



โครงการ การพัฒนากัมมี่สตอร์วเบอร์รี่จากสตอร์วเบอร์รี่ตกเกรด  
Development of Strawberry Gummy from substandard Strawberries

**คณะผู้จัดทำ**

1. นายธัชกร คลอดศรีเป็ง ระดับชั้น ม.6
2. นางสาว พรไพลิน ใจใจ ระดับชั้น ม.6
3. นางสาว รวงข้าว น้ำคำ ระดับชั้น ม.6

**อาจารย์ที่ปรึกษาโครงการ**

คุณครู พัทยา ยะมะโน

คุณครู นัฏฐิตา ปันงาม

**โรงเรียนพายัพวิทยาคาร**

ร่วมส่งข้อเสนอโครงการวิทยาศาสตร์ด้านนวัตกรรมอาหาร

โครงการบ่มเพาะเยาวชนในชนบทให้เป็นผู้ประกอบการรุ่นใหม่ด้านนวัตกรรมอาหาร

ภายใต้มูลนิธิเทคโนโลยีสารสนเทศตามพระราชดำริสมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารี

ร่วมกับ สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ (สวทช.)

และ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี

## ส่วนที่ 1 ข้อมูลทั่วไป

### 1. ชื่อโครงการ

(ภาษาไทย)      การพัฒนากัมมี่สตอร์วเบอร์รี่จากสตอร์วเบอร์รี่ตกเกรด

(ภาษาอังกฤษ)      Development of Strawberry Gummy from substandard Strawberries

### 2. คำสำคัญ (Keywords)

(ภาษาไทย)      สตอร์วเบอร์รี่, กัมมี่, การทดสอบทางด้านประสาทสัมผัส

(ภาษาอังกฤษ)      strawberry, gummy, sensory evaluation

## ส่วนที่ 2 ข้อมูลโครงการ

### 1. หลักการและเหตุผล

#### 1.1 ที่มา ความจำเป็น ความสำคัญของโครงการ

สตอร์วเบอร์รี่ (strawberry) เป็นสกุลไม้ดอกในวงศ์กุหลาบผลสามารถรับประทานได้ ซึ่งเป็นผลไม้ที่อุดมไปด้วยวิตามินแร่ธาตุสารต้านอนุมูลอิสระมาก(poppad.2556) แต่เป็นผลไม้ที่ไม่มีเปลือกจึงชอกช้ำและเสียหายได้ง่ายดังนั้นการเก็บเกี่ยวผลสตอร์วเบอร์รี่จึงต้องทำด้วยความระมัดระวังเพื่อไม่ให้ผลเกิดการช้ำ เพราะเชื้อราจะเข้าทำลายได้ง่าย(दनัยและประสาทร,2546) การจัดการหลังการเก็บเกี่ยวสตอร์วเบอร์รี่มีอายุการเก็บรักษาสั้น และสูญเสียคุณภาพอย่างรวดเร็ว เมื่อเปรียบเทียบกับผลไม้ชนิดอื่นเพราะผลมีลักษณะนิ่ม ผิวบางง่ายต่อการช้ำและการเข้าทำลายของจุลินทรีย์ ทำให้เกิดความเสียหายทั้งในขณะเก็บเกี่ยวและระหว่างการขนส่ง(นิธิยาและदनัย, 2533) โดยภายใน 1 ปี ปัญหาที่มักพบเจอคือการขายสตอร์วเบอร์รี่สดไม่ทัน จึงทำให้สตอร์วเบอร์รี่เน่าเสียและไม่สามารถขายได้ทำให้เสียผลสตอร์วเบอร์รี่ไปอย่างไร้ประโยชน์ ผู้คนนิยมนำสตอร์วเบอร์รี่มาแปรรูปเป็นผลิตภัณฑ์ต่างๆ เช่น แยม ไวน์ และน้ำผลไม้ เป็นต้น

ผลิตภัณฑ์กัมมี่เยลลี่จัดเป็นผลิตภัณฑ์ประเภทลูกกวาด ซึ่งมีส่วนแบ่งการตลาดประมาณ ครึ่งหนึ่งของตลาดลูกกวาดในประเทศไทย และกำลังได้รับความนิยมเพิ่มมากขึ้น(สุวรรณ,2543) เนื่องจากผู้บริโภคจะเพลิดเพลินกับผลิตภัณฑ์ที่สามารถเคี้ยวได้ ผลิตภัณฑ์กัมมี่เยลลี่เป็นผลิตภัณฑ์ที่มี เนื้อสัมผัสเหนียวนุ่ม ยืดหยุ่น โดยส่วนประกอบส่วนใหญ่จะประกอบด้วย น้ำผลไม้ น้ำตาล กรด และ สารที่ทำให้เกิดเจล น้ำผลไม้ที่นิยมนำมาเป็นส่วนประกอบในขนมกัมมี่เยลลี่ในปัจจุบันได้แก่ สตอร์วเบอร์รี่ สับปะรด ส้ม มะนาว ลิ้นจี่ ฝรั่ง และแคนตาลูป เป็นต้น น้ำผลไม้เหล่านี้เป็นตัวให้กลิ่นรส รสชาติ และ สี รวมถึงคุณค่าทางโภชนาการด้วย สตอร์วเบอร์รี่ (strawberry) เป็นสกุลไม้ดอกในวงศ์กุหลาบผลสามารถรับประทานได้ ซึ่งเป็นผลไม้ที่อุดมไปด้วยวิตามิน แร่ธาตุ สารต้านอนุมูลอิสระมากมาย(poppad, 2556) การเสริมสร้างภูมิคุ้มกันไปจนถึงการบำรุงผิวพรรณและสมอง และผู้คนในยุคนี้เริ่มหันมาใส่ใจสุขภาพ สารให้ความหวานแทนน้ำตาล จึงกลับมาเป็นบทบาทมากยิ่งขึ้น

เพื่อสุขภาพที่ดีและเป็นทางเลือกใหม่ให้กับผู้บริโภค เช่น แอสปาร์แตม สตีวียาหรือหญ้าหวาน ซูคราโลส เป็นต้น (ไทยรัฐ, 2566)

ดังนั้น ทางคณะผู้จัดทำจึงมีแนวคิดในการนำสตรอว์เบอร์รีที่ตกเกรด และขายไม่ได้ราคา มาแปรรูป เป็นสตรอว์เบอร์รีกัมมี่ โดยใช้น้ำตาลหญ้าหวาน ซึ่งเป็นสารให้ความหวานมาใช้แทนน้ำตาลทราย เพื่อสุขภาพที่ดีและเป็นทางเลือกใหม่สำหรับผู้บริโภค และลดการเสียดสรอว์เบอร์รีไปอย่างไร้ประโยชน์

## 1.2 โครงการนี้มีความเกี่ยวข้องกับแนวนโยบาย BCG หรือไม่ อย่างไร

โครงการนี้มีความเกี่ยวข้องกับแนวนโยบาย BCG โดยทางคณะผู้จัดทำได้นำนโยบายเรื่องของ BCG โดย

### 1. Bio Economy : (เศรษฐกิจชีวภาพ)

ทางคณะผู้จัดทำได้ใช้ผลสตรอว์เบอร์รีที่มีตำหนิซึ่งไม่สามารถขายสดได้มาแปรรูป และลดการทิ้งหรือสูญเสียผลผลิต ซึ่งเป็นการสร้างผลิตภัณฑ์ที่มีคุณค่า เช่น สตรอว์เบอร์รีกัมมี่ ที่อุดมด้วยสารอาหารธรรมชาติ เช่น วิตามินซี และสารต้านอนุมูลอิสระ

### 2. Circular Economy : (เศรษฐกิจหมุนเวียน)

ทางคณะผู้จัดทำได้ใช้เปลือกหรือส่วนเหลือของสตรอว์เบอร์รี มาแปรรูปเพิ่มเติม เช่น ทำเป็นผงใยอาหาร หรือปุ๋ยชีวภาพ และส่งเสริมการจัดการขยะจากกระบวนการผลิต เช่น การนำเศษสตรอว์เบอร์รีกลับเข้าสู่ระบบการผลิตอื่น เป็นต้น

### 3. Green Economy : (เศรษฐกิจสีเขียว)

ทางคณะผู้จัดทำใช้พลังงานหมุนเวียนหรือกระบวนการผลิตที่ลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจก และลดการใช้สารเคมีในกระบวนการผลิต เช่น ใช้สีและกลิ่นจากธรรมชาติแทนสารสังเคราะห์ นอกจากนี้ ทางคณะผู้จัดทำยังสร้างผลิตภัณฑ์ที่ช่วยลดขยะอาหาร (food waste) และลดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมในระยะยาว

## 2.วัตถุประสงค์

1. เพื่อศึกษาระดับความเข้มข้นของน้ำสตรอว์เบอร์รีที่เหมาะสมในการผลิตสตรอว์เบอร์รีกัมมี่และใช้น้ำตาลหญ้าหวานแทนน้ำตาลทราย

2. เพื่อศึกษาการยอมรับทางประสาทสัมผัสของผู้บริโภคที่มีต่อสตรอว์เบอร์รีกัมมี่

### 3.คำถามการทดลอง

| คำถามการทดลอง                                                                                                         | ระเบียบวิธีทดลอง                                             | กิจกรรม                                                                                           |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1. ศึกษาระดับความเข้มข้นของน้ำสตอร์วเบอร์รี่ที่เหมาะสมในการผลิตสตอร์วเบอร์รี่กัมมี่ โดยใช้น้ำตาลหญ้าหวานแทนน้ำตาลทราย | คัดเลือกสูตรพื้นฐานของสตอร์วเบอร์รี่กัมมี่                   | ค้นหาสูตรพื้นฐานของสตอร์วเบอร์รี่กัมมี่ จำนวน 3 สูตร และคัดเลือกสูตรที่เหมาะสมที่สุด จำนวน 1 สูตร |
| 2. ศึกษาการยอมรับทางประสาทสัมผัสของผู้บริโภคที่มีต่อสตอร์วเบอร์รี่กัมมี่ทดแทนน้ำตาลทรายด้วยหญ้าหวาน                   | ศึกษาการทดสอบทางประสาทสัมผัสของผู้บริโภคสตอร์วเบอร์รี่กัมมี่ | ศึกษาการทดสอบทางประสาทสัมผัสได้แก่ สี กลิ่น และรสชาติ โดยทดสอบทางประสาทสัมผัสจำนวน 30 คน          |

### 4.กรอบการทดลอง

| ผลที่คาดว่าจะได้รับ                                                                                                      | ตัวแปรที่จะศึกษา                                                                                                                                                                              | ขั้นตอนการดำเนินงาน                              |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------|
| 1.สูตรพื้นฐานของสตอร์วเบอร์รี่กัมมี่ที่สมบูรณ์แบบที่สุด จำนวน 1 สูตร<br>2.สตอร์วเบอร์รี่กัมมี่เป็นที่พึงพอใจของผู้บริโภค | 1. ศึกษาความเข้มข้นของน้ำสตอร์วเบอร์รี่ ที่เหมาะสมในการผลิตสตอร์วเบอร์รี่กัมมี่ โดยใช้น้ำตาลหญ้าหวานแทนน้ำตาลทราย<br>2. ศึกษาการยอมรับทางประสาทสัมผัสของผู้บริโภคที่มีต่อสตอร์วเบอร์รี่กัมมี่ | 1.การทดสอบทางกายภาพ<br>2.การทดสอบทางประสาทสัมผัส |

### 5.แนวคิด ทฤษฎี และสมมติฐานการทดลอง

#### 1. ความรู้พื้นฐาน

1.1 สตอร์วเบอร์รี่ คือ เป็นสกุลไม้ดอกในวงศ์กุหลาบ ผลสามารถรับประทานได้ในอดีตปลูกเป็นพืชคลุมดินให้กับต้นไม้ปลูกเลี้ยงอื่น ซึ่งอาจเป็นที่มาของชื่อก็เป็นได้[2] มีมากกว่า 20 สปีชีส์ และมีลูกผสมมากมาย แต่สตอร์วเบอร์รี่ที่นิยมปลูกมากในปัจจุบันก็คือสตอร์วเบอร์รี่สวน (Fragaria × ananassa) ผลของสตอร์วเบอร์รี่มีรสชาติหลากหลายขึ้นอยู่กับสายพันธุ์ มีตั้งแต่รสหวานจนถึงเปรี้ยว สตอร์วเบอร์รี่เป็นผลไม้ทางการค้าที่สำคัญ มีปลูกกันเป็นวงกว้างหลายสภาพอากาศทั่วโลก

1.2 เจลาติน คือ เจลาติน คือโปรตีนชนิดหนึ่ง ที่ได้มาจากการสลายของคอลลาเจน ทำให้โมเลกุลของคอลลาเจนเล็กลง จนเปลี่ยนเป็นเจลาติน เจลาตินส่วนใหญ่ มักทำมาจาก หนังสัตว์ กระดูกวัวและเกล็ดปลา เจลาตินมีคุณสมบัติดูดซับน้ำได้ 5 – 10 เท่า และเมื่อเจลาตินได้รับความร้อนจะกลายเป็นของเหลว มีลักษณะเหนียวคล้ายเจลหรือเยลลี่ ปัจจุบันเจลาติน ถูกนำมาใช้ในอุตสาหกรรมยาและอาหาร เช่น แคปซูลยาเยลลี่ ทำแยม และในอุตสาหกรรมอื่น เช่น ทำกาว เป็นต้น

1.3 กัมมี่ (Gummies) คือ ผลิตภัณฑ์ที่ได้จากการนำสารที่ทำให้เกิดเจล เช่น เจลาติน คาราจีแนน หรือวุ้น มาผสมกับสารให้ความหวาน เช่น น้ำตาลทราย น้ำเชื่อมกลูโคส อาจผสมกับส่วนผสมอื่นๆ เช่น ผลไม้ ผัก ธัญชาติ สมุนไพร แต่งสีผสมอาหาร สารให้กลิ่นรส กรดอินทรีย์ เช่น กรดซิตริก นำส่วนผสมมาผสมให้เข้ากัน ให้ความร้อนจนมีความข้นเหนียวพอเหมาะที่อุณหภูมิที่เหมาะสม หยอดใส่พิมพ์ หรือตัดเป็นชิ้นหลังจากทิ้งไว้ให้เย็น ก็จะได้ผลิตภัณฑ์กัมมี่ ที่มีลักษณะแห้งไม่ติดมือ มีเนื้อสัมผัสเหนียวหนึบ แล้วอาจจะคลุกด้วยน้ำตาลหรือแป้งบริโภคได้

1.4 หญ้าหวาน คือ พืชล้มลุกชนิดหนึ่งที่มีอายุอยู่ที่ประมาณ 3 ปี โดยมีชื่อทางวิทยาศาสตร์ว่า Stevia Rebaudiana (Bertoni) Bertoni และมีชื่อสามัญว่า stevia หรือ สตีเวีย โดยพืชล้มลุกดังกล่าวมีดอกสีขาวเป็นกระจุกขนาดเล็ก และลักษณะของใบเป็นรูปหอกแบบคว่ำ ส่วนของใบนี้เองที่มีความพิเศษเพราะใบของพืชล้มลุกนี้มีความหวานเหมือนความหวานที่ปรากฏในน้ำตาล และมีความหวานมากกว่าน้ำตาลถึง 15 เท่า โดยในใบของหญ้าชนิดนี้มีสารสำคัญที่ชื่อ สตีวิโอไซด์ หรือ Stevioside ซึ่งให้ความหวานมากกว่าน้ำตาลถึง 200 เท่า จึงเป็นที่มาของน้ำตาลหญ้าหวาน โดยน้ำตาลหญ้าหวาน คือ น้ำตาลที่ให้รสชาติหวาน แต่ไม่ให้พลังงานแต่อย่างใด จึงเป็นจุดที่มีความพิเศษมหัศจรรย์ และเป็นหนึ่งในผลิตภัณฑ์กลุ่มที่ตอบโจทย์สำหรับผู้รักและดูแลสุขภาพเป็นอย่างมาก

1.5 กลูโคสไซรัป เป็นผลิตภัณฑ์ที่ได้จากการย่อยโมเลกุลของสตาร์ชให้เล็กลง (starch hydrolysis) การผลิตน้ำเชื่อมกลูโคส มีวัตถุดิบหลักคือ สตาร์ช (starch) จากแป้ง เช่น แป้งข้าวโพด แป้งมันสำปะหลัง แป้งข้าวเจ้า นำมาผสมกับน้ำ แล้วทำให้สุก(gelatinization) หลังจากนั้นน้ำแป้งจะถูกย่อย (hydrolysis) ด้วยกรดหรือเอนไซม์(enzyme) ที่ย่อยสตาร์ชได้ เช่น amylase ทำให้สตาร์ชมีขนาดโมเลกุลเล็กลง

1.6 กรดซิตริก หรือกรดมะนาวนั้นมีคุณสมบัติเป็นกรดอ่อน ลักษณะเป็นผงสีขาวใส มีรสเปรี้ยว ไม่มีกลิ่น สามารถใช้ได้ทั้งภายนอกและการรับประทานได้ เช่น นิยมนำมาใช้เป็นสารปรุงแต่งรสชาติให้อาหาร เครื่องดื่มหรือลูกอม และถึงแม้จะสามารถนำมาใช้กับอาหารและเครื่องดื่มได้ หากได้รับประทานในปริมาณที่เหมาะสมจะช่วยต้านอนุมูลอิสระได้ แต่ถ้าวางกายรับกรดชนิดนี้มากเกินไปก็อาจเกิดอันตรายต่อร่างกาย จนอาจถึงชีวิตได้เช่นกัน

1.7 กลีเซอรอลหรือกลีเซอริน คือแอลกอฮอล์ชนิดหนึ่งที่มีคาร์บอน 3 ตัวต่อกัน มีหมู่ไฮดรอกซิล (-OH group) ต่อกับคาร์บอนทั้ง 3 ตัว โดยกลีเซอรอลบริสุทธิ์เป็นของเหลว หนืดใส ไม่มีกลิ่น มีรสหวาน กลี

เซอร์โวลมีจุดเดือดที่ 290 องศาเซลเซียสและจุดหลอมเหลวที่ 18 องศาเซลเซียส ละลายน้ำและแอลกอฮอล์ได้ดี แต่ไม่ละลายในอีเทอร์ เบนซิล หรือน้ำมัน

## 1.8 การประเมินคุณลักษณะของอาหาร

### การทดสอบทางประสาทสัมผัส

การทดสอบทางประสาทสัมผัสเป็นการทำงานร่วมกัน โดยอาศัยการมองเห็น การดมกลิ่น การชิมรส การสัมผัส และการได้ยินเสียง การประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัส ถือเป็นวิธีการทางวิทยาศาสตร์ที่ใช้สำหรับตรวจวิเคราะห์คุณภาพอาหารด้วยประสาทสัมผัส โดยใช้การตอบสนองของมนุษย์ที่มีต่ออาหาร และต้องควบคุมอคติต่าง ๆ ให้เกิดน้อยที่สุด เช่น ความชอบหรือไม่ชอบของผู้ทดสอบ (กรมส่งเสริมอุตสาหกรรม. ๒๕๕๙ : ออนไลน์)

1.8.1 ลักษณะปรากฏ ประเมินด้วยสายตา (Appearance) เช่น สี ความสม่ำเสมอของสี และความผิดปกติของสีกลิ่นรส ได้แก่ รสหวาน รสเปรี้ยว รสขม กลิ่นหอม กลิ่นเหม็น กลิ่นรสที่ผิดปกติ (Off-flavor) เช่น กลิ่นไหม้ กลิ่นหมัก กลิ่นหืน เนื้อสัมผัส เช่น ความแข็ง ความเหนียว ความกรอบ (ผศ.ดร.พิมพ์เพ็ญ พรเฉลิมพงศ์.2553:ออนไลน์)

1.8.2 กลิ่น อนุภาคทางเคมี (Chemical particle) ที่กระจายตัวอยู่ในอากาศโดยสามารถรับรู้ได้ด้วยอวัยวะรับกลิ่น อวัยวะรับกลิ่นของมนุษย์และสัตว์คือ จมูก กลิ่นโดยทั่วไปแล้วแบ่งเป็นกลิ่นหอมและกลิ่นเหม็น โดยส่งผลต่อระดับความพึงพอใจของทั้งมนุษย์และสัตว์ ในปัจจุบันมีการนำประโยชน์ของกลิ่นมาใช้ประโยชน์หลายด้าน (วิกิพีเดียสารานุกรมเสรี. 2562 :ออนไลน์)

1.8.3 รสชาติ เป็นความประทับใจรับรู้รสของอาหารหรือสารอื่น และส่วนใหญ่ตัดสินจากสัมผัสเคมีของการรับรู้รสและกลิ่น (วิกิพีเดียสารานุกรมเสรี. 2562 :ออนไลน์)

1.8.4 เนื้อสัมผัส ลักษณะที่มนุษย์สามารถรับรู้ได้ด้วยการสัมผัส ผู้บริโภครับรู้เนื้อสัมผัสของอาหารได้ด้วยการสัมผัสด้วยมือ โดยการจับ แตะ บีบ บี ระหว่างการปอกเปลือก การสัมผัสด้วยฟัน เพดานปาก ลิ้น และอาจรับรู้ด้วยการฟังเสียงจากการเคี้ยว การเคี้ยว (ผศ.ดร.พิมพ์เพ็ญ พรเฉลิมพงศ์.2553:ออนไลน์)

## 2.สมมติฐานของการศึกษา

2.1 ระดับความเข้มข้นของน้ำตาลออร์โบอร์รีส่งผลต่อการขึ้นรูปสตรอว์เบอร์รี่กัมมี่ และสามารถใช้น้ำตาลหญ้าหวานแทนน้ำตาลทราย

2.2 ทราบถึงคุณภาพทางกายภาพ และผลการทดสอบทางประสาทสัมผัสของผู้บริโภค ที่มีต่อผลิตภัณฑ์สตรอว์เบอร์รี่กัมมี่

## 6.ผลผลิตและผลลัพธ์ที่คาดว่าจะได้รับ

### 1.ผลผลิต

- 1.1 ได้ผลิตภัณฑ์ต้นแบบสตรอว์เบอร์รี่กัมมีต้นแบบ จำนวน 1 ผลิตภัณฑ์
- 1.2 ความเข้มข้นของน้ำสตรอว์เบอร์รี่มีผลต่อการขึ้นรูปและเนื้อสัมผัสของสตรอว์เบอร์รี่กัมมี

### 2.ผลลัพธ์

- 2.1 สตรอว์เบอร์รี่กัมมี สามารถนำไปต่อยอดเป็นผลิตภัณฑ์ OTOP ขายทั้งช่องทางออนไลน์ และผลิตภัณฑ์ของโรงเรียน เพื่อเพิ่มรายได้ให้กับทางโรงเรียนและตัวของนักเรียนเอง

## 7.วิธีการดำเนินการทดลอง

### 7.1 วัตถุดิบ

- 7.1.1 สตรอว์เบอร์รี่
- 7.1.2 เจลาติน
- 7.1.3 กรดซิตริก
- 7.1.4 น้ำตาลหญ้าหวาน
- 7.1.5 กลูโคสไซรัป
- 7.1.6 กลีเซอรอล
- 7.1.7 แป้งข้าวโพด
- 7.1.8 สีสังเคราะห์
- 7.1.9 กลิ่นสังเคราะห์

### 7.2 อุปกรณ์สำหรับการผลิตกัมมีเยลลี่

- 7.2.1 ตาชั่งดิจิตอล
- 7.2.2 ถ้วยตวง
- 7.2.3 หม้อ
- 7.2.4 แม่พิมพ์
- 7.2.5 ตะกร้อมือ

### 7.3 อุปกรณ์วิเคราะห์คุณภาพ

#### 7.3.1 เครื่องวัดค่าความชื้นกรด-เบส

### 7.4 อุปกรณ์ในการวิเคราะห์คุณภาพทางประสาทสัมผัส

#### 7.4.1 แบบทดสอบ

### 7.5 วิธีการดำเนินการทดลอง

#### 7.5.1 การเตรียมและการสกัดน้ำสตรอว์เบอร์รี

7.5.1.1 การเตรียมวัตถุดิบ : เตรียมผลสตรอว์เบอร์รีโดยรับซื้อจากผู้ขายในพื้นที่ ผลจะมีลักษณะไม่สมบูรณ์ดังภาพประกอบ ตัดหัวออกนำมาล้างทำความสะอาด



ภาพประกอบ ผลสตรอว์เบอร์รี

7.5.1.2 การสกัดน้ำสตรอว์เบอร์รี : นำผลสตรอว์เบอร์รีที่ทำความสะอาดแล้วมาทำการชั่งน้ำหนักตามอัตราส่วนระดับความเข้มข้นของน้ำสตรอว์เบอร์รี โดยใช้ผลสตรอว์เบอร์รี:น้ำเปล่า (กรัมต่อมิลลิลิตร) ดังนี้ 1:1 1:2 และ 1:3 ตามลำดับ จากนั้นทำการปั่นและกรองด้วยกระชอน หลังจากได้ น้ำสตรอว์เบอร์รีแล้วนำไปทำการพาสเจอร์ไรส์ที่อุณหภูมิ 90 องศาเซลเซียส นาน 10 นาทีหลังจากนั้น ทำให้เย็นบรรจุใส่ขวดและเก็บไว้ในตู้เย็นสำหรับนำไปผลิตกัมมีสตรอว์เบอร์รีต่อไป

#### 7.5.1.3 การผลิตกัมมีสตรอว์เบอร์รี

สูตรที่ใช้และวิธีในการผลิตกัมมีดัดแปลงจากการพัฒนาผลิตภัณฑ์กัมมีเยลลี่หนามแดง คณะเทคโนโลยีการเกษตร มหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี

ตาราง ก. แสดงอัตราส่วนผสมที่ใช้ในการผลิตกัมมีสตรอร์เบอร์รี่

| ส่วนผสม           | ร้อยละ |
|-------------------|--------|
| น้ำสตรอร์เบอร์รี่ | 28 %   |
| เจลาติน           | 30 %   |
| กรดซิตริก         | 1.5 %  |
| กลูโคสไซรัป       | 30 %   |
| กลีเซอรอล         | 6 %    |
| สีสังเคราะห์      | 0.5 %  |
| กลิ่นสังเคราะห์   | 0.5 %  |
| น้ำตาลหญ้าหวาน    | 4 %    |

7.5.1.4 วิธีการผลิตกัมมีสตรอร์เบอร์รี่ ดังนี้

1. เตรียมวัตถุดิบและอุปกรณ์
2. น้ำสตรอร์เบอร์รี่ไปปั่นกับน้ำ (กรัม:มิลลิกรัม) อัตราส่วน 1:1 1:2 และ 1:3
3. ชั่งตวงวัตถุดิบ
4. แช่เจลาตินกับน้ำเปล่าอัตราส่วน 1:5 (พักไว้ 15-20 นาที)
5. นำส่วนผสมมาตีให้เข้ากัน
6. นำไปตั้งไฟที่อุณหภูมิ 85 องศาเซลเซียสจนเดือด
7. นำออกจากเตาแล้วเทเจลาตินลงไปผสม คนให้เข้ากัน
8. ทิ้งไว้ให้เย็นตัวลงแล้วตักฟองอากาศ
9. เทใส่แม่พิมพ์แล้วนำไปแช่ตู้เย็นให้เซตตัว
10. แกะออกจากแม่พิมพ์แล้วนำไปคลุกกับแป้งข้าวโพด
11. ทาน้ำมันเคลือบแล้วนำไปบรรจุใส่แพคเกจ

## 8. นำผลิตภัณฑ์กัมมีสตรอร์เบอร์รี่ที่ได้มาวิเคราะห์คุณภาพ

### 8.1 วิเคราะห์ค่าความเป็นกรดต่าง (pH)

นำผลิตภัณฑ์กัมมีก่อนที่จะนำไปหยอดในแม่พิมพ์มาวัดค่าความเป็น กรดต่างโดยใช้ pH Meter โดยในการวัดจะควบคุมอุณหภูมิของผลิตภัณฑ์กัมมีให้มีค่าเท่ากับ  $40 \pm 2$  องศาเซลเซียส

### 8.1 คุณภาพทางกายภาพ



สูตร 1



สูตร 2



สูตร 3

จากผลการทดลองพบว่า กัมมีสตรอร์เบอร์รี่มีลักษณะกายภาพ ดังนี้คือ มีน้ำหนัก 2 กรัม กว้าง 0.8 เซนติเมตร ยาว 1.2 เซนติเมตร เหมือนกันทั้ง 3 สูตร

### 8.2 คุณภาพทางประสาทสัมผัส

ตาราง แบบทดสอบความพึงพอใจต่อผลิตภัณฑ์กัมมีสตรอร์เบอร์รี่

| ระดับความเข้มข้นของน้ำสตรอร์เบอร์รี่ |           |              |           |              |           |              |
|--------------------------------------|-----------|--------------|-----------|--------------|-----------|--------------|
| คะแนนความพึงพอใจ                     | สูตร 1    |              | สูตร 2    |              | สูตร 3    |              |
|                                      | $\bar{x}$ | <i>S. D.</i> | $\bar{x}$ | <i>S. D.</i> | $\bar{x}$ | <i>S. D.</i> |
| สี                                   | 4.17      | 0.74         | 4.17      | 0.74         | 4.17      | 0.74         |
| กลิ่น                                | 4.17      | 0.73         | 3.5       | 0.75         | 3.25      | 0.89         |
| ความหนึบ                             | 4.16      | 0.73         | 3.3       | 0.73         | 3.25      | 0.73         |
| เนื้อสัมผัส                          | 4.17      | 0.73         | 3.25      | 0.73         | 3.3       | 0.73         |
| รสชาติ                               | 4.16      | 0.74         | 3.33      | 0.91         | 3.33      | 0.91         |
| ความชอบโดยรวม                        | 4.16      | 0.74         | 3.35      | 0.91         | 3.28      | 0.97         |

การทดสอบคะแนนความชอบ (hedonic scaling)

นำผลิตภัณฑ์กัมมีมาวิเคราะห์หาคุณภาพทางประสาทสัมผัสโดยวิธีการให้คะแนนความชอบโดยวิธี 5-Point Hedonic Scale (1-5 คะแนน) (Meilgaard et al., 1999) ใน คุณลักษณะด้านสี กลิ่น ความหนืด ด้านเนื้อสัมผัส ด้านรสชาติ และ ความชอบรวม โดยใช้ผู้ทดสอบที่ไม่ได้ผ่านการฝึกฝนจำนวน 30 คน

**ความชอบด้านสี** พบว่า ผลิตภัณฑ์กัมมีสูตรเบอร์รี่สูตรที่ 1 ความเข้มข้นของน้ำสูตรเบอร์รี่ 1:1 (กรัมต่อมิลลิลิตร) ได้คะแนนความชอบด้านสีสูงที่สุด รองลงมาคือความเข้มข้นของน้ำสูตรเบอร์รี่ 1:3 (กรัมต่อมิลลิลิตร) และ 1:2 (กรัมต่อมิลลิลิตร) ตามลำดับ

**ด้านกลิ่น** พบว่า ผลิตภัณฑ์กัมมีสูตรเบอร์รี่สูตรที่ 1 ความเข้มข้นของน้ำสูตรเบอร์รี่ 1:1 (กรัมต่อมิลลิลิตร) ได้คะแนนความชอบด้านกลิ่นสูงที่สุด โดยได้คะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 4.17 กับกัมมีสูตรเบอร์รี่ที่มีระดับความเข้มข้นของน้ำสูตรเบอร์รี่ 1:2 (กรัมต่อมิลลิลิตร) และ 1:3 (กรัมต่อมิลลิลิตร)

**ด้านความหนืด** พบว่า ผลิตภัณฑ์กัมมีสูตรเบอร์รี่สูตรที่ 1 ความเข้มข้นของน้ำสูตรเบอร์รี่ 1:1 (กรัมต่อมิลลิลิตร) ได้คะแนนความชอบความหนืดสูงที่สุด โดยได้คะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 4.16 กับกัมมีสูตรเบอร์รี่ที่มีระดับความเข้มข้นของน้ำสูตรเบอร์รี่ 1:2 (กรัมต่อมิลลิลิตร) และ 1:3 (กรัมต่อมิลลิลิตร) ตามลำดับ

**ด้านเนื้อสัมผัส** พบว่า ผลิตภัณฑ์กัมมีสูตรเบอร์รี่สูตรที่ 1 ความเข้มข้นของน้ำสูตรเบอร์รี่ 1:1 (กรัมต่อมิลลิลิตร) ได้คะแนนความชอบด้านเนื้อสัมผัสสูงที่สุด โดยได้คะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 4.17 กับกัมมีสูตรเบอร์รี่ที่มีระดับความเข้มข้นของน้ำสูตรเบอร์รี่ 1:2 (กรัมต่อมิลลิลิตร) และ 1:3 (กรัมต่อมิลลิลิตร) ตามลำดับ

**ด้านรสชาติ** พบว่า ผลิตภัณฑ์กัมมีสูตรเบอร์รี่สูตรที่ 1 ความเข้มข้นของน้ำสูตรเบอร์รี่ 1:1 (กรัมต่อมิลลิลิตร) ได้คะแนนความชอบด้านรสชาติสูงที่สุด โดยได้คะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 4.15 กับกัมมีสูตรเบอร์รี่ที่มีระดับความเข้มข้นของน้ำสูตรเบอร์รี่ 1:2 (กรัมต่อมิลลิลิตร) และ 1:3 (กรัมต่อมิลลิลิตร) ตามลำดับ

**ด้านความชอบโดยรวม** พบว่า ผลิตภัณฑ์กัมมีสูตรเบอร์รี่สูตรที่ 1 ความเข้มข้นของน้ำสูตรเบอร์รี่ 1:1 (กรัมต่อมิลลิลิตร) ได้คะแนนความชอบโดยรวมสูงที่สุด โดยได้คะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 4.16 กับกัมมีสูตรเบอร์รี่ที่มีระดับความเข้มข้นของน้ำสูตรเบอร์รี่ 1:2 (กรัมต่อมิลลิลิตร) และ 1:3 (กรัมต่อมิลลิลิตร) ตามลำดับ

ดังนั้น กัมมีสูตรเบอร์รี่สูตรที่ 1 ความเข้มข้นของน้ำสูตรเบอร์รี่ 1:1 (กรัมต่อมิลลิลิตร) เป็นระดับที่ผู้บริโภคชอบมากที่สุด เพราะมีคะแนนความชอบสูงกว่ากัมมีสูตรเบอร์รี่ที่มีระดับความเข้มข้นของน้ำสูตรเบอร์รี่ 1:2 (กรัมต่อมิลลิลิตร) และ 1:3 (กรัมต่อมิลลิลิตร) ตามลำดับ

## 9. สรุปผลและข้อเสนอแนะ

การพัฒนาผลิตภัณฑ์กัมมีสตรอร์เบอร์รี่นี้ เป็นการนำผลสตรอร์เบอร์รี่สุกที่จำหน่ายไม่ทัน มาแปรรูปเป็นผลิตภัณฑ์ใหม่คือ กัมมีสตรอร์เบอร์รี่ เพื่อให้เป็นที่ยอมรับของผู้บริโภค และสามารถนำมาผลิตเพื่อเป็นแนวทางเลือกในการบริโภคกัมมีในรูปแบบรสชาติใหม่ ๆ เพิ่มมากขึ้น ซึ่งได้ศึกษาคุณภาพทางกายภาพเคมีและการยอมรับทางประสาทสัมผัสของผู้บริโภค ต่อผลิตภัณฑ์กัมมีสตรอร์เบอร์รี่ที่ระดับความเข้มข้นของน้ำสตรอร์เบอร์รี่ 1:1 (กรัมต่อมิลลิลิตร) 1:2 (กรัมต่อมิลลิลิตร) และ 1:3 (กรัมต่อมิลลิลิตร) ตามลำดับ

1. คุณภาพทางกายภาพและเคมีของผลิตภัณฑ์กัมมีสตรอร์เบอร์รี่ ที่ใช้ระดับความเข้มข้นของน้ำสตรอร์เบอร์รี่ 1:1 (กรัมต่อมิลลิลิตร) 1:2 (กรัมต่อมิลลิลิตร) และ 1:3 (กรัมต่อมิลลิลิตร) ตามลำดับพบว่า เมื่อความเข้มข้นของน้ำสตรอร์เบอร์รี่เพิ่มขึ้นมีผลทำให้ค่า pH ต่ำลง เปอร์เซ็นต์ความเป็นกรดเพิ่มขึ้น

2. ผลการทดสอบทางประสาทสัมผัสของผู้บริโภคที่มีต่อผลิตภัณฑ์กัมมีสตรอร์เบอร์รี่ที่ใช้ระดับความเข้มข้นของน้ำสตรอร์เบอร์รี่ 1:1 (กรัมต่อมิลลิลิตร) 1:2 (กรัมต่อมิลลิลิตร) และ 1:3 (กรัมต่อมิลลิลิตร) ตามลำดับโดยใช้ผู้ทดสอบทั้งหมด 30 คนพบว่าระดับความเข้มข้นของน้ำสตรอร์เบอร์รี่ 1:1 (กรัมต่อมิลลิลิตร) เป็นสูตรที่ได้คะแนนการยอมรับของผู้บริโภคสูงที่สุดในทุก ๆ ด้าน ได้แก่ ความชอบด้านสี กลิ่น ความหนืด เนื้อสัมผัส รสชาติ และความชอบโดยรวม โดยได้คะแนนเฉลี่ย 4.17 4.17 4.16 4.17 4.15 และ 4.16 ตามลำดับ

## 10. ผลผลิตและผลลัพธ์ที่คาดว่าจะได้รับ

### 10.1 ผลผลิต-ผลที่เกิดขึ้นโดยตรงจากกิจกรรม

1. ได้ผลิตภัณฑ์สตรอร์เบอร์รี่กัมมีสตรอร์เบอร์รี่ จำนวน 1 ผลิตภัณฑ์
2. ทราบถึงคุณภาพทางกายภาพ เคมีและผลการทดสอบทางประสาทสัมผัสของผลิตภัณฑ์กัมมีสตรอร์เบอร์รี่

### 10.2 ผลลัพธ์-ผลที่เกิดจากการนำผลผลิตไปใช้ให้เกิดประโยชน์

1. สตรอร์เบอร์รี่กัมมีสามารถนำไปต่อยอดเป็นผลิตภัณฑ์เพื่อจำหน่ายเพิ่มรายได้ให้กับชุมชน โรงเรียน และนักเรียนได้
2. สามารถเพิ่มมูลค่าให้สตรอร์เบอร์รี่ของพ่อค้าแม่ค้า ให้น่าสนใจและเก็บไว้ได้นานขึ้น
3. ช่วยลดการทิ้งสตรอร์เบอร์รี่ไปอย่างไร้ประโยชน์

## 11. สรุปและอภิปรายผลการทดลอง

11.1 การทดสอบคุณภาพทางกายภาพ พบว่า สตรอร์เบอร์รี่กัมมีมีลักษณะกายภาพ ดังนี้คือ มีน้ำหนัก 2 กรัม กว้าง 0.8 เซนติเมตร ยาว 1.2 เซนติเมตร เหมือนกันทั้ง 3 สูตร

11.2 ผลการยอมรับทางประสาทสัมผัสของผู้บริโภคที่มีต่อผลิตภัณฑ์กัมมีสตรอว์เบอร์รีที่ใช้ระดับความเข้มข้นของสตรอว์เบอร์รี 1:1 1:2 และ 1:3 ตามลำดับ โดยใช้ผู้ทดสอบชิมทั้งหมด 30 คน พบว่าระดับความเข้มข้นของน้ำสตรอว์เบอร์รีอัตราส่วน 1:1 เป็นสูตรที่ได้รับคะแนนการยอมรับของผู้บริโภคสูงที่สุดในทุกด้าน ได้แก่ ความชอบด้านสี กลิ่น ความหนืด เนื้อสัมผัส รสชาติ และความชอบโดยรวม โดยได้คะแนนเฉลี่ย 4.17 4.17 4.16 4.17 4.15 และ 4.16 ตามลำดับ

## 12.คุณค่าของผลิตภัณฑ์

การนำสตรอว์เบอร์รี ที่ตกเกรดและขายไม่ได้ราคา มาแปรรูปเป็นสตรอว์เบอร์รีกัมมี โดยศึกษาการขึ้นรูปของสตรอว์เบอร์รีกัมมีให้สามารถเข้าถึงผู้บริโภคกลุ่ม เด็ก วัยรุ่น และ กลุ่มคนรักสุขภาพ เพื่อลดการสูญเสียสตรอว์เบอร์รีไปอย่างไร้ประโยชน์และเพิ่มมูลค่าให้กับสตรอว์เบอร์รี

## 13.แนวทางการขยายผล ต่อยอด แผนพัฒนาผลิตภัณฑ์ในอนาคต

การนำผลิตภัณฑ์สตรอว์เบอร์รี กัมมี วางจำหน่ายในท้องมินิมาร์ท คาเฟ่ และเปิดรับออเดอร์ในรูปแบบออนไลน์

## 14.ปัญหาและอุปสรรคในการทำโครงการ

สตรอว์เบอร์รี มีผลผลิตแค่ในช่วงเดือนพฤศจิกายนจนถึงเดือนเมษายน ของปีถัดไป จึงทำให้ไม่สามารถผลิตกัมมีที่ทำมาจากสตรอว์เบอร์รีได้ตลอดทั้งปี

## บรรณานุกรม

- กนวรรณ อภิรมย์ชัยกุล และจักรพงษ์ดำรงวาจาสัตย์. 2006. **ขนมเจลาตินชนิดปราศจากน้ำตาล**.  
ปริญญานิพนธ์วท.บ (เภสัชศาสตร์บัณฑิต). กรุงเทพฯ ฯ : มหาวิทยาลัยมหิดล .
- นันทพร แพทย์นุเคราะห์. 2554. **การศึกษาอัตราส่วนของผลหนามแดงต่อน้ำตาลทรายในการผลิต  
ไอศกรีมหนามแดง**. ปริญญานิพนธ์วท.บ (วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการอาหาร). จันทบุรี  
: มหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี.
- น้ำทิพย์วงศ์ประทีป สุขสมาน สังโยค และปวีณา น้อยทัฬห. มปป. **การพัฒนาผลิตภัณฑ์กัมมีสุมุนไพร  
ที่มีฤทธิ์สารต้านอนุมูลอิสระ**. รายงานการวิจัย คณะเทคโนโลยีการเกษตรและอาหาร  
มหาวิทยาลัยราชภัฏพิบูลสงคราม.
- ศิมาภรณ์มีแสง. 2546. **การพัฒนาผลิตภัณฑ์กัมมีเยลลี่รสมะนาววิตามินซีสูง**. วิทยานิพนธ์วท.ม.  
(วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการอาหาร) กรุงเทพฯ ฯ : มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- Borchard, W. and M. Lechtenfeld. 2001. **Time dependent properties of  
thermoreversible gels**. Mat Res Innovat 4 : 381-387.
- Cooley, J.1993. **Quality jelly candy: a synergy of art and science**. The Manufacturing  
Confectioner 73(11) : 69-76.
- Fabry, I. 1992. **The development of lite and sugarless chocolate and confectionery in  
Europe**. The Manufacturing Confectioner 72(6) : 61-65.
- Garcia, T. 2000. **Analysis of gelatin-based confections**. The Manufacturing  
Confectioner 80(6) : 93-101.
- Glicksman, M. 1969. **Gum Technology in Food Industry**. Academic Press, New York.
- Jackson, B. 2000. **Fundamentals of sugar confectionery**. The Manufacturing  
Confectioner 80(8) : 35-41.
- Meilgaard, M., C.V. Civille and B.T. Carr. 1999. **Sensory Evaluation Techniques**. 3rd  
ed. CRC  
Confectioner 78(8) : 63-70.

|                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|-------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|    | <p>ชื่อ-สกุล นางสาว พรไพลิน ใจใจ หัวหน้ากลุ่ม<br/> วันเดือนปีเกิด 03/06/49 อายุ 18 ปี<br/> ที่อยู่ปัจจุบัน 23/1 ม.2 ต.ทุ่งยาว อ.ปาย จ.แม่ฮ่องสอน<br/> โทรศัพท์ที่สามารถติดต่อได้ 0631079153<br/> การศึกษาปัจจุบัน<br/> ระดับชั้นปี มัธยมศึกษาปีที่ 6<br/> สาขาวิชา/แผนการเรียน วิทยาศาสตร์-คณิตศาสตร์<br/> สถานศึกษา โรงเรียนปายวิทยาคาร</p> |
|    | <p>ชื่อ-สกุล นางสาว รวงข้าว น้ำคำ สมาชิกกลุ่ม<br/> วันเดือนปีเกิด 21/12/49 อายุ 18 ปี<br/> ที่อยู่ปัจจุบัน 1 ม.5 ต.เวียงเหนือ อ.ปาย จ.แม่ฮ่องสอน<br/> โทรศัพท์ที่สามารถติดต่อได้ 0832563667<br/> การศึกษาปัจจุบัน<br/> ระดับชั้นปี มัธยมศึกษาปีที่ 6<br/> สาขาวิชา/แผนการเรียน วิทยาศาสตร์-คณิตศาสตร์<br/> สถานศึกษา โรงเรียนปายวิทยาคาร</p> |
|   | <p>ชื่อ-สกุล นาย ธีชกร คลอดศรีเป็ง สมาชิกกลุ่ม<br/> วันเดือนปีเกิด 28/09/49 อายุ 18 ปี<br/> ที่อยู่ปัจจุบัน 2 ม.1 ต.ทุ่งยาว อ.ปาย จ.แม่ฮ่องสอน<br/> โทรศัพท์ที่สามารถติดต่อได้ 0656049648<br/> การศึกษาปัจจุบัน<br/> ระดับชั้นปี มัธยมศึกษาปีที่ 6<br/> สาขาวิชา/แผนการเรียน วิทยาศาสตร์-คณิตศาสตร์<br/> สถานศึกษา โรงเรียนปายวิทยาคาร</p>   |
|  | <p>ชื่อ-สกุล นางสาวพทยา ยะมะโน อาจารย์ที่ปรึกษา<br/> วิชาที่สอน ฟิสิกส์ ระดับชั้น ม. 4-6<br/> วันเดือนปีเกิด 16/09/2523<br/> อายุ 44 ปี<br/> ที่อยู่ปัจจุบัน 104 หมู่ 4 ตำบลเวียงใต้ อำเภอปาย จังหวัดแม่ฮ่องสอน 58130<br/> โทรศัพท์ที่สามารถติดต่อได้ 065-3942915</p>                                                                        |
|  | <p>ชื่อ-สกุล นงนุชดา ปันงาม อาจารย์ที่ปรึกษา<br/> วิชาที่สอน วิทยาศาสตร์ ระดับชั้น ม. 1- 3<br/> วันเดือนปีเกิด 31/08/2537<br/> อายุ 30 ปี<br/> ที่อยู่ปัจจุบัน 1028 ม.8 ต.เวียงใต้ อ.ปาย จ.แม่ฮ่องสอน 58130<br/> โทรศัพท์ที่สามารถติดต่อได้ 0808591240</p>                                                                                   |