ภาคผนวก

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ภาคผนวก ก

ลักษณะของผลิตภัณฑ์

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

รูปภาคผนวกที่ ก1 ลักษณะการเกิดโฟมเมื่อใช้โมโนกลีเซอไรด์ ความเข้มข้นร้อยละ 10

รูปภาคผนวกที่ ก2 ลักษณะการเกิดโฟมเมื่อใช้โปรตีนถั่วเหลือง ความเข้มข้นร้อยละ 20

รูปภาคผนวกที่ ก3 ลักษณะการเกิดโฟมเมื่อใช้โปรตีนถั่วเหลืองต่อเมทโธเซลความเข้มข้นร้อยละ2

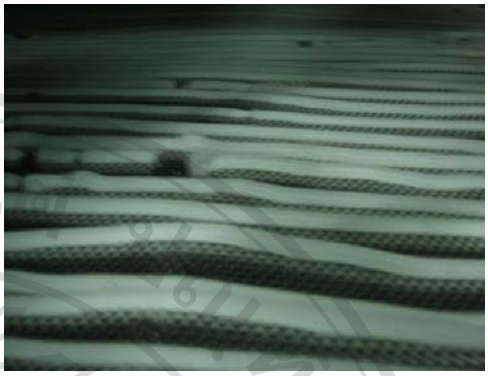
รูปภาคผนวกที่ ก4 ลักษณะการเกิดโฟมเมื่อใช้โมโนกลีเซอไรด์ ต่อ เมทโธเซลความเข้มข้นร้อยละ 2

รูปภาคผนวกที่ ก5 ลักษณะการเกิดโฟมเมื่อใช้โปรตีนถั่วเหลือง ต่อโมโนกลีเซอไรด์ความเข้มข้นร้อยละ20

รูปภาคผนวกที่ ก6 ลักษณะการเกิดโฟมเมื่อใช้เมทโธเซลความเข้มข้นร้อยละ 0.8-1

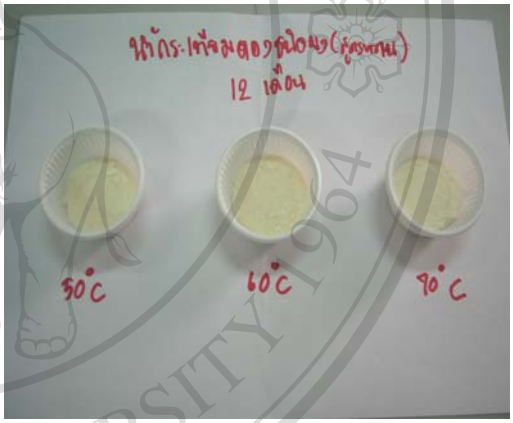
ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

รูปภาคผนวกที่ ก7 โฟมบีบเป็นเส้นบนถาดโปร่งก่อนนำไปอบแห้ง



รูปภาคผนวกที่ ก8 โฟมที่ผ่านการอบแห้งแล้ว

รูปภาคผนวกที่ ก9 โฟมที่ถูกขูดออกจากถาด



รูปภาคผนวกที่ ก10 ลักษณะของผงน้ำกระเทียมดองสูตรหวาน

รูปภาคผนวกที่ ก11 ลักษณะของผงน้ำกระเทียมดอง

รูปภาคผนวกที่ ก12 ลักษณะของผงน้ำกระเทียมดองเมื่อละลายน้ำ

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

รูปภาคผนวกที่ ก13 ลักษณะของน้ำกระเทียมดองชนิดอัดก้อน

รูปภาคผนวกที่ ก14 ลักษณะของน้ำกระเทียมดองชนิดผงบรรจุในถุงอะลูมิเนียมฟอยล์และถุงลามิเนต

รูปภาคผนวกที่ ก15 ลักษณะของน้ำกระเทียมดองชนิดอัดก้อนบรรจุในถุงอะลูมิเนียมฟอยล์และถุงลามิเนต

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

รูปภาคผนวกที่ ก16 ลักษณะของน้ำกระเทียมดองชนิดอัดก้อนที่บรรจุในถุงอะลูมิเนียมฟอยล์

บรรจุในถุงอะลูมิเนียมฟอยล์ บรรจุในถุงลามิเนต

รูปภาคผนวกที่ ก17 ลักษณะของน้ำกระเทียมดองชนิดผงที่บรรจุในถุงอะลูมิเนียมฟอยล์และบรรจุในถุงลามิเนต ระยะเวลา 2 อาทิตย์

บรรจุในถุงอะลูมิเนียมฟอยล์ บรรจุในถุงลามิเนต

รูปภาคผนวกที่ ก18 ลักษณะของน้ำกระเทียมดองชนิดผงที่บรรจุในถุงอะลูมิเนียมฟอยล์ และ บรรจุในถุงลามิเนต ระยะเวลา 4 อาทิตย์

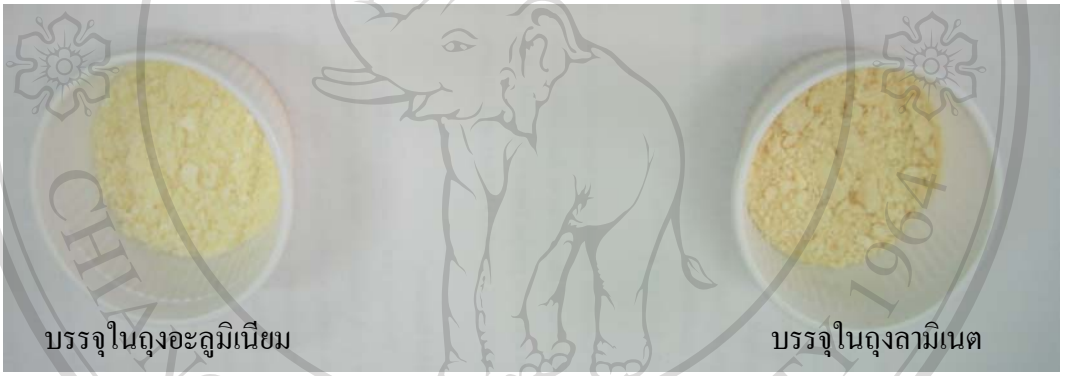
บรรจุในถุงอะลูมิเนียมฟอยล์ บรรจุในถุงลามิเนต

รูปภาคผนวกที่ ก19 ลักษณะของน้ำกระเทียมดองชนิดผงที่บรรจุในถุงอะลูมิเนียมฟอยล์ และ บรรจุในถุงลามิเนต ระยะเวลา 6 อาทิตย์

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

บรรจุในถุงอะลูมิเนียมฟอยล์ บรรจุในถุงลามิเนต

รูปภาคผนวกที่ ก20 ลักษณะของน้ำกระเทียมดองชนิดผงที่บรรจุในถุงอะลูมิเนียมฟอยล์และบรรจุในถงลามิเนต ระยะเวลา 8 อาทิตย์



บรรจุในถุงอะลูมิเนียม บรรจุในถุงลามิเนต

รูปภาคผนวกที่ ก21 ลักษณะของน้ำกระเทียมดองชนิดผงที่บรรจุในถุงอะลูมิเนียมฟอยล์ และ บรรจุในถุงลามิเนต ระยะเวลา 10 อาทิตย์

บรรจุในถุงอะลูมิเนียม บรรจุในถุงลามิเนต

รูปภาคผนวกที่ ก22 ลักษณะของน้ำกระเทียมดองชนิดผงที่บรรจุในถุงอะลูมิเนียมฟอยล์ และ บรรจุในถุงลามิเนต ระยะเวลา 12 อาทิตย์

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ภาคผนวก ข

วิธีวิเคราะห์คุณภาพทางกายภาพ

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

1. การวัดค่าสีระบบ Hunter Lab

เป็นการวัดค่าสี L ค่าสี a* และค่าสี b* ของผลิตภัณฑ์ด้วยเครื่องวัด Colorimeter (JUKI Model JC801) 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 มีค่าลบ เป็นสีเขียว

b* คือ ค่าสีเหลืองและน้ำเงิน เมื่อ b มีค่าบวก เป็นสีเหลือง
เมื่อ b มีค่าลบ เป็นสีน้ำเงิน

2. ความสามารถในการกระจายตัว (dispersibility)(ดัดแปลงมาจากวิธีของ AL-Kahtani and Hassan,1990)

ชั่งตัวอย่างน้ำกระเทียมดองชนิดผงด้วยน้ำหนักที่แน่นอน 2 กรัมลงในบีกเกอร์ขนาด 150 มิลลิลิตร เติมน้ำกลั่น(อุณหภูมิห้อง) จำนวน 100 มิลลิลิตร กวนด้วย magnetic stirrer ที่ความเร็วระดับ 5 นาน 15 นาที ดูดตัวอย่างออกด้วยกระบอกฉีดยา (syringe) ขนาด 50 มิลลิลิตร นำไป centrifuge นาน 3 นาที ที่ความเร็ว 1730 รอบต่อนาที นำส่วนใสที่ได้หลังการ centrifuge ออกมาวัดค่าการส่องผ่านของแสง ทำการวัดที่ความยาวคลื่น 520 นาโนเมตร โดยเครื่อง spectrophotometer ใช้น้ำกลั่นเป็น blank

3. ความสามารถในการละลาย (solubility) (AL-Kahtani and Hassan,1990)

ชั่งน้ำกระเทียมดองชนิดผงด้วยน้ำหนักที่แน่นอน 10 กรัม ละลายในน้ำกลั่น (อุณหภูมิห้อง) ปริมาตร 250 มิลลิลิตร ลงในบีกเกอร์ขนาด 500 มิลลิลิตร กวนของผสมทั้งหมดด้วย magnetic stirrer ที่ความเร็วระดับ 5 วัดเวลา (นาที) ที่ใช้ในการละลายของผงจนสมบูรณ์

4. ความสามารถในการคืนรูป(rehydration) (ชนันท์, 2545)

ชั่งตัวอย่างน้ำกระเทียมดองชนิดผง 20 กรัมนำมาละลายน้ำ(อุณหภูมิห้อง) 20 มิลลิลิตร คนเป็นเวลา 1 นาที กรองด้วยกระดาษกรองเบอร์ 4 แล้วอบให้แห้ง ชั่งน้ำหนักตะกอนและคำนวณหาความสามารถในการคืนรูป (ร้อยละ)

$$\text{ความสามารถในการคืนรูป (ร้อยละ)} = \frac{\text{น้ำหนักที่หายไปของตัวอย่าง (กรัม)}}{\text{น้ำหนักตัวอย่างเริ่มต้น(กรัม)}} \times 100$$

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

5. ความคงตัวของโฟม ตามวิธีของ drainage method (Sauter and Montoure , 1972)

บรรจุโฟมลงในกรวยกรองที่ทราบปริมาตร โดยรองรับของเหลวที่แยกตัวออกมาด้วยกระบอกตวงขนาด 100 มิลลิลิตร ในช่วงเวลา 60 นาที บันทึกปริมาตรของของเหลวที่แยกออกมาทุกๆ 15 นาที

6. ความหนาแน่นของโฟม (ดัดแปลงจากวิธีของ Akintoye and Oguntunde , 1991)

นำโฟมที่ต้องการวัดความหนาแน่น บรรจุลงในถ้วยพลาสติก บรรจุให้เต็มไม่ให้มีโพรงอากาศภายในถ้วย เกลี่ยโฟมที่ล้นบริเวณปากถ้วย ด้วยพายยางเช็ดบริเวณรอบนอกถ้วยมิให้มีเศษโฟมเหลืออยู่ จากนั้นชั่งน้ำหนักที่แน่นอนของถ้วยที่บรรจุโฟมนั้น นำมาคำนวณหาความหนาแน่นของโฟมดังนี้

$$\text{ความหนาแน่นของโฟม (กรัมต่อมิลลิลิตร)} = \frac{\text{น้ำหนักของโฟม}}{\text{ปริมาตรของถ้วย}}$$

$$= \frac{\text{น้ำหนักของถ้วยเมื่อบรรจุโฟม} - \text{น้ำหนักถ้วย}}{\text{ปริมาตรของถ้วย}}$$

7. ค่า overrun (Kirk and Sawyer , 1991)

ชั่งน้ำหนักต่อหน่วยปริมาตรของส่วนผสมก่อนตีโฟม และน้ำหนักต่อหน่วยปริมาตรของโฟมและคำนวณหา overrun ดังนี้

$$\text{overrun} = \frac{\text{น้ำหนักต่อหน่วยปริมาตรของส่วนผสม} - \text{น้ำหนักต่อหน่วยปริมาตรของโฟม} \times 100}{\text{น้ำหนักต่อหน่วยปริมาตรของโฟม}}$$

8. ค่าความหนืด

เปิดสวิทซ์เครื่องวัดความหนืด (Brookfiled , modle Programmable DV-II+) เอาเข็ม (spindle) ออกจากตัวเครื่อง กดปุ่มใดปุ่มหนึ่งที่หน้าปัด เครื่องจะปรับศูนย์อัตโนมัติ เมื่อเรียบร้อยแล้ว ใส่ Guard leg และเข็ม (spindle) โดยหมุนตามเข็มนาฬิกา จุ่มเข็มลงในสารตัวอย่างจนถึงรอบ Mark ใส่รหัสของเข็มที่ใช้งาน และเลือกความเร็วที่จะใช้งาน โดยน้ำกระเทียมดองที่ใช้ในการวิจัยนี้ใช้หัววัด เบอร์ 18 และความเร็วรอบ 100 รอบต่อนาที อ่านค่าจากเครื่องหน่วยเป็นเซนติพอยส์

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ภาคผนวก ค

วิธีวิเคราะห์คุณภาพทางเคมี

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

1. การวัดค่าปริมาณน้ำอิสระ (a_w)

การวัดค่า a_w ทำได้โดยใช้เครื่อง AQUA Lab รุ่น CX3TX ก่อนทำการวัดต้องเปิดเครื่องให้ทำงานจนกว่าเครื่องจะแสดงว่าพร้อมทำงาน จึงนำตัวอย่างน้ำกระเทียมดองผงใส่ลงในจาน สำหรับวัดค่า a_w รอจนกว่าเครื่องจะแสดงผลว่าให้อ่านค่าได้ จึงบันทึกผล

2. การวัดปริมาณของแข็งที่ละลายได้ทั้งหมด

1. ทำความสะอาด Hand refractometer ก่อนอ่านค่าปริมาณของแข็งที่ละลายได้ทั้งหมดด้วยกระดาษทิชชู
2. ทำการปรับค่าปริมาณของแข็งด้วยน้ำบริสุทธ์โดยปรับให้เท่ากับศูนย์
3. หลังจากปรับค่าบริกซ์ด้วยน้ำบริสุทธ์แล้วใช้กระดาษทิชชูเช็ดฝาครอบ และด้านปริซึมให้สะอาดและแห้ง
4. นำตัวอย่างอาหารมาเกลี่ยบนด้านที่มีปริซึม
5. ใช้ฝาครอบ Hand refractometer ปิดลงแล้วอ่านค่าปริมาณของแข็งที่ละลายได้ทั้งหมด (องศาบริกซ์) โดยเร็วที่สุด ถ้าตัวเลขที่ใช้วัดค่าความหวานเห็นไม่ชัด ก็สามารถปรับได้ด้วยเลนส์ใกล้ตา
6. เมื่ออ่านค่าปริมาณของแข็งที่ละลายได้ทั้งหมดแล้ว ใช้น้ำสะอาดล้างตรวจบริเวณฝาครอบ และด้านที่มีปริซึมให้สะอาด ซับด้วยกระดาษทิชชูให้แห้ง

3. การวัดค่าความเป็นกรด-ด่าง

นำน้ำกระเทียมดองไปวัดค่าความเป็นกรด-ด่าง (pH) โดยใช้เครื่องวัดค่าความเป็นกรด-ด่าง (Hanna Instruments : Model HI 9021) ซึ่งได้ปรับค่ามาตรฐานด้วยสารละลายมาตรฐานที่มีค่าความเป็นกรด-ด่าง เท่ากับ 4.00 และ 7.00 ตามลำดับ

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

4. การวิเคราะห์ปริมาณความชื้น (AOAC,2000)

ชั่งน้ำหนักตัวอย่างน้ำกระเทียมดองผงประมาณ 5 กรัมใส่ใน moisture can ที่ผ่านการอบแห้ง และทราบน้ำหนักที่แน่นอน แล้วนำไปอบในตู้อบที่อุณหภูมิ 100 องศาเซลเซียส นานประมาณ 3 ชั่วโมง นำออกจากตู้อบแล้วปล่อยให้เย็นในโถดูดความชื้น ชั่งน้ำหนัก นำไปอบซ้ำจนได้น้ำหนักที่แน่นอน คำนวณหาปริมาณความชื้น ร้อยละ

$$\text{ความชื้น (ร้อยละ)} = \frac{\text{น้ำหนักที่ระเหยไป}}{\text{น้ำหนักแห้งของตัวอย่างที่ใช้}} \times 100$$

5. การวิเคราะห์ปริมาณน้ำตาลรีดิวซ์และน้ำตาลทั้งหมด (AOAC,2000)

สารเคมี

1. น้ำตาลกลูโคส ความเข้มข้น 15 กรัม/ลิตร

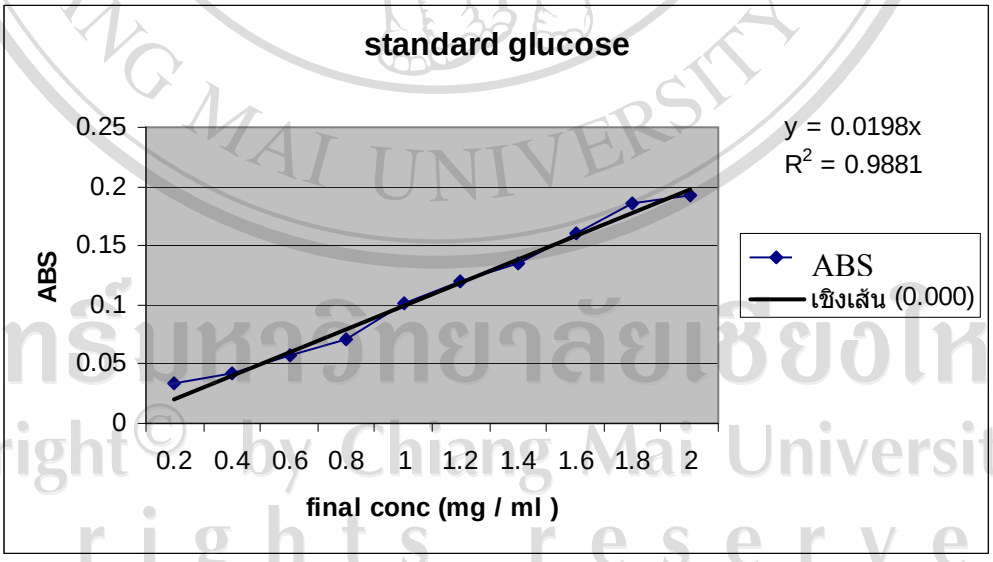
2. กรดซัลฟุริก ความเข้มข้น 1.5 โมลาร์

3. สารละลายโซเดียมไฮดรอกไซด์ ความเข้มข้น 10 %

4. DNS reagent เตรียมโดยละลาย DNS 10 กรัม ในสารละลาย 200 มิลลิลิตรของโซเดียมไฮดรอกไซด์ ความเข้มข้น 2 โมลาร์ อุ่นและคนตลอดเวลา จากนั้นละลายโซเดียมโป-แตสเซียมทาร์เทรท 300 กรัมในน้ำกลั่น 500 มิลลิลิตร นำสารละลายที่ได้ผสมเข้าด้วยกัน แล้วปรับปริมาตรให้ได้ 1 ลิตร ด้วยน้ำกลั่น จากนั้นเก็บในขวดสีชา

การเตรียมสารละลายกลูโคสมาตรฐาน

เตรียมสารละลายกลูโคสมาตรฐานความเข้มข้น 0, 0.25, 0.5, 1.0, 1.25 และ 1.5 มิลลิกรัมต่อ มิลลิลิตร ปิเปตสารละลายกลูโคสมาตรฐานที่เตรียมไว้ ใส่ลงในหลอดทดลองอย่างละ 1 มิลลิลิตร เติม DNS reagent 1 มิลลิลิตร และเติมน้ำกลั่น 2 มิลลิลิตร นำไปต้มใน water bath 100 องศาเซลเซียส นาน 5 นาที แล้วจุ่มลงในน้ำเย็นทันที จากนั้นปรับปริมาตรให้เป็น 20 มิลลิลิตร แล้วนำไปวัดค่าดูดกลืนแสงที่ความยาวคลื่น 540 นาโนเมตร



รูปภาคผนวก ค1 แสดง Standard curve glucose

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

วิธีวิเคราะห์น้ำตาลรีดิวซ์

1. ชั่งตัวอย่างประมาณ 3 กรัม ใส่ใน flask เติมน้ำกลั่น 50 มิลลิลิตร แล้วนำไปต้มใน Water bath 50 องศาเซลเซียส นาน 10 นาที
2. กรองด้วยกระดาษกรอง ล้างส่วนที่เหลือบนกระดาษกรองแล้วปรับปริมาตรให้ได้ 100 มิลลิลิตร ใน Volumetric Flask
3. ดูดสารละลาย 10 มิลลิลิตร แล้วปรับปริมาตรให้เป็น 250 มิลลิลิตร แล้วดูดมา 1 มิลลิลิตร เติม DNS reagent 1 มิลลิลิตร และน้ำกลั่น 2 มิลลิลิตร ผสมให้เข้ากัน
4. นำไปต้มใน water bath 100 องศาเซลเซียส นาน 5 นาที แล้วจุ่มลงในน้ำเย็นทันที จากนั้น ปรับปริมาตรให้ได้ 20 มิลลิลิตร แล้วนำไปวัดค่าดูดกลืนแสงที่ความยาวคลื่น 540 นาโนเมตร

การวิเคราะห์น้ำตาลทั้งหมด

1. ชั่งตัวอย่างประมาณ 1.0-1.2 กรัม เติมกรดซัลฟุริก ความเข้มข้น 1.5 โมลาร์ จำนวน 10 มิลลิลิตร นำไปต้มใน water bath 100 องศาเซลเซียสนาน 20 นาทีแล้วจุ่มลงในน้ำเย็นทันที
2. เติมสารละลายโซเดียมไฮดรอกไซด์ ความเข้มข้น 10 % จำนวน 12 มิลลิลิตร เขย่าให้เข้ากัน จากนั้นกรองด้วยกระดาษกรอง แล้วปรับปริมาตรให้เป็น 100 มิลลิลิตร ดูดมา 10 มิลลิลิตร แล้วปรับปริมาตรให้เป็น 250 มิลลิลิตร
3. จากนั้นดูดสารละลายมา 1 มิลลิลิตร เติม DNS Reagent 1 มิลลิลิตร และน้ำกลั่น 2 มิลลิลิตร เขย่าให้เข้ากัน นำไปต้มใน water bath 100 องศาเซลเซียส นาน 5 นาที แล้วจุ่มลงในน้ำเย็นทันที
4. ปรับปริมาตรให้เป็น 20 มิลลิลิตร แล้วนำไปวัดค่าดูดกลืนแสงที่ความยาวคลื่น 540 นาโนเมตร

6. การวิเคราะห์ปริมาณเกลือ (AOAC,2005)

สารเคมี

1. สารละลายซิลเวอร์ไนเตรต($AgNo_3$)ความเข้มข้น 0.1 โมลาร์
2. สารละลายโพแทสเซียมโครเมต ความเข้มข้น 5 %
3. น้ำกลั่น

วิธีการวิเคราะห์

1. ชั่งตัวอย่างที่ต้องการวิเคราะห์ 2 กรัมใส่ในขวดปรับปริมาตรขนาด 200 มิลลิลิตรปรับปริมาตรด้วยน้ำกลั่น เขย่าให้เข้ากัน
2. ทำการกรองตัวอย่างที่ปรับปริมาตรแล้ว ด้วยกระดาษกรองเบอร์ 1
3. ดูดสารละลายที่กรองแล้ว 10 มิลลิลิตร โดยใช้ปิเปตขนาด 10 มิลลิลิตร ดูดใส่ในขวดรูปชมพู่ขนาด 125 มิลลิลิตร เติมโพแทสเซียมโครเมต ความเข้มข้น 5 % ปริมาตร 1 มิลลิลิตร

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

4. ไตเตรตกับสารละลายซิลเวอร์ไนเตรตความเข้มข้น 0.1 โมลาร์ โดยปล่อยลงทีละหยด เขย่าให้เข้ากัน จนได้จุดยุติสารละลายเปลี่ยนเป็นสีเหลืองส้ม

การคำนวณ

สารละลายซิลเวอร์ไนเตรตความเข้มข้น 0.1 โมลาร์ ทำปฏิกิริยาพอดีกับโซเดียมคลอไรด์ 0.005845 กรัม

กำหนดให้ A = ปริมาตรของซิลเวอร์ไนเตรต ที่ใช้ในการไตเตรต

B = น้ำหนักตัวอย่าง (ประมาณ 2 กรัม)

จาก 1 มิลลิลิตรของซิลเวอร์ไนเตรตความเข้มข้น 0.1 โมลาร์ ทำปฏิกิริยาพอดีกับโซเดียมคลอไรด์ 0.005845 กรัม

ถ้าใช้ A มิลลิลิตรของซิลเวอร์ไนเตรตความเข้มข้น 0.1 โมลาร์ทำปฏิกิริยาพอดีกับโซเดียมคลอไรด์ 0.005845 x A กรัม

ตัวอย่าง 10 มิลลิลิตร มีเกลือ 0.005845 x A กรัม

ตัวอย่าง 200 มิลลิลิตร มีเกลือ $\frac{0.005845 \times A}{10}$ กรัม

ในตัวอย่าง B กรัม (2 กรัม)มีเกลือ $\frac{0.005845 \times A \times 200}{10}$ กรัม

ถ้าตัวอย่าง 100 กรัม มีเกลือ $\frac{0.005845 \times A \times 200}{10}$ กรัม

$$= \frac{A \times 11.69}{\text{น้ำหนักตัวอย่าง(B)}}$$

= % เกลือ

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

7. การวิเคราะห์หาสารต้านการเกิดปฏิกิริยาออกซิเดชัน (Free radical scavenging measurement) ดัดแปลงจาก (Deepa et al., 2006.)

การวัดความสามารถในการยับยั้งสาร DPPH เป็นการวัดความสามารถของสารป้องกันการเกิดปฏิกิริยาออกซิเดชันที่จะสามารถยับยั้งสาร DPPH ซึ่งมีคุณสมบัติเป็นอนุมูลอิสระ โดยวัดค่าการดูดกลืนแสงที่ 515 นาโนเมตร

อุปกรณ์

1. เครื่องชั่งสำหรับงานวิเคราะห์ (Analytical balance)
2. เครื่องวัดค่าการดูดกลืนแสง (UV. Spectrophotometer)
3. ไมโครปิเปต

สารเคมี

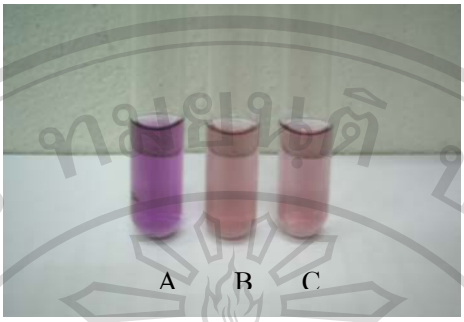
1. เมทานอล 50 เปอร์เซ็นต์
2. DPPH (2,2-Diphenyl-1-picrylhydrazyl hydrate)

วิธีวิเคราะห์

1. นำตัวอย่างผง 1.5 กรัมใส่ในเมทานอล 50 เปอร์เซ็นต์ 100 มิลลิลิตร ทำการสกัดสาร 1 ชั่วโมง จากนั้นนำมา 100 ไมโครลิตร ส่วนตัวอย่างน้ำกระเทียมดองสดใช้ตัวอย่าง 100 ไมโครลิตร โดยไม่ผ่านการสกัดด้วยสารละลายเมทานอล
2. เติมสารละลาย DPPH ที่ละลายในเมทานอล 50 เปอร์เซ็นต์ลงไป 3.9 เขย่าให้เข้ากัน
3. นำมาวัดค่าการดูดกลืนแสงที่ 515 นาโนเมตร

รูปภาคผนวก ค2 สารละลาย DPPH ในเมทานอล 50 % ที่อัตราส่วน 0.025 กรัม ต่อ เมทานอล 50% 1000 มิลลิลิตร

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved



รูปภาคผนวก ค3 ลักษณะของสีตัวอย่างเมื่อเติมสารละลาย DPPH แล้ว โดย

A คือ หลอดควบคุม

B คือ หลอดของน้ำกระเทียมดองสด

C คือ หลอดของน้ำกระเทียมดองผง

วิธีคำนวณ

วัดค่าการดูดกลืนแสงของAได้ = 0.714

วัดค่าการดูดกลืนแสงของBได้ = 0.348

แทนค่าในสมการ Antioxidant activity = $\frac{Abs_{control} - Abs_{sample}}{Abs_{control}} \times 100$

$= \frac{0.714-0.348 \times 100}{0.714}$

$= 51.26$

Antioxidant activity ของน้ำกระเทียมดองสด = 51.26

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ปริมาณฟีนอลิกทั้งหมด : Total Phenolic content (Shui Guanghou et al., 2005)

ใช้ในการหาปริมาณฟีนอลิกทั้งหมด โดยใช้สาร Folin – Ciocalteu ซึ่งเป็นสารที่ไม่มีความเฉพาะเจาะจงต่อสารฟีนอลิกตัวใดตัวหนึ่ง แต่สามารถพบได้ในสารสกัด ซึ่งในการสกัดบางครั้งอาจพบโปรตีนรวมอยู่ด้วย เนื่องจากฟีนอลิกมีคุณสมบัติที่สามารถรวมกับโปรตีนได้ ดังนั้นจึงต้องทำการสกัดสารจากตัวอย่างด้วยความระมัดระวัง

อุปกรณ์

1. เครื่องชั่งสำหรับงานวิเคราะห์ (Analytical balance)
2. เครื่องวัดค่าการดูดกลืนแสง (UV. Spectrophotometer)
3. ไมโครปิเปต

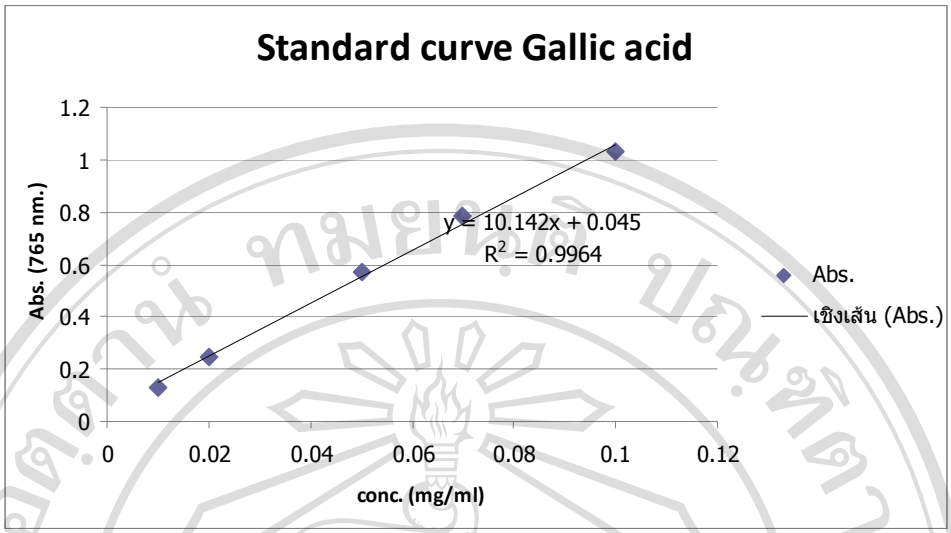
สารเคมี

1. Gallic acid
2. Folin-Ciocalteau reagents (1:10)
3. Sodium carbonate (7.5%)

การเตรียมกราฟมาตรฐาน

1. เตรียม stock solution ของสารละลาย gallic acid ที่ความเข้มข้น 2 มิลลิกรัมต่อ 1 มิลลิลิตร
2. ปรับความเข้มข้นของสารละลาย gallic acid จาก stock solution ให้มีระดับความเข้มข้นเป็น 10, 20 , 50 , 70 ,100 มิลลิกรัม ต่อ 1 ลิตร
3. นำตัวอย่างแต่ละความเข้มข้นมา 400 ไมโครลิตร เติมสารละลาย Folin-Ciocalteau reagents ที่ผ่านการเจือจางด้วยน้ำกลั่นในอัตราส่วน 1:10 ในปริมาตร 1.8 มิลลิลิตร ตั้งทิ้งไว้ 5 นาที
4. เติมแต่ละความเข้มข้นด้วยสารละลาย Sodium carbonate 7.5% ในปริมาตร 1.2 มิลลิลิตร
5. เขย่าให้เข้ากัน ตั้งทิ้งไว้ 1 ชั่วโมง
6. นำแต่ละความเข้มข้นมาวัดค่าการดูดกลืนแสงที่ 765 นาโนเมตร
7. นำค่าการดูดกลืนแสงของสารละลาย gallic acid ที่ความเข้มข้นต่างๆ มาหาความสัมพันธ์เชิงเส้นทำให้ได้สมการเส้นตรงและนำมาใช้ในการคำนวนหาปริมาณฟีนอลิกทั้งหมดที่มีในตัวอย่าง

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

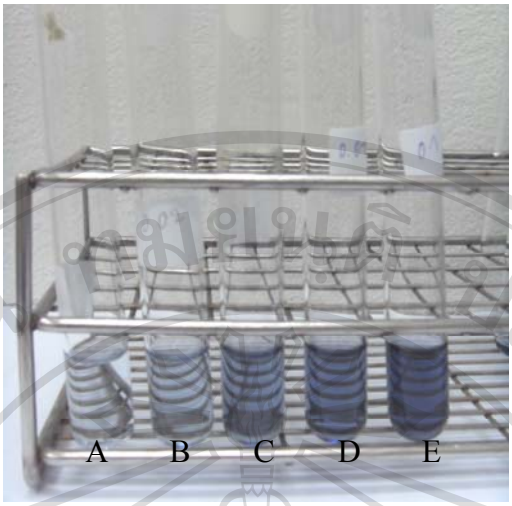


รูปภาคผนวก ค4 แสดง Standard curve gallic acid

วิธีวิเคราะห์

1. เตรียมสารละลายตัวอย่างโดยนำตัวอย่าง 1 กรัมละลายด้วยน้ำกลั่น 10 มิลลิลิตร ตั้งทิ้งไว้ 5 นาที
2. นำสารละลายตัวอย่างมา 400 ไมโครลิตร
3. เติม Folin-Ciocalteau reagents ที่ผ่านการเจือจางด้วยน้ำกลั่นในอัตราส่วน 1:10 โดยเติมลงไป 1.8 มิลลิลิตร ตั้งทิ้งไว้ 5 นาที
4. เติมสารละลาย Sodium carbonate 7.5% 1.2 มิลลิลิตร
5. เขย่าให้เข้ากันตั้งทิ้งไว้ 1 ชั่วโมง
6. นำแต่ละตัวอย่างมาวัดค่าการดูดกลืนแสงที่ 765 นาโนเมตร
7. เทียบกับกราฟมาตรฐาน รายงานค่าต่อหน่วย GAE/1000 กรัม

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved



รูปภาคผนวก ค5 ลักษณะสีของกราฟมาตรฐาน

A คือ มีความเข้มข้น 10 มิลลิกรัมต่อ 1 ลิตร

B คือ มีความเข้มข้น 20 มิลลิกรัมต่อ 1 ลิตร

C คือ มีความเข้มข้น 50 มิลลิกรัมต่อ 1 ลิตร

D คือ มีความเข้มข้น 70 มิลลิกรัมต่อ 1 ลิตร

E คือ มีความเข้มข้น 100 มิลลิกรัมต่อ 1 ลิตร

รูปภาคผนวก ค6 การวัดปริมาณฟีนอลิกทั้งหมด โดยเป็นขั้นตอนหลังจากที่เติม Folin-Ciocalteau reagents จากนั้นทำการเติม Sodium carbonate 1.2 ml แล้วตั้งทิ้งไว้ 1 ชั่วโมง

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

วิธีคำนวณ (Adesegun et al., 2007)

สมการเส้นตรงที่ได้จากกราฟมาตรฐาน y = 10.142x +0.045

เมื่อ y คือ ค่าการดูดกลืนแสงที่วัดได้

10.142 คือ ค่าความชันของเส้นกราฟ

X คือ ค่าที่ได้จากการคำนวณ

0.045 คือ ค่าคงที่ของสมการ (จุดตัดแกน y)

GAE (Gallic Acid Equivalent)

$$T = \frac{CV}{M}$$

T คือ ปริมาณฟีนอลิกทั้งหมด มีหน่วยเป็นมิลลิกรัมต่อกรัม

X,C คือ ค่าความเข้มข้นที่คำนวณได้จากกราฟมาตรฐาน มีหน่วยเป็นมิลลิกรัมต่อมิลลิลิตร

V คือ ปริมาณสารละลายตัวอย่างที่ใช้ในการวิเคราะห์ มีหน่วยเป็นมิลลิลิตร

M คือ น้ำหนักตัวอย่างที่ใช้ในการวิเคราะห์ มีหน่วยเป็นกรัม

คำนวณค่าการดูดกลืนแสงของตัวอย่าง เช่นเดียวกันในทุกตัวอย่าง ทำให้ได้ค่า x นำไปแทนในสมการข้างต้นเพื่อคำนวณหาปริมาณฟีนอลิกทั้งหมดที่มีในตัวอย่าง ซึ่งต้องนำมาคำนวณให้อยู่ในหน่วยมิลลิกรัมต่อมิลลิลิตรของตัวอย่าง

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ภาคผนวก ง

การวิเคราะห์คุณภาพทางจุลชีววิทยา

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

การวิเคราะห์คุณภาพทางชีววิทยา

การหาปริมาณจุลินทรีย์ทั้งหมด (Total plate count) (Robert และ คณะ, 1995)

อุปกรณ์และเครื่องมือ

1. จานเพาะเชื้อ (Petri dish)
2. หลอดทดลอง
3. ปิเปตขนาด 1 และ 10 มิลลิลิตร
4. อ่างน้ำควบคุมอุณหภูมิ (waterbath)
5. ตู้บ่มเชื้อ (Incubater)
6. หม้อนึ่งความดัน (Autoclave)

อาหารเลี้ยงเชื้อและสารละลายสำหรับเจือจาง

1. สารละลายบัฟเฟอร์เปปโตน ความเข้มข้นร้อยละ 0.1
2. อาหารเลี้ยงเชื้อ plate count agar

การเตรียมอาหารเลี้ยงเชื้อ

1. ชั่งอาหารเลี้ยง PCA 23.5 กรัม ละลายในน้ำกลั่น 1 ลิตร
2. ต้มจนอาหารเลี้ยงเชื้อละลายหมด
3. นำไปฆ่าเชื้อที่อุณหภูมิ 121-124 องศาเซลเซียส นาน 15 นาที
4. อาหารเลี้ยงเชื้อที่ได้จะมีความเป็นกรด-ด่างสุดท้ายเท่ากับ 7.0±0.2 ที่อุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียส

การเตรียมตัวอย่าง

เตรียมตัวอย่างน้ำกระเทียมดองให้มีระดับเจือจาง (dilution) 10^{-1},10^{-2} และ 10^{-3}

การใส่อาหารเลี้ยงเชื้อ

1. ใช้ปิเปต 1 มิลลิกรัมที่ฆ่าเชื้อแล้ว ดูดสารละลายของตัวอย่างอาหารที่ระดับเจือจางต่างๆลงในจานเพาะเชื้อ จานละ 1 มิลลิลิตร ระดับเจือจางละ 2 จาน โดยเริ่มดูดจากระดับความเข้มข้นต่ำสุดก่อน
2. เทอาหารเลี้ยงเชื้อ PCA ที่กำลังหลอมเหลวลงในจานเพาะเชื้อที่มีตัวอย่างโดยใส่ลงในจานจานละประมาณ 15-20 มิลลิลิตร ให้เสร็จภายในเวลา 1-5 นาที
3. ผสมตัวอย่างและอาหารเลี้ยงเชื้อให้เข้ากันดี วางทิ้งไว้จนอาหารแข็งตัว คว่ำจานอาหารเลี้ยงเชื้อ

การบ่มเชื้อ

บ่มจานอาหารเลี้ยงเชื้อไว้ที่อุณหภูมิ 30 องศาเซลเซียส

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

การตรวจนับจำนวนโคโลนีและการรายงานผล

หลังจากบ่มเชื้อตามกำหนดเวลาแล้ว ตรวจนับโคโลนีบนจานอาหารเลี้ยงเชื้อ 2 ระดับเจือจาง (dilution) ที่มีจำนวนโคโลนีน้อยกว่า 300 โคโลนี คำนวณจำนวนโคโลนีต่ออาหาร 1 กรัม (N) ตามสูตร ดังนี้

$$N = \frac{C}{V(n_1+0.1n_2)d}$$

เมื่อ C คือ ผลรวมของจำนวนโคโลนีที่นับได้ในจานเพาะเชื้อทั้งหมด

V คือ ปริมาตร (ml) ของอาหารที่ใส่ลงไปในอาหารเลี้ยงเชื้อแต่ละจาน

n_1 คือ จำนวนจานที่ระดับเจือจางแรก ที่นำมานับจำนวนโคโลนี

n_2 คือ จำนวนจานที่ระดับเจือจางที่สอง ที่นำมานับจำนวนโคโลนี

d คือ ระดับเจือจางระดับแรกที่นำมานับจำนวนโคโลนี

รายงานผลการคำนวณเป็นจำนวนที่มีเลขนัยสำคัญ 2 ตำแหน่ง ระหว่าง 1.0-9.9 คูณด้วย 10^x เมื่อ x คือ เลขยกกำลัง ดังตัวอย่างการคำนวณต่อไปนี้

จำนวนโคโลนีที่นับได้ ที่ระดับเจือจางระดับแรก (10-3) =171 และ 194

จำนวนโคโลนีที่นับได้ ที่ระดับเจือจางระดับสอง (10-4)= 14 และ 20

ปริมาตรของอาหารที่ใส่ลงไปในอาหารเลี้ยงเชื้อแต่ละจาน = 1 ml

$N = (171+194+14+20) / (1x(2+(0.1x2))x10^{-3}) = 399 / 0.0022 = 181,363$

ดังนั้นจึงรายงานผลการตรวจนับได้เป็น 1.8×10^5 โคโลนีต่อกรัม

การหาปริมาณยีสต์และรา (yeast and mold) (Robert และ คณะ, 1995)

อุปกรณ์และเครื่องมือ

1. จานเพาะเชื้อ (Petri dish)
2. หลอดทดลอง
3. ปิเปตขนาด 1 และ 10 มิลลิลิตร
4. อ่างน้ำควบคุมอุณหภูมิ (waterbath)
5. ตู้บ่มเชื้อ (Incubater)
6. หม้อนึ่งความดัน (Autoclave)

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

อาหารเลี้ยงเชื้อและสารละลายสำหรับเจือจาง

1. สารละลายบัฟเฟอร์เปปโตน ความเข้มข้นร้อยละ 0.1
2. อาหารเลี้ยงเชื้อ potato dextrose agar (PDA)
3. สารละลายกรดทาทาริก ความเข้มข้นร้อยละ 10

การเตรียมอาหารเลี้ยงเชื้อ

1. ชั่งอาหารเลี้ยง PDA 39 กรัม ละลายในน้ำกลั่น 1 ลิตร
2. ต้มจนอาหารเลี้ยงเชื้อละลายหมด
3. นำไปฆ่าเชื้อที่อุณหภูมิ 121-124 องศาเซลเซียส นาน 15 นาที
4. ปรับอาหารเลี้ยงเชื้อที่ได้ให้มีความเป็นกรด-ด่างสุดท้ายเท่ากับ 3.5 โดยการเติมสารละลายกรดทาทาริก ความเข้มข้นร้อยละ 10 (อาหารเลี้ยงเชื้อ 100 มิลลิลิตร ใช้สารละลายกรดทาทาริก 1.9 มิลลิลิตร)

การเตรียมตัวอย่าง

เตรียมตัวอย่างน้ำกระเทียมดองให้มีระดับเจือจาง (dilution) 10^{-1},10^{-2}และ 10^{-3}

การใส่อาหารเลี้ยงเชื้อ

3. ใช้ปิเปต 1 มิลลิกรัมที่ฆ่าเชื้อแล้ว ดูดสารละลายของตัวอย่างอาหารที่ระดับเจือจางต่างๆลงในจานเพาะเชื้อ จานละ 1 มิลลิลิตร ระดับเจือจางละ 2 จาน โดยเริ่มดูดจากระดับความเข้มข้นต่ำสุดก่อน
4. เทอาหารเลี้ยงเชื้อ PDA ที่กำลังหลอมเหลวลงในจานเพาะเชื้อที่มีตัวอย่างโดยใส่ลงในจานจานละประมาณ 15-20 มิลลิลิตร ให้เสร็จภายในเวลา 1-2 นาที
5. ผสมตัวอย่างและอาหารเลี้ยงเชื้อให้เข้ากันดี วางทิ้งไว้จนอาหารแข็งตัว คว่ำจานอาหารเลี้ยงเชื้อ

การบ่มเชื้อ

บ่มจานอาหารเลี้ยงเชื้อไว้ที่อุณหภูมิ 30 องศาเซลเซียสเป็นเวลา 72 ชั่วโมง

การตรวจนับจำนวนโคโลนีและการรายงานผล

หลังจากบ่มเชื้อตามกำหนดเวลาแล้ว ตรวจนับโคโลนีบนจานอาหารเลี้ยงเชื้อ 2 ระดับเจือจาง (dilution) ที่มีจำนวนโคโลนีน้อยกว่า 300 โคโลนี คำนวณจำนวนโคโลนีต่ออาหาร 1 กรัม (N) ตามสูตร ดังนี้

$$N = \frac{C}{V(n_1+0.1n_2)d}$$

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

เมื่อ C คือ ผลรวมของจำนวนโคโลนีที่นับได้ในจานเพาะเชื้อทั้งหมด

V คือ ปริมาตร (ml) ของอาหารที่ใส่ลงไปในอาหารเลี้ยงเชื้อแต่ละจาน

n_1 คือ จำนวนจานที่ระดับเจือจางแรก ที่นำมานับจำนวนโคโลนี

n_2 คือ จำนวนจานที่ระดับเจือจางที่สอง ที่นำมานับจำนวนโคโลนี

d คือ ระดับเจือจางระดับแรกที่นำมานับจำนวนโคโลนี

รายงานผลการคำนวณเป็นจำนวนที่มีเลขนัยสำคัญ 2 ตำแหน่ง ระหว่าง 1.0-9.9 คูณด้วย 10^x เมื่อ x คือ เลขยกกำลัง ดังตัวอย่างการคำนวณต่อไปนี้

จำนวนโคโลนีที่นับได้ ที่ระดับเจือจางระดับแรก (10-3) =171 และ 194

จำนวนโคโลนีที่นับได้ ที่ระดับเจือจางระดับสอง (10-4)= 14 และ 20

ปริมาตรของอาหารที่ใส่ลงไปในอาหารเลี้ยงเชื้อแต่ละจาน = 1 ml

$N = (171+194+14+20) / (1x(2+(0.1x2))x10^{-3}) = 399 / 0.0022 = 181,363$

ดังนั้นจึงรายงานผลการตรวจนับได้เป็น 1.8×10^5 โคโลนีต่อกรัม

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ภาคผนวก จ

แบบทดสอบทางประสาทสัมผัส

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

แบบประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัสผลิตภัณฑ์น้ำกระเทียมดองชนิดอัดก้อน

ชื่อ_____วันที่_____

คำชี้แจง: โปรดทำเครื่องหมาย Xลงในจุดที่ท่านคิดว่าเหมาะสมต่อการอธิบายลักษณะนั้นๆของตัวอย่าง น้ำกระเทียมดองชนิดผง พร้อมทั้งทำเครื่องหมาย I สำหรับลักษณะของผลิตภัณฑ์ที่เป็นอุดมคติ (Idea)

1. ลักษณะที่ปรากฏ

สีของน้ำกระเทียมดอง _____

อ่อน เข้ม

ความเป็นเนื้อเดียวกัน _____

ไม่เป็นเนื้อเดียวกัน เป็นเนื้อเดียวกัน

2. ลักษณะเนื้อสัมผัส

ความลื่นคอ _____

หนืด ลื่นคอ

ความมี body _____

น้อย มาก

3. กลิ่นและรสชาติ

รสหวาน _____

ไม่หวาน หวานมาก

กลิ่นกระเทียมดอง _____

ไม่มี มีมาก

4. การยอมรับโดยรวม _____

ไม่ยอมรับ ยอมรับมาก

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

แบบประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัสน้ำกระเทียมดองผง

ชื่อ_____วันที่_____

คำชี้แจง: โปรดทำเครื่องหมาย Xลงในจุดที่ท่านคิดว่าเหมาะสมต่อการอธิบายลักษณะนั้นๆของตัวอย่าง น้ำกระเทียมดองชนิดผง

สีของน้ำกระเทียมดอง _____

อ่อน เข้ม

กลิ่นกระเทียมดอง _____

ไม่มี มีมาก

การยอมรับโดยรวม _____

ไม่ยอมรับ ยอมรับมาก

ข้อเสนอแนะ_____

_____

_____

_____

_____

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ภาคผนวก ฉ

ตารางผลการทดลองการวิเคราะห์ความแปรปรวน

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ตารางภาคผนวกที่ ฉ1 การวิเคราะห์ค่าความแปรปรวนของปริมาณมอลโตเด็กซ์ทรินและปริมาณเมทโทเซล เค 4 เอ็ม ต่อค่าความหนืดของส่วนผสมน้ำกระเทียมดองสูตรหวาน(ดอง 2 เดือนและ 12 เดือน) และน้ำกระเทียมดองสูตรเค็ม (ดอง 7 เดือน)

SOV	df	ความหนืดสูตรหวาน (ดอง 2 เดือน)	ความหนืดสูตรหวาน (ดอง 12 เดือน)	ความหนืดสูตรเค็ม (ดอง 7 เดือน)
ปริมาณมอลโตเด็กซ์ทริน (A)	4	361.051*	420.94*	73.55*
ปริมาณเมทโทเซล (B)	2	137.355*	145.052*	106.478*
AB	8	18.437*	17.60*	1.884*
Error	30	1.424	0.346	0.086

หมายเหตุ * แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p \leq 0.05$)

ตารางภาคผนวกที่ ฉ2 การวิเคราะห์ค่าความแปรปรวนของปริมาณมอลโตเด็กซ์ทรินและปริมาณเมทโทเซลต่อคุณสมบัติของโฟมน้ำกระเทียมดองสูตรหวานระยะเวลาการดอง 2 เดือน

SOV	df	MS		
		ความหนาแน่น	Overrun	ความคงตัว
ปริมาณมอลโตเด็กซ์ทริน (A)	4	0.000*	20927.916*	7.483*
ปริมาณเมทโทเซล (B)	2	0.001*	8421.353*	0.063
AB	8	0.000*	4244.709*	0.075
Error	30	0.000	615.739	0.055

หมายเหตุ * แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p \leq 0.05$)

ตารางภาคผนวกที่ ฉ3 การวิเคราะห์ค่าความแปรปรวนของปริมาณมอลโตเด็กซ์ทรินและปริมาณเมทโทเซลต่อคุณสมบัติของโฟมน้ำกระเทียมดองสูตรหวานที่ระยะเวลาการดอง 12เดือน

SOV	df	MS		
		ความหนาแน่น	Overrun	ความคงตัว
ปริมาณมอลโตเด็กซ์ทริน (A)	4	0.001*	20660.608*	6.609*
ปริมาณเมทโทเซล (B)	2	0.001*	30574.922*	0.067*
AB	8	0.000*	1506.245*	0.005*
Error	30	0.000	661.691	0.002

หมายเหตุ * แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p \leq 0.05$)

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ตารางภาคผนวกที่ ฉ4 การวิเคราะห์ค่าความแปรปรวนของปริมาณมอลโตเด็กซ์ทรินและปริมาณเมทโทเซลต่อคุณสมบัติของโฟมน้ำกระเทียมดองสูตรเค็มระยะเวลา 7เดือน

SOV	df	MS		
		ความหนาแน่น	Overrun	ความคงตัว
ปริมาณมอลโตเด็กซ์ทริน (A)	4	0.000*	20826.306*	0.891*
ปริมาณเมทโทเซล (B)	2	0.001*	46381.646*	0.235*
AB	8	0.000*	3372.332*	0.087*
Error	30	0.000	523.771	0.003

หมายเหตุ * แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p \leq 0.05$)

ตารางภาคผนวกที่ ฉ5 การวิเคราะห์ค่าความแปรปรวนของชนิดของบรรจุภัณฑ์และระยะเวลาการเก็บรักษาต่อค่ากิจกรรมของน้ำและปริมาณความชื้นของน้ำกระเทียมดองผง

SOV	df	MS	
		ค่ากิจกรรมของน้ำ	ปริมาณความชื้น
ชนิดบรรจุภัณฑ์ (A)	1	0.000	0.001
ระยะเวลาการเก็บรักษา (B)	6	0.000*	0.044*
AB	6	0.000	0.000
Error	28	0.000	0.001

หมายเหตุ * แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p \leq 0.05$)

ตารางภาคผนวกที่ ฉ6 การวิเคราะห์ค่าความแปรปรวนของชนิดของบรรจุภัณฑ์และระยะเวลาการเก็บรักษาต่อค่าสีของน้ำกระเทียมดองผง

SOV	df	MS		
		ค่าความสว่าง	ค่าสีแดง-เขียว	ค่าน้ำเงิน-เหลือง
ชนิดบรรจุภัณฑ์ (A)	1	71.762*	21.162*	100.379*
ระยะเวลาการเก็บรักษา (B)	6	6.016*	2.879*	9.938*
AB	6	4.396*	2.769*	10.66*
Error	28	0.031	0.000	0.065

หมายเหตุ * แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p \leq 0.05$)

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ตารางภาคผนวกที่ ฉ7 การวิเคราะห์ค่าความแปรปรวนของชนิดของบรรจุภัณฑ์และระยะเวลาการเก็บรักษาต่อคุณสมบัติทางกายภาพของน้ำกระเทียมดองผง

SOV	df	MS		
		การละลาย	การคืนรูป	การกระจายตัว
ชนิดบรรจุภัณฑ์ (A)	1	0.013	0.480	0.000
ระยะเวลาการเก็บรักษา (B)	6	0.369*	3.957*	0.000*
AB	6	0.004	0.085	0.000
Error	28	0.022	0.211	0.000

หมายเหตุ * แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p \leq 0.05$)

ตารางภาคผนวกที่ ฉ8 การวิเคราะห์ค่าความแปรปรวนของชนิดของบรรจุภัณฑ์และระยะเวลาการเก็บรักษาต่อคุณสมบัติทางประสาทสัมผัสของน้ำกระเทียมดองผง

SOV	df	MS		
		สี	กลิ่น	การยอมรับโดยรวม
ชนิดบรรจุภัณฑ์ (A)	1	70.511*	0.148	0.571
ระยะเวลาการเก็บรักษา (B)	6	5.644*	4.535*	4.142*
AB	6	2.584	1.040	3.140
Error	238	1.29	2.066	1.933

หมายเหตุ * แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p \leq 0.05$)

ตารางภาคผนวกที่ ฉ9 การวิเคราะห์ค่าความแปรปรวนของชนิดของบรรจุภัณฑ์และระยะเวลาการเก็บรักษาต่อค่ากิจกรรมของน้ำและปริมาณความชื้นของน้ำกระเทียมดองชนิดอัดก้อน

SOV	df	MS	
		ค่ากิจกรรมของน้ำ	ปริมาณความชื้น
ชนิดบรรจุภัณฑ์ (A)	1	0.000	0.000
ระยะเวลาการเก็บรักษา (B)	6	0.001*	1.016*
AB	6	0.000	0.000
Error	28	0.000	0.000

หมายเหตุ * แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p \leq 0.05$)

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ตารางภาคผนวกที่ ฉ10 การวิเคราะห์ค่าความแปรปรวนของชนิดของบรรจุภัณฑ์และระยะเวลาการเก็บรักษาต่อค่าสีของน้ำกระเทียมดองชนิดอัดก้อน

SOV	df	MS		
		ค่าความสว่าง	ค่าสีแดง-เขียว	ค่าน้ำเงิน-เหลือง
ชนิดบรรจุภัณฑ์ (A)	1	0.003	0.001	0.001
ระยะเวลาการเก็บรักษา (B)	6	373.977*	22.88*	20.31*
AB	6	0.005	0.002	0.051
Error	28	0.026	0.002	0.071

หมายเหตุ * แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p \leq 0.05$)

ตารางภาคผนวกที่ ฉ11 การวิเคราะห์ค่าความแปรปรวนของชนิดของบรรจุภัณฑ์และระยะเวลาการเก็บรักษาต่อคุณสมบัติทางประสาทสัมผัสของน้ำกระเทียมดองชนิดอัดก้อน

SOV	df	MS		
		สี	กลิ่น	การยอมรับโดยรวม
ชนิดบรรจุภัณฑ์ (A)	1	4.751	3.223	0.194
ระยะเวลาการเก็บรักษา (B)	6	7.270*	8.337*	5.109
AB	6	0.984	2.541	0.549
Error	238	1.727	2.695	2.539

หมายเหตุ * แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p \leq 0.05$)

ตารางภาคผนวกที่ ฉ12 ผลของชนิดของบรรจุภัณฑ์และระยะเวลาการเก็บต่อค่ากิจกรรมของน้ำและปริมาณความชื้นของผลิตภัณฑ์น้ำกระเทียมดองชนิดผงเมื่อเก็บในสภาวะเร่ง ที่อุณหภูมิ 40 องศาเซลเซียส

ปัจจัย	คุณสมบัติของน้ำกระเทียมดองชนิดผง	
	ค่ากิจกรรมของน้ำ	ปริมาณความชื้น (ร้อยละ)
ปัจจัยเดี่ยว (ชนิดของถุง)		
อะลูมิเนียมฟอยล์	0.245±0.004	3.44±0.08
ลามิเนต (Nylon/LLDPE)	0.247±0.004	3.45±0.08

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ตารางภาคผนวกที่ ฉ12 (ต่อ)

ปัจจัย	คุณสมบัติของน้ำกระเทียมดองชนิดผง	
	ค่ากิจกรรมของน้ำ	ปริมาณความชื้น (ร้อยละ)
ปัจจัยเดี่ยว (ระยะเวลา ,สัปดาห์)		
0	0.240^{c}±0.008	3.26^{c}±0.05
2	0.244^{bc}±0.000	3.46^{b}±0.01
4	0.245^{ab}±0.001	3.47^{ab}±0.02
6	0.247^{ab}±0.001	3.48^{ab}±0.01
8	0.248^{ab}±0.001	3.48^{ab}±0.00
10	0.249^{a}±0.001	3.49^{a}±0.00
12	0.249^{a}±0.001	3.50^{a}±0.00
ชนิดของถุง x ระยะเวลา (สัปดาห์)		
อะลูมิเนียมฟอยล์x 0	0.240±0.01	3.26±0.06
ลามิเนต (Nylon/LLDPE) x 0	0.240±0.01	3.26±0.06
อะลูมิเนียมฟอยล์x 2	0.243±0.00	3.45±0.00
ลามิเนต (Nylon/LLDPE) x 2	0.244±0.00	3.46±0.00
อะลูมิเนียมฟอยล์x 4	0.244±0.00	3.45±0.00
ลามิเนต (Nylon/LLDPE) x 4	0.246±0.00	3.49±0.01
อะลูมิเนียมฟอยล์x 6	0.246±0.00	3.47±0.01
ลามิเนต (Nylon/LLDPE) x 6	0.248±0.001	3.48±0.00
อะลูมิเนียมฟอยล์x 8	0.247±0.00	3.48±0.00
ลามิเนต (Nylon/LLDPE) x 8	0.249±0.001	3.49±0.00
อะลูมิเนียมฟอยล์x 10	0.248±0.00	3.49±0.00
ลามิเนต (Nylon/LLDPE) x 10	0.250±0.001	3.50±0.00
อะลูมิเนียมฟอยล์x 12	0.248±0.00	3.49±0.00
ลามิเนต (Nylon/LLDPE) x 12	0.251±0.002	3.50±0.00

หมายเหตุ ค่าที่แสดงในตารางเป็นค่าเฉลี่ย ± ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานจากการทดลอง 3 ซ้ำ

a,b c.. ตัวอักษรกำกับที่แตกต่างกันในแนวตั้งเดียวกันแสดงความแตกต่างกันของข้อมูลอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p \leq 0.05$)

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ตารางภาคผนวกที่ ฉ13 ผลของชนิดของบรรจุภัณฑ์และระยะเวลาการเก็บต่อค่าสี ของผลิตภัณฑ์น้ำกระเทียมดองชนิดผงเมื่อเก็บไว้ เมื่อเก็บในสภาวะเร่ง ที่อุณหภูมิ 40 องศาเซลเซียส

ปัจจัย	ค่าสีของน้ำกระเทียมดองชนิดผง		
	ค่าความสว่าง	ค่าสีแดง-เขียว	ค่าสีเหลือง-น้ำเงิน
ปัจจัยเดี่ยว (ชนิดของถุง)			
อะลูมิเนียมฟอยล์	92.64^{a}±0.29	-2.08^{b}±0.02	16.86^{b}±0.23
ลามิเนต (Nylon/LLDPE)	90.02^{b}±1.75	-0.66^{a}±1.30	19.95^{a}±2.49
ปัจจัยเดี่ยว (ระยะเวลา ,สัปดาห์)			
0	92.58^{a}±0.04	-2.13^{g}±0.02	17.03^{e}±0.57
2	92.65^{a}±0.46	-1.74^{f}±0.35	17.20^{e}±0.28
4	91.53^{b}±1.33	-1.72^{e}±0.41	17.68^{d}±1.01
6	91.26^{c}±1.48	-1.67^{d}±0.45	17.81^{d}±1.11
8	90.81^{d}±2.16	-1.57^{c}±0.54	19.11^{c}±2.48
10	90.36^{e}±2.19	-0.44^{b}±1.78	19.81^{b}±3.30
12	90.12^{f}±2.46	-0.35^{a}±1.89	20.21^{a}±3.67
ชนิดของถุง x ระยะเวลา (สัปดาห์)			
อะลูมิเนียมฟอยล์x 0	92.58^{bcd} ±0.05	-2.13^{h}±0.03	17.03^{ef}±0.64
ลามิเนต (Nylon/LLDPE) x 0	92.58^{bcd} ±0.05	-2.13^{h}±0.02	17.03^{ef}±0.64
อะลูมิเนียมฟอยล์ x 2	93.02^{a}±0.37	-2.06^{g}±0.00	16.95^{f}±0.00
ลามิเนต (Nylon/LLDPE) x 2	92.28^{d}±0.00	-1.42^{f}±0.02	17.46^{e}±0.07
อะลูมิเนียมฟอยล์ x 4	92.74^{ab}±0.24	-2.09^{g}±0.01	16.76^{f}±0.03
ลามิเนต (Nylon/LLDPE) x 4	90.31^{e}±0.06	-1.34^{e}±0.00	18.60^{d}±0.14
อะลูมิเนียมฟอยล์ x 6	92.62^{bc}±0.08	-2.09^{g}±0.00	16.80^{f}±0.03
ลามิเนต (Nylon/LLDPE) x 6	89.90^{f}±0.02	-1.26^{d}±0.00	18.82^{d}±0.01

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ตารางภาคผนวกที่ ฉ13 (ต่อ)

ปัจจัย	ค่าสีของน้ำกระเทียมดองชนิดผง		
	ค่าความสว่าง	ค่าสีแดง-เขียว	ค่าสีเหลือง-น้ำเงิน
ชนิดของถุง x ระยะเวลา (สัปดาห์)			
อะลูมิเนียมฟอยล์ x 8	92.77^{ab}±0.42	-2.07^{g}±0.01	16.84^{f}±0.04
ลามิเนต (Nylon/LLDPE) x 8	88.85^{g}±0.01	-1.07^{c}±0.02	21.37^{c}±0.10
อะลูมิเนียมฟอยล์ x 10	92.37^{cd}±0.02	-2.07^{g}±0.00	16.80^{f}±0.13
ลามิเนต (Nylon/LLDPE) x 10	88.36^{h}±0.01	1.18^{b}±0.02	22.82^{b}±0.03
อะลูมิเนียมฟอยล์ x 12	92.37^{cd}±0.02	-2.07^{g}±0.00	16.85^{f}±0.15
ลามิเนต (Nylon/LLDPE) x 12	87.87^{i}±0.16	1.37^{a}±0.02	23.56^{a}±0.03

หมายเหตุ ค่าที่แสดงในตารางเป็นค่าเฉลี่ย ± ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานจากการทดลอง 3 ซ้ำ a,b c.. ตัวอักษรกำกับที่แตกต่างกันในแนวตั้งเดียวกันแสดงความแตกต่างกันของข้อมูลอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p \leq 0.05$)

ตารางภาคผนวกที่ ฉ14 ผลของชนิดของบรรจุภัณฑ์และระยะเวลาการเก็บที่มีต่อคุณสมบัติทางกายภาพของผลิตภัณฑ์น้ำกระเทียมดองชนิดผงเมื่อเก็บไว้ เมื่อเก็บในสภาวะเร่ง ที่อุณหภูมิ 40 องศาเซลเซียส

ปัจจัย	สมบัติทางกายภาพของน้ำกระเทียมดองชนิดผง		
	ค่าการละลาย นาที	ความสามารถในการคืนรูป (ร้อยละ)	ค่าการกระจายตัว OD
ปัจจัยเดี่ยว (ชนิดของถุง)			
อะลูมิเนียมฟอยล์	6.23±0.26	70.86^{a}±0.84	0.050±0.00
ลามิเนต (Nylon/LLDPE)	6.27±0.63	70.41^{b}±1.09	0.050±0.00

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ตารางภาคผนวกที่ ฉ14 (ต่อ)

ปัจจัย	สมบัติทางกายภาพของน้ำกระเทียมดองชนิดผง		
	ค่าการละลายนาที	ความสามารถในการคืนรูป (ร้อยละ)	ค่าการกระจายตัว OD
ปัจจัยเดี่ยว (ระยะเวลา ,สัปดาห์)			
0	5.69^{b}±0.35	72.33^{a}±0.77	0.050^{b}±0.00
2	6.33^{a}±0.05	70.91^{bc}±0.41	0.052^{a}±0.00
4	6.30^{a}±0.03	71.13^{b}±0.44	0.052^{a}±0.00
6	6.34^{a}±0.05	70.52^{cd}±0.44	0.052^{a}±0.00
8	6.34^{a}±0.53	70.33^{d}±0.27	0.052^{a}±0.00
10	6.37^{a}±0.52	70.11^{d}±0.20	0.051^{a}±0.00
12	6.39^{a}±0.52	69.94^{d}±0.30	0.051^{a}±0.00
ชนิดของถุง x ระยะเวลา (สัปดาห์)			
อะลูมิเนียมฟอยล์x 0	5.69±0.39	72.33±0.86	0.050±0.00
ลามิเนต (Nylon/LLDPE) x 0	5.69±0.39	72.33±0.86	0.050±0.00
อะลูมิเนียมฟอยล์ x 2	6.28±0.01	71.11±0.38	0.052±0.00
ลามิเนต (Nylon/LLDPE) x 2	6.38±0.02	70.72±0.42	0.052±0.00
อะลูมิเนียมฟอยล์ x 4	6.27±0.02	71.33±0.16	0.052±0.00
ลามิเนต (Nylon/LLDPE) x 4	6.32±0.01	70.94±0.58	0.052±0.00
อะลูมิเนียมฟอยล์ x 6	6.29±0.02	70.72±0.34	0.052±0.00
ลามิเนต (Nylon/LLDPE) x 6	6.39±0.01	70.33±0.50	0.052±0.00
อะลูมิเนียมฟอยล์ x 8	6.31±0.02	70.44±0.09	0.052±0.00
ลามิเนต (Nylon/LLDPE) x 8	6.37±0.01	70.22±0.38	0.052±0.00
อะลูมิเนียมฟอยล์ x 10	6.37±0.01	70.00±0.17	0.052±0.00
ลามิเนต (Nylon/LLDPE) x 10	6.36±0.01	70.22±0.19	0.051±0.00
อะลูมิเนียมฟอยล์ x 12	6.42±0.01	70.11±0.34	0.051±0.00
ลามิเนต (Nylon/LLDPE) x 12	6.37±0.00	69.78±0.19	0.052±0.00

หมายเหตุ ค่าที่แสดงในตารางเป็นค่าเฉลี่ย ± ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานจากการทดลอง 3 ซ้ำ

a,b c.. ตัวอักษรกำกับที่แตกต่างกันในแนวตั้งเดียวกันแสดงความแตกต่างกันของข้อมูลอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p \leq 0.05$)

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

ตารางภาคผนวกที่ ฉ15 ผลของชนิดบรรจุภัณฑ์และระยะเวลาการเก็บต่อสมบัติทางประสาทสัมผัสด้าน สี กลิ่น และการยอมโดยรวมของน้ำกระเทียมดองชนิดผงเมื่อเก็บไว้เมื่อเก็บในสภาวะเร่งที่อุณหภูมิ 40 องศาเซลเซียส

ปัจจัย	สมบัติทางประสาทสัมผัสของน้ำกระเทียมดองชนิดผง		
	สี	กลิ่น	การยอมรับโดยรวม
ปัจจัยเดี่ยว (ชนิดของถุง)			
อะลูมิเนียมฟอยล์	5.64^{b}±1.05	5.77±1.10	5.79±1.31
ลามิเนต (Nylon/LLDPE)	6.69^{a}±1.32	5.72±1.72	5.70±1.51
ปัจจัยเดี่ยว (ระยะเวลา ,สัปดาห์)			
0	6.66^{a}±1.09	5.83^{ab}±1.10	6.13^{a}±1.04
2	5.71^{c}±0.84	5.69^{ab}±1.32	5.80^{ab}±1.34
4	5.70^{c}±1.26	5.27^{b}±1.59	5.75^{ab}±1.32
6	6.33^{ab}±1.28	6.25^{a}±1.38	5.91^{a}±1.64
8	5.92^{bc}±1.38	5.31^{b}±1.69	5.10^{b}±1.59
10	6.59^{a}±1.55	5.94^{ab}±1.73	5.54^{ab}±1.58
12	6.24^{abc}±1.31	5.94^{ab}±0.94	5.97^{a}±1.12
ปัจจัยเดี่ยว (ระยะเวลา ,สัปดาห์)			
0	6.66^{a}±1.09	5.83^{ab}±1.10	6.13^{a}±1.04
2	5.71^{c}±0.84	5.69^{ab}±1.32	5.80^{ab}±1.34
4	5.70^{c}±1.26	5.27^{b}±1.59	5.75^{ab}±1.32
6	6.33^{ab}±1.28	6.25^{a}±1.38	5.91^{a}±1.64
8	5.92^{bc}±1.38	5.31^{b}±1.69	5.10^{b}±1.59
10	6.59^{a}±1.55	5.94^{ab}±1.73	5.54^{ab}±1.58
12	6.24^{abc}±1.31	5.94^{ab}±0.94	5.97^{a}±1.12

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ตารางภาคผนวกที่ ฉ15 (ต่อ)

ปัจจัย	สมบัติทางประสาทสัมผัสของน้ำกระเทียมดองชนิดผง		
	สี	กลิ่น	การยอมรับโดยรวม
ชนิดของถุง x ระยะเวลา (สัปดาห์)			
อะลูมิเนียมฟอยล์x 0	6.50±0.85	6.00±0.97	6.33±0.90
ลามิเนต (Nylon/LLDPE) x 0	6.83±1.29	5.66±1.23	5.94±1.16
อะลูมิเนียมฟอยล์ x 2	5.35±0.72	5.46±0.94	5.28±0.99
ลามิเนต (Nylon/LLDPE) x 2	6.08±0.81	5.91±1.62	6.32±1.47
อะลูมิเนียมฟอยล์ x 4	5.36±1.21	5.36±0.79	5.78±1.17
ลามิเนต (Nylon/LLDPE) x 4	6.04±1.26	5.18±2.13	5.71±1.49
อะลูมิเนียมฟอยล์ x 6	5.67±0.94	6.08±1.48	5.83±1.39
ลามิเนต (Nylon/LLDPE) x 6	6.99±1.25	6.41±1.30	5.98±1.89
อะลูมิเนียมฟอยล์ x 8	5.06±1.14	5.47±0.96	5.26±1.50
ลามิเนต (Nylon/LLDPE) x 8	6.78±1.03	5.16±2.21	4.94±1.70
อะลูมิเนียมฟอยล์ x 10	5.73±1.25	6.13±1.18	5.97±1.58
ลามิเนต (Nylon/LLDPE) x 10	7.44±1.35	5.75±2.17	5.11±1.51
อะลูมิเนียมฟอยล์ x 12	5.78±0.54	5.90±1.12	6.08±1.33
ลามิเนต (Nylon/LLDPE) x 12	6.70±1.68	5.99±0.74	5.87±0.89

หมายเหตุ ค่าที่แสดงในตารางเป็นค่าเฉลี่ย ± ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานจากการทดลอง 3 ซ้ำ

a,b c.. ตัวอักษรกำกับที่แตกต่างกันในแนวตั้งเดียวกันแสดงความแตกต่างกันของข้อมูลอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p \leq 0.05$)

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ตารางภาคผนวกที่ ฉ16 ผลของชนิดของบรรจุภัณฑ์และระยะเวลาการเก็บต่อค่ากิจกรรมของน้ำและปริมาณความชื้นของผลิตภัณฑ์น้ำกระเทียมดองชนิดอัดก้อนเมื่อเก็บในสภาวะเร่งที่อุณหภูมิ 40 องศาเซลเซียส

ปัจจัย	คุณสมบัติของน้ำกระเทียมดองชนิดอัดก้อน	
	ค่ากิจกรรมของน้ำ	ปริมาณความชื้น ร้อยละ
ปัจจัยเดี่ยว (ชนิดของถุง)		
อะลูมิเนียมฟอยล์	0.663±0.01	10.82±0.39
ลามิเนต (Nylon/LLDPE)	0.664±0.01	10.82±0.38
ปัจจัยเดี่ยว (ระยะเวลา ,สัปดาห์)		
0	0.636^{f}±0.001	10.11^{f}±0.02
2	0.655^{e}±0.001	10.43^{e}±0.01
4	0.657^{d}±0.00	10.74^{d}±0.01
6	0.667^{c}±0.000	11.07^{c}±0.01
8	0.675^{b}±0.001	11.09^{b}±0.00
10	0.677^{a}±0.000	11.14^{a}±0.01
12	0.678^{a}±0.000	11.15^{a}±0.01
ปัจจัยเดี่ยว (ระยะเวลา ,สัปดาห์)		
อะลูมิเนียมฟอยล์x 0	0.636±0.001	10.11±0.02
ลามิเนต (Nylon/LLDPE) x 0	0.636±0.001	10.11±0.02
อะลูมิเนียมฟอยล์ x 2	0.654±0.002	10.43±0.00
ลามิเนต (Nylon/LLDPE) x 2	0.655±0.001	10.44±0.02
อะลูมิเนียมฟอยล์ x 4	0.657±0.000	10.74±0.01
ลามิเนต (Nylon/LLDPE) x 4	0.678±0.000	10.74±0.01

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ตารางภาคผนวกที่ ฉ16 (ต่อ)

ปัจจัย	คุณสมบัติของน้ำกระเทียมดองชนิดอัดก้อน	
	ค่ากิจกรรมของน้ำ	ปริมาณความชื้น ร้อยละ
ชนิดของถุง x ระยะเวลา (สัปดาห์)		
อะลูมิเนียมฟอยล์ x 6	0.667±0.000	11.06±0.01
ลามิเนต (Nylon/LLDPE) x 6	0.668±0.001	11.08±0.00
อะลูมิเนียมฟอยล์ x 8	0.674±0.001	11.09±0.00
ลามิเนต (Nylon/LLDPE) x 8	0.676±0.001	11.09±0.01
อะลูมิเนียมฟอยล์ x 10	0.678±0.000	11.14±0.01
ลามิเนต (Nylon/LLDPE) x 10	0.677±0.001	11.14±0.01
อะลูมิเนียมฟอยล์ x 12	0.678±0.000	11.16±0.01
ลามิเนต (Nylon/LLDPE)x 12	0.678±0.000	11.14±0.00

หมายเหตุ ค่าที่แสดงในตารางเป็นค่าเฉลี่ย ± ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานจากการทดลอง 3 ซ้ำ a,b c.. ตัวอักษรกำกับที่แตกต่างกันในแนวตั้งเดียวกันแสดงความแตกต่างกันของข้อมูลอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p \leq 0.05$)

ตารางภาคผนวกที่ ฉ17 ผลของชนิดของบรรจุภัณฑ์และระยะเวลาการเก็บต่อค่าสี ของผลิตภัณฑ์น้ำกระเทียมดองชนิดอัดก้อนเมื่อเก็บไว้ เมื่อเก็บในสภาวะเร่ง ที่อุณหภูมิ 40 องศาเซลเซียส

ปัจจัย	ค่าสีของน้ำกระเทียมดองชนิดอัดก้อน		
	ค่าความสว่าง	ค่าสีแดง-เขียว	ค่าสีเหลือง-น้ำเงิน
ปัจจัยเดี่ยว (ชนิดของถุง)			
อะลูมิเนียมฟอยล์	60.46±7.49	5.56±1.86	21.66±1.77
ลามิเนต (Nylon/LLDPE)	60.44±7.48	5.57±1.84	21.67±1.75

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ตารางภาคผนวกที่ ฉ17 (ต่อ)

ปัจจัย	ค่าสีของน้ำกระเทียมดองชนิดอัดก้อน		
	ค่าความสว่าง	ค่าสีแดง-เขียว	ค่าสีเหลือง-น้ำเงิน
ปัจจัยเดี่ยว (ระยะเวลา ,สัปดาห์)			
0	66.68[a]±0.25	3.14[g]±0.005	21.99[c]±0.28
2	66.68[a]±0.20	3.45[f]±0.02	22.78[b]±0.51
4	65.57[b]±0.15	4.51[e]±0.05	23.86[a]±0.18
6	64.57[c]±0.09	5.52[d]±0.08	22.96[b]±0.14
8	58.68[d]±0.08	6.75[c]±0.03	21.46[d]±0.18
10	55.53[e]±0.03	7.63[b]±0.04	20.15[e]±0.11
12	45.43[f]±0.03	7.96[a]±0.04	18.48[f]±0.10
ชนิดของถุง x ระยะเวลา (สัปดาห์)			
อะลูมิเนียมฟอยล์x 0	66.68±0.28	3.14±0.005	21.99±0.32
ลามิเนต (Nylon/LLDPE) x 0	66.68±0.28	3.14±0.005	21.99±0.32
อะลูมิเนียมฟอยล์ x 2	66.71±0.25	3.45±0.02	22.81±0.80
ลามิเนต (Nylon/LLDPE) x 2	66.65±0.20	3.46±0.02	22.74±0.11
อะลูมิเนียมฟอยล์ x 4	65.56±0.21	4.48±0.06	23.72±0.03
ลามิเนต (Nylon/LLDPE) x 4	65.59±0.09	4.55±0.01	23.99±0.16
อะลูมิเนียมฟอยล์ x 6	64.57±0.13	5.51±0.12	23.06±0.07
ลามิเนต (Nylon/LLDPE) x 6	64.58±0.08	5.54±0.01	22.86±0.13
อะลูมิเนียมฟอยล์ x 8	58.74±0.06	6.77±0.02	21.42±0.05
ลามิเนต (Nylon/LLDPE) x 8	58.61±0.05	6.73±0.04	21.51±0.27
อะลูมิเนียมฟอยล์ x 10	55.50±0.02	7.63±0.03	20.25±0.01
ลามิเนต (Nylon/LLDPE) x 10	55.55±0.03	7.64±0.05	20.05±0.01
อะลูมิเนียมฟอยล์ x 12	45.43±0.02	7.98±0.04	18.39±0.04
ลามิเนต (Nylon/LLDPE) x 12	45.43±0.05	7.95±0.05	18.57±0.02

หมายเหตุ ค่าที่แสดงในตารางเป็นค่าเฉลี่ย ± ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานจากการทดลอง 3 ซ้ำ

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

a,b c.. ตัวอักษรกำกับที่แตกต่างกันในแนวตั้งเดียวกันแสดงความแตกต่างกันของข้อมูลอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p \leq 0.05$)

ตารางภาคผนวกที่ ฉ18 ผลของชนิดบรรจุภัณฑ์และระยะเวลาการเก็บต่อสมบัติทางประสาทสัมผัสด้าน สี กลิ่น และการยอมโดยรวมของผลิตภัณฑ์น้ำกระเทียมดองชนิดอัดก้อนเมื่อเก็บไว้ เมื่อเก็บในสภาวะเร่ง ที่อุณหภูมิ 40 องศาเซลเซียส

ปัจจัย	สมบัติทางประสาทสัมผัสของน้ำกระเทียมดองชนิดอัดก้อน		
	สี	กลิ่น	การยอมรับโดยรวม
ปัจจัยเดี่ยว (ชนิดของถุง)			
อะลูมิเนียมฟอยล์	6.10±1.26	5.87±1.64	5.84±1.64
ลามิเนต(Nylon/LLDPE)	6.37±1.46	6.10±1.71	5.79±1.54
ปัจจัยเดี่ยว (ระยะเวลา ,สัปดาห์)			
0	7.15^{a}±1.43	6.78^{a}±1.47	6.02±1.68
2	6.21^{b}±0.98	5.98^{abc}±1.62	6.11±1.50
4	5.83^{b}±0.80	5.99^{abc}±1.43	6.36±1.22
6	6.17^{b}±1.66	5.93^{bc}±1.91	5.80±1.54
8	5.92^{b}±1.53	6.20^{ab}±1.84	5.69±1.85
10	6.41^{b}±1.24	5.15^{c}±1.74	5.39±1.66
12	5.94^{b}±1.37	5.88^{bc}±1.37	5.34±1.47
ชนิดของถุง x ระยะเวลา (สัปดาห์)			
อะลูมิเนียมฟอยล์x 0	7.15±1.45	6.78±1.49	6.02±1.70
ลามิเนต (Nylon/LLDPE) x 0	7.15±1.45	6.78±1.49	6.02±1.70
อะลูมิเนียมฟอยล์ x 2	5.96±0.82	5.95±1.58	6.16±1.45
ลามิเนต (Nylon/LLDPE) x 2	6.47±1.08	6.01±1.70	6.06±1.59
อะลูมิเนียมฟอยล์ x 4	5.97±0.57	6.00±1.43	6.35±0.99
ลามิเนต(Nylon/LLDPE) x 4	5.69±0.98	5.99±1.46	6.38±1.44
อะลูมิเนียมฟอยล์ x 6	5.37±1.55	5.29±1.67	5.61±1.58
ลามิเนต(Nylon/LLDPE) x 6	6.52±1.99	6.56±1.96	6.00±1.53

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ตารางภาคผนวกที่ ฉ18 (ต่อ)

ปัจจัย	สมบัติทางประสาทสัมผัสของน้ำกระเทียมดองชนิดอัดก้อน		
	สี	กลิ่น	การยอมรับโดยรวม
ชนิดของถุง x ระยะเวลา (สัปดาห์)			
อะลูมิเนียมฟอยล์ x 8	5.47±1.57	5.94±1.85	5.74±1.94
ลามิเนต (Nylon/LLDPE) x 8	6.15±1.72	6.45±1.84	5.63±1.80
อะลูมิเนียมฟอยล์ x 10	5.53±1.63	5.08±1.77	5.60±2.02
ลามิเนต(Nylon/LLDPE) x 10	6.57±1.32	5.21±1.75	5.18±1.23
อะลูมิเนียมฟอยล์ x 12	5.82±1.59	6.07±1.30	5.43±1.68
ลามิเนต (Nylon/LLDPE) x 12	6.06±1.15	5.68±1.46	5.25±1.27

หมายเหตุ ค่าที่แสดงในตารางเป็นค่าเฉลี่ย ± ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานจากการทดลอง 3 ซ้ำ a,b c.. ตัวอักษรกำกับที่แตกต่างกันในแนวตั้งเดียวกันแสดงความแตกต่างกันของข้อมูลอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p \leq 0.05$)

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ภาคผนวก ช

การคำนวณค่าใช้จ่ายในการผลิต

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ภาคผนวก ช

การคำนวณค่าใช้จ่ายในการผลิต

ตารางภาคผนวกที่ ช1 แสดงราคาต่อหน่วยของวัตถุดิบที่ใช้ในการผลิตน้ำกระเทียมดองชนิดผงโดยวิธีอบแห้งแบบโฟมแมท

รายการ	ราคา(บาท)/หน่วย	จำนวนที่ใช้	คิดเป็นเงิน(บาท)
น้ำกระเทียมดอง		1000 กรัม	
เมทโธเซล	750/1000กรัม.	9 กรัม.	6.75
มอลโตเด็กซ์ตริน	190/1000 กรัม	100 กรัม.	19
เป็นเงิน			25.75
แรงงานและเชื้อเพลิง 30%			7.72
รวมต้นทุนทั้งสิ้นเป็นเงิน			33.47

ผลผลิตที่ได้175 กรัมต่อต้นทุนการผลิต 33.47 บาท

ต้นทุนการผลิตน้ำกระเทียมดองชนิดผง 1000 กรัม $= \frac{1000 \times 33.47}{175}$

= 191.25 บาทต่อกิโลกรัมผงแห้ง

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ภาคผนวก ซ

มาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชนผงปรุงรสอาหาร

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

มผช. ๔๘๔/๒๕๔๗

มาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชน

ผงปรุงรสอาหาร

๑. ขอบข่าย

๑.๑ มาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชนนี้ครอบคลุมเฉพาะผงปรุงรสอาหารที่มีเนื้อสัตว์เป็นส่วนผสมอยู่ด้วย บรรจุในภาชนะบรรจุ

๒. บทนิยาม

ความหมายของคำที่ใช้ในมาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชนนี้ มีดังต่อไปนี้

๒.๑ผงปรุงรสอาหาร หมายถึง ผลิตภัณฑ์ที่ได้จากการนำเนื้อสัตว์ เช่น ไก่ หมู มาให้ความร้อนจนแห้ง บดเป็นผง ปรุงรสด้วยเครื่องปรุงรสและเครื่องเทศ เช่น น้ำตาล เกลือ กระเทียม พริกไทย โมโนโซเดียม-แอล-กลูตาเมต (ผงชรส)

๓. คุณลักษณะที่ต้องการ

๓.๑ลักษณะทั่วไป

ต้องเป็นผง แห้ง ไม่จับตัวเป็นก้อน

๓.๒สี

ต้องมีสีที่ดีตามธรรมชาติของส่วนประกอบที่ใช้

๓.๓กลิ่นรส

ต้องมีกลิ่นรสที่ดีตามธรรมชาติของส่วนประกอบที่ใช้ ปราศจากกลิ่นรสอันที่ไม่พึงประสงค์ เช่น กลิ่นหืน กลิ่นอับ กลิ่นไหม้ รสขม

๓.๔สิ่งแปลกปลอม

ต้องไม่พบสิ่งแปลกปลอมที่ไม่ใช่ส่วนประกอบที่ใช้ เช่น เส้นผม ดิน ทราย กรวด ชิ้นส่วนหรือสิ่งปฏิกูลจากสัตว์

๓.๕ ความชื้น

ต้องไม่เกินร้อยละ ๑๓ โดยน้ำหนัก

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

๓.๖วอเตอร์แอกทีวิตี้

ต้องไม่เกิน ๐.๖๕

หมายเหตุ วอเตอร์แอกทีวิตี้ เป็นปัจจัยสำคัญในการคาดคะเนการเก็บอาหาร และเป็นตัวบ่งชี้ถึงความปลอดภัยของอาหาร โดยทำหน้าที่ควบคุมการอยู่รอด การเจริญ และการสร้างพิษของจุลินทรีย์

๓.๗ จุลินทรีย์

๓.๗.๑จำนวนจุลินทรีย์ทั้งหมด ต้องไม่เกิน ๑ ×๑๐^{๕} โคโลนีต่อตัวอย่าง ๑ กรัม

๓.๗.๒ โคลิฟอรม์ โดยวิธีเอ็มพีเอ็น ต้องน้อยกว่า ๓ ต่อตัวอย่าง ๑ กรัม

๓.๗.๓ยีสต์และรา ต้องไมเกิน ๑๐๐ โคโลนีต่อตัวอย่าง ๑ กรัม

๔. สุขลักษณะ

๔.๑สุขลักษณะในการทำผงปรุงรสอาหาร ให้เป็นไปตามคำแนะนำตามภาคผนวก ก.

๕. การบรรจุ

๕.๑ให้บรรจุผงปรุงรสอาหารในภาชนะบรรจุที่สะอาด แห้ง ปิดได้สนิท และสามารถป้องกันการปนเปื้อนจากสิ่งสกปรกภายนอกได้

๕.๒น้ำหนักสุทธิของผงปรุงรสอาหารในแต่ละภาชนะบรรจุ ต้องไม่น้อยกว่าที่ระบุไว้ที่ฉลาก

๖. เครื่องหมายและฉลาก

๖.๑ที่ภาชนะบรรจุผงปรุงรสอาหารทุกหน่วย อย่างน้อยต้องมีเลข อักษร หรือเครื่องหมายแจงรายละเอียดต่อไปนี้ให้เห็นได้ง่าย ชัดเจน

(๑) ชื่อเรียกผลิตภัณฑ์ เช่น ผงปรุงรสอาหารรสไก่ ผงปรุงรสอาหารรสหมู

(๒) ส่วนประกอบที่สำคัญ

(๓) โมโนโซเดียม แอล-กลูตาเมต (ถ้ามี)

(๔) น้ำหนักสุทธิ

(๕) วัน เดือน ปีที่ทำ และวัน เดือน ปีที่หมดอายุ หรือข้อความว่า “ควรบริโภคก่อน (วัน เดือน ปี)”

(๖) ขอแนะนำในการบริโภคและเก็บรักษา

(๗) ชื่อผู้ทำ หรือสถานที่ทำ พร้อมสถานที่ตั้ง หรือเครื่องหมายการค้าที่จดทะเบียน

ในกรณีที่ใช้ภาษาต่างประเทศ ต้องมีความหมายตรงกับภาษาไทยที่กำหนดไว้ข้างต้น

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ประวัติผู้เขียน

ชื่อ	นางสาว คุ้มเกล้า ตุลาดิลก
วัน เดือน ปีเกิด	7 มกราคม 2524
ประวัติการศึกษา	พ.ศ. 2542 สำเร็จการศึกษามัธยมศึกษาตอนปลาย โรงเรียนจุฬาภรณราชวิทยาลัยเชียงราย อ. เมือง จ. เชียงราย
	พ.ศ. 2546 สำเร็จการศึกษาปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขา เทคโนโลยีการบรรจุ คณะอุตสาหกรรมเกษตร มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
ประสบการณ์	พ.ศ. 2546-2547 เจ้าหน้าที่ฝ่ายวิจัยและพัฒนา บริษัทอุตสาหกรรมไทยบรรจุภัณฑ์ จำกัด (มหาชน)
	พ.ศ. 2547-2549 เจ้าหน้าที่ฝ่ายวิจัยและพัฒนา บริษัท ยูนิลีเวอร์ไทยเทรดดิ้ง

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved