ภาคผนวก

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ภาคผนวก ก

ภาพผลิตภัณฑ์ วัตถุดิบและเครื่องมือในการผลิต

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ภาพที่ ก.1 หัวเชื้อจุลินทรีย์โยเกิร์ตเริ่มต้นในรูปของ Stock Cultures

ภาพที่ ก.2 หัวเชื้อจุลินทรีย์โยเกิร์ตเริ่มต้นในรูปของ Mother Cultures

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ภาพที่ ก.3 หัวเชื้อจุลินทรีย์โยเกิร์ตเริ่มต้นในรูปของ Intermediates Cultures

ภาพที่ ก.4 ผลิตภัณฑ์โยเกิร์ตนมข้าวโพดจากสูตรและกระบวนการผลิตที่เหมาะสม

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ภาพที่ ก.5 การบ่มหัวเชื้อและผลิตภัณฑ์โยเกิร์ตในตู้บ่มที่อุณหภูมิ 37 องศาเซลเซียส

ภาพที่ ก.6 หัวเชื้อจุลินทรีย์เริ่มต้นบนอาหาร MRS Agar ที่ 72 ชั่วโมง

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ภาคผนวก ข

แบบทดสอบทางด้านประสาทสัมผัส

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

แบบทดสอบเค้าโครงผลิตภัณฑ์

(การจำแนกลักษณะต่างๆ ของผลิตภัณฑ์)

ชื่อ.....วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....

ผลิตภัณฑ์ที่ต้องการพัฒนาคือ โยเกิร์ตนมข้าวโพด (Corn Milk Yoghurt)

โปรดเขียนตามที่ท่านอยากอธิบายลักษณะของผลิตภัณฑ์ และลักษณะที่ท่านคิดว่าเป็นลักษณะที่ควรคำนึงถึงในผลิตภัณฑ์โดย กำหนดเครื่องหมาย **X** ในที่ที่ท่านคิดว่าลักษณะนั้นๆ ของผลิตภัณฑ์เป็นระดับที่เป็นอยู่ในปัจจุบัน หรือน่าจะเป็นในท้องตลาด และ กำหนดเครื่องหมาย **I** ในที่ที่ท่านคิดว่า ลักษณะนั้นๆ ของผลิตภัณฑ์ควรจะเป็นในอุดมคติของท่าน

คำอธิบายลักษณะของผลิตภัณฑ์

1. ลักษณะปรากฏ

..... |---------- .....

..... |---------- .....

..... |---------- .....

2. กลิ่น-รสชาติ

..... |---------- .....

..... |---------- .....

..... |---------- .....

3. ลักษณะเนื้อสัมผัส

..... |---------- .....

..... |---------- .....

..... |---------- .....

4. การยอมรับโดยรวม

..... |---------- .....

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

แบบทดสอบทางประสาทสัมผัส

(Ideal Ratio Profile Test)

ชื่อ .....วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....

ผลิตภัณฑ์ที่ต้องการพัฒนา คือ โยเกิร์ตนมข้าวโพด (Corn Milk Yoghurt)

ให้กำหนดเครื่องหมาย X ในที่ที่ท่านคิดว่าเป็นระดับของลักษณะนั้น ๆ ของผลิตภัณฑ์โยเกิร์ตนมข้าวโพดในแต่ละตัวอย่างการทดลอง และทำการกำหนดเครื่องหมาย I ตามลักษณะในอุดมคติของท่านที่มีต่อผลิตภัณฑ์

คำอธิบายลักษณะของผลิตภัณฑ์

1. ลักษณะปรากฏ

สี I----------I

สีเหลืองอ่อน สีเหลืองเข้ม

ความเรียบ-เนียน I----------I

น้อย มาก

การแยกตัวของน้ำเวย์ I----------I

(Whey off) น้อย มาก

2. เนื้อสัมผัส

ความลื่นคอ I----------I

น้อย มาก

ความข้นหนืด I----------I

น้อย มาก

3. กลิ่นและรสชาติ

กลิ่นนมผง I----------I

น้อย มาก

กลิ่นข้าวโพด I----------I

น้อย มาก

กลิ่นกรด I----------I

น้อย มาก

รสเปรี้ยว I----------I

น้อย มาก

รสหวาน I----------I

น้อย มาก

4. การยอมรับรวม I----------I

น้อย มาก

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

การทดสอบทางประสาทสัมผัส

ชื่อ .....วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....

ผลิตภัณฑ์ที่ต้องการพัฒนา คือ **โยเกิร์ตนมข้าวโพด(Corn Milk Yoghurt)**

ให้กำหนดเครื่องหมาย **X** ในที่ที่ท่านคิดว่าเป็นระดับของลักษณะนั้นๆ ของผลิตภัณฑ์โยเกิร์ตนมข้าวโพด

คำอธิบายลักษณะของผลิตภัณฑ์

1. ลักษณะปรากฏ

สี สีเหลืองอ่อน — สีเหลืองเข้ม

ความเรียบ-เนียน น้อย — มาก

การแยกตัวของน้ำเวย์ (Whey off) น้อย — มาก

2. เนื้อสัมผัส

ความลื่นคอ น้อย — มาก

ความข้นหนืด น้อย — มาก

3. กลิ่นและรสชาติ

กลิ่นนมผง น้อย — มาก

กลิ่นข้าวโพด น้อย — มาก

กลิ่นกรด น้อย — มาก

รสเปรี้ยว น้อย — มาก

รสหวาน น้อย — มาก

4. การยอมรับรวม น้อย — มาก

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

การทดสอบทางประสาทสัมผัส

ชื่อ .....วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....

ผลิตภัณฑ์ที่ต้องการพัฒนา คือ **นมเปรี้ยวจากนมข้าวโพดผสมสมุนไพร (Corn Milk Drinking Yoghurt Mixed with Herbs)**

ให้กำหนดเครื่องหมาย **X** ในที่ที่ท่านคิดว่าเป็นระดับของลักษณะนั้น ๆ ของผลิตภัณฑ์ ในแต่ละตัวอย่างก

คำอธิบายลักษณะของผลิตภัณฑ์

1. ลักษณะปรากฏ

สี
สีเหลืองอ่อน ——— สีเหลืองเข้ม

ความเป็นเนื้อเดียวกัน
น้อย ——— มาก

2. เนื้อสัมผัส

ความลื่นคอ
น้อย ——— มาก

ความข้นหนืด
น้อย ——— มาก

3. กลิ่นและรสชาติ

กลิ่นสมุนไพร
น้อย ——— มาก

กลิ่นข้าวโพด
น้อย ——— มาก

กลิ่นกรด
น้อย ——— มาก

รสเปรี้ยว
น้อย ——— มาก

รสหวาน
น้อย ——— มาก

4. การยอมรับรวม

น้อย ——— มาก

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

คำอธิบายประกอบการทดสอบทางด้านประสาทสัมผัส

การทดสอบทางด้านประสาทสัมผัสของผลิตภัณฑ์ลูกกวาดสมุนไพรชนิดแข็ง สามารถแบ่งได้เป็น 4 ด้าน ได้แก่ ลักษณะปรากฏภายนอก ลักษณะเนื้อสัมผัส กลิ่นและรสชาติ และ การยอมรับโดยรวม คุณลักษณะที่ใช้ในการพิจารณา ประกอบด้วย สีของผลิตภัณฑ์ ความเรียบเนียน การแยกตัวของน้ำเวย์ ความเป็นเนื้อเดียวกัน ความลื่นคอ ความข้นหนืด กลิ่นนมผง กลิ่นข้าวโพด กลิ่นสมุนไพร กลิ่นกรด รสเปรี้ยว รสหวาน และการยอมรับโดยรวม

คำอธิบายลักษณะของผลิตภัณฑ์โยเกิร์ตนมข้าวโพดและนมเปรี้ยวพร้อมดื่มจากนมข้าวโพดผสมสมุนไพร มีดังนี้

1. **สีของผลิตภัณฑ์** หมายถึง สีโดยรวมของผลิตภัณฑ์ที่มีความเข้มหรือสว่าง ให้สีเหลือง
2. **ความเรียบเนียน** หมายถึง ลักษณะของเนื้อสัมผัสของผลิตภัณฑ์มีความเนียน ละเอียด เป็นเนื้อเดียวกันตลอดทั่วทั้งผลิตภัณฑ์
3. **การแยกตัวของน้ำเวย์** หมายถึง ลักษณะภายนอกของผลิตภัณฑ์ ที่ได้จากการสังเกตด้วยตาเปล่าว่าเมื่อทิ้งผลิตภัณฑ์ให้ผ่านไปช่วงเวลาหนึ่ง แล้วผลิตภัณฑ์มีการแยกชั้นของส่วนของน้ำเวย์กับตัวตะกอนนมหรือไม่ให้สังเกตบริเวณหน้าผิวของผลิตภัณฑ์ว่าเกิดลักษณะดังกล่าวหรือไม่ ซึ่งถ้าเป็นผลิตภัณฑ์ที่ดี ควรจะเกิดลักษณะนี้ให้น้อยที่สุด
4. **ความเป็นเนื้อเดียว** หมายถึง การกระจายของส่วนผสมของผลิตภัณฑ์ว่ามีความสมดุล และสังเกตได้ว่ามีลักษณะเป็นเนื้อเดียวกันทั่วทั้งผลิตภัณฑ์
5. **ความลื่นคอ** หมายถึง ลักษณะความรู้สึกขณะทำการกลืนผลิตภัณฑ์ผ่าน หลอดอาหาร ลงสู่กระเพาะอาหาร ว่ามีความแยกง่ายมากน้อยแค่ไหน ในการกลืนผลิตภัณฑ์ลงไปผ่าน ระบบทางเดินอาหารส่วนต้น
6. **ความข้นหนืด** หมายถึง ลักษณะของผลิตภัณฑ์ที่ได้จากการสังเกตภายนอก หรือการสัมผัสกับตัวอย่าง กับอวัยวะรับรสภายในปาก ความรู้สึกถึงความหนืดที่เกิดจากตัวผลิตภัณฑ์ควรเทียบกับประสบการณ์ในการบริโภคผลิตภัณฑ์ที่มีความใกล้เคียง แล้วทำการตัดสินใจตามประสบการณ์ที่เคยรู้สึก
7. **กลิ่นนมผง** หมายถึง กลิ่นที่ได้จากนมผงซึ่งทำจากนมวัดโดยเติมลงไปในสูตรการผลิต
8. **กลิ่นข้าวโพด** หมายถึง กลิ่นที่ได้จากน้ำนมข้าวโพดซึ่งให้กลิ่นที่เฉพาะตัวของผลิตภัณฑ์

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

9. **กลิ่นกรด** หมายถึง กลิ่นที่เกิดจากกระบวนการหมักโดยอาศัยจุลินทรีย์ที่สร้างกรดนม (Lactic acid bacteria)
10. **กลิ่นสมุนไพร** หมายถึง กลิ่นจากน้ำสมุนไพรผสมได้แก่ มินต์ คาโมมาย และทามย์ ซึ่งใช้ในการผสมในผลิตภัณฑ์นมเปรี้ยวจากนมข้าวโพดผสมสมุนไพร
11. **รสเปรี้ยว** หมายถึง รสเปรี้ยวที่เกิดจากการสร้างกรดนมจากกระบวนการหมักที่สร้างกรดนมโดยจุลินทรีย์ที่สร้างกรดนม (Lactic acid bacteria)
12. **รสหวาน** หมายถึง รสที่ได้จากการเติมน้ำตาลซูโครส รสที่ได้จากตัววัตถุดิบคือนมข้าวโพดและรสจากน้ำสมุนไพรเข้มข้นที่ใช้เติมลงไปในผลิตภัณฑ์นมเปรี้ยวจากนมข้าวโพดผสมสมุนไพร
13. **การยอมรับโดยรวม** หมายถึง การยอมรับในทุกๆ ด้านของผลิตภัณฑ์โยเกิร์ตนมข้าวโพดและผลิตภัณฑ์นมเปรี้ยวพร้อมดื่มจากนมข้าวโพดผสมสมุนไพร

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ภาคผนวก ค

การวิเคราะห์คุณภาพ

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

การวิเคราะห์คุณภาพทางกายภาพ

การวัดสีระบบ Hunter Lab (Minolta camera, 1991)

เป็นการวัดสีด้วยเครื่องวัดสี Minolta camera, chroma meter CR-310 ,Japan วัดค่าสีในระบบฮันเตอร์ (Hunter Lab) โดยค่าสี L เป็นค่าความสว่าง (Lightness) a เป็นค่าสีแดง และสีเขียว (Redness/Greeness) และ b เป็นค่าสีเหลือง และสีน้ำเงิน (Yellowness/Blueness)

เมื่อ L คือ ค่าความสว่าง มีค่าอยู่ในช่วง 0 ถึง 100

a คือ ค่าสีแดง เมื่อ a มีค่าบวก เป็นสีแดง

เมื่อ a มีค่าลบ เป็นสีเขียว

b คือ ค่าสีเหลือง เมื่อ b มีค่าบวก เป็นสีเหลือง

เมื่อ b มีค่าลบ เป็นสีน้ำเงิน

ก่อนทำการวัดสีทุกครั้งต้องทำการปรับมาตรฐานเครื่อง (Calibration)ก่อนทำการวัดทุกครั้ง จึงทำการวัดสีตัวอย่างผลิตภัณฑ์โดยทำการวัดซ้ำ 3 ครั้ง แล้วหาค่าเฉลี่ยและค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน

การวัดความข้นหนืดด้วยเครื่อง Brookfield Viscometer (ภวัต, 2544)

Brookfield Viscometer เป็นเครื่องวัดความข้นหนืดแบบแกนหมุน (Rotatory viscometer) ใช้วัดความข้นหนืดของอาหารที่มีความข้นหนืดปานกลาง

- การ Calibrate เครื่องวัดความหนืด

เปิดสวิทช์เครื่องวัดความหนืด เอาหัววัด (Spindle) ออกจากแกนมอเตอร์ กดปุ่มใด ๆ เครื่องจะทำการ Calibrate โดยอัตโนมัติ เมื่อการ Calibrate เสร็จสิ้น บนจดจะขึ้นข้อความว่าให้ใส่หัววัดได้ จึงใส่หัววัดที่จะใช้วัด หัววัดความหนืดมี 7 ขนาด หัววัดหมายเลข 1 จะวัดความข้นหนืดในช่วงความข้นหนืดต่ำ หัววัดหมายเลขสูงขึ้นจะวัดความข้นหนืดในช่วงที่สูงขึ้น

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

- การวัดความข้นหนืดตัวอย่างผลิตภัณฑ์ โยเกิร์ตนมข้าวโพด

การวัดความข้นหนืดต้องเลือกหัววัดและความเร็วรอบ ให้เหมาะสมกับผลิตภัณฑ์โดยตักผลิตภัณฑ์โยเกิร์ตนมข้าวโพดจำนวนประมาณ 400 - 500 มิลลิลิตร ใส่ในบีกเกอร์ขนาด 600 มิลลิลิตร นำบีกเกอร์ไปวางใต้เครื่องวัดความข้นหนืด ใส่หัววัดที่แกนมอเตอร์ ลดระดับเครื่องวัดความข้นหนืดลงจนหัววัดจมลงในตัวอย่างจนถึงขีดที่กำหนดบนแกนหัววัด ตรวจสอบหมายเลขหัววัดที่แสดงบนจอให้ตรงกับหัววัดที่ต่อกับแกนมอเตอร์ ตั้งความเร็วรอบในการหมุน กดสวิทช์เปิดมอเตอร์ ค่า % Torque จะปรากฏบนจอก่อน การวัดที่ทำให้ได้ค่าความหนืดที่ถูกต้องที่สุดจะต้องมี % Torque เข้าใกล้ 100 มากที่สุด การเลือกหัววัดและความเร็วรอบต้องสังเกตด้วยสายตาก่อนว่าตัวอย่างที่นำมาวัดมีความข้นหนืดต่ำ ปานกลาง หรือสูง แล้วเลือกหัววัด และความเร็วรอบในการวัดที่ทำให้ค่า % Torque เข้าใกล้ 100 มากที่สุด

การวัดความข้นหนืดในการทดลองจะมีตัวอย่าง ที่มีความข้นหนืดแตกต่างกัน ต้องเลือกเอาตัวอย่างที่สังเกตด้วยสายตาหรือจากสูตรการผสมว่ามีความข้นหนืดสูงที่สุดมาทำการคัดเลือกหัววัดและความเร็วรอบที่เหมาะสมก่อน และใช้หัววัด และความเร็วรอบนี้กับตัวอย่างอื่นๆ เพื่อเปรียบเทียบระหว่างตัวอย่างในการทดลองนั้นๆ และแต่ละการทดลองอาจใช้หัววัด และความเร็วรอบในการวัดแตกต่างกันได้ ขึ้นกับความเหมาะสมในแต่ละการทดลอง

การวัดความข้นหนืดของตัวอย่าง เพื่อเปรียบเทียบในการทดลอง ต่อหัววัดที่เหมาะสมในการทดลองนั้นๆ เข้ากับแกนมอเตอร์ ตั้งความเร็วรอบที่เหมาะสมในการทดลองนั้นๆ โดยใช้หัววัดหมายเลข 4 ความเร็วรอบ 2.5 รอบต่อนาที ตั้งเวลาในการวัดประมาณ 15-60 วินาที กดปุ่มเปิดมอเตอร์ เมื่อครบเวลาที่ตั้งไว้ มอเตอร์จะหยุดหมุนอ่านค่าความข้นหนืดที่วัดได้

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

การวิเคราะห์คุณภาพทางเคมี

การหาปริมาณกรดทั้งหมด (Total Titratable Acidity) ตามวิธีของ AOAC (2000)

- **การเตรียมสารเคมี**

  - สารละลายโซเดียมไฮดรอกไซด์ ความเข้มข้น 0.1 โมล่าร์ โดยละลายโซเดียมไฮดรอกไซด์ 4 กรัม ด้วยน้ำกลั่น แล้วปรับปริมาตรเป็น 1 ลิตร โดยใช้ขวดปรับปริมาตร

- **วิธีวิเคราะห์**

- ชั่งน้ำหนักตัวอย่างโยเกิร์ต 10 กรัม ปรับปริมาตรให้ครบ 100 มิลลิลิตร ด้วยน้ำกลั่นนำตัวอย่างที่เตรียมได้มากรองผ่านกระดาษกรองเบอร์ 1 จากนั้นปิเปตสารละลายใส 10 มิลลิลิตรลงในฟลาสก์ขนาด 125 มิลลิลิตร นำมาไตเตรทด้วยสารละลายโซเดียมไฮดรอกไซด์ความเข้มข้น 0.1 โมล่าร์ โดยใช้ฟีนอฟธาลีนเป็นอินดิเคเตอร์ คำนวณหาปริมาณกรดทั้งโดยเทียบจากค่ามาตรฐานดังนี้ คือ 1 มิลลิลิตร ของสารละลายโซเดียมไฮดรอกไซด์ความเข้มข้น 0.1 โมล่าร์ ทำปฏิกิริยาสมมูลย์พอดีกับกรดแลคติก 0.009 กรัม

การวิเคราะห์ปริมาณน้ำตาลรีดิวซ์ (Reducing Sugars) ก่อนและหลังอินเวอร์ชันตามวิธีของ Lane and Eynon (AOAC, 2000)

- **การเตรียมสารเคมี**

  - สารละลาย Fehling no.1

    ละลายคอปเปอร์ซัลเฟท (copper sulfate pentahydrate : $CuSo_4.5H_2O$) จำนวน 34.639 กรัม ในน้ำกลั่น แล้วปรับปริมาตรเป็น 500 มิลลิลิตรโดยใช้ขวดปรับปริมาตร

  - สารละลาย Fehling no.2

    ละลายโซเดียมโปแตสเซียมตาร์เตรท (sodium potassium tartrate หรือ rechelle salt : KnaC4O5.4H2O) จำนวน 173 กรัม และโซเดียมไฮดรอกไซด์ (sodium hydroxide) จำนวน 50 กรัม ในน้ำกลั่น แล้วปรับปริมาตรเป็น 500 มิลลิลิตร โดยขวดปรับปริมาตร

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

- สารละลาย Carrez I

ละลาย Zinc acetate dehydrate 21.9 กรัม ในน้ำกลั่นที่มีกรดอะซิติกเข้มข้น 3 มิลลิลิตร ปรับปริมาตรให้ครบ 100 มิลลิลิตร ด้วยน้ำกลั่น ในขวดปรับปริมาตร

- สารละลาย Carrez II

ละลายโพแทสเซียมเฟอร์โรไซยาไนด์ 10.6 กรัม ในน้ำกลั่นแล้วปรับปริมาตรให้ครบ 100 มิลลิลิตร ในขวดปรับปริมาตร

- สารละลายเมธิลีนบลูเข้มข้นร้อยละ 1

ละลายเมธิลีนบลู 1 กรัม ด้วยน้ำกลั่น แล้วปรับปริมาตรเป็น 100 มิลลิลิตร โดยใช้ขวดปรับปริมาตร

- **วิธีวิเคราะห์**

- **การวิเคราะห์น้ำตาลรีดิวซ์ก่อนอินเวอร์ชัน (D_1)**

เตรียมตัวอย่างให้มีความเข้มข้น ร้อยละ 5 โดยชั่งตัวอย่างโยเกิร์ต 15 กรัม แล้วทำการปรับปริมาตรด้วยขวดปรับปริมาตรขนาด 250 มิลลิลิตร เติม Clearing agent หรือ สารละลาย Carrez I และ Carrez II อย่างละ 5 มิลลิลิตร แล้วปรับปริมาตรเป็น 250 มิลลิลิตร ด้วยน้ำกลั่น เขย่าให้เข้ากันดี ตั้งทิ้งไว้ประมาณ 20 นาที แล้วกรอง เก็บสารละลายที่กรองได้ไว้ใช้วิเคราะห์หาปริมาณน้ำตาลรีดิวซ์ซึ่งก่อนอินเวอร์ชัน

Preliminary titration

นำสารละลายตัวอย่างที่เตรียมไว้ใส่ในบิวเรตขนาด 50 มิลลิลิตร (ชนิดปลายงอ) ไล่ฟองอากาศให้หมด ปิเปตสารละลาย Fehling reagent ซึ่งประกอบด้วยสารละลาย Fehling no.1 และ Fehling no.2 อย่างละ 5 มิลลิลิตร ในฟลาสก์ขนาด 125 มิลลิลิตร ใส่ลูกแก้วขนาดเล็กลงไป 2-3 เม็ด นำไปต้มให้เดือดบนตะเกียงบุนเซน ไตเตรทกับสารละลายน้ำตาลตัวอย่างจนสีน้ำเงินจางลง หยดสารละลายเมธิลีนบูลลงไป 1 - 2 หยด ไตเตรทจนสีฟ้าหายไปหมด เหลือแต่ตะกอนสีส้มแดง จดปริมาตรของสารละลายน้ำตาลที่ใช้ ทำการทดลองซ้ำ 3 ซ้ำ

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

Accurate titration

ปิเปตสารละลาย Fehling reagent ซึ่งประกอบด้วยสารละลาย Fehling no. 1 และ Fehling no. 2 อย่างละ 5 มิลลิลิตร ใส่ในฟลาสก์ขนาด 125 มิลลิลิตร ใส่ลูกแก้วขนาดเล็กลงไป 2-3 เม็ด เติมสารละลายน้ำตาลจากบิวเรตลงไปทันที โดยใช้ปริมาตรน้อยกว่าที่ใช้ไตเตรทครั้งแรกประมาณ 1 – 2 มิลลิลิตร ปล่อยให้เดือดนาน 2 นาที หยดสารละลายเมธิลีนบูลลงไป 1 - 2 หยด แล้วไตเตรทต่อจนสีฟ้าหายไปหมด โดยต้องไตเตรทให้เสร็จภายในเวลา 3 นาที ตั้งแต่เริ่มเดือด จดปริมาตรของสารละลายน้ำตาลที่ใช้ ทำการทดลองซ้ำ 3 ซ้ำ

- **การวิเคราะห์น้ำตาลรีดิวซ์หลังอินเวอร์ชั่น (D_2)**

นำสารละลายน้ำตาลที่เหลือจากการไตเตรทหาน้ำตาลรีดิวซ์ก่อนอินเวอร์ชันปริมาตร 100 มิลลิลิตร ใส่ลงในฟลาสก์ขนาด 250 มิลลิลิตร เติมสารละลายกรดเกลือความเข้มข้น 6.34 นอร์มัล จำนวน 10 มิลลิลิตร แล้วนำไปอุ่นในอ่างน้ำควบคุมอุณหภูมิที่อุณหภูมิ 70 องศาเซลเซียส นานประมาณ 10 นาที ทำให้เย็นลงอย่างรวดเร็ว แล้วปรับปริมาตรส่วนผสมทั้งหมดให้เป็นกลางด้วยสารละลายโซเดียมไฮดรอกไซด์เข้มข้น 5 โมล่าร์ แล้วนำสารละลายที่ได้ไปปรับปริมาตรเป็น 250 มิลลิลิตร ด้วยน้ำกลั่นในขวดปริมาตร แล้วทำการไตเตรทเช่นเดียว กับการหาน้ำตาลรีดิวซ์ก่อนอินเวอร์ชั่น

การวิเคราะห์ปริมาณน้ำตาลซูโครส (Sucrose) ตามวิธีของ Lane and Eynon (AOAC, 2000)

เมื่อทำการวิเคราะห์ปริมาณน้ำตาลรีดิวซ์ก่อนและหลังอินเวอร์ชันแล้ว สามารถหาปริมาณน้ำตาลซูโครสได้ ดังนี้

ร้อยละของน้ำตาลซูโครส = ร้อยละของผลต่าง $(D_2 - D_1) \times 0.95$

โดยที่ D_1 = ร้อยละของน้ำตาลรีดิวซ์ทั้งหมดก่อนทำการอินเวอร์ชัน

D_2 = ร้อยละของน้ำตาลรีดิวซ์ทั้งหมดหลังทำการอินเวอร์ชัน

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

การวิเคราะห์คุณภาพทางจุลชีววิทยา

1.1 การตรวจหาปริมาณเชื้อเริ่มต้น (AOAC, 2000)

เครื่องมือ/เครื่องแก้ว

1. จานเพาะเชื้อ (Petri dish)
2. ปิเปตขนาด 1 มิลลิลิตร
3. เครื่องชั่งความละเอียด 0.01 กรัม
4. อ่างน้ำควบคุมอุณหภูมิ ที่ 50 องศาเซลเซียส
5. ตู้บ่มเพาะเชื้อ ควบคุมอุณหภูมิที่ 37 องศาเซลเซียส
6. Anaerobic jar (Merck, Germany)
7. สารจับออกซิเจน Anaerocult A (Merck, Germany)

สารละลายสำหรับเจือจางและอาหารเลี้ยงเชื้อ

1. สารละลายสำหรับเจือจาง สารละลายโซเดียมคลอไรด์ความเข้มข้นร้อยละ 0.85 (Nacl, Merck , Germany) (มอก. 335/1-2523)
2. อาหารแข็ง MRS Agar (Merck, Germany)

วิธีการวิเคราะห์

1. การเตรียมตัวอย่างอาหาร
   1.1 ใช้ช้อนที่ปราศจากเชื้อ ตักตัวอย่างอาหารใส่ในขวดที่มีสารละลายเจือจาง 90 มิลลิลิตร บนเครื่องชั่ง ชั่งจนได้น้ำหนัก 10 กรัม เขย่าขวดขึ้นลงอย่างแรง ระยะการเขย่า 60 เซนติเมตร 20 ครั้ง จะได้ตัวอย่างอาหารที่มีความเจือจาง 1 : 10
   1.2 ใช้ปิเปตดูดตัวอย่างอาหารที่เจือจาง 1 : 10 จำนวน 1 มิลลิลิตร ใส่ในหลอดทดสอบที่มีสารละลายสำหรับเจือจาง 9 มิลลิลิตร จะได้อาหารที่เจือจาง 1 : 100 (10^{-2})
   1.3 เจือจางอาหารจนได้ความเจือจาง 1:1,000,000 (10^{-6})

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

2. การเพาะเชื้อตัวอย่างอาหาร

2.1 เตรียมจานอาหารเลี้ยงเชื้อโดยเทอาหารเลี้ยงเชื้อลงในจานเพาะเชื้อ ทิ้งไว้จนแข็งตัว คว่ำจานเพาะเชื้อ วางทิ้งไว้เป็นเวลา 1 คืน เพื่อให้หน้าวุ้นแห้ง

2.2 ใช้ปิเปตขนาด 1 มิลลิลิตร ดูดสารละลายของตัวอย่างอาหารที่เจือจางที่ 10^{-6} จำนวน 0.1 มิลลิลิตร หยดลงบนจานที่มีอาหารเลี้ยงเชื้อ

2.3 ใช้แท่งแก้วสำหรับเกลี่ย (Spreader) เกลี่ยสารละลายให้ทั่วจาน ทิ้งไว้จนหน้าวุ้นแห้ง คว่ำจานเพาะเชื้อ

3. การบ่มเชื้อ

นำจานเพาะเชื้อใส่ลงใน Anaerobic jar ใส่สารจับออกซิเจนลงไป แล้วปิดฝาให้สนิทนำไปบ่มในตู้บ่มเพาะเชื้อเป็นเวลา 72-96 ชั่วโมง

4. การตรวจนับโคโลนีและการรายงานผล

ตัวอย่างผลิตภัณฑ์นมหมักบน MRS Agar หลังบ่มเชื้อตามกำหนดเวลาแล้ว ตรวจนับจำนวนโคโลนีบนจานอาหารเพาะเชื้อที่มีจำนวนโคโลนีอยู่ระหว่าง 30 – 300 โคโลนี หาค่าเฉลี่ยจากจำนวนโคโลนีในการทำซ้ำ รายงานผลการตรวจนับ เป็นจำนวนเชื้อเริ่มต้นในรูปของจำนวนโคโลนีต่ออาหาร 1 กรัม (cfu/g) หรือ $\log_{10}$ ของจำนวนโคโลนีต่ออาหาร 1 กรัม (log cfu/g)

1.2 การหาปริมาณเชื้อจุลินทรีย์ทั้งหมด (Total Plate Count) (AOAC, 2000)

- **อุปกรณ์และเครื่องมือ**
  - จานเพาะเชื้อ (Petri dish)
  - หลอดทดลอง (Test Tube)
  - ปิเปตขนาด 1 และ 10 มิลลิลิตร
  - อ่านน้ำควบคุมอุณหภูมิ (Memmert : Model WB14, Germany)
  - ตู้บ่มเชื้อ (Heraeys : Model D-6450 hanau, Germany)
  - หม้อนึ่งความดัน (Hirayama : Model HA-300MIV, Japan)

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

- **อาหารเลี้ยงเชื้อและสารละลายสำหรับเจือจาง**
  - สารละลายบัฟเฟอร์เปบโตน ความเข้มข้นร้อยละ 0.1 (Becto Peptone, Difgo Laboratory, USA)
  - อาหารเลี้ยงเชื้อ Plate Count Agar (Becto Plate Count Agar, Difgo Laboratory, USA.)

- **อาหารเลี้ยงเชื้อและสารละลายสำหรับเจือจาง**
  - สารละลายบัฟเฟอร์เปบโตน ความเข้มข้นร้อยละ 0.1 (Becto Peptone, Difgo Laboratory, USA.)
  - อาหารเลี้ยงเชื้อ Plate Count Agar (Becto Plate Count Agar, Difgo Labolatory, USA.)

- **การเตรียมอาหารเลี้ยงเชื้อ**
  1. ชั่งอาหารเลี้ยงเชื้อ 23.5 กรัม ละลายในน้ำกลั่นหรือน้ำดีไอออไนซ์ 1 ลิตร
  2. ต้มจนอาหารเลี้ยงเชื้อละลายหมด
  3. นำไปฆ่าเชื้อที่อุณหภูมิ 121 – 124 องศาเซลเซียส นาน 15 นาที อาหารเลี้ยงเชื้อที่ได้จะมีค่าความเป็นกรด-ด่าง สุดท้ายเท่ากับ 7.0±0.2 ที่อุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียส

วิธีวิเคราะห์

1. การเตรียมตัวอย่าง

   1. ตักตัวอย่างโยเกิร์ตนมข้าวโพด โดยใช้ช้อนที่ผ่านการฆ่าเชื้อแล้ว เช็ดด้วยแอลกอฮอล์และลนไฟ ตักตัวอย่าง จำนวน 10 กรัม ใส่ลงในถุงสำหรับตีป่น (Stomacher bag) เติมสารละลายบัฟเฟอร์เปบโตน 90 มิลลิลิตร นำไปเข้าเครื่องตีป่น (Stomacher) เพื่อให้สารละลายตัวอย่างผสมเป็นเนื้อเดียวกัน จะได้อาหารที่เจือจาง 1 : 10 หรือ (10^{-1})
   2. เขย่าตัวอย่างให้ผสมเป็นเนื้อเดียวกัน ใช้ปิเปตดูดตัวอย่างโยเกิร์ตนมข้าวโพดที่เจือจาง 1 : 10 หรือ (10^{-1}) ปริมาตร 1 มิลลิลิตร ใส่ในหลอดทดลองที่มีสารละลายบัฟเฟอร์เปบโตน 9 มิลลิลิตร เขย่าให้เข้ากัน จะได้อาหารที่เจือจาง 1: 100 หรือ 10^{-2} ทำการ diluted อย่างนี้เรื่อยไปจนถึงที่ อัตราส่วน 1 : 1,000,000 หรือ 10^{-6}

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

2. การใส่อาหารเลี้ยงเชื้อ

1. ใช้ปิเปตขนาด 1 มิลลิลิตรที่ฆ่าเชื้อแล้ว ดูดสารละลายของตัวอย่างอาหารที่ระดับเจือจางต่าง ๆ ลงในจานเพาะเชื้อ จานละ 1 มิลลิลิตร ระดับเจือจางละ 2 จาน โดยเริ่มดูดจากที่ความเข้มข้นต่ำสุด
2. เทอาหารเลี้ยงเชื้อ PCA ที่กำหลอมเหลวลงในจานเพาะเชื้อที่มีตัวอย่างโดยใส่ลงในจาน จานละประมาณ 15 – 20 มิลลิลิตร ให้เสร็จภายในเวลา 1 – 5 นาที
3. ผสมตัวอย่างและอาหารเลี้ยงเชื้อให้เข้ากันดี วางทิ้งไว้จนอาหารแข็งตัว คว่ำจานอาหารเลี้ยงเชื้อลง

3. การบ่ม

บ่มจานอาหารเลี้ยงเชื้อที่อุณหภูมิ 37 ± 1 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 48 ชั่วโมง

4. การตรวจนับจำนวนโคโลนีและการรายงานผล

หลังจากบ่มเชื้อตามกำหนดเวลาแล้ว ตรวจนับจำนวนโคโลนีบนจานอาหารเพาะเชื้อที่มีจำนวนโคโลนีอยู่ระหว่าง 30 – 300 โคโลนี หาค่าเฉลี่ยจากจำนวนโคโลนีทั้ง 2 จานเพาะเชื้อ รายงานผลการตรวจนับว่ามีจำนวน Mesophilic aerobic bacteria ในรูปโคโลนีต่ออาหาร 1 กรัม

1.3 การตรวจหาเชื้อยีสต์และรา (AOAC, 2000)

เครื่องมือ/เครื่องแก้ว

1. จานเพาะเชื้อ (Petri dish)
2. ปิเปตขนาด 1 มิลลิลิตร
3. เครื่องชั่งความละเอียด 0.01 กรัม
4. อ่างน้ำควบคุมอุณหภูมิ ที่ 50 องศาเซลเซียส
5. ตู้บ่มเพาะเชื้อ ควบคุมอุณหภูมิที่ 25±1 องศาเซลเซียส

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

สารละลายสำหรับเจือจางและอาหารเลี้ยงเชื้อ

1. สารละลายสำหรับเจือจางโซเดียมคลอไรด์ความเข้มข้นร้อยละ 0.85 (Nacl, Merck, Germany)
2. อาหารแข็ง Yeast extract-glucose-chloramphenical agar(Difco Laboratory, USA)

วิธีการวิเคราะห์

1. การเตรียมตัวอย่าง

ใช้ช้อนที่ปราศจากเชื้อ ตักตัวอย่างอาหารใส่ในขวดที่มีสารละลายเจือจาง 90 มิลลิลิตร บนเครื่องชั่ง ชั่งจนได้น้ำหนัก 10 กรัม เขย่าขวดขึ้นลงอย่างแรง ระยะการเขย่า 60 เซนติเมตร 20 ครั้ง จะได้ตัวอย่างอาหารที่มีความเจือจาง 1 : 10

2. การใส่อาหารเลี้ยงเชื้อ

2.1 ใช้ ปิเปตขนาด 1 มิลลิลิตร ดูดสารละลายของตัวอย่างอาหารลงในจานเพาะเชื้อจานละ 1 มิลลิลิตร ความเจือจางละ 2 จาน

2.2 เทอาหา รเลี้ยงเชื้อลงในจานเพาะเชื้อที่มีตัวอย่าง จานละ 15-20 มิลลิลิตร

2.3 ผสมตัวอย่างกับอาหา รเลี้ยงเชื้อให้เข้ากัน วางทิ้งไว้จนอาหารแข็งตัว

3. การบ่มเชื้อ

บ่มจานเพาะเชื้อที่ 25±1 องศาเซลเซียสเป็นเวลา 72 ชั่วโมง

4. การตรวจนับจำนวนโคโลนีและการรายผล

หลังบ่มเชื้อตามกำหนดเวลาแล้ว ตรวจนับจำนวนโคโลนีบนจานอาหารเพาะเชื้อที่มีจำนวนโคโลนีอยู่ระหว่าง 10-150 โคโลนี หาค่าเฉลี่ยจากจำนวนโคโลนีในการทำซ้ำ รายงานผลการตรวจนับเป็นจำนวนเชื้อเริ่มต้นในรูปโคโลนีต่ออาหาร 1 กรัม (cfu/g) ถ้ามีหลายความเจือจาง ใช้สูตรคำนวณดังนี้

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

$$\text{ปริมาณยีสต์และราต่อ 1 กรัม} = \frac{\sum C}{(n_1+0.1n_2)d}$$

โดยที่

$\sum C$ คือ ผลรวมของโคโลนีที่นับได้บนจานเลี้ยงเชื้อที่มีจำนวนโคโลนี 10-150 โคโลนีทั้งหมด

n_1 คือ จำนวนจานเลี้ยงเชื้อในความเจือจางแรกที่สามารถนับได้

n_2 คือ จำนวนจานเลี้ยงเชื้อในความเจือจางที่สองที่สามารถนับได้

d คือ ความเจือจางแรกที่สามารถนับได้ เช่นเริ่มนับได้ที่ความเจือจาง 10^{-1} d เท่ากับ 10^{-1}

1.4 การตรวจโคลิฟอร์มแบคทีเรีย (AOAC, 2000)

เครื่องมือ/เครื่องแก้ว

1. หลอดทดลองขนาด 16×150 มิลลิลิตร
2. หลอดดักก๊าซ (Durham tube)
3. ปิเปตขนาด 1 มิลลิลิตร
4. เครื่องชั่งความละเอียด 0.01 กรัม
5. ตู้บ่มเพาะเชื้อ ควบคุมอุณหภูมิที่ 37±1 องศาเซลเซียส

สารละลายสำหรับเจือจางและอาหารเลี้ยงเชื้อ

1. สารละลายโซเดียมคลอไรด์ความเข้มข้นร้อยละ 0.85 (Nacl, Merck. Germany)
2. อาหารเหลว Lauryl tryptose broth (Difco Laboratory, USA)
3. อาหารเหลว Brilliant green lactose bile broth (Difco Laboratory, USA)

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

วิธีการวิเคราะห์

1. การเตรียมตัวอย่างอาหาร

   1.1 ใช้ช้อนที่ปราศจากเชื้อ ตักตัวอย่างอาหารใส่ลงในขวดที่มีสารละลายเจือจาง 90 มิลลิลิตร บนเครื่องชั่ง ชั่งจนได้น้ำหนัก 10 กรัม เขย่าขวดขึ้นลงอย่างแรง ระยะการเขย่า 60 เซนติเมตร 20 ครั้ง จะได้ตัวอย่างอาหารที่มีความเจือจาง 1:10

   1.2 ใช้ปิเปตดูดตัวอย่างอาหารที่เจือจาง 1:10 จำนวน 1 มิลลิลิตร ใส่ในหลอดทดลองที่มีสารละลายสำหรับเจือจาง 9 มิลลิลิตร จะได้อาหารที่เจือจาง 1:100 (10^{-2})

   1.3 เจือจางอาหารจนได้ความเจือจาง 1 : 1,000 (10^{-3})

2. การเตรียมอาหารเลี้ยงเชื้อ

   ละลายผงอาหาร Lauryl tryptose broth ลงในน้ำกลั่นตามที่กำหนด ปิเปตอาหารลงในหลอดทดลองหลอดละ 9 มิลลิลิตร ใส่หลอดดักก๊าซลงไป นำไปเข้าออโต้เคลฟที่ 121 องศาเซลเซียส 15 นาที

3. การใส่ตัวอย่างอาหาร

   ปิเปตตัวอย่างอาหารที่มีความเจือจางที่ 10^{-1},10^{-2} และ 10^{-3} ความเจือจางละ 1 มิลลิลิตร ลงในหลอดที่มีอาหารเลี้ยงเชื้อ Lauryl tryptose broth ความเจือจางละ 3 หลอด รวมเป็น 9 หลอด

4. การบ่มเชื้อ

   บ่มหลอดทดลองที่ใส่ตัวอย่างอาหารแล้วในตู้บ่มอุณหภูมิ 37 องศาเซลเซียส 48 ชั่วโมง

5. การตรวจนับโคโลนี และการรายงานผล

   หลังจากบ่มเชื้อตามกำหนดแล้ว ตรวจนับจำนวนหลอดทดลองที่มีก๊าซเกิดขึ้นในหลอดดักก๊าซ แล้วเทียบตามตารางที่ ค-1 รายงานผลเป็น MPN/g

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

6. การยืนยันผล

นำอาหารในหลอดทดลองที่มีก๊าซเกิดขึ้นหลอดละ 1 ลูป เพาะลงในหลอดทดลองที่มี Brilliant green lactose bile broth แล้วนำไปบ่มที่ 37 องศาเซลเซียส 48 ชั่วโมง ถ้ามีก๊าซเกิดขึ้นในหลอดดักก๊าซ แสดงว่าเป็นโคลิฟอร์มแบคทีเรียที่คาดว่าเป็น E.coli ให้เคาะหลอดทั้งหมดเบาๆ ก่อนตรวจ

7. การยืนยัน E. coli

1. ให้เขี่ยเชื้อจากหลอดที่มีแบคทีเรียที่คาดว่าเป็น E. coli ลงในอาหารเลี้ยงเชื้ออีโอซีน เมทีลีนบลูอาการ์
2. บ่มจานเลี้ยงเชื้อที่ 37±1 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 18-24 ชั่วโมง
3. เขี่ยเชื้อโคโลนีที่มีลักษณะเฉพาะเป็น E. coli จากอาหารเลี้ยงเชื้อจานละโคโลนีลงในน้ำทริปโตน (Tryptone water) และบ่มในอ่างน้ำที่อุณหภูมิ 44.5±0.5 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 24 ชั่วโมง โดยลักษณะของโคโลนี E.coli จะมีลักษณะสีน้ำเงินอมดำตรงกลาง และมีสีเลื่อมมันอมเขียวสะท้อนแสง บางครั้งสีเลื่อมมันอาจไม่ปรากฏ
4. ถ่ายเชื้อ E. coli มาตรฐาน ในหลอดน้ำทริปโตน เพื่อเป็นตัวอย่างควบคุม
5. ทดสอบสารอินโดล หลอดที่มีสารอินโดลเกิดขึ้น แสดงว่าเป็นเชื้อ E. coli
6. บันทึกจำนวนหลอดที่มี E. coli
7. ให้คำนวณและเขียนรายงานค่า MPN ของ coliform และ E. coli ในตัวอย่างโยเกิร์ต 1 กรัม
8. การทดสอบยืนยันเพิ่มเติมเกี่ยวกับ coliform และ E. coli ควรทดสอบเมทิลเรด (Methyl red) โวเกส-พรอสเกาเออร์ (Voges-Proskauer) และ ซิเตรต (Citrate test) โดยก่อนจะทดสอบปฏิกิริยาเหล่านี้ต้องแยกให้ได้เชื้อบริสุทธิ์ก่อน

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ตารางที่ ค -1 แสดงการประมาณปริมาณโคลิฟอร์มแบคทีเรียที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 สำหรับความเจือจาง 0.1, 0.01 และ 0.001 กรัม อย่างละ 3 หลอด

จำนวนหลอดที่ให้ผลบวก			
0.1 กรัม	0.01 กรัม	0.001 กรัม	MPN/g
0	0	0	<3
0	1	0	3+
1	0	0	4
1	0	1	7+
1	1	0	7
1	2	0	11+
2	0	0	9
2	0	1	14+
2	1	0	15
2	1	1	20+
2	2	0	21
3	0	0	23
3	0	1	39
3	1	0	43
3	1	1	75
3	2	0	93
3	2	1	150
3	2	2	210+
3	3	0	240
3	3	1	460
3	3	2	1100
3	3	3	>1100

ที่มา : ภวัต (2544)

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ภาคผนวก ง

ตัวอย่างการคำนวณ

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ตาราง ง.1 สมการความสัมพันธ์เชิงเส้น(Linear regression) ระหว่างอัตราส่วนของส่วนประกอบในส่วนผสมหลักกับคุณภาพทางด้านประสาทสัมผัสด้านต่างๆ

สมการความสัมพันธ์เชิงเส้น	R^2
สี = 2.942(C) + 2.267(M) – 6.229(M)(C)	0.9818
สี = 2.186(M) + 4.569(T) – 9.182(M)(T)	0.9813
สี = 5.617(T) + 3.340(C) - 17.125(C)(T)	0.9787
ความเรียบเนียน = 2.727(C) + 1.901(M) – 5.286(M)(C)	0.9994
ความเรียบเนียน = 1.971(M) + 4.595(T) – 9.230(M)(T)	0.9991
ความเรียบเนียน = 5.783(T) + 2.961(C) – 14.211(C)(T)	0.9983
ความลื่นคอ = 2.327(C) + 1.633(M) – 3.871(M)(C)	0.9939
ความลื่นคอ = 2.021(M) + 4.583(T) – 9.943(M)(T)	0.9932
ความลื่นคอ = 4.391(T) + 2.972(C) – 13.758(C)(T)	0.9920
ความข้นหนืด = 1.979(C) + 1.426(M) – 3.086(M)(C)	0.9322
ความข้นหนืด = 1.746(M) + 3.946(T) – 8.179(M)(T)	0.9316
ความข้นหนืด = 4.112(T) + 2.674(C) – 12.834(C)(T)	0.9326
กลิ่นสมุนไพร = 2.053(C) + 2.102(M) – 5.240(M)(C)	0.9293
กลิ่นสมุนไพร = 1.297(M) + 1.858(T) – 7.167(M)(T)	0.9320
กลิ่นสมุนไพร = 5.819(T) + 2.560(C) - 17.177(C)(T)	0.9327
กลิ่นข้าวโพด = 1.734(C) + 1.237(M) – 1.995(M)(C)	0.9343
กลิ่นข้าวโพด = 1.864(M) + 4.105(T) – 9.187(M)(T)	0.9324
กลิ่นข้าวโพด = 3.900(T) + 2.831(C) – 13.055(C)(T)	0.9347
กลิ่นเปรี้ยว = 2.223(C) + 1.652(M) – 3.929(M)(C)	0.9690
กลิ่นเปรี้ยว = 1.880(M) + 4.095(T) – 8.540(M)(T)	0.9684
กลิ่นเปรี้ยว = 4.423(T) + 2.833(C) – 13.685(C)(T)	0.9669

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

สมการความสัมพันธ์เชิงเส้น	R^2
รสเปรี้ยว = 2.799(C) + 1.952(M) – 5.549(M)(C)	0.9859
รสเปรี้ยว = 1.918(M) + 4.532(T) – 8.742(M)(T)	0.9859
รสเปรี้ยว = 4.902(T) + 2.927(C) – 14.285(C)(T)	0.9856
รสหวาน = 2.509(C) + 2.113(M) – 5.465(M)(C)	0.9783
รสหวาน = 1.869(M) + 3.624(T) – 6.592(M)(T)	0.9786
รสหวาน = 5.492(T) + 3.010(C) – 16.604(C)(T)	0.9764
การยอมรับโดยรวม = 2.023(C) + 1.437(M) – 3.942(M)(C)	0.9482
การยอมรับโดยรวม = 1.508(M) + 3.601(T) – 7.381(M)(T)	0.9502
การยอมรับโดยรวม = 3.586(T) + 2.138(C) – 10.226(C)(T)	0.9460

ตัวอย่าง ง.1 การหาอัตราส่วนที่เหมาะสมของส่วนประกอบในส่วนผสมหลัก

นำข้อมูลคุณภาพทางด้านประสาทสัมผัสมาหาความสัมพันธ์เชิงเส้น (Linear regression) ระหว่างอัตราส่วนของส่วนประกอบในส่วนผสมสมุนไพรที่ใช้ในแต่ละสิ่งทดลองกับคุณภาพทางประสาทสัมผัสต่าง ๆ โดยทำการหาความสัมพันธ์ระหว่างคุณภาพทางประสาทสัมผัสแต่ละด้านกับส่วนประกอบในน้ำสมุนไพรผสมครั้งละสองปัจจัย รวมทั้งอิทธิพลร่วม (Interaction) ของสองปัจจัยดังกล่าวด้วย สมการที่ได้จะเป็นสมการที่มีนัยสำคัญทางสถิติ ($P \leq 0.05$) ดังนี้

ยกตัวอย่างการคำนวณ สมการความเรียบเนียน

ความเรียบเนียน = 2.727(C) + 1.901(M) – 5.286(M)(C) $R^2 = 0.9994$-------(1)

ความเรียบเนียน = 1.971(M) + 4.595(T) – 9.230(M)(T) $R^2 = 0.9991$--------(2)

ความเรียบเนียน = 5.783(T) + 2.961(C) – 14.211(C)(T) $R^2 = 0.9983$-------(3)

เมื่อกำหนดให้ M คือ มินต์

C คือ คาโมมาย

T คือ ทาย์ม

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

สมการทั้ง 3 สมการจะนำมาทำ Partial derivatives โดยจะเทียบกับตัวแปรที่ปรากฏในสมการ โดยกำหนดให้ $\hat{Y}$ เป็นฟังชั่นของ X กำหนด Partial derivative $\partial \hat{Y}/\partial X$ และให้ฟังก์ชั่นมีค่าเป็นศูนย์ เพื่อหาจุดยอดของกราฟได้ ดังนั้นแต่ละสมการจะทำ Partial derivatives ได้ 2 ครั้งเมื่อเทียบกับ X และ Y ตามลำดับ ดังนี้

สมการ (1) ความเรียบเนียน($\hat{Y}$) = $2.727(C) + 1.901(M) - 5.286(M)(C)$

ทำ Partial derivatives ได้สมการ

$$\partial \hat{Y}/\partial x(C) = 0 = 2.727 - 5.286(M_1) \quad \text{----------(1.1)}$$

$$\partial \hat{Y}/\partial x(M) = 0 = 1.901 - 5.286(C_1) \quad \text{----------(1.2)}$$

สมการ(2) และ (3) นำมาทำ Partial derivatives เช่นเดียวกันได้สมการดังนี้

$$0 = 1.971 - 9.230(T_1) \quad \text{----------(2.1)}$$

$$0 = 4.595 - 9.230(M_2) \quad \text{----------(2.2)}$$

$$0 = 4.783 - 14.211(C_2) \quad \text{----------(3.1)}$$

$$0 = 2.961 - 14.211(T_2) \quad \text{----------(3.2)}$$

จากนั้นนำสมการ (1.1) ถึง (3.2) มาลบด้วยค่า Lag range (λ) ดังนี้

$$5.286(M_1) - \lambda = 2.727 \quad \text{----------(1.1.1)}$$

$$5.286(C_1) - \lambda = 1.901 \quad \text{----------(1.2.1)}$$

$$9.230(T_1) - \lambda = 1.971 \quad \text{----------(2.1.1)}$$

$$9.230(M_2) - \lambda = 4.595 \quad \text{----------(2.2.1)}$$

$$14.211(C_2) - \lambda = 4.783 \quad \text{----------(3.1.1)}$$

$$14.211(T_2) - \lambda = 2.961 \quad \text{----------(3.2.1)}$$

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

นำสมการที่ได้ไปวิเคราะห์ด้วยโปรแกรมเชิงเส้น (POM) เพื่อหาอัตราส่วนของน้ำสมุนไพรผสมที่เหมาะสมสำหรับลักษณะรสเปรี้ยว โดยอัตราส่วนดังกล่าวจะต้องอยู่ภายใต้ข้อจำกัดที่กำหนด (Constrains) คือ

$$0.35 \leq M \geq 0.60$$

$$0.25 \leq C \geq 0.40$$

$$0.15 \leq T \geq 0.25$$

$$M + F + R = 1.00$$

จากการวิเคราะห์ด้วยโปรแกรมเชิงเส้น (POM) พบว่า อัตราส่วนของส่วนประกอบในน้ำสมุนไพรผสมที่เหมาะสมสำหรับความเรียบเนียน คือ มินต์ 45.12% คาโมมาย 29.88% และทาย์ม 25% เป็นต้น แล้วก็ทำการวิเคราะห์ในลักษณะเดียวกันกับคุณลักษณะที่เหลือทั้งทางด้านประสาทสัมผัส กายภาพ และทางด้านเคมี จากนั้นนำมาหาค่าเฉลี่ยก็จะได้อัตราส่วนผสมของน้ำสมุนไพรที่เหมาะสมเพื่อใช้เป็นส่วนผสมในการทดลองต่อไป

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ภาคผนวก จ

ข้อกำหนดทางกฎหมาย

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ประกาศกระทรวงสาธารณสุข

ฉบับที่ ๔๖ (พ.ศ. ๒๕๒๓)

เรื่องนมเปรี้ยว

อาศัยอำนาจตามความในมาตรา ๕ และมาตรา ๖(๑)(๒) และ (๗) แห่งพระราชบัญญัติอาหาร พ.ศ.๒๕๒๒ รัฐมนตรีว่าการกระทรวงสาธารณสุขออกประกาศไว้ดังต่อไปนี้

ข้อ ๑. ให้ยกเลิกประกาศกระทรวงสาธารณสุข ฉบับที่ ๒๗ (พ.ศ. ๒๕๒๒) เรื่องกำหนดนมเปรี้ยวเป็นอาหารควบคุมเฉพาะ และกำหนดคุณภาพหรือมาตรฐาน ลงวันที่ ๑๓ กันยายน พ.ศ.๒๕๒๒

ข้อ ๒. ให้นมเปรี้ยวเป็นอาหารควบคุมเฉพาะ

ข้อ ๓. นมเปรี้ยว(Cultured milk) หมายความว่า นมหรือผลิตภัณฑ์ที่ได้จากนมที่หมักด้วยจุลินทรีย์ที่ไม่ทำให้เกิดโรคหรือไม่ทำให้เกิดพิษ และมีจุลินทรีย์ดังกล่าวที่มีชีวิตคงเหลืออยู่จากกรรมวิธีการหมักนั้นหรืออาจเติมวัตถุที่จำเป็นต่อกรรมวิธีการผลิต หรืออาจปรุงแต่งสี กลิ่น รสด้วยก็ได้

ความในข้อ ๓ นี้ถูกยกเลิกและใช้ความใหม่แทนแล้วโดยข้อ ๑ แห่งประกาศกระทรวงสาธารณสุข ฉบับที่ ๕๕(พ.ศ.๒๕๒๕)

ข้อ ๔. นมเปรี้ยวต้องมีคุณภาพหรือมาตราฐานดังต่อไปนี้

(๑) มีโปรตีนไม่น้อยกว่าร้อยละ ๑.๕ ของน้ำหนัก

(๒) ตรวจไม่พบบักเตรีชนิด E. coli ในอาหาร ๐.๑ กรัม

(๓) ไม่ใช้วัตถุที่ให้ความหวานแทนน้ำตาล

(๔) ไม่มีวัตถุกันเสีย

(๕)ไม่มีสารเป็นพิษจากจุลินทรีย์ในปริมาณที่อาจเป็นอันตรายต่อสุขภาพ

ข้อ ๕. นมเปรี้ยว ต้องเก็บรักษาไว้ที่อุณหภูมิไม่เกิน ๑๐ องศาเซลเซียส และระยะเวลาที่จำหน่ายจะต้องไม่เกิน ๗ วัน นับแต่วันที่บรรจุในภาชนะบรรจุ

ข้อ ๖. ภาชนะบรรจุที่ใช้บรรจุนมเปรี้ยว ให้ปฏิบัติตามประกาศกระทรวงสาธารณสุขว่าด้วยเรื่องภาชนะบรรจุ

ข้อ ๗. การแสดงฉลากของนมเปรี้ยวให้ปฏิบัติตามประกาศกระทรางสาธารณสุขว่าด้วยเรื่อง ฉลาก

ประกาศฉบับนี้ ให้ใช้ข้อบังคับตั้งแต่วันถัดจากวันประกาศในราชกิจจานุเบกษาเป็นต้นไป

ประกาศ ณ วันที่ ๒๘ มกราคม ๒๕๒๓

บุญสม มาร์ติน

รัฐมนตรีว่าการกระทรวงสาธารณสุข

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

(๙๗ ร.จ.๖๔๗ ตอนที่ ๒๙ (แผนกราชกิจจาฯ)ลงวันที่ ๒๖ กุมภาพันธ์ ๒๕๒๓)

ประกาศกระทรวงสาธารณสุข
ฉบับที่ ๙๙ (พ.ศ.๒๕๒๕)
เรื่อง นมเปรี้ยว (ฉบับที่ ๒)

อาศัยอำนาจตามความในมาตรา ๕ และมาตรา ๖(๑)(๒)และ(๗) แห่งพระราชบัญญัติอาหาร พ.ศ.๒๕๒๒ รัฐมนตรีว่าการกระทรวงสาธรณสุขออกประกาศไว้ดังต่อไปนี้

ข้อ ๑. ให้ยกเลิกความในข้อ ๓ ของประกาศกระทรวงสาธารณสุข ฉบับที่ ๔๖ (พ.ศ.๒๕๒๓) เรื่อง นมเปรี้ยว ลงวันที่ ๒๘ มกราคม ๒๕๒๓ และให้ใช้ความต่อไปนี้แทน

"ข้อ ๓ นมเปรี้ยว(Cultured milk) หมายความว่า นมหรือผลิตภัณฑ์ที่ได้จากนมที่หมักด้วยจุลินทรีย์ที่ไม่ทำให้เกิดโรคหรือที่ไม่ทำให้เกิดพิษ อาจเติมวัตถุที่จำเป็นต่อกรรมวิธีการผลิต หรืออาจปรุงแต่งสี กลิ่น รส ด้วยก็ได้ "

ข้อ ๒. ให้ยกเลิกความในข้อ ๕ ของประกาศกระทรวงสาธารณสุข ฉบับที่ ๔๖ (พ.ศ.๒๕๒๓)เรื่อง นมเปรี้ยว ลงวันที่ ๒๘ มกราคม ๒๕๒๓ และให้ใช้ความต่อไปนี้แทน

"ข้อ ๕. นมเปรี้ยวที่มีจุลินทรีย์ที่ใช้ในกรรมวิธีการหมักมีชีวิตคงเหลืออยู่ต้องเก็บรักษาไว้ที่อุณหภูมิไม่เกิน ๑๐ องศาเซลเซียส และระยะเวลาจำหน่ายจะต้องไม่เกิน ๗ วัน นับแต่วันที่บรรจุในภาชนะบรรจุ"

ประกาศฉบับนี้ไม่กระทบกระเทือนถึงใบสำคัญการขึ้นทะเบียนตำรับอาหารที่ออกให้ตามประกาศกระทรวงสาธารณสุข ฉบับที่ ๖๒ (พ.ศ. ๒๕๒๔) เรื่อง เครื่องดื่มในภาชนะบรรจุที่ปิดสนิท ลงวันที่ ๗ กันยายน ๒๕๒๔ ให้ผู้ที่ได้รับใบสำคัญการขึ้นทะเบียนตำรับอาหารตามประกาศกระทรวงสาธารณสุขฉบับดังกล่าวมาดำเนินการแก้ไขตำรับอาหารให้มีรายละเอียดถูกต้องตามประกาศฉบับนี้ภายในเก้าสิบวันนับแต่วันที่ประกาศนี้ใช้บังคับ

ประกาศฉบับนี้ ให้ใช้บังคับตั้งแต่วันถัดจากวันประกาศในราชกิจจานุเบกษาเป็นต้นไป

ประกาศ ณ วันที่ ๑๒ มีนาคม ๒๕๒๕

มารุต บุนนาค

รัฐมนตรีว่าการกระทรวงสาธารณสุข

(๑๐๓ ร.จ.๕ ตอนที่ ๕๕(ฉบับพิเศษ แผนกราชกิจจาฯ)ลงวันที่ ๑๐ เมษายน ๒๕๒๕)

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ประกาศกระทรวงสาธารณสุข
ฉบับที่ ๒๖๗ พ.ศ.๒๕๔๕
เรื่อง ผลิตภัณฑ์ของนม

โดยที่เป็นการสมควรปรับปรุงประกาศกระทรวงสาธารณสุขว่าด้วยเรื่อง ผลิตภัณฑ์ของนมอาศัยอำนาจตามความในมาตรา ๕ และมาตรา ๖(๑)(๒)(๔)(๕)(๖)(๗)(๘) และ(๑๐) แห่งพระราชบัญญัติอาหาร พ.ศ.๒๕๒๒ อันเป็นพระราชบัญญัติที่มีบทบัญญัติบางประการเกี่ยวกับการจำกัดสิทธิ และเสรีภาพของบุคคล ซึ่งมาตรา ๒๘ ประกอบกับมาตรา ๓๕ มาตรา ๔๘ และมาตรา ๕๐ ของรัฐธรรมนูญแห่ง ราชอาณาจักรไทยบัญญัติให้กระทำโดยอาศัยอำนาจตามบทบัญญัติแห่งกฎหมาย รัฐมนตรีว่าการกระทรวงสาธารณสุขออกประกาศไว้ ดังต่อไปนี้

ข้อ ๑ ให้ยกเลิกประกาศกระทรวงสาธารณสุข ฉบับที่ ๓๖ พ.ศ.(๒๕๒๒) เรื่อง กำหนดผลิตภัณฑ์ของนม (Other Milk Products) เป็นอาหารควบคุมเฉพาะและกำหนดคุณภาพหรือมาตรฐานและวิธีการผลิต ลงวันที่ ๑๓ กันยายน พ.ศ.๒๕๒๒

ข้อ ๒ ให้ผลิตภัณฑ์ของนม (Other Milk Products) เป็นอาหารควบคุมเฉพาะ

ข้อ ๓ ผลิตภัณฑ์ของนม หมายความว่า ผลิตภัณฑ์ที่ได้จากน้ำนมโคนอกเหนือจากนมโค นมปรุงแต่ง นมเปรี้ยว นมดัดแปลงสำหรับทารก และนมดัดแปลงสูตรต่อเนื่องสำหรับทารกและเด็กเล็ก ไอศกรีม ครีม เนยใสหรือกี เนยแข็ง เนย น้ำมันเนย และผลิตภัณฑ์อื่น ซึ่งได้มีประกาศกระทรวงสาธารณสุขกำหนดไว้แล้วโดยเฉพาะ

ข้อ ๔ ผลิตภัณฑ์ของนมชนิดเหลว ต้องผ่านกรรมวิธีฆ่าเชื้ออย่างใดอย่างหนึ่ง ดังต่อไปนี้

(๑) พาสเจอร์ไรส์ หมายความว่า กรรมวิธีฆ่าเชื้อด้วยความร้อนที่อุณหภูมิไม่เกิน ๑๐๐ องศาเซลเซียส โดยใช้อุณหภูมิและเวลาอย่างใดอย่างหนึ่ง ดังต่อไปนี้

(๑.๑) อุณหภูมิไม่ต่ำกว่า ๖๓ องศาเซลเซียส และคงอยู่ที่อุณหภูมินี้ไม่น้อยกว่า ๓๐ นาที แล้วทำให้เย็นลงทันทีที่อุณหภูมิ 5 องศาเซลเซียส หรือต่ำกว่า หรือ

(๑.๒) อุณหภูมิไม่ต่ำกว่า ๗๒ องศาเซลเซียส และคงอยู่ที่อุณหภูมินี้ไม่น้อยกว่า ๑๕ วินาที แล้วทำให้เย็นลงทันทีที่อุณหภูมิ 5 องศาเซลเซียส หรือต่ำกว่า

(๒) สเตอริไลส์ หมายความว่า กรรมวิธีฆ่าเชื้อผลิตภัณฑ์ของนมชนิดเหลวที่บรรจุในภาชนะที่ปิดสนิท ด้วยความร้อนที่อุณหภูมิไม่ต่ำกว่า ๑๐๐ องศาเซลเซียส โดยใช้เวลาที่เหมาะสม ทั้งนี้จะต้องผ่านกรรมวิธีทำให้เป็นเนื้อเดียวกันด้วย

(๓) ยู เอช ที หมายความว่า กรรมวิธีฆ่าเชื้อด้วยความร้อนที่อุณหภูมิไม่ต่ำกว่า ๑๓๓ องศาเซลเซียส ไม่น้อยกว่า ๑ วินาที แล้วบรรจุในภาชนะและในสภาวะที่ปราศจากเชื้อ ทั้งนี้จะต้องผ่านกรรมวิธีทำให้เป็นเนื้อเดียวกันด้วย

(๔) กรรมวิธีอย่างอื่นที่มีมาตรฐานเทียบเท่ากรรมวิธีตาม (๑) (๒) หรือ (๓) โดยได้รับความเห็นชอบจากคณะกรรมการอาหาร

ข้อ ๕ ผลิตภัณฑ์ของนมชนิดเหลวที่ผ่านกรรมวิธีพาสเจอร์ไรส์ ต้องเก็บรักษาไว้ที่อุณหภูมิ

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ไม่เกิน ๘ องศาเซลเซียส ตลอดระยะเวลาหลังบรรจุจนถึงผู้บริโภค และระยะเวลาการบริโภคต้องไม่เกิน ๑๐ วัน นับจากวันที่บรรจุในภาชนะบรรจุพร้อมจำหน่าย

กรณีที่จะแสดงระยะเวลาการบริโภคเกินกว่าที่กำหนดตามวรรคหนึ่ง ต้องมีมาตรการในการควบคุมคุณภาพหรือมาตรฐานผลิตภัณฑ์ ตลอดระยะเวลาตั้งแต่หลังการบรรจุถึงการจำหน่ายถึงผู้บริโภคเป็นไปตามหลักเกณฑ์ที่ได้รับความเห็นชอบจากคณะกรรมการอาหาร

ข้อ ๖ ผลิตภัณฑ์ของนมชนิดเหลวที่ผ่านกรรมวิธีฆ่าเชื้อตามข้อ ๔(๒) หรือ (๓) ต้องเก็บรักษาไว้ที่อุณหภูมิปกติในระยะเวลาไม่น้อยกว่า ๕ วัน นับแต่วันที่บรรจุในภาชนะก่อนออกจำหน่าย เพื่อตรวจสอบว่ายังคงมีคุณภาพหรือมาตรฐานตามที่กำหนดและไม่เปลี่ยนแปลงไปจากลักษณะเดิมที่ทำขึ้น

ข้อ ๗ ผลิตภัณฑ์ของนม ต้องมีคุณภาพหรือมาตรฐาน ดังต่อไปนี้

(๑) มีกลิ่น รส ตามลักษณะเฉพาะของผลิตภัณฑ์ของนมนั้น

(๒) มีเนื้อนมทั้งหมดไม่น้อยกว่าร้อยละ ๘ ของน้ำหนัก สำหรับผลิตภัณฑ์ของนมชนิดเหลว หรือไม่น้อยกว่าร้อยละ ๖๕ ของน้ำหนัก สำหรับผลิตภัณฑ์ของนมชนิดแห้ง

(๓) ไม่มีจุลินทรีย์ที่ทำให้เกิดโรค

(๔) ไม่มีสารที่อาจเป็นพิษ สารเป็นพิษจากจุลินทรีย์ และสารปนเปื้อนในปริมาณที่อาจเป็นอันตรายต่อสุขภาพ เช่น สารตกค้างจากยาฆ่าแมลง สารปฏิชีวนะ แอฟลาทอกซิน เป็นต้น

(๕) ตรวจพบแบคทีเรียในผลิตภัณฑ์ของนมชนิดเหลวที่ผ่านกรรมวิธีพาสเจอร์ไรส์ 1 มิลลิลิตร ได้ไม่เกิน ๑๐,๐๐๐ ณ แหล่งผลิต และไม่เกิน 50,000 ตลอดระยะเวลาเมื่อออกจากแหล่งผลิตจนถึงวันหมดอายุการบริโภคที่ระบุบนฉลาก

(๖) ตรวจพบแบคทีเรียชนิดโคลิฟอร์มได้ไม่เกิน ๑๐๐ ในผลิตภัณฑ์ของนมชนิดเหลวที่ผ่านกรรมวิธีพาสเจอร์ไรส์ ๑ มิลลิลิตร ณ แหล่งผลิต

(๗) ตรวจไม่พบแบคทีเรียในผลิตภัณฑ์ของนมชนิดเหลวที่ผ่านกรรมวิธีสเตอริไลส์และผลิตภัณฑ์ของนมชนิดเหลวที่ผ่านกรรมวิธี ยู เอช ที ๐.๑ มิลลิลิตร

(๘) ตรวจพบแบคทีเรียได้ไม่เกิน ๑๐๐,๐๐๐ ในผลิตภัณฑ์ของนมชนิดแห้ง ๑ กรัม

ข้อ ๘ การใช้ภาชนะบรรจุผลิตภัณฑ์ของนม ให้ปฏิบัติตามประกาศกระทรวงสาธารณสุขว่าด้วยเรื่อง ภาชนะบรรจุ

ข้อ ๙ การผลิตผลิตภัณฑ์ของนมถ้าจำเป็นต้องใช้วัตถุเจือปนอาหาร ให้ปฏิบัติตามประกาศกระทรวงสาธารณสุขว่าด้วยเรื่อง วัตถุเจือปนอาหาร

ข้อ ๑๐ การใช้สีผสมอาหารในผลิตภัณฑ์ของนม ให้ปฏิบัติตามประกาศกระทรวงสาธารณสุขว่าด้วยเรื่อง สีผสมอาหาร

ข้อ ๑๑ ผู้ผลิตหรือผู้นำเข้าผลิตภัณฑ์ของนมเพื่อจำหน่าย ต้องปฏิบัติตามประกาศกระทรวงสาธารณสุขว่าด้วยเรื่อง วิธีการผลิต เครื่องมือเครื่องใช้ในการผลิต และการเก็บรักษาอาหาร

ข้อ ๑๒ การแสดงฉลากของผลิตภัณฑ์ของนม ให้ปฏิบัติตามประกาศกระทรวงสาธารณสุขว่าด้วยเรื่อง ฉลาก

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ข้อ ๑๓ ผู้ที่ได้รับใบสำคัญการขึ้นทะเบียนตำรับอาหารซึ่งออกให้ตามประกาศกระทรวงสาธารณสุข ฉบับที่ ๓๖ (พ.ศ.๒๕๒๒) เรื่อง กำหนดผลิตภัณฑ์ของนม (Other Milk Products) เป็นอาหาร ควบคุมเฉพาะและกำหนดคุณภาพหรือมาตรฐานและวิธีการผลิต ลงวันที่ ๑๓ กันยายน พ.ศ.๒๕๒๒ และผู้ที่ได้รับใบสำคัญการใช้ฉลากอาหารซึ่งออกให้ตามประกาศกระทรวงสาธารณสุข ฉบับที่ ๖๘ (พ.ศ.๒๕๒๕) เรื่อง ฉลาก ลงวันที่ ๒๙ เมษายน พ.ศ.๒๕๒๕ ซึ่งแก้ไขเพิ่มเติมโดยประกาศกระทรวงสาธารณสุข ฉบับที่ ๙๕ (พ.ศ.๒๕๒๘) เรื่อง ฉลาก (ฉบับที่ ๒) ลงวันที่ ๓๐ กันยายน พ.ศ.๒๕๒๘ หรือประกาศกระทรวงสาธารณสุข (ฉบับที่ ๑๙๔) พ.ศ.๒๕๔๓ เรื่อง ฉลาก ลงวันที่ ๑๙ กันยายน พ.ศ.๒๕๔๓ ซึ่งแก้ไขเพิ่มเติมโดยประกาศกระทรวงสาธารณสุข (ฉบับที่ ๒๕๒) พ.ศ.๒๕๔๕ เรื่อง ฉลาก (ฉบับที่ ๒) ลงวันที่ ๓๐ พฤษภาคม พ.ศ.๒๕๔๕ อยู่ก่อนวันที่ประกาศฉบับนี้ใช้บังคับ ให้ปฏิบัติ ดังนี้

(๑) ยื่นคำขอแก้ไขรายละเอียดให้ถูกต้องตามประกาศนี้ ภายในหนึ่งร้อยแปดสิบวัน นับแต่วันที่ประกาศนี้ใช้บังคับ และเมื่อได้ยื่นคำขอดังกล่าวแล้วให้ใช้ฉลากเดิมที่เหลืออยู่ต่อไปได้ดังนี้

(๑.๑) ฉลากที่ไม่แสดงเลขสาระบบอาหาร ให้ใช้ได้ไม่เกินวันที่ ๒๓ กรกฎาคม พ.ศ.๒๕๔๖

(๑.๒) ฉลากที่แสดงเลขสาระบบอาหาร ให้ใช้ได้ไม่เกินหนึ่งปีนับแต่วันที่ประกาศนี้ใช้บังคับ

(๒) ดำเนินการให้เป็นไปตามข้อ ๑๑ ภายในวันที่ ๒๓ กรกฎาคม พ.ศ.๒๕๔๖

ข้อ ๑๔ ประกาศนี้ ให้ใช้บังคับตั้งแต่วันถัดจากวันประกาศในราชกิจจานุเบกษาเป็นต้นไป

ประกาศ ณ วันที่ ๑๙ ธันวาคม พ.ศ.๒๕๔๕

ลงชื่อ สุดารัตน์ เกยุราพันธุ์

(นางสุดารัตน์ เกยุราพันธุ์)

รัฐมนตรีว่าการกระทรวงสาธารณสุข

(คัดจากราชกิจจานุเบกษาฉบับประกาศทั่วไป เล่ม ๑๒๐ ตอนพิเศษ ๔ ง. ลงวันที่ ๑๐ มกราคม พ.ศ.๒๕๔๖)

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ประวัติผู้เขียน

ชื่อ – นามสกุล	นายจิรากร ประเสริฐชีวะ	
วัน เดือน ปี เกิด	15 มกราคม 2521	
ประวัติการศึกษา	พ.ศ. 2540	สำเร็จการศึกษามัธยมศึกษาตอนปลาย โรงเรียนพานพิเศษพิทยา จังหวัดเชียงราย
	พ.ศ. 2544	สำเร็จการศึกษาปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต (เกียรตินิยม อันดับหนึ่ง) สาขาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการอาหาร คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี สถาบันราชภัฏเชียงราย
ทุนการศึกษา	พ.ศ. 2540-2546	ได้รับทุนสนับสนุนการศึกษาและการวิจัยจากทุน คุณนิวัตน์ – คุณอภิญญา แจ้งอริยวงค์ (ปริญญาตรี – โท)
	พ.ศ. 2543	ได้รับทุนเข้าร่วมสัมมนา The International Exchange Seminar of Teacher Education Institutes โดยสมาคม AIEJ (Association of International Education Japan) ณ มหาวิทยาลัยไอจิ ประเทศญี่ปุ่น
	พ.ศ. 2544	ได้รับทุนอุดหนุนการศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
	พ.ศ.2546-2547	ได้รับทุนสนับสนุนการทำวิจัยจากมูลนิธิโครงการหลวง จังหวัดเชียงใหม่
ผลงานวิจัย	พ.ศ.2543	ปัญหาพิเศษ เรื่อง การพัฒนาผลิตภัณฑ์แป้งปาท่องโก๋กึ่งสำเร็จรูปผสมธัญชาติและศึกษาการใช้แป้งถั่วเหลืองทดแทนในสูตรการผลิต วิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการอาหาร คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี สถาบันราชภัฏเชียงราย

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved