ภาคผนวก

อ ม ห ด ปั ด

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ภาคผนวก ก

รูปภาพประกอบการวิจัย

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ภาพ ก-1 ผัก-สมุนไพรที่นำไปศึกษาทั้ง 20 ชนิด ได้แก่ หญ้าหวานแห้ง ชะพลู ผักเซียงดา ใบหม่อน สะระแหน่ญี่ปุ่น เหง้าไพล โหระพาช้าง ผักชีล้อม กระถิน สะระแหน่ บัวบก คื่นฉ่าย ผักแว่น ใบเตย สะเดา ยอดมะระ ผักหนามปู่ย่า ผักชีฝรั่ง รางจืดแห้ง และมะตูม

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ภาพ ก-2 การบดละเอียดสมุนไพรด้วยเครื่องบดเนื้อ

ภาพ ก-3 เครื่องคั้นน้ำใบเตยแบบไฮดรอลิก

(ก) (ข)

ภาพ ก-4 ผลิตภัณฑ์น้ำสลัดชนิดข้นลดแคลอรี (ก) และน้ำสลัดชนิดข้นลดแคลอรีเสริมใบเตย (ข)

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ภาคผนวก ข

ตารางส่วนผสมของผลิตภัณฑ์น้ำสลัดชนิดข้น

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ตาราง ข-1 ส่วนผสมของน้ำสลัดชนิดข้นที่ใช้ในการศึกษาชนิดน้ำมันพืช และสารละลายสตาร์ชดัดแปรทดแทนน้ำมันถั่วเหลือง

ส่วนผสม	น้ำหนัก (ร้อยละ)
1. น้ำมันพืชหรือสารละลายสตาร์ชดัดแปร	44.72
2. น้ำตาลทราย	17.89
3. เต้าหู้ถั่วเหลือง	16.10
4. น้ำส้มสายชู	9.85
5. นมข้นหวาน	8.05
6. มัสตาร์ด	1.61
7. เกลือ	0.89
8. พริกไทย	0.89

ตาราง ข-2 ส่วนผสมของน้ำสลัดชนิดข้นที่ใช้ในการศึกษาชนิดของนมที่เหมาะสมในการทดแทนนมข้นหวาน

ชนิดของนม	ส่วนผสม	
(ร้อยละ)	ปริมาณนมในการศึกษา	น้ำตาลทรายสำหรับปรับความหวาน
1. นมข้นหวาน	8.05	-
2. นมยูเอชทีพร่องมันเนย	4.00	4.05
3. นมยูเอชที	4.00	4.05
4. นมถั่วเหลือง	3.91	4.14
5. นมข้าวโพด	3.69	4.36

หมายเหตุ : ส่วนผสมอื่นๆ คงที่ ได้แก่ น้ำมันถั่วเหลืองร้อยละ 38.01 น้ำตาลทราย (สูตรพื้นฐาน) ร้อยละ 17.89 เต้าหู้ถั่วเหลืองร้อยละ 16.10 น้ำส้มสายชูร้อยละ 9.85 สารละลายสตาร์ชดัดแปร (ความเข้มข้นร้อยละ 28.6) ปริมาณร้อยละ 6.71 มัสตาร์ดร้อยละ 1.61 พริกไทยร้อยละ 0.89 และเกลือร้อยละ 0.89

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ตาราง ข-3 ส่วนผสมของน้ำสลัดชนิดข้นที่ใช้ในการศึกษาปริมาณซูคราโลส และอะซีซัลเฟม-เคทดแทนน้ำตาลทรายที่เหมาะสม (ความหวานเทียบเท่ากับน้ำตาลทราย)

ส่วนผสม	**ระดับความหวาน (ร้อยละ)**					**สูตรที่ใช้เปรียบเทียบ**
	80	**100**	**120**	**140**	**160**	
1. น้ำตาลทราย	-	-	-	-	-	21.94
2. ซูคราโลส	0.02	0.03	0.04	0.05	0.06	-
3. สารละลายสตาร์ชดัดแปร (ร้อยละ28.6) สูตรเดิม	6.71	6.71	6.71	6.71	6.71	6.71
4. สารละลายสตาร์ชดัดแปร (ร้อยละ28.6) ใช้ปรับน้ำหนัก	21.91	21.90	21.90	21.89	21.88	-
รวม	28.65	28.65	28.65	28.65	28.65	28.65
1. น้ำตาลทราย	-	-	-	-	-	21.94
2. อะซีซัลเฟม- เค	0.09	0.11	0.13	0.15	0.17	-
3. สารละลายสตาร์ชดัดแปร (ร้อยละ28.6) สูตรเดิม	6.71	6.71	6.71	6.71	6.71	6.71
4. สารละลายสตาร์ชดัดแปร (ร้อยละ28.6) ใช้ปรับน้ำหนัก	21.85	21.83	21.81	21.79	21.76	-
รวม	28.65	28.65	28.65	28.65	28.65	28.65

หมายเหตุ : ส่วนผสมอื่นๆ คงที่ ได้แก่ น้ำมันถั่วเหลืองร้อยละ 38.01 เต้าหู้ถั่วเหลืองร้อยละ 16.10 น้ำส้มสายชูร้อยละ 9.85 สารละลายสตาร์ชดัดแปร (ความเข้มข้นร้อยละ 28.6) ปริมาณร้อยละ 6.71 นมยูเอชทีพร่องมันเนยร้อยละ 4.00 มัสตาร์ดร้อยละ 1.61 พริกไทยร้อยละ 0.89 และเกลือร้อยละ 0.89

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ตาราง ข-4 อัตราส่วนระหว่างน้ำต่อน้ำคั้นสมุนไพรที่ได้จากการวางแผนการทดลองแบบ Mixture design เพื่อศึกษาหาปริมาณน้ำคั้นสมุนไพรที่เหมาะสมในการเติมลงในน้ำสลัดชนิดข้น

สิ่งทดลอง	อัตราส่วน (ร้อยละ)	
	น้ำ	น้ำคั้นสมุนไพร
1	20.4	0
2	20.4	0
3	15.3	5.1
4	10.2	10.2
5	10.2	10.2
6	5.12	15.3
7	0	20.4
8	0	20.4

หมายเหตุ: การเตรียมสารละลายสตาร์ชดัดแปร ประกอบด้วย ปริมาณน้ำหรือน้ำคั้นสมุนไพร ร้อยละ 20.40 และสตาร์ชดัดแปรร้อยละ 8.20 คนผสมกันรวมเป็น ร้อยละ 28.6 จากนั้นนำไปปั่นผสมกับส่วนผสมอื่นๆ ซึ่งประกอบด้วย น้ำมันถั่วเหลืองร้อยละ 38.01 เต้าหู้ถั่วเหลืองร้อยละ 16.10 น้ำส้มสายชูร้อยละ 9.85 นมยูเอชทีพร่องมันเนยร้อยละ 4.00 มัสตาร์ดร้อยละ 1.61 พริกไทยร้อยละ 0.89 เกลือร้อยละ 0.89 และซูคราโลส ร้อยละ 0.05

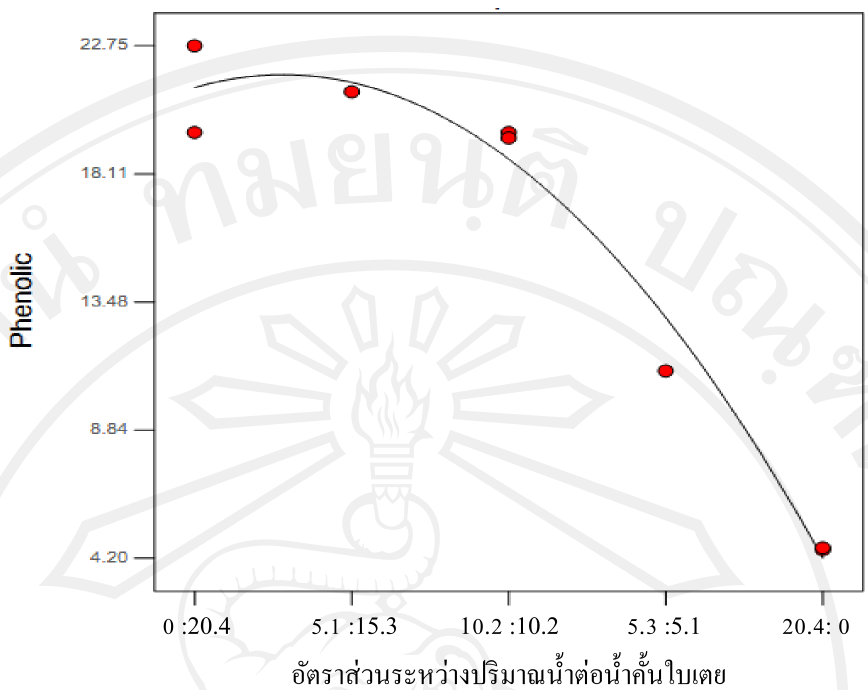
กำหนดให้ ส่วนผสมอื่นๆ และสตาร์ชดัดแปรคงที่

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

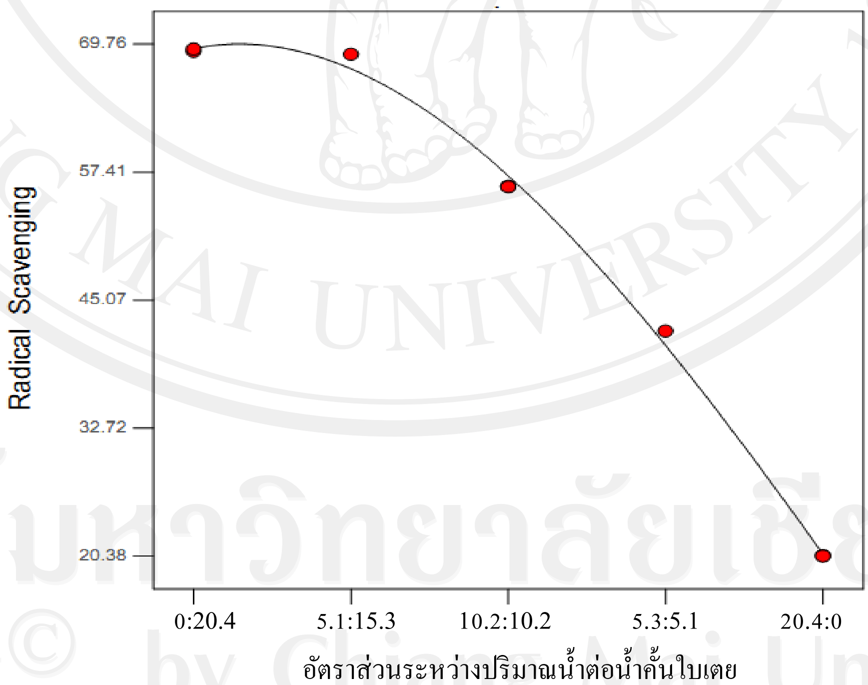
ภาคผนวก ค

กราฟพื้นที่การตอบสนองที่ได้จากการวิจัย

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

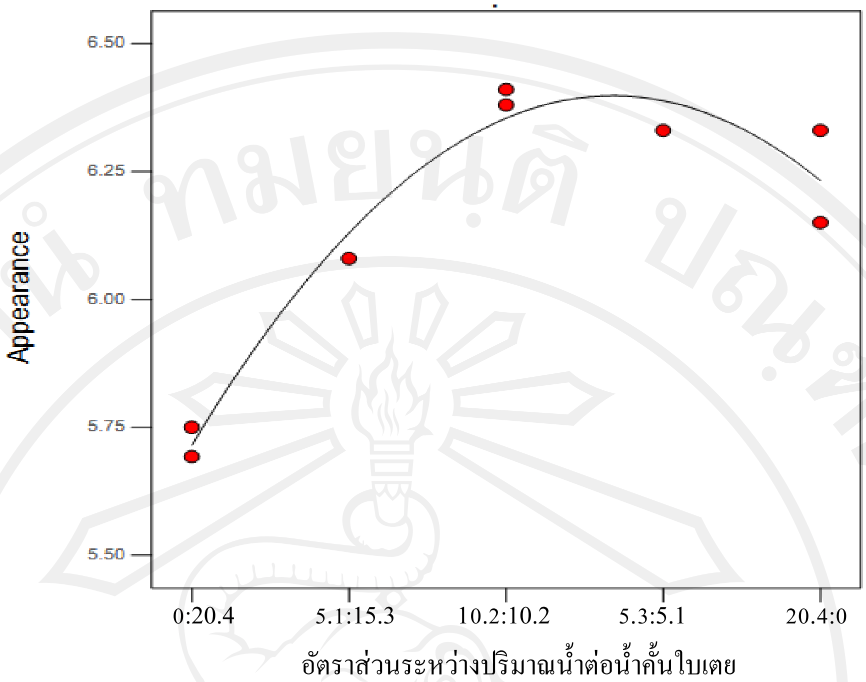


ภาพ ค-1 พื้นที่การตอบสนองด้านสารประกอบฟีนอลิคทั้งหมดของน้ำสลัดชนิดข้นที่มีอัตราส่วนระหว่างปริมาณน้ำต่อน้ำคั้นใบเตยแตกต่างกัน

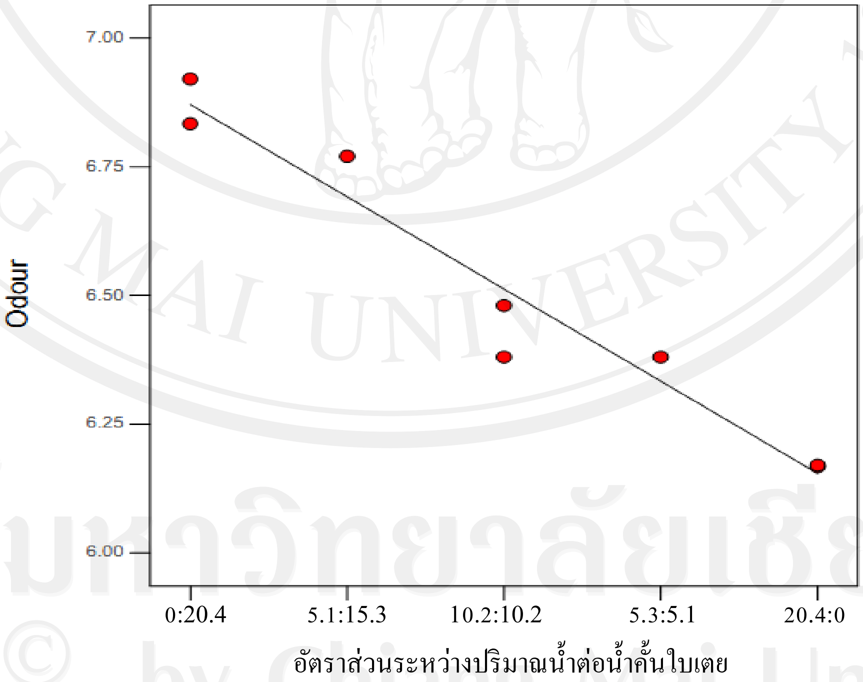


ภาพ ค-2 พื้นที่การตอบสนองด้านความสามารถในการกำจัดอนุมูลอิสระของน้ำสลัดชนิดข้นที่มีอัตราส่วนระหว่างปริมาณน้ำต่อน้ำคั้นใบเตยแตกต่างกัน

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

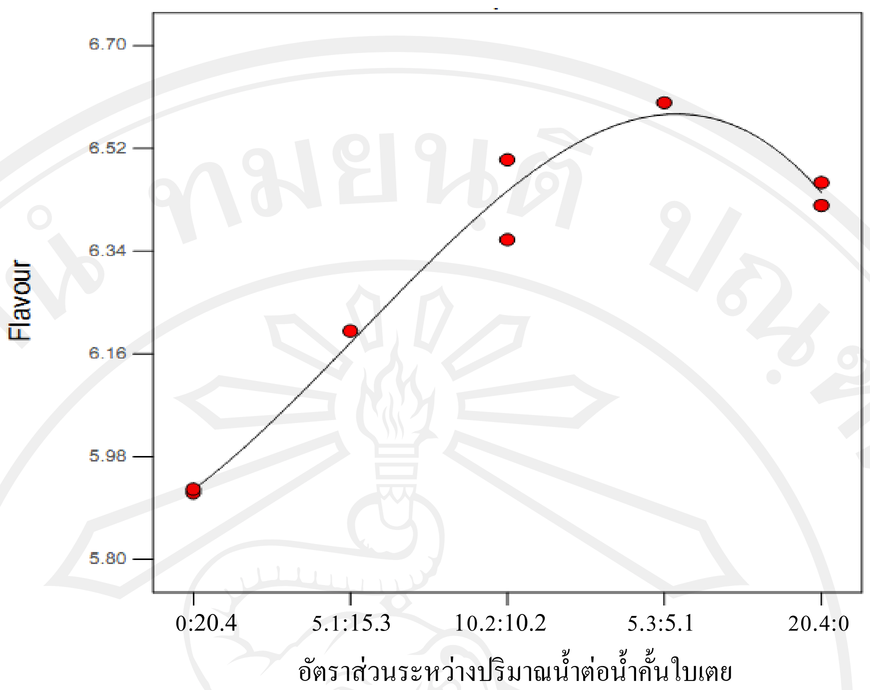


ภาพ ค-3 พื้นที่การตอบสนองด้านลักษณะปรากฏของน้ำสลัดชนิดข้นที่มีอัตราส่วนระหว่างปริมาณน้ำต่อน้ำคั้นใบเตยแตกต่างกัน

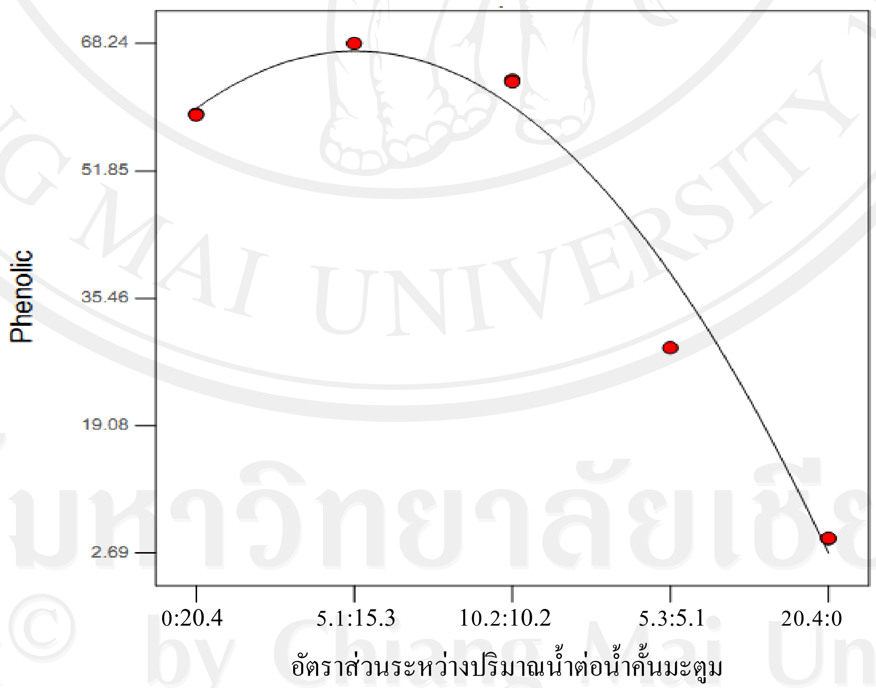


ภาพ ค-4 พื้นที่การตอบสนองด้านกลิ่นของน้ำสลัดชนิดข้นที่มีอัตราส่วนระหว่างปริมาณน้ำต่อน้ำคั้นใบเตยแตกต่างกัน

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

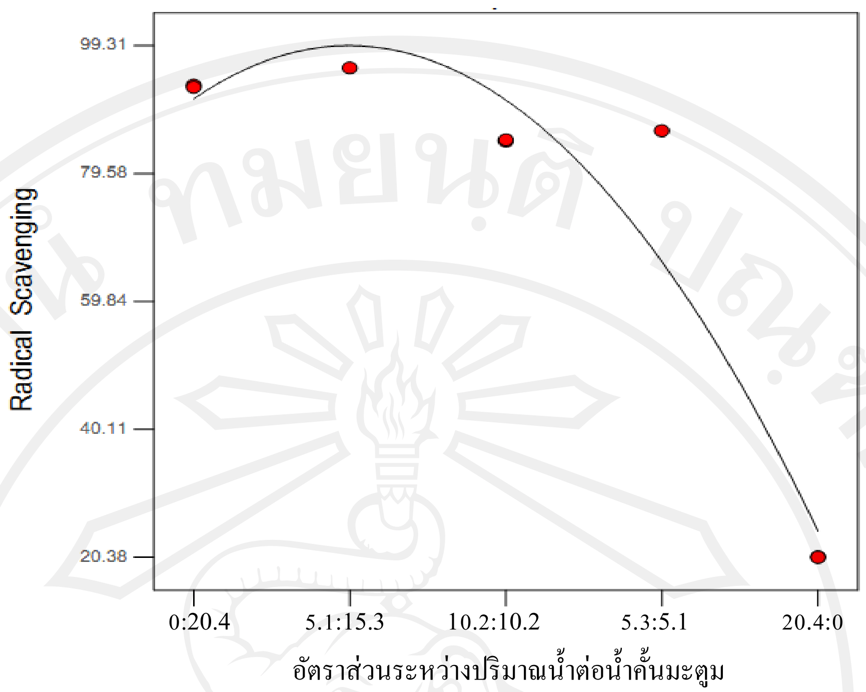


ภาพ ค-5 พื้นที่การตอบสนองด้านรสชาติของน้ำสลัดชนิดข้นที่มีอัตราส่วนระหว่างปริมาณน้ำต่อน้ำคั้นใบเตยแตกต่างกัน

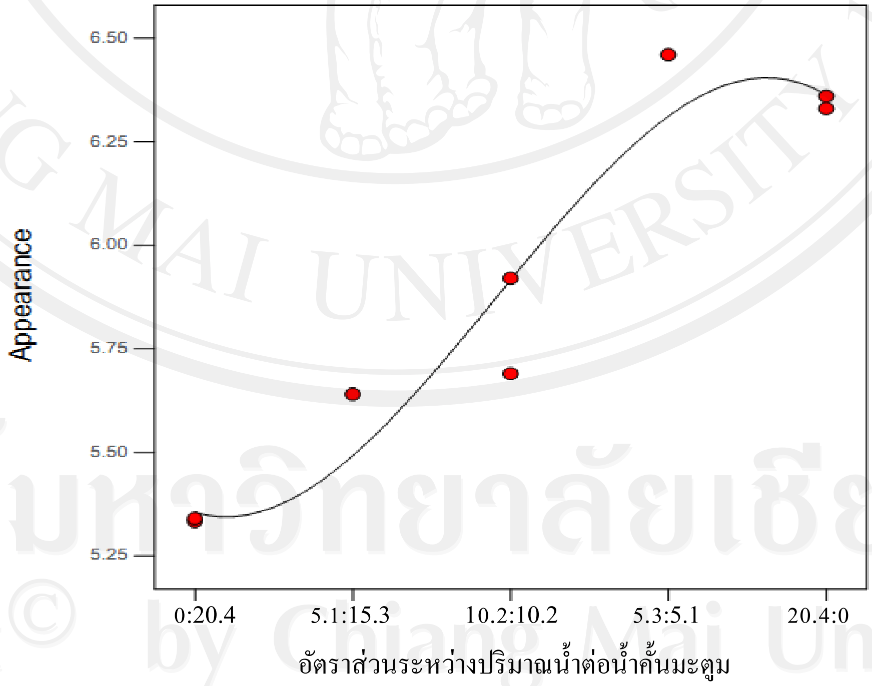


ภาพ ค-6 พื้นที่การตอบสนองด้านสารประกอบฟีนอลิคทั้งหมดของน้ำสลัดชนิดข้นที่มีอัตราส่วนระหว่างปริมาณน้ำต่อน้ำคั้นมะตูมแตกต่างกัน

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

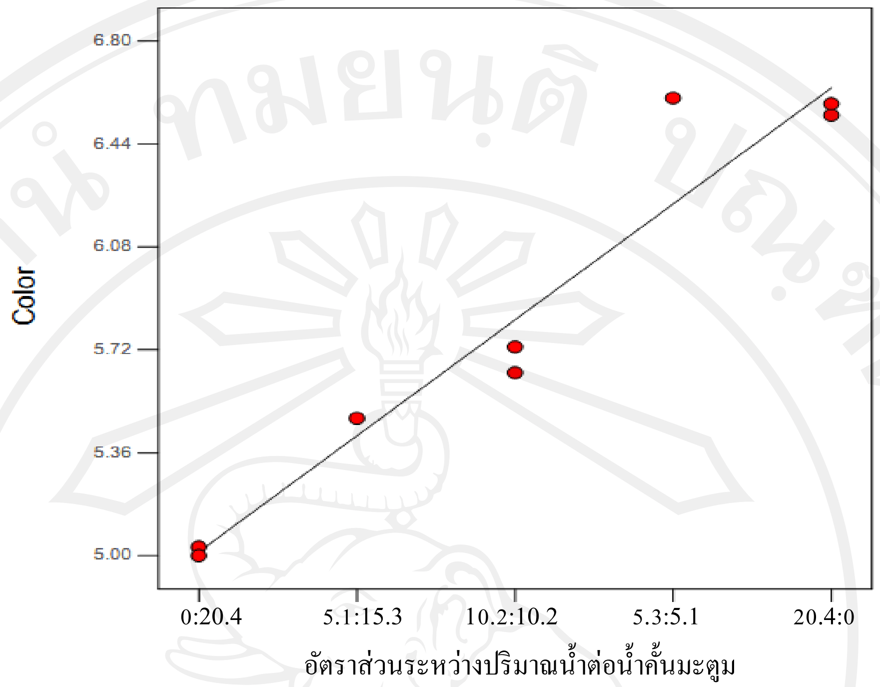


ภาพ ค-7 พื้นที่การตอบสนองด้านความสามารถในการกำจัดอนุมูลอิสระของน้ำสลัดชนิดข้นที่มีอัตราส่วนระหว่างปริมาณน้ำต่อน้ำคั้นมะตูมแตกต่างกัน

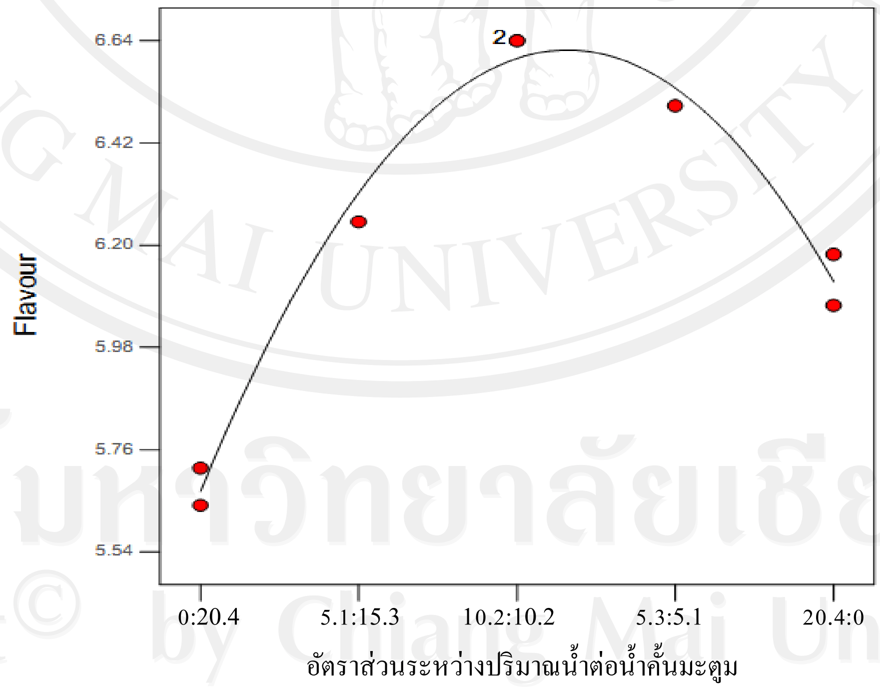


ภาพ ค-8 พื้นที่การตอบสนองด้านลักษณะปรากฏของน้ำสลัดชนิดข้นที่มีอัตราส่วนระหว่างปริมาณน้ำต่อน้ำคั้นมะตูมแตกต่างกัน

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

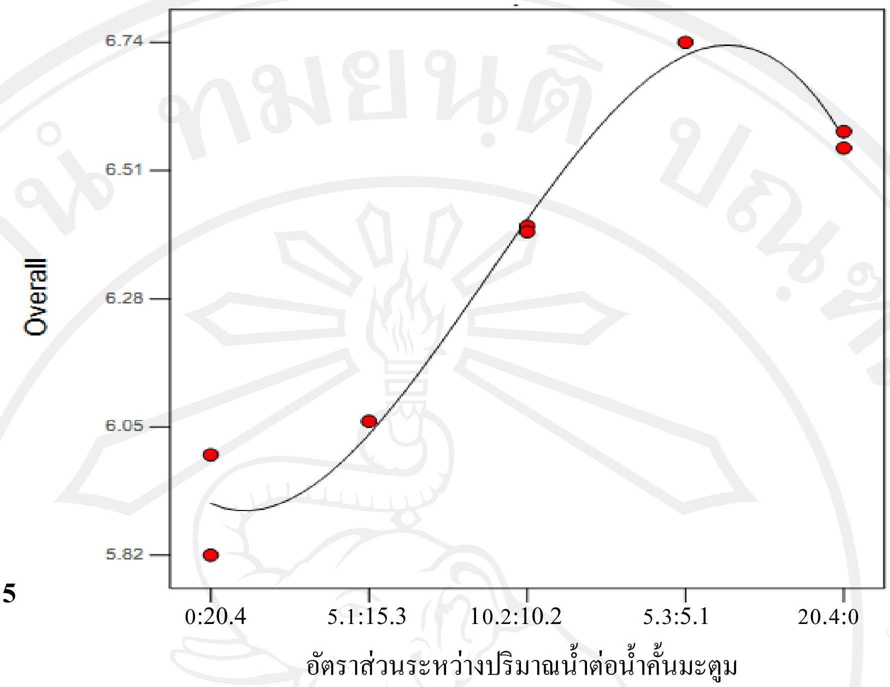


ภาพ ค-9 พื้นที่การตอบสนองด้านสีของน้ำสลัดชนิดข้นที่มีอัตราส่วนระหว่างปริมาณน้ำต่อน้ำคั้นมะตูมแตกต่างกัน

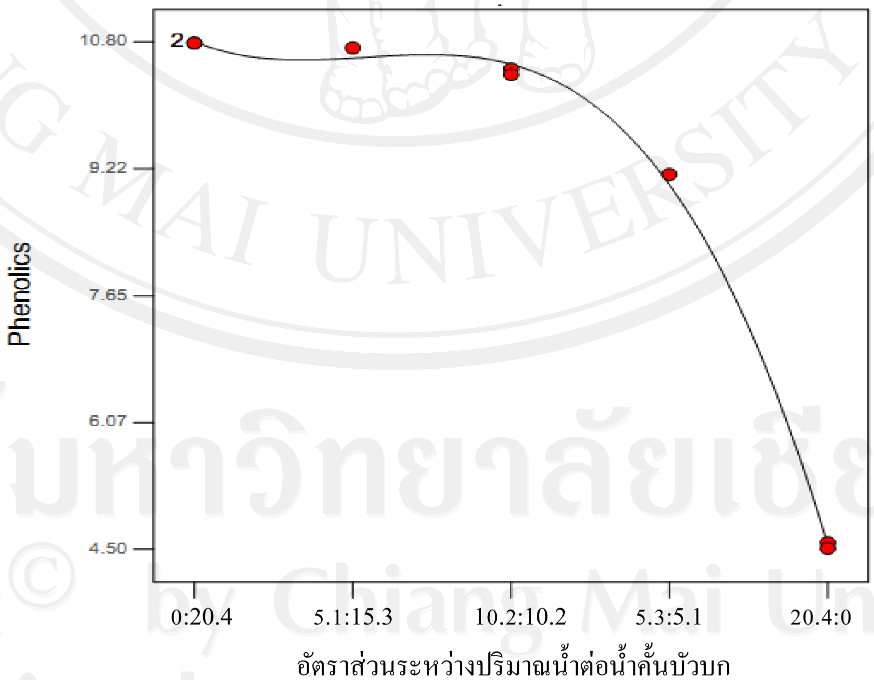


ภาพ ค-10 พื้นที่การตอบสนองด้านรสชาติของน้ำสลัดชนิดข้นที่มีอัตราส่วนระหว่างปริมาณน้ำต่อน้ำคั้นมะตูมแตกต่างกัน

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

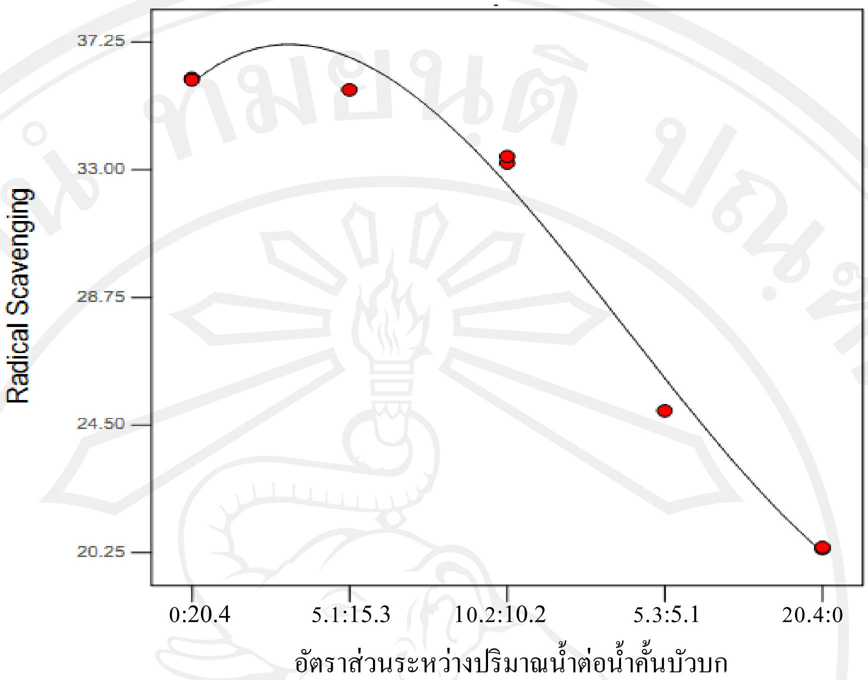


ภาพ ค-11 พื้นที่การตอบสนองด้านความชอบโดยรวมของน้ำสลัดชนิดข้นที่มีอัตราส่วนระหว่างปริมาณน้ำต่อน้ำคั้นมะตูมแตกต่างกัน

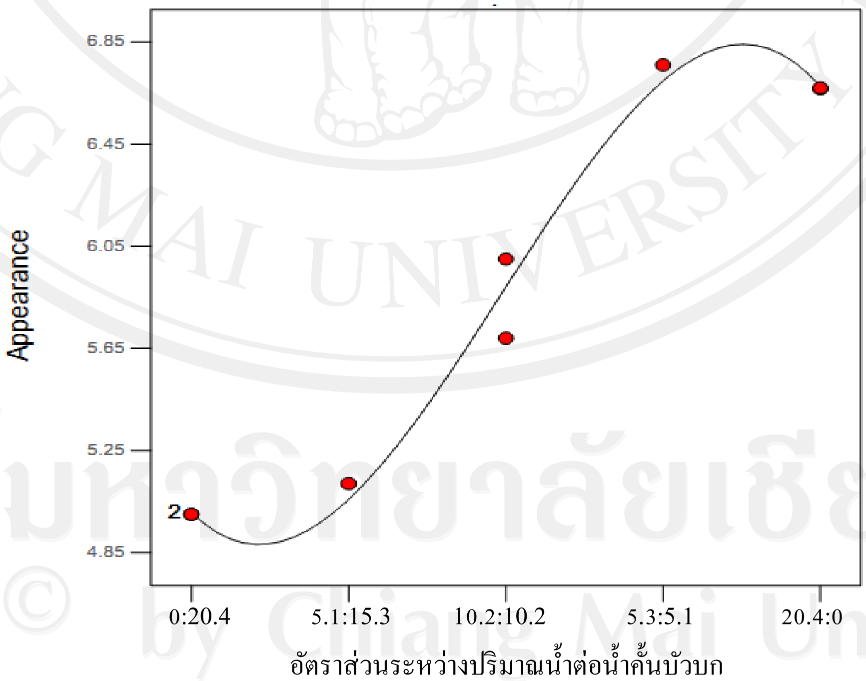


ภาพ ค-12 พื้นที่การตอบสนองด้านปริมาณสารประกอบฟีนอลิคทั้งหมดของน้ำสลัดชนิดข้นที่มีอัตราส่วนระหว่างปริมาณน้ำต่อน้ำคั้นบัวบกแตกต่างกัน

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

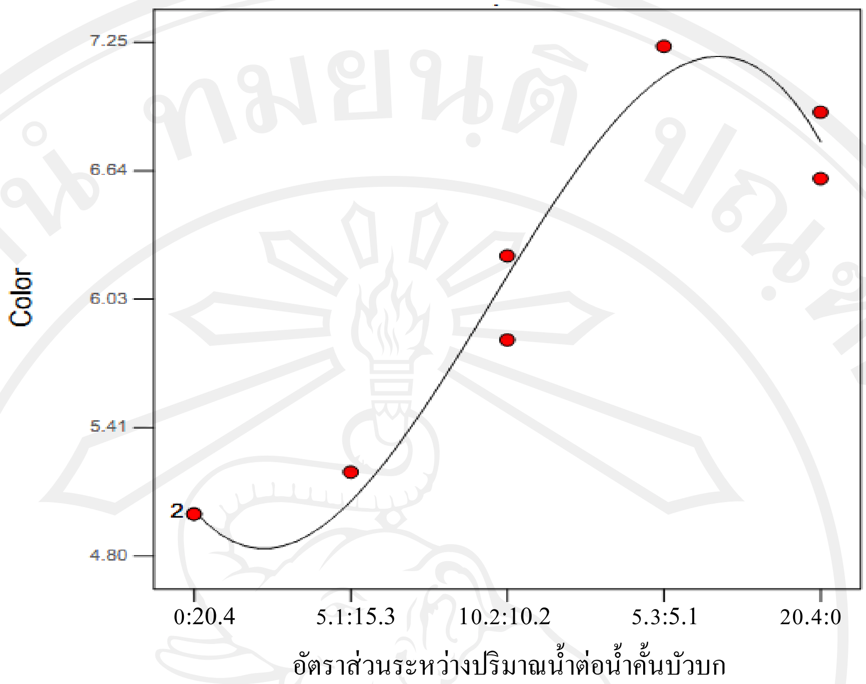


ภาพ ค-13 พื้นที่การตอบสนองด้านความสามารถในการกำจัดอนุมูลอิสระของน้ำสลัดชนิดข้นที่มีอัตราส่วนระหว่างปริมาณน้ำต่อน้ำคั้นบัวบกแตกต่างกัน

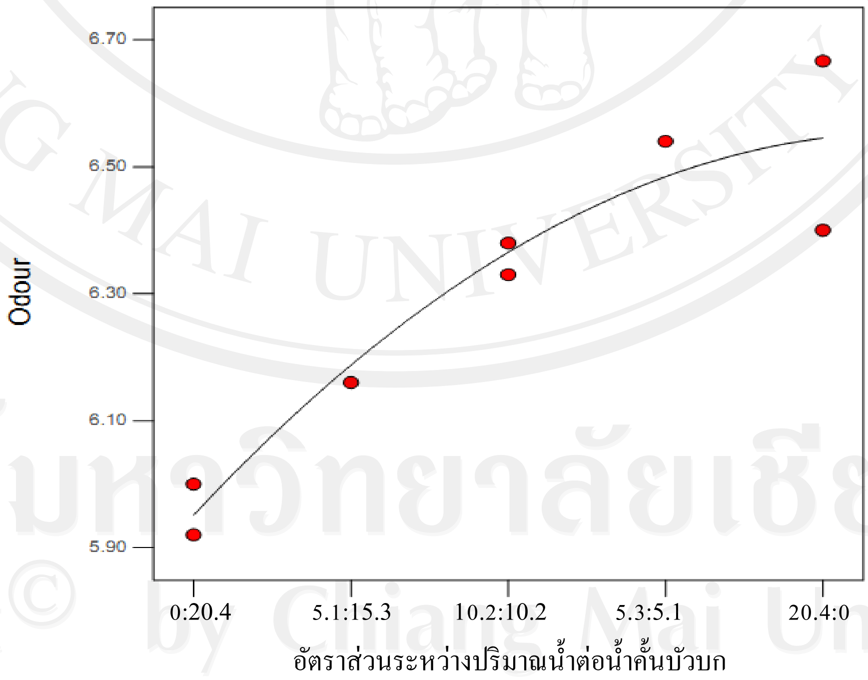


ภาพ ค-14 พื้นที่การตอบสนองด้านลักษณะปรากฏของน้ำสลัดชนิดข้นที่มีอัตราส่วนระหว่างปริมาณน้ำต่อน้ำคั้นบัวบกแตกต่างกัน

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

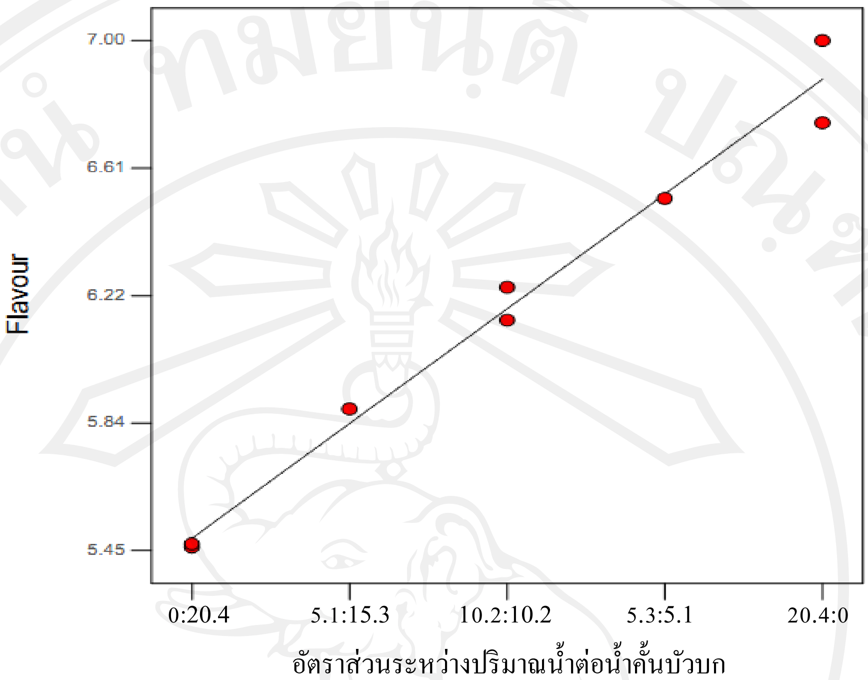


ภาพ ค-15 พื้นที่การตอบสนองด้านสีของน้ำสลัดชนิดข้นที่มีอัตราส่วนระหว่างปริมาณน้ำต่อน้ำคั้นบัวบกแตกต่างกัน

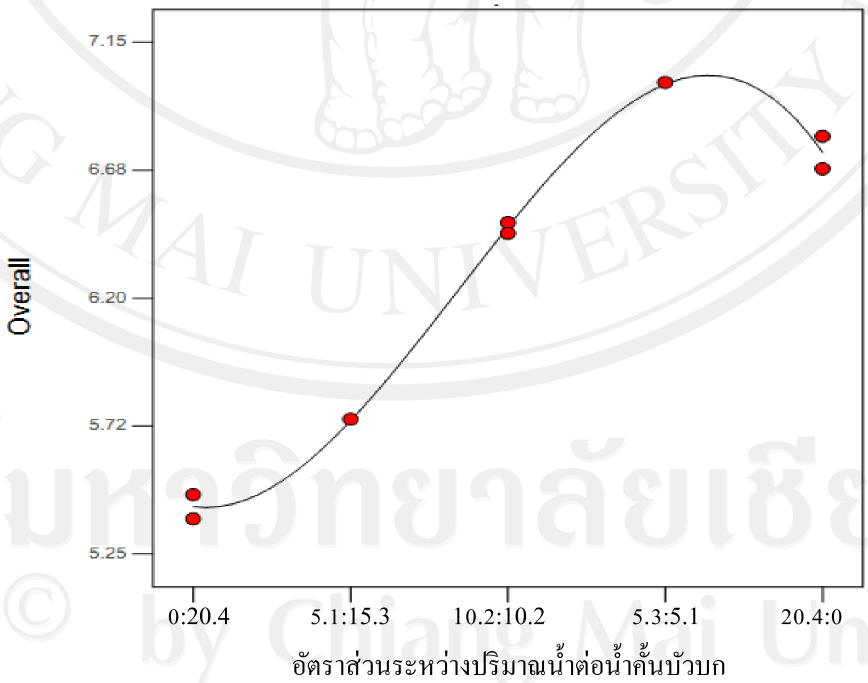


ภาพ ค-16 พื้นที่การตอบสนองด้านกลิ่นของน้ำสลัดชนิดข้นที่มีอัตราส่วนระหว่างปริมาณน้ำต่อน้ำคั้นบัวบกแตกต่างกัน

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved



ภาพ ค-17 พื้นที่การตอบสนองด้านรสชาติของน้ำสลัดชนิดข้นที่มีอัตราส่วนระหว่างปริมาณน้ำต่อน้ำคั้นบัวบกแตกต่างกัน



ภาพ ค-18 พื้นที่การตอบสนองด้านความชอบโดยรวมของน้ำสลัดชนิดข้นที่มีอัตราส่วนระหว่างปริมาณน้ำต่อน้ำคั้นบัวบกแตกต่างกัน

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ภาคผนวก ง

แบบทดสอบทางด้านประสาทสัมผัส

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ภาคผนวก ง-1 แบบประเมินการทดสอบทางประสาทสัมผัสแบบ Ratio Profile Test ของผลิตภัณฑ์น้ำสลัดสชนิดข้นลดแคลอรีเสริมสมุนไพร

ผู้ทดสอบ.. วันที่..

คำแนะนำ : กรุณาทดสอบคุณลักษณะทางประสาทสัมผัสความหวาน และความชอบรวมโดยรวมของตัวอย่างต่อไปนี้ แล้วทำเครื่องหมาย I ลงบนเส้นคะแนนของแต่ละลักษณะเป็นความรู้สึกที่ต้องการให้มีในผลิตภัณฑ์ และทำเครื่องหมาย X พร้อมรหัสตัวอย่างลงบนเส้นคะแนนเป็นความรู้สึกเมื่อท่านชิมตัวอย่าง

1. ความหวาน

อ่อน____เข้ม

2. ความชอบรวม

น้อย ____มาก

ข้อเสนอแนะ ....

....

....

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ภาคผนวก ง-2 แบบประเมินการทดสอบทางประสาทสัมผัสแบบ 9-Points hedonic scale ของผลิตภัณฑ์น้ำสลัดชนิดข้นลดแคลอรีเสริมสมุนไพร

ผู้ทดสอบ..วันที่..................................

คำแนะนำ : ให้คะแนนระดับความชอบตามลักษณะคุณภาพด้านต่างๆ โดยเริ่มทดสอบจากการ ดู ดม และชิมตัวอย่าง ในการทดสอบชิมโดยใช้ขนมปังกรอบที่เตรียมให้จิ้มกับน้ำสลัด **(กรุณาบ้วนปากก่อนทดสอบตัวอย่างต่อไป)**

โดยกำหนดให้มีระดับความชอบดังนี้

1 = ไม่ชอบมากที่สุด 2 = ไม่ชอบมาก 3 = ไม่ชอบปานกลาง 4 = ไม่ชอบเล็กน้อย
5 = เฉยๆ 6 = ชอบเล็กน้อย 7 = ชอบปานกลาง 8 = ชอบมาก
9 = ชอบมากที่สุด

ลักษณะคุณภาพ	**รหัสตัวอย่าง**				
ลักษณะปรากฏ					
สี					
กลิ่น					
รสชาติ (ความกลมกล่อม)					
เนื้อสัมผัส (ความเนียนเนื้อ ความข้นหนืด)					
ความชอบโดยรวม					

ข้อเสนอแนะ...
....
....

ขอบคุณในความร่วมมือ

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ภาคผนวก ง-3 แบบประเมินการทดสอบการอภิปรายกลุ่ม (focus group discussion) สำหรับหาความเป็นไปได้ของน้ำคั้นสมุนไพรที่จะเติมลงในน้ำสลัดชนิดข้นลดแคลอรี

ส่วนที่ 1: ข้อมูลทั่วไปของผู้ชิม

- เพศ ☐ชาย ☐หญิง
- อายุ ☐ต่ำกว่า 25 ปี ☐ 25-55 ปี ☐ มากกว่า 55 ปี
- น้ำสลัดที่ท่านนิยมบริโภค
  ☐ชนิดข้น ☐ ชนิดใส ☐ อื่นๆ.....................................
- ความถี่ในการบริโภคสลัด
  ☐ทุกวัน ☐ มากกว่า 3 วัน/สัปดาห์ ☐ ประมาณสัปดาห์ละครั้ง
  ☐ประมาณเดือนละครั้ง ☐ นานๆครั้ง
- ท่านเคยบริโภคน้ำสลัดเสริมสมุนไพรหรือไม่
  ☐ เคย ☐ ไม่เคย
  ถ้าเคย โปรดระบุชื่อสมุนไพรที่เติมในน้ำสลัด.......................................

ส่วนที่ 2: การแสดงความคิดเห็นขณะที่ทำการทดสอบชิม

ท่านเห็นด้วยหรือไม่ หากมีการเติมน้ำคั้นสมุนไพรแต่ละชนิด จากน้ำสมุนไพรชนิดนั้นๆ ลงในน้ำสลัดชนิดข้น

1. หญ้าหวาน ☐ เห็นด้วย ☐ เฉยๆ ☐ ไม่เห็นด้วย

จำนวนหยดที่น่าจะเหมาะสม...

2. ผักเชียงดา ☐ เห็นด้วย ☐ เฉยๆ ☐ ไม่เห็นด้วย

จำนวนหยดที่น่าจะเหมาะสม...

3. ใบชะพลู ☐ เห็นด้วย ☐ เฉยๆ ☐ ไม่เห็นด้วย

จำนวนหยดที่น่าจะเหมาะสม...

4. ใบหม่อน ☐ เห็นด้วย ☐ เฉยๆ ☐ ไม่เห็นด้วย

จำนวนหยดที่น่าจะเหมาะสม...

5. สะระแหน่ญี่ปุ่น ☐ เห็นด้วย ☐ เฉยๆ ☐ ไม่เห็นด้วย

จำนวนหยดที่น่าจะเหมาะสม...

6. เหง้าไพล ☐ เห็นด้วย ☐ เฉยๆ ☐ ไม่เห็นด้วย

จำนวนหยดที่น่าจะเหมาะสม...

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

7. โหระพาช้าง (ยี่หร่า) ☐ เห็นด้วย ☐ เฉยๆ ☐ ไม่เห็นด้วย

จำนวนหยดที่น่าจะเหมาะสม..

8. ผักชีลาว ☐ เห็นด้วย ☐ เฉยๆ ☐ ไม่เห็นด้วย

จำนวนหยดที่น่าจะเหมาะสม..

9. กระถิน ☐ เห็นด้วย ☐ เฉยๆ ☐ ไม่เห็นด้วย

จำนวนหยดที่น่าจะเหมาะสม..

10. บัวบก ☐ เห็นด้วย ☐ เฉยๆ ☐ ไม่เห็นด้วย

จำนวนหยดที่น่าจะเหมาะสม..

11. คื่นช่าย ☐ เห็นด้วย ☐ เฉยๆ ☐ ไม่เห็นด้วย

จำนวนหยดที่น่าจะเหมาะสม..

12. ผักแว่น ☐ เห็นด้วย ☐ เฉยๆ ☐ ไม่เห็นด้วย

จำนวนหยดที่น่าจะเหมาะสม..

13. ใบเตย ☐ เห็นด้วย ☐ เฉยๆ ☐ ไม่เห็นด้วย

จำนวนหยดที่น่าจะเหมาะสม..

14. ใบสะเดา ☐ เห็นด้วย ☐ เฉยๆ ☐ ไม่เห็นด้วย

จำนวนหยดที่น่าจะเหมาะสม..

15. ยอดมะระ ☐ เห็นด้วย ☐ เฉยๆ ☐ ไม่เห็นด้วย

จำนวนหยดที่น่าจะเหมาะสม..

16. ผักหนามปู่ย่า ☐ เห็นด้วย ☐ เฉยๆ ☐ ไม่เห็นด้วย

จำนวนหยดที่น่าจะเหมาะสม..

17. ผักชีฝรั่ง ☐ เห็นด้วย ☐ เฉยๆ ☐ ไม่เห็นด้วย

จำนวนหยดที่น่าจะเหมาะสม..

18. รางจืด ☐ เห็นด้วย ☐ เฉยๆ ☐ ไม่เห็นด้วย

จำนวนหยดที่น่าจะเหมาะสม..

19.สะระแหน่ ☐ เห็นด้วย ☐ เฉยๆ ☐ ไม่เห็นด้วย

จำนวนหยดที่น่าจะเหมาะสม..

20. มะตูม ☐ เห็นด้วย ☐ เฉยๆ ☐ ไม่เห็นด้วย

จำนวนหยดที่น่าจะเหมาะสม..

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ส่วนที่ 3: กรุณาเรียงลำดับน้ำคั้นสมุนไพรที่ท่านคิดว่าเหมาะสมที่สุดที่จะเติมลงในน้ำสลัดชนิดข้น

ลำดับที่ 1……………………………………

จำนวนหยดที่น่าจะเหมาะสม…………………………………………………………

ลำดับที่ 2……………………………………

จำนวนหยดที่น่าจะเหมาะสม…………………………………………………………

ลำดับที่ 3……………………………………

จำนวนหยดที่น่าจะเหมาะสม………………………………………………

ขอบคุณที่ให้ความร่วมมือ

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ภาคผนวก จ

วิธีการวิเคราะห์ผลโดยใช้

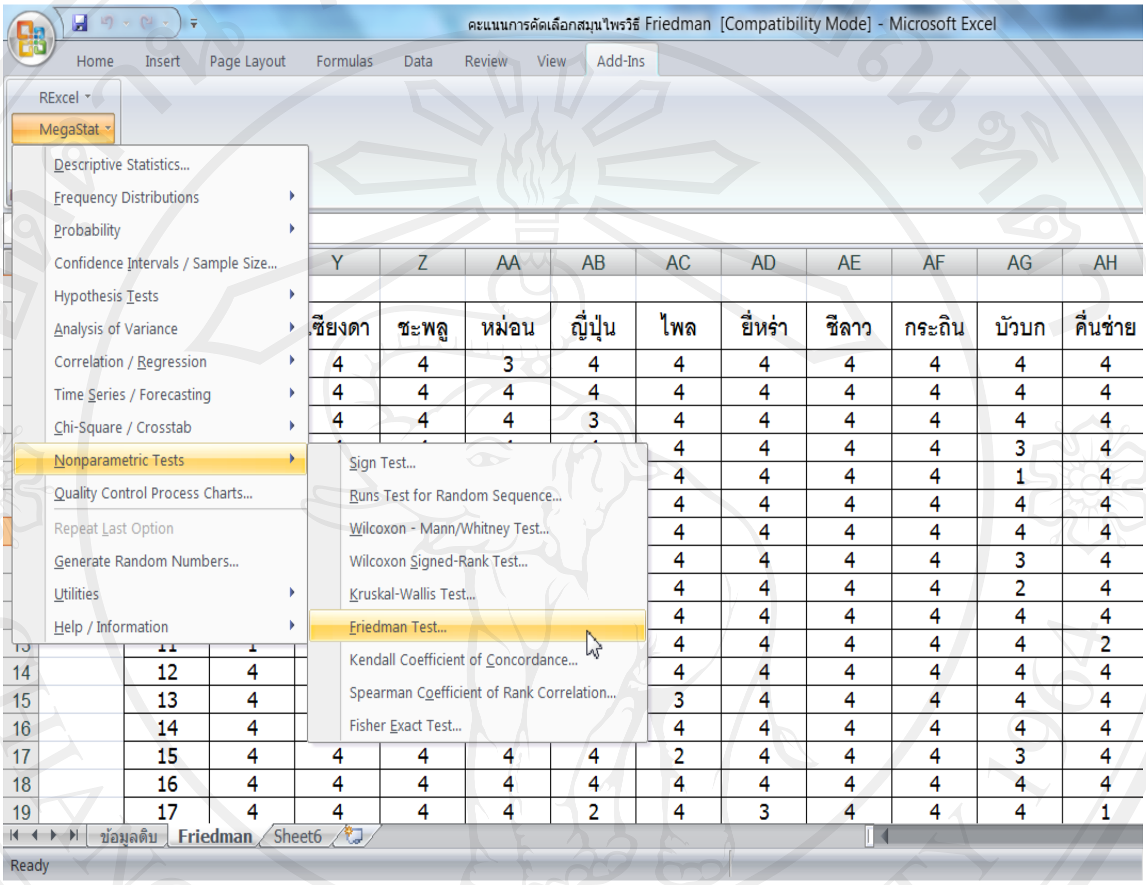
โปรแกรมสำเร็จรูป MegaStat

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

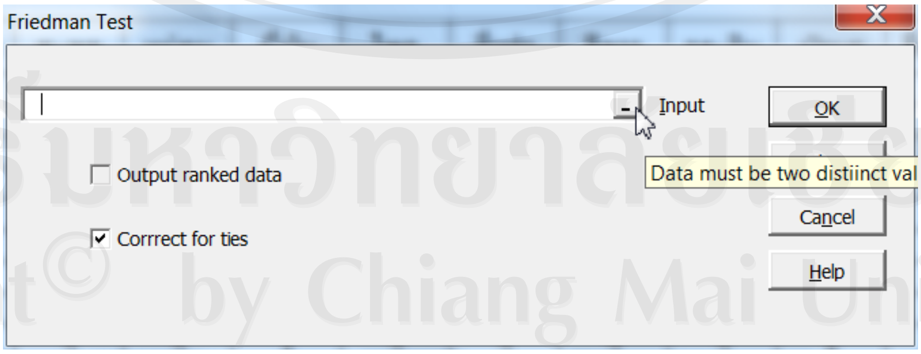
มีวิธีการวิเคราะห์ผลดังนี้

1. เปิดไฟล์แล้วเลือก Worksheet ชื่อ Friedman

   เลือกเมนู Add-Ins > MegaStat > Nonparametric Tests > Friedman Test…

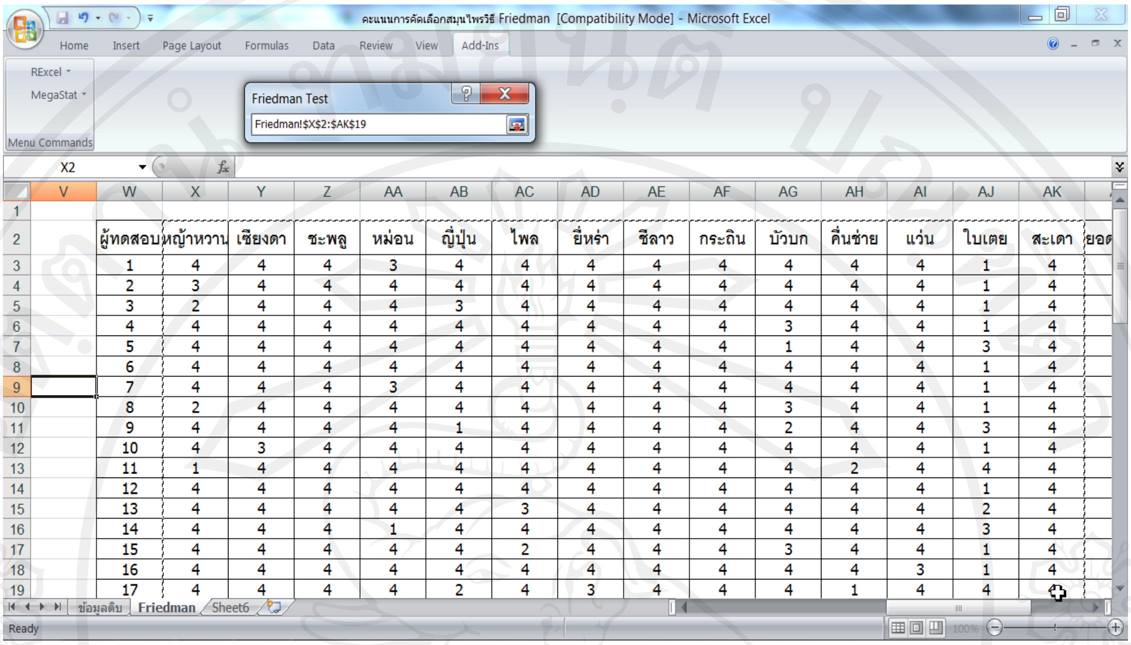


2. คลิกที่ปุ่ม Input

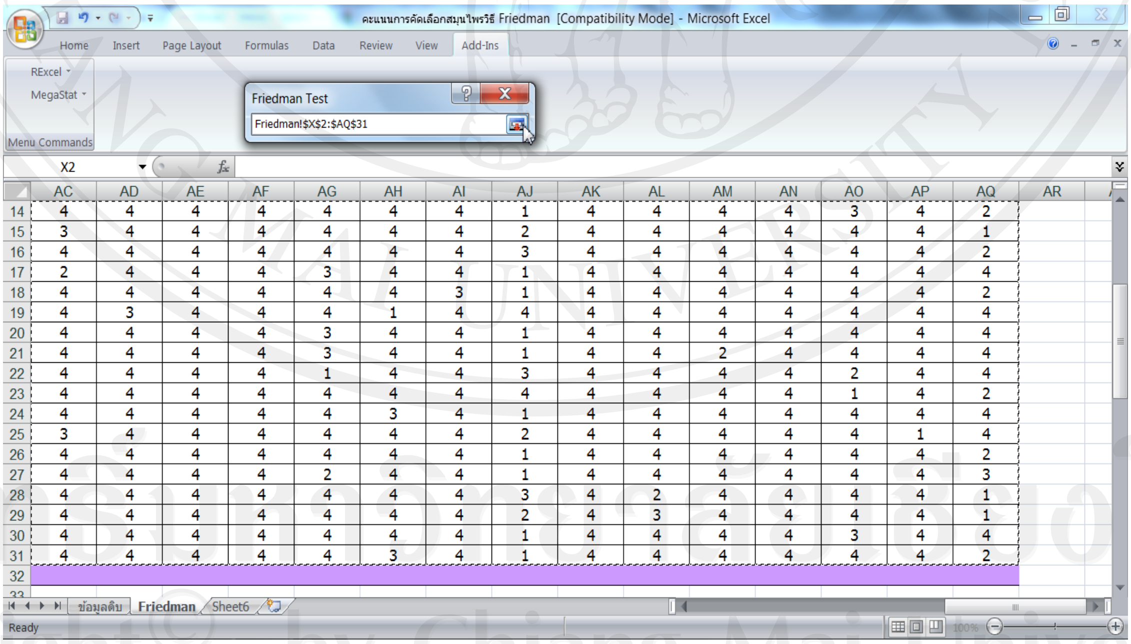


ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

3. เลือกข้อมูลตั้งแต่ชื่อสมุนไพรลงไป (ไม่ต้องเลือกผู้ทดสอบ)



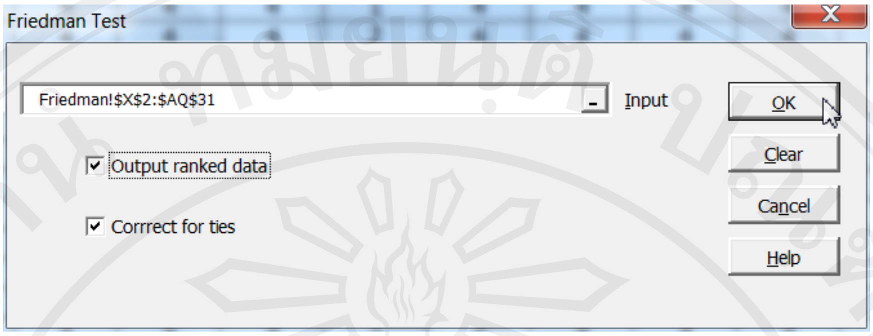
4. คลิกที่ปุ่มในช่อง Friedman Test



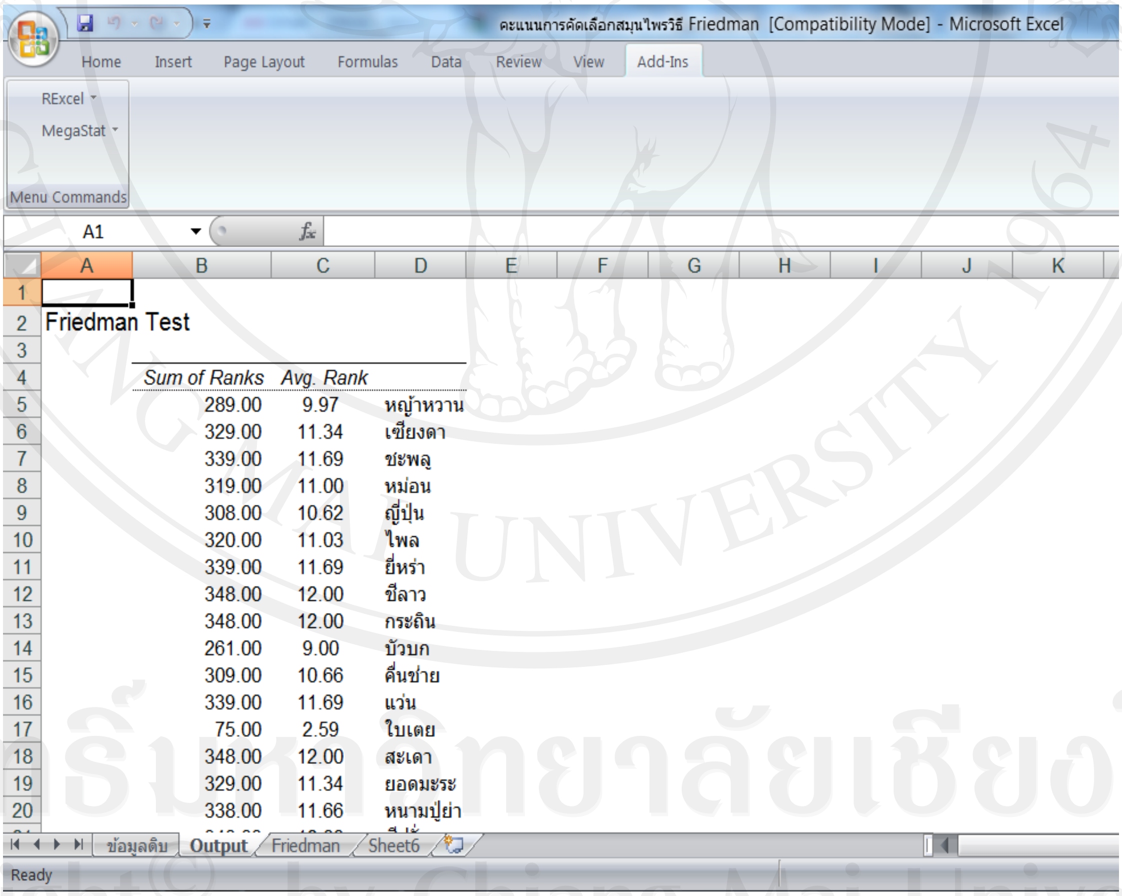
หมายเหตุ: ช่องที่ไม่ได้รับเลือกต้องใส่ค่าอื่นไว้ (กรณีนี้ใส่ 4) เพราะถ้ามีช่องว่าง โปรแกรมจะไม่ทำงาน จากการทดลองใส่ค่าเป็น 4 หรือ 12 พบว่าให้ผลการวิเคราะห์ไม่แตกต่างกัน

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

5. เลือก Output ranked data จากนั้นคลิก OK



6. จะมี Worksheet ชื่อ Output ปรากฏขึ้น ซึ่งเป็นผลการวิเคราะห์ ตัวอย่างที่มีค่า Avg. Rank น้อยที่สุด แสดงว่าได้รับความชอบเป็นอันดับ 1



ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

7. เมื่อเลื่อนลงไปด้านล่างจะมีช่องสีเหลืองแสดง p-value แสดงว่าตัวอย่างแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ (8.50E-36 หมายถึง 8.50×10^{-36} ซึ่งน้อยกว่า 0.05 มาก) แต่เนื่องจากการวิเคราะห์ครั้งนี้ต้องการเพียงจัดลำดับ จึงไม่ได้สนใจค่านี้

A1

	A	B	C	D	E	F	G
16		339.00	11.69	แว่น			
17		75.00	2.59	ใบเตย			
18		348.00	12.00	สะเดา			
19		329.00	11.34	ยอดมะระ			
20		338.00	11.66	หนามปู่ย่า			
21		348.00	12.00	ชีฝรั่ง			
22		300.00	10.34	รางจืด			
23		327.00	11.28	สะระแหน่			
24		177.00	6.10	มะดูม			
25		6,090.00	10.50	Total			
26							
27			29	n			
28			218.045	chi-square (corrected for ties)			
29			19	d.f.			
30			8.50E-36	p-value			
31							
32			multiple comparison values for avg. ranks				
33			5.67	(.05)		6.28	(.01)
34							

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ภาคผนวก ฉ

วิธีการวิเคราะห์คุณภาพทางกายภาพ

เคมี และจุลินทรีย์ ของน้ำสลัดชนิดข้น

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

การวิเคราะห์คุณภาพทางกายภาพ

1. การวัดสี (Chromameter, Minolta CR-300, Japan)

เป็นการวัดค่าสี L ค่าสี a* และค่าสี b* ของผลิตภัณฑ์ด้วยเครื่องวัดสี Colorimeter ยี่ห้อ Minolta รุ่น CR300 โดยค่า L เป็นค่าความสว่าง (lightness) a* เป็นค่าสีแดงและสีเขียว (redness/greenness) และ b* เป็นค่าสีเหลืองและสีน้ำเงิน (yellowness/blueness)

L คือ ค่าความสว่าง มีค่าอยู่ในช่วง 0 ถึง 100

a* คือ ค่าสีแดงและสีเขียว เมื่อ a* มีค่าบวก เป็นสีแดง

เมื่อ a* เป็นค่าลบ เป็นสีเขียว

b* คือ ค่าสีเหลืองและสีน้ำเงิน เมื่อ b* มีค่าบวก เป็นสีเหลือง

เมื่อ b* เป็นค่าลบ เป็นสีน้ำเงิน

ก่อนการวัดสีทุกครั้งต้องปรับมาตรฐานเครื่อง (calibration) โดยใช้แผ่นสีขาวมาตรฐาน (white blank; L = 97, a* = -0.18, b* = 1.84) แล้วจึงวัดสีของผลิตภัณฑ์

2. การวัดความหนืด

เครื่องมือที่ใช้

- เครื่อง Brookfield-Programmable Viscometer รุ่น LVDV-II+

วิธีการวัด

2.1 ก่อนทำการวัดทุกครั้งต้องทำการปรับตั้งหัว spindle ก่อน โดยใช้นิ้วสัมผัสกับ spindle เบาๆ โดยที่ %T (torque) ต้องมีค่าอยู่ที่ ร้อยละ 0±0.3

2.2 เลือกหัว spindle เบอร์ S4 และความเร็ว 0.5 รอบต่อนาที

2.3 จุ่มหัวเข็มลงในผลิตภัณฑ์ซึ่งบรรจุในบีกเกอร์ ขนาด 250 กรัม ทำการวัดโดยควบคุมอุณหภูมิห้องที่ 25±2 °ซ

2.4 อ่านค่าที่ได้เมื่อเวลาผ่านไป 30 วินาที ค่าที่ได้เป็นค่าความหนืดหน่วยเป็นเซนติพอยส์ (cps)

3. การวัดความคงตัวของอิมัลชัน (ดัดแปลงจากวิธีการของ Chun และคณะ, 1997)

3.1 ชั่งน้ำหนักน้ำสลัดที่เตรียมใหม่ 5 กรัม ใส่ลงในหลอดเหวี่ยงปริมาตร 15 มิลลิลิตร

3.2 นำมาปั่นเหวี่ยงที่ความเร็ว 3,500 รอบต่อนาที ที่อุณหภูมิ 25 °ซ เวลา 15 นาที

3.3 สังเกตลักษณะการแยกชั้นที่เกิดขึ้น และบันทึกผล

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

3.4 คำนวนความคงตัว (ร้อยละ)

ความคงตัวของอิมัลชัน (ร้อยละ) = น้ำหนักน้ำสลัดก่อนปั่นเหวี่ยง- น้ำหนักน้ำที่แยกชั้น x 100
น้ำหนักน้ำสลัดก่อนปั่นเหวี่ยง

4. ค่าพลังงาน วัดโดยใช้เครื่อง (Bomb calorimeter: Model 1356, USA)

การวัดค่าพลังงานอาหารโดยใช้ Bomb calorimeter ซึ่ง Bomb calorimeter เป็นการศึกษาปฏิกิริยาการเผาไหม้ในภาชนะปิดสนิทที่มีปริมาตรคงที่ ความดันเกิดการเปลี่ยนแปลง และแตกต่างจากบรรยากาศภายนอก ดังนั้น การวัดพลังงานโดยใช้ Bomb calorimeter จึงเป็นการวัดผลจากการเปลี่ยนแปลงพลังงานในกระบวนการ ซึ่งจะลดลงไปอยู่ในสภาวะมาตรฐาน และ standard enthalpy

การวิเคราะห์คุณภาพทางเคมี

1. การวัดปริมาณน้ำอิสระ (Water Activity, a_w) ด้วยเครื่อง Aqualab

การใช้เครื่องวัดปริมาณน้ำอิสระ Aqualab มีวิธีการใช้งาน และข้อควรระวังดังนี้

1.1 การเตรียมตัวอย่าง

1) ใส่ตัวอย่างบดละเอียดในตลับวัด water activity ประมาณ 1 ใน 3 ของตลับ เกลี่ยตัวอย่างให้ครอบคลุมก้นตลับ เพื่อประสิทธิภาพในการวัด
2) ห้ามมีตัวอย่างติดบริเวณรอบตลับวัด water activity
3) ตัวอย่างควรมีอุณหภูมิเดียวหรือต่างกันไม่เกิน 4 °ซ ของอุณหภูมิ chamber เครื่องวัด water activity

1.2 การเปิดเครื่อง

1) เสียบปลั๊ก เปิดเครื่องซึ่งอยู่ด้านหลังเครื่อง อุ่นเครื่องประมาณ 30 นาที เพื่อให้การวัดมีประสิทธิภาพสูงสุด
2) นำตลับวัด water activity บรรจุลงสู่ลิ้นชักตัวอย่างด้วยความระมัดระวัง
3) หมุนปุ่มของลิ้นชักในตำแหน่ง open/load ไปยังตำแหน่ง read เครื่องจะเริ่มวัดค่า water activity เมื่อเครื่องเริ่มวัดจะมีสัญญาณเตือน 1 ครั้ง
4) เมื่อเครื่องวัดเสร็จใช้เวลาประมาณ 4-5 นาที จะมีสัญญาณเตือนถี่ๆ ให้อ่านค่า water activity และอุณหภูมิที่หน้าจอ
5) หมุนปุ่มลิ้นชักในตำแหน่ง read ไปยังตำแหน่ง open/load นำตลับออก
6) ถ้ามีตัวอย่างต่อไปให้ทำตามขั้นตอนเดิมตามลำดับ เมื่อวัดเสร็จ ปิดเครื่อง และดึงปลั๊ก

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

2. การวัดค่าความเป็นกรด-ด่าง (pH) (AOAC, 2000)

2.1 ก่อนทำการวัดค่าความเป็นกรด-ด่าง (pH) ทุกครั้ง ต้องปรับค่ามาตรฐานของเครื่อง pH meter ด้วยสารละลายบัฟเฟอร์ pH 4.00 และ pH 7.00

2.2 นำตัวอย่างน้ำสลัดปริมาณ 50 กรัม ใส่ในบีกเกอร์

2.3 ทำการวัดค่าโดยใช้ electrode ของ pH meter จุ่มลงไปในตัวอย่าง

2.4 รอประมาณ 10-30 วินาที เครื่องจะทำการอ่านค่า pH ของตัวอย่าง บันทึกข้อมูล

3. การวัดปริมาณกรดทั้งหมด (AOAC, 2000)

3.1 ชั่งน้ำหนักให้ทราบน้ำหนักที่แน่นอนประมาณ 15 มิลลิลิตร ใส่ขวดรูปชมพู่ขนาด 500 มิลลิลิตร เติมน้ำกลั่น 200 มิลลิลิตร

3.2 นำไปอุ่นด้วยอ่างน้ำแบบควบคุมอุณหภูมิได้ โดยให้ความร้อนที่ระดับร้อยละ 60 หรือไม่เกิน 60 °ซ ปิดปากขวดรูปชมพู่ด้วย กระจกนาฬิกาอุ่นเป็นเวลา 30 นาที ทิ้งให้เย็นที่อุณหภูมิห้องเป็นเวลา 30 นาที

3.3 จากนั้นนำตัวอย่างที่ได้ไปปรับปริมาตรขนาด 250 มิลลิลิตร ด้วยน้ำกลั่น

3.4 นำไปกรองด้วยกระดาษกรองเบอร์ 4

3.5 ปิเปตสารละลายส่วนใส 40 มิลลิลิตร ไปไทเทรตกับสารละลายโซเดียมไฮดรอกไซด์มาตรฐาน 0.1 นอร์มัล โดยใช้ฟีนอล์ฟทาลีนเป็นอินดิเคเตอร์จนกระทั่งถึงจุดยุติ จะได้สารละลายสีชมพู

3.6 บันทึกปริมาณของสารละลายโซเดียมไฮดรอกไซด์มาตรฐานและคำนวณกรดที่ได้เป็นปริมาณของกรดอะซิติก (CH_3COOH) โดยมีสูตรในการคำนวณดังนี้

$$\text{กรดอะซิติก } (CH_3COOH) = \frac{N \times V1 \times 0.06 \times 100 \times 250}{M \times V2}$$

เมื่อ N คือ ความเข้มข้นของสารละลายด่างมาตรฐาน

V1 คือ ปริมาตรของสารละลายมาตรฐานที่ใช้ในการไทเทรต

V2 คือ ปริมาตรของสารละลายตัวอย่างที่สุ่มตัวอย่างมาไทเทรต

M คือ น้ำหนักของตัวอย่าง

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

4. การวัดปริมาณกรดไธโอบาบิทูริค (Thiobarbituric Acid Number, TBA) (Pegg, 2001)

4.1) ชั่งตัวอย่างมา 10 กรัม ปั่นกับน้ำกลั่น 50 มิลลิลิตร นาน 2 นาที แล้วเทใส่ขวดสำหรับกลั่นล้างเครื่องปั่นด้วยน้ำกลั่น จำนวน 47.50 มิลลิลิตร

4.2) เติมสารละลายกรดไฮโดรคลอริกเข้มข้น 4 M จำนวน 2.5 มิลลิลิตร เพื่อปรับให้มี pH ถึง 1.5 จากนั้นเติม anti-foaming และ glass bead

4.3) นำไปกลั่นโดยให้ความร้อนด□วยเตาไฟฟ้ากลั่นจนได้ของเหลวปริมาตร 50 มิลลิลิตร ภายใน 10 นาที หลังจากสารละลายในขวดสำหรับกลั่นเดือด

4.4) ปิเปตของเหลวที่กลั่นได้มา 5 มิลลิลิตร ใส□ในหลอดที่มีฝาปิด เติมสารละลาย TBA reagent 5 มิลลิลิตร ปิดฝาเขย่□าแล□วนำไปต้มในน้ำเดือดนาน 35 นาที

4.5) ทำ blank โดยใช้น้ำกลั่น 5 มิลลิลิตร แทนตัวอย่าง

4.6) หลังจากครบ 35 นาที นำหลอดไปทำให้เย็นภายใน 10 นาที แล้ววัดค่□าการดูดกลืนแสง ด้□วยเครื่องสเปคโตรโฟโตมิเตอร์□ที่ความยาวคลื่น 365 นาโนเมตร แล้□วจึงคำนวณหา ค่า TBA โดยการนำค่าการดูดกลืนแสงที่วัดได้□คูณด้□วย 7.8 ผลลัพธ์ที่ได้ คือ TBA number มีหน่วยเป็นมิลลิกรัมมาโลนัลดีไฮด์ต่□อกิโลกรัม

5. การวัดปริมาณสารประกอบฟีนอลิคทั้งหมด (รัตติยา, 2544; Zoecklein *et al.*, 1995)

5.1 วิธีการเตรียมสารเคมี

1) สารละลายมาตรฐานกรดแกลลิค (gallic acid) ความเข้มข้น 600 มิลลิกรัมต่อลิตร โดยชั่งกรดแกลลิค 30 มิลลิกรัม ละลายในน้ำกลั่นแล้วถ่ายใส่ขวดปรับปริมาตรขนาด 50 มิลลิลิตร ปรับปริมาตรด้วยน้ำกลั่นให้ครบ 50 มิลลิลิตร

5.2 วิธีการทำกราฟมาตรฐาน

1) ปิเปตสารละลายมาตรฐานกรดแกลลิค 0 0.5 1 2 3 4 5 และ 6 มิลลิลิตร ลงในหลอดทดลอง แล้วปรับปริมาตรด้วยน้ำกลั่นให้ครบ 6 มิลลิลิตร ก็จะได้ความเข้มข้นของสารละลายกรดแกลลิคเป็น 0 50 100 200 300 400 500 และ 600 มิลลิกรัมต่อลิตร ตามลำดับ

2) ปิเปตสารละลายแต่ละความเข้มข้นมา 125 ไมโครลิตร ผสมกับน้ำกลั่น 0.5 มิลลิลิตร ในหลอดทดลอง เติมสาร Folin-Ciocalteu reagent 125 ไมโครลิตร ผสมให้เข้ากันด้วยเครื่อง Vortex mixture ปล่อยให้เกิดปฏิกิริยาเป็นเวลา 6 นาที

3) เติมสารละลายโซเดียมคาร์บอเนต ความเข้มข้นร้อยละ 7 ลงไป 1.25 มิลลิลิตร และเติมน้ำกลั่น 3 มิลลิลิตร ผสมให้เข้ากันด้วยเครื่อง Vortex mixture

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

4) ปล่อยให้เกิดปฏิกิริยาในที่มืดที่อุณหภูมิห้องเป็นเวลา 90 นาที แล้วนำไปวัดค่าดูดกลืนแสงที่ 760 นาโนเมตร โดยใช้เมทานอลเป็น blank

5) นำค่าการดูดกลืนแสงที่ได้ในแต่ละความเข้มข้นไปเขียนกราฟมาตรฐาน (ภาพ ฉ- 1)

5.3 วิธีการสกัด

1) ชั่งตัวอย่างมา 10 กรัมใส่ในขวดรูปชมพู่ขนาด 250 มิลลิลิตร เติมน้ำกลั่น 50 มิลลิลิตร ปิดปากขวดด้วยกระดาษอลูมิเนียมฟอยล์

2) นำไปวางในอ่างน้ำควบคุมอุณหภูมิสกัดที่อุณหภูมิ 90 °ซ เวลา 60 นาที

3) ปล่อยให้สารสกัดตัวอย่างที่ได้เย็น แล้วกรองสุญญากาศด้วยกระดาษกรองเบอร์ 4 นำส่วนใสไปวิเคราะห์ต่อไป

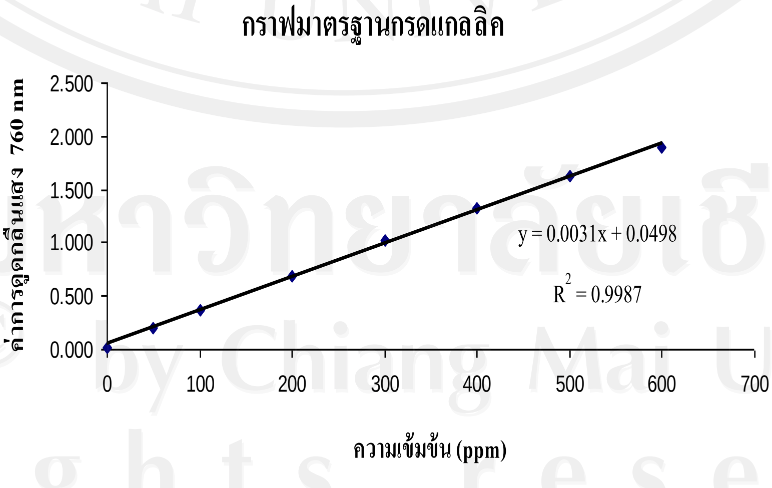
5.4 วิธีการวิเคราะห์

1) ปิเปตส่วนใสของสารสกัดตัวอย่าง 0.20 ไมโครลิตร ผสมกับน้ำกลั่น 5 มิลลิลิตร ในหลอดทดลอง เติมสาร Folin-Ciocalteu reagent 1 มิลลิลิตร ผสมให้เข้ากันด้วยเครื่อง Vortex mixture ปล่อยให้เกิดปฏิกิริยาเป็นเวลา 3 นาที

2) เติมสารละลายโซเดียมคาร์บอเนตความเข้มข้นร้อยละ 10 ลงไป 1 มิลลิลิตร และเติมน้ำกลั่น 3 มิลลิลิตร ผสมให้เข้ากันด้วยเครื่อง Vortex mixture

3) ปล่อยให้เกิดปฏิกิริยาในที่มืดที่อุณหภูมิห้องเป็นเวลา 1 ชั่วโมง แล้วนำไปวัดค่าดูดกลืนแสงที่ 760 นาโนเมตร โดยใช้น้ำกลั่นเป็นแบลงค์

4) หาปริมาณสารประกอบฟีนอลิคทั้งหมด โดยนำค่าการดูดกลืนแสงของสารสกัดตัวอย่างเทียบกับกราฟมาตรฐานของกรดแกลลิค



ภาพ จ-1 กราฟมาตรฐานกรดแกลลิคสำหรับการวิเคราะห์ปริมาณสารประกอบฟีนอลิคทั้งหมด

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

6. การวัดความสามารถในการกำจัดอนุมูลอิสระ (Aruoma *et al.*, 1997)

การหาค่าความสามารถในการกำจัดอนุมูลอิสระกระทำโดยอาศัยหลักการที่ว่า สารที่มีฤทธิ์ต้านการเกิดออกซิเดชันจะทำปฏิกิริยากับ 1,1-diphenyl-2-pricrylhydrazyl (DPPH) ทำให้สีม่วงของ DPPH จางลง

6.1 วิธีการเตรียมสารเคมี

สารละลาย DPPH (2,2-Diphenyl-1-picryhydrazyl) ความเข้มข้น 0.1 มิลลิโมลาร์ เตรียมโดยชั่ง DPPH มา 0.0168 กรัม ละลายด้วยเมทานอลร้อยละ 95 แล้วถ่ายใส่ขวดปรับปริมาตรขนาด 50 มิลลิลิตร ปรับปริมาตรด้วยเมทานอลร้อยละ 95 ให้ครบ 50 มิลลิลิตร

6.2 วิธีการวิเคราะห์

1) ปิเปตส่วนใสของสารสกัดตัวอย่าง 1 มิลลิลิตร ผสมกับสารละลาย DPPH ความเข้มข้น 0.1 มิลลิโมลาร์ 3 มิลลิลิตร ในหลอดทดลอง ผสมให้เข้ากันด้วยเครื่อง Vortex mixture

2) ปล่อยให้เกิดปฏิกิริยาในที่มืดที่อุณหภูมิห้องเป็นเวลา 1 ชั่วโมง แล้วนำไปวัดค่าดูดกลืนแสงที่ 517 นาโนเมตร โดยใช้น้ำกลั่นเป็นแบลงค์

3) สำหรับหลอดควบคุมใช้น้ำกลั่น 5 มิลลิลิตร แทนสารสกัดตัวอย่าง

4) คำนวณหาความสามารถในการกำจัดอนุมูลอิสระ จากสมการ

$$\text{ความสามารถในการกำจัดอนุมูลอิสระ (ร้อยละ)} = [(A_{control} - A_{sample}) / A_{control}] \times 100$$

เมื่อ A_{sample} คือ ค่าการดูดกลืนแสงของหลอดตัวอย่าง

$A_{control}$ คือ ค่าการดูดกลืนแสงของหลอดควบคุม

การวิเคราะห์คุณภาพทางจุลินทรีย์

1. การวิเคราะห์เชื้อจุลินทรีย์ทั้งหมด (BAM, 2002)

1.1 น้ำสลัด 25 มิลลิกรัม ใส่ในถุง stomacher เติมสารละลาย peptone water ร้อยละ 0.1 จำนวน 225 กรัม นำเข้าเครื่องตีป่น stomacher นาน 1-2 นาที

1.2 ทำเจือจางอาหารโดยปิเปตมา 1 มิลลิลิตร ใส่ในหลอดทดลองที่มีสารละลาย peptone water ร้อยละ 0.1 ปริมาณ 9 มิลลิลิตร และทำการเจือจางต่อจนได้ระดับความเข้มข้นที่เหมาะสม

1.3 ปิเปตสารละลายอาหารที่ระดับความเจือจางที่เหมาะสมจำนวน 3 ระดับความเข้มข้นที่ติดกันจำนวน 1 มิลลิลิตร ใส่ในจานเพาะเชื้อ

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

1.4 เทอาหารเลี้ยงเชื้อ PCA อุณหภูมิ 44-46 °ซ ประมาณ 12-15 มิลลิลิตร ใส่ในจานเพาะเชื้อ แล้วเอียงจานไปมาให้กระจายทั่วจานเพาะเชื้อ

1.5 ปล่อยให้อาหารวุ้นแข็งตัว แล้วคว่ำจานเพาะเชื้อในถุงพลาสติก นำไปบ่มในตู้บ่ม อุณหภูมิ 35-37 °ซ เป็นเวลา 48 $\pm$ 3 ชั่วโมง

1.6 นับจำนวนโคโลนีจากจานที่มีจำนวนโคโลนีอยู่ระหว่าง 25-250 โคโลนี คำนวณ cfu/g หรือ cfu/ml ของอาหาร ได้ตามสมการดังนี้

$$\text{cfu/g หรือ cfu/ml} = \frac{\Sigma C}{(v_1 n_1 + 0.1\, n_2)\, d}$$

เมื่อ v_1 = ปริมาตรของสารละลายอาหารที่ใช้ในการเพาะเลี้ยงเชื้อ

Σ = ผลรวมของโคโลนีที่นับได้ทั้งหมดจากจานเพาะเชื้อที่นับได้ในช่วง 25-250 โคโลนี

n = จำนวนจานเพาะเชื้อที่นับได้ในช่วง 25-250 โคโลนี ในระดับความเข้มข้นแรก

n_2 = จำนวนจานเพาะเชื้อที่นับได้ในช่วง 25-250 โคโลนี ในระดับความเข้มข้นที่ 2

d = ระดับความเข้มข้นแรกที่สามารถนับเชื้อได้ในช่วง 25-250 โคโลนี

2. เอสเชอริเชีย โคไล โดยวิธี MPN (BAM, 2002)

2.1 อาหารเลี้ยงเชื้อ

1) EC broth

2) Levine EMB agar

3) สารละลายฟอสเฟตบัฟเฟอร์(Phosphate buffer solution)

2.2 การเตรียมตัวอย่าง

1) ชั่งตัวอย่างๆละ 10 กรัม ลงในขวดปลอดเชื้อ

2) สารละลายฟอสเฟตบัฟเฟอร์ จำนวน 90 มิลลิลิตร แล้วปั่นด้วยความเร็วต่ำ เป็นเวลา 1 นาที นำไปตั้งทิ้งในตู้เย็น 30 นาที

3) ทำการเจือจางให้เป็น 1: 100 1:000 และ 1:0000 ตามลำดับโดยใช้สารละลายฟอสเฟตบัฟเฟอร์

2.3 การตรวจนับจุลินทรีย์

1) การตรวจสอบขั้นแรก (Presumptive test)

1.1) เตรียมหลอดทดลองพร้อมหลอดดักก๊าซวางคว่ำในหลอดทดลอง แบบ 3 แถว และ แบบ 5 แถว

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

1.2) ดูดตัวอย่างอาหารในแต่ละความเข้มข้นปริมาตร 1 มิลลิลิตรใส่ในหลอดอาหารเลี้ยงเชื้อแถว 1 2 3 4 และ 5 ตามลำดับ โดยดูดตัวอย่างอาหารในแต่ละความเข้มข้นปริมาตร 1 มิลลิลิตรใส่ในหลอดอาหารเลี้ยงเชื้อ LST broth ที่มีหลอดดักก๊าซวางคว่ำในหลอดทดลอง

1.3) เขย่าหลอดอาหารเลี้ยงเชื้อที่ใส่ตัวอย่างด้วย vortex จากนั้นนำไปเข้าตู้บ่มเชื้อควบคุมอุณหภูมิ 35$\pm$0.5 $^{\circ}$ซ เป็นเวลา 24$\pm$2 ชั่วโมง

1.4) อ่านผล ตรวจดูความขุ่น และก๊าซในหลอดดักก๊าซที่เกิดขึ้นในแต่ละหลอด หลอดที่มีก๊าซ ผลเป็นบวก แล้วทำการตรวจสอบในขั้นยืนยัน

2) การตรวจสอบขั้นยืนยัน (Confirmed test)

2.1) นำหลอดทดลองที่ให้ผลบวกในการตรวจสอบขั้นแรกทุกหลอดมาทำการยืนยันผล

2.2) เตรียมหลอดทดลองพร้อมหลอดดักก๊าซวางคว่ำในหลอดทดลองเพื่อบรรจุอาหารเหลว EC broth ใส่ในหลอด หลอดละ 9 มิลลิลิตร ฆ่าเชื้อที่หม้อนึ่งไอน้ำ 121 $^{\circ}$ซ ความดัน 15 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว นาน 15 นาที

2.3) นำหลอดที่เกิดก๊าซจากการตรวจสอบขั้นแรก เขย่าเบาๆ แล้วใช้ Wire loop ซึ่งลนไฟจนแดง ทิ้งไว้ให้เย็น ถ่ายจากหลอด LST ที่ให้ผลบวก ปริมาตร 1 มิลลิลิตร ใส่ในหลอด EC broth หลอดต่อหลอด

2.4) เขย่าหลอดอาหารเลี้ยงเชื้อที่ใส่ตัวอย่างด้วย vortex จากนั้นนำไปเข้าตู้บ่มเชื้อควบคุมอุณหภูมิ 44.5$\pm$0.5 $^{\circ}$ซ เป็นเวลา 48$\pm$2 ชั่วโมง

2.5) หลอดที่ให้ผลเป็นบวก เขี่ยเชื้อบน Levine EMB agar เข้าตู้บ่มเชื้อควบคุมอุณหภูมิ 35$\pm$0.5 $^{\circ}$ซ เป็นเวลา 24$\pm$2 ชั่วโมง

2.6) ถ่ายเชื้อจากโคโลนีที่สงสัย ซึ่งมีจุดดำตรงกลาง มีหรือไม่มี Metallic sheen นำไปทดสอบ IMViC test ผลที่ได้มาเปิดตาราง Most Probable Number Index (MPN)

3. การวิเคราะห์เชื้อยีสต์ และรา (BAM, 2002)

วิเคราะห์เช่นเดียวกับวิธีการวิเคราะห์เชื้อจุลินทรีย์ทั้งหมด แต่เปลี่ยนจากอาหารเลี้ยงเชื้อ PCA เป็นอาหารเลี้ยงเชื้อ PDA ที่ปรับ pH ด้วยสารละลายกรดทาร์ทาริก ร้อยละ 10 แล้วนำไปบ่มในตู้บ่มอุณหภูมิ 35-37 $^{\circ}$ซ นาน 3-5 วัน จากนั้นนับจำนวนโคโลนีในจานที่มีจำนวนโคโลนี อยู่ระหว่าง 25-250 โคโลนี คำนวณ cfu/g หรือ cfu/ml ของอาหารเช่นเดียวกับวิธีการคำนวณเชื้อจุลินทรีย์ทั้งหมด

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ภาคผนวก ฉ

ข้อมูลผลิตภัณฑ์ของสารเจือปนในอาหารที่ใช้ในการวิจัย

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ฉ-1 ข้อมูลผลิตภัณฑ์สตาร์ชดัดแปร

Siam Modified Starch Co., Ltd.
ISO 9001 certified

Product Information

FA 4904

Siam Modified Starch (SMS) is a leading producer of specialty modified starches. SMS prides itself on innovation and works with major customers to provide solutions and improve productivity.

FA 4904 is a modified tapioca starch specially developed for Liquid Food Application such as beverage.

Product properties:

Modification base	Tapioca starch
Appearance	White powder
Moisture (%)	13.0 Max.
Solubility	Hot water soluble
pH	5 - 7
Brookfield viscosity (cPs) 5% ds	100 - 200

Microbiological specification:

Total plate count	3000 CFU/gm max.
Yeast & Mold	100 CFU/gm max.
Coliform	Negative
Salmonella	Absent

www.Siam Starch.com

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ฉ-1 ข้อมูลผลิตภัณฑ์สตาร์ชดัดแปร (ต่อ)

Product Application:

FA 4904 is used in liquid food system.

FA 4904 is bland in flavor and has good viscosity stability. It enhances mouthfeel to liquid food products.
The recommend usage of FA 4904 will be determined by texture which customer needs also parameters during process. The technical personnel at SMS will be happy to provide detailed application advice in order to meet customer requirements.

Advantages:

- Enhance mouthfeel to liquid food products.
- Use to suspend of particulate such as fruit pulp.
- Contribute virtually no viscosity to the food product.
- Provide bland taste and not react with the flavor.
- Prolong product's shelf life.

Usage:

1 - 3% of formula.

Packing and shelf life:

This product packing size is 25 kg. nett. in multiply paper bag. The shelf life of product is two years under cool and dry conditions.

Technical Service:

The information provided in this brochure should be used as a guide for using these products. At SMS, we understand that detailed application advice will be dependant on the food processing and specific requirements.

The product specialist of SMS Food application division will be happy to assist with detailed application advice to each manufacturer individually.

Safety and Handling:

For correct handling of these products, please read and understand the relevant Material Safety Data Sheet (MSDS).

Disclaimer:

The technical information provided in this document should be used as a guide only. The advice contained herein is based on tests and information believed to be reliable. Users should not solely rely on this information as performance properties will vary depending on processing conditions. Siam Modified Starch makes no guarantee of results and assumes no obligation or liability in connection with its advice.

www.Siam Starch.com

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ฉ-2 ข้อมูลผลิตภัณฑ์ของสารให้ความหวาน (ซูคราโลส)

JKsweet™ JK Sucralose Inc.

Certificate of Analysjs

Product Name : Sucralose

Chemical Name : 1',6'-Dichloro-1', 6'-dideoxy-β-D-fructofuranosyl-4-chloro-4-deoxy-α-D-galactopyranoside

Synonyms : TGS; 4, 1', 6' – Trichlorogalactosucrose; Trichlorogalactosucrose

CAS No. : [56038-13-2]

Molecular Formula : $C_{12}H_{19}O_8Cl_3$

Batch No. : 08070503

Manufacturer Date : July 5, 2008

Expiry Date : July 4, 2010

Item	Specification	Test Result
Appearance	White crystalline powder	White crystalline powder
Assay (calculated with reference to the dried substance)	98.0 %-102.0%	100.72%
Specific Rotation	+84.0°～+87.5°	+86.67°
Moisture	2.0% Max.	0.11%
PH of 10% Aqueous Solution	5~8	6.70
Methanol	0.1% Max.	Less than 0.1%
Arsenic (As)	3mg/kg Max.	Less than 3mg/kg
Heavy Metals (as Pb)	10mg/Kg Max.	Less than 10mg/kg
Lead	1mg/kg Max.	Less than 1mg/kg
Ignited Residue	0.7% Max.	Less than 0.7%
Hydrolysis Products	0.1% Max.	Pass test
Related Substances	0.5% Max.	Pass test
Total aerobic count	250 cfu/g	<10
E.coli	Negative	N.D.
S.aureus	Negative	N.D.
Salmonella	Negative	N.D.
Yeasts	25 cfu/g	<10
Moulds	25 cfu/g	<10
Conclusion	**The quality in conformity with the FCC V and USP30**	

Director: LUOTAO Date: July 17, 2008

บริษัท จี. เอ็ม. พี. จำกัด
G.M.P. CO., LTD.
506/119-120 ซอยรามคำแหง 39 (เทพลีลา 1) ถนนประชาอุทิศ แขวงวังทองหลาง เขตวังทองหลาง กรุงเทพฯ 10310
506/119-120 Soi Ramkhamhang 39 (Thepleela 1), Prachautit Rd. Wangthonglang, Bangkok, 10310 Thailand
Tel. : (662) 158-9030-3 Fax. : (662) 158-9034 Website : www.gmpchem.com

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright by Chiang Mai University
All rights reserved

ประวัติผู้เขียน

ชื่อ-สกุล	นางสาวอรพิน คนเที่ยง
วัน เดือน ปี เกิด	1 พฤษภาคม 2527
ประวัติการศึกษา	สำเร็จการศึกษามัธยมศึกษาตอนปลาย โรงเรียนยุพราชวิทยาลัย จังหวัดเชียงใหม่ ปีการศึกษา 2546
	สำเร็จการศึกษาปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการอาหาร มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลล้านนา ลำปาง ปีการศึกษา 2549
ทุนวิจัย	สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตร เขตที่ 1 จังหวัดเชียงใหม่ กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ ประจำปีงบประมาณ 2552

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved