



ภาควิชา

ภาคผนวก ก

แบบทดสอบทางประสาทสัมผัส

ก-1 แบบทดสอบ

แบบทดสอบ

การประเมินคุณภาพกะทิจัดเม็ดผสมสตรอว์เบอร์รี่ผง

คำแนะนำ : โปรดชิมตัวอย่างจากซ้ายไปขวา โดยให้คะแนนตามความรู้สึกของผู้ชิม

กำหนดให้ : 9 = ชอบมากที่สุด 6 = ชอบเล็กน้อย 3 = ไม่ชอบ
8 = ชอบมาก 5 = เฉยๆ 2 = ไม่ชอบมาก
7 = ชอบ 4 = ไม่ชอบเล็กน้อย 1 = ไม่ชอบมากที่สุด

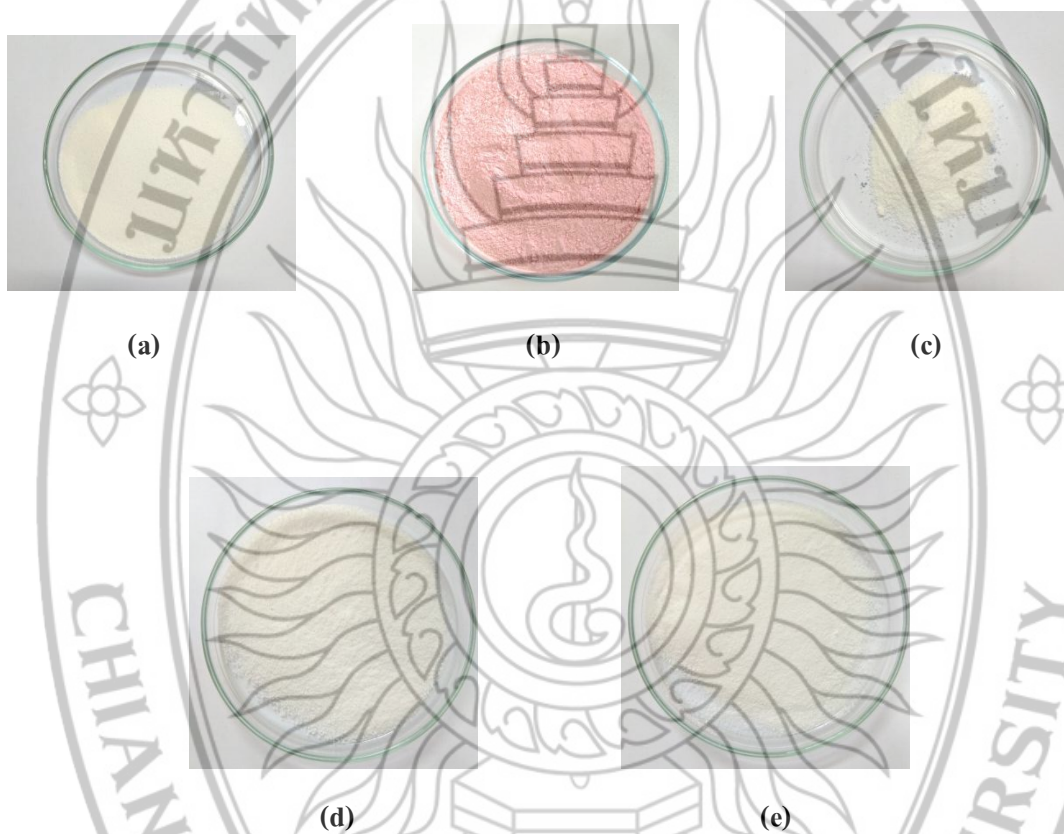
คุณลักษณะ	รหัสตัวอย่าง
สี	
กลิ่น	
รสชาติ	
ความแข็ง	
ความชอบโดยรวม	
ข้อเสนอแนะ	
	

คำอธิบายประกอบการทดสอบ

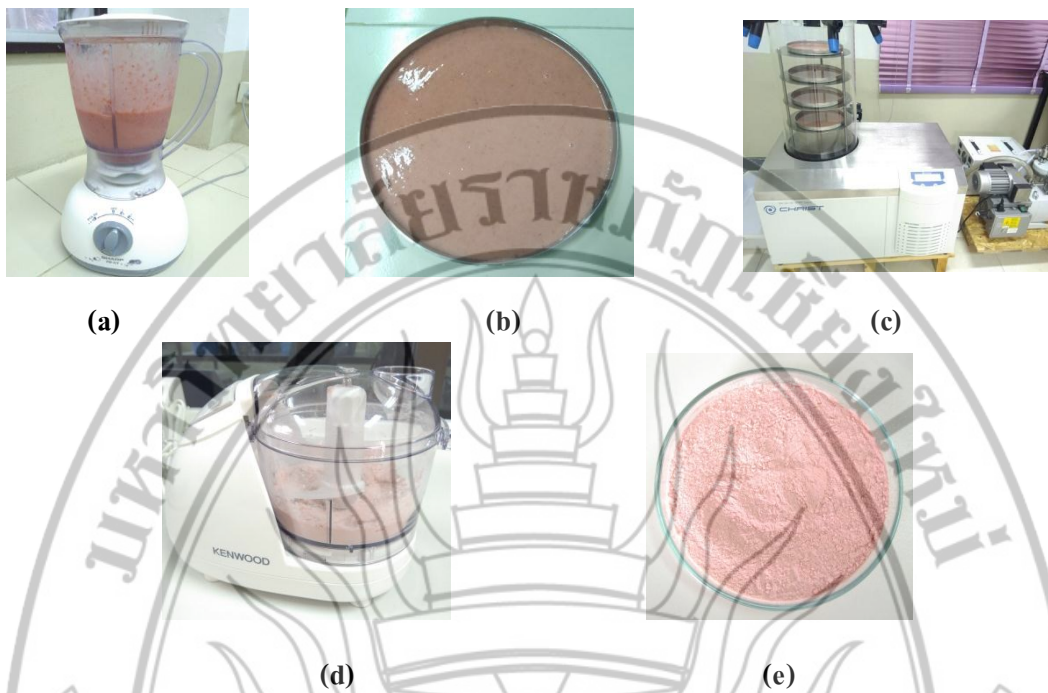
สี	พิจารณาจากสีของผลิตภัณฑ์โดยรวม ซึ่งจะมีสีชมพูและขาวที่ใช้เป็นส่วนผสม
กลิ่น	กลิ่นของวัตถุดิบ เช่น กะทิ สตรอว์เบอร์รี่ น้ำตาล
รสชาติ	รสชาติของกะทิ สตรอว์เบอร์รี่ และน้ำตาล
ความแข็ง	เนื้อสัมผัสในขณะกัดผลิตภัณฑ์แบบตอกเม็ด
ความชอบโดยรวม	ประเมินความชอบและการยอมรับผลิตภัณฑ์ โดยพิจารณาจากคุณลักษณะทั้ง 4 ลักษณะที่กล่าวมา

ภาคผนวก ข

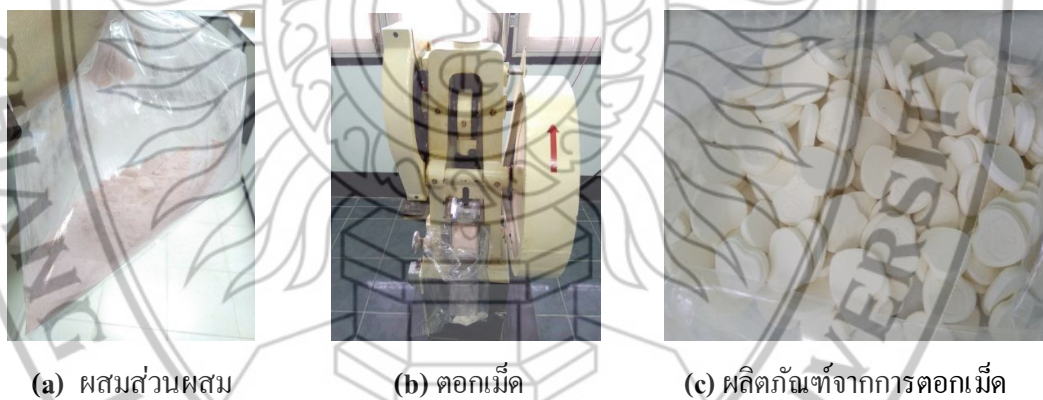
ภาพประกอบการผลิตกะทิอัดเม็ดผสมสตรอว์เบอร์รี่ผง



ภาพ ข-1 วัตถุดิบสำหรับการผลิต 'ได้แก่' a: กะทิผง b: สตรอว์เบอร์รี่ผงฟรีสตรราย
c : น้ำตาลทรายขาวละเอียด d: แคลปไอซิล e: แมกนีเซียมสเตียเรต



ภาพ ข-2 กระบวนการผลิตสตรอว์เบอร์รี่ผง ได้แก่ a : ปั่นสตรอว์เบอร์รี่และมอลโตเด็กซ์ทริน
b : ใส่ถาดสำหรับเข้าเครื่องฟรีสคราย c : การทำแห้งด้วยเครื่องฟรีสคราย
d : บดผงสตรอว์เบอร์รี่ e : ผงสตรอว์เบอร์รี่ฟรีสคราย



ภาพ ข-3 กระบวนการผลิตกะทิอัดเม็ดผสมสตรอว์เบอร์รี่ผง



ภาพ ข-4 ผลิตรัณฑ์กะทิอัดเม็ดผสมสตรอว์เบอร์รี่ผง

ภาคผนวก ค

การวิเคราะห์คุณภาพ

การวิเคราะห์คุณภาพทางกายภาพเคมี

การวิเคราะห์ค่าสี

สอบเทียบค่าสีด้วยแผ่นสอบเทียบสีขาว ด้วยเครื่องวัดค่าสี ยี่ห้อ KONICA รุ่น CR-400 จากนั้นวัดค่าสีตัวอย่างในระบบ CIE คือ ค่าสี L^* a^* และ b^* จำนวน 3 ซ้ำ

โดย ค่าสี L หมายถึง ค่าความสว่าง (ค่า L มากแสดงถึงความสว่างมาก, ค่า L น้อยแสดงถึงความสว่างน้อยหรือมีสีคล้ำ)

ค่าสี a หมายถึง สีแดง (ค่าเป็น +)

สีเขียว (ค่าเป็น -)

ค่าสี b หมายถึง สีเหลือง (ค่าเป็น +)

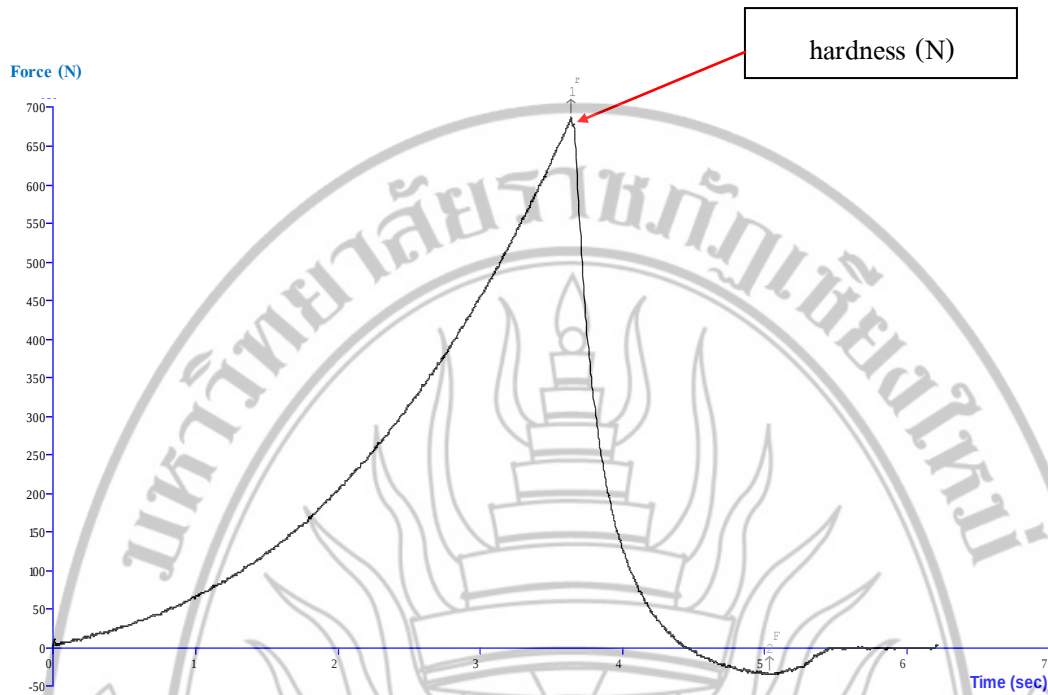
สีน้ำเงิน (ค่าเป็น -)

การวัดค่าวอเตอร์แอกทิวิตี (a_w)

ใส่ตัวอย่างที่บดละเอียดลงในถาดพลาสติกประมาณ 1/2 ของความจุถาดพลาสติก นำไปวัดค่าวอเตอร์แอกทิวิตี (a_w) ด้วยเครื่องวัดค่า Water activity (a_w) (Aqua Lab : 4, USA) บันทึกค่าวอเตอร์แอกทิวิตี (a_w) ที่เครื่องแสดงผล ทำการตรวจวัด 3 ครั้งแล้วนำมาหาค่าเฉลี่ย

การวัดลักษณะเนื้อสัมผัส ค่า hardness

การวัดค่า hardness ด้วยเครื่องวัดเนื้อสัมผัส (TA.XTplus, Stable Micro System, UK) วัดแรงกด (compression) ใช้ชุดทดสอบตัวอย่าง HDP/CH และหัววัด P/6 (pre-test speed : 1 mm/sec; test speed : 2 mm/sec; post-test speed : 10 mm/sec) ทำการวัดตัวอย่าง 10 ซ้ำ บันทึกค่า hardness คือ จุดที่วัดแรงกดสูงสุดในช่วงบวก มีหน่วยคือ นิวตัน (N)



ภาพ ค-1 การวัดค่าเนื้อสัมผัสสักระที่อัดเม็ดผสมตรอว์เบอร์รี่ผง

การวิเคราะห์ปริมาณความชื้น (AOAC, 2000)

เครื่องมือและอุปกรณ์

1. ตู้อบไอรอนแบบไฟฟ้า (UM 600, Memmert, Germany)
2. กระป๋องอบความชื้น
3. โถดูดความชื้น
4. เครื่องชั่งทศนิยม 4 ตำแหน่ง

วิธีวิเคราะห์

1. อบกระป๋องอบความชื้นพร้อมฝาที่ตู้อบความร้อนแบบไฟฟ้า ที่อุณหภูมิ 105 ± 2 องศาเซลเซียส นาน 30 นาที ทำให้เย็นในโถดูดความชื้นและชั่งน้ำหนัก (W1)
2. ชั่งตัวอย่าง 1-2 กรัม ใส่กระป๋องอบความชื้นที่ทราบน้ำหนักแน่นอน (W2)
3. อบตัวอย่างพร้อมกระป๋องโดยเปิดฝาทิ้งที่ตู้อบไอรอนอุณหภูมิ 105 ± 2 องศาเซลเซียส นาน 5-6 ชั่วโมง
4. นำกระป๋องออกจากตู้โดยปิดฝาทันทีและทำให้เย็นใน โถดูดความชื้น ชั่งน้ำหนักที่แน่นอน

5. นำไปอบต่ออีก 1 ชั่วโมง จนได้น้ำหนักที่คงที่ โดยมีน้ำหนักที่ชั่งติดต่อกันทั้งสอง ครั้งไม่เกิน 1-3 มิลลิกรัม (W3)

วิธีคำนวณ

$$\text{ปริมาณความชื้น (ร้อยละของน้ำหนัก)} = \frac{(W1 + W2) - W3}{W2} \times 100$$

เมื่อ W1 = น้ำหนักกระป๋องอบความชื้น (กรัม)
 W2 = น้ำหนักตัวอย่างก่อนอบ (กรัม)
 W3 = น้ำหนักกระป๋องอบความชื้นและตัวอย่างหลังอบ (กรัม)

การวิเคราะห์ปริมาณไขมัน (AOAC, 2000)

เครื่องมือและอุปกรณ์

1. เครื่องสกัดไขมัน (Model SER 148, Velp, Italy)
2. ตู้อบไอร้อนแบบไฟฟ้า
3. เครื่องชั่งทศนิยม 4 ตำแหน่ง
4. ถ้วยสกัดไขมัน

สารเคมี

ปิโตรเลียมอีเทอร์

วิธีวิเคราะห์

1. อบถ้วยสกัดไขมันในตู้อบไอร้อนที่อุณหภูมิ 105 ± 2 องศาเซลเซียส นาน 3 ชั่วโมง นำออกจากตู้อบใส่ในโถดูดความชื้นจนอุณหภูมิลดลงแล้วชั่งน้ำหนัก (W1)
2. ทำตามข้อ 1 ช้าจนได้ผลต่างของน้ำหนักที่ชั่งทั้งสองครั้งติดต่อกันไม่เกิน 1-3 มิลลิกรัม
3. ชั่งตัวอย่างบนกระดาษกรองที่ทราบน้ำหนักประมาณ 1-2 กรัม (W2) ห่อให้มีติดลงใน Extraction thimbles และต่อเข้ากับเครื่องสกัด
4. เติมปิโตรเลียมอีเทอร์ลงในถ้วยสกัดไขมันปริมาณ 150 มิลลิลิตร แล้วต่อเข้ากับเครื่องสกัดไขมัน
5. ทำการสกัดไขมันเป็นเวลา 90 นาที เมื่อครบตามเวลาที่สกัดแล้ว นำถ้วยสกัดไขมันออกจากเครื่องและนำไปอบที่อุณหภูมิ 105 ± 2 องศาเซลเซียส นาน 3 ชั่วโมง
6. ทำตามข้อ 5 ช้าจนได้ผลต่างของน้ำหนักที่ชั่งทั้งสองครั้งไม่เกิน 1-3 มิลลิกรัม (W3)

วิธีคำนวณ

$$\text{ปริมาณไขมัน (ร้อยละของน้ำหนัก)} = \frac{W3 - W1}{W2} \times 100$$

เมื่อ W1 = น้ำหนักถ้วยสกัดไขมัน (กรัม)
 W2 = น้ำหนักตัวอย่าง (กรัม)
 W3 = น้ำหนักถ้วยสกัดไขมันและไขมันหลังอบ (กรัม)

การวิเคราะห์แอนโทไซยานิน วิธี pH differential (AOAC,2005)

เครื่องมือและอุปกรณ์

1. เครื่องวัดค่าการดูดกลืนแสง (Helios Alpha, Thermo Electron Corporation, England)
2. เครื่องชั่งไฟฟ้าทศนิยม 4 ตำแหน่ง (ML204, Mettler Toledo, Switzerland)
3. ขวดรูปชมพู่ ขนาด 250 มิลลิลิตร
4. ขวดแก้วฟาสเกลียว ขนาด 500 มิลลิลิตร
5. ปิเปต ขนาด 10 มิลลิลิตร
6. ขวดวัดปริมาตร ขนาด 100 มิลลิลิตร
7. หลอดทดลอง ขนาด 150 มิลลิลิตร

สารเคมี

1. สารละลายกรดไฮโดรคลอริก
2. สารละลายโปรแตสเซียมคลอไรด์
3. Ethanol 95 เปอร์เซ็นต์
4. สารละลายกรดไฮโดรคลอริก ความเข้มข้น 0.1 โมลาร์
5. สารละลายโซเดียมอะซิเตต ความเข้มข้น 0.4 โมลาร์
6. สารละลายกรดอะซีตริก

ใช้ตัวอย่าง 1 กรัม บดละเอียดเจือจางในสารละลายเอทานอลิก (1.5 M HCl: 95% Ethanol) ตั้งทิ้งไว้ 1 ชั่วโมง นำไปหมุนเหวี่ยง ด้วยความเร็วรอบ 5,000 rpm เวลา 30 นาที จากนั้นดูดสารละลายตัวอย่าง 1 มิลลิลิตร ผสมด้วยสารละลายบัฟเฟอร์ pH 1.0 และ สารละลายบัฟเฟอร์ pH 4.5 นำไปวัดค่าการดูดกลืนแสงที่ความยาวคลื่น 520 และ 700 นาโนเมตร ด้วยเครื่อง Spectrophotometer ยี่ห้อ Thermo

Scientific รุ่น Genesys 10S วัดค่า 3 ซ้ำ คำนวณปริมาณแอนโทไซยานินทั้งหมด (มิลลิกรัม/100 กรัม)
จากสมการ

$$= \frac{A \times MW \times DF \times 1000}{\epsilon \times l}$$

โดย $A = (A_{520} - A_{700})_{pH1} - (A_{520} - A_{700})_{pH4.5}$
 $MW = 449.2 \text{ g/mol (cyanidin-3-glucoside)}$
 $DF = \text{dilution factor}$
 $\epsilon = \text{molar extinction coefficient } 26,900 \text{ (L.mol}^{-1}.\text{cm}^{-1}) \text{ (cyanidin-3-glucoside)}$
 $l = \text{ความกว้างของคิวเวต (cm)}$

การวิเคราะห์ทางจุลินทรีย์

วิเคราะห์ปริมาณเชื้อจุลินทรีย์ทั้งหมดด้วยวิธี (AOAC, 990.12 Petifilm Method, 2002)

ปริมาณยีสต์และรา (AOAC, 997.02 Petifilm Method, 2002)

ปริมาณโคลิฟอร์มและอีโคไล (AOAC, 991.14 Petifilm Method, 2002)

ปริมาณสแตปไฟโลคอคคัส ออร์เรียส (AOAC, 975.55 Petifilm Method, 2003)

ดูดตัวอย่างจากหลอดทดลองที่ทำการเจือจางตามความเข้มข้นที่ต้องการ 1 มิลลิลิตร ถ่ายลงกลางแผ่นฟิล์มแผ่นล่าง โดยให้บีบเปิดตั้งฉากกับแผ่น Petrifilm แต่ละชนิด เชื้อ จากนั้นปล่อยแผ่นฟิล์มแผ่นบนลง วางแผ่นสำหรับกด (Spreader) ที่เหมาะสมกับชนิดของ Petrifilm ให้ครอบคลุมบริเวณหยดตัวอย่างจนกระทั่งตัวอย่างกระจายตัวทั่ว Spreader ยก Spreader ขึ้นรอ 2-3 นาที เพื่อให้เนื้อเจลแข็งตัว แล้วนำไปบ่มที่อุณหภูมิและเวลาที่เหมาะสมต่อเชื้อแต่ละชนิด

ประวัติผู้วิจัย

1. ชื่อ - นามสกุล (ภาษาไทย) นางสาวปิลันธสุทธิ์ สุวรรณเลิศ
ชื่อ - นามสกุล (ภาษาอังกฤษ) Miss Piluntasoot Suwannalers
2. เลขหมายบัตรประจำตัวประชาชน 3-5006-00024-27-0
3. ตำแหน่งปัจจุบัน นักวิชาการศึกษา
4. หน่วยงาน คณะเทคโนโลยีการเกษตร มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่
ต.สะลวง อ.แมริม จ.เชียงใหม่ 50330
โทร. 053-885400 โทรสาร 053-884509
E-mail : piluntasoot_s@hotmail.co.th
5. ประวัติการศึกษา
ปริญญาตรี หลักสูตรวิทยาศาสตร์บัณฑิต
สาขาการประมง (เพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ)
มหาวิทยาลัยแม่โจ้
ปริญญาโท หลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชาเกษตรศาสตร์
มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่
6. สาขาวิชาการที่มีความชำนาญพิเศษ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการอาหาร
7. ประสบการณ์ที่เกี่ยวข้องกับงานวิจัย
ผู้ร่วมวิจัย เรื่อง การปรับปรุงคุณภาพทางจุลชีววิทยาของกระบวนการผลิตน้ำพริกหนุ่มตาม
มาตรฐานหลักเกณฑ์วิธีการผลิตที่ดี (GMP) ได้รับการสนับสนุนทุนวิจัยจากศูนย์พันธุวิศวกรรมและ
เทคโนโลยีชีวภาพแห่งชาติ (ไบโอเทค) – สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ
(สวทช.) พ.ศ. 2554
หัวหน้าโครงการวิจัย เรื่อง การประเมินคุณภาพน้ำอ้อยชั้นบรรจุขวดพร้อมดื่มที่สถานะการให้
ความร้อนในการฆ่าเชื้อที่แตกต่างกันและระหว่างการเก็บรักษา ได้รับการสนับสนุนทุนวิจัยจากมหา
วิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่ พ.ศ. 2548