิทธิภาพในการลดรอยดำของเอมไซม์ที่ดีที่สุด อันดับ 2 คือ สารสกัดจากน้ำเกลือ อันดับ 3 คือ สารสกัดจากน้ำมะนาว และอันดับที่ 4 คือ สารสกัดจากน้ำตาล

บทที่ 4

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

จากการศึกษาโครงการวิทยาศาสตร์เรื่องการยับยั้งรอยดำของผลไม้ มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาการยับยั้งรอยดำของผลไม้และเพื่อเปรียบเทียบประสิทธิภาพการยับยั้งรอยดำของผลไม้ เป็นระยะเวลา 10 , 15 , 20 นาที

ตารางแสดงประสิทธิภาพการยับยั้งรอยดำของผลไม้ ดังนี้

สารสกัด	ระยะเวลา(นาที)	ผลการสังเกต		
				
น้ำส้มปรง	10			
	20			
น้ำมะนาว	10			
	20			
น้ำเกลือ	10			
	20			
น้ำตาล	10			
	20			



แอปเปิล 1 ลูก หมายถึง มีรอยดำน้อย



แอปเปิล 2 ลูก หมายถึง มีรอยดำปานกลาง



แอปเปิล 3 ลูก หมายถึง มีรอยดำมาก

จากผลการทดลองตามตารางสามารถอภิปรายได้ดังนี้

1. น้ำสัปรด ในระยะเวลาที่แช่แอปเปิล 10 นาที มีรอยดำน้อย
 ในระยะเวลาที่แช่แอปเปิล 20 นาที มีรอยดำน้อย
2. น้ำมะนาว ในระยะเวลาที่แช่แอปเปิล 10 นาที มีรอยดำน้อย
 ในระยะเวลาที่แช่แอปเปิล 20 นาที มีรอยดำน้อย
3. น้ำเกลือ ในระยะเวลาที่แช่แอปเปิล 10 นาที มีรอยดำปานกลาง
 ในระยะเวลาที่แช่แอปเปิล 20 นาที มีรอยดำปานกลาง
4. น้ำตาล ในระยะเวลาที่แช่แอปเปิล 10 นาที มีรอยดำมาก
 ในระยะเวลาที่แช่แอปเปิล 20 นาที มีรอยดำมาก

เฉลี่ยในสารทั้ง 4 สารสกัด สารสกัดจากน้ำสัปรดสามารถยับยั้งรอยดำของผลไม้ได้ดีที่สุด รองลงมาคือ สารสกัดจากน้ำเกลือ รองลงมาคือ สารสกัดจากน้ำมะนาว และท้ายสุดคือ สารสกัดจากน้ำตาล

บทที่ 5

สรุป อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

จากการศึกษาครั้งนี้ ซึ่งสามารถสรุปผล อภิปรายผลและข้อเสนอแนะดังนี้

วัตถุประสงค์ของการศึกษาค้นคว้า

1. เพื่อศึกษาวิธีการสกัดสารจากเปลือกสับปะรดและสารสกัดอื่น
2. เพื่อศึกษาประสิทธิภาพของสารสกัดจากเปลือกสับปะรด น้ำมะนาว น้ำเกลือ และน้ำตาล สามารถยับยั้งการเกิดปฏิกิริยาสีน้ำตาลที่เกี่ยวข้องกับเอนไซม์ของผลไม้

สมมติฐานของการศึกษาค้นคว้า

สารสกัดจากเปลือกสับปะรด น้ำมะนาว น้ำเกลือ และน้ำตาลสามารถยับยั้งการเกิดปฏิกิริยาสีน้ำตาลที่เกี่ยวข้องกับเอนไซม์ในผักและผลไม้ได้

ขอบเขตของการศึกษาค้นคว้า

1. การศึกษาได้ทำการทดลองกับผลไม้ ดังนี้
 - ผลไม้ ได้แก่ แอปเปิล
2. ระยะเวลาที่ใช้ในการศึกษา
 - มิถุนายน 2566 ถึง มกราคม 2567
3. สถานที่ที่ใช้ในการศึกษา
 - ห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ โรงเรียนสตรีอ่างทอง

สรุปผลการศึกษา

ตามที่กลุ่มผู้จัดทำได้ทำโครงการวิทยาศาสตร์เรื่อง สารสกัดลดรอยดำของผักและผลไม้ มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาการยับยั้งรอยดำของผลไม้ของเอนไซม์ และเพื่อเปรียบเทียบประสิทธิภาพของน้ำสับปะรด น้ำส้มสายชู น้ำเกลือ และน้ำตาลในการยับยั้งรอยดำของผลไม้ สรุปผลว่า สารที่ยับยั้งรอยดำของผลไม้ได้ดีที่สุด คือ น้ำสับปะรด รองลงมาคือน้ำมะนาว น้ำเกลือ และอันดับสุดท้ายคือน้ำตาล ข้อเสนอแนะ เมื่อปอกผลไม้ทิ้งไว้เป็นเวลานานควรนำไปแช่น้ำสับปะรด โดยแช่ ในน้ำสับปะรดที่สัดส่วนพอดีกับผลไม้ เมื่อจะรับประทานให้นำไปล้างใน น้ำเปล่าอีกครั้งจะได้ผลไม้ที่มีสีสวยน่ารับประทาน

จากการศึกษาการทดลองเรื่องสารสกัดลดยของผักและผลไม้ พบว่าความพึงพอใจหรือทัศนคติ จากแบบสอบถาม อยู่ในระดับที่ 4 ค่าเฉลี่ย 77.5%

ปัญหาและอุปสรรคในการทำโครงการ

ปัญหาและอุปสรรค

1. สถานที่ในการทดลอง เนื่องจากไม่อุปกรณ์ให้ความร้อนที่โรงเรียนสตรีอ่างทอง
2. การเปรียบเทียบของแอปเปิลจากสารสกัดที่มีผลลัพธ์ที่แตกต่างกันค่อนข้างน้อย

วิธีการแก้ไขปัญหา

1. ทำอุปกรณ์ไปทำการทดลองที่บ้าน
2. เพิ่มเวลาในการทดลองเพื่อให้แอปเปิลมีความแตกต่างของสารสกัดมากขึ้น

ข้อเสนอแนะ

การทดลองเกี่ยวกับการลดรอยดำไม่ได้สามารถลดรอยดำของแอปเปิลได้เพียงอย่างเดียว สามารถนำไปปรับใช้กับผักกับผลไม้ชนิดอื่นๆได้ และสามารถต่อยอดในการเพิ่มมูลค่าของผักและผลไม้ให้เกิดประโยชน์สูงสุด

บรรณานุกรม

https://food.mthai.com/food-recipe/13701.html?fbclid=IwAR2BaL5ZOwmsUAUPoGTf7EA8VySA_XVEbKijUXZ47uYqu86PWg0nO6QalQQ

https://food.bru.ac.th/2020/07/22/%E0%B8%81%E0%B8%B2%E0%B8%A3%E0%B9%80%E0%B8%81%E0%B8%B4%E0%B8%94%E0%B8%AA%E0%B8%B5%E0%B8%99%E0%B9%89%E0%B8%B3%E0%B8%95%E0%B8%B2%E0%B8%A5%E0%B9%83%E0%B8%99%E0%B9%81%E0%B8%AD%E0%B8%9B%E0%B9%80%E0%B8%9B/?fbclid=IwAR1mqziM29Qg_lts71yjJ8CKAvwuEHndt5N5g_tbCcBcs7PPPZxLpy0D93I

https://th.wikihow.com/%E0%B9%80%E0%B8%81%E0%B9%87%E0%B8%9A%E0%B8%A3%E0%B8%B1%E0%B8%81%E0%B8%A9%E0%B8%B2%E0%B9%81%E0%B8%AD%E0%B8%9B%E0%B9%80%E0%B8%9B%E0%B8%B4%E0%B9%89%E0%B8%A5%E0%B8%97%E0%B8%B5%E0%B9%88%E0%B8%AB%E0%B8%B1%E0%B9%88%E0%B8%99%E0%B9%81%E0%B8%A5%E0%B9%89%E0%B8%A7%E0%B9%84%E0%B8%A1%E0%B9%88%E0%B9%83%E0%B8%AB%E0%B9%89%E0%B8%84%E0%B8%A5%E0%B9%89%E0%B8%B3?fbclid=IwAR3QLBywFRPpEDjGxUCwcDYv0Ry7IVSN4xYrtYdnTfMfj7Q4Z_FqUteFs90