

รายงานผลการดำเนินงาน  
โครงการบริการวิชาการ

เรื่อง

การฝึกอบรมการแปรรูปผลิตภัณฑ์อาหารเพื่อสุขภาพ

นางวิจิตรา แดงปรก

หัวหน้าโครงการ

ประจำปีงบประมาณ 2549

## คำนำ

การดำเนินงานเรื่อง การฝึกอบรมการแปรรูปผลิตภัณฑ์อาหารเพื่อสุขภาพ ได้รับจัดสรรงบประมาณ ประจำปี 2549 เพื่อพัฒนาสูตรและกระบวนการแปรรูปผลิตภัณฑ์อาหารเพื่อสุขภาพ และทำการถ่ายทอดเทคโนโลยีการแปรรูปให้กับชุมชน ข้าพเจ้าขอขอบคุณภาควิชาเทคโนโลยีทางอาหาร และคณะวิศวกรรมและอุตสาหกรรมเกษตร ที่เอื้อเฟื้อสถานที่ในการทำงานพัฒนาสูตร และการจัดการฝึกอบรม รวมทั้งบุคลากรที่มีส่วนเกี่ยวข้องทุกท่าน

อ.ดร. วิจิตรา แดงปรก

ผศ.ดร.วิวัฒน์ หวังเจริญ

อ.ดร.สุรยา พิมพ์พิไล

อ.ดร.กรพกา อรรคนิตย์

นางสาววัลยา โมราสุข

หัวหน้าโครงการ

ผู้ร่วมโครงการ

ผู้ร่วมโครงการ

ผู้ร่วมโครงการ

ผู้ร่วมโครงการ

## สารบัญ

|                                                 | หน้า |
|-------------------------------------------------|------|
| หลักการและเหตุผลของโครงการ                      | 1    |
| วัตถุประสงค์ของโครงการ                          | 1    |
| ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ                       | 1    |
| วิธีการดำเนินโครงการ                            |      |
| 1. การพัฒนาสูตรผลิตภัณฑ์อาหารเพื่อสุขภาพ        | 2    |
| 2. การฝึกอบรมการแปรรูปผลิตภัณฑ์อาหารเพื่อสุขภาพ | 55   |
| สรุป อภิปราย และข้อเสนอแนะ                      | 57   |
| บรรณานุกรม                                      | 58   |
| ภาคผนวก                                         |      |
| สรุปผลการประเมินผลการฝึกอบรมฯ                   | 61   |
| รูปถ่ายที่เกี่ยวกับการฝึกอบรม                   | 64   |

## หลักการและเหตุผลของโครงการ

ปัจจุบันผู้บริโภคให้ความสำคัญกับการบริโภคอาหารเพื่อเสริมสร้างสุขภาพและเพื่อป้องกันโรคต่างๆ มากขึ้น เช่น โรคกระดูกพรุน โรคหัวใจและหลอดเลือด และ โรคมะเร็ง เป็นต้น ซึ่งมีข้อดีกว่าการทานอาหารเสริมที่วางจำหน่ายในรูปแบบเม็ดหรือแคปซูล ข้อจำกัดก็คือยังมีผลิตภัณฑ์อาหารเพื่อสุขภาพในท้องตลาดในปริมาณที่อย่างน้อยกว่าความต้องการของผู้บริโภค และที่วางจำหน่ายในรูปของเม็ดหรือแคปซูลดังนั้น โครงการนี้จึงจัดทำขึ้นเพื่อเป็นแนวทางหนึ่งในการช่วยส่งเสริมตลาดของผลิตภัณฑ์อาหารเพื่อสุขภาพให้มีมากยิ่งขึ้น ในรูปแบบของผลิตภัณฑ์ที่หลากหลาย เพื่อตอบสนองต่อความต้องการของผู้บริโภคและเพื่อช่วยให้ประชาชนมีคุณภาพชีวิตที่ดียิ่งขึ้น การถ่ายทอดเทคโนโลยีการแปรรูปผลิตภัณฑ์อาหารเพื่อสุขภาพไปสู่ชุมชนและผู้ประกอบการ รวมทั้งบุคคลทั่วไปที่สนใจ ยังช่วยเสริมสร้างผู้ประกอบการใหม่ที่มีศักยภาพในการแข่งขันสูงได้อีกทางหนึ่งด้วย ส่งผลดีต่อการพัฒนาประเทศชาติต่อไป

## วัตถุประสงค์ของโครงการ

1. เพื่อพัฒนาสูตรและกระบวนการแปรรูปผลิตภัณฑ์อาหารเพื่อสุขภาพ และทำการถ่ายทอดเทคโนโลยีการแปรรูปให้กับชุมชน
2. เพื่อสร้างโอกาสในการประกอบการด้านผลิตภัณฑ์อาหารเพื่อสุขภาพให้องค์กรเกษตรกร และวิสาหกิจขนาดกลางและขนาดย่อม (SME) ในระดับท้องถิ่น

## ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

ได้สูตรผลิตภัณฑ์อาหารเพื่อสุขภาพจำนวน 10 สูตร พร้อมทั้งจะทำการถ่ายทอดเทคโนโลยีเชิงปฏิบัติการให้กับผู้ประกอบการหรือผู้สนใจทั่วไปต่อไป

## วิธีการดำเนินโครงการ

### 1. การพัฒนาสูตรผลิตภัณฑ์อาหารเพื่อสุขภาพ

ได้ทำการพัฒนาสูตรผลิตภัณฑ์อาหารเพื่อสุขภาพจำนวน 10 สูตร โดยมีรายละเอียดดังนี้คือ

#### นํ้านมข้าวโพดแคลเซียมสูง

ข้าวโพดเป็นพืชพวงหญ้า นิยมปลูกแพร่หลายในประเทศไทยและต่างประเทศ คนไทยรู้จักรับประทานข้าวโพดในรูปของฝักสด คัมหรือเผา โดยเฉพาะอย่างยิ่งข้าวโพดหวานและข้าวโพดข้าวเหนียว ฝักอ่อนใช้ปรุงอาหารได้คล้ายๆ หน่อไม้ นอกจากรับประทานฝักสดแล้วยังนิยมนำมารับประทานข้าวโพดคั่ว เมล็ดข้าวโพดที่ตากแห้งแล้วนำมาคั่ว ข้าวโพดที่ผลิตได้ในประเทศไทยส่วนใหญ่ส่งไปจำหน่ายยังต่างประเทศ ทำรายได้ให้แก่ประเทศปีละประมาณ ๖,๐๐๐ ล้านบาท ส่วนที่เหลือเลี้ยงสัตว์และเก็บไว้ปลูกต่อไป ในบางประเทศประชาชนนิยมนำมารับประทานข้าวโพดเป็นอาหารหลักคล้ายๆ กับคนไทยรับประทานข้าว นอกจากนั้นส่วนต่างๆ ของข้าวโพดยังนำไปใช้ประโยชน์ทางอุตสาหกรรมได้อีกมาก จึงนับว่า ข้าวโพดเป็นพืชที่มีความสำคัญของโลกชนิดหนึ่งรองจากข้าวเจ้า และข้าวสาลี

ข้าวโพดมีลำต้นแข็งแรงและตั้งตรงคล้ายคันอ้อย ความสูงของลำต้นแตกต่างกันไปตามพันธุ์อาจสูงตั้งแต่ ๓๐ เซนติเมตร ไปจนถึง ๖ เมตร ลำต้นเป็นปล้องๆ อาจมีตั้งแต่ ๘-๒๐ ปล้อง ช่อดอกตัวเมียซึ่งจะเจริญเป็นฝักข้าวโพดเกิดที่ข้อประมาณกลาง ๆ ต้น ต้นหนึ่งอาจมีหลายฝักก็ได้ สำหรับช่อดอกตัวผู้นั้น อยู่ตรงส่วนยอดของลำต้น เนื่องจากมีดอกตัวผู้และดอกตัวเมียแยกกันอยู่ในต้นเดียวกัน ข้าวโพดจึงเป็นพืชที่ผสมข้ามตามธรรมชาติ กล่าวคือ ละอองเกสรตัวผู้จากต้นหนึ่งจะปลิวไปผสมกับดอกตัวเมียของต้นอื่นเป็นส่วนมาก การปลูกข้าวโพดทำได้ง่าย เนื่องจากข้าวโพดขึ้นได้ดีเกือบทุกท้องที่ที่มีความชื้นเพียงพอ ในแถบร้อน แถบอบอุ่น และแม้แต่แถบหนาวก็ปลูกข้าวโพดได้ ที่ดินเหมาะแก่การปลูกข้าวโพด เพราะระบายน้ำได้ดี ก่อนปลูกควรเตรียมดินให้ดี การปลูกใช้เมล็ดปลูก โดยหยอดเมล็ดลงไปในหลุมๆ ละประมาณ ๒-๓ เมล็ด ระยะระหว่างหลุมห่างกันประมาณ ๕๐ เซนติเมตร และควรเป็นแถวห่างกันประมาณ ๑ เมตร หลังจากนั้น ดูแลรักษาให้ดีเหมือนพืชอื่น เช่น ถอดหญ้าวัชพืชทิ้ง อายุของข้าวโพดตั้งแต่ปลูกถึงเก็บเกี่ยวแตกต่างกันไปแล้วแต่ชนิด ข้าวโพดหวานจะออกฝักให้เก็บได้ใน ๖๐-๗๐ วันหลังจากปลูกข้าวโพดไร่ต้องใช้เวลาประมาณ ๑๑๐-๑๒๐ วัน จึงเก็บฝักแก่ได้

### ส่วนผสม

|                  |     |      |
|------------------|-----|------|
| น้ำข้าวโพด       | 300 | กรัม |
| น้ำ              | 700 | กรัม |
| นมผงขาดมันเนย    | 50  | กรัม |
| น้ำตาลทราย       | 45  | กรัม |
| แคลเซียมแลกเตต   | 5   | กรัม |
| โปตัสเซียมซิเตรต | 10  | กรัม |
| เกลือ            | 0.1 | กรัม |

### วิธีเตรียมน้ำข้าวโพด

1. นำข้าวโพดทั้งฝักมาทำการปอกเปลือก ตีใหม่ออก ล้างทำความสะอาด สะเด็ดน้ำ
2. ใช้มีดผ่าจนเฉพาะเมล็ดข้าวโพดออกมา
3. นำเข้าเครื่องแยกกาก จะได้น้ำข้าวโพดออกมา นำน้ำข้าวโพดวางทิ้งไว้ในห้องเย็นประมาณ 2

ชั่วโมง เพื่อให้แบ่งตกตะกอน

4. รินเฉพาะส่วนใสออกมา จะได้น้ำข้าวโพดตามต้องการ

### วิธีทำ

1. ทำการผสมน้ำกับนมผงขาดมันเนย น้ำตาลทราย แคลเซียมแลกเตต โปตัสเซียมซิเตรตและเกลือให้เข้ากันดี ถ้าส่วนผสมไม่ละลาย สามารถใช้ความร้อนต่ำๆ (40-50 °ซ) ช่วยในการละลายได้
2. เติมน้ำข้าวโพด แล้วปั่นให้เข้ากันดี ด้วยเครื่องปั่นผสมความเร็วรอบสูง (13,000 รอบ/นาที)

นาน 3 นาที

3. ต้มฆ่าเชื้อที่อุณหภูมิ 85°ซ นาน 10 นาที
4. บรรจุในขวดแก้วที่ผ่านการนึ่งฆ่าเชื้อแล้ว ปิดฝา
5. ทำให้เย็นด้วยน้ำประปา
6. เช็ดขวดให้แห้ง แล้วเก็บที่ห้องเย็นอุณหภูมิ 5°ซ



### ผลการทดสอบการยอมรับทางประสาทสัมผัส

ได้ทำการทดสอบการยอมรับทางประสาทสัมผัส 2 ครั้ง โดยใช้แบบทดสอบแบบ 9-point hedonic scale ในครั้งแรกใช้ผู้ทดสอบชิมจำนวน 60 คน และครั้งที่ 2 ใช้ผู้ทดสอบชิมจำนวน 84 คน ผู้ทดสอบชิมแต่ละคนจะได้รับตัวอย่างจำนวน 30 มิลลิลิตร ทำการเสิร์ฟตัวอย่างที่อุณหภูมิ 10°C

ผลการทดสอบพบว่าผู้ทดสอบส่วนใหญ่ให้การยอมรับนํ้านมข้าวโพดแคลเซียมสูงเป็นอย่างดี โดยมีคะแนนเฉลี่ยของการยอมรับรวมอยู่ในช่วงชอบปานกลางถึงชอบมาก

### ปริมาณแคลเซียม

จากการวิเคราะห์ปริมาณแคลเซียมในนํ้านมข้าวโพดพบว่ามีความแคลเซียมในปริมาณ 574.5 มิลลิกรัม/100 มิลลิลิตร

ดังนั้นเครื่องดื่มนํ้านมข้าวโพดชนิดนี้ นอกจากจะมีรสชาติอร่อย เป็นที่ยอมรับของผู้บริโภคแล้ว ยังมีแคลเซียมอยู่ในปริมาณสูงอีกด้วย

## เครื่องดืมจากข้าวกล้อง

ข้าวกล้อง (Cargo rice, Loozain rice, Brown rice, Husked rice) คือ ข้าวที่ผ่านการกระเทาะเอาเปลือกออกเท่านั้น จึงหมายถึง ข้าวที่ผ่านการขัดสีเพียงครั้งเดียว ข้าวที่ได้จึงเป็นข้าวที่มีสีขาวขุ่น แต่เป็นข้าวที่ยังคงมีจมูกข้าวและเยื่อหุ้มเมล็ดข้าว (รำ) อยู่มาก เป็นส่วนที่มีคุณค่าอาหาร เป็นประโยชน์ต่อร่างกาย

ข้าวกล้องมีคุณค่าทางอาหารที่สำคัญหลายอย่าง ในข้าวกล้องมีคาร์โบไฮเดรต ให้พลังงานแก่ร่างกาย โปรตีนช่วยซ่อมแซม ส่วนที่สึกหรอ ไขมันชนิดที่ไม่อิ่มตัว ให้พลังงานและความอบอุ่นแก่ร่างกาย เส้นใย ช่วยเพิ่มกากอาหารทำให้ขับถ่ายสะดวก ป้องกันอาการ ท้องผูก และ การเป็นมะเร็งลำไส้ใหญ่ วิตามิน บี๑ (Thiamin) ช่วยป้องกัน โรคเหน็บชา ช่วยการทำงานของระบบประสาทเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ วิตามิน บี ๒ (Ribo flavin) ป้องกันปากนกกระจอก ช่วยเผาผลาญอาหารให้เป็นพลังงาน ไนอะซิน (Niacin) ช่วยในการทำงานของระบบผิวหนัง และระบบประสาท แคลเซียม - ฟอสฟอรัส บำรุงกระดูกและฟันให้แข็งแรง เหล็กช่วย สร้างเม็ดเลือดแดง ในจมูกข้าวมี วิตามินอี ซิลิเนียม และแมกนีเซียม ช่วยเสริมสร้างการทำงานของระบบต่าง ๆ ของร่างกายให้มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น นอกจากนี้ วิตามินอี ยังมีส่วนช่วยชะลอความแก่ และซิลิเนียมช่วยป้องกันโรคมะเร็งอีกด้วย

การที่คนไทยกลับมามีบริโภคข้าวกล้อง จึงมีใช้เรื่องใหม่และยังไม่สายจนเกินไป ที่จะหันกลับคืนสู่ธรรมชาติ มีการดัดแปลงหรือปรุงรสน้อย คุณค่าอาหารจะเหลืออยู่มาก เหตุที่คนไทยไม่นิยมกินข้าวกล้อง นั้น มีหลายสาเหตุ เนื่องจากไม่ทราบถึงคุณค่าของข้าวกล้อง หรือข้าวกล้องมีสีขุ่น ไม่น่ากิน เมื่อหุงแล้ว ไม่นุ่มเท่าข้าวขาว คนที่ไม่เคยบริโภคจึงไม่ค่อยนิยม และอีกประการหนึ่งคือ การใช้เครื่องจักรสีข้าว สามารถขัดสีข้าวให้ดูน่ากินได้ ตามความต้องการ คนไทยจึงคุ้นเคยกับข้าวขาวที่ได้พบเห็นอยู่เป็นประจำ จนเกิดความเคยชิน การกลับมาบริโภคข้าวที่ขัดสีเพียงครั้งเดียว เพื่อประโยชน์ต่อร่างกาย เป็นเรื่องที่กระทำไม่ได้ไม่ยาก เนื่องจากมีปัจจัยเอื้ออำนวยอยู่แล้ว สามารถหาซื้อได้ทั่วไป ตลอดจนการหุงต้มได้ไม่ยุ่งยาก ในปัจจุบัน ผู้นำขายข้าวกล้อง ได้นำข้าวกล้องมาผสมกับข้าวอื่น เช่น ข้าวมันปูผสมกับข้าวกล้อง ข้าวกล้องผสมกับข้าวขาว เพื่อให้ผู้ที่ยังไม่สามารถบริโภค ข้าวกล้องล้วนๆ เพราะคุ้นเคย แต่ข้าวนี้มันๆ ได้ซื้อไปทดลองหุงกิน นอกจากนี้ประเทศไทย ได้มีการพัฒนาพันธุ์ข้าวมากขึ้น ทำให้คนไทยมีข้าวที่ไม่เพียงแต่เหนียวนุ่มอร่อยแล้ว ยังมีกลิ่นหอมน่ากินอีกด้วย คือ ข้าวพันธุ์หอมมะลิ ซึ่งมีจำหน่าย อย่างแพร่หลายทั้งชนิดที่เป็นข้าวขาวธรรมดา และชนิดที่เป็นข้าวกล้อง จึงควรเริ่มต้นจากข้าวกล้องชนิดนี้ก่อน หลายคนคงเข้าใจว่า ข้าวกล้องเป็นข้าวที่ค่อนข้างแข็ง หุงยากใช้เวลานาน ความจริงแล้วไม่ได้ยุ่งยาก อย่างที่คิด การหุงข้าวกล้องไม่จำเป็นต้องแช่ข้าว ก่อนนำไปหุงต้มควรปฏิบัติดังนี้

### 1. เก็บกากและสิ่งสกปรกก่อนหุงข้าว

2. ข้าวขาวโดยไม่ต้องใช้น้ำมาก ข้าวรีวๆ เพียงครั้งเดียวเพราะวิตามินในข้าวละลายน้ำได้
3. ใส่น้ำให้มากกว่าหุงข้าวปกติ คือปริมาณข้าวต่อ น้ำ 1 : 2 ข้าวกล้องจะสุกยากกว่าข้าวขาว

การหุงต้มขนาด 5 คนบริโภค ( 2 ถ้วยตวงข้าว ) จากการทดลองในห้องปฏิบัติการ พบว่า ต้องเพิ่มเวลาในการหุงนานขึ้นกว่าเดิมเล็กน้อย สำหรับการรับประทานข้าวนั้น ขึ้นอยู่กับความชอบของผู้บริโภคด้วย ถ้าผู้บริโภคชอบรับประทาน ข้าวค่อนข้างสวย อาจลดน้ำที่ใช้ในการหุงลง แต่ถ้าชอบข้าวค่อนข้างนุ่ม อาจใช้สูตร ข้าว 1 น้ำ 2 นี้ ในกรณีที่หุงข้าวไว้แล้ว ยังไม่ได้รับประทานเลยทันที อาจพบว่าข้าวค่อนข้างแข็ง อาจจะอุ่นอีกครั้ง ก่อนรับประทานก็จะ ได้ข้าวที่อร่อย หอมนุ่ม สำหรับคนที่ยังไม่คุ้นเคยกับการบริโภคข้าวกล้อง ควรบริโภคข้าวกล้องผสมกับข้าวขาว เป็นอัตราส่วน 1:2 ไปก่อน เมื่อมีความเคยชินมากขึ้นแล้ว จึงเพิ่มปริมาณข้าวกล้องเพิ่มขึ้น และลดปริมาณข้าวขาวลง จนกระทั่งเป็นข้าวกล้องอย่างเดียว

ถ้าหากว่าจะเปรียบเทียบข้าวกล้องกับข้าวขาวแล้ว พบว่าข้าวกล้องมีวิตามินบีหนึ่ง มากกว่าข้าวขาวประมาณ 4 เท่า ถ้า รับประทานเป็นประจำ จะป้องกันโรคเหน็บชา (Beriberi) วิตามินบีสอง มีมากจะป้องกันโรค ปากนกกระจอก (Stomatitis) วิตามินบีรวม มีมากจะป้องกัน และบรรเทาอาการอ่อนเพลีย และขาไม่มีแรง อาการปวดแสบ และเสียวในขา ปวดน่อง ปวดกล้ามเนื้อ ลิ้นแตก หรือมีแผล โรคผิวหนังบางชนิด โรคปลายประสาทอักเสบ และโรคเกี่ยวกับระบบประสาท บางชนิด วิตามินบีรวม ยังบำรุงสมอง ทำให้เรียนเก่งขึ้นและเจริญอาหาร ธาตุเหล็กมีมากเป็น 2 เท่า ช่วยป้องกันโรคโลหิตจาง ฟอสฟอรัสมีมากกว่า ช่วยในการเจริญเติบโตของกระดูกและฟัน แคลเซียมมีมากกว่า ทำให้กระดูกแข็งแรง ช่วยป้องกันไม่ให้เป็นตะคริว ไขมัน มีมากกว่า ให้พลังงานแก่ร่างกาย กาากอาหาร มีมากกว่าจะช่วยป้องกันท้องผูก และมะเร็งลำไส้ใหญ่ เกลือแร่และวิตามินต่าง ๆ (Trace Element) ในข้าวกล้องมีรวมกัน 20 กว่าชนิด มีหน้าที่ทำให้การทำงานของร่างกาย ทำงานอย่างมีประสิทธิภาพ และเสริมสร้างร่างกายให้สมบูรณ์ โปรตีนมีมากกว่า 20-30% ช่วยเสริมสร้างร่างกาย แป้ง (คาร์โบไฮเดรต) มีน้อยกว่าข้าวขาว ช่วยลดความอ้วน ส่วนคนที่ผอม ก็จะสมบูรณ์ขึ้น เนื่องจากได้รับสารอาหารต่าง ๆ ที่มีประโยชน์เพิ่มขึ้น ประหยัดเงินทอง เพราะเจ็บป่วยน้อยกว่า ข้าวกล้องน่าจะมียาราคาถูกกว่า เพราะต้นทุนในการผลิตต่ำกว่า มีผลทำให้สุขภาพจิต และสติปัญญาดีขึ้น เพราะสุขภาพกายดีขึ้น

โรคและอาการต่าง ๆ ต่อไปนี้ จะลดลงมาก หรือป้องกันได้ ถ้ากินข้าวกล้องเป็นประจำ และกินอาหารเพียงพอ และถูกต้อง โรคเหน็บชา เพราะขาดวิตามินบีหนึ่ง ข้าวกล้องมีวิตามินบีหนึ่งมากกว่าข้าวขาว 385% (พบมากในประเทศที่กินข้าวเป็นอาหารหลัก) โรคปากนกกระจอก เพราะขาดวิตามินบีสอง ข้าวกล้องมีวิตามินบีสองมากกว่าข้าวขาว 65% (ตามชนบทมีเด็กเป็น โรคปากนกกระจอก 60%) โรคโลหิตจาง เพราะขาดธาตุเหล็ก (ประชากรไทยเป็นโรคโลหิตจาง 40%) โรคนี้ว่าในกระเพาะปัสสาวะ (พบมากทางภาคเหนือและอีสาน โดยเฉพาะในเด็กอายุต่ำกว่า 6 ปี) เกี่ยวเนื่องมาจากการขาดธาตุฟอสฟอรัสและอื่น ๆ

โรคท้องผูกเพราะมีกากอาหารน้อย ข้าวกล้องมีกากอาหารมากกว่าข้าวขาว 133% โรคทางระบบประสาทบางชนิด และโรคประสาทอักเสบเพราะขาดวิตามินบีรวม อารมณ์เสีง่ายกว่า หงุดหงิดเพราะขาดวิตามินบีรวม ซึ่งเป็นวิตามิน ที่เสริมสร้างระบบประสาท ของร่างกาย และถ้าระบบประสาทของเราไม่ดี ทำให้เราควบคุมอารมณ์ไม่ได้นัก เพื่ออาหาร เพราะขาดวิตามินบีรวม ซึ่งข้าวกล้องมีมากกว่าข้าวขาว โรคขาดโปรตีน ข้าวกล้องมีโปรตีนร้อยละ 7-12 (เด็กไทยประมาณร้อยละ 40-60 เป็นโรคขาดโปรตีนและพลังงาน) เป็นโรคผิวหนังบางชนิด เพราะขาดวิตามินบีบางตัว อ่อนเพลียรู้สึกเหนื่อยกว่าปกติ ปวดเมื่อยตามตัว และขา เพราะขาดวิตามินบีรวม

### ประโยชน์ของข้าวกล้อง

1. ข้าวกล้องมีใยอาหารสูง สูงกว่าข้าวขาว 3-7 เท่า ปัจจุบันใยอาหารมีบทบาทต่อสุขภาพของเรามากขึ้น

ประโยชน์ของใยอาหารต่อสุขภาพ

1.1 ป้องกันท้องผูก ทำให้อุจจาระนุ่ม จะได้ถ่ายออกมาสะดวก

1.2 ช่วยลดความอ้วน

1.3 ช่วยควบคุมไขมันในเลือดและควบคุมระดับน้ำตาลในเลือด โดยใยอาหารช่วยจับไขมันและน้ำตาลที่กินเข้าไป ทั้งเป็นอุจจาระ

2. ในข้าวกล้องมีวิตามินอี โดยวิตามินอีอยู่ตรงจมูกข้าว

วิตามินอีดีกับคนที่ เป็นโรคหัวใจและอัมพาต วิตามินอีจะป้องกันไม่ให้เลือดไปอุดตันตามหลอดเลือด ถ้าเลือดไปอุดตันตามหลอดเลือดจะทำให้อาการของโรคหลอดเลือดหัวใจหรืออัมพาต หลอดเลือดในสมองตีบกำเริบ มีรายงานว่าแม้หลอดเลือดหัวใจที่อุดตันไปแล้ว สามารถทะลุได้ด้วยการใช้วิตามินอี นอกจากนี้วิตามินอียังเป็นสารต้านอนุมูลอิสระ จะช่วยลดความชราของอวัยวะในร่างกาย รื้อรอยตีนกา รอยกระแถมตามผิวหนังก็จะไม่เกิดขึ้นก่อนวัยอันควร

3. ในข้าวกล้องมีเซเลเนียม

ดีกับผู้หญิงวัยหมดประจำเดือน เพื่อช่วยลดอาการหงุดหงิด สิวสววย หน้ามีด อ่อนเพลีย ร้อนวูบวาบ ฯลฯ ซึ่งเป็นอาการของวัยหมดประจำเดือน (วัยทอง)

4. วิตามินบี2 (ไรโบฟลาวิน)

-วิตามินบี 2 จากข้าวกล้องทำให้เยื่ออ่อนในตาแข็งแรงขึ้น ช่วยให้ตาสู้แสงได้ ถ้าตาสู้แสงไม่ได้ มองแสงจ้าแล้วน้ำตาไหลพราก ๆ

-ช่วยให้เนื้อเยื่อในปากคืนสภาพปกติ เหมาะสำหรับคนอายุมาก บางคนอายุมากแล้วเริ่มกินผักกินผลไม้ไม่ได้ ลิ้นจะลิ้น คุ่มรับรสที่ลิ้นเสียไป เหลือแต่คุ่มรับรสหวาน คนแก่จึงกินข้าวไม่อร่อยชอบกินข้าวกับของหวาน เพราะลิ้นเขาปรับตัวได้แล้ว

5. วิตามินบี 6

วิตามินบี 6 สามารถถูกเปลี่ยนโดยร่างกายไปเป็นไนอะซิน ซึ่งมีหน้าที่ชะลอความชรา

### ส่วนผสม

|                  |       |      |
|------------------|-------|------|
| น้ำ              | 1,000 | กรัม |
| ข้าวกล้อง        | 44    | กรัม |
| น้ำตาลทราย       | 60    | กรัม |
| แคลเซียมแลกเตต   | 2     | กรัม |
| แซนแทนกัม        | 0.5   | กรัม |
| กัวกัม           | 0.3   | กรัม |
| น้ำมันถั่วเหลือง | 15    | กรัม |

### วิธีทำ

1. ทำการผสมข้าวกล้องกับน้ำ
2. เติมส่วนผสมต่างๆที่เหลือให้เข้ากันดี ด้วยเครื่องปั่นผสมความเร็วรอบสูง (13,000 รอบ/นาที)

นาน 3 นาที

3. ต้มฆ่าเชื้อที่อุณหภูมิ 85°C นาน 10 นาที
4. บรรจุในขวดแก้วที่ผ่านการนึ่งฆ่าเชื้อแล้ว ปิดฝา
5. ทำให้เย็นด้วยน้ำประปา
6. เช็ดขวดให้แห้ง แล้วเก็บที่ห้องเย็นอุณหภูมิ 5°C



## ผลการทดสอบการยอมรับทางประสาทสัมผัส

ทำการทดสอบการยอมรับทางประสาทสัมผัส โดยใช้ผู้ทดสอบชิม 60 คน ใช้แบบทดสอบแบบ 9-point hedonic scale ตัวอย่างจะถูกเก็บในกระติกน้ำแข็งที่มีอุณหภูมิประมาณ 10°C ทำการรินตัวอย่างใส่ในแก้วทดสอบชิมประมาณ 30 มิลลิลิตร

ผลการทดสอบพบว่าผู้ทดสอบให้คะแนนการยอมรับระดับปานกลาง โดยมีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ

7.1

## ไอศกรีมนมถั่วเหลืองรสชาวนและงาดำ และไอศกรีมข้าวกล้องรสน้ำชา

### ความรู้ทั่วไปเกี่ยวกับไอศกรีม

คำว่า “ไอศกรีม” มาจากคำของภาษาอังกฤษว่า “ice cream” แต่บางครั้งคนไทยเรียกง่ายๆ ว่า “ไอติม” ไอศกรีมจัดเป็นผลิตภัณฑ์นมชนิดแช่แข็ง (frozen milk product) มีรสชาติหวาน กลิ่นหอม เป็นอาหารหวานที่ทั้งเด็กและผู้ใหญ่ส่วนใหญ่ต่างนิยมชมชอบ (นิรนาม, 2538) ไอศกรีมเป็นผลิตภัณฑ์ที่มีส่วนประกอบซับซ้อน ส่วนประกอบหลักที่สำคัญของไอศกรีมประกอบด้วย ไขมันนม ชาคูล้านมไม่รวมมันเนย (ประกอบด้วย โปรตีน เกลือแร่ และน้ำตาลแลคโตส) น้ำตาล และน้ำ เป็นหลัก แต่อาจจะมีการเติมสารประกอบที่ช่วยให้ไอศกรีมมีสมบัติตามต้องการ เช่น สารให้สี สารให้กลิ่น สารให้ความคงตัว (stabilizer) สารที่ทำให้ผสมกันดีขึ้น (emulsifier) เป็นต้น (นรินทร์, 2531) โดยจะมีการตีปั่น (บางกรณีอาจมีการอัดอากาศร่วมด้วย) เพื่อแทรกฟองอากาศเข้าไปในส่วนผสมของไอศกรีม (ice cream mix) ขณะที่ทำการแช่แข็ง ทำให้ไอศกรีมมีเนื้อสัมผัสที่เนียน นุ่ม และมีโอเวอร์รัน (ปริมาณที่เพิ่มมากขึ้น) สูง

ตามกฎหมาย “ไอศกรีม” จัดเป็น อาหารควบคุมเฉพาะ ซึ่งหมายถึง อาหารที่รัฐมนตรีประกาศในราชกิจจานุเบกษา ให้เป็นอาหารที่อยู่ในความควบคุมเกี่ยวกับคุณภาพ หรือมาตรฐาน ซึ่งในปัจจุบันใช้มาตรฐานตามประกาศกระทรวงสาธารณสุข (ฉบับที่ 222) พ.ศ. 2544 เรื่อง ไอศกรีม และประกาศกระทรวงสาธารณสุข (ฉบับที่ 257) พ.ศ. 2545 เรื่อง ไอศกรีม (ฉบับที่ 2)

ประกาศกระทรวงสาธารณสุข (ฉบับที่ 222) พ.ศ. 2544 เรื่อง ไอศกรีม ได้แบ่งไอศกรีมออกเป็น 5 ชนิด คือ

- (1) ไอศกรีมนม ได้แก่ ไอศกรีมที่ทำขึ้นโดยใช้นมหรือผลิตภัณฑ์ที่ได้จากนม
- (2) ไอศกรีมดัดแปลง ได้แก่ ไอศกรีมตาม (1) ที่ทำขึ้นโดยใช้ไขมันชนิดอื่นแทนมันเนยทั้งหมด หรือแต่บางส่วน หรือไอศกรีมที่ทำขึ้นโดยใช้ผลิตภัณฑ์ที่มีไขมันแต่ผลิตภัณฑ์นั้นมิใช่ผลิตภัณฑ์ที่ได้จากนม

- (3) ไอศกรีมผสม ได้แก่ ไอศกรีมตาม (1) หรือ (2) แล้วแต่กรณี ซึ่งมีผลไม้หรือวัตถุดิบ ที่เป็น

อาหารเป็นส่วนผสมอยู่ด้วย

(4) ไอศกรีมตาม (1)(2) หรือ (3) ชนิดเหลว หรือแข็ง หรือผง

(5) ไอศกรีมหวานเย็น ได้แก่ ไอศกรีมที่ทำขึ้นโดยใช้ น้ำและน้ำตาล หรืออาจมีวัตถุอื่นที่เป็น

อาหารเป็นส่วนผสมอยู่ด้วย

โดยไอศกรีมทั้ง 5 ชนิดดังกล่าวอาจใส่วัตถุแต่งกลิ่น รส และสีด้วยก็ได้

และไอศกรีม (1) (2) (3) และ (5) ดังกล่าวข้างต้นต้องผ่านกรรมวิธีตามลำดับดังต่อไปนี้คือ

(1) การผ่านความร้อน ต้องผ่านกรรมวิธีหนึ่งวิธีใด ดังนี้

(1.1) ทำให้ร้อนขึ้นถึงอุณหภูมิไม่ต่ำกว่า 68.5 องศาเซลเซียส และคงไว้ที่อุณหภูมินี้ไม่

น้อยกว่า 30 นาที หรือ

(1.2) ทำให้ร้อนขึ้นถึงอุณหภูมิไม่ต่ำกว่า 80 องศาเซลเซียส และคงไว้ที่อุณหภูมินี้ไม่น้อย

กว่า 25 วินาที และจะต้องมีเครื่องวัดอุณหภูมิพร้อมด้วยเครื่องบันทึกอัตโนมัติแสดงอุณหภูมิเวลา ที่ใช้จริง หรือ

(1.3) ทำให้ร้อนโดยกรรมวิธีอื่นตามที่สำนักงานคณะกรรมการอาหารและยาเห็นชอบ

ด้วย

(2) ทำให้เย็นลงทันทีที่อุณหภูมิ 4 องศาเซลเซียส และคงไว้ที่อุณหภูมินี้

(3) ปั่น กวน หรือผสม แล้วแต่กรณี และทำให้เยือกแข็งที่อุณหภูมิไม่สูงกว่า -2.2 องศาเซลเซียส

ก่อนบรรจุลงในภาชนะบรรจุเพื่อจำหน่าย และต้องเก็บไว้ที่อุณหภูมิไม่สูงกว่า -2.2 องศาเซลเซียสนี้ จนกว่าจะจำหน่าย

สำหรับ ไอศกรีมที่ผลิตเสร็จแล้ว ต้องมีคุณภาพหรือมาตรฐาน ดังต่อไปนี้ คือ

(1) ไอศกรีมนม ต้องมีมันเนยเป็นส่วนผสมไม่น้อยกว่าร้อยละ 5 ของน้ำหนัก และมีรสน้ำนมไม่

รวมมันเนยไม่น้อยกว่าร้อยละ 7.5 ของน้ำหนัก

(2) ไอศกรีมดัดแปลง ต้องมีไขมันทั้งหมดไม่น้อยกว่าร้อยละ 5 ของน้ำหนัก

(3) ไอศกรีมผสม ต้องมีมาตรฐานเช่นเดียวกับ (1) หรือ (2) แล้วแต่กรณี ทั้งนี้โดยไม่นับรวม

น้ำหนักของผลไม้หรือวัตถุที่เป็นอาหารอื่นผสมอยู่

(4) ไอศกรีม (1) (2) (3) และ (5) ต้อง

(4.1) ไม่มีกลิ่นหืน

(4.2) ใช้วัตถุให้ความหวานแทนน้ำตาลหรือใช้ร่วมกับน้ำตาล นอกจากการใช้น้ำตาลได้

โดยให้ใช้วัตถุให้ความหวานแทนน้ำตาลได้ตามมาตรฐานอาหาร เอฟ เอ โอ/ดับบลิว เอช โอ. โคเด็กซ์ (Joint FAO/WHO Codex) ที่ว่าด้วยเรื่องวัตถุเจือปนอาหารและฉบับที่ได้แก้ไขเพิ่มเติม ในกรณีที่ไม่มีมาตรฐานกำหนดไว้ตามวรรคหนึ่งให้สำนักงานคณะกรรมการอาหารและยาประกาศกำหนดโดยความเห็นชอบของคณะกรรมการอาหาร

(4.3) ไม่มีวัตถุกันเสีย

(4.4) มีบัคเตรีได้ไม่เกิน 600,000 ในอาหาร 1 กรัม

(4.5) ตรวจไม่พบบัคทีเรียชนิด อี.โคไล (*Escherichia coli*) ในอาหาร 0.01 กรัม

(4.6) ไม่มีจุลินทรีย์ที่ทำให้เกิดโรค

(4.7) ไม่มีสารเป็นพิษจากจุลินทรีย์ในปริมาณที่อาจเป็นอันตรายต่อสุขภาพ

(5) ไอศกรีมชนิดเหลวต้องมีคุณภาพหรือมาตรฐานตาม (1)(2) หรือ (3) แล้วแต่กรณี และต้องมี

คุณภาพหรือมาตรฐานตาม (4) ด้วย

ส่วนไอศกรีมชนิดแข็ง หรือผง ต้องมีคุณภาพหรือมาตรฐาน ดังต่อไปนี้ คือ

(1) ไม่มีกลิ่นหืน

(2) มีกลิ่นตามลักษณะเฉพาะของไอศกรีมชนิดนั้น

(3) มีลักษณะไม่เกาะเป็นก้อน ผิดไปจากลักษณะที่แท้จริง

(4) ใช้วัตถุให้ความหวานแทนน้ำตาลหรือใช้ร่วมกับน้ำตาล นอกจากการใช้น้ำตาลได้ โดยให้ใช้

วัตถุให้ความหวานแทนน้ำตาลได้ตามมาตรฐานอาหาร เอฟ เอ โอ/ดับเบิลยู เอช โอ. โคเดกซ์ (Joint FAO/WHO Codex) ที่ว่าด้วยเรื่องวัตถุเจือปนอาหารและฉบับที่ได้แก้ไขเพิ่มเติม ในกรณีที่ไม่มีมาตรฐานกำหนดไว้ตามวรรคหนึ่งให้สำนักงานคณะกรรมการอาหารและยาประกาศกำหนดโดยความเห็นชอบของคณะกรรมการอาหาร

(5) ไม่มีวัตถุกันเสีย

(6) มีความชื้นไม่เกินร้อยละ 5 ของน้ำหนัก

(7) มีแบคทีเรียได้ไม่เกิน 100,000 ในอาหาร 1 กรัม

(8) ไม่มีจุลินทรีย์ที่ทำให้เกิดโรค

(9) ไม่มีสารเป็นพิษจากจุลินทรีย์ในปริมาณที่อาจเป็นอันตรายต่อสุขภาพ

นอกจากนี้การใช้ การใช้วัตถุเจือปนอาหาร วิธีการผลิต เครื่องมือเครื่องใช้ในการผลิต และการเก็บรักษา การใช้ภาชนะบรรจุ และการแสดงฉลาก ให้ปฏิบัติตามประกาศกระทรวงสาธารณสุขที่เกี่ยวข้องตามลำดับ

**การพิจารณาชื่ออาหารของไอศกรีม (การพิจารณาชื่ออาหารของไอศกรีม. มปป.)**

(1) ชื่อเฉพาะของอาหาร ชื่อสามัญ ชื่อที่ใช้เรียกอาหารตามปกติ หรือชื่อที่แสดงประเภท หรือชนิดของอาหาร เช่น ไอศกรีมหวานเย็น ไอศกรีมดัดแปลงกลิ่นวานิลลา ไอศกรีมนมผสมถั่วดำ

(2) ชื่อทางการค้า การใช้ชื่อนี้จะต้องมีข้อความแสดงประเภทหรือชนิดของอาหารกำกับชื่อด้วย โดยจะอยู่ในบรรทัดเดียวกับชื่อทางการค้าก็ได้ และจะมีขนาดตัวอักษรต่างกับชื่อทางการค้าก็ได้ แต่ต้องสามารถอ่านได้ ชัดเจน เช่น ไอซี (ไอศกรีมนม) เป็นต้น ในกรณีที่มิมีชื่ออาหารภาษาต่างประเทศด้วย ชื่ออาหารต่างประเทศต้องมีความหมายสอดคล้องชื่ออาหารภาษาไทย เช่น ไอซี (ไอศกรีมนม) IC (milk ice cream) เป็นต้น

(3) สูตรที่มีการใช้ผลไม้หรือวัตถุดิบที่เป็นอาหารเป็นส่วนผสมตั้งแต่ 10% ขึ้นไป เช่น การผสมสตอเบอร์รี่ เผือก ข้าวโพด หรือ ถั่วต่างๆ ให้ใช้ ชื่อผลไม้ หรือวัตถุดิบที่เป็นอาหารเป็นส่วนประกอบชื่ออาหาร โดยจะแจ้งปริมาณ (%) ด้วยหรือไม่ ก็ได้ เช่น ไอศกรีมดัดแปลงผสมสตอเบอร์รี่ ไอศกรีม

ดัดแปลงผสมสตรอเบอร์รี่ 12% ไอศกรีมหวานเย็นผสมสตรอเบอร์รี่ และ ไอศกรีมหวานเย็นสตรอเบอร์รี่ 12% เป็นต้น

(4) สูตรที่มีการใช้ผลไม้หรือวัตถุดิบที่เป็นอาหารเป็นส่วนผสมไม่ถึง 10% ให้ใช้คำว่า “รส” กำกับชนิดของผลไม้หรือวัตถุดิบที่เป็นอาหารเป็นส่วนหนึ่งของชื่ออาหาร หรือให้แจ้งปริมาณ (%) ของผลไม้หรือวัตถุดิบที่เป็นอาหารเป็นส่วนหนึ่งของชื่ออาหาร เช่น ไอศกรีมดัดแปลงผสมรสสตรอเบอร์รี่ ไอศกรีมดัดแปลงผสมสตรอเบอร์รี่ 2% ไอศกรีมหวานเย็นรสสตรอเบอร์รี่ และ ไอศกรีมหวานเย็นผสมสตรอเบอร์รี่ 2% เป็นต้น

(5) สูตรที่มีการใช้ผลไม้หรือวัตถุดิบที่เป็นอาหารเป็นส่วนผสมมากกว่า 1 ชนิด รวมกันแล้วตั้งแต่ 10% ขึ้นไป ให้แจ้งปริมาณ (%) รวมของผลไม้หรือวัตถุดิบที่เป็นอาหารเป็นส่วนหนึ่งของชื่ออาหาร และกำกับด้วยชนิดของผลไม้หรือวัตถุดิบที่เป็นอาหาร หรือหากไม่แจ้งปริมาณรวมของผลไม้หรือวัตถุดิบที่เป็นอาหารเป็นส่วนหนึ่งของชื่ออาหาร จะต้องกำกับด้วยชนิดและปริมาณ (%) ของผลไม้หรือวัตถุดิบที่เป็นอาหาร หรือกำกับด้วยชนิดของผลไม้หรือวัตถุดิบที่เป็นอาหาร เช่น ไอศกรีมดัดแปลงผสมผลไม้รวม 12% (ส้ม สตรอเบอร์รี่ องุ่น) ไอศกรีมดัดแปลงผสมผลไม้รวม (ส้ม 4% สตรอเบอร์รี่ 4% องุ่น 4%) ไอศกรีมดัดแปลงผสมผลไม้รวม (ส้ม สตรอเบอร์รี่ องุ่น) เป็นต้น

(6) สูตรที่มีการใช้ผลไม้หรือวัตถุดิบที่เป็นอาหารเป็นส่วนผสมมากกว่า 1 ชนิด รวมกันแล้วไม่ถึง 10% ให้ใช้ คำว่า “รส” กำกับชนิดของผลไม้หรือวัตถุดิบที่เป็นอาหารเป็นส่วนหนึ่งของชื่ออาหาร และกำกับด้วยชนิดของผลไม้หรือวัตถุดิบที่เป็นอาหาร หรือให้แจ้งปริมาณ (%) รวมของผลไม้หรือวัตถุดิบที่เป็นอาหาร เช่น ไอศกรีมดัดแปลงรสผลไม้รวม (ส้ม สตรอเบอร์รี่ องุ่น) ไอศกรีมดัดแปลงรสผลไม้รวม 6% (ส้ม สตรอเบอร์รี่ องุ่น) เป็นต้น

(7) สูตรที่มีการใช้ผลไม้หรือวัตถุดิบที่เป็นอาหาร ซึ่งไม่สามารถที่จะใช้ในปริมาณที่มากถึง 10% ได้ เช่น มะนาว กาแฟ ช็อกโกแลต โกโก้ อนุญาตให้ใช้ ชื่อของผลไม้หรือวัตถุดิบที่เป็นอาหารเป็นส่วนหนึ่งของชื่ออาหารได้ โดยมีปริมาณที่เหมาะสมและให้รสชาติของผลไม้หรือวัตถุดิบที่เป็นอาหารซึ่งเป็นส่วนผสมนั้นๆ ได้

#### หมายเหตุ :

(1) การแสดงชื่ออาหารของไอศกรีมนมและไอศกรีมดัดแปลงที่ผสมผลไม้หรือวัตถุดิบที่เป็นอาหาร จะต้องแสดงคำว่า “ผสม” เป็นส่วนหนึ่งของชื่ออาหาร หากไม่ประสงค์จะแสดงคำว่า “ผสม” เป็นส่วนหนึ่งของชื่ออาหาร จะต้องแสดงข้อความ “ไอศกรีมผสม” เป็นคำกำกับชื่ออาหาร เพื่อแสดงชนิดของไอศกรีมตามประกาศ เรื่อง ไอศกรีม แต่การแสดงคำว่า “ผสม” ในชื่ออาหารของไอศกรีมหวานเย็นนั้น มิได้หมายถึงไอศกรีมผสมตามประกาศ เรื่อง ไอศกรีม แต่เป็นไอศกรีมหวานเย็นที่มีผลไม้หรือวัตถุดิบที่เป็นอาหารผสมอยู่ด้วยหรือไม่แสดงคำว่า “ผสม” ที่ชื่ออาหารก็ได้

(2) การอนุญาตให้แสดงชนิดของผลไม้รวมโดยมิต้องแสดงเปอร์เซ็นต์ของผลไม้แต่ละชนิดที่คำกำกับชื่ออาหารและฉลากนั้น เนื่องจากสูตรที่ผสมในไอศกรีมเป็นผลไม้ทั้งหมด ส่วนใหญ่การผลิตจะเตรียมผลไม้รวมจากผลไม้แต่ละชนิด แล้วจึงนำผลไม้รวมมาผสมในไอศกรีม ดังนั้นเปอร์เซ็นต์ของผลไม้แต่ละชนิดที่ใช้ในข้อเท็จจริง อาจคลาดเคลื่อนจากเปอร์เซ็นต์ที่แจ้งไว้ในสูตรของการเตรียมผลไม้รวม อีกทั้งการใส่ผลไม้รวมในสูตรของไอศกรีมก็เพื่อเป็นการแต่งกลิ่นรสของไอศกรีมเท่านั้น

(8) สูตรที่ไม่มีอาหารชนิดนั้นๆ ผสมอยู่เลย หรือสูตรมีการใช้กลิ่นที่ได้ตามธรรมชาติ เช่น Orange oil, Lemon oil เป็นต้น ซึ่งทำให้เกิดกลิ่น มิได้ทำให้เกิดรส หรือใช้กลิ่นสังเคราะห์ (Artificial) หรือกลิ่นเลียนธรรมชาติให้ใช้ คำว่า “กลิ่น .....” เป็นส่วนของชื่ออาหาร เช่น ไอศกรีมหวานเย็นกลิ่นมะนาว เป็นต้น

(9) การใช้ “เชอร์เบต” เป็นส่วนของชื่ออาหารประเภทไอศกรีม (เช่น “เชอร์เบต.....” “ไอศกรีมเชอร์เบต.....” “ไอศกรีมหวานเย็นเชอร์เบต.....”) แบ่งได้เป็น 2 กรณี ดังนี้

(9.1) กรณีเป็นไอศกรีมเชอร์เบตผลไม้ สูตรส่วนประกอบจะต้องมีปริมาณผลไม้ ดังนี้

ก. เชอร์เบตส้ม มะนาว ฯลฯ (Citrus Sherbets) จะต้องมีส่วนผสมของผลไม้ นั้น ไม่น้อยกว่า 2% โดยน้ำหนัก

ข. เชอร์เบตสตรอเบอร์รี่ ราสเบอร์รี่ ฯลฯ (Berry Sherbets) จะต้องมีส่วนผสมของผลไม้ นั้นๆ ไม่น้อยกว่า 6%

ค. เชอร์เบตผลไม้ (อื่นๆ นอกจากข้อ ก. และข้อ ข.) จะต้องมีส่วนผสมของผลไม้ นั้นๆ ไม่น้อยกว่า 10%

(9.2) กรณีที่ไม่ใช่ไอศกรีมเชอร์เบตผลไม้ สูตรส่วนประกอบไม่จำเป็นต้องมีส่วนผสมของผลไม้ อยู่ด้วย

### ไอศกรีมกับสุขภาพ

เนื่องจากไอศกรีมแต่ละชนิดมีส่วนประกอบที่แตกต่างกันออกไป ดังนั้นพลังงานที่ได้รับจากการรับประทานไอศกรีมจึงขึ้นอยู่กับส่วนประกอบของไอศกรีมนั้นๆ (ตารางที่ 1) แต่หากพิจารณาในภาพรวมจะพบว่า ไอศกรีมมีไขมันมากกว่าในนมถึง 3 - 4 เท่า มีโปรตีนมากกว่านมประมาณร้อยละ 12 - 16 มีคาร์โบไฮเดรต (รวมน้ำตาล) มากกว่านมถึง 4 เท่า ทำให้ไอศกรีมถูกจัดอยู่ในกลุ่มของอาหารที่ให้พลังงานสูง เหมาะสำหรับเด็กที่กำลังเจริญเติบโตหรือผู้ใหญ่ที่ต้องการเพิ่มน้ำหนัก และไม่แนะนำให้ผู้ปกครองอนุญาตให้เด็กๆ รับประทานไอศกรีมแทนนมสด เพราะนมสดมีวิตามินและแร่ธาตุที่จำเป็นต่อ

ร่างกายอยู่มากกว่า และไม่ควรให้เด็กๆ รับประทานไอศกรีมก่อนรับประทานอาหาร เพราะในไอศกรีมมีน้ำตาลและไขมันอยู่สูง จึงมีผลให้รู้สึกอิ่มเร็ว ทำให้รับประทานอาหารอื่นไม่ได้ หรือรับประทานได้น้อยกว่าที่ควร ส่วนท่านที่ต้องการควบคุมน้ำหนัก ก็ควรระวังเกี่ยวกับปริมาณไอศกรีมที่รับประทานด้วย (นิรนาม, 2538)

**ตารางที่ 1** ส่วนประกอบทางเคมีและโอเวอร์รันของไอศกรีมชนิดต่าง ๆ

| ชนิดของไอศกรีม  | ของแข็ง           |                   |                    | อิมัลซิไฟเออร์                     |                 | โอเวอร์รัน<br>(ร้อยละ) |
|-----------------|-------------------|-------------------|--------------------|------------------------------------|-----------------|------------------------|
|                 | ไขมัน<br>(ร้อยละ) | จากนม<br>(ร้อยละ) | น้ำตาล<br>(ร้อยละ) | และสารให้<br>ความคงตัว<br>(ร้อยละ) | น้ำ<br>(ร้อยละ) |                        |
| ไอศกรีม         |                   |                   |                    |                                    |                 |                        |
| เกรดมาตรฐาน     | 10                | 11                | 14                 | 0.5                                | 64.50           | 120                    |
| เกรดดี          | 15                | 10                | 17                 | 0.3                                | 57.50           | 30                     |
| เกรดดีเยี่ยม    | 17                | 9.25              | 18.5               | -                                  | 55.25           | 30                     |
| ไอศกรีมนม       | 4                 | 12                | 13                 | 0.7                                | 70.30           | 85                     |
| ไอศกรีมเชอร์เบต | 2                 | 4                 | 25                 | 0.6                                | 68.40           | 50                     |
| ไอศกรีมหวานเย็น | -                 | -                 | 30                 | 0.5                                | 70.50           | -                      |

ที่มา : นิธิยา (2541)

นอกจากนี้ในปัจจุบันยังมีรายงานเกี่ยวกับการพบว่า มีไอศกรีมบางยี่ห้อ หรือผู้ผลิตบางราย ใช้ไขมันที่เหลือจากโรงฆ่าสัตว์แทน และยังอาจมีการใช้ส่วนผสมสังเคราะห์ จากสารเคมีต่าง ๆ ดังนี้ (ไอศกรีม อาหารขยะ, มปป.)

- (1) ไดเอทิลกลีคอล (diethyl glycol) เป็นสารเคมีราคาถูก ที่ถูกนำมาใช้ตีไขมันให้กระจาย แทนการใช้ไข่ เป็นสารกันเยือกแข็งที่ใช้กันน้ำแข็ง (anti freeze) ซึ่งโดยทั่วไปสารตัวนี้ใช้เป็นส่วนผสมของน้ำยากัดสี
- (2) อัลดีไฮด์ - ซี 71 (aldehyde-C71) เป็นสารเคมีที่ใช้สร้างกลิ่น เชอร์รี่ ซึ่งเป็นของเหลวติดไฟง่าย และนำไปใช้ทำสีอะนิลีน พลาสติกและยาง

- (3) ไพเปอร์ออร์อัล (piperoral) เป็นสารเคมีที่ใช้หมกวนิลลา เป็นสารเคมีที่ใช้ฆ่าเหาและหมัด

(4) อีทิลอะซิเตท (ethyl acetate) เป็นสารเคมีที่ใช้สร้างกลิ่นรสสับปะรด เป็นตัวทำความสะอาด  
หนังสือและผ้าทอ กลิ่นของสารเคมีตัวนี้ทำให้เกิดโรคปอดเรื้อรัง ตับ และหัวใจผิดปกติ

(5) บิวทิลรัลดีไฮด์ (butyraldehyde) สารเคมีที่ใช้สร้างกลิ่นรสเมล็ดในผลไม้เปลือกแข็ง เป็น  
ส่วนประกอบสำคัญในกาวยาง

(6) แอนนิล อะซิเตท (anyle acetate) สารเคมีใช้สร้างกลิ่นรสกล้วยหอม เป็นสารสำหรับใช้ล้าง  
ไขมัน

(7) เบนซิลอะซิเตท (benzyle acetate) สารเคมีที่ใช้สร้างกลิ่นและรสสตรอเบอร์รี่ เป็น  
สารละลายในเตรท

นอกจากนี้สารที่ใช้ให้ความหวานก็คือ แซคคาริน หรือน้ำตาลเทียม และยังมีสารเติมสีเติมกลิ่น  
ซึ่งบางชนิดมีข้อมูลพิสูจน์แล้วว่ามีส่วนสนับสนุนทำให้เกิดมะเร็งได้ ดังนั้นการเลือกซื้อไอศกรีม จึงควร  
เลือกซื้อจากผู้ผลิตหรือแหล่งผลิตที่มีการผลิตอย่างถูกต้องตามกฎหมาย โดยสามารถพิจารณาได้จาก  
เครื่องหมาย ออย. ที่ฉลากผลิตภัณฑ์

### ประโยชน์ของถั่วเหลือง ข้าวกล้อง ถั่วลิสง และงา

ในปัจจุบันเป็นที่ทราบกันดีอยู่แล้วว่า ถั่วเหลือง ข้าวกล้อง ถั่วลิสง และงา เป็นอาหารที่มีประโยชน์  
เนื่องจากประกอบด้วยสารอาหารที่มีประโยชน์ต่อร่างกายดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2 คุณค่าทางอาหารใน 100 กรัมของถั่วเหลือง ข้าวกล้อง ถั่วลิสง งาขาวและงาดำ

|                            | ถั่วเหลือง | ข้าวกล้อง | ถั่วลิสง | งาขาว | งาดำ |
|----------------------------|------------|-----------|----------|-------|------|
| ความชื้น (กรัม)            | 10.0       | 13.5      | 7.3      | 7.0   | 7.1  |
| พลังงาน (แคลอรี)           | 403        | 354       | 548      | 594   | 588  |
| ไขมัน (กรัม)               | 17.7       | 1.8       | 45.3     | 50.9  | 49.3 |
| คาร์โบไฮเดรต (กรัม)        | 33.5       | 76.0      | 21.6     | 14.2  | 19.0 |
| ใยอาหาร (กรัม)             | 4.9        | 0.7       | 2.1      | 2.9   | 3.2  |
| โปรตีน (กรัม)              | 34.1       | 7.6       | 23.4     | 19.7  | 17.1 |
| แคลเซียม (กรัม)            | 226        | 16        | 58       | 630   | 1100 |
| ฟอสฟอรัส (กรัม)            | 554        | 246       | 357      | 650   | 570  |
| เหล็ก (กรัม)               | 8.4        | 2.8       | 2.2      | 16    | 16   |
| วิตามินเอ (หน่วยสากล)      | 80         | 0         | -        | 0     | 35   |
| วิตามินบีหนึ่ง (มิลลิกรัม) | 1.1        | 0.34      | 1.0      | 0.5   | 0.5  |
| วิตามินบีสอง (มิลลิกรัม)   | 0.31       | 0.07      | 0.13     | 0.1   | 0.1  |
| ไนอะซิน (มิลลิกรัม)        | 2.2        | 5.0       | 16.8     | -     | 4.5  |
| วิตามินซี (มิลลิกรัม)      | -          | 0         | 0        | 0     | 0    |

ที่มา: กรมอนามัย (2530)

### ประโยชน์ของถั่วเหลือง (อรอนงค์, 2543)

ถั่วเหลืองเป็นเมล็ดพืชที่มีคุณค่าทางโภชนาการ เป็นแหล่งที่ดีของไขมันและโปรตีน มีประโยชน์ต่อสุขภาพและช่วยป้องกันโรค ถั่วเหลืองมีไขมันประมาณร้อยละ 20 แต่มีโปรตีนถึงประมาณร้อยละ 40 น้ำมันจากถั่วเหลืองจะมีกรดไขมันอิ่มตัวต่ำ แต่เป็นแหล่งที่ดีของกรดไขมันที่จำเป็นคือ กรดไลโนเลอิก และกรดไลโนเลนิก ซึ่งกรดไขมันเหล่านี้ร่างกายไม่สามารถสังเคราะห์ขึ้นมาได้ จำเป็นต้องได้รับจากอาหาร ถ้าอาหารที่รับประทานไม่มีกรดไขมันจำเป็นก็จะทำให้เกิดอาการของโรคขาดกรดไขมันจำเป็น ได้แก่ ผิวหนังแห้งและตกสะเก็ด บาดแผลหายช้า ถ้าเป็นเด็กการเจริญเติบโตจะหยุดชะงัก มีปัญหาเกี่ยวกับสายตา และการฟัง

ถั่วเหลืองมีโปรตีนสูง ถั่วเหลืองจึงเป็นแหล่งโปรตีนสำหรับบุคคลที่ไม่บริโภคเนื้อสัตว์ โปรตีนในถั่วเหลืองจัดเป็นโปรตีนที่มีคุณภาพสูง มีคุณค่าทางโภชนาการใกล้เคียง กับโปรตีนจากสัตว์ ปัจจุบันพบว่า การบริโภคถั่วเหลืองในปริมาณที่สูงพอ ร่างกายจะได้รับโปรตีนเพียงพอกับความต้องการได้ นอกจากนี้เมื่อวันที่ 26 ตุลาคม 2542 คณะกรรมการอาหารและยา (FDA) สหรัฐอเมริกา ได้

อนุญาตให้เขียนบนฉลากอาหารซึ่งมีโปรตีนจากถั่วเหลืองเป็นส่วนประกอบว่า โปรตีนจากถั่วเหลืองสามารถลดโอกาสเสี่ยงต่อการเกิดโรคหัวใจโคโรนารีได้ ทั้งนี้มีรายงานว่า การผสมโปรตีนจากถั่วเหลืองลงในอาหารที่มีไขมันอิ่มตัวและโคเลสเตอรอลต่ำ จะช่วยลดโอกาสเสี่ยงของโรคหัวใจโคโรนารี การทดลองทางคลินิกก็แสดงให้เห็นว่าการบริโภคโปรตีนจากถั่วเหลือง เมื่อเทียบกับโปรตีนชนิดอื่น เช่น โปรตีนจากนมหรือจากเนื้อ จะสามารถลดระดับโคเลสเตอรอลและแอลดีแอลโคเลสเตอรอลได้

### ประโยชน์ของข้าวกล้อง (ประโยชน์ของข้าวกล้อง, มปป.)

การบริโภคข้าวกล้องจะได้คุณค่าทางอาหารหลายอย่าง ได้แก่ คาร์โบไฮเดรต ให้พลังงานแก่ร่างกาย โปรตีน ช่วยเสริม สร้าง ซ่อมแซมส่วนที่สึกหรอ ได้ไขมันชนิดที่ไม่อิ่มตัวที่ให้พลังงาน และความอบอุ่นแก่ร่างกาย นอกจากนี้ยังได้รับประโยชน์จากสารอาหารอื่น ซึ่งเป็นสารอาหารที่มีอยู่มาก เป็นส่วนใหญ่ในข้าวคือ วิตามินต่างๆ ได้แก่ วิตามินบี 1 (Thiamin) ช่วยป้องกันโรคเหน็บชา ช่วยในกระบวนการเปลี่ยนแปลงในร่างกายให้เป็นพลังงานและช่วยในการทำงานของระบบประสาท ในการบังคับ กล้ามเนื้อ วิตามินบี 2 (Riboflavin) ช่วยป้องกันโรคปากนกกระจอก และช่วยในการเผาผลาญอาหารให้เป็นพลังงาน ไนอะซิน (Niacin) ช่วยในการทำงานของ ระบบผิวหนังและระบบประสาท นอกจากได้วิตามินแล้ว ข้าวกล้องยังอุดมไปด้วยแร่ธาตุ ที่สำคัญต่อร่างกาย คือ แคลเซียม ฟอสฟอรัส เหล็ก ส่วนในจมูกข้าวยังมี วิตามินอี เซเลเนียม และแมกนีเซียม ประกอบอยู่ด้วยแร่ธาตุต่างๆ เหล่านี้ช่วยเสริมสร้างการทำงาน ในระบบต่างๆ ของร่างกาย ส่วนใยอาหารซึ่งเป็นสารประกอบน้ำตาลโมเลกุลใหญ่เชิงซ้อน (Polysaccharides) ที่มีอยู่ในผนังเซลล์ของพืช มีอยู่มากในเยื่อหุ้มเมล็ดข้าวของข้าวกล้อง เมื่อบริโภคเข้าไปแล้วจะผ่าน กระเพาะและลำไส้เล็กได้ง่าย เนื่องจากน้ำย่อยไม่สามารถย่อยใยอาหารได้ทั้งหมด จึงถูกขับออกมาและช่วยพาส่งที่ตกค้างอยู่ในลำไส้ออกไปเป็นกากอาหาร ทำให้ขับถ่ายสะดวก ป้องกันอาการ ท้องผูกและช่วยป้องกันการเป็นมะเร็งลำไส้ใหญ่ด้วย

หากเปรียบเทียบคุณค่าทางอาหารของข้าวกล้องและข้าวขาวจะพบว่า ข้าวกล้องมีปริมาณของใยอาหาร โปรตีน วิตามินบี 1 วิตามินบี 2 วิตามินอี แคลเซียม ฟอสฟอรัส เหล็ก เซเลเนียม และแมกนีเซียม สูงกว่า ที่เป็นเช่นนี้มีสาเหตุเนื่องมาจากกระบวนการสีข้าว ที่ขัดเอารำและจมูกข้าวออกไป ซึ่งเป็นการขัดเอาสารอาหารที่สำคัญออกไปด้วย

### ประโยชน์ของถั่วลิสง (สุมิตรา, 2547)

ถั่วลิสง จัดอยู่ในกลุ่มอาหารจำพวก ถั่วเมล็ดแห้ง ซึ่งเป็นแหล่งโปรตีนสูง คุณภาพดีพอสมควร แต่ราคาต่ำ คุณภาพของโปรตีนถั่วลิสงจะดีกว่าโปรตีนในเนื้อสัตว์ ปลา และไก่ เนื่องจากไม่มีกรดอะมิโนที่จำเป็นบางชนิด แต่ก็สามารถแก้ไขได้ด้วยการเลือกรับประทานถั่วเหล่านี้ร่วมกับธัญพืชอื่น โดยเฉพาะ ธัญพืชที่จัดสีน้อย เช่น ข้าวกล้อง งา เมล็ดทานตะวัน เมล็ดฟักทอง เป็นต้น ถั่วลิสง จึงจัดอยู่ในกลุ่ม

พืชผักที่มีคุณค่าอาหารสูง มีโปรตีนคุณภาพดีพอสมควร มีไขมันชนิดไม่อิ่มตัวเชิงเดี่ยวสูงกว่าตัวชนิดใด ๆ จึงช่วยลดสภาวะเกาะพลาสมา ถ้าใส่ การขับถ่าย แล้วยังป้องกันโรคหัวใจ เบาหวาน หลอดเลือดอุดตัน ลดโคเลสเตอรอลร้าย เพิ่มโคเลสเตอรอลดี ป้องกันโรคมะเร็ง และยังช่วยให้มีมนานเนื่องจากมีใยอาหารสูง นอกจากโปรตีนและไขมันแล้ว ถั่วลิสงยังมีวิตามินอี ในอะซิน โฟเลต และไทอามีน (วิตามิน บี 1) ที่เยื่อหุ้มเมล็ดถั่วอย่างสูง

#### ประโยชน์ของงา (งา ธัญพืชต้านโรค. มปป.)

งา เป็นธัญพืชที่มีประโยชน์ต่อร่างกาย อุดมไปด้วยวิตามินบี 1 วิตามินบี 2 วิตามินบี 3 วิตามินบี 5 วิตามินบี 6 วิตามินบี 9 และวิตามินไบโอติน โคลีน ไอโนสิตอล กรดพาราอะมิโนเบนโซอิก สารเหล่านี้จะช่วยบำรุงประสาทให้เป็นไปอย่างปกติ นอกจากนี้ในงายังมีกรดไขมันไลโนลิอิกอยู่มากด้วยเช่นกัน ซึ่งมีความจำเป็นอย่างยิ่งต่อการเจริญเติบโตและสามารถเก็บความชุ่มชื้นของผิวหนังได้ดี หากท่านมีอาการเกิดจากระบบประสาท เช่น นอนไม่หลับ อ่อนเพลียเพลียแรง เป็นเหน็บชา ปวดเส้นตามตัว แขน ขา เบื่ออาหาร ท้องผูก หรือเมื่อยส่ายตา ควรหันมารับประทานงาเป็นประจำนะค่ะ เพราะสามารถป้องกันโรคเหล่านี้ได้ นอกจากนี้แล้วยังเป็นอาหารต้านมะเร็งและช่วยชะลอความชราให้ช้าลงไปอีกด้วย

นอกจากนี้ยังเป็นแหล่งของแร่ธาตุที่สำคัญคือ เหล็ก ซึ่งช่วยบำรุงเลือด ไอโอติน ป้องกันโรคคอพอก สังกะสี ซึ่งบำรุงผิวหนัง และ แคลเซียมและฟอสฟอรัส ซึ่งช่วยบำรุงกระดูกและฟัน

ทางการแพทย์ถือว่า งาเป็นอาหารที่สามารถบำรุงกำลังได้เป็นอย่างดีและยังให้ความอบอุ่นแก่ร่างกาย ช่วยให้รู้สึกกระปรี้กระเปร่า นอกจากนี้ยังป้องกันโรคเหน็บชา ป้องกันอาหารท้องผูก บำรุงกระดูก บำรุงรากผม รักษาอาการนอนไม่หลับ และยังช่วยควบคุมระดับโคเลสเตอรอลไม่ให้มีมากเกินไป ป้องกันไม่ให้หลอดเลือดแข็งตัว ป้องกันโรคหัวใจและโรคเกี่ยวกับหลอดเลือดบางชนิด

#### วิธีการทดลอง

##### 1. การพัฒนาผลิตภัณฑ์ไอศกรีมจากถั่วเหลือง ข้าวกล้อง ถั่วลิสง และงา

การพัฒนาผลิตภัณฑ์ไอศกรีมจากถั่วเหลือง ข้าวกล้องถั่วลิสง และงา ในที่นี้ เป็นการพัฒนาจากการเลียนแบบผลิตภัณฑ์ไอศกรีมกะทิ โดยเปลี่ยนส่วนผสมจากกะทิ มาเป็นนมถั่วเหลือง ข้าวกล้องคั่ว และนมถั่วลิสง โดยมีการปรุงแต่งกลิ่นรสด้วยงาขาวและงาดำ และปรับเปลี่ยนส่วนผสมอื่นๆ เล็กน้อย เพื่อให้ได้ผลิตภัณฑ์ไอศกรีมที่มีประโยชน์ต่อสุขภาพ ซึ่งสูตรที่พัฒนาขึ้นในเบื้องต้นนี้มีทั้งหมด 4 สูตร คือ

(1) ไอศกรีมนมถั่วเหลืองรสงาขาวและงาดำ

(2) ไอศกรีมนมถั่วเหลืองรสชาวนาและงาดำ สูตรโปรตีนถั่วเหลือง

(3) ไอศกรีมข้าวกล้องรสชาวนา

(4) ไอศกรีมข้าวกล้องรสชาวนา สูตรโปรตีนถั่วเหลือง

โดยทั้ง 4 สูตรจะมีการใช้นมถั่วลิสงเป็นส่วนผสมเพื่อเพิ่มความมันให้กับไอศกรีม เนื่องจากนมถั่วเหลืองมีความมันอยู่น้อย และข้าวกล้องคั่ว ไม่มีความมันอยู่แล้ว

ส่วนผสมของไอศกรีมนมถั่วเหลืองรสชาวนาและงาดำ ประกอบด้วย นมถั่วเหลือง นมถั่วลิสง น้ำตาล แบะแซ เกลือ แป้งมัน น้ำ งามาและงาดำ ในขณะที่ไอศกรีมข้าวกล้องรสชาวนา ประกอบด้วย ข้าวกล้องคั่ว นมถั่วลิสง น้ำตาล แบะแซ เกลือ แป้งมัน น้ำ และงามา สำหรับสูตรโปรตีนถั่วเหลืองจะใช้โปรตีนถั่วเหลืองเป็นส่วนผสมเพิ่มเข้าไปแทนแป้งมัน และจำเป็นต้องมีการปรับสัดส่วนให้เหมาะสม

## 2. การทดสอบคุณภาพทางประสาทสัมผัส

นำผลิตภัณฑ์ไอศกรีมที่ได้จากข้อ 1 มาทดสอบคุณภาพทางประสาทสัมผัสด้านลักษณะปรากฏ กลิ่นรส เนื้อสัมผัส และความชอบโดยรวม โดยใช้ผู้ทดสอบประมาณ 80 คน ประเมินลักษณะต่างๆ โดยใช้สเกลแบบ 9 – point hedonic scale (1 หมายถึง ไม่ชอบมากที่สุด 5 หมายถึง เฉยๆ และ 9 หมายถึง ชอบมากที่สุด)

## 3. การวิเคราะห์องค์ประกอบทางเคมี

นำผลิตภัณฑ์ไอศกรีมที่ได้จากข้อ 1 มาวิเคราะห์องค์ประกอบทางเคมี ซึ่งประกอบด้วย ความชื้น โปรตีน ไขมัน เยื่อใย เถ้า แคลเซียม ฟอสฟอรัส เหล็ก และสังกะสี คำนวณหาปริมาณคาร์โบไฮเดรตโดยการหักลบปริมาณความชื้น โปรตีน ไขมัน เยื่อใย และเถ้าออกจาก 100 และคำนวณหาปริมาณแคลอรี (ต่อ 100 กรัม) โดยการหาผลรวมของ 4 เท่าของปริมาณโปรตีนและคาร์โบไฮเดรต และ 9 เท่าของปริมาณไขมัน

## ผลการทดลองและการวิจารณ์ผล

### 1. ผลการพัฒนาผลิตภัณฑ์ไอศกรีมจากถั่วเหลือง ข้าวกล้อง ถั่วลิสง และงา

จากการทดลองพัฒนาผลิตภัณฑ์ไอศกรีมทั้ง 4 สูตร ได้ไอศกรีมที่มีส่วนผสมและวิธีการผลิตดังต่อไปนี้

## 1.1 ไอศกรีมนมถั่วเหลืองรสชาวนาและงาดำ

### 1.1.1 ส่วนผสม (ไอศกรีมประมาณ 9 - 10 ลิตร)

#### สูตรพื้นฐาน

|               |       |      |
|---------------|-------|------|
| นมถั่วเหลือง  | 1.5   | ลิตร |
| นมถั่วลิสง    | 1.5   | ลิตร |
| น้ำสะอาด      | 3.0   | ลิตร |
| เบะแซ         | 2,400 | กรัม |
| น้ำตาลทรายขาว | 240   | กรัม |
| แป้งมัน       | 150   | กรัม |
| เกลือ         | 30    | กรัม |
| งาขาวคั่ว     | 240   | กรัม |
| งาดำคั่ว      | 240   | กรัม |

#### สูตรโปรตีนถั่วเหลือง

|                  |       |      |
|------------------|-------|------|
| นมถั่วเหลือง     | 1.5   | ลิตร |
| นมถั่วลิสง       | 1.5   | ลิตร |
| น้ำสะอาด         | 3.0   | ลิตร |
| เบะแซ            | 2,400 | กรัม |
| น้ำตาลทรายขาว    | 240   | กรัม |
| โปรตีนถั่วเหลือง | 600   | กรัม |
| เกลือ            | 30    | กรัม |
| งาขาวคั่ว        | 240   | กรัม |
| งาดำคั่ว         | 240   | กรัม |

### 1.1.2 วิธีทำ

#### 1.1.2.1 การเตรียมนมถั่วเหลือง

ถั่วเหลืองกะเทาะเปลือก 0.5 กิโลกรัม ล้างให้สะอาด แช่น้ำจนถั่วพองเต็มที่ (ประมาณ 4 – 6 ชั่วโมง) นำมาปั่นกับน้ำเดือด 1.5 ลิตร กรองแยกกากออก จะได้นมถั่วเหลืองประมาณ 1.5 ลิตร

#### 1.1.2.2 การเตรียมนมถั่วลิสง

ถั่วลิสงเมล็ดใหญ่กะเทาะเปลือก 0.5 กิโลกรัม ล้างให้สะอาด แช่น้ำจนถั่วพองเต็มที่ (ประมาณ 4 – 6 ชั่วโมง) นำมาปั่นกับน้ำร้อน 1.5 ลิตร กรองแยกกากออก จะได้นมถั่วลิสงประมาณ 1.5 ลิตร

#### 1.1.2.3 การเตรียมน้ำแป้งมัน หรือครีมโปรตีนถั่วเหลือง

แบ่งน้ำสะอาดมาบางส่วนเพื่อเตรียมน้ำแป้ง หรือใช้น้ำสะอาดทั้งหมดเพื่อเตรียมครีมโปรตีนถั่วเหลือง (ต้องใช้เครื่องปั่นผสม)

#### 1.1.2.4 การเตรียมนส่วนผสมไอศกรีม

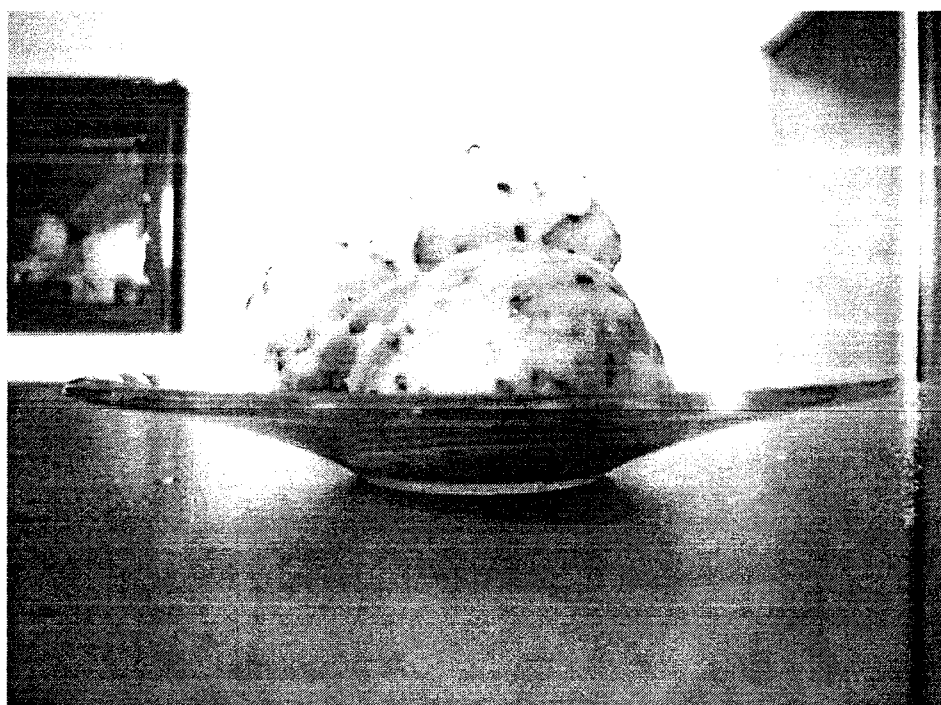
ผสมนมถั่วเหลือง นมถั่วลิสง และ น้ำสะอาดส่วนที่เหลือหรือครีมโปรตีนถั่วเหลืองเข้าด้วยกัน ต้มที่อุณหภูมิประมาณ 80 องศาเซลเซียส เมื่อส่วนผสมร้อน เติมน้ำตาล เกลือ แบะแซ และ น้ำแป้งมัน (ถ้ามี) ตามลำดับ ผสมส่วนผสมให้เข้ากัน และจับเวลาต่อไปอีกประมาณ 5 นาที (ในการควบคุมอุณหภูมิ หากไม่มีที่วัดอุณหภูมิ ควรเลือกใช้อุณหภูมิที่สูงขึ้น โดยพิจารณาจากการเดือดของส่วนผสม) จากนั้นนำหม้อส่วนผสมมาแช่ในน้ำเย็น เพื่อลดอุณหภูมิของส่วนผสมลง (เหลือประมาณ 4 องศาเซลเซียส) ให้เร็วที่สุด ก่อนนำส่วนผสมเข้าปั่นในตู้เย็นประมาณ 2 – 3 ชั่วโมงเป็นอย่างน้อย เพื่อให้ส่วนผสมทั้งหมดเข้ากันอย่างสมบูรณ์

#### 1.1.2.5 การปั่นไอศกรีม

ปั่นส่วนผสมในเครื่องปั่นไอศกรีมที่อุณหภูมิต่ำกว่า -2.2 องศาเซลเซียสจนได้ไอศกรีมแบบอ่อน นำมาคว่ำผสมให้ทั่ว (หากต้องการไอศกรีมแบบแข็ง ต้องนำไปแช่ในตู้แช่แข็งต่อไป)



(ก) สูตรพื้นฐาน



(ข) สูตรโปรตีนถั่วเหลือง

ภาพที่ 1 ไอศกรีมนมถั่วเหลืองรสชาวนาและงาดำ

## 1.2 ไอศกรีมข้าวกล้องงาขาว

### 1.2.1 ส่วนผสม (ได้ไอศกรีมประมาณ 9-10 ลิตร)

#### สูตรพื้นฐาน

|               |       |      |
|---------------|-------|------|
| ข้าวกล้องต้ม  | 4.0   | ลิตร |
| นมถั่วลิสง    | 1.5   | ลิตร |
| น้ำสะอาด      | 0.5   | ลิตร |
| แบะแซ         | 2,400 | กรัม |
| น้ำตาลทรายขาว | 240   | กรัม |
| แป้งมัน       | 150   | กรัม |
| เกลือ         | 30    | กรัม |
| งาขาวคั่ว     | 480   | กรัม |

#### สูตรโปรตีนถั่วเหลือง

|                  |       |      |
|------------------|-------|------|
| ข้าวกล้องต้ม     | 3.0   | ลิตร |
| นมถั่วลิสง       | 1.5   | ลิตร |
| น้ำสะอาด         | 1.5   | ลิตร |
| แบะแซ            | 2,400 | กรัม |
| น้ำตาลทรายขาว    | 240   | กรัม |
| โปรตีนถั่วเหลือง | 600   | กรัม |
| เกลือ            | 30    | กรัม |
| งาขาวคั่ว        | 480   | กรัม |

### 1.2.2 วิธีทำ

#### 1.2.2.1 การเตรียมข้าวกล้องต้ม

ข้าวกล้อง 0.5 กิโลกรัม ล้างให้สะอาด แช่น้ำไว้ข้ามคืน จากนั้นนำมาต้มจนและ โดยระหว่างการต้มปรับปริมาตรให้ได้ประมาณ 7 ลิตร

#### 1.2.2.2 การเตรียมนมถั่วลิสง

ถั่วลิสงเมล็ดใหญ่กะเทาะเปลือก 0.5 กิโลกรัม ล้างให้สะอาด แช่น้ำจนถั่วพองเต็มที่ (ประมาณ 4 – 6 ชั่วโมง) นำมาปั่นกับน้ำร้อน 1.5 ลิตร กรองแยกกากออก จะได้นมถั่วลิสงประมาณ 1.5 ลิตร

#### 1.2.2.3 การเตรียมน้ำแป้งมัน หรือครีมโปรตีนถั่วเหลือง

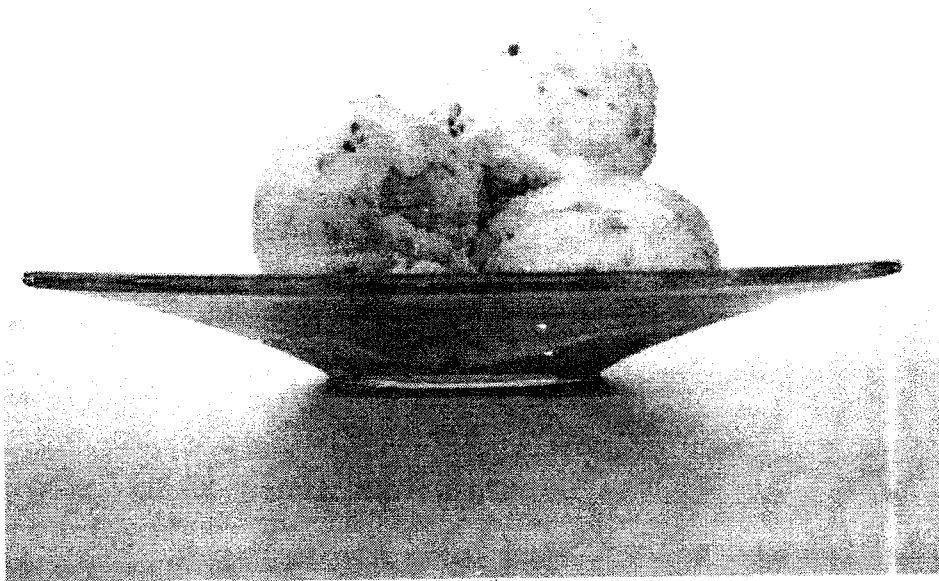
แบ่งน้ำสะอาดมาบางส่วนเพื่อเตรียมน้ำแป้ง หรือใช้น้ำสะอาดทั้งหมดรวมกับนมถั่วลิสงเพื่อเตรียมครีมโปรตีนถั่วเหลือง (ต้องใช้เครื่องปั่นผสม)

#### 1.2.2.4 การเตรียมส่วนผสมไอศกรีม

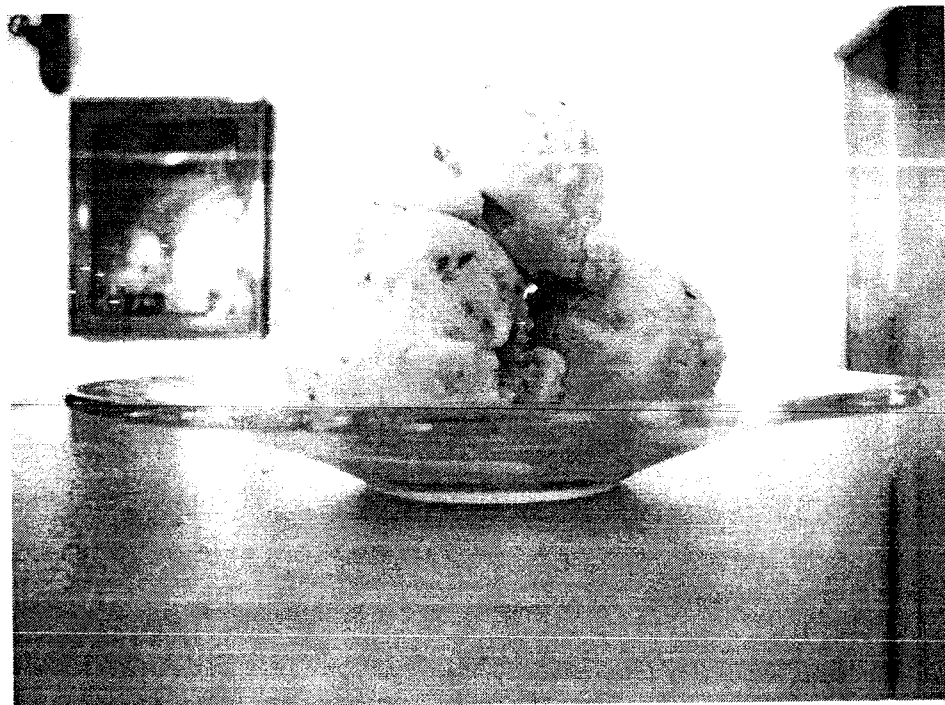
ผสมข้าวกลิ้งต้ม นมถั่วลิสง (ถ้ามี) และน้ำสะอาดส่วนที่เหลือหรือครีมโปรตีนถั่วเหลืองเข้าด้วยกัน ต้มที่อุณหภูมิประมาณ 80 องศาเซลเซียส เมื่อส่วนผสมร้อน เติมน้ำตาล เกลือ แบะแซ และน้ำแป้งมัน (ถ้ามี) ตามลำดับ ผสมส่วนผสมให้เข้ากัน และจับเวลาต่อไปอีกประมาณ 5 นาที (ในการควบคุมอุณหภูมิ หากไม่มีที่วัดอุณหภูมิ ควรเลือกใช้อุณหภูมิที่สูงขึ้น โดยพิจารณาจากการเดือดของส่วนผสมแทน) จากนั้นนำส่วนผสมมาแช่ในน้ำเย็น เพื่อลดอุณหภูมิของส่วนผสมลง (เหลือประมาณ 4 องศาเซลเซียส) ให้เร็วที่สุด ก่อนนำส่วนผสมเข้าบ่มในตู้เย็นประมาณ 2 – 3 ชั่วโมงเป็นอย่างน้อย เพื่อให้ส่วนผสมทั้งหมดเข้ากันอย่างสมบูรณ์

#### 1.2.2.5 การปั่นไอศกรีม

ปั่นส่วนผสมในเครื่องปั่นไอศกรีมที่อุณหภูมิต่ำกว่า -2.2 องศาเซลเซียส จนได้ไอศกรีมแบบอ่อน นำมาคั่วผสมให้ทั่ว (หากต้องการไอศกรีมแบบแข็ง ต้องนำไปแช่ในตู้แช่แข็งต่อไป)



(ก) สูตรพื้นฐาน



(ข) สูตร โปรตีนถั่วเหลือง

ภาพที่ 2 ไอศกรีมข้าวกล้องงาขาว

## 2. ผลการทดสอบคุณภาพทางประสาทสัมผัส

การทดสอบคุณภาพทางประสาทสัมผัสของไอศกรีมทั้ง 4 สูตรโดยใช้ผู้ทดสอบจำนวน 72 คน ได้ผลตารางที่ 3 ซึ่งพบว่า การใช้โปรตีนถั่วเหลืองในปริมาณสูง จะทำให้การยอมรับในทุกด้านของไอศกรีมนมถั่วเหลืองรสชาวนและงาคั่วและไอศกรีมข้าวกล้องรสชาวนมีแนวโน้มลดลงอย่างเห็นได้ชัดเนื่องจากกลิ่นเฉพาะตัวของโปรตีนถั่วเหลือง ที่ยังไม่เป็นที่ยอมรับของคนทั่วไป ส่วนไอศกรีมสูตรพื้นฐานนั้น พบว่า ค่าเฉลี่ยของการยอมรับในทุกลักษณะอยู่ในระดับคะแนน 7 คือ ชอบปานกลาง เนื่องจากผู้ทดสอบมีทั้งกลุ่มที่ชอบและไม่ค่อยชอบงาคั่ว ซึ่งใช้เป็นส่วนผสมเพื่อการปรุงแต่งกลิ่นรส และการเพิ่มคุณค่าทางโภชนาการให้กับผลิตภัณฑ์

ตารางที่ 3 ผลการทดสอบทางประสาทสัมผัสของไอศกรีมทั้ง 4 สูตร

|               | ไอศกรีมนมถั่วเหลืองรสชาวนและงาคั่ว |                      | ไอศกรีมข้าวกล้องรสชาวน |                      |
|---------------|------------------------------------|----------------------|------------------------|----------------------|
|               | สูตรพื้นฐาน                        | สูตรโปรตีนถั่วเหลือง | สูตรพื้นฐาน            | สูตรโปรตีนถั่วเหลือง |
| ลักษณะปรากฏ   | 7.14                               | 6.56                 | 7.26                   | 6.31                 |
| กลิ่นรส       | 7.36                               | 6.43                 | 7.33                   | 6.01                 |
| เนื้อสัมผัส   | 7.10                               | 6.54                 | 7.15                   | 6.17                 |
| ความชอบโดยรวม | 7.24                               | 6.60                 | 7.36                   | 6.21                 |

คะแนน 1 หมายถึง ไม่ชอบมากที่สุด 5 หมายถึง เฉยๆ และ 9 หมายถึง ชอบมากที่สุด

## 3. ผลการวิเคราะห์องค์ประกอบทางเคมี

การวิเคราะห์องค์ประกอบทางเคมีของไอศกรีมทั้ง 4 สูตรได้ผลดังตารางที่ 4 ซึ่งเมื่อเปรียบเทียบกับข้อมูลองค์ประกอบทางเคมีของไอศกรีมนมสูตรธรรมดาและสูตรมันจากตารางแสดงคุณค่าอาหารไทย ในส่วนที่กินได้ 100 กรัมของกรมอนามัย (2530) พบว่า ไอศกรีมทั้ง 4 สูตรที่พัฒนาขึ้นมีปริมาณแคลอรีอยู่ในช่วงเดียวกันกับไอศกรีมนมสูตรธรรมดา (140 กิโลแคลอรี) และสูตรมัน (170 กิโลแคลอรี) แต่จะมีปริมาณไขมัน โปรตีน และคาร์โบไฮเดรตแตกต่างกันออกไป ขึ้นอยู่กับสูตรของไอศกรีม และองค์ประกอบที่ไอศกรีมที่พัฒนาขึ้นในการทดลองนี้มีแต่ไม่พบในไอศกรีมนม คือ เยื่อใย (crude fiber)

ในส่วนของเกลือแร่ พบว่า ไอศกรีมนมถั่วเหลืองรสชาวนและงาคั่วมีปริมาณแคลเซียมสูงกว่าไอศกรีมนมสูตรธรรมดาและสูตรมัน (120 มิลลิกรัม) แต่ไอศกรีมข้าวกล้องรสชาวนมีปริมาณแคลเซียมต่ำกว่าไอศกรีมนมสูตรธรรมดาและสูตรมัน ในขณะที่ไอศกรีมทั้ง 4 สูตรที่พัฒนาขึ้นมีปริมาณฟอสฟอรัส

ต่ำกว่าไอศกรีมนมสูตรธรรมดาและสูตรมัน (110 มิลลิกรัม) แต่มีปริมาณเกลือสูงกว่าไอศกรีมนมสูตรธรรมดาและสูตรมัน (0.1 มิลลิกรัม)

นอกจากนี้ยังพบว่า ผลิตภัณฑ์ที่พัฒนาขึ้นนี้มีปริมาณไขมันต่ำกว่าค่ามาตรฐานตามประกาศกระทรวงสาธารณสุข (ฉบับที่ 222) พ.ศ. 2544 เรื่อง ไอศกรีม ซึ่งกำหนดไว้ว่าไอศกรีมจะต้องมีไขมันไม่ต่ำกว่าร้อยละ 5 ซึ่งจากข้อมูลตารางแสดงคุณค่าอาหารไทยในส่วนที่กินได้ 100 กรัม นั้น ไอศกรีมสูตรธรรมดามีปริมาณไขมันเพียง 3.5 กรัม ซึ่งน้อยกว่าร้อยละ 5 เช่นกัน

**ตารางที่ 4** ผลการวิเคราะห์องค์ประกอบทางเคมีใน 100 กรัมของไอศกรีมทั้ง 4 สูตร

|                          | ไอศกรีมนมถั่วเหลืองรสชาวนและงาคั่ว |                      | ไอศกรีมข้าวกล้องรสชาวน |                      |
|--------------------------|------------------------------------|----------------------|------------------------|----------------------|
|                          | สูตรพื้นฐาน                        | สูตรโปรตีนถั่วเหลือง | สูตรพื้นฐาน            | สูตรโปรตีนถั่วเหลือง |
| ความชื้น (กรัม)          | 62.2                               | 59.1                 | 58.9                   | 56.9                 |
| โปรตีน (กรัม)            | 3.9                                | 8.1                  | 3.2                    | 7.0                  |
| ไขมัน (กรัม)             | 4.0                                | 4.0                  | 4.6                    | 4.6                  |
| เยื่อใย (กรัม)           | 0.8                                | 0.7                  | 0.9                    | 0.6                  |
| เถ้า (กรัม)              | 2.1                                | 2.5                  | 1.4                    | 1.9                  |
| คาร์โบไฮเดรต (กรัม)      | 27.0                               | 25.6                 | 31.0                   | 29.0                 |
| แคลเซียม (มิลลิกรัม)     | 176.7                              | 139.0                | 76.4                   | 36.3                 |
| ฟอสฟอรัส (มิลลิกรัม)     | 48.5                               | 44.8                 | 34.0                   | 36.7                 |
| เหล็ก (มิลลิกรัม)        | 3.2                                | 7.2                  | 0.9                    | 2.3                  |
| สังกะสี (มิลลิกรัม)      | 1.1                                | 1.1                  | 0.9                    | 1.0                  |
| แคลอรี                   |                                    |                      |                        |                      |
| (กิโลแคลอรีต่อ 100 กรัม) | 159.9                              | 171.0                | 178.5                  | 185.1                |

#### สรุปผลการทดลองและข้อเสนอแนะ

การทดลองนี้แสดงให้เห็นว่า มีความเป็นไปได้อย่างมากในการพัฒนาผลิตภัณฑ์ไอศกรีมจากถั่วเหลือง ข้าวกล้อง และถั่วลันเตา ซึ่งผลิตภัณฑ์ที่ได้จะมีคุณค่าทางอาหารบางอย่างใกล้เคียงกับไอศกรีมนม บางอย่างน้อยกว่า และบางอย่างสูงกว่าอย่างเห็นได้ชัด ไอศกรีมสูตรพื้นฐานที่พัฒนาขึ้นได้รับการยอมรับอยู่ในเกณฑ์ชอบปานกลาง เนื่องจากมีผู้ทดสอบบางคนไม่ค่อยชอบงาคั่วที่ใช้เป็นส่วนผสม ดังนั้นหากต้องการปรับปรุงสูตรสำหรับกลุ่มผู้ทดสอบที่ชอบงาคั่ว อาจใช้วิธีการปรับลดปริมาณงาคั่วที่ใช้

ลงหรือใช้วิธีการปรุงแต่งกลิ่นรสอื่นทดแทนหรือเพิ่มเติมก็ได้ แต่สำหรับไอศกรีมสูตรโปรตีนถั่วเหลือง นั้น ยังไม่เป็นที่ยอมรับของผู้บริโภคเท่าที่ควร เนื่องจากกลิ่นของโปรตีนถั่วเหลืองที่ใช้เป็นส่วนผสม ซึ่ง หากต้องการปรับปรุงจำเป็นต้องหาแหล่งโปรตีนถั่วเหลืองที่มีกลิ่นน้อยที่สุดมาใช้แทน

นอกจากนี้ไอศกรีมที่พัฒนาขึ้นทั้ง 4 สูตรนี้จะเหมาะสมสำหรับการผลิตไอศกรีมแบบอ่อน (soft ice cream) ดังนั้นหากต้องการผลิตเป็นไอศกรีมแบบแข็ง (hard ice cream) จำเป็นจะต้องมีการปรับปรุง สูตรอีกเล็กน้อย เพื่อให้ได้ไอศกรีมที่มีเนื้อเนียน และไม่แข็งเกินไปหลังจากผ่านขั้นตอนการแช่แข็ง (hardening) แล้ว

### ผลิตภัณฑ์ขนมอบเพื่อสุขภาพโดยการเสริมใยอาหารจากพวงบุก

ใยอาหาร (Dietary fiber) เป็นสารประกอบเชิงซ้อนของสารอาหารกลุ่มคาร์โบไฮเดรต ซึ่ง ในช่วง 30 ปีก่อน จัดว่าใยอาหารไม่มีสารอาหารใดๆ ที่เป็นประโยชน์ต่อร่างกายและสุขภาพ อย่างไรก็ตามในระยะต่อมาได้มีการศึกษาเกี่ยวกับใยอาหารเพิ่มมากขึ้น และได้แสดงให้เห็นถึงบทบาทและความสำคัญที่มีต่อร่างกายอย่างเด่นชัด ใยอาหารจึงกลายเป็นสิ่งที่มีความจำเป็นต่อร่างกายและสุขภาพมนุษย์ โดยเฉพาะอย่างยิ่งเมื่อมีรายงานจากการศึกษาว่าเป็นตัวการสำคัญที่ช่วยลดระดับคอเลสเตอรอลในเลือดและช่วยลดปัญหาของโรคหัวใจได้ ดังนั้นการระบุข้อมูลโภชนาการ (Nutrition fact) ในปัจจุบันจึงได้มีการเพิ่มส่วนของใยอาหารไว้ด้วย

ในด้านคำจำกัดความของใยอาหารนั้น ได้เริ่มจาก “สิ่งที่ร่างกายมนุษย์ไม่สามารถย่อยได้ด้วย เอนไซม์ที่มีโดยธรรมชาติของมนุษย์ซึ่งหมายความว่าผนังเซลล์พืชทั่วไป” ในเวลาต่อมาได้มีการเพิ่ม “ส่วนของพืชที่ไม่ใช่ผนังเซลล์” ให้เป็นความหมายหนึ่งของใยอาหารด้วย ซึ่งได้แก่ โพลีแซคคาไรด์ต่างๆ และมิวซิเลท (Mucilages) เป็นต้น และได้รวมถึงสารประกอบคาร์โบไฮเดรตสายสั้นๆ พวกลิโกแซคคาไรด์ (Oligosaccharides) เข้าด้วย อย่างไรก็ตามในราว 5 ปีที่ผ่านมา (ราว ค.ศ. 2000) ทางคณะกรรมการของ American Association of Cereal Chemists (AACC) ของประเทศสหรัฐอเมริกาได้เพิ่มเติมความหมายของใยอาหารโดยให้รวมถึง “ส่วนของพืชที่มีโครงสร้างของคาร์โบไฮเดรตและบริโภคนได้ ซึ่งมีความต้านทานการย่อยในส่วนของลำไส้เล็กแต่จะสามารถถูกเปลี่ยนสภาพโดยปฏิกิริยาการหมักอย่างสมบูรณ์ หรือเพียงบางส่วนได้ในส่วนของลำไส้ใหญ่ ทั้งนี้ใยอาหารที่มีลักษณะดังกล่าวจะช่วยเสริมการทำงานของร่างกายให้ดีขึ้นได้ โดยเฉพาะในส่วนของการขับถ่าย การลดปริมาณคอเลสเตอรอลในเลือด ตลอดจนการลดปริมาณน้ำตาลในเลือด เป็นต้น” (Clemens, 2001)

จากคำจำกัดความดังกล่าว จึงทำให้สารประกอบคาร์โบไฮเดรตในกลุ่มของโอลิโกแซคคาไรด์ต่างๆ ซึ่งรวมถึง “ฟรุคแทน (Fructans)” ได้ถูกจัดให้เป็นหนึ่งในใยอาหารด้วย ซึ่งสารประกอบดังกล่าวไม่สามารถย่อยได้ด้วยเอนไซม์ที่มีในมนุษย์ แต่สามารถเปลี่ยนสภาพได้โดยปฏิกิริยาการหมัก

ของเชื้อจุลินทรีย์ที่อยู่ในส่วนของลำไส้ใหญ่ ส่งผลให้ระบบการขับถ่ายดีขึ้นเนื่องจากจะช่วยเสริมให้มีการเคลื่อนที่ในลำไส้ใหญ่เร็วขึ้น ปริมาณอุจจาระเพิ่มมากขึ้น ความเป็นกรดค่า (pH) ของอุจจาระลดลง ปริมาณคอเลสเตอรอลในเลือดลดลง และในขณะเดียวกันช่วยลดอัตราการดูดซึมของน้ำตาลกลูโคสด้วย

### ประเภทของใยอาหาร

ปัจจุบันสามารถแบ่งใยอาหารตามลักษณะการละลายน้ำได้เป็น 2 ประเภท ได้แก่

1. ใยอาหารที่ไม่ละลายน้ำ (*Insoluble dietary fiber*) เป็นใยอาหารที่มีองค์ประกอบส่วนใหญ่ของผนังเซลล์พืชที่ร่างกายมนุษย์ไม่สามารถย่อยได้ด้วยเอนไซม์ที่ผลิตขึ้น เช่น ใยอาหารของผักคะน้า ผนังเซลล์ของเมล็ดข้าวสาลีที่นำมาบดและทำผลิตภัณฑ์ขนมปังโฮลวีท (Whole wheat bread) เป็นต้น ใยอาหารในกลุ่มนี้ไม่สามารถรวมตัวกับน้ำได้ แต่จะช่วยให้ระบบการขับถ่ายดีขึ้น ป้องกันอาการท้องผูก มีส่วนช่วยในการดูดซับสารก่อมะเร็งต่างๆ ช่วยลดการดูดซึมของน้ำตาลกลูโคสเข้าสู่กระแสเลือด ซึ่งเป็นผลดีต่อผู้ป่วยเป็นโรคเบาหวาน นอกจากนี้ยังมีส่วนช่วยป้องกันการเกิดนิ่วในไตได้อีกด้วย

2. ใยอาหารที่ละลายน้ำ (*Soluble dietary fiber*) เป็นใยอาหารที่สามารถรวมตัวกับน้ำได้ในปริมาณมาก มีคุณสมบัติช่วยลดระดับของน้ำตาลและคอเลสเตอรอลในกระแสเลือด ตัวอย่างแหล่งของใยอาหารประเภทนี้ได้แก่ ข้าวโอ๊ต ข้าวบาร์เลย์ บุก เป็นต้น

นอกจากนี้จากคำจำกัดความของใยอาหารที่กล่าวในตอนต้นนั้น ยังอาจแบ่งประเภทของใยอาหารตามหน้าที่และความสำคัญได้เป็น 3 ประเภท ได้แก่ ใยอาหารที่ไม่ละลายน้ำ ใยอาหารที่ละลายน้ำ และใยอาหารในกลุ่มของรีซิสแตนท์สตาร์ช (Resistant starch) ซึ่งเป็นกลุ่มที่ร่างกายไม่สามารถย่อยได้ในลำไส้เล็กแต่จะสามารถเปลี่ยนสภาพได้โดยเชื้อจุลินทรีย์ในลำไส้ใหญ่ ซึ่งใยอาหารในกลุ่มหลังนี้สามารถเรียกว่าเป็น 프리ไบโอติก (Prebiotics) ชนิดหนึ่งได้ ซึ่งเชื้อจุลินทรีย์ที่อยู่ในลำไส้ใหญ่หรือที่เรียกว่า โปรไบโอติก (Probiotics) นี้ จะสามารถนำใยอาหารในกลุ่มดังกล่าวไปใช้และเปลี่ยนให้อยู่ในรูปของสารประกอบของบิวไทเรตซึ่งเป็นกรดไขมันสายสั้นๆ ที่ช่วยทำให้ลำไส้ใหญ่มีสภาพที่สมบูรณ์ และเชื่อว่าจะสามารถป้องกันการเป็นมะเร็งที่ลำไส้ได้

### การประยุกต์ใช้ใยอาหารในการพัฒนาอาหารเพื่อสุขภาพ

ดังได้กล่าวข้างต้นแล้วว่าใยอาหารเป็นสารประกอบของคาร์โบไฮเดรต ซึ่งส่วนใหญ่จะได้จากธรรมชาติ ในการพัฒนาอาหารเพื่อสุขภาพโดยการเพิ่มปริมาณใยอาหารนั้น ปัจจุบันมีทั้งการนำใยอาหารที่เป็นองค์ประกอบในวัตถุดิบที่มีอยู่ตามธรรมชาตินั้นมาผสมในสูตรอาหารโดยตรง เช่น การผสมแป้งสาลีที่บดทั้งเมล็ดในการทำขนมปังโฮลวีท หรือการผสมเมล็ดแมงลักลงในวุ้นที่เป็นของหวานที่เรียกว่าวุ้นเม็ดแมงลัก ฯลฯ เป็นต้น หรืออาจนำใยอาหารที่สกัดจากพืชธรรมชาติ เช่น ใยอาหารจากกระเทียม ใยอาหารจากเปลือกส้ม ใยอาหารจากมังคุด ฯลฯ มาผสมลงในอาหารที่ต้องการ อย่างไรก็ตามควรต้องมี

การศึกษาถึงสูตรการผลิตด้วย เนื่องจากใยอาหารที่นำมาใช้นั้นจะมีคุณสมบัติที่แตกต่างกันไป สิ่งที่ต้องคำนึงถึงในการพัฒนาสูตรอาหารเพื่อสุขภาพด้วยใยอาหาร ได้แก่

1. กลิ่น รส ของใยอาหารที่อาจมีผลกระทบต่ออาหาร
2. ความสามารถในการบริโภคได้ของใยอาหารที่ใช้ โดยเฉพาะอย่างยิ่ง ความสะอาด และสิ่งตกค้างจากสารเคมีที่ใช้ในการสกัดใยอาหาร
3. คุณสมบัติทางกายภาพและทางเคมีของใยอาหาร เช่น การดูดซับน้ำ การเปลี่ยนสภาพเป็นเจล ฯลฯ ซึ่งอาจมีผลกระทบต่ออาหารที่ผลิตขึ้นได้
4. การบ่งชี้ถึงการเป็นอาหารเพื่อสุขภาพโดยการใช้ใยอาหาร โดยให้คำนึงถึงข้อความที่ใช้บนฉลากอาหาร ซึ่งต้องเป็นไปตามประกาศกระทรวงสาธารณสุขว่าด้วยเรื่องฉลาก
5. อายุการเก็บรักษาของผลิตภัณฑ์ โดยเฉพาะอย่างยิ่งลักษณะการเกิด “ความแห้ง (Dryness)” ของผลิตภัณฑ์เนื่องจากสมบัติการดูดซับน้ำของใยอาหาร ข้อควรคำนึงถึงนี้มักเกิดขึ้นกับผลิตภัณฑ์ขนมอบที่มีลักษณะความแห้งของผลิตภัณฑ์เป็นดัชนีหนึ่งในการบ่งบอกอายุการเก็บรักษาของผลิตภัณฑ์

#### การประยุกต์ใช้ผงบุกในการพัฒนาผลิตภัณฑ์ขนมอบ

บุกมีชื่อทางวิทยาศาสตร์คือ *Amorphophallus brevispatus* Gagnep. มีชื่อพ้อง *Amorphophallus konjac* C.Koch และมีชื่อสามัญว่า บุกอีรอกเขา หรือ Konjac อยู่ในวงศ์ *Araceae*

สารสำคัญในหัวบุกคือ กลูโคแมนแนน ซึ่งมีองค์ประกอบของน้ำตาลกลูโคสและแมนโนส เมื่อสกัดแยกออกมาเป็นผงแห้งจะมีลักษณะคล้ายเม็ดทราย สามารถละลายน้ำที่อุณหภูมิห้องปกติ ซึ่งจะดูดน้ำพองตัวได้ถึง 200 เท่า (สารบริสุทธิ์) ได้เป็นวุ้นใยอาหารธรรมชาติ บุกมีประโยชน์ต่อสุขภาพดังนี้คือ

1. เป็นวุ้นที่ให้พลังงานต่ำ หรือไม่ให้พลังงานเลย
2. คงทนต่อน้ำย่อยในกระเพาะ และคงสภาพได้นาน 36 - 48 ชั่วโมง (เหมาะสำหรับผู้ที่มีอาการของโรคกระเพาะที่มักจะเกิดปัญหาเมื่อรับประทานอาหารผิดเวลา)
3. การรับประทานผงวุ้นก่อนมื้ออาหารปกติประมาณครึ่งชั่วโมง ผงวุ้นจะพองตัว ซึ่งการพองตัวดังกล่าวจะช่วยให้อาหารที่รับประทานน้อยลงอิ่มทนนานจึงเหมาะสำหรับเป็นอาหารลดความอ้วน
4. วุ้นใยอาหารจากบุกสามารถดูดซับไขมันและน้ำตาลส่วนเกินจากอาหาร และจะเคลือบผนังกระเพาะหรือลำไส้ ลดการดูดซับไขมันและน้ำตาลเข้าสู่กระแสโลหิต (เหมาะสำหรับผู้ที่เป็นโรคความดันโลหิตสูง เบาหวาน น้ำตาล และไขมันในเลือดสูง)
5. ช่วยในระบบขับถ่ายดีขึ้น (หลังรับประทานผงวุ้นบุกต้องดื่มน้ำให้มากบุก 3 กรัม ควรดื่มน้ำ ตาม 2 - 3 แก้ว) เพราะจะเป็นเมือกวุ้นหล่อลื่นอาหาร
6. ช่วยขับถ่ายของเสียหรือสารพิษที่ตกค้างในระบบทางเดินอาหารออกจากร่างกาย

ผลิตภัณฑ์ขนมอบ (Bakery) เป็นผลิตภัณฑ์ที่มีส่วนผสมของแป้ง ไขมัน น้ำตาล ฯลฯ ซึ่งส่วนใหญ่เป็นผลิตภัณฑ์ที่ให้พลังงาน ไขมันสูง และมักมีใยอาหารต่ำ ในการพัฒนาผลิตภัณฑ์ขนมอบให้เป็นผลิตภัณฑ์เพื่อสุขภาพนั้นอาจทำได้โดยการลดปริมาณไขมัน และ/หรือ เพิ่มปริมาณใยอาหารให้สูงขึ้น การนำบุกมาใช้ในการสูตรการผลิตผลิตภัณฑ์ขนมอบดังกล่าว เป็นแนวทางหนึ่งที่สามารถพัฒนาให้ผลิตภัณฑ์ดังกล่าวเป็นอาหารเพื่อสุขภาพได้ เนื่องจากผงบุกซึ่งมีองค์ประกอบของใยอาหารที่ละลายน้ำได้นั้นเมื่อนำมาละลายน้ำแล้วจะมีลักษณะเนื้อสัมผัสที่ใกล้เคียงกับไขมัน (เช่น เนย มาการีน ชอคทเทนนิ่ง เป็นต้น) จึงคาดว่าจะสามารถลดปริมาณการใช้ไขมันในสูตรการผลิตได้ และในขณะเดียวกันจะเป็นการเพิ่มปริมาณใยอาหารให้แก่ผลิตภัณฑ์ได้อีกทางหนึ่งด้วย

### เค้กกล้วยหอมผสมบุก

#### ส่วนผสม

|                        |     |      |
|------------------------|-----|------|
| แป้งสาลีสำหรับทำขนมปัง | 65  | กรัม |
| แป้งเค้ก               | 232 | กรัม |
| น้ำตาลทรายขาว          | 325 | กรัม |
| กล้วยหอมบดละเอียด      | 430 | กรัม |
| เนยละลาย               | 26  | กรัม |
| ไข่ไก่                 | 4   | ฟอง  |
| น้ำมันพืช              | 10  | กรัม |
| กลิ่นวานิลลา           | 1/4 | ชช.  |
| เกลือ                  | 4   | กรัม |
| ผงฟู                   | 3   | กรัม |
| โซดาไบคาร์บอเนต        | 3   | กรัม |
| ผงบุก                  | 5   | กรัม |
| น้ำสะอาด               | 75  | กรัม |
| อิมัลซิฟายเออร์        | 1   | ชต.  |

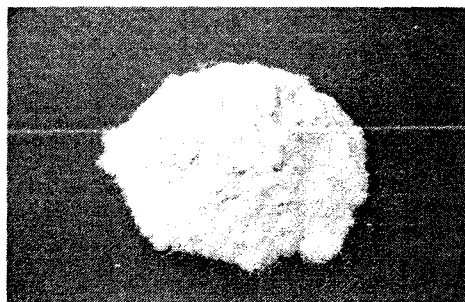
#### วิธีทำ

1. เตรียมเจลจากผงบุกโดยละลายผงบุกในน้ำสะอาด ตั้งทิ้งไว้ให้เป็นเนื้อเดียวกัน
2. ร่อนแป้ง เกลือ ผงฟู และโซดาไบคาร์บอเนตให้เข้ากัน

3. ตีผสมเนยละลาย น้ำมันพืช เกลือบวก (ข้อ 1) ให้เข้ากัน เติมน้ำตาลทรายทีละน้อย และตีผสมต่อให้ขึ้นฟู
  4. เติมน้ำไข่ไก่ที่ละฟอง และอีมัลซิไฟเออร์ ตามด้วยกลิ่นหอมบดละเอียด
  5. เติมน้ำแข็ง และกลิ่นวานิลลา ตะล่อมเบาๆ ให้เข้ากัน
  6. เทลงในพิมพ์ และนำเข้าอบที่ 325 องศาฟาเรนไฮต์ เป็นเวลาประมาณ 20 นาที หรือจนกระทั่งสุก
- ตารางที่ 5 การทดสอบทางประสาทสัมผัสของผู้บริโภคที่มีต่อเค้กกล้วยหอมผสมบุก

| ลักษณะทางประสาทสัมผัส                        |  | คะแนนที่ได้ |
|----------------------------------------------|--|-------------|
| ลักษณะปรากฏ                                  |  | 7.79 ± 1.07 |
| กลิ่นรส                                      |  | 7.89 ± 0.84 |
| ลักษณะเนื้อสัมผัส                            |  | 7.77 ± 0.99 |
| ความชอบโดยรวม                                |  | 7.91 ± 0.81 |
| หมายเหตุ: คะแนน 1 หมายถึง ไม่ชอบมากอย่างยิ่ง |  |             |
| คะแนน 2 หมายถึง ไม่ชอบมาก                    |  |             |
| คะแนน 3 หมายถึง ไม่ชอบปานกลาง                |  |             |
| คะแนน 4 หมายถึง ไม่ชอบเล็กน้อย               |  |             |
| คะแนน 5 หมายถึง เฉยๆ                         |  |             |
| คะแนน 6 หมายถึง ชอบเล็กน้อย                  |  |             |
| คะแนน 7 หมายถึง ชอบปานกลาง                   |  |             |
| คะแนน 8 หมายถึง ชอบมาก                       |  |             |
| คะแนน 9 หมายถึง ชอบมากอย่างยิ่ง              |  |             |
| (จำนวนผู้ทดสอบทั้งสิ้น 81 คน)                |  |             |
| * ค่าเฉลี่ย ± ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน           |  |             |

จากการทดสอบทางประสาทสัมผัสของผู้บริโภคจำนวน 81 คน (ตารางที่ 5) พบว่าเค้กกล้วยหอมผสมบุกได้รับการยอมรับในช่วงชอบปานกลางถึงชอบมาก อย่างไรก็ตามอาจลดปริมาณน้ำตาลทรายขาวลงได้เล็กน้อยเพื่อให้ผลิตภัณฑ์มีความหวานลดลงได้ตามความชอบ จากคุณค่าทางอาหารของเค้กกล้วยหอมผสมบุก (ตารางที่ 6) พบว่าการเติมน้ำมันผสมของบุกจะเป็นการเพิ่มปริมาณใยอาหารที่ละลายน้ำให้แก่วัตถุภัณฑ์ประมาณ 0.3 กรัม ต่อน้ำหนักเค้ก 100 กรัม นอกจากนี้เนื่องจากลักษณะด้านเนื้อสัมผัสเฉพาะตัวของบุกที่ใกล้เคียงกับไขมัน จึงสามารถลดปริมาณการใช้ไขมันลงได้ถึงร้อยละ 50 ซึ่งจัดเป็นข้อดีของผลิตภัณฑ์ที่ได้พัฒนาขึ้น



(ก)

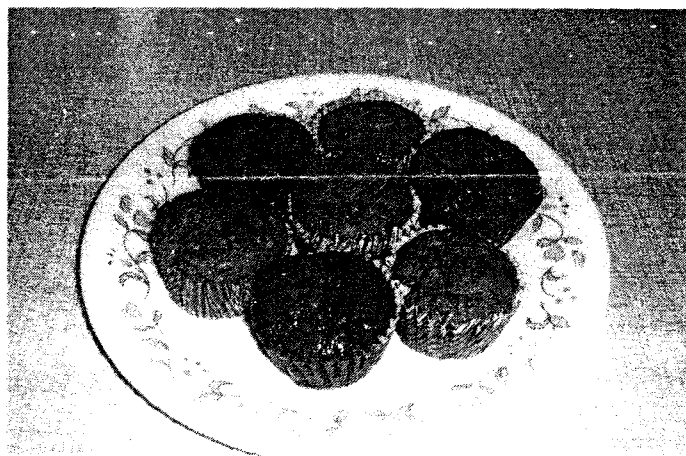


(ข)

ภาพที่ 3 บุกผง (ก) และเจลบุกที่ได้ผสมน้ำแล้ว (ข)

ตารางที่ 6 คุณค่าทางอาหารของเค้กกล้วยหอมผสมบุก

| คุณค่าทางอาหาร<br>(ต่อ 100 กรัม) | เค้กกล้วยหอม<br>ที่ใช้เป็นสูตรตั้งต้น | เค้กกล้วยหอมผสมบุก<br>ที่พัฒนาขึ้น |
|----------------------------------|---------------------------------------|------------------------------------|
| แคลอรี                           | 278.81                                | 240.77                             |
| โปรตีน (กรัม)                    | 3.71                                  | 4.63                               |
| คาร์โบไฮเดรต (กรัม)              | 40.72                                 | 46.55                              |
| ใยอาหารทั้งหมด (กรัม)            | 1.33                                  | 1.59                               |
| ใยอาหารที่ละลายน้ำ (กรัม)        | 0.45                                  | 0.75                               |
| ใยอาหารที่ไม่ละลายน้ำ (กรัม)     | 0.88                                  | 0.84                               |
| น้ำตาลทั้งหมด (กรัม)             | 27.63                                 | 28.99                              |
| ไขมันทั้งหมด (กรัม)              | 11.66                                 | 4.22                               |
| ไขมันอิ่มตัว (กรัม)              | 4.50                                  | 1.64                               |
| โคเลสเตอรอล (มิลลิกรัม)          | 72.68                                 | 75.65                              |
| น้ำ, ความชื้น (กรัม)             | 42.01                                 | 43.36                              |
| เถ้า (กรัม)                      | 1.53                                  | 1.05                               |



ภาพที่ 4 เค้กกล้วยหอมผสมบุก

### คุกกี้เสริมใยอาหาร

(จากกากถั่วเหลืองและผงบุก)

#### ส่วนผสม

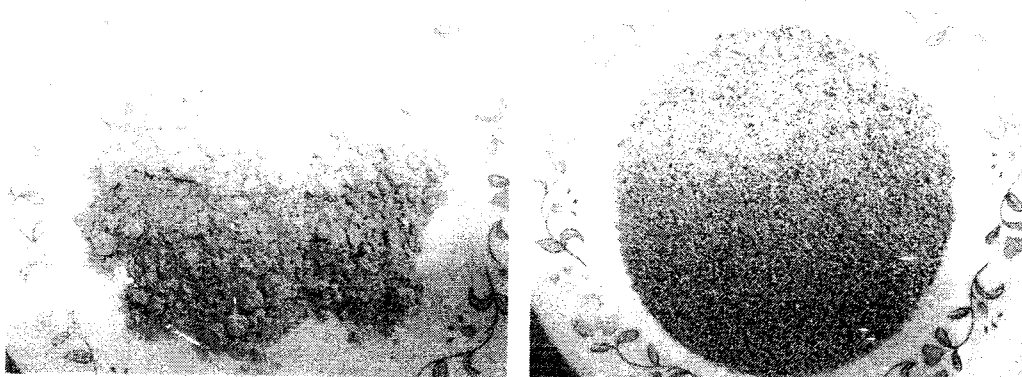
|                                       |      |      |
|---------------------------------------|------|------|
| แป้งเค้ก                              | 400  | กรัม |
| น้ำตาลทรายเม็ดละเอียด                 | 744  | กรัม |
| เนยสด                                 | 100  | กรัม |
| ไข่ไก่                                | 8    | ฟอง  |
| เกลือ                                 | 4    | ชช.  |
| ผงฟู                                  | 2    | ชต.  |
| ผงบุก                                 | 12.5 | กรัม |
| น้ำสะอาด                              | 188  | กรัม |
| กากถั่วเหลืองชนิดละเอียด              | 200  | กรัม |
| กากถั่วเหลืองชนิดหยาบ                 | 460  | กรัม |
| เม็คมะม่วงหิมพานต์อบ (สำหรับแต่งหน้า) |      |      |

#### วิธีทำ

1. เตรียมกากถั่วเหลืองโดยการอบกากถั่วเหลืองที่เป็นผลพลอยได้จากการทำน้ำเต้าหู้ ที่อุณหภูมิ 80 องศาเซลเซียส เป็นเวลาประมาณ 10 ชั่วโมง หรือจนแห้ง จากนั้นนำมาบดให้ละเอียด และร่อนผ่าน

ตะแกรงขนาดรูเปิดประมาณ 60 เมส ส่วนที่ลอดผ่านตะแกรงเป็นกากถั่วเหลืองชนิดละเอียด และ ส่วนที่ค้างอยู่เป็นกากถั่วเหลืองชนิดหยาบ

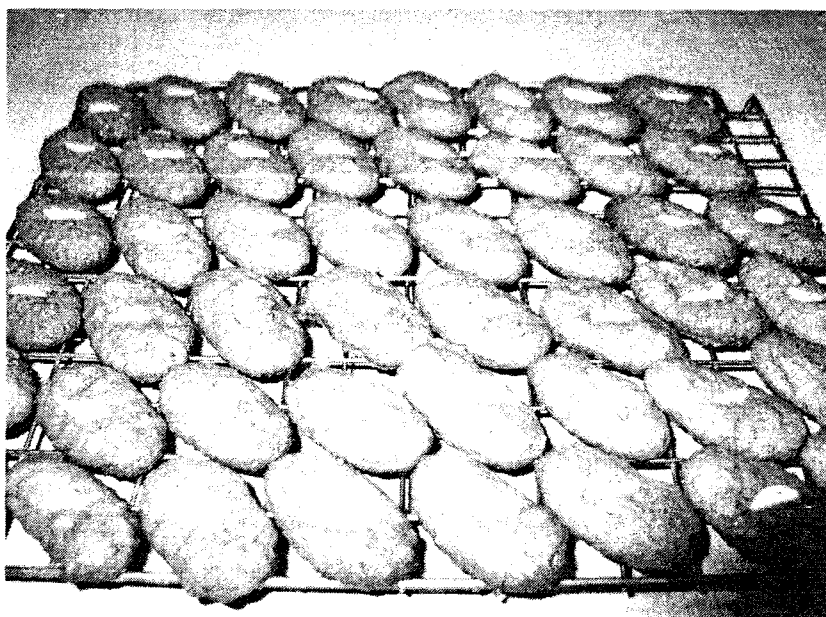
2. เตรียมเจลจากผงบุกโดยละลายผงบุกในน้ำสะอาด ตั้งทิ้งไว้ให้เป็นเนื้อเดียวกัน
3. ร่อนแป้ง เกลือ ผงฟู และกากถั่วเหลืองชนิดละเอียดให้เข้ากัน
4. ตีผสมเนยสด เจลบุก (ข้อ 1) ให้เข้ากัน เติมน้ำตาลทรายทีละน้อย และตีผสมต่อให้ขึ้นฟูเนียน
5. เติมน้ำไข่ไก่ที่สะฟอง ตีผสมให้เข้ากัน
6. เติมน้ำแข็งและกากถั่วเหลืองชนิดหยาบ ตะล่อมเบาๆ ให้เข้ากัน
7. ขึ้นรูปด้วยที่กดคุกกี้ และนำเข้าอบที่ 350 องศาฟาเรนไฮต์ เป็นเวลาประมาณ 15 นาที หรือ จนกระทั่งสุก แล้วนำออกจากถาดอบ ทิ้งให้เย็นก่อนเก็บในภาชนะบรรจุ



(ก)

(ข)

ภาพที่ 5 กากถั่วเหลืองชนิดละเอียด (ก) และกากถั่วเหลืองชนิดหยาบ (ข)



ภาพที่ 6 ลูกก็เสริมใยอาหาร (จากกากถั่วเหลืองและผงบุก)

ตารางที่ 7 การทดสอบทางประสาทสัมผัสของผู้บริโภคที่มีต่อลูกก็เสริมใยอาหาร (จากกากถั่วเหลืองและผงบุก)

| ลักษณะทางประสาทสัมผัส                                                         | คะแนนที่ได้                     |
|-------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------|
| ลักษณะปรากฏ                                                                   | 7.08 ± 1.17                     |
| กลิ่นรส                                                                       | 6.63 ± 1.34                     |
| ลักษณะเนื้อสัมผัส                                                             | 6.49 ± 1.38                     |
| ความชอบโดยรวม                                                                 | 6.87 ± 1.22                     |
| หมายเหตุ: คะแนน 1 หมายถึง ไม่ชอบมากอย่างยิ่ง      คะแนน 6 หมายถึง ชอบเล็กน้อย |                                 |
| คะแนน 2 หมายถึง ไม่ชอบมาก                                                     | คะแนน 7 หมายถึง ชอบปานกลาง      |
| คะแนน 3 หมายถึง ไม่ชอบปานกลาง                                                 | คะแนน 8 หมายถึง ชอบมาก          |
| คะแนน 4 หมายถึง ไม่ชอบเล็กน้อย                                                | คะแนน 9 หมายถึง ชอบมากอย่างยิ่ง |
| คะแนน 5 หมายถึง เฉยๆ                                                          | (จำนวนผู้ทดสอบทั้งสิ้น 79 คน)   |
| * ค่าเฉลี่ย ± ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน                                            |                                 |

จากการทดสอบทางประสาทสัมผัสของผู้บริโภคจำนวน 79 คน (ตารางที่ 7) พบว่าลูกก็เสริมใยอาหาร (จากกากถั่วเหลืองและผงบุก) ซึ่งมีลักษณะเป็นลูกก็แบบนี้ มีความเหนียวนุ่ม ได้รับการยอมรับ

ในช่วงขอบเล็กน้อยถึงขอบปานกลาง เพื่อให้ผลิตภัณฑ์ดังกล่าวได้คะแนนการยอมรับสูงขึ้นอาจต้องมีการลดปริมาณผงบุกและเพิ่มการปรุงแต่งกลิ่นรสเล็กน้อย เพื่อให้เนื้อสัมผัสของคุกกี้มีความเหนียวลดลงและลดกลิ่นของถั่วเหลืองลงตามลำดับ อย่างไรก็ตามจากสูตรที่ได้พัฒนาขึ้นนี้พบว่าสามารถเพิ่มปริมาณไขมันที่ละลายน้ำได้ถึง 0.5 กรัม ในคุกกี้ 100 กรัม และสามารถลดปริมาณไขมันในผลิตภัณฑ์ลงได้กว่าร้อยละ 70 (ตารางที่ 8)

**ตารางที่ 8** คุณค่าทางอาหารของคุกกี้เสริมใยอาหาร (จากกากถั่วเหลืองและผงบุก)

| คุณค่าทางอาหาร<br>(ต่อ 100 กรัม) | คุกกี้ถั่วลิสง<br>ที่ใช้เป็นสูตรตั้งต้น | คุกกี้เสริมใยอาหาร<br>(จากกากถั่วเหลืองและ<br>ผงบุก) ที่พัฒนาขึ้น |
|----------------------------------|-----------------------------------------|-------------------------------------------------------------------|
| แคลอรี                           | 411.76                                  | 292.96                                                            |
| โปรตีน (กรัม)                    | 8.43                                    | 16.88                                                             |
| คาร์โบไฮเดรต (กรัม)              | 53.16                                   | 49.23                                                             |
| ใยอาหารทั้งหมด (กรัม)            | 1.32                                    | 5.11                                                              |
| ใยอาหารที่ละลายน้ำ (กรัม)        | 0.31                                    | 0.83                                                              |
| ใยอาหารที่ไม่ละลายน้ำ (กรัม)     | 0.51                                    | 4.27                                                              |
| น้ำตาลทั้งหมด (กรัม)             | 25.18                                   | 30.78                                                             |
| ไขมันทั้งหมด (กรัม)              | 19.11                                   | 5.07                                                              |
| ไขมันอิ่มตัว (กรัม)              | 6.81                                    | 2.52                                                              |
| โคเลสเตอรอล (มิลลิกรัม)          | 78.35                                   | 73.09                                                             |
| น้ำ, ความชื้น (กรัม)             | 17.17                                   | 25.15                                                             |
| เถ้า (กรัม)                      | 2.15                                    | 3.67                                                              |

#### ผลิตภัณฑ์ข้าวเกรียบถั่วแดงและโดนัทถั่วแดง

**วัตถุประสงค์และแรงจูงใจที่ทำให้นำถั่วแดง มาทำเป็นอาหารเพื่อสุขภาพ**

เนื่องจากในปัจจุบัน พบว่าเด็กไทย โดยเฉพาะเด็กเล็กที่มีอายุระหว่าง 3-5 ปีนั้นได้รับพลังงานจากอาหารว่างและขนมขบเคี้ยวมากกว่าที่ได้รับจากอาหารมื้อหลัก เนื่องจากขนมและของว่างที่เด็กไทยนิยมรับประทาน ได้แก่ ขนมถุง ขนมซอง และน้ำอัดลม นั้น มีส่วนประกอบของแป้งและไขมัน หรือน้ำตาลในปริมาณมาก ส่งผลให้เด็กไทยมีปัญหาโภชนาการเกินและเป็นโรคอ้วนมากขึ้น

พ่อ แม่ และผู้ดูแลเด็กควรใส่ใจกับขนมหรือของว่างที่จัดให้แก่เด็กโดยเลือกสรรขนมและของว่างให้มีคุณค่า มีสารอาหารที่จำเป็น และควรจัดให้มีปริมาณที่เหมาะสม ไม่มากหรือน้อยจนเกินไป เพราะถ้ามากเกินไปก็จะทำให้เกิดโรคอ้วน และถ้าน้อยจนเกินไปก็จะทำให้เด็กเป็นโรคขาดสารอาหารได้

### ข้อเสนอแนะในการเลือกขนมและอาหารว่าง

- เด็กควรได้รับอาหารมื้อหลักวันละ 3 มื้อ นมวันละ 2-3 แก้ว (ควรเลือกให้ดื่มนมจืดสำหรับเด็กทั่วไป)

- อาหารว่างเป็นอาหารที่บริโภคระหว่างอาหารมื้อหลัก ควรบริโภคอาหารว่างไม่เกินวันละ 2 มื้อ ในแต่ละมื้อให้พลังงานไม่เกินร้อยละ 10 ของพลังงานทั้งวัน กล่าวคือ สำหรับเด็กเล็ก (อายุ 2-5 ปี) ไม่เกินมื้อละ 100-130 กิโลแคลอรี เด็กวัยเรียน (อายุ 6-12 ปี) ไม่เกินมื้อละ 150 กิโลแคลอรี

- อาหารว่างที่ดีนั้น ควรจัดให้มีปริมาณไขมัน น้ำตาล และเกลือไม่สูงเกินไป และควรมีสารอาหารที่จำเป็นต่อร่างกายดังต่อไปนี้ ได้แก่ แคลเซียม วิตามินเอ วิตามินซี วิตามิน บี 1 วิตามิน บี 2 หรือใยอาหารไม่น้อยกว่า 2 ชนิด

- เด็กๆ ชอบซื้อขนมขบเคี้ยวมารับประทาน กว่า 90 % สารอาหารที่ได้รับจะเกินพอดี ซึ่งเป็นอันตรายต่อสุขภาพ พวกขนมกรุบกรอบส่วนใหญ่จะเน้นความมันและรสเค็ม จึงทำให้มีไขมัน เกลือ ผงชูรส ซิอิ้ว น้ำปลา ในปริมาณที่สูงมาก ถ้าเด็กรับประทานต่อเนื่องกันเป็นประจำ หรือเป็นเวลานานๆ จะทำให้ไตทำงานหนัก ซึ่งป็นเหตุให้เกิดโรคต่างๆ ตามมาได้ ดังนั้นผู้ปกครอง และโรงเรียน ควรเป็นปัจจัยหลักในการเสริมสร้างพฤติกรรมของการบริโภคที่ดีและสร้างองค์ความรู้จักการบริโภคขนมกรุบกรอบ หรือขนมขบเคี้ยวที่ดี ควรเป็นอย่างไร

### ถั่วแดงและคุณค่าทางอาหาร

ถั่วแดง เป็นพืชที่มีถิ่นกำเนิด อยู่ในแถบอเมริกาใต้ และได้แพร่ขยายออกไปถึงอเมริการกลาง แอฟริกา ยุโรป ออสเตรเลีย และเอเชียบางประเทศ สำหรับประเทศไทยเรานั้น ถั่วแดงถูกนำเข้ามาปลูกเป็นครั้งแรกโดยโครงการหลวง ในปี พ.ศ. 2514 และให้ชื่อว่า ถั่วแดงหลวง โดยโครงการหลวงเป็นผู้สนับสนุนให้ชาวเขาเพาะปลูก เพื่อทดแทนการปลูกฝิ่น และนอกเหนือจากนั้น ก็ยังเป็นการช่วยรักษาความอุดมสมบูรณ์ของพื้นดินบนที่สูง ถั่วแดงหลวงได้มีการปลูกจากพื้นที่ที่สูงจากระดับน้ำทะเลปานกลาง ในเขตของภาคเหนือ คือ อำเภออมก๋อย อำเภอจอมทอง จังหวัดเชียงใหม่ และอำเภอวังเหนือ จังหวัดลำปาง พื้นที่ที่มีความสูงประมาณ 800 – 1,500 เมตร เหนือระดับน้ำทะเล ถั่วแดงหลวงจะมีความเจริญเติบโตได้ดีที่อุณหภูมิ 19-23 องศาเซลเซียส ชอบดินที่มีความอุดมสมบูรณ์ มีระบบการระบายน้ำที่ดี ไม่ชอบดินแฉะ มีน้ำขัง และดินที่มีความเป็นกรดจัด (สุมินทร์, 2528)

ถั่วแดงหลวง นับว่าเป็นพืชอีกชนิดหนึ่งที่มีโปรตีนและคุณค่าทางอาหารสูง สามารถนำมาใช้เป็นอาหารแทนผักสด และถั่วอื่นๆ ได้ ในต่างประเทศนิยมการบริโภคถั่วแดงกันมาก โดยนำมาทำเป็นอาหารหวานและอาหารคาว นอกจากนี้ นักโภชนาการยังได้นำถั่วแดงมาดัดแปลงให้เป็นอาหารสำหรับผู้ที่ต้องการลดน้ำหนัก และผู้ที่ป่วยเป็นโรคเบาหวานด้วย

สำหรับในประเทศไทย ยังไม่มีการบริโภคถั่วแดงมากนัก เพราะยังถือว่าเป็นพืชใหม่ และยังไม่ค่อยมีใครรู้จักนำมาใช้ประโยชน์ ทั้งๆ ที่สามารถนำมาทำอาหารทั้งคาวหวานได้หลายชนิด เช่น ถั่วแดงต้มน้ำตาล หมูอบถั่วแดง ถั่วแดงอบ และชุบถั่วแดง เป็นต้น

ตารางที่ 9 คุณค่าทางโภชนาการ ของเมล็ดถั่วแดงหลวง 100 กรัม

| สารอาหาร           | ปริมาณ          | หน่วย      |
|--------------------|-----------------|------------|
| ความชื้น           | 12.0            | กรัม       |
| โปรตีน             | 18.2            | กรัม       |
| ไขมัน              | 2.2             | กรัม       |
| คาร์โบไฮเดรต       | 39.5            | กรัม       |
| เส้นใย             | 3.8             | กรัม       |
| เถ้า               | 4.3             | กรัม       |
| ค่าพลังงานความร้อน | 251             | กิโลแคลอรี |
| แคลเซียม           | 965             | มิลลิกรัม  |
| ฟอสฟอรัส           | 415             | มิลลิกรัม  |
| เหล็ก              | มีปริมาณน้อยมาก | มิลลิกรัม  |
| ไทอะมิน            | 0.16            | มิลลิกรัม  |
| ไรโบฟลาวิน         | 1.32            | มิลลิกรัม  |
| ไนอะซิน            | 2.7             | มิลลิกรัม  |

ที่มา: กองโภชนาการ กรมอนามัย (2530)

## วิธีการทดลอง

### 1. การพัฒนาผลิตภัณฑ์ข้าวเกรียบถั่วแดงและโดนัทถั่วแดง

#### 1.1 การพัฒนาผลิตภัณฑ์ข้าวเกรียบถั่วแดง

การพัฒนาข้าวเกรียบถั่วแดงนั้น ได้ดัดแปลงสูตรมาจาก ข้าวเกรียบถั่วดำ ( ศรีสมร คงพันธุ์ และ มณี สุวรรณพ้อง, มปป. ) โดยการนำเอาถั่วแดงหลวง มาแทนถั่วดำ และใส่ข้าวเพิ่มเข้าไป

## 1.2 การพัฒนาผลิตภัณฑ์โดนัทถั่วแดง

การพัฒนาผลิตภัณฑ์โดนัทถั่วแดง นั้นได้ดัดแปลงสูตรมาจาก โดนัทผงฟู ( ศรีสมร คงพันธุ์ และ มณี สุวรรณพ้อง, มปป. ) โดยการนำเอาถั่วแดงมาแทนแป้งสาลี บางส่วน และใส่ข้าวเพิ่มเข้าไป

## 2. การทดสอบคุณภาพทางประสาทสัมผัส

นำผลิตภัณฑ์ที่ได้จากข้อ 1 มาทดสอบคุณภาพทางประสาทสัมผัสด้านลักษณะปรากฏ กลิ่นรส เนื้อสัมผัส และความชอบโดยรวม โดยใช้ผู้ทดสอบประมาณ 80 คน ประเมินลักษณะต่างๆ โดยใช้สเกลแบบ 9 – point hedonic scale (1 หมายถึง ไม่ชอบมากที่สุด 5 หมายถึง เฉยๆ และ 9 หมายถึง ชอบมากที่สุด)

## 3. การวิเคราะห์องค์ประกอบทางเคมี

นำผลิตภัณฑ์ที่ได้จากข้อ 1 มาวิเคราะห์องค์ประกอบทางเคมี ซึ่งประกอบด้วย ความชื้น โปรตีน ไขมัน เยื่อใย เถ้า แคลเซียม ฟอสฟอรัส เหล็ก และสังกะสี คำนวณหาปริมาณคาร์โบไฮเดรตโดยการหักลบปริมาณความชื้น โปรตีน ไขมัน เยื่อใย และเถ้าออกจาก 100 และคำนวณหาปริมาณแคลอรี (ต่อ 100 กรัม) โดยการหาผลรวมของ 4 เท่าของปริมาณโปรตีนและคาร์โบไฮเดรต และ 9 เท่าของปริมาณไขมัน

## ผลการทดลองและการวิจารณ์ผล

### 1. ผลการพัฒนาผลิตภัณฑ์ข้าวเกรียบและโดนัทถั่วแดง

จากการทดลองพัฒนาผลิตภัณฑ์ข้าวเกรียบและโดนัทถั่วแดง พบว่าได้สูตรและวิธีทำดังต่อไปนี้

#### 1.1 ข้าวเกรียบถั่วแดง

##### ส่วนผสม

ถั่วแดงต้มหรือนึ่งจนสุกบดละเอียด 105 กรัม

|                     |              |
|---------------------|--------------|
| แป้งมัน             | 220 กรัม     |
| งาขาว               | 75 กรัม      |
| กระเทียมโขลกละเอียด | 15 กรัม      |
| พริกไทยป่น          | 5 กรัม       |
| เกลือป่น            | 10 กรัม      |
| น้ำสะอาด            | ครึ่งถ้วยตวง |

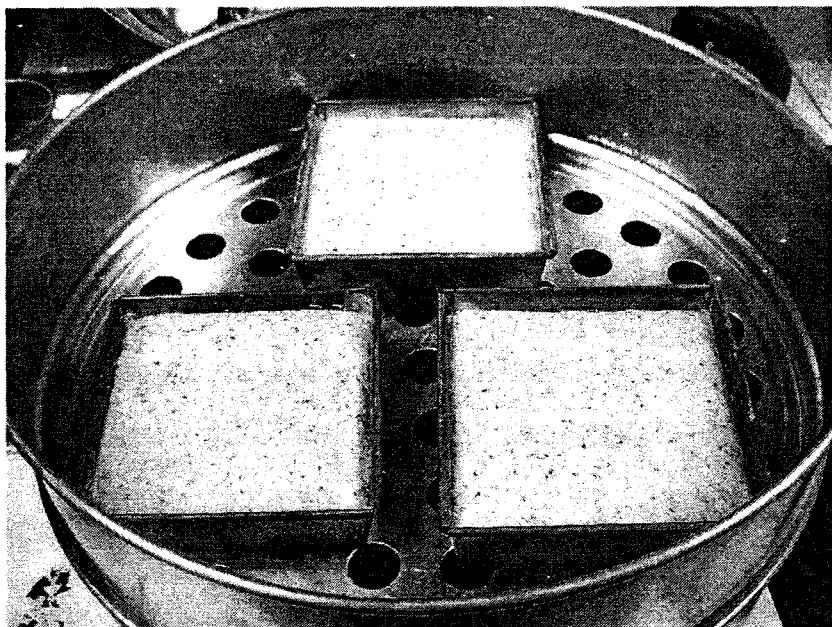


ภาพที่ 7 ส่วนผสมข้าวเกรียบถั่วแดง

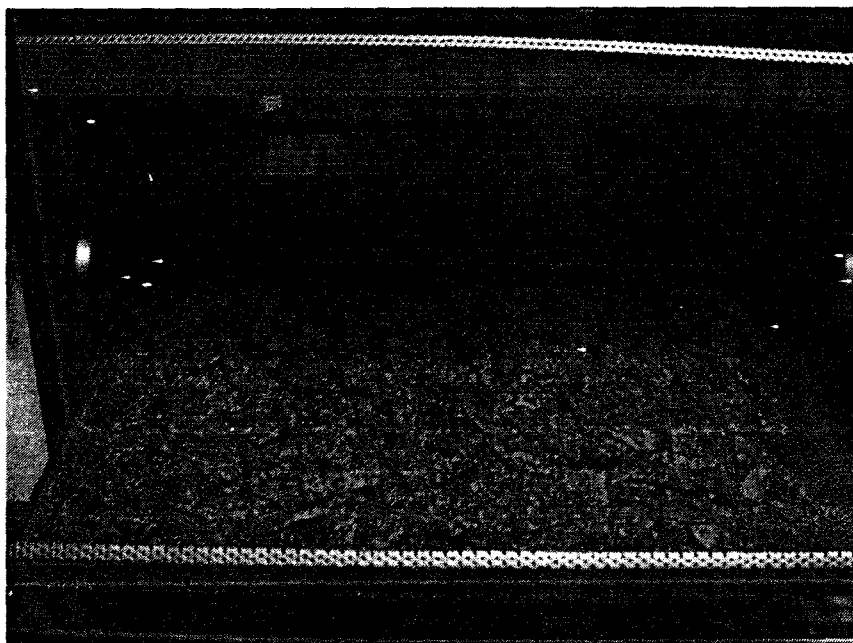
### วิธีทำ

1. นำกระเทียม พริกไทย เกลือ โขลกให้เข้ากันจนละเอียด
2. นำส่วนผสมในข้อที่ 1.1.2.1 มารวมกับถั่วแดงที่บดละเอียดแล้วนวดให้เข้ากัน ใส่ น้ำ แป้งมัน สลับกัน นวดจนส่วนผสมเรียบเนียนละเอียด แล้วนำมาคลุกกับงาขาว
3. นำส่วนผสมมาใส่พิมพ์ที่เตรียมไว้ อัดให้แน่นและผิวหน้าผลิตภัณฑ์ต้องเรียบ นึ่งใน ถังถึงน้ำเดือดไฟแรง จนสุก นาน 30 นาที
4. นำออกมา วาง จนผลิตภัณฑ์ เริ่มอุ่นๆ จึงแกะ ออกจากพิมพ์ ทิ้งให้เย็น แล้วจึงนำมาหั่นให้เป็น แผ่นสี่เหลี่ยมบางๆ อบในตู้อบหรือนำไปตากแดดจนแห้งสนิท
5. เมื่อต้องการรับประทานให้นำไปทอดในน้ำมันที่ร้อน ไฟปานกลาง ทอดให้ข้าวเกรียบพอง

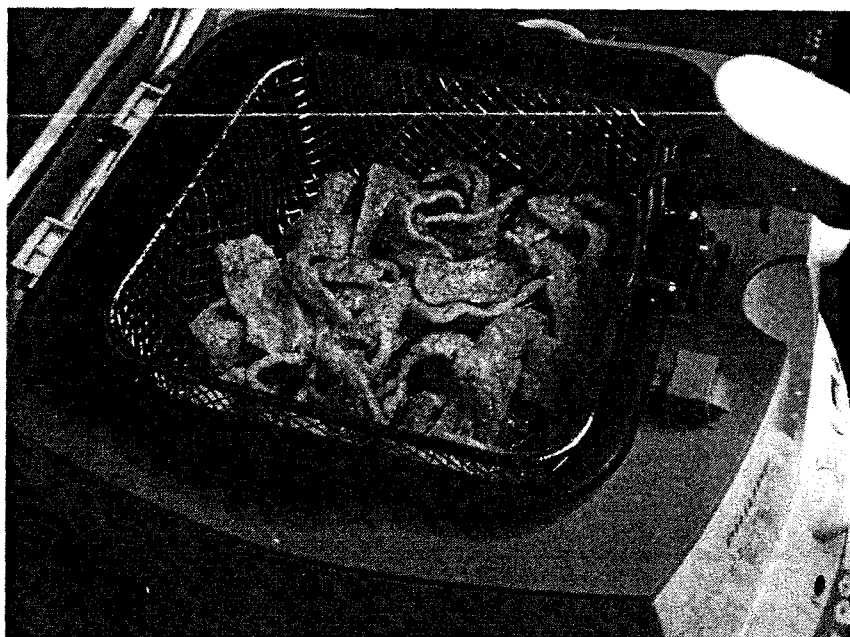
ฟุ่ดกขึ้นฟ้่งให้สะเค็ดน้ำมัน วางลงบนถาดที่รองด้วยกระดาษซับน้ำมัน พอเย็นเก็บใส่ภาชนะปิดฝาให้สนิท



ภาพที่ 8 ขั้นตอนการนึ่งข้าวเกรียบถั่วแดง



ภาพที่ 9 ขั้นตอนการอบข้าวเกรียบถั่วแดง



ภาพที่ 10 ขั้นตอนการทอดข้าวเกรียบถั่วแดง



ภาพที่ 11 ข้าวเกรียบถั่วแดง

## 1.2 โดนัทถั่วแดง

### ส่วนผสม

|                                    |              |      |
|------------------------------------|--------------|------|
| ถั่วแดงต้มหรือเนื้งจันสุกบดละเอียด | 200          | กรัม |
| แป้งสาลี หรือแป้งอเนกประสงค์       | 250          | กรัม |
| น้ำตาลทรายบดละเอียด                | 150          | กรัม |
| งาขาว                              | 150          | กรัม |
| นมสดพร่องมันเนย                    | 100          | กรัม |
| ผงฟู                               | 10           | กรัม |
| ไข่ไก่                             | 1            | ฟอง  |
| เกลือป่น                           | 5            | กรัม |
| น้ำสะอาด                           | ครึ่งถ้วยตวง |      |

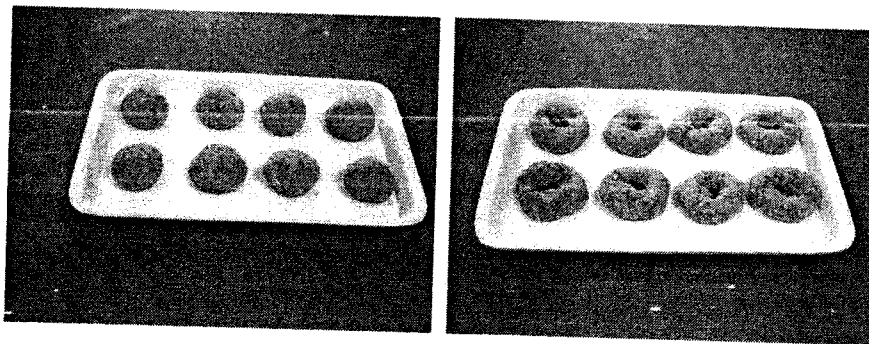


ภาพที่ 12 ส่วนผสมของโดนัทถั่วแดง

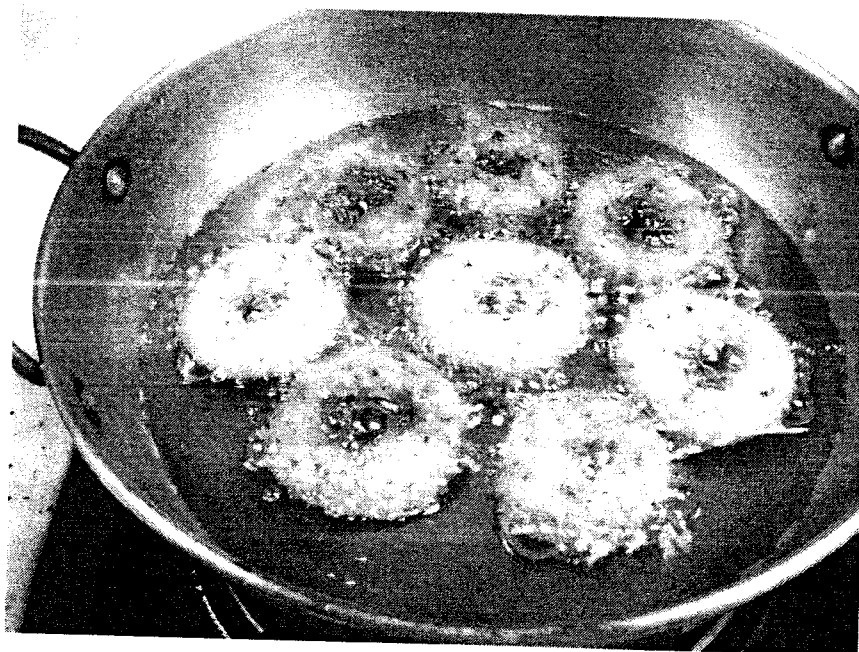
### วิธีทำ

1. ร่อนแป้ง ผงฟู เกลือ เข้าด้วยกัน
  2. ตีไข่กับน้ำตาลจนขึ้นฟูและเนียน
  3. นำถั่วแดงมาบดผสมกับน้ำด้วยเครื่องปั่นผสม
  4. นำส่วนผสมทั้งหมดที่ได้มาผสมกัน นวดให้เข้ากัน จนปั้นได้ ปั้นเป็นก้อนกลมๆ ให้มีขนาดเท่าๆ กัน จากนั้นปั้นเป็นรูปตามต้องการ ทอดในน้ำมันที่ร้อนไฟ ปานกลาง
- ให้น้ำมันวางไว้บนถาดที่รองด้วยกระดาษซับน้ำมัน ผึ่งให้เย็นแล้ว เก็บในภาชนะที่ปิดสนิท

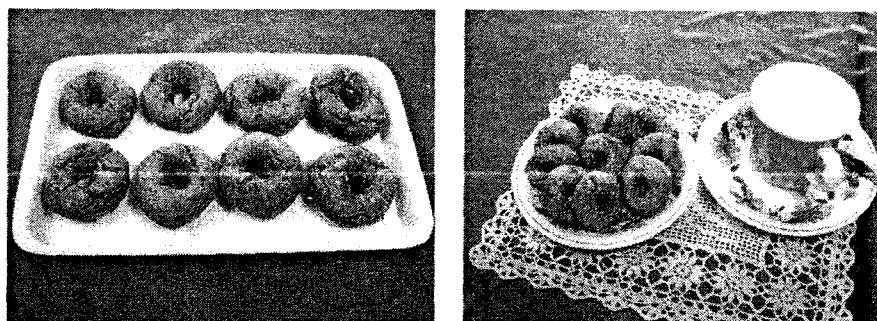
เมื่อสุก



ภาพที่ 13 ขั้นตอนการปั้นโดโดนัทถ้วยแดง



ภาพที่ 15 ขั้นตอนการทอดโดนัทถ้วยแดง



ภาพที่ 16 โดนัทถั่วแดง

### ผลการทดสอบคุณภาพทางประสาทสัมผัส

ผลการทดสอบคุณภาพทางประสาทสัมผัสของผลิตภัณฑ์ข้าวเกรียบถั่วแดงและโดนัทถั่วแดง แสดงดังตารางที่ 8

ตารางที่ 8 ผลการทดสอบทางประสาทสัมผัสของผลิตภัณฑ์ข้าวเกรียบถั่วแดงและโดนัทถั่วแดง

|               | ข้าวเกรียบถั่วแดง | โดนัทถั่วแดง |
|---------------|-------------------|--------------|
| ลักษณะปรากฏ   | 6.9               | 6.2          |
| กลิ่นรส       | 6.9               | 6.6          |
| เนื้อสัมผัส   | 6.4               | 5.6          |
| ความชอบโดยรวม | 6.9               | 6.2          |

คะแนน 1 หมายถึง ไม่ชอบมากที่สุด 5 หมายถึง เฉยๆ และ 9 หมายถึง ชอบมากที่สุด

จำนวนผู้ทดสอบข้าวเกรียบถั่วแดงและโดนัทถั่วแดง คือ 77 และ 79 คน ตามลำดับ

### ผลการวิเคราะห์องค์ประกอบทางเคมี

ผลการวิเคราะห์องค์ประกอบทางเคมีของผลิตภัณฑ์ข้าวเกรียบถั่วแดงและโดนัทถั่วแดงแสดงดังตารางที่ 9

ตารางที่ 9 ผลการวิเคราะห์องค์ประกอบทางเคมีใน 100 กรัมของผลิตภัณฑ์ข้าวเกรียบถั่วแดงและโดนัทถั่วแดง

|                      | ข้าวเกรียบถั่วแดง | โดนัทถั่วแดง |
|----------------------|-------------------|--------------|
| ความชื้น (กรัม)      | 2.3               | 17.0         |
| โปรตีน (กรัม)        | 4.7               | 9.7          |
| ไขมัน (กรัม)         | 36.2              | 32.3         |
| เยื่อใย (กรัม)       | 0.9               | 0.6          |
| เถ้า (กรัม)          | 2.4               | 1.6          |
| คาร์โบไฮเดรต (กรัม)  | 53.5              | 38.8         |
| แคลเซียม (มิลลิกรัม) | 64.5              | 85.5         |
| ฟอสฟอรัส (มิลลิกรัม) | 44.6              | 45.3         |
| เหล็ก (มิลลิกรัม)    | 4.8               | 1.7          |
| สังกะสี (มิลลิกรัม)  | 0.8               | 0.9          |
| แคลอรี (กิโลแคลอรี)  | 558.3             | 484.6        |

#### สรุปผลการทดลองและข้อเสนอแนะ

การทดลองนี้แสดงให้เห็นว่า มีความเป็นไปได้อย่างมากในการพัฒนาผลิตภัณฑ์ข้าวเกรียบถั่วแดง และโดนัทถั่วแดงให้เป็นที่ยอมรับของผู้บริโภคทั่วไปได้

#### ผลิตภัณฑ์อาหารลดไขมัน

ไขมัน เป็นส่วนประกอบหลักชนิดหนึ่งในอาหาร เป็นแหล่งให้พลังงาน ซึ่งไขมันสามารถให้พลังงานสูงที่สุดในบรรดาส่วนประกอบในอาหารชนิดอื่นๆ เช่น คาร์โบไฮเดรต หรือ โปรตีน คือให้พลังงานเท่ากับ 9 กิโลแคลอรีต่อกรัม ในขณะที่คาร์โบไฮเดรตและโปรตีนให้พลังงานเท่ากับ 4 กิโลแคลอรีต่อกรัม ไขมันมีส่วนประกอบที่เป็นกรดไขมันที่จำเป็นต่อร่างกาย ซึ่งร่างกายไม่สามารถสังเคราะห์เองได้ จึงต้องบริโภคเข้าไปเท่านั้น นอกจากนี้ไขมันยังมีหน้าที่เป็นตัวพาเอาวิตามินที่สามารถละลายในไขมันเข้าสู่ร่างกาย ได้แก่ วิตามินเอ ดี อี และเค

ไขมันแบ่งออกเป็น 2 ชนิด ใหญ่ๆ ได้แก่ ไขมันที่อิ่มตัวและไขมันที่ไม่อิ่มตัว ไขมันอิ่มตัวส่วนใหญ่ได้จากสัตว์ เช่น นม ครีม เนยแข็ง เนื้อสัตว์ และสัตว์ปีก บางส่วนได้จากพืช เช่น เนยโกโก้ น้ำมันมะพร้าว และน้ำมันปาล์ม ซึ่งไขมันชนิดนี้มักจะเป็นของแข็งที่อุณหภูมิห้อง ไขมันไม่อิ่มตัวส่วนใหญ่ได้

จากพืช เช่น น้ำมันมะกอก น้ำมันถั่วลิสง น้ำมันดอกทานตะวัน น้ำมันถั่วเหลือง น้ำมันดอกคำฝอย และ น้ำมันปลา ซึ่งไขมันชนิดนี้จะเป็นของเหลวที่อุณหภูมิห้อง

ดังที่ทราบกันแล้วว่า ไขมันสามารถให้พลังงานสูงกว่าคาร์โบไฮเดรตหรือโปรตีน การบริโภคไขมันมากเกินไป จะเสี่ยงต่อการเกิดโรคอ้วน โรคหัวใจ ความดันโลหิตสูง และโรคมะเร็ง (Department of Health, 1994; NCEP, 1988; Akoh and Min, 2002) โดยเฉพาะอย่างยิ่งการบริโภคไขมันอิ่มตัว จะทำให้ระดับโคเลสเตอรอลในเลือดสูง และเสี่ยงต่อการเกิดโรคหัวใจมากขึ้น สำนักงานคณะกรรมการอาหารและยาของสหรัฐอเมริกาจึงแนะนำให้ผู้บริโภครับประทานอาหารที่มีแหล่งพลังงานมาจากไขมันไม่เกินร้อยละ 30 ของพลังงานทั้งหมด และไม่ควรได้จากไขมันอิ่มตัวเกินร้อยละ 10 ดังนั้นผู้บริโภคที่มีความสนใจในสุขภาพ จึงหลีกเลี่ยงการบริโภคอาหารที่มีไขมันสูง และลดอาหารที่มีแหล่งพลังงานมาจากไขมัน ผู้ผลิตอาหารในระดับอุตสาหกรรมจึงมีความพยายามในการพัฒนาผลิตภัณฑ์อาหารเพื่อสุขภาพ โดยลดปริมาณไขมันในอาหารหรือผลิตอาหารไขมันต่ำมากขึ้น ดังจะเห็นได้จากการที่มีผลิตภัณฑ์อาหารลดไขมันหรือไขมันต่ำเริ่มเข้าสู่ตลาดเพิ่มมากขึ้น ซึ่งอาหารลดไขมันโดยส่วนใหญ่ที่มีขายในท้องตลาด ได้แก่ นมพร่องมันเนย นมขาดมันเนย ผลิตภัณฑ์นมชนิดต่างๆ น้ำสลัด ซอส และมายองเนส

วัตถุประสงค์ของการทดลองนี้ คือ พัฒนาสูตรอาหารเพื่อสุขภาพที่ต้องการลดไขมัน โดยให้คุณภาพทางด้านประสาทสัมผัสของอาหารลดลงน้อยที่สุด อาหารที่นำมาวิจัย ได้แก่ โยเกิร์ตไขมันต่ำ และ สลัดครีมลดไขมัน

### โยเกิร์ตไขมันต่ำ

โดยปกติแล้ว โยเกิร์ตผลิตขึ้นจากการหมักนํ้านมโค เป็นที่นิยมในหมู่ผู้รักสุขภาพเนื่องจากในโยเกิร์ตมีจุลินทรีย์ประเภทสร้างกรดแลคติก ซึ่งเป็นโปรไบโอติกที่มีประโยชน์ต่อร่างกาย โดยสามารถเข้าไปเจริญเติบโตอยู่ในลำไส้ของมนุษย์แล้วสร้างกรด ทำให้สภาวะในลำไส้เป็นกรดอ่อนๆ และสามารถยับยั้งการเจริญเติบโตของจุลินทรีย์ชนิดอื่นๆ ที่เป็นโทษต่อร่างกายได้ นอกจากนี้ สำหรับผู้บริโภคที่มีปัญหาไม่สามารถย่อยน้ำตาลแลคโตสได้ ทำให้ไม่สามารถบริโภคนํ้านม จะสามารถบริโภคโยเกิร์ตได้ เนื่องจากน้ำตาลแลคโตสในนมได้เปลี่ยนไปเป็นกรดแลคติกหมดแล้ว

อย่างไรก็ตาม ในกระบวนการหมักนํ้านมเพื่อผลิตเป็นโยเกิร์ต จุลินทรีย์ประเภทสร้างกรดแลคติกจะเปลี่ยนน้ำตาลแลคโตสให้กลายเป็นกรดแลคติก ทำให้ pH ของนํ้านมลดลง จนถึงจุดที่โปรตีนในนํ้านมเกิดการตกตะกอน การตกตะกอนของโปรตีนนมจะดึงเอาส่วนที่เป็นไขมันเข้าไปอยู่ในโครงสร้างของโปรตีนนมด้วย ซึ่งโดยปกติแล้วนํ้านมมีปริมาณไขมันถึงร้อยละ 3.7 ดังนั้น โยเกิร์ตที่ได้จึงมีปริมาณไขมันอยู่สูง การผลิตโยเกิร์ตจากนมพร่องมันเนยหรือนมขาดมันเนยจึงเป็นอีกทางเลือกหนึ่งในการผลิตโยเกิร์ตไขมันต่ำเพื่อสุขภาพ

### สูตรดั้งเดิม

1. นมสด 100 %
2. เชื้อจุลินทรีย์โยเกิร์ตแบบทำแห้งแช่เยือกแข็ง

### การปรับสูตร

ลดปริมาณไขมันในโยเกิร์ตโดยเปลี่ยนวัตถุดิบจากนมสดธรรมชาติที่มีมันเนยสูงมาเป็นนมสดพร่องมันเนย และเปลี่ยนจากการใช้เชื้อจุลินทรีย์โยเกิร์ตแบบทำแห้งแช่เยือกแข็งที่มีราคาแพงและหาซื้อได้ยากมาเป็นเชื้อจุลินทรีย์ในโยเกิร์ตธรรมชาติที่มีขายทั่วไป

### ปัญหาที่เกิดขึ้น

โยเกิร์ตที่ได้มีส่วนของน้ำ (exudate) แยกออกมาจากเคิร์ดมากขึ้น เนื่องจากในนมสดพร่องมันเนยมีปริมาณของแข็งที่ละลายได้น้อยกว่าในนมสดธรรมชาติ ซึ่งสูญเสียไปในระหว่างกระบวนการแยกมันเนยออกจากนมสดธรรมชาติ นอกจากนี้การเปลี่ยนจากการใช้เชื้อจุลินทรีย์โยเกิร์ตแบบทำแห้งแช่เยือกแข็งมาเป็นเชื้อจุลินทรีย์ในโยเกิร์ตธรรมชาติ ทำให้ปริมาณการใช้เชื้อจุลินทรีย์และระยะเวลาในการบ่มเปลี่ยนแปลงไป เนื่องจากเชื้อจุลินทรีย์ในโยเกิร์ตธรรมชาติมีประสิทธิภาพน้อยกว่าเชื้อจุลินทรีย์โยเกิร์ตแบบทำแห้งแช่เยือกแข็ง

### วิธีแก้ไข

เติมนมผงขาดมันเนยลงในสูตร เพื่อเพิ่มปริมาณของแข็งที่ละลายได้ ทำให้เคิร์ดที่เกิดขึ้นสามารถอุ้มน้ำไว้ในโครงสร้างได้ทั้งหมดและไม่มีส่วนของน้ำแยกออกมาจากเคิร์ด และทำการศึกษาหาปริมาณการใช้เชื้อจุลินทรีย์และระยะเวลาในการบ่มที่เหมาะสม

### สูตรที่ปรับแล้ว

- |                     |    |      |
|---------------------|----|------|
| 1. นมสดพร่องมันเนย  | 1  | ลิตร |
| 2. นมผงขาดมันเนย    | 20 | กรัม |
| 3. โยเกิร์ตธรรมชาติ | 50 | กรัม |

### วิธีทำ

1. นำนมสดพร่องมันเนยผสมกับนมผงขาดมันเนย แล้วคนให้เข้ากัน
2. ให้ความร้อนที่อุณหภูมิ 95 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 5 นาที

3. ทำให้เย็นถึงอุณหภูมิห้องอย่างรวดเร็ว โดยนำไปหล่อในน้ำเย็น
4. เติมโยเกิร์ตธรรมชาติลงไป แล้วคนให้เข้ากัน
5. บ่มที่อุณหภูมิ 45 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 5 ชั่วโมง
6. เก็บรักษาไว้ในตู้เย็น

### ผลิตภัณฑ์สุดท้าย

ได้โยเกิร์ตไขมันต่ำที่มีปริมาณไขมัน 1.5%

### การทดสอบการยอมรับของผู้บริโภค

ทดสอบการยอมรับของผู้บริโภคที่มีต่อโยเกิร์ตไขมันต่ำ โดยสุ่มตัวอย่างจากผู้บริโภค 70 คน ให้คะแนนความชอบโดยใช้ระดับคะแนน 9 ระดับ โดย 1-ยอมรับน้อยที่สุด และ 9-ยอมรับมากที่สุด ได้ผลดังตารางที่ 10

ตารางที่ 10 การทดสอบการยอมรับของผู้บริโภคต่อโยเกิร์ตไขมันต่ำ

| การยอมรับของผู้บริโภค | ระดับคะแนน |
|-----------------------|------------|
| สี                    | 6.46       |
| กลิ่น                 | 6.46       |
| รสชาติ                | 4.27       |
| เนื้อสัมผัส           | 4.70       |
| ความชอบโดยรวม         | 5.20       |

จากผลการทดสอบการยอมรับของผู้บริโภค 70 คน ต่อโยเกิร์ตไขมันต่ำ พบว่าผู้บริโภคให้คะแนนการยอมรับด้านสีและกลิ่นสูง แต่ด้านรสชาติและเนื้อสัมผัสต่ำเล็กน้อย ซึ่งเป็นผลเนื่องมาจากการลดปริมาณไขมันในโยเกิร์ตทำให้โยเกิร์ตมีความมันน้อยลง และเนื้อสัมผัสไม่เนียนเรียบ อย่างไรก็ตาม ผู้บริโภคให้คะแนนความชอบโดยรวมเท่ากับ 5.20 คืออยู่ระหว่างเฉยๆถึงชอบเล็กน้อย การผลิตโยเกิร์ตไขมันต่ำจึงเป็นอีกทางเลือกหนึ่งของผู้ผลิตที่ต้องการผลิตอาหารเพื่อสุขภาพเพื่อจำหน่ายในท้องตลาดต่อไป

## สลัดครีมลดไขมัน

สลัดครีมเป็นอาหารอีกชนิดหนึ่งที่ผู้ผลิตมีความพยายามในการลดปริมาณไขมันลงเนื่องจากสลัดครีมสูตรปกติมีปริมาณไขมันสูงถึง 40-60% อย่างไรก็ตาม การลดปริมาณไขมันลงอาจทำให้อาหารมีรสชาติด้อยลงและไม่เป็นที่ยอมรับของผู้บริโภค (Berry and Bigner, 1996)

สลัดครีมเป็นอิมัลชันชนิดน้ำมันในน้ำ (O/W emulsion) มีลักษณะเป็นเม็ดไขมัน (dispersed phase) กระจายตัวอยู่ในน้ำ (continuous phase) ซึ่งปฏิกิริยาที่เกิดขึ้นระหว่างสองส่วนนี้เป็นตัวกำหนดลักษณะทางกายภาพและประสาทสัมผัสของสลัดครีม ในสลัดครีมลดไขมันจะมีส่วนของเม็ดไขมันที่กระจายตัวอยู่ในปริมาณน้อยลงซึ่งส่งผลกระทบต่อความคงตัวและความหนืดของสลัดครีม (Ferragut and Chiralt, 1996) ปัญหาที่เกิดขึ้นอาจแก้ไขได้โดยการนำสารเพิ่มความคงตัวหรือสารเพิ่มความหนืดมาใช้ในการลดไขมันเพื่อทดแทนลักษณะเนื้อสัมผัสและรสชาติที่สูญเสียไปเนื่องจากการลดปริมาณไขมัน (Mittal and Barbut, 1993) แป้งข้าวโพด ซึ่งหาซื้อได้ง่ายและมีราคาถูกจึงถูกเลือกเพื่อนำมาใช้ในการเพิ่มความคงตัวในน้ำสลัดลดไขมัน เนื่องจากแป้งมีคุณสมบัติในการให้ความหนืดเมื่อเกิดเจล (Ferragut and Chiralt, 1996)

### สูตรดั้งเดิม

|                     |    |      |
|---------------------|----|------|
| 1. น้ำมันถั่วเหลือง | 60 | กรัม |
| 2. ไข่ไก่           | 10 | กรัม |
| 3. น้ำตาลทราย       | 20 | กรัม |
| 4. น้ำส้มสายชูกลั่น | 9  | กรัม |
| 5. เกลือ            | 1  | กรัม |

### การปรับสูตร

ลดปริมาณน้ำมันถั่วเหลืองจากสูตรดั้งเดิมลงครึ่งหนึ่ง จาก 60 กรัม เป็น 30 กรัม

### ปัญหาที่เกิดขึ้น

ปริมาณน้ำมันถั่วเหลืองในสูตรลดลง ทำให้ความหนืดของสลัดครีมลดลงจาก 37,252 เซนติพอยส์ เป็น 10,858 เซนติพอยส์

### วิธีแก้ไข

ใส่สารเพิ่มความหนืดลงในสูตร โดยเลือกใช้ส่วนผสมที่มีราคาถูกและหาซื้อได้ง่าย คือ แป้งข้าวโพด แต่แป้งข้าวโพดจะให้ความหนืดต่อเมื่อเม็ดแป้งเกิดเจล จึงจำเป็นต้องเพิ่มขั้นตอนการให้ความร้อนเพื่อให้เม็ดแป้งเกิดเจลในกระบวนการผลิต

### สูตรที่ปรับแล้ว

|                     |     |      |
|---------------------|-----|------|
| 1. น้ำมันถั่วเหลือง | 30  | กรัม |
| 2. ไข่ไก่           | 10  | กรัม |
| 3. น้ำตาลทราย       | 20  | กรัม |
| 4. น้ำส้มสายชูกลั่น | 9   | กรัม |
| 5. เกลือ            | 1   | กรัม |
| 6. แป้งข้าวโพด      | 2.5 | กรัม |

### วิธีทำ

1. ผสมน้ำตาลทราย น้ำส้มสายชูกลั่น และเกลือให้เข้ากัน
2. ค่อยๆ เติมไข่ไก่และน้ำมันถั่วเหลืองสลับกันลงในส่วนผสม โดยใช้เครื่องตีน้ำตาลดีให้เข้ากัน
3. แบ่งสลดครีมออกเป็นสองส่วน ส่วนที่หนึ่งสามในสี่ส่วน และส่วนที่สองหนึ่งในสี่ส่วน
4. นำสลดครีมส่วนที่สองมาผสมกับแป้งข้าวโพด แล้วนำไปให้ความร้อนโดยวางภาชนะลงในน้ำร้อน (ห้ามให้ความร้อนโดยตรง) จนถึงอุณหภูมิ 70 องศาเซลเซียส คนตลอดเวลาเพื่อป้องกันไม่ให้สลดครีมไหม้ จนกระทั่งแป้งข้าวโพดเกิดเจลจนหมด
5. เทสลดครีมส่วนที่สองลงไปผสมกับสลดครีมส่วนที่หนึ่ง แล้วคนให้เข้ากัน
6. เก็บรักษาไว้ในตู้เย็น

### ผลิตภัณฑ์สุดท้าย

ได้สลดครีมลดไขมันที่สามารถลดปริมาณไขมันจากสูตรดั้งเดิมได้ถึง 50 %

### การทดสอบการยอมรับของผู้บริโภค

ทดสอบการยอมรับของผู้บริโภคที่มีต่อสลดครีมลดไขมัน โดยสุ่มตัวอย่างจากผู้บริโภค 70 คน ให้คะแนนความชอบโดยใช้ระดับคะแนน 9 ระดับ โดย 1-ยอมรับน้อยที่สุด และ 9-ยอมรับมากที่สุด ได้ผลดังตารางที่ 11

ตารางที่ 11 การทดสอบการยอมรับของผู้บริโภคต่อสัลดครีมลดไขมันที่เติมแป้งข้าวโพด 3.5%

| การยอมรับของผู้บริโภค | ระดับคะแนน |
|-----------------------|------------|
| สี                    | 6.91       |
| กลิ่น                 | 5.53       |
| รสชาติ                | 6.50       |
| เนื้อสัมผัส           | 6.09       |
| ความชอบโดยรวม         | 6.31       |

จากผลการทดสอบการยอมรับของผู้บริโภค 70 คน ต่อสัลดครีมลดไขมันที่เติมแป้งข้าวโพด 3.5% พบว่าผู้บริโภคให้คะแนนการยอมรับในทุกด้านมากกว่า 5 นั่นคือผู้บริโภคมีความชื่นชอบสัลดครีมลดไขมันสูตรเติมแป้งข้าวโพด โดยเฉพาะอย่างยิ่งคะแนนความชอบโดยรวม ผู้บริโภคให้คะแนนสูงถึง 6.31 คืออยู่ระหว่างชอบเล็กน้อยถึงปานกลาง ดังนั้นสัลดครีมลดไขมันที่เติมแป้งข้าวโพดจึงเป็นอาหารที่มีศักยภาพสูงในการนำมาผลิตเป็นอาหารเพื่อสุขภาพ

## 2. การฝึกอบรมการแปรรูปผลิตภัณฑ์อาหารเพื่อสุขภาพ

ได้ทำการฝึกอบรมการแปรรูปผลิตภัณฑ์อาหารเพื่อสุขภาพให้กับผู้ที่สนใจโดยทั่วไป ประกอบด้วยกลุ่มแม่บ้านเกษตรกร อาจารย์ข้าราชการสำนักงานเกษตรอำเภอ และผู้สนใจทั่วไป จำนวน 104 คน ในวันจันทร์ที่ 21 สิงหาคม 2549 โดยมีอาจารย์รัชฎ์ เชื้อวิโรจน์ คณบดีคณะวิศวกรรมและอุตสาหกรรมเกษตร ให้เกียรติกล่าวเปิดงาน โดยมีรายละเอียดของโปรแกรมการฝึกอบรมดังภาคผนวก ก

### งบประมาณในการดำเนินการ

งบประมาณเงินอุดหนุนของมหาวิทยาลัยแม่โจ้

|    |                                                            |       |        |     |
|----|------------------------------------------------------------|-------|--------|-----|
| 1. | ค่าตอบแทนวิทยากร                                           | จำนวน | 3,300  | บาท |
| 2. | ค่าอาหารกลางวัน 1 มื้อ 150 คนๆละ 80 บาท                    | จำนวน | 12,000 | บาท |
| 3. | ค่าอาหารว่างและเครื่องดื่ม 2 มื้อ 150 คนๆละ 50 บาท         | จำนวน | 7,500  | บาท |
| 4. | ค่าพิธีเปิด-ปิดการฝึกอบรม<br>(ดอกไม้ ป้ายหน้าเวทีและอื่นๆ) | จำนวน | 1,000  | บาท |
| 5. | ค่าวัสดุ อุปกรณ์ในการสัมมนา                                | จำนวน | 10,000 | บาท |
| 6. | ค่าล่วงเวลาเจ้าหน้าที่ 3 คน จำนวน 4 วันๆละ 160 บาท         | จำนวน | 1,920  | บาท |
| 7. | ค่าน้ำมันเชื้อเพลิง                                        | จำนวน | 1,200  | บาท |
|    | รวมเป็นเงินทั้งสิ้น                                        |       | 36,920 | บาท |

(สามหมื่นหกพันเก้าร้อยยี่สิบบาทถ้วน)

หมายเหตุ : ถัวจ่ายทุกรายการ

กำหนดการฝึกอบรม  
เรื่อง “การแปรรูปผลิตภัณฑ์อาหารเพื่อสุขภาพ.  
วันจันทร์ที่ 21 สิงหาคม 2549 ณ ห้อง E101 อาคารเรียนรวม  
คณะวิศวกรรมและอุตสาหกรรมเกษตร มหาวิทยาลัยแม่โจ้

| เวลา           | หัวข้อ                                                                               |
|----------------|--------------------------------------------------------------------------------------|
| 8.30-9.30 น.   | ลงทะเบียน                                                                            |
| 9.30-9.45 น.   | พิธีเปิดและกล่าวต้อนรับ<br>โดย คณบดีคณะวิศวกรรมและอุตสาหกรรมเกษตร หรือผู้แทน         |
| 9.45-10.45 น.  | การแปรรูปผลิตภัณฑ์อาหารจากธัญชาติ<br>โดย อ. ดร. วิจิตรา แดงปรก                       |
| 10.45-11.00 น. | พักรับประทานอาหารว่าง                                                                |
| 11.00-12.00 น. | การแปรรูปผลิตภัณฑ์อาหารลดไขมัน<br>โดย อ. ดร. กรรณ อรรคนิตย์                          |
| 12.00-13.00 น. | พักรับประทานอาหารกลางวัน                                                             |
| 13.00-14.00 น. | การแปรรูปผลิตภัณฑ์อาหารจากถั่วแดง<br>โดย คุณวัลยา โมราสุข                            |
| 14.00-15.00 น. | การแปรรูปผลิตภัณฑ์อาหารเสริมใยอาหาร<br>โดย อ. ดร. สุรยา พิมพ์พิไล                    |
| 15.00-15.15 น. | พักรับประทานอาหารว่าง                                                                |
| 15.15-16.15 น. | การแปรรูปผลิตภัณฑ์ไอศกรีมจากธัญชาติ<br>โดย ผศ. ดร. วิวัฒน์ หวังเจริญ                 |
| 16.15-16.45 น. | กฎระเบียบต่างๆที่ควรรู้ในการทำผลิตภัณฑ์อาหารเพื่อสุขภาพ<br>โดย อ. ดร. วิจิตรา แดงปรก |
| 16.45-17.00 น. | พิธีปิดการฝึกอบรมและมอบวุฒิบัตร<br>โดย หัวหน้าภาควิชาเทคโนโลยีทางอาหาร หรือผู้แทน    |

### สรุป อภิปราย และข้อเสนอแนะ

การจัดการฝึกอบรมในครั้งนี้ ได้รับความสนใจเป็นอย่างมากจากกลุ่มแม่บ้านเกษตรกร ข้าราชการ และอาจารย์ในเขตจังหวัดลำพูนและเชียงใหม่ และผู้เข้าร่วมรับการอบรมส่วนใหญ่ ต้องการที่จะให้มีการฝึกอบรมเชิงปฏิบัติการ เพื่อให้สามารถนำไปปฏิบัติเองได้จริง ซึ่งในโอกาสต่อไป ทางคณะทำงานก็พร้อมที่จะจัดอบรมเชิงปฏิบัติการตามความต้องการ

## บรรณานุกรม

- การพิจารณาซื้ออาหารของไอศกรีม. มปป. ค้นจาก [www.fda.moph.go.th/fda-net/html/product/food/saranaroo/IceCream.pdf](http://www.fda.moph.go.th/fda-net/html/product/food/saranaroo/IceCream.pdf)
- กรมอนามัย. 2530. ตารางแสดงคุณค่าอาหารไทย ในส่วนที่กินได้ 100 กรัม. กองโภชนาการ กรมอนามัย กระทรวงสาธารณสุข กรุงเทพฯ.
- งา ธัญพืชต้านโรค. มปป. ค้นจาก [http://women.sanook.com/health/foods/know\\_cat/knoweat\\_08597.php](http://women.sanook.com/health/foods/know_cat/knoweat_08597.php)
- นรินทร์ ทองศิริ. 2531. เทคโนโลยีอาหารนม. เชียงใหม่: ภาควิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการอาหาร คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่. 181 หน้า.
- นิธิยา รัตนปานนท์. 2541. เคมีนมและผลิตภัณฑ์นม. เชียงใหม่ : ภาควิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการอาหาร คณะอุตสาหกรรมเกษตร มหาวิทยาลัยเชียงใหม่. 100 หน้า.
- นรินาม. 2538. ไอศกรีมหวานเย็นชื่นใจ. Best Buy (มีนาคม 2538) : 57- 64.
- ประกาศกระทรวงสาธารณสุข (ฉบับที่ 222) พ.ศ. 2544 เรื่อง ไอศกรีม
- ประกาศกระทรวงสาธารณสุข (ฉบับที่ 257) พ.ศ. 2545 เรื่อง ไอศกรีม (ฉบับที่ 2)
- ประโยชน์ของข้าวกล้อง. มปป. ค้นจาก <http://rx12.wsnhosting.com/herb/sativa1.html>
- สุมินทร์ สมทุภุคดิ์. 2528. ถั่วแดงหลวง. กสิกร 58(6) : 479 – 483.
- สุมิตรา จันทร์เงา. 2547. ถั่วคิน กินอร่อย เคี้ยวมัน. เทคโนโลยีชาวบ้าน ฉบับที่ 344 ค้นจาก <http://www.matichon.co.th/adm/tour/template1.php?idn=&selectid=2298&sid=&select=>
- ศรีสมร คงพันธุ์ และ มณี สุวรรณผ่อง. มปป. ขนมน้ำผลไม้. สำนักพิมพ์แสงแดด กรุงเทพฯ.
- อรอนงค์ กังสดาลอำไพ. 2543. อาหารเสริมสุขภาพ: ถั่วเหลือง. รายการวิทยุจุฬาฯ คลินิก 101.5 MHz ออกอากาศในศุกร์ที่ 7 กรกฎาคม 2543 ค้นจาก [www.pharm.chula.ac.th/clinic101\\_5/article/Soy.html](http://www.pharm.chula.ac.th/clinic101_5/article/Soy.html)
- ไอศกรีม อาหารขยะ. มปป. ค้นจาก [www.thaihealth.info/nutrition37.htm](http://www.thaihealth.info/nutrition37.htm)
- Akoh, C.C. and D.B. Min. 2002. Food Lipids: Chemistry, Nutrition, and Biotechnology. 2<sup>nd</sup> ed., revised and expanded. Marcel Dekker, Inc., New York. 1005p.
- Berry B.W. and Bigner, M.E. 1996. Use of carrageenan and Konjac flour gel in low-fat restructured pork nuggets. Food Res. Intl., 29, 355-362.
- Department of Health. 1994. Report on health and social subjects, no.46, Nutritional aspects of

- cardiovascular disease. London: HMSO.
- Clemens, R.A. 2001. Redefining fiber. *Food Technology*. 55(2):100.
- Fennema, O.R. 1996. Food Chemistry. 3<sup>rd</sup> ed., Marcel Dekker, Inc. NY. 1069 pp.
- Ferragut, V. and Chiralt, A. 1996. Microstructure of oil-in-water low-fat emulsions containing skim milk powder and locust bean gum. *Lebensm.-Wiss. u.-Technol.*, 29, 648–653.
- Mittal, G.S. and Barbut, S. 1993. Effects of various cellulose gums on the quality parameters. *Meat Sci.*, 35, 93-103.
- NCEP (National Cholesterol Education Program). 1988. The effect of diet on plasma lipids, lipoproteins and coronary heart disease. *J. American Diet. Asso.*, 88, 1373-1400.

## ภาคผนวก

**สรุปผลการประเมินผลการฝึกอบรมการแปรรูปผลิตภัณฑ์อาหารเพื่อสุขภาพ**  
**ในวันจันทร์ที่ 21 สิงหาคม 2549 ณ ห้อง E101 อาคารเรียนรวมวิศวกรรมศาสตร์**

จำนวนผู้ที่เข้ารับการฝึกอบรม 140 คน

จำนวนผู้ตอบแบบสอบถาม 75 คน

| หัวข้อ                                                                                       | ร้อยละของผู้ตอบแบบสอบถาม |      |         |      |           |
|----------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------|------|---------|------|-----------|
|                                                                                              | น้อยมาก                  | น้อย | ปานกลาง | มาก  | มากที่สุด |
| ก่อนการฝึกอบรม ท่านมีความรู้ด้านการแปรรูปผลิตภัณฑ์อาหารเพื่อสุขภาพมากน้อยเพียงใด             | 12.0                     | 30.7 | 36.0    | 16.0 | 5.3       |
| หลังจากได้รับการฝึกอบรม ท่านได้มีความรู้ด้านการแปรรูปผลิตภัณฑ์อาหารเพื่อสุขภาพมากน้อยเพียงใด | 2.7                      | 2.7  | 28.0    | 49.3 | 17.3      |
| ความเหมาะสมของเนื้อหาหลักสูตรโดยรวม                                                          | 0.0                      | 2.7  | 26.7    | 52.0 | 18.7      |
| ความเหมาะสมของวิทยากรฝึกอบรมโดยรวม                                                           | 0.0                      | 1.3  | 16.0    | 58.7 | 24.0      |
| ความเหมาะสมของสถานที่ในการฝึกอบรม                                                            | 0.0                      | 0.0  | 5.3     | 42.7 | 52.0      |
| ความพึงพอใจในอาหารว่างและอาหารกลางวัน                                                        | 0.0                      | 0.0  | 2.7     | 42.7 | 54.7      |
| การอำนวยความสะดวกในระหว่างการอบรม                                                            | 0.0                      | 0.0  | 5.3     | 30.7 | 64.0      |
| โดยภาพรวม ท่านพอใจกับการจัดฝึกอบรมครั้งนี้มากน้อยเพียงใด                                     | 0.0                      | 2.7  | 16.0    | 48.0 | 33.3      |

ระยะเวลาที่ใช้ในการฝึกอบรม

เหมาะสม = 55 คน

ไม่เหมาะสม = 20 คน ควรเป็น 2 วัน = 17 คน, 3 วัน = 2 คน และ 4 วัน = 1 คน

**ข้อเสนอแนะ**

- ต่อไปควรจะมีเวลามากกว่านี้ วันเดียวไม่พอ
- ถ้าเป็นการอบรมเชิงปฏิบัติการ ฝึกปฏิบัติไปด้วยจะดียิ่งขึ้น
- อบรมครั้งต่อไปน่าจะมีปฏิบัติด้วย

- การกำหนดการฝึกอบรมไม่ได้บอกรายละเอียด เช่น “การแปรรูปผลิตภัณฑ์อาหารจากัญชาก็” ตามความเข้าใจของผู้เข้าอบรม (ส่วนมาก) คิดว่าเป็นการบรรยายประกอบการสาธิต ควรจะใช้คำว่า “การนำเสนอผลการวิจัยเรื่องแปรรูปฯ” มากกว่า เนื่องจากไม่มีการสาธิตหรือรายละเอียดวิธีการแปรรูปในเอกสารวิชาการ
- อยากให้มีการอบรมทั้งทฤษฎีและปฏิบัติพร้อม ๆ กันหรือเปิดหลักสูตรอบรมเพื่อเป็นรายได้เสริมและเก็บค่าใช้จ่ายตามสมควร
- ทุกอย่างดีมากทั้งอาหาร สถานที่ อาหาร ขอบคุณค่ะ
- เพิ่มจัดอบรมการทำผลิตภัณฑ์ขึ้นด้วย เพื่อเพิ่มทักษะของผู้ที่บริโภค การประชาสัมพันธ์น้อยไป การแปรรูปอาหารน่าจะมีผลไม่ไทย ๆ ทำขนมหรือปนในขนมเพื่อที่จะได้มีใบในอาหารเพิ่มขึ้นจะได้เป็นประโยชน์
- น่าจะมีการอบรมภาคปฏิบัติควบคู่กันไปด้วย สำหรับวันนี้มีแต่วิชาการมากเกินไปนิด ถ้ามีกิจกรรมการทำงานภาคปฏิบัติร่วมด้วยก็คงจะไม่น่าเบื่อและว่างนอน
- สถานที่ฝึกอบรมไกลไปหน่อย
- ห้องน้ำเหม็นมาก
- ควรจะมีภาคปฏิบัติด้วย
- ควรมีภาคปฏิบัติด้วยเพื่อความรู้จะได้นำไปปฏิบัติจริงได้
- ควรมีการฝึกการทำด้วย
- ดีมาก
- แบ่งเป็นปฏิบัติ 1 วัน ทฤษฎี 1 วัน
- ควรมีการให้ผู้เข้าร่วมอบรมได้ฝึกปฏิบัติด้วย “อบรมเชิงปฏิบัติการ”
- ควรทำแผนที่การจัดอบรมแนบไปกับเอกสารที่ส่งไปสำนักงานเกษตรแต่ละแห่งด้วย เนื่องจากบางท่านไม่รู้จักสถานที่ - - เนื้อหาและคำศัพท์ที่ใช้อาจจะไม่เหมาะสมกับกลุ่มผู้ฟัง (กลุ่มแม่บ้าน) และอาจจะไม่ตรงกับความต้องการของผู้ฟัง
- ควรทำป้ายสถานที่อบรมให้ชัดเจนกว่านี้
- ควรมีการสาธิตให้ดูหรือให้ฝึกปฏิบัติด้วย ถ้าเป็นการแปรรูป 4 เมนู ควรมีระยะเวลาการอบรม 2 วัน เพื่อให้ได้ความรู้ทั้งทางด้านทฤษฎีและการปฏิบัติ
- น่าจะมีสูตรให้ด้วย ขอบคุณค่ะ
- ควรแจ้งสถานที่อบรมให้แน่นอน ไม่ควรเปลี่ยนสถานที่อย่างกะทันหัน ทำให้ผู้เข้าอบรมเสียเวลาในการหาสถานที่
- ตอนเช้าควรอบรมทฤษฎี ภาคบ่ายปฏิบัติจะดีมาก
- ภาคเช้าควรอบรมเรื่องทฤษฎี ภาคบ่ายปฏิบัติจะดีมาก ๆ

- ควรสาธิตการผลิตให้ชม

- การฝึกอบรมควรจะมี 3 วันเป็นอย่างน้อยและควรจะมีภาคปฏิบัติด้วยอบรมแล้วก็ทำกันเลย มีเอกสารวิธีทำแจกด้วยเพราะพวกผมที่มานี้มาในนามกลุ่มของแม่บ้าน เพื่ออยากได้กิจกรรมไปทำในนามของกลุ่มสตรีแม่บ้าน ถ้าจะกรุณาก็แนะนำเครื่องจักรที่จะทำด้วย

คณะกลุ่มสตรีแม่บ้านบ้านมิตรภาพ หมู่ 12 ต.แม่ข่า อ.ฝาง จ. เชียงใหม่ 50320 ติดต่อได้ 06-1811226

- อยากให้ทางวิทยากรมาแสดงการทำข้าวเกรียบหรือขนมที่เอามาให้สมาชิกได้รู้วิธีทำด้วย

- ให้จัดคำพาหนะและที่พักให้ และมีภาคปฏิบัติด้วย ฟังแต่บรรยายไม่เหมือนปฏิบัติด้วย (หาที่จัดอบรมไม่ค่อยเจอ) ควรทำป้ายให้ใหญ่และจัดศูนย์ประชาสัมพันธ์ให้ด้วย

- ให้ฝึกอบรมภาคปฏิบัติด้วยและถ้าเป็นไปได้ขอให้จัดงบค่าเดินทางให้กลุ่มแม่บ้านด้วย

- มีความเข้าใจบ้าง แต่ไม่ได้ปฏิบัติ ถ้าได้ทำจะดีกว่านี้

- จัดห้องอบรมดีมากและชอบอ.ดร. วิจิตรา แดงปรก อธิบายและชอบอ.ดร.สุรยา พิมพ์พิไลมาก ชอบคุณ  
คะ

## รูปถ่ายที่เกี่ยวกับการฝึกอบรม

การฝึกอบรม เรื่อง “การแปรรูปผลิตภัณฑ์อาหารเพื่อสุขภาพ”  
วันจันทร์ที่ 21 สิงหาคม 2548 ห้อง E101 อาคารเรียนรวมวิศวกรรมศาสตร์  
จัดโดย ภาควิชาเทคโนโลยีทางอาหาร คณะวิศวกรรมและอุตสาหกรรมเกษตร  
มหาวิทยาลัยแม่โจ้ เชียงใหม่



