ภาคผนวก

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

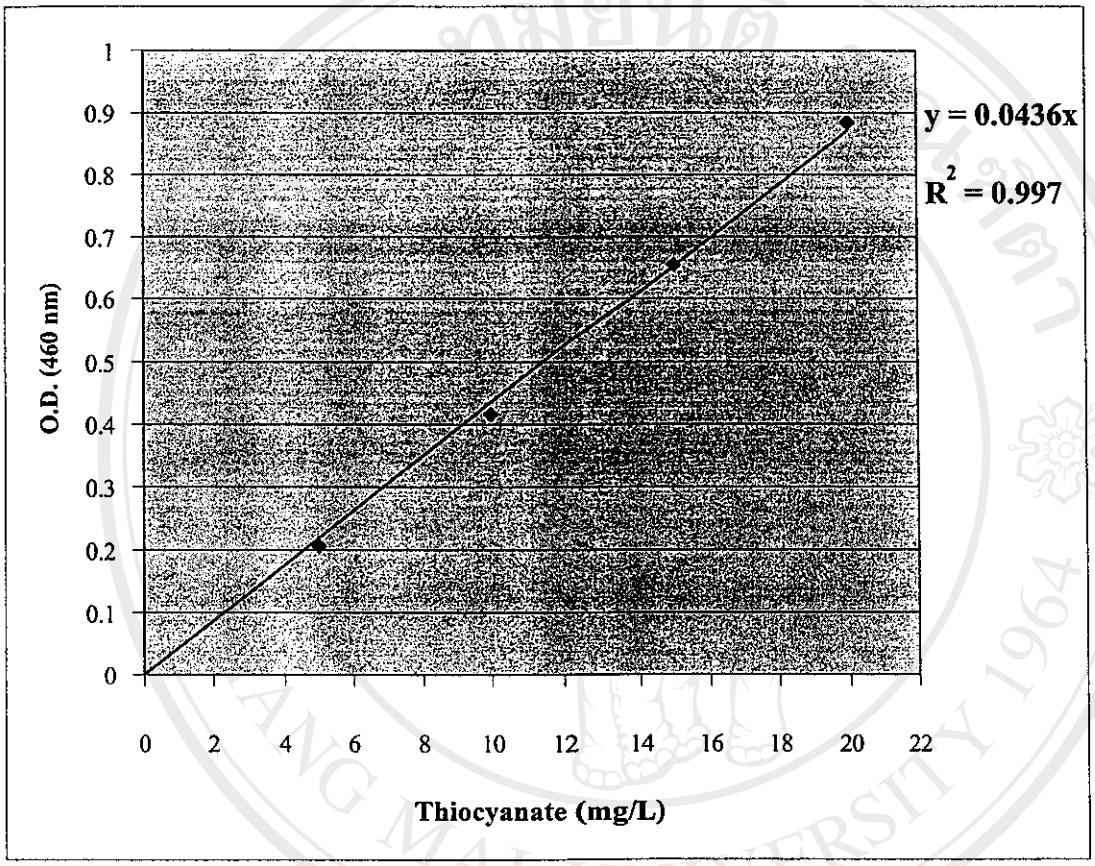
ภาคผนวก ก

ภาพ และตารางผลการทดลอง

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

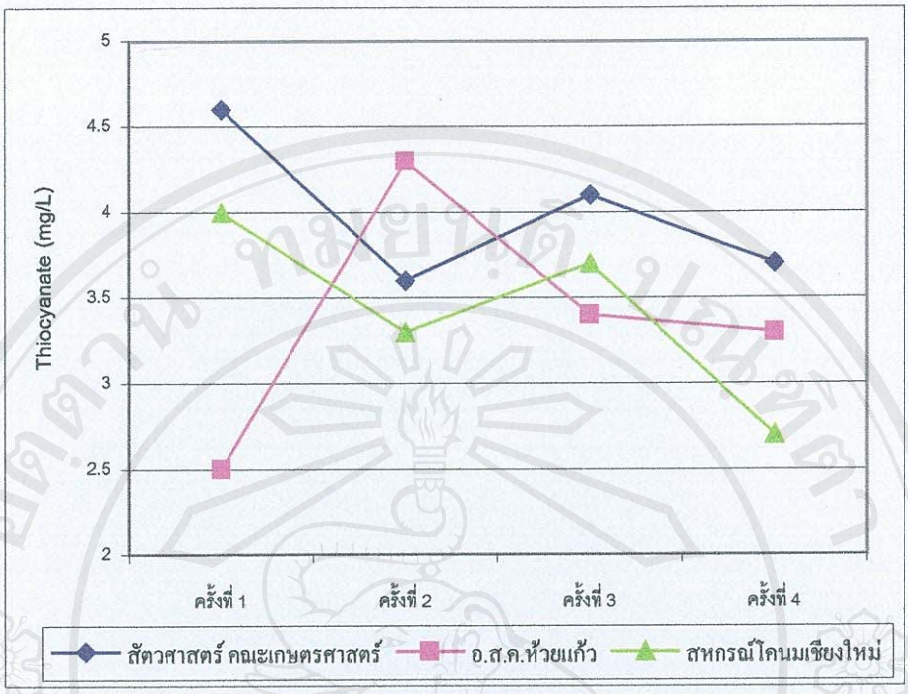
กราฟมาตรฐานของสารไธโอไซยาเนต

ตรวจหาปริมาณของไธโอไซยาเนตจากสารละลายมาตรฐานที่ทราบความเข้มข้นแล้ว คือ 5, 10, 15 และ 20 มิลลิกรัมต่อลิตร ทำการทดลอง 2 ซ้ำ นำค่าเฉลี่ยของสารไธโอไซยาเนตมาทำกราฟมาตรฐานได้สมการเส้นตรง คือ $y = 0.0436x$ และได้ค่า R^2 เป็น 0.997 ดังภาพที่ ก-1

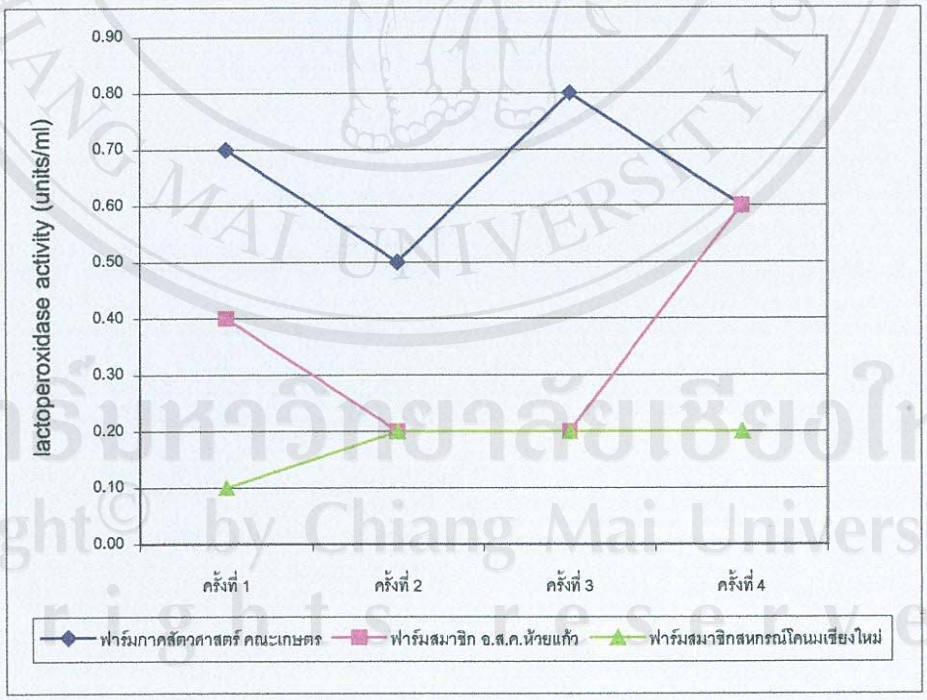


ภาพที่ ก-1 กราฟมาตรฐานของสารไธโอไซยาเนต

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved



ภาพที่ ก-2 ปริมาณของสารไธโอไซยาเนตในน้ำนมดิบจากแหล่งผลิตต่างๆ ในช่วงเดือนพฤศจิกายน-ธันวาคม 2544



ภาพที่ ก-3 ค่ากิจกรรมเอนไซม์แลคโตเปอร์ออกซิเดส ในน้ำนมดิบจากแหล่งผลิตต่างๆ ในช่วงเดือนพฤศจิกายน-ธันวาคม 2544

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ตารางที่ ก-1 ปริมาณเชื้อ *E. coli* ATCC 25922 หลังเพาะเลี้ยงในอาหารเลี้ยงเชื้อ TSB ที่ปรับให้เกิดระบบเอนไซม์แลคโตเปอร์ออกซิเดส [1] เก็บที่อุณหภูมิ 37 องศาเซลเซียส นาน 16 ชั่วโมง

ปัจจัยศึกษา	จำนวนเชื้อจุลินทรีย์ทั้งหมด (log cfu/ml) หลังเก็บที่อุณหภูมิ 37 องศาเซลเซียส					
	0 ชั่วโมง	2 ชั่วโมง	4 ชั่วโมง	8 ชั่วโมง	12 ชั่วโมง	16 ชั่วโมง
1. อาหารเลี้ยงเชื้อ TSB เติมเชื้อ *E. coli* (ชุดควบคุม)	3.79±0.09	4.72±0.03	5.26±0.18	8.32±0.06	9.05±0.09	8.36±0.02
2. อาหารเลี้ยงเชื้อ TSB เติมเชื้อ *E. coli* และเติมโซเดียมไธโอไซยาเนตและโซเดียมเปอร์คาร์บอเนต สัดส่วนความเข้มข้น 30 และ 40 มิลลิกรัมต่อลิตร	3.78±0.00	3.59±0.51	3.33±0.06	5.70±0.00	8.06±0.01	8.37±0.02
3. อาหารเลี้ยงเชื้อ TSB เติมเชื้อ *E. coli* และเติมโซเดียมไธโอไซยาเนตและโซเดียมเปอร์คาร์บอเนต สัดส่วนความเข้มข้น 14 และ 30 มิลลิกรัมต่อลิตร	3.84±0.01	3.83±0.11	3.58±0.03	5.70±0.00	8.81±0.11	8.33±0.02
4. อาหารเลี้ยงเชื้อ TSB เติมเชื้อ *E. coli* และเติมโซเดียมไธโอไซยาเนตและโซเดียมเปอร์คาร์บอเนต สัดส่วนความเข้มข้น 17 และ 28 มิลลิกรัมต่อลิตร	3.78±0.04	3.77±0.07	3.54±0.00	5.70±0.00	8.87±0.09	8.44±0.02

หมายเหตุ: [1] อาหารเลี้ยงเชื้อ TSB (Trypticase Soy Broth) + เอนไซม์แลคโตเปอร์ออกซิเดส 10 µl

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ตารางที่ ก-2 จำนวนเชื้อจุลินทรีย์ทั้งหมดในน้ำนมดิบที่มีปริมาณเชื้อเริ่มต้นแตกต่างกัน หลังจากกระตุ้นระบบเอนไซม์แลคโตเปอร์ออกซิเดส เก็บที่อุณหภูมิ 37 องศาเซลเซียส นาน 16 ชั่วโมง

ปัจจัยศึกษา	จำนวนเชื้อจุลินทรีย์ทั้งหมด (log cfu/ml) หลังเก็บที่อุณหภูมิ 37 องศาเซลเซียส					
	0 ชั่วโมง	2 ชั่วโมง	4 ชั่วโมง	8 ชั่วโมง	12 ชั่วโมง	16 ชั่วโมง
1. น้ำนมดิบ (ชุดควบคุม)	5.56±0.11	6.09±0.08	7.35±0.08	8.38±0.03	8.28±0.12	8.99±0.06
2. น้ำนมดิบเติมสารโซเดียมไธโอไซยาเนต และโซเดียมเปอร์คาร์บอเนต ในสัดส่วนความเข้มข้น 30 และ 40 มิลลิกรัมต่อลิตร เพื่อกระตุ้นให้เกิดระบบเอนไซม์แลคโตเปอร์ออกซิเดส	5.56±0.11	5.38 ±0.20	5.53±0.08	6.70±0.13	7.14±0.07	8.41±0.09
3. น้ำนมดิบเติมเชื้อ *E. coli* ATCC 25922 ประมาณ 10^6 cfu/ml	6.86±0.09	7.50±0.16	8.20±0.06	8.38±0.08	8.53±0.20	8.94±0.08
4. น้ำนมดิบเติมเชื้อ *E. coli* ATCC 25922 ประมาณ 10^6 cfu/ml และเติมสารโซเดียมไธโอไซยาเนตและโซเดียมเปอร์คาร์บอเนต ในสัดส่วนความเข้มข้น 30 และ 40 มิลลิกรัมต่อลิตร เพื่อกระตุ้นให้เกิดระบบเอนไซม์แลคโตเปอร์ออกซิเดส	6.86±0.09	7.03±0.05	7.05±0.07	7.32±0.10	8.84±0.16	8.85±0.03

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ตารางที่ ก-3 ค่ากิจกรรมเอนไซม์แลคโตเปอร์ออกซิเดสในน้ำนมดิบ หลังจากกระตุ้นระบบเอนไซม์แลคโตเปอร์ออกซิเดส เก็บที่อุณหภูมิ 37 องศาเซลเซียส นาน 16 ชั่วโมง

ปัจจัยศึกษา	ค่ากิจกรรมเอนไซม์ (units/ml)				
	0 ชั่วโมง	4 ชั่วโมง	8 ชั่วโมง	12 ชั่วโมง	16 ชั่วโมง
1. น้ำนมดิบ (ชุดควบคุม)	0.49±0.07	1.47±0.13	0.40±0.01	0.27±0.01	0.26±0.04
2. น้ำนมดิบเติมสารโซเดียมไธโอไซยาเนต และโซเดียมเปอร์คาร์บอเนต ในสัดส่วนความเข้มข้น 30 และ40 มิลลิกรัมต่อลิตร ตามลำดับ เพื่อกระตุ้นให้เกิดระบบเอนไซม์แลคโตเปอร์ออกซิเดส	0.49±0.07	1.48±0.08	0.43±0.04	0.31±0.09	0.80±0.16
3. น้ำนมดิบเติมเชื้อ *E. coli* ATCC 25922 ประมาณ 10^6 cfu/ml	0.51±0.01	1.29±0.07	0.28±0.03	0.24±0.06	0.57±0.03
4. น้ำนมดิบเติมเชื้อ *E. coli* ATCC 25922 ประมาณ 10^6 cfu/ml และเติมสารโซเดียมไธโอไซยาเนต และโซเดียมเปอร์คาร์บอเนต ในสัดส่วนความเข้มข้น 30 และ40 มิลลิกรัมต่อลิตร ตามลำดับ เพื่อกระตุ้นให้เกิดระบบเอนไซม์แลคโตเปอร์ออกซิเดส	0.51±0.01	1.81±0.13	0.35±0.13	0.37±0.02	0.860.17

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ตารางที่ ก-4 จำนวนเชื้อจุลินทรีย์ทั้งหมดในน้ำนมดิบ หลังจากกระตุ้นระบบเอนไซม์แลคโตเปอร์ออกซิเดสแล้วเก็บที่อุณหภูมิ 4-8 องศาเซลเซียส นาน 16 ชั่วโมง

ปัจจัยศึกษา	จำนวนเชื้อจุลินทรีย์ทั้งหมด (log cfu/ml)					
	0 ชั่วโมง	2 ชั่วโมง	4 ชั่วโมง	8 ชั่วโมง	12 ชั่วโมง	16 ชั่วโมง
1. น้ำนมดิบ เก็บที่อุณหภูมิ 4-8 องศาเซลเซียส	5.98±0.06	6.24±0.10	6.50±0.10	6.59±0.16	6.76±0.14	5.65±0.25
2. น้ำนมดิบเติมสารโซเดียมไธโอไซยาเนตและโซเดียมเปอร์คาร์บอเนต ในสัดส่วนความเข้มข้น 30 และ 40 มิลลิกรัมต่อลิตร ตามลำดับ เพื่อกระตุ้นระบบเอนไซม์แลคโตเปอร์ออกซิเดส เก็บที่อุณหภูมิ 4-8 องศาเซลเซียส	5.98±0.14	5.60 ±0.26	5.56±0.09	5.69±0.13	6.02±0.23	4.70±0.00

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ตารางที่ ก-5 ค่ากิจกรรมเอนไซม์แลคโตเปอร์ออกซิเดสในน้ำนมดิบ หลังจากกระตุ้นระบบเอนไซม์แลคโตเปอร์ออกซิเดสแล้วเก็บที่อุณหภูมิ 4-8 องศาเซลเซียส นาน 16 ชั่วโมง

ปัจจัยศึกษา	ค่ากิจกรรมของเอนไซม์ (units/ml)				
	0 ชั่วโมง	4 ชั่วโมง	8 ชั่วโมง	12 ชั่วโมง	16 ชั่วโมง
1. น้ำนมดิบ เก็บที่อุณหภูมิ 4-8 องศาเซลเซียส	0.68±0.09	0.41±0.05	0.74±0.09	0.66±0.04	0.90±0.11
2. น้ำนมดิบเติมสารโซเดียมไธโอไซยาเนตและโซเดียมเปอร์คาร์บอเนต ในสัดส่วนความเข้มข้น 30 และ 40 มิลลิกรัมต่อลิตร ปรับให้เกิดระบบเอนไซม์แลคโตเปอร์ออกซิเดส เก็บที่อุณหภูมิ 4-8 องศาเซลเซียส	0.68±0.09	0.53±0.07	0.75±0.16	1.00±0.18	1.57±0.48

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ตารางที่ ก-6 จำนวนเชื้อจุลินทรีย์ทั้งหมดในน้ำนมดิบ หลังจากกระตุ้นระบบเอนไซม์แลคโตเปอร์ออกซิเดสแล้วเก็บที่อุณหภูมิ 4-8 องศาเซลเซียส นาน 6 วัน

ปัจจัยศึกษา	จำนวนเชื้อจุลินทรีย์ทั้งหมด (log cfu/ml)						
	0 วัน	1 วัน	2 วัน	3 วัน	4 วัน	5 วัน	6 วัน
1. น้ำนมดิบ เก็บที่อุณหภูมิ 4-8 องศาเซลเซียส (ชุดควบคุม)	4.36 ±0.14	5.56±0.08	5.66±0.09	5.58±0.25	5.52±0.14	5.57±0.26	5.72±0.10
2. น้ำนมดิบเติมสารโซเดียมไธโอไซยาเนตและโซเดียมเปอร์คาร์บอเนต ในสัดส่วนความเข้มข้น 30 และ 40 มิลลิกรัมต่อลิตร แล้วเก็บที่อุณหภูมิ 4-8 องศาเซลเซียส	4.36±0.14	3.73±0.08	3.80±0.08	3.80±0.03	3.79±0.05	3.64±0.08	3.68±0.04

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ตารางที่ ก-7 ค่ากิจกรรมของเอนไซม์แลคโตเปอร์ออกซิเดสในน้ำนมดิบ หลังจากกระตุ้นระบบเอนไซม์แลคโตเปอร์ออกซิเดสแล้วเก็บที่อุณหภูมิ 4-8 องศาเซลเซียส นาน 6 วัน

ปัจจัยศึกษา	ค่ากิจกรรม (activity) ของเอนไซม์ (units/ml)						
	0 วัน	1 วัน	2 วัน	3 วัน	4 วัน	5 วัน	6 วัน
1. น้ำนมดิบ เก็บที่อุณหภูมิ 4-8 องศาเซลเซียส (ชุดควบคุม)	0.62±0.06	1.02±0.27	0.49±0.02	0.49±0.04	0.84±0.31	1.08±0.15	0.54±0.01
2. น้ำนมดิบเติมสารโซเดียมไธโอไซยาเนตและโซเดียมเปอร์คาร์บอเนต ในสัดส่วนความเข้มข้น 30 และ 40 มิลลิกรัมต่อลิตร ตามลำดับ เก็บที่อุณหภูมิ 4-8 องศาเซลเซียส	0.62±0.06	1.21±0.51	0.56±0.02	0.52±0.03	0.70±0.10	0.94±0.05	0.55±0.06

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ตารางที่ ก-8 อุณหภูมิของน้ำนมดิบ ในระหว่างการเก็บในห้องเย็นอุณหภูมิ 4-8 องศาเซลเซียส นาน 16 ชั่วโมง

ระยะเวลาในการบ่ม (ชั่วโมง)	อุณหภูมิของน้ำนมดิบ (องศาเซลเซียส)
0	28
1	21
2	17
3	14
4	12
8	7
12	5
16	5

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ภาคผนวก ข

การเตรียมสารละลาย และการคำนวณสารออกฤทธิ์ไซโอไซยาเนตและไฮโดรเจนเพอร์ออกไซด์

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

1. การเตรียมสารละลายในการทดลองหาอัตราส่วนที่เหมาะสมของสารไธโอไซยาเนตและไฮโดรเจนเพอร์ออกไซด์ที่ทำให้ระบบเอนไซม์แลคโตเปอร์ออกซิเดสมีประสิทธิภาพ

1.1 สารละลายเชื้อ *Escherichia coli* ATCC 25922 ที่มีปริมาณเชื้อประมาณ 10^5 cfu/ml

1.1.1 ใช้เชื้อ *Escherichia coli* ATCC 25922 ที่อยู่ในรูปของเชื้อแห้งที่ทำแห้งโดยวิธีไลโอฟิไลส์ (lyophilized) จากสถาบันวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย เพาะเลี้ยงในอาหารเลี้ยงเชื้อ Trypticase Soy Broth (TSB) บ่มที่อุณหภูมิ 37 องศาเซลเซียส นาน 24 ชั่วโมง แล้วเพาะเชื้อในอาหารเดิมอีกครั้ง บ่มที่อุณหภูมิ 37 องศาเซลเซียส นาน 24 ชั่วโมง เก็บเชื้อในตู้เย็นเพื่อใช้ในการทดลองต่อไป

1.1.2 ก่อนการทดลองให้ถ่ายเชื้อที่เตรียมได้ในข้อ 1.1 ในอาหารเลี้ยงเชื้อ TSB บ่มที่อุณหภูมิ 37 องศาเซลเซียส นาน 18-24 ชั่วโมง ซึ่งจะมีเชื้อโดยเฉลี่ย 1.6 X 10^8 cfu/ml ทำเจือจางเชื้อ 1000 เท่า (10^{-3}) ในอาหารเลี้ยงเชื้อ TSB ซึ่งจะมีปริมาณของเชื้อประมาณ 10^5 cfu/ml

1.2 สารละลายเอนไซม์แลคโตเปอร์ออกซิเดส เข้มข้น 200 µg/ml จำนวน 5 มิลลิลิตร

1.2.1 ใช้เอนไซม์แลคโตเปอร์ออกซิเดสจากน้ำนมวัว (bovine milk) ยี่ห้อ Sigma® จากประเทศอังกฤษ อยู่ในรูปของผงแห้ง (lyophilized powder) 97 units/mg

1.2.2 เติมสารละลายฟอสเฟตบัฟเฟอร์ เข้มข้น 1 โมลาร์ พีเอช 6.7 จำนวน 5 มิลลิลิตร ละลายเอนไซม์ จำนวน 5 มิลลิกรัม จะได้ stock ของสารละลายเอนไซม์เข้มข้น 1000 µg/ml แบ่งบรรจุในหลอด micro-tube หลอดละ 1 มิลลิลิตร เก็บในช่องแช่แข็งในตู้เย็น

1.2.3 ก่อนการทดลองเตรียมสารละลายเอนไซม์ เข้มข้น 200 µl/ml จำนวน 5 มิลลิลิตร โดยละลายเอนไซม์เข้มข้น 1000 µg/ml จากข้อ 2.2 จำนวน 1 มิลลิลิตร ในสารละลายฟอสเฟตบัฟเฟอร์ เข้มข้น 1 โมลาร์ พีเอช 6.7 ให้มีปริมาตรสุดท้ายเป็น 5 มิลลิลิตร กรองผ่านกระดาษกรอง ขนาดรูแผ่นกรอง 0.2 µm เก็บสารละลายเอนไซม์ที่กรองได้ในภาชนะที่ปลอดเชื้อ

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

1.3 สารละลายโซเดียมไธโอไซยาเนต (sodium thiocyanate; NaSCN) เข้มข้น 10 mg/ml จำนวน 5 มิลลิลิตร

1.3.1 ละลายสารโซเดียมไธโอไซยาเนต จำนวน 50 มิลลิกรัม ในน้ำกลั่น 5 มิลลิลิตร กรองผ่านกระดาษกรอง ขนาดรูแผ่นกรอง 0.2 μm เก็บสารละลายเอนไซม์ที่กรองได้ในภาชนะที่ปลอดเชื้อ

1.4 สารละลายโซเดียมเปอร์คาร์บอเนต (sodium percarbonate; $2Na_2CO_3.3H_2O_2$) เข้มข้น 10 mg/ml จำนวน 5 มิลลิลิตร

1.4.1 ละลายสารโซเดียมเปอร์คาร์บอเนต จำนวน 50 มิลลิกรัม ในน้ำกลั่น 5 มิลลิลิตร

1.4.2 กรองผ่านกระดาษกรอง ขนาดรูแผ่นกรอง 0.2 μm เก็บสารละลายเอนไซม์ที่กรองได้ในภาชนะที่ปลอดเชื้อ

2. การเตรียมสารละลายสำหรับตรวจหาปริมาณไธโอไซยาเนตในน้ำนมดิบ

2.1 กรดไตรคลอโรอะซิติก (trichloroacetic acid) เข้มข้นร้อยละ 20 (w/v)
ชั่งกรดไตรคลอโรอะซิติก จำนวน 20 กรัม ละลายในน้ำ (distilled water) 100 มิลลิลิตร แล้วนำไปกรองผ่านกระดาษกรอง Whatman No.4

2.2 สารละลายเฟอร์ริกไนเตรต (ferric nitrate reagent; $Fe(NO_3)_3.9H_2O$)
ละลายสารเฟอร์ริกไนเตรต จำนวน 16.0 กรัม ในสารละลายกรดไนตริก (HNO_3) เข้มข้น 2 โมลาร์ จำนวน 50 มิลลิลิตร ปรับปริมาตรให้เป็น 100 มิลลิลิตร ด้วยน้ำกลั่น เก็บสารละลายนี้ในที่มืดและเย็น

3. การเตรียมสารละลายสำหรับตรวจหาค่ากิจกรรมเอนไซม์แลคโตเปอร์ออกซิเดสในน้ำนมดิบ

3.1 กรดไนตริก (HNO_3) เข้มข้น 2 โมลาร์
เจือจางกรดไนตริก เข้มข้นร้อยละ 65 จำนวน 138.5 มิลลิลิตร ด้วยน้ำกลั่นให้มีปริมาตรสุดท้ายเป็น 1,000 มิลลิลิตร

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

3.2 สารละลายฟอสเฟตบัฟเฟอร์ เข้มข้น 0.1 โมลาร์ พีเอช 6.7

3.2.1 สารละลายไดโซเดียม ไฮโดรเจน ออร์โธฟอสเฟต เข้มข้น 0.1 โมลาร์ ละลายสารไดโซเดียม ไฮโดรเจน ออร์โธฟอสเฟต (di-sodium hydrogen orthophosphate; $Na_2HPO_4.12H_2O$) จำนวน 35.6 กรัม ในน้ำกลั่น ปรับปริมาตรสุดท้ายให้เป็น 1,000 มิลลิลิตร

3.2.2 สารละลายโซเดียม ไดไฮโดรเจน ออร์โธฟอสเฟต เข้มข้น 0.1 โมลาร์ ละลายสารโซเดียม ไดไฮโดรเจน ออร์โธฟอสเฟต (sodium dihydrogen orthophosphate; $NaH_2PO_4.2H_2O$) จำนวน 15.6 กรัม ในน้ำกลั่น ปรับปริมาตรสุดท้ายให้เป็น 1,000 มิลลิลิตร

3.2.3 ผสมสารละลายที่เตรียมได้ในข้อ 3.2.1 และข้อ 3.2.2 เข้าด้วยกัน วัดค่าพีเอชให้ได้ 6.7 ด้วยเครื่องวัดพีเอช ควรเตรียมใหม่ทุกเดือน

2.1 ABTS solution ความเข้มข้น 1 มิลลิโมลาร์

ละลายสาร ABTS (Sigma) จำนวน 0.011 กรัม ในสารละลายฟอสเฟตบัฟเฟอร์ เข้มข้น 0.1 โมลาร์ พีเอช 6.7 จำนวน 20 มิลลิลิตร ควรเตรียมใหม่ทุกวัน เพราะถ้าเตรียมไว้นานจะทำให้ sensitivity ของสารลดลง

2.2 ไฮโดรเจนเพอร์ออกไซด์ (hydrogen peroxide) เข้มข้น 0.3 มิลลิโมลาร์

เจือจางไฮโดรเจนเพอร์ออกไซด์ เข้มข้นร้อยละ 30 จำนวน 3.4 ไมโครลิตร ในสารละลายฟอสเฟตบัฟเฟอร์ เข้มข้น 0.1 โมลาร์ พีเอช 6.7 จำนวน 100 มิลลิลิตร เตรียมสารละลายนี้ก่อนการใช้งาน เพราะถ้าเตรียมไว้นานจะทำให้ sensitivity ของสารลดลง

4. การคำนวณหาสารออกฤทธิ์ไธโอไซยาเนตและไฮโดรเจนเพอร์ออกไซด์

โซเดียมไธโอไซยาเนต (NaSCN)	มีน้ำหนักโมเลกุล 81.07 กรัม
ไธโอไซยาเนต (SCN)	มีน้ำหนักโมเลกุล 58.07 กรัม
โซเดียมเปอร์คาร์บอเนต ($2Na_2CO_3.3H_2O_2$)	มีน้ำหนักโมเลกุล 314 กรัม
ไฮโดรเจนเพอร์ออกไซด์ (H_2O_2)	มีน้ำหนักโมเลกุล 34 กรัม

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

4.1 การเติมสารโซเดียมไธโอไซยาเนตและโซเดียมเปอร์คาร์บอเนต ในสัดส่วนความเข้มข้น 30 และ 40 มิลลิกรัมต่อลิตร

การคำนวณหาสารออกฤทธิ์ไธโอไซยาเนต

โซเดียมไธโอไซยาเนต 81.07 กรัมต่อลิตร จะแตกตัวให้ไธโอไซยาเนต 58.07 กรัมต่อลิตร แต่ในความเป็นจริงสารโซเดียมไธโอไซยาเนต จะแตกตัวให้ไธโอไซยาเนต ได้เพียงร้อยละ 98 เท่านั้น ดังนั้น โซเดียมไธโอไซยาเนต 81.07 กรัมต่อลิตร จะแตกตัวให้ไธโอไซยาเนต

$$= 58.07 \times 0.98 \text{ กรัมต่อลิตร}$$
$$= 56.91 \text{ กรัมต่อลิตร}$$

ในการทดลองใช้โซเดียมไธโอไซยาเนต ความเข้มข้น 30 มิลลิกรัมต่อลิตร จะแตกตัวให้ไธโอไซยาเนต

$$= \frac{56.91 \text{ กรัมต่อลิตร} \times 30 \text{ มิลลิกรัมต่อลิตร}}{81.07 \text{ กรัมต่อลิตร}}$$
$$= 21.06 \text{ มิลลิกรัมต่อลิตร}$$

ไธโอไซยาเนต 58.07 กรัมต่อลิตร = 1 โมลาร์

ไธโอไซยาเนต 21.06×10^{-3} กรัมต่อลิตร $= \frac{21.06 \times 10^{-3} \text{ กรัมต่อลิตร} \times 1 \text{ โมลาร์}}{58.07 \text{ กรัมต่อลิตร}}$

ดังนั้นจะได้สารออกฤทธิ์ไธโอไซยาเนต = 0.36 มิลลิโมลาร์

การคำนวณหาสารออกฤทธิ์ไฮโดรเจนเพอร์ออกไซด์

โซเดียมเปอร์คาร์บอเนต 314 กรัมต่อลิตร จะแตกตัวให้ไฮโดรเจนเพอร์ออกไซด์ 102 กรัมต่อลิตร แต่ในความเป็นจริงสารโซเดียมเปอร์คาร์บอเนต จะแตกตัวให้ไฮโดรเจนเพอร์ออกไซด์ ได้เพียงร้อยละ 85 เท่านั้น

ดังนั้น โซเดียมเปอร์คาร์บอเนต 314 กรัมต่อลิตร จะแตกตัวให้ไฮโดรเจนเพอร์ออกไซด์

$$= 102 \times 0.85 \text{ กรัมต่อลิตร}$$
$$= 86.70 \text{ กรัมต่อลิตร}$$

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ในการทดลองใช้โซเดียมเปอร์คาร์บอเนต ความเข้มข้น 40 มิลลิกรัมต่อลิตร จะแตกตัวให้ไฮโดรเจนเพอร์ออกไซด์

$$= \frac{86.70 \text{ กรัมต่อลิตร X } 40 \text{ มิลลิกรัมต่อลิตร}}{314 \text{ กรัมต่อลิตร}}$$

$$= 11.04 \text{ มิลลิกรัมต่อลิตร}$$

ไฮโดรเจนเพอร์ออกไซด์ 34 กรัมต่อลิตร = 1 โมลาร์

ไฮโดรเจนเพอร์ออกไซด์ 11.04×10^{-3} กรัมต่อลิตร = $\frac{11.04 \times 10^{-3} \text{ กรัมต่อลิตร X 1 โมลาร์}}{34 \text{ กรัมต่อลิตร}}$

ดังนั้นจะได้สารออกฤทธิ์ไฮโดรเจนเพอร์ออกไซด์ = 0.32 มิลลิโมลาร์

4.2 การคำนวณปริมาณสารออกฤทธิ์ไธโอไซยาเนตและไฮโดรเจนเพอร์ออกไซด์ จากการเติมสารโซเดียมไธโอไซยาเนตและโซเดียมเปอร์คาร์บอเนต ในสัดส่วนความเข้มข้น 14 และ 30 มิลลิกรัมต่อลิตร และ สัดส่วนความเข้มข้น 17 และ 28 มิลลิกรัมต่อลิตร สามารถคำนวณได้โดยวิธีเดียวกันกับข้อ 4.1 จะได้สารออกฤทธิ์ดังตาราง ข-1

ตาราง ข-1 สารออกฤทธิ์ไธโอไซยาเนตและไฮโดรเจนเพอร์ออกไซด์

สัดส่วนความเข้มข้นของสารโซเดียมไธโอไซยาเนต และโซเดียมเปอร์คาร์บอเนต (มิลลิกรัมต่อลิตร)	สารออกฤทธิ์ไธโอไซยาเนต (มิลลิโมลาร์)	สารออกฤทธิ์ไฮโดรเจนเพอร์ออกไซด์ (มิลลิโมลาร์)
30 และ 40	0.36	0.32
14 และ 30	0.17	0.24
17 และ 28	0.20	0.22

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

5. การคำนวณค่ากิจกรรมเอนไซม์แลคโตเปอร์ออกซิเดส

จากสูตรคำนวณหา enzyme activity จากสมการ

$$[E]_{milk} = \left\{ \frac{(R + R_0)(V_s + V_a)}{V_s} \right\} - 93$$

ค่ากิจกรรมเอนไซม์ที่คำนวณได้จะมีหน่วยเป็นไมโครโมลาร์ของผลผลิตที่เกิดขึ้นต่อนาที (μM product/minute) โดยทั่วไปค่ากิจกรรมเอนไซม์จะแสดงในหน่วยเป็น international unit ; IU หรือ U หรือ units ซึ่งหมายถึง แอกติวีตีของเอนไซม์ หรือปริมาณของเอนไซม์ที่เร่งการเปลี่ยน 1.0 ไมโครโมลของซับสเตรท ใน 1 นาที ที่อุณหภูมิที่เหมาะสม โดยทั่วไปใช้ U/l หรือ units/ml สามารถคำนวณได้ดังนี้

μM product/minute = $\mu mole/10^3$ ml . minute ..... สมการ (1)

units/ml = μmole/ml . minute ..... สมการ (2)

แทนค่า สมการ ที่ 1 ใน สมการ 2

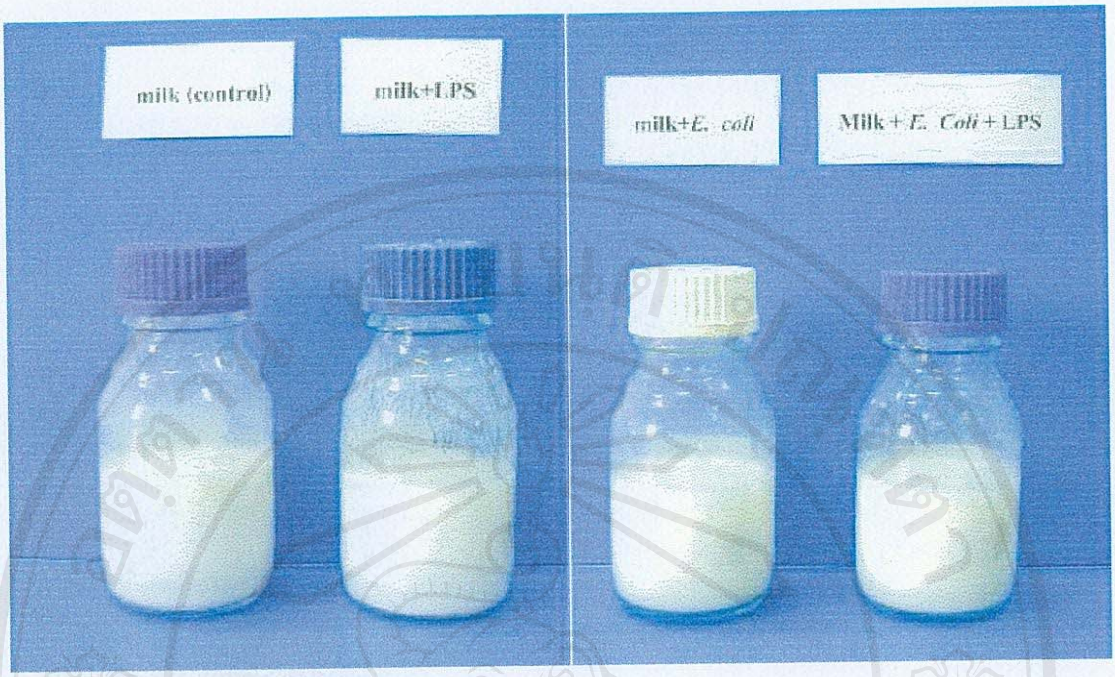
ดังนั้น units/ml = $\frac{\mu M \text{ product/minute}}{1000 \text{ ml}}$

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

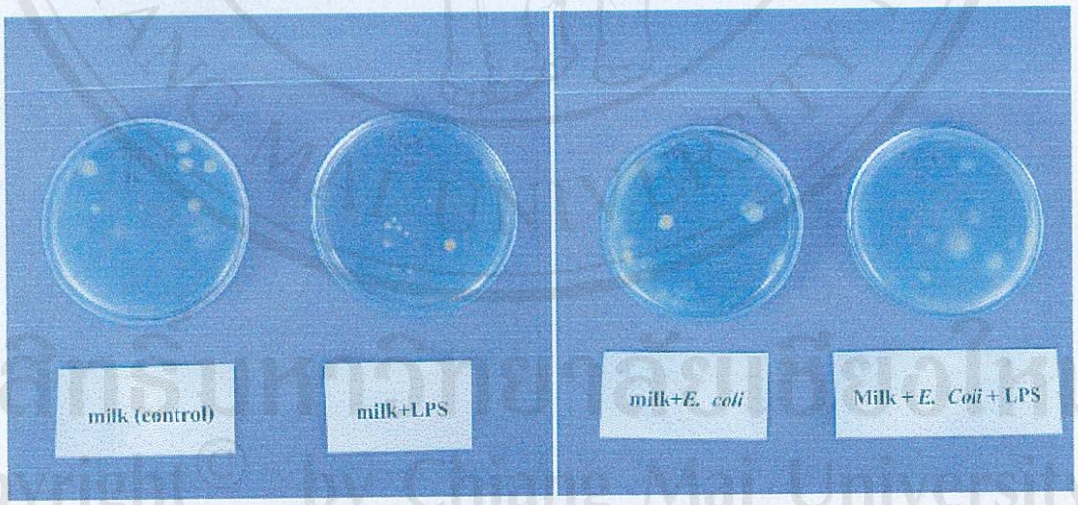
ภาคผนวก ค

รูปภาพน้ำนมดิบและการตรวจหาเชื้อจุลินทรีย์ทั้งหมด

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

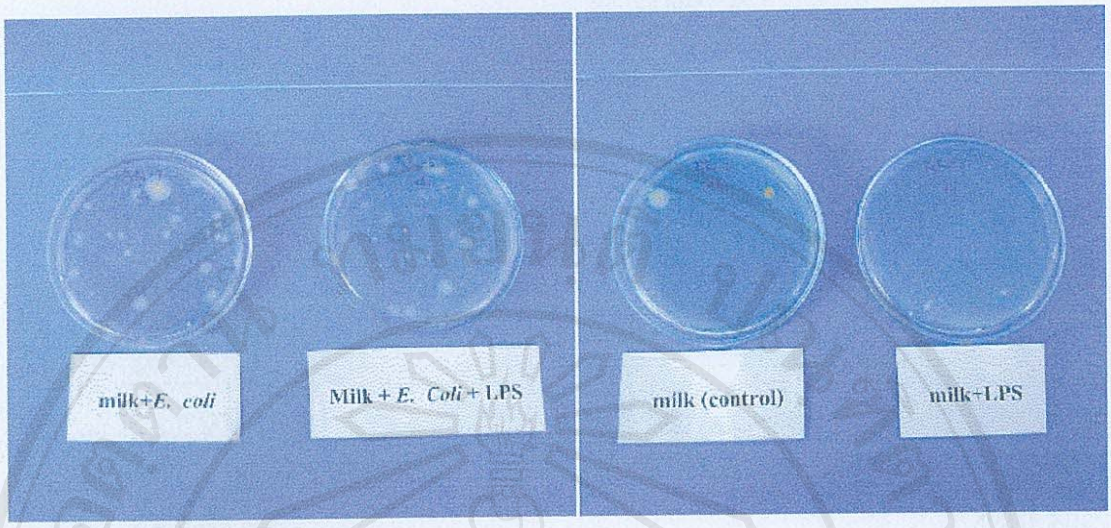


ภาพที่ ค-1 ลักษณะของน้ำนมดิบที่มีปริมาณเชื้อเริ่มต้นแตกต่างกัน หลังจากเติมสารกระตุ้นระบบเอนไซม์แลคโตเปอร์ออกซิเดส (LPS) แล้วเก็บที่อุณหภูมิ 37 องศาเซลเซียส นาน 16 ชั่วโมง

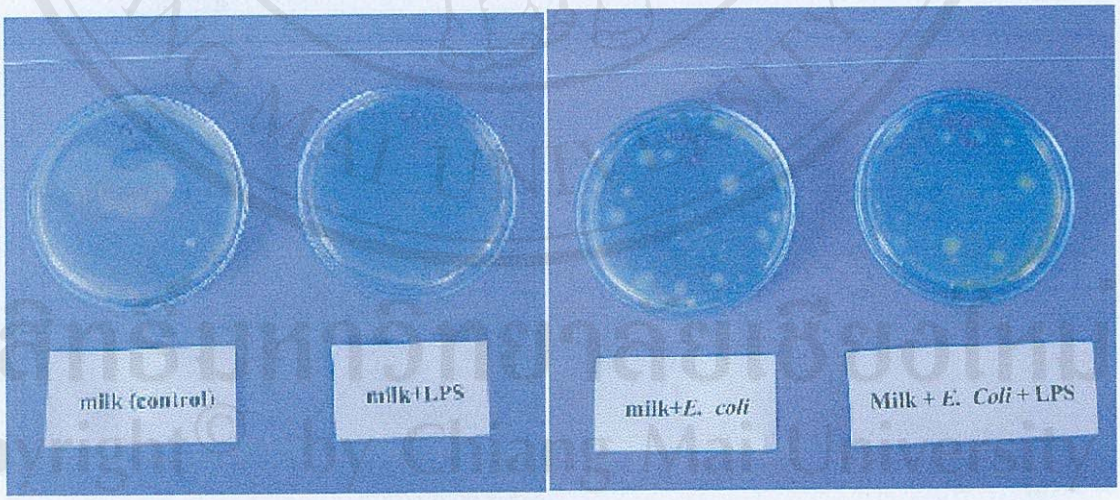


ภาพที่ ค-2 ปริมาณเชื้อจุลินทรีย์ทั้งหมดในน้ำนมดิบที่มีปริมาณเชื้อเริ่มต้นแตกต่างกัน หลังจากเติมสารกระตุ้นระบบเอนไซม์แลคโตเปอร์ออกซิเดส (LPS) แล้วเก็บที่อุณหภูมิ 37 องศาเซลเซียส นาน 2 ชั่วโมง

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved



ภาพที่ ค-3 ปริมาณเชื้อจุลินทรีย์ทั้งหมดในน้ำนมดิบที่มีปริมาณเชื้อเริ่มต้นแตกต่างกัน หลังจากเติมสารกระตุ้นระบบเอนไซม์แลคโตเปอร์ออกซิเดส (LPS) แล้วเก็บที่อุณหภูมิ 37 องศาเซลเซียส นาน 4 ชั่วโมง



ภาพที่ ค-4 ปริมาณเชื้อจุลินทรีย์ทั้งหมดในน้ำนมดิบที่มีปริมาณเชื้อเริ่มต้นแตกต่างกัน หลังจากเติมสารกระตุ้นระบบเอนไซม์แลคโตเปอร์ออกซิเดส (LPS) แล้วเก็บที่อุณหภูมิ 37 องศาเซลเซียส นาน 16 ชั่วโมง

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

Milk (control) **Milk + LPS**

ภาพที่ ค-5 ลักษณะของน้ำนมดิบที่เติมสารกระตุ้นระบบเอนไซม์แลคโตเปอร์ออกซิเดส แล้วเก็บที่อุณหภูมิ 4-8 องศาเซลเซียส นาน 16 ชั่วโมง

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ภาคผนวก ง

วิธีตรวจวิเคราะห์คุณภาพทางจุลชีววิทยาและเคมีของน้ำนมดิบ

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

วิธีการตรวจวิเคราะห์คุณภาพทางจุลชีววิทยาของน้ำนมดิบ

1. การหาค่า Methylene Blue Reduction test (Harrigan, 1998)

วิธีการนี้เป็นการวิเคราะห์คุณภาพอาหารโดยใช้หลักการที่ว่าจุลินทรีย์ที่ปนเปื้อนอยู่ในอาหารใช้ออกซิเจนที่ละลายในอาหารและที่อยู่ในภาชนะเหนือผิวหน้าอาหาร ทำให้ออกซิเจนในอาหารลดลง ซึ่งการลดลงของออกซิเจนจะเป็นปฏิภาคโดยตรงกับจำนวนจุลินทรีย์ที่ปนเปื้อนในอาหาร ซึ่งเมื่อตัวอย่างอาหารมีจุลินทรีย์อยู่ในปริมาณมากก็จะทำให้ศักยภาพการรีดิวส์ (redox potential; Eh) ของอาหารลดลงมีค่าไปในทางลบมากขึ้น เมื่อบ่มอาหารที่เติม methylene blue ซึ่งเป็นสารดัชนีการรีดิวส์ (redox indicator) ที่มีคุณสมบัติในการเปลี่ยนสีได้ตามระดับของศักยภาพการรีดิวส์ (Eh) ที่เปลี่ยนแปลงไป ปกติแล้ว methylene blue ในรูปของ oxidized form จะมีสีน้ำเงิน เมื่ออยู่ในรูป reduced form จะไม่มีสี การเปลี่ยนสีของสารดัชนีการรีดิวส์ขึ้นอยู่กับจำนวนของแบคทีเรียที่อยู่ในน้ำนม การวัดผลขึ้นอยู่กับ metabolic activity ของแบคทีเรีย เมื่อแบคทีเรียเจริญเติบโตจะมีการใช้ออกซิเจนที่อยู่ในน้ำนมการเปลี่ยนสีที่เกิดขึ้นจึงขึ้นอยู่กับจำนวนแบคทีเรีย อัตราการเจริญเติบโต และอัตราการใช้ออกซิเจน ดังนั้นการเปลี่ยนสีของสารดัชนีการรีดิวส์ จึงเป็นเครื่องบ่งชี้ให้เห็นได้ว่าตัวอย่างอาหารมีปริมาณเชื้อจุลินทรีย์อยู่มากน้อยเพียงไร การใช้วิธีการนี้ในการตรวจสอบคุณภาพทางจุลชีววิทยาของน้ำนมดิบเป็นวิธีที่ให้ผลดีพอสมควร ง่ายต่อการตรวจวิเคราะห์ สะดวก และรวดเร็ว ในประเทศอังกฤษใช้การตรวจ methylene blue reduction test แทนการทำ standard plate count สำหรับการตรวจสอบคุณภาพน้ำนมดิบ (ไพโรจน์, 2545)

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

เกรดน้ำนมที่ตรวจสอบแบบ Methylene Blue Reduction Test สามารถแบ่งเกรดน้ำนมได้ 3 เกรด ดังนี้

เกรดน้ำนม	เวลาในการรีดิวส์ (ชั่วโมง)	จำนวนแบคทีเรียต่อมิลลิลิตร
A	4.5	20,000
B	2.5 – 4.5	200,000 – 2,000,000
C	2.5	>2,000,000

ที่มา: ไพโรจน์ (2545)

สำหรับ American Public Health Association แบ่งเกรดของน้ำนมดังนี้

เกรด 1 Excellent (ดีมาก)	8	ชั่วโมง
เกรด 2 Good (ดี)	6-8	ชั่วโมง
เกรด 3 Fair (พอใช้)	2-6	ชั่วโมง
เกรด 4 Poor (เลว)	2	ชั่วโมง

อุปกรณ์

1. หลอดแก้วทดลองพร้อมจุกยาง
2. ปีเปต ขนาด 1 และ 10 มิลลิลิตร
3. อ่างน้ำควบคุมอุณหภูมิ 37 $\pm$ 1 องศาเซลเซียส

สารละลาย

1. methylene blue stock solution

วิธีเตรียมสารละลาย methylene blue stock solution

ละลายเม็ดของ methylene blue (B.D.H. Ltd) จำนวน 1 เม็ดในน้ำเย็นที่ผ่านการฆ่าเชื้อแล้ว 200 มิลลิลิตร บรรจุในฟลาสที่ปลอดเชื้อ เขย่าจน methylene blue ละลายหมด ปรับปริมาตรให้เป็น 800 มิลลิลิตรด้วยน้ำกลั่น เก็บในที่มืดและเย็น สามารถเก็บไว้ได้นาน 2 เดือน เวลาใช้ให้แบ่งใส่ภาชนะขนาดเล็กให้เพียงพอต่อการใช้ในแต่ละวัน โดยใช้ aseptic technique ถ้าเหลือให้ทิ้ง ห้ามนำมาใช้อีก

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

วิธีทำ

1. บรรจุน้ำนม 10 มิลลิลิตรใส่ในหลอดทดลองที่ปลอดเชื้อด้วย aseptic technique ให้ทำเครื่องหมายระดับของน้ำนมที่ 10 มิลลิลิตรไว้
2. เติมสารละลายของ methylene blue จำนวน 1 มิลลิลิตร
3. ปิดปากหลอดทดลองด้วยจุกยางปลอดเชื้อ กลับหลอดไป-มา 2 ครั้งอย่างช้าๆ เพื่อผสมสารละลายให้เข้ากันดี
4. ภายในเวลา 5 นาที ให้วางหลอดแช่ในอ่างน้ำควบคุมอุณหภูมิที่ 37 $\pm$ 1 องศาเซลเซียส ระดับของน้ำในอ่างน้ำควบคุมอุณหภูมิต้องอยู่สูงกว่าระดับของน้ำนมในหลอด ปิดฝาอ่างน้ำควบคุมอุณหภูมิไม่ให้แสงเข้า เริ่มบันทึกเวลา
5. ทำหลอดควบคุมด้วยทุกครั้งที่ทำการทดลอง โดยเติมน้ำนม 10 มิลลิลิตร ใส่ในหลอดทดลองปลอดเชื้อ แล้วเติมน้ำ 1 มิลลิลิตร ต้มในน้ำเดือดนาน 3 นาที ทำให้เย็นแล้ววางในอ่างน้ำควบคุมอุณหภูมิ ให้เป็นหลอดควบคุมเมื่อเกิดการจางหายไปของสี methylene blue อย่างสมบูรณ์
6. ตรวจสอบการเปลี่ยนแปลงของสี methylene blue หลังจากแช่ในอ่างน้ำควบคุมอุณหภูมิทุก 30 นาที บันทึกเวลาหลอดที่มีสีของ methylene blue จางหายไปทั้งหมด หรือเกิดส่วนที่มีสีจางไปวัดจากผิวด้านบนของสารละลาย 5 มิลลิเมตร ส่วนหลอดที่สีของ methylene blue ยังไม่จางไปให้คว่ำหลอด 1 ครั้ง แล้วบ่มต่อไปจนกว่าสีของ methylene blue จะจางหายไปอย่างสมบูรณ์

2. การตรวจวิเคราะห์เชื้อจุลินทรีย์ทั้งหมด (Total Plate Count; FDA, 2000)

2.1 เครื่องมือและอุปกรณ์

1. จานเพาะเชื้อ (petri dish) ผ่านการอบฆ่าเชื้อแล้ว
2. ปิเปตผ่านการอบฆ่าเชื้อแล้ว ขนาด 1 และ 10 มิลลิลิตร
3. ตู้บ่ม (incubator) อุณหภูมิ 35-37 องศาเซลเซียส

2.2 อาหารเลี้ยงเชื้อและสารละลายเจือจาง

1. Peptone water เข้มข้นร้อยละ 0.1 (Merck, Germany)
2. อาหารเลี้ยงเชื้อ Nutrient Agar (NA; Difco, USA)

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

2.3 วิธีทำ

1. ปิเปตน้ำนม 25 มิลลิลิตรใส่ในขวดดูแรนที่มีสารละลายเจือจาง 0.1% peptone water จำนวน 225 มิลลิลิตร เขย่าให้เข้ากัน นาน 1-2 นาที
2. ทำเจือจางอาหารในสารละลาย peptone water เข้มข้นร้อยละ 0.1 หลอดละ 9 มิลลิลิตร จนได้ระดับความเจือจางที่เหมาะสม 3 ระดับที่ติดกัน
3. ใช้ปิเปตขนาด 1 มิลลิลิตร ดูดสารละลายอาหารจำนวน 1 มิลลิลิตร ใส่ในจานเพาะเชื้อ โดยทำความเข้มข้นละ 2 จาน (duplicate)
4. เติมอาหารเลี้ยงเชื้อ NA อุณหภูมิ 40-45 องศาเซลเซียส ประมาณ 10-15 มิลลิลิตรใส่ในจานเพาะเชื้อ เขย่าจานให้สารละลายอาหารกระจายทั่วจานเพาะเชื้อ
5. ปล่อยให้อาหารวุ้นแข็งตัว คว่ำจานเพาะเชื้อ บ่มในตู้เพาะเชื้ออุณหภูมิ 35-37 องศาเซลเซียส นาน 48-72 ชั่วโมง
6. นับจำนวนโคโลนีจากจานที่มีจำนวนโคโลนีอยู่ระหว่าง 25-250 โคโลนี คำนวณ CFU/ml ของอาหารได้จากสูตรนี้

$$\text{CFU/ ml} = \frac{\sum C}{(n1 + 0.1n2)\, d1}$$

เมื่อ $\sum C$ คือ ผลรวมของโคโลนีที่นับได้บนจานเลี้ยงเชื่อที่มีจำนวนโคโลนี 25-250 โคโลนีทั้งหมด

n1 คือ จำนวนจานเลี้ยงเชื้อในระดับความเข้มข้นแรกที่สามารถนับได้ในช่วง 25-250 โคโลนี

n2 คือ จำนวนจานเลี้ยงเชื้อในระดับความเข้มข้นถัดไปที่สามารถนับได้ในช่วง 25-250 โคโลนี

d คือ ระดับความเข้มข้นแรกที่สามารถนับเชื้อได้ในช่วง 25-250 โคโลนี

3. การตรวจแบคทีเรียโคลิฟอร์ม (FDA, 2000)

3.1 เครื่องมือและอุปกรณ์

1. หลอดทดลอง ขนาด 16X150 มิลลิเมตร
2. หลอดดักแกส (Durham tube)
3. ปิเปต ขนาด 1 และ 10 มิลลิลิตร
4. ตู้บ่ม (incubator) อุณหภูมิ 35-37 องศาเซลเซียส

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

3.2 อาหารเลี้ยงเชื้อและสารละลายเจือจาง

1. Peptone water เข้มข้นร้อยละ 0.1 (Merck, Germany)
2. อาหารเลี้ยงเชื้อ Lauryl Sulfate Tryptose Broth (Difco, USA)
3. อาหารเลี้ยงเชื้อ Brilliant Green Lactose Bile Broth (Difco, USA)

3.3 วิธีทำ

1. ปิเปตน้ำนม 25 มิลลิลิตรใส่ในขวดดูแรนที่มีสารละลายเจือจาง peptone water เข้มข้นร้อยละ 0.1 จำนวน 225 มิลลิลิตร เขย่าให้เข้ากัน นาน 1-2 นาที
2. ทำเจือจางอาหารในสารละลาย peptone water เข้มข้นร้อยละ 0.1 หลอดละ 9 มิลลิลิตร จนได้ระดับความเจือจางที่เหมาะสม 3 ระดับที่ติดกัน คือ 10^{-1} 10^{-2} และ 10^{-3}
3. ใช้ปิเปตขนาด 1 มิลลิลิตร ดูดสารละลายอาหารเข้มข้น 10^{-1} - 10^{-3} จำนวน 1 มิลลิลิตร ใส่ในหลอดอาหารเลี้ยงเชื้อ Lauryl Sulfate Tryptose Broth ทำความเข้มข้นละ 3 หลอด
4. บ่มหลอดทดลองทั้งหมดในตู้บ่ม (incubator) อุณหภูมิ 35-37 องศาเซลเซียส นาน 48 ชั่วโมง
5. สังเกตและตรวจนับจำนวนหลอดที่เกิดแกสขึ้นในหลอดดักแกส
6. ยืนยันผลโคลิฟอร์มแบคทีเรีย โดยการถ่ายเชื้อจากหลอดที่เกิดแกสในข้อ 5 หลอดละ 1 ลูป เพาะลงในหลอดอาหารเลี้ยงเชื้อ Brilliant Green Lactose Bile Broth แล้วนำไปบ่มในตู้บ่มอุณหภูมิ 35-37 องศาเซลเซียส นาน 48 ชั่วโมง
7. สังเกตและตรวจนับจำนวนหลอดที่เกิดแกสขึ้นในหลอดดักแกส รายงานการพบแบคทีเรียโคลิฟอร์มเป็น MPN/ml โดยเทียบค่าในตารางที่ ง-1

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ตารางที่ ง-1 ค่า MPN ที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 เมื่อใช้ระดับความเข้มข้น 0.1, 0.01 และ 0.001 อย่างละ 3 หลอด

Pos. tubes			MPN/ml	Conf. lim.		Pos. tubes			MPN/ml	Conf. lim.	
0.10	0.01	0.001		Low	High	0.10	0.01	0.001		Low	High
0	0	0	<3.0	--	9.5	2	2	0	21	4.5	42
0	0	1	3.0	0.15	9.6	2	2	1	28	8.7	94
0	1	0	3.0	0.15	11	2	2	2	35	8.7	94
0	1	1	6.1	1.2	18	2	3	0	29	8.7	94
0	2	0	6.2	1.2	18	2	3	1	36	8.7	94
0	3	0	9.4	3.6	38	3	0	0	23	4.6	94
1	0	0	3.6	0.17	18	3	0	1	38	8.7	110
1	0	1	7.2	1.3	18	3	0	2	64	17	180
1	0	2	11	3.6	38	3	1	0	43	9	180
1	1	0	7.4	1.3	20	3	1	1	75	17	200
1	1	1	11	3.6	38	3	1	2	120	37	420
1	2	0	11	3.6	42	3	1	3	160	40	420
1	2	1	15	4.5	42	3	2	0	93	18	420
1	3	0	16	4.5	42	3	2	1	150	37	420
2	0	0	9.2	1.4	38	3	2	2	210	40	430
2	0	1	14	3.6	42	3	2	3	290	90	1,000
2	0	2	20	4.5	42	3	3	0	240	42	1,000
2	1	0	15	3.7	42	3	3	1	460	90	2,000
2	1	1	20	4.5	42	3	3	2	1100	180	4,100
2	1	2	27	8.7	94	3	3	3	>1100	420	--

ที่มา : FDA-BAM (2000)

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

วิธีตรวจวิเคราะห์คุณภาพทางเคมีของน้ำนมดิบ

1. การวิเคราะห์หาปริมาณของแข็งทั้งหมดในน้ำนมดิบ (AOAC, 2000)

หลักการ

เป็นการหาน้ำหนักที่เหลืออยู่หลังจากการระเหยน้ำและสารที่ระเหยได้ออกไปจากผลิตภัณฑ์แล้วภายใต้อุณหภูมิที่กำหนด

เครื่องมือและอุปกรณ์

1. จานอลูมิเนียมมีฝาปิด (moisture can)
2. โถดูดความชื้น (desicator) ที่มีสารดูดความชื้น
3. เครื่องชั่งไฟฟ้า ชั่งน้ำหนักได้ละเอียด 0.1 มิลลิกรัม
4. ตู้อบลมร้อนไฟฟ้า

วิธีทำ

1. อบ moisture can พร้อมฝาปิดในตู้อบไฟฟ้า ที่อุณหภูมิ 100±2 องศาเซลเซียส นาน 30 นาที ทำให้เย็นในโถดูดความชื้น ชั่งน้ำหนัก (W1)
2. ชั่งตัวอย่างให้ได้น้ำหนักแน่นอน (2-3 กรัม) ใส่ใน moisture can ที่อบและชั่งน้ำหนักไว้แล้ว (W2)
3. นำ moisture can ที่ใส่ตัวอย่างแล้วไปอบในตู้อบไฟฟ้า ที่อุณหภูมิ 100±2 องศาเซลเซียส โดยเปิดฝาออก อบเป็นเวลานาน 3 ชั่วโมง
4. นำออกจากตู้อบโดยปิดฝาทันทีและทำให้เย็นในโถดูดความชื้น ชั่งน้ำหนักไว้
5. นำเข้าอบต่ออีกครั้งละ 1 ชั่วโมง จนได้น้ำหนักคงที่ (W3) (น้ำหนักคงที่ หมายความว่า ผลต่างของน้ำหนักที่ชั่งทั้ง 2 ครั้งติดต่อกันไม่เกิน 2 มิลลิกรัม)

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

6. บันทึกข้อมูลและผลการคำนวณลงในแบบบันทึกผลการวิเคราะห์หาของแข็งทั้งหมด ดังนี้

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

เมื่อ

W1 = น้ำหนักของ moisture can (กรัม)

W2 = น้ำหนักของ moisture can และตัวอย่างก่อนอบ (กรัม)

W3 = น้ำหนักของ moisture can และตัวอย่างหลังอบ (กรัม)

แบบบันทึกผลการวิเคราะห์ของแข็งทั้งหมด (Total solid)

น้ำหนักเป็นกรัม	**ครั้งที่ 1**	**ครั้งที่ 2**	**ครั้งที่ 3**
น้ำหนัก moisture can (W1)			
น้ำหนัก moisture can และตัวอย่างก่อนอบ (W2)			
น้ำหนัก moisture can และตัวอย่างหลังอบ (W3)			
ปริมาณของแข็งทั้งหมด (%) $= \frac{(W3 - W1) \times 100}{W2 - W1}$			
ค่าเฉลี่ย			

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

2. การวิเคราะห์ไขมันโดยวิธีโรส-กอตต์เลียบ (AOAC, 2000)

หลักการ

เพื่อวิเคราะห์ปริมาณไขมันในตัวอย่างที่ไม่สามารถสกัดโดยตรงด้วยตัวทำละลายอินทรีย์ เป็นการสกัดไขมันในตัวอย่างที่ละลายในน้ำ โดยการย่อย (hydrolyse) ด้วยสารละลายแอมโมเนีย แล้วจึงสกัดไขมันด้วยตัวทำละลายอินทรีย์

เครื่องมือและอุปกรณ์

1. กรวยแยก
2. กระบอกตวง ขนาด 50 มิลลิลิตร
3. บีกเกอร์ ขนาด 25 และ 250 มิลลิลิตร
4. โถดูดความชื้น
5. moisture can
6. อ่างน้ำร้อนควบคุมอุณหภูมิ (water bath)
7. เครื่องชั่งไฟฟ้า ชั่งน้ำหนักได้ละเอียด 0.1 มิลลิกรัม
8. ตู้อบลมร้อนไฟฟ้า
9. ตู้ดูดควัน

สารเคมี

1. สารละลายแอมโมเนีย ความเข้มข้นร้อยละ 25-30 ใสและไม่มีสี
2. เอทิล แอลกอฮอล์ (ethyl alcohol) ความเข้มข้นร้อยละ 95
3. ไดเอทิล อีเทอร์ (diethyl ether)
4. ปิโตรเลียม อีเทอร์ (petroleum ether) จุดเดือด 30-60 องศาเซลเซียส
5. สารละลายผสมของไดเอทิล อีเทอร์และปิโตรเลียม อีเทอร์ อัตราส่วน 1:1

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

วิธีทำ

1. ชั่งตัวอย่างให้ได้น้ำหนักแน่นอน (0.5-1 กรัม) ใส่ในบีกเกอร์ ขนาด 25 มิลลิกรัม (W1)
2. ถ่ายตัวอย่างลงในกรวยแยก ชั่งน้ำหนักบีกเกอร์ที่ถ่ายตัวอย่างออกแล้ว ที่อบและชั่งน้ำหนักไว้แล้ว (W2)
3. เติมน้ำอุ่น เขย่าเบาๆ ให้ตัวอย่างละลาย เติมน้ำให้ครบ 10 มิลลิลิตร
4. เติมสารละลายแอมโมเนีย 1.25 มิลลิลิตร (ถ้าตัวอย่างมีรสเปรี้ยวเพิ่มปริมาณเป็น 2 มิลลิลิตร) เขย่าให้เข้ากัน
5. เติมเอทิล แอลกอฮอล์ 10 มิลลิลิตร เขย่าเบาๆ
6. เติมไดเอทิล อีเทอร์ 25 มิลลิลิตร ปิดจุกให้แน่น ทำการสกัดโดยการเขย่าแรงๆ 1 นาที เปิดจุกอย่างระมัดระวังโดยค่อยๆ หมุนจุกออก
7. เติมปิโตรเลียม อีเทอร์ 25 มิลลิลิตร ปิดจุกให้แน่น เขย่าแรงๆ 1 นาที เปิดจุกโดยค่อยๆ หมุนจุกออก ล้างจุกด้วยสารละลายผสมของไดเอทิล อีเทอร์และปิโตรเลียม อีเทอร์ อัตรา 1:1 จำนวนเล็กน้อย
8. ตั้งทิ้งไว้ให้สารละลายแยกชั้น (ประมาณ 30 นาที) ถ่ายสารละลายใสชั้นบนใส่ในบีกเกอร์ ขนาด 250 มิลลิลิตร ที่ผ่านการอบในตู้อบไฟฟ้า ที่อุณหภูมิ 100±2 องศาเซลเซียส นาน 1 ชั่วโมง ทำให้เย็นในโถดูดความชื้น ชั่งน้ำหนักไว้แล้ว (W3) นำไปตั้งบนเครื่องอังน้ำอุณหภูมิประมาณ 50 องศาเซลเซียส ซึ่งอยู่ในตู้ดูดควัน
9. เติมเอทิล แอลกอฮอล์ ประมาณ 1 มิลลิลิตร ลงไปในกรวยแยก เขย่าให้เข้ากัน ทำการสกัดอีก 2 ครั้ง โดยใช้สารละลายไดเอทิล อีเทอร์และปิโตรเลียม อีเทอร์ อย่างละ 15 มิลลิลิตร ทำการสกัดเช่นเดียวกับข้อ 6-7
10. นำบีกเกอร์ที่มีไขมันไปอบในตู้อบไฟฟ้า ที่อุณหภูมิ 102±2 องศาเซลเซียส นาน 2 ชั่วโมง ทำให้เย็นในโถดูดความชื้น ชั่งน้ำหนัก (W4)
11. บันทึกข้อมูลและผลการคำนวณลงในแบบบันทึกผลการวิเคราะห์หาปริมาณไขมัน ดังนี้

$$\text{ปริมาณไขมัน ร้อยละของน้ำหนัก} = \frac{(W4 - W3) \times 100}{W1 - W2}$$

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

เมื่อ

W1 = น้ำหนักของบีกเกอร์ ขนาด 25 มิลลิลิตรและตัวอย่าง (กรัม)

W2 = น้ำหนักของบีกเกอร์ หลังถ่ายตัวอย่างออกแล้ว (กรัม)

W3 = น้ำหนักของบีกเกอร์ ขนาด 250 มิลลิลิตร (กรัม)

W4 = น้ำหนักของบีกเกอร์ และไขมัน (กรัม)

แบบบันทึกผลการวิเคราะห์ไขมัน (Fat)

น้ำหนักเป็นกรัม	**ครั้งที่ 1**	**ครั้งที่ 2**	**ครั้งที่ 3**
น้ำหนักของบีกเกอร์ และตัวอย่าง (W1)			
น้ำหนักของบีกเกอร์ (W2)			
น้ำหนักของบีกเกอร์ ขนาด 250 มิลลิลิตร (W3)			
น้ำหนักของบีกเกอร์ และไขมัน (W4)			
ปริมาณไขมัน ร้อยละของน้ำหนัก (%Fat) $= \frac{(W4 - W3) \times 100}{W1 - W2}$			
ค่าเฉลี่ย			

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

3. การวิเคราะห์โปรตีน/ไนโตรเจนทั้งหมดโดยวิธีเจลดาห์ล (Kjeldahl Method; AOAC, 2000)

โปรตีนเป็นสารประกอบไนโตรเจน คำนวณได้จากปริมาณไนโตรเจนทั้งหมดคูณกับแฟคเตอร์ ซึ่งขึ้นอยู่กับชนิดของอาหาร

หลักการ

ตัวอย่างจะถูกย่อยด้วยกรดซัลฟูริคโดยใช้คอปเปอร์ซัลเฟตและโพแทสเซียมซัลเฟตเป็นตัวเร่งปฏิกิริยาและเพิ่มอุณหภูมิ ไนโตรเจนจะเปลี่ยนเป็นแอมโมเนีย และทำปฏิกิริยากับกรดซัลฟูริคได้แอมโมเนียมซัลเฟต ส่วนคาร์บอนไดออกไซด์ น้ำ และซัลเฟอร์ไดออกไซด์ที่เกิดขึ้นจะระเหยออกไป ดังสมการ

$$\text{สารประกอบไนโตรเจน} + H_2SO_4 \longrightarrow CO_2\uparrow + H_2O + (NH_4)_2SO_4 + SO_2\uparrow$$

เมื่อเติมสารละลายโซเดียมไฮดรอกไซด์ ซึ่งเป็นด่างแก่ลงไปในแอมโมเนียซัลเฟตและให้ความร้อน แอมโมเนียจะถูกปล่อยออกมาและจะถูกจับในสารละลายกรดบอริค

$$(NH_4)_2SO_4 + 2NaOH \longrightarrow 2NH_3\uparrow + Na_2SO_4 + H_2O$$

$$NH_3 + H_3BO_3 \longrightarrow H_3BO_3NH_3$$

นำสารละลายที่กลั่นได้ไตเตรทกับสารละลายมาตรฐานกรดซัลฟูริค เพื่อคำนวณปริมาณไนโตรเจนทั้งหมด ส่วนปริมาณโปรตีนคำนวณจากปริมาณไนโตรเจนทั้งหมดคูณกับแฟคเตอร์ซึ่งขึ้นอยู่กับชนิดของอาหาร

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

เครื่องมือและอุปกรณ์

1. เจลดาห์ลฟลาส (Kjeldahl flask) ขนาด 300-500 มิลลิลิตร
2. ชุดกลั่นโปรตีน (Kjeldahl distillation set)
3. ชุดย่อย (Kjeldahl digestion set)
4. ตู้ดูดควัน
5. บิวเรต ขนาด 50 มิลลิลิตร
6. สคูป หรือ ถ้วยอลูมิเนียมมีฝาปิด (moisture can)
7. กระบอกตวง ขนาด 100 มิลลิลิตร

สารเคมี

1. กรดซัลฟูริค (H_2SO_4) ความเข้มข้นร้อยละ 98 (w/v)
2. คอปเปอร์ซัลเฟต ($CuSO_4.5H_2O$) ปราศจากไนโตรเจน
3. โพแทสเซียมซัลเฟต (K_2SO_4) ปราศจากไนโตรเจน
4. สารละลายโซเดียมไฮดรอกไซด์ ความเข้มข้นร้อยละ 50 (w/v)
5. สารละลายมาตรฐานซัลฟูริค ความเข้มข้น 1 นอร์มอล มีอายุการเก็บรักษา 1 เดือน หากครบกำหนดเวลาแล้วยังมีสารละลายมาตรฐานนี้เหลือมากพอสำหรับการใช้งาน ให้ทำการหาความเข้มข้นใหม่ (re-standardize) หรือนำไปใช้งานอื่นที่ไม่ต้องการทราบค่าความ เข้มข้นแน่นอน
6. อินดิเคเตอร์ผสม (mixed indicator) ประกอบด้วยสารละลายเมทิลเรด (methyl red) ความเข้มข้นร้อยละ 0.2 (w/v) ในแอลกอฮอล์ผสมกับสารละลายโบรโมครีซอลกรีน (bromocresol green) ความเข้มข้นร้อยละ 0.2 (w/v) ในแอลกอฮอล์ อัตราส่วน 1:5
7. สารละลายกรดบอริค ความเข้มข้นร้อยละ 4 (w/v)

วิธีทำ

1. ชั่งตัวอย่างน้ำหนักแน่นอนโดยใช้สคูปใส่ตัวอย่าง 0.5-2.0 กรัม และชั่งน้ำหนัก (W1) ถ่ายตัวอย่างลงในฟลาสเจลดาห์ล แล้วชั่งน้ำหนักสคูปที่ถ่ายตัวอย่างออกแล้ว (W2)
2. เติมคอปเปอร์ซัลเฟต จำนวน 0.5 กรัม และโพแทสเซียมซัลเฟต จำนวน 15 กรัม
3. เติมกรดซัลฟูริคเข้มข้น 25 มิลลิลิตร โดยเอียงขวดและค่อยๆ รินกรดลงด้านข้างโดยรอบ เพื่อให้กรดชะล้างตัวอย่างที่อาจติดอยู่ด้านข้างลงไปให้หมด เขย่าเบาๆ ปิดปากฟลาส

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

4. นำไปย่อยในตู้ดูดควัน ปรับความร้อนให้อยู่ที่ระดับ 4 นาน 15 นาที แล้วเพิ่มความร้อนเป็นระดับ 5 ย่อยนาน 1 ชั่วโมง แล้วเพิ่มความร้อนขึ้นอีกครั้งโดยปรับความร้อนที่ระดับ 9 ย่อยต่ออีก 2 ชั่วโมง ปิดไฟ ตั้งไว้ให้เย็นจะได้สารละลายใสสีเขียว
5. นำฟลาสเจลดาห์ลที่ย่อยเรียบร้อยแล้วในข้อ 4 ไปกลั่นต่อใน Kjeldahl distillation set โดยปลายอีกด้านหนึ่งจะเป็นสารละลายบอริค 50 มิลลิลิตร ที่เติมสารละลายอินดิเคเตอร์ผสม 6-10 หยด (เพื่อดักจับแอมโมเนียที่ได้จากการกลั่น)
6. เติมสารละลายโซเดียมไฮดรอกไซด์ให้มีปริมาณมากเกินพอผ่านทางท่อของ Kjeldahl distillation set กลั่นแอมโมเนียจนสารละลายบอริคเปลี่ยนเป็นสีฟ้าอมเขียว
7. นำสารละลายที่กลั่นได้ในข้อ 6 ไปไตเตรทกับสารละลายมาตรฐานกรดซัลฟูริคจนได้จุดยุติคือสังเกตเห็นสีชมพูปรากฏขึ้นและสารละลายมีสีเทาอมม่วง
8. ทำ Blank เช่นเดียวกับตัวอย่าง
9. ให้บันทึกข้อมูล การคำนวณ และผลการคำนวณ ในแบบบันทึกผลการวิเคราะห์โปรตีน/ไนโตรเจนทั้งหมด
10. วิธีคำนวณปริมาณโปรตีน ทำได้ดังนี้

ปริมาณไนโตรเจน ร้อยละของน้ำหนัก = $\frac{[(Vs-Vb) \times N_{H2SO4} \times 1.4007]}{(W1 - W2)}$

เมื่อ

Vs = ปริมาณของสารละลายมาตรฐานกรดซัลฟูริคที่ใช้ในการไตเตรทตัวอย่างเป็นมิลลิลิตร

Vb = ปริมาณของสารละลายมาตรฐานกรดซัลฟูริคที่ใช้ในการไตเตรท blank เป็นมิลลิลิตร

N_{H2SO4} = ความเข้มข้นของสารละลายมาตรฐานกรดซัลฟูริค เป็นนอร์มอล

W1 = น้ำหนักสคูปและตัวอย่าง เป็นกรัม

W2 = น้ำหนักสคูปที่ถ่ายตัวอย่างออกแล้ว เป็นกรัม

ปริมาณโปรตีน ร้อยละของน้ำหนัก = ปริมาณไนโตรเจน ร้อยละของน้ำหนัก X แฟคเตอร์

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

แบบบันทึกผลการวิเคราะห์โปรตีน/ไนโตรเจนทั้งหมด

	ครั้งที่ 1	**ครั้งที่ 2**
น้ำหนักของสคูปและตัวอย่าง (W1)		
น้ำหนักของสคูป (W2)		
น้ำหนักตัวอย่าง (W1-W2 = W3)		
ปริมาตรของกรดซัลฟูริคสำหรับตัวอย่าง (Vs)		
ปริมาตรของกรดซัลฟูริคสำหรับ blank (Vb)		
ปริมาณไนโตรเจน (%) = $\frac{[(Vs-Vb) \times N_{H2SO4} \times 1.4007]}{(W1 - W2)}$		
ปริมาณโปรตีน ร้อยละของน้ำหนัก (%protein) = ปริมาณไนโตรเจน (%) X แฟคเตอร์		
ค่าเฉลี่ย		

หมายเหตุ: น้ำนมมีค่าแฟคเตอร์เป็น 6.38

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ภาคผนวก จ

ระเบียบองค์การส่งเสริมกิจการโคนมแห่งประเทศไทย (อ.ส.ค.)

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ระเบียบองค์การส่งเสริมกิจการโคนมแห่งประเทศไทย (อ.ส.ค.) ว่าด้วยการรับซื้อและการกำหนดราคาน้ำนมดิบ พ.ศ. 2539

โดยที่เห็นเป็นการสมควรปรับปรุงระเบียบองค์การส่งเสริมกิจการโคนมแห่งประเทศไทย (อ.ส.ค.) ว่าด้วยการรับซื้อและการกำหนดราคาน้ำนมดิบ พ.ศ. 2538 ให้เหมาะสมยิ่งขึ้นอาศัยอำนาจตามความในมาตรา 23 (2) แห่งพระราชกฤษฎีกาจัดตั้งองค์การส่งเสริมกิจการโคนมแห่งประเทศไทย พ.ศ. 2514 จึงวางระเบียบไว้ดังนี้

ข้อ 1. ระเบียบนี้เรียกว่า "ระเบียบองค์การส่งเสริมกิจการโคนมแห่งประเทศไทย ว่าด้วยการรับซื้อและการกำหนดราคาน้ำนมดิบ พ.ศ. 2539"

ข้อ 2. ระเบียบนี้ให้มีผลบังคับใช้ถัดจากวันลงนามประกาศเป็นต้นไป

ข้อ 3. ให้ยกเลิกระเบียบองค์การส่งเสริมกิจการโคนมแห่งประเทศไทย ว่าด้วยการรับซื้อน้ำนมดิบ พ.ศ. 2538 และให้ใช้ระเบียบนี้แทนระเบียบ ประกาศ หรือคำสั่งใดที่กำหนดไว้แล้วในระเบียบนี้หรือซึ่งขัดหรือแย้งกับระเบียบนี้ให้ใช้ระเบียบนี้แทน

ข้อ 4. ในระเบียบนี้

"น้ำนมดิบ" หมายความว่า น้ำนมที่รีดจากแม่โคภายหลังจากโคคลอดลูก

"สมาชิก" หมายความว่า เกษตรผู้เลี้ยงโคนม หรือนิติบุคคลผู้ที่ อ.ส.ค. อนุมัติให้มีสิทธิขายน้ำนมดิบและรับบริการต่างๆ จาก อ.ส.ค. ได้

"ศูนย์รวบรวมน้ำนมดิบ" หมายความว่า สถานที่ของ อ.ส.ค. ที่จัดตั้งขึ้นเพื่อเป็นที่รับซื้อน้ำนมดิบจากสมาชิก

"โรงงาน" หมายความว่า โรงงานผลิตผลิตภัณฑ์นมของ อ.ส.ค.

ข้อ 5. ให้หัวหน้าสำนักงาน อ.ส.ค. ภาค แต่ละภาคเป็นผู้รักษาการให้เป็นไปตามระเบียบนี้

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

หมวด 1
สมาชิกภาพ

ข้อ 6. สมาชิกจะต้องมีคุณสมบัติ ดังนี้

6.1 บุคคลธรรมดา

(1) มีสัญชาติไทย

(2) บรรลุนิติภาวะตามที่กฎหมายกำหนด

(3) ไม่เป็นบุคคลวิกลจริต ไม่เป็นบุคคลไร้ความสามารถ หรือเสมือนไร้ความสามารถ

(4) ต้องเป็นเกษตรกรผู้เลี้ยงโคนมที่ผ่านการฝึกอบรมหลักสูตรการเลี้ยงโคนมจาก อ.ส.ค. หรือหน่วยงานอื่นที่ อ.ส.ค. เชื่อถือ หรือเป็นผู้มีประสบการณ์การเลี้ยงโคนม

(5) มีฟาร์มเลี้ยงโคนมตามหลักเกณฑ์ที่กำหนดในข้อ 7

6.2 นิติบุคคล

(1) เป็นผู้ประกอบการเลี้ยงโคนมหรือเป็นสหกรณ์ผู้เลี้ยงโคนม

(2) บุคลากรของนิติบุคคล หรือสมาชิกของสหกรณ์ต้องผ่านการฝึกอบรมหลักสูตรการเลี้ยงโคนมจาก อ.ส.ค. หรือหน่วยงานอื่นที่ อ.ส.ค. เชื่อถือหรือเป็นผู้ที่มีประสบการณ์การเลี้ยงโคนม

(3) มีฟาร์มเลี้ยงโคนมตามหลักเกณฑ์ที่กำหนดในข้อ 7.

ข้อ 7. สมาชิกจะต้องจัดตั้งฟาร์มเลี้ยงโคนมตามหลักเกณฑ์ ดังนี้

(1) ต้องมีที่ดินที่ใช้ในการจัดตั้งฟาร์มเลี้ยงโคนมตั้งแต่ 10 ไร่ ขึ้นไปหรือต้องมีที่ดินหรือแหล่งอาหารที่เหมาะสมกับจำนวนโคตามที่ อ.ส.ค. เห็นชอบ

(2) หากที่ดินใช้จัดตั้งฟาร์มเลี้ยงโคนมเป็นของบุคคลอื่นต้องเป็นผู้ได้รับอนุญาตให้ใช้ประโยชน์ที่ดินหรือเป็นผู้เช่า มีกำหนดเวลาไม่น้อยกว่า 3 ปี

(3) ที่ดินที่จัดตั้งฟาร์มจะต้องอยู่ห่างจากศูนย์รวบรวมน้ำนมดิบให้รัศมีไว้ไม่เกิน 20 กิโลเมตร หรือตามที่ อ.ส.ค.เห็นชอบ

(4) โรงเรือน คอกรีดนมจะต้องสร้างตามแบบที่ อ.ส.ค. กำหนด หรือตามแบบที่ได้รับความเห็นชอบจาก อ.ส.ค.

ข้อ 8. ผู้ประสงค์จะเป็นสมาชิกให้ยื่นใบสมัครและหลักฐานตามแบบที่ อ.ส.ค. กำหนด ณ ศูนย์รวบรวมน้ำนมดิบหรือสำนักงาน อ.ส.ค. ภาค ที่ผู้ประสงค์จะเป็นสมาชิกมีภูมิลำเนาอยู่

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ข้อ 9. ให้หน่วยงานที่รับใบสมัครตรวจสอบเอกสาร หลักฐานที่กำหนดไว้ในข้อ 6 และข้อ 7 เมื่อครบถ้วนสมบูรณ์ถูกต้องแล้ว ให้ออกหมายเลขสมาชิกและนำเสนอผู้มีอำนาจอนุมัติเข้าเป็นสมาชิก ภายใน 15 วัน

ข้อ 10. สมาชิกย่อมขาดจากสมาชิกภาพด้วยเหตุผลดังต่อไปนี้

(1) ตาย

(2) วิกลจริต ไร้ความสามารถ หรือเสมือนไร้ความสามารถ

(3) ถูกให้ออกจากสมาชิก

หมวด 2
มาตรฐานคุณภาพน้ำนมดิบ

ข้อ 11. อ.ส.ค.จะรับซื้อน้ำนมดิบที่คุณลักษณะ ดังนี้

(1) ต้องเป็นน้ำนมบริสุทธิ์ที่รีดจากแม่โคภายหลังโคคลอดลูก ไม่มีนมน้ำเหลืองเจือปน ไม่มีการเปลี่ยนแปลงองค์ประกอบหรือปลอมสารอื่นใดลงในน้ำนมนั้น

(2) ปราศจากเชื้อโรคอันอาจติดต่อถึงคนได้

(3) ร้อยละไขมันไม่น้อยกว่า 3.3

(4) ร้อยละของแข็งในนมต้องไม่น้อยกว่า 12.5 หรือร้อยละของแข็งไม่รวมไขมันเนยไม่น้อยกว่า 8.5

(5) ไม่มีสารที่อาจเป็นพิษในปริมาณที่อาจเป็นอันตรายต่อสุขภาพ เช่น สารปฏิชีวนะ สารตกค้างจากยาฆ่าแมลง

(6) ตรวจคุณภาพด้วยน้ำยาเมทิลีนบลูแล้วเปลี่ยนสีที่ระยะเวลาเกินกว่า 4 ชั่วโมงขึ้นไป

(7) จำนวนเซลล์ในน้ำนมดิบ (Somatic cell Count) ไม่เกิน 1,00,000 เซลล์ ต่อมิลลิลิตร

(8) จำนวนจุลินทรีย์ทนความร้อนในน้ำนมดิบ (Thermoresistant Bacteria) ไม่เกิน 5,000 เซลล์ต่อมิลลิลิตร

(9) ไม่มีการตกตะกอนของน้ำนมดิบโดยวิธีการ Alcohol Test ที่ใช้เอทิลแอลกอฮอล์ที่มีความเข้มข้นร้อยละ 75 และหรือไม่มีการจับตัวเป็นก้อนจากการต้ม (Clot on Boiling)

(10) ความเป็นกรดในน้ำนมดิบอยู่ในระหว่าง 0.12 ถึง 0.16 ของกรดแลกติก (Lactic Acid) หรือ พีเอช อยู่ระหว่าง 6.4 ถึง 6.8

(11) จุดเยือกแข็ง (Freezing Point) อยู่ระหว่าง –0.52 ถึง -0.55 องศาเซลเซียส

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

หมวด 3
การรับซื้อน้ำนมดิบ

ข้อ 12. การรับซื้อน้ำนมดิบ ณ ศูนย์รวบรวมน้ำนมดิบ

12.1 กำหนดเวลารับซื้อน้ำนมดิบจากสมาชิก อ.ส.ค. จะรับซื้อน้ำนมดิบจากสมาชิกตามกำหนดเวลา

(1) ช่วงเช้า 07.00-08.30 น.

(2) ช่วงเย็น 16.30-18.00 น.

อ.ส.ค. สงวนสิทธิในการเปลี่ยนแปลงเวลารับซื้อน้ำนมดิบ ณ ศูนย์รวบรวมน้ำนมดิบ ตามความเหมาะสม

12.2 สมาชิกต้องงดส่งมอบน้ำนมดิบให้แก่ อ.ส.ค. ในกรณีดังต่อไปนี้

(1) นมน้ำเหลือง (Colostrum) จากแม่โคคลอดลูกใหม่

(2) น้ำนมจากเต้านมที่เป็นโรคเต้านมอักเสบ (Mastitis)

(3) น้ำนมจากแม่โคที่เป็นโรคเต้านมอักเสบหรือโรคใด ๆ ที่อยู่ ระหว่างการรักษาด้วยยาปฏิชีวนะครั้งสุดท้ายภายใน 72 ชั่วโมง

(4) น้ำนมจากแม่โคที่ได้รับการรักษาด้วยยาใดที่มีผลตกค้างในน้ำนมตามที่นายสัตวแพทย์ อ.ส.ค. ได้กำหนดและออกประกาศไว้

หมวด 4
การกำหนดราคาน้ำนมดิบ

ข้อ 13. อ.ส.ค. จะรับซื้อน้ำนมดิบ ณ หน้าศูนย์รวบรวมน้ำนมดิบ ของ อ.ส.ค. ตามราคามาตรฐานในราคา 8.75 บาท/กิโลกรัม โดยราคาน้ำนมดิบให้เพิ่มหรือลดลงจากราคามาตรฐานที่กำหนดดังนี้

13.1 คุณภาพทางสุขศาสตร์ (Hygienic Quality) อ.ส.ค. ตรวจสอบคุณภาพน้ำนมดิบทางสุขศาสตร์ โดยใช้วิธีเมทิลีนบลู (Methylene Blue Reduction Test) ดังนี้

(1) เกรด 1 จำนวนชั่วโมงก่อนการเปลี่ยนสีมากกว่า 6 ชั่วโมง ให้ราคาน้ำนมดิบเพิ่มขึ้นกิโลกรัมละ 20 สตางค์

(2) เกรด 2 จำนวนชั่วโมงก่อนการเปลี่ยนสีตั้งแต่ 4-6 ชั่งโมง ให้ราคาน้ำนมดิบเพิ่มขึ้นกิโลกรัมละ 10 สตางค์

(3) เกรด 3 จำนวนชั่วโมงก่อนการเปลี่ยนสีต่ำกว่า 4 ชั่วโมง ให้ราคาน้ำนมดิบลดลงกิโลกรัมละ 15 สตางค์

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

13.2 คุณภาพทางเคมี (Chemical Quality)

13.2.1 ตรวจหาร้อยละไขมัน โดยกำหนดให้ 2 สตางค์/กิโลกรัม ต่อร้อยละ 0.1 ของไขมัน ในการเพิ่มหรือลดลงจากไขมันมาตรฐานร้อยละ 3.3 กล่าวคือ

(1) ร้อยละไขมันในน้ำนมดิบเพิ่มจากมาตรฐาน (3.3) ในอัตราร้อยละ 0.1 ให้ราคาน้ำนมดิบเพิ่มขึ้นอีก 2 สตางค์/กิโลกรัม

(2) ร้อยละไขมันลดลงจากมาตรฐาน (3.3) ในอัตราร้อยละ 0.1 ให้ราคาน้ำนมดิบลดลง 2 สตางค์/กิโลกรัม

13.2.2 การตรวจหาจำนวนเซลล์ (Somatic Cell Count) ในน้ำนมดิบเกินกว่า 1,000,000 เซลล์ต่อมิลลิลิตร จะถูกตัดราคาน้ำนมดิบ 20 สตางค์/กิโลกรัม ในงวดที่ตรวจพบ

13.2.3 การตรวจหาจำนวนจุลินทรีย์ทนความร้อน (Thermoresistant Bacteria) ถ้ามีจำนวนจุลินทรีย์เกินกว่า 5,000 เซลล์/มิลลิลิตรจะถูกตัดราคาน้ำนมดิบ 20 สตางค์ต่อกิโลกรัม ในงวดที่ตรวจพบ

13.3 การตรวจความสะอาดคอกและการตรวจเยี่ยมฟาร์ม คะแนนการตรวจเยี่ยมฟาร์มจะเป็นไปตามมาตรฐานที่ อ.ส.ค. กำหนดท้ายระเบียบนี้ กรณีการรับซื้อน้ำนมดิบ ณ ศูนย์รวบรวมน้ำนมดิบ การตรวจคุณภาพน้ำนมดิบรายฟาร์ม อ.ส.ค. จะทำการตรวจคุณภาพโดยการสุ่มเก็บตัวอย่าง อย่างน้อยเดือนละ 2 ครั้ง จากการเก็บตัวอย่างน้ำนมดิบของสมาชิก ณ ศูนย์รวบรวมน้ำนมดิบ การตรวจคุณภาพนี้เป็นการตรวจตามกรรมวิธีของ อ.ส.ค. และให้เป็นที่ยุติ

ข้อ 14. อ.ส.ค. จะรับซื้อน้ำนมดิบรวม (Bulk Tank Milk) ณ หน้าโรงงานผลิตผลิตภัณฑ์นม ในราคาตามประกาศที่จะประกาศไว้ของ อ.ส.ค. แต่ละแห่ง น้ำนมดิบที่จะรับซื้อจะต้องมีคุณสมบัติดังนี้

14.1 น้ำนมดิบต้องมีสีและกลิ่นตามธรรมชาติ

14.2 อุณหภูมิของน้ำนมดิบต้องไม่เกิน 8 องศาเซลเซียส

14.3 ราคาน้ำนมดิบให้เพิ่มขึ้นหรือลดลงจากราคาที่ประกาศไว้ ณ หน้าโรงงานผลิตภัณฑ์นมของ อ.ส.ค. ที่แนบท้ายระเบียบนี้

ข้อ 15. อ.ส.ค. มีสิทธิไปตรวจฟาร์มเลี้ยงโคนมและสถานที่รวบรวมน้ำนมดิบ อุปกรณ์ที่ใช้รวบรวมน้ำนมดิบของสมาชิกประเภทนิติบุคคลได้ รวมทั้งเข้าตรวจฟาร์มเลี้ยงโคนมของสมาชิกสหกรณ์ได้ด้วย ทั้งนี้ เพื่อให้ได้คุณภาพน้ำนมดิบเป็นไปตามมาตรฐานคุณภาพน้ำนมดิบที่ อ.ส.ค. กำหนด

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ข้อ 16. อ.ส.ค. จะชำระเงินค่าน้ำนมดิบให้แก่สมาชิกที่ส่งมอบน้ำนมดิบระหว่างวันที่ 1 ถึง สิ้นเดือน อย่างน้อยเดือนละ 1 ครั้ง ภายในวันที่ 12 ของเดือนถัดไปทั้งนี้ หากจะดำเนินการเปลี่ยนแปลงกำหนดการเวลาชำระค่าน้ำนมดิบ อ.ส.ค. จะออกประกาศให้สมาชิกทราบล่วงหน้าไม่น้อยกว่า 15 วัน

ข้อ 17. อ.ส.ค. จะทำการตรวจสอบคุณภาพน้ำนมดิบทุกครั้งที่รับซื้อ ณ หน้าโรงงานผลิตผลิตภัณฑ์นมของ อ.ส.ค.

หมวด 5

การฝ่าฝืนระเบียบและการลงโทษ

ข้อ 18. กรณีที่สมาชิกส่งน้ำนมดิบช้ากว่าเวลาที่กำหนดจะถูกปรับ ดังนี้

ช้ากว่ากำหนด	ราคา (สตางค์/กิโลกรัม)
น้อยกว่าครึ่งชั่วโมง	-25
ตั้งแต่ครึ่งถึง 1 ชั่วโมง	-100
เกินกว่า 1 ชั่วโมง	-100 หรือไม่รับซื้อก็ได้

ข้อ 19. กรณีการรับน้ำนมดิบ ณ ศูนย์รวบรวมน้ำนมดิบ หาก อ.ส.ค. ตรวจพบสมาชิกรายใดเติมน้ำหรือปลอมปนสารใดๆ ในน้ำนมดิบอันเป็นการฝ่าฝืนพระราชบัญญัติอาหารและยา สมาชิกต้องเสียค่าเบี้ยปรับให้แก่ อ.ส.ค. เป็นเงิน 30 เท่าของมูลค่าน้ำนมดิบในวันตรวจพบ ถ้ามีการตรวจพบว่าสมาชิกรายใดมีการเติมสารเคมีหรือยาปฏิชีวนะอื่นใดเพื่อรักษาคุณภาพน้ำนมดิบ จะถูกปรับจำนวนเงินเท่ากับ 15 เท่า ของมูลค่าน้ำนมดิบของสมาชิกในวันที่ตรวจพบ

ข้อ 20. กรณีการรับซื้อน้ำนมดิบ ณ หน้าโรงงานผลิตผลิตภัณฑ์นม หากมีการตรวจพบการเติมน้ำหรือปลอมปนสารเคมีหรือยาปฏิชีวนะอื่นใดก็ตามในน้ำนมดิบ อ.ส.ค. จะพิจารณาไม่รับซื้อน้ำนมดิบ ในครั้งนั้น

ข้อ 21. สมาชิกปฏิบัติผิดหรือฝ่าฝืนระเบียบนี้ อ.ส.ค. สามารถพิจารณาดำเนินการอย่างใดอย่างหนึ่งต่อสมาชิกตามที่เห็นควรได้ดังนี้

(1) มีหนังสือตักเตือน

(2) ไม่รับซื้อน้ำนมดิบและหรือหยุดให้บริการ

(3) ให้ออกจากการเป็นสมาชิก

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

หมวด 6
ข้อปฏิบัติทั่วไป

ข้อ 22. สมาชิกจะต้องส่งน้ำนมดิบที่ผลิตได้ทั้งหมดจำหน่ายให้แก่ อ.ส.ค. แต่เพียงแห่งเดียว

ข้อ 23. โคนมของสมาชิกจะต้องมีหมายเลขที่ อ.ส.ค. กำหนด หรือที่ อ.ส.ค. รับรอง

ข้อ 24. โคนมทุกตัวของสมาชิกต้องปราศจากโรคติดต่อตามพระราชบัญญัติโรคสัตว์หรือโรคอื่นตามที่ อ.ส.ค.กำหนด

ข้อ 25. โคนมทุกตัวของสมาชิกต้องได้รับการฉีดวัคซีนป้องกันโรคระบาดอย่างสม่ำเสมอตาม อ.ส.ค. กำหนด

ข้อ 26. ในการที่เกิดโรคระบาดในฝูงโคของสมาชิกผู้ใด อ.ส.ค. อาจพิจารณาระงับให้สมาชิกหยุดส่งมอบน้ำนมดิบเป็นการชั่วคราวได้จนกว่าจะดำเนินการอย่างใดอย่างหนึ่งจนปลอดจากโรคระบาดนั้น

ข้อ 27. สมาชิกผู้เลี้ยงโคนมต้องแจ้งรายงานจำนวนโคตามแบบที่กำหนดให้แก่ อ.ส.ค. เป็นประจำเดือน

ข้อ 28. สมาชิกต้องซ่อมแซม ดูแลคอก โรงรดนม ตลอดจนอาณาบริเวณรอบๆ ให้สะอาดเป็นระเบียบเรียบร้อยอยู่เสมอ

ข้อ 29. สมาชิกต้องไม่ปล่อยหรือนำพาหรือกักขังเลี้ยงสัตว์อื่นๆ ใกล้บริเวณคอกโรงรดนมในรัศมี 50 เมตร

ข้อ 30. บุคคลที่อยู่ในฟาร์มของสมาชิกจะต้องแสดงหลักฐานตรวจเอกซเรย์ปอดอย่างน้อยปีละครั้ง หรือเมื่อ อ.ส.ค. ต้องการทราบผู้ซึ่งป่วยเป็นวัณโรคหรือสงสัยว่าจะป่วยเป็นวัณโรคจำต้องถูกห้ามทำงานเกี่ยวข้องกับโคหรือเข้าไปในฟาร์มเลี้ยงโคนม

ข้อ 31. หากปรากฏว่าบุคคลใดที่อยู่ในฟาร์มของสมาชิกเป็นโรคระบาด อ.ส.ค. จะพิจารณาให้สมาชิกหยุดส่งนมชั่วคราวจนกว่าจะดำเนินการให้มีการกักกันโรคระบาดตามหลักการของกระทรวงสาธารณสุข

ข้อ 32. ผู้รีดนมจะต้องปราศจากโรคซึ่งสังคมรังเกียจ

ข้อ 33. ภาชนะที่รีดนมและบรรจุนมจะต้องทำด้วยอลูมิเนียมหรือเหล็กไม่เป็นสนิม ทั้งนี้ต้องทำขึ้นโดยไม่มีตะเข็บรอยต่อของภาชนะบรรจุ หรือเป็นริ้วรอยจนแปรงเข้าไปทำความสะอาดไม่ได้

ข้อ 34. น้ำที่ใช้ล้างภาชนะต้องเป็นน้ำสะอาด ซึ่งได้จากแหล่งน้ำที่ อ.ส.ค. เห็นชอบแล้ว

ข้อ 35. สมาชิกรายใดไม่สามารถส่งมอบน้ำนมดิบให้แก่ อ.ส.ค. ได้ ให้ยื่นคำขอตามแบบที่กำหนดต่อ อ.ส.ค. ล่วงหน้าอย่างน้อย 10 วัน การพิจารณาอนุญาตให้สมาชิกหยุดส่งน้ำนมดิบได้ชั่วคราวหรือไม่เป็นระยะเวลาเท่าใดเป็นดุลยพินิจของ อ.ส.ค.

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ข้อ 36. สมาชิกรายใดจะย้ายฟาร์มเลี้ยงโคนม จะต้องยื่นคำขอตามแบบที่กำหนดต่อ อ.ส.ค. พร้อมแบบเอกสารสำคัญแสดงสิทธิในที่ดิน แผนผัง แบบโรงเรือน แบบคอกรีดนม เพื่อขอความเห็นชอบในเบื้องต้น เมื่อ อ.ส.ค. ให้ความเห็นชอบแล้วสมาชิกจะได้รับอนุญาตให้ย้ายฟาร์มเลี้ยงโคนมได้ต่อเมื่อได้สร้างฟาร์มเลี้ยงโคนมที่ อ.ส.ค. ให้ความเห็นชอบแล้ว

ข้อ 37. ข้อปฏิบัติในหมวดนี้ให้ใช้บังคับกับสมาชิกที่เป็นนิติบุคคลโดยอนุโลมสมาชิกที่เป็นนิติบุคคลประเภทสหกรณ์ต้องกำกับดูแลให้สมาชิกของสหกรณ์ถือปฏิบัติด้วย มิฉะนั้นจะถือเป็นความผิดของสหกรณ์

ประกาศ ณ วันที่ 9 พฤษภาคม 2539

สันชัย ประเสริฐสุวรรณ

(นายสันชัย ประเสริฐสุวรรณ)

ผู้อำนวยการ

องค์การส่งเสริมกิจการโคนมแห่งประเทศไทย

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ประกาศองค์การส่งเสริมกิจการโคนมแห่งประเทศไทย (อ.ส.ค.)
เรื่อง กำหนดราคารับซื้อและมาตรฐานคุณภาพน้ำนมดิบ

เพื่อให้การรับซื้อน้ำนมดิบของ อ.ส.ค. จากสหกรณ์โคนมและเกษตรกรรายย่อยเป็นไปตามความเหมาะสมและสอดคล้องกับสภาวะต้นทุนการผลิตของเกษตรกร องค์การส่งเสริมกิจการโคนมแห่งประเทศไทย จึงกำหนดให้มีการรับซื้อน้ำนมดิบ ณ หน้า โรงงานแปรรูปผลิตภัณฑ์นมและศูนย์รวบรวมน้ำนมดิบของ อ.ส.ค. ดังต่อไปนี้

1. น้ำนมดิบรวม (Bulk Milk)

1.1 คุณภาพน้ำนมดิบ

1.1.1 ร้อยละไขมันไม่ต่ำกว่าร้อยละ 3.3 เป็นน้ำนมดิบที่รีดได้จากแม่โคนมโดยตรง ไม่มีการสกัดหรือผสมใดๆ ในน้ำนมนมดิบ และน้ำนมดิบที่ส่งให้ผู้ซื้อเก็บรักษาไว้ไม่เกิน 24 ชั่วโมง

1.1.2 Resazurin Test ของ 1 ชั่วโมง ไม่น้อยกว่า 4.5 Points

1.1.3 Methylene Blue Test เกินกว่า 4 ชั่วโมง

1.1.4 ร้อยละของแข็งไม่รวมไขมัน (Solid not fat) ไม่ต่ำกว่าร้อยละ 8.40 ตามวิธี AOAC (1975) ตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์นมแปลงไขมัน

1.1.5 น้ำนมดิบต้องมีสี รส และกลิ่น ตามธรรมชาติ

1.1.6 ความเป็นกรดในน้ำนมดิบอยู่ระหว่างร้อยละ 0.12 - 0.16 ของกรดแลคติค (Lactic Acid)

1.1.7 ไม่มีการตกตะกอนในการตรวจ Alcohol ที่มีความเข้มข้นร้อยละ 75 ปริมาตรต่อปริมาณ

1.1.8 อุณหภูมิของน้ำนมดิบไม่เกิน 8 องศาเซลเซียส

1.1.9 ไม่มีการจับตัวเป็นก้อนจากการต้ม (Clot on Boiling)

<u>หมายเหตุ</u>

1. คุณภาพตามข้อ 1.1.4 Solid not fat ไม่ต่ำกว่าร้อยละ 8.4 หรือ ปริมาณ Total Solid ต้องไม่ต่ำกว่า 12.50
2. ในกรณีที่คุณภาพน้ำนมดิบไม่เป็นไปตามที่กำหนดในข้อ 1 ให้ปรับลดราคาลง เมื่อ Solid not fat ต่ำกว่าร้อยละ 8.4 โดยทุกๆ ร้อยละ 0.10 ของ Solid not fat ให้ปรับลดลง 0.10 บาท จากราคามาตรฐาน

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

3. น้ำนมดิบที่มีค่า Methylene Blue Test ต่ำกว่าที่กำหนดในข้อ 1.1.3 ให้ปรับลดราคา ดังนี้

   3.1 ค่า Methylene Blue Test ตั้งแต่ 3 ชั่วโมง แต่ไม่ถึง 4 ชั่วโมง ให้ปรับราคาลดลง 0.10 บาท ต่อกิโลกรัม

   3.2 ค่า Methylene Blue Test ตั้งแต่ 2 ชั่วโมงแต่ไม่ถึง 3 ชั่วโมง ให้ปรับราคาลดลง 0.25 บาท ต่อกิโลกรัม

   3.3 ค่า Methylene Blue Test ต่ำกว่า 2 ชั่วโมง งดการรับซื้อ

2. น้ำนมดิบรายย่อย

   2.1 มาตรฐานคุณภาพน้ำนมดิบเกษตรกรรายย่อยที่รับซื้อ ณ หน้าศูนย์รวบรวมน้ำนมดิบให้ยึดถือตามระเบียบองค์การส่งเสริมกิจการโคนมแห่งประเทศไทย (อ.ส.ค.) ว่าด้วยการรับซื้อและการกำหนดราคาน้ำนมดิบ พ.ศ. 2539 เป็นเกณฑ์

   2.2 ราคามาตรฐานเป็นไปตามเอกสารแนบท้ายประกาศ

   ทั้งนี้ ตั้งแต่วันที่ 1 มีนาคม 2541 เป็นต้นไป

ประกาศ ณ วันที่ 27 กุมภาพันธ์ 2541
สันชัย ประเสริญสุวรรณ
(นายสันชัย ประเสริญสุวรรณ)
ผู้อำนวยการ
องค์การส่งเสริมกิจการโคนมแห่งประเทศไทย

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

เอกสารแนบท้ายประกาศ
องค์การส่งเสริมกิจการโคนมแห่งประเทศไทย (อ.ส.ค.)
วันที่ 27 กุมภาพันธ์ 2541

1. ราคามาตรฐานการรับซื้อน้ำนมดิบ (Bulk Milk)

โรงงานแปรรูปผลิตภัณฑ์นม	ผู้จำหน่าย	ราคารับซื้อ (บาท/ กิโลกรัม)
1. มวกเหล็ก, ปราณบุรี	- สหกรณ์โคนม – ไทยเดนมาร์ค - สหกรณ์โคนมทั่วไปที่ทำสัญญาจำหน่ายน้ำนมดิบให้ อ.ส.ค. ไม่น้อยกว่า 1 ปี - สหกรณ์โคนมทั่วไปที่จำหน่ายน้ำนมดิบให้ อ.ส.ค. เป็นครั้งคราวโดยไม่ได้ทำสัญญา	12.00 12.00 11.00
2. ขอนแก่น, สุโขทัย	- สหกรณ์โคนมั่วไปที่ทำสัญญาจำหน่ายน้ำนมดิบให้ อ.ส.ค. ไม่น้อยกว่า 1 ปี – สหกรณ์โคนมทั่วไปที่จำหน่ายน้ำนมดิบให้ อ.ส.ค. เป็นครั้งคราวโดยไม่ได้ทำสัญญา	11.75 10.75

2. ราคามาตรฐานการรับซื้อน้ำนมดิบจากเกษตรกรรายย่อย

ศูนย์รวบรวมน้ำนมดิบ สังกัด	ราคารับซื้อ ต่อ 1 กิโลกรัม (บาท)	หมายเหตุ
1. เขต / กองส่งเสริมภาคกลาง	10.50	ราคาที่กำหนดเป็นราคามาตรฐาน ยังไม่รวมเงินเพิ่มตามคุณภาพและร้อยละไขมัน
2. เขต / กองส่งเสริมภาคตะวันออกเฉียงเหนือ, ภาคเหนือตอนบน (เชียงใหม่), ภาคเหนือตอนล่าง (สุโขทัย)	10.25	ราคาที่กำหนดเป็นราคามาตรฐาน ยังไม่รวมเงินเพิ่มตามคุณภาพและร้อยละไขมัน

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ประกาศองค์การส่งเสริมกิจการโคนมแห่งประเทศไทย
เรื่อง กำหนดมาตรฐานคุณภาพการรับซื้อน้ำนมดิบ

โดยเห็นเป็นการสมควรปรับปรุงประกาศ อ.ส.ค. เรื่อง กำหนดมาตรฐาน คุณภาพการรับซื้อน้ำนมดิบให้เป็นไปโดยเหมาะสมและสอดคล้องกับความต้องการของผู้บริโภค ที่ต้องการผลิตภัณฑ์นมที่มีคุณภาพดี องค์การส่งเสริมกิจการโคนมแห่งประเทศไทย จึงได้กำหนดมาตรฐานคุณภาพการรับซื้อน้ำนมดิบจากสหกรณ์โคนมและเกษตรกรรายย่อย ณ หน้าโรงงานแปรรูปผลิตภัณฑ์ และศูนย์รวบรวมน้ำนมดิบของ อ.ส.ค. ใหม่ ดังต่อไปนี้

1. น้ำนมดิบ (Bulk Milk)

1.1 คุณภาพน้ำนมดิบ

1.1.1 ร้อยละไขมันไม่ต่ำกว่าร้อยละ 3.3 เป็นน้ำนมดิบที่รีดได้จากแม่โคนมโดยตรง ไม่มีการสกัด หรือ ผสมใดๆ ในน้ำนมดิบ และน้ำนมดิบที่ส่งให้ผู้ซื้อเก็บรักษาไว้ไม่เกิน 24 ชั่วโมง

1.1.2 Resazurin Test ของ 1 ชั่วโมง ไม่น้อยกว่า 4.5 Points

1.1.3 Methylene Blue Reduction Test เกินกว่า 4 ชั่วโมง

1.1.4 Total Solid (T.S.) และ Solid not fat (S.N.F.) กำหนดไว้ดังนี้

- T.S. อยู่ระหว่าง 12.5 - 12.84 จะไม่มีการเพิ่มหรือตัดราคา
- T.S. น้อยกว่า 12.50 และมีค่า S.N.F. เท่ากับหรือน้อยกว่า 8.35 จะถูกตัดราคา 10 สตางค์/กิโลกรัม นมดิบ
- T.S. เท่ากับหรือมากกว่า 12.85 และมีค่า S.N.F. เท่ากับหรือมากกว่า 8.40 จะได้เพิ่มราคา 10 สตางค์/กิโลกรัม นมดิบ

1.1.5 น้ำนมดิบต้องมีสี รส และกลิ่นตามธรรมชาติ

1.1.6 ความเป็นกรดของน้ำนมดิบอยู่ในระหว่างร้อยละ 0.12-0.16 ของกรดแลคติก (Lactic Acid)

1.1.7 ไม่มีการตกตะกอนในการตรวจ Alcohol ที่ความเข้มข้นร้อยละ 75 ปริมาตรต่อปริมาตร

1.1.8 อุณหภูมิของน้ำนมดิบไม่เกิน 8 องศาเซลเซียส

1.1.9 ไม่มีการจับตัวเป็นก้อนจากการต้ม (Clot on Boiling)

1.1.10 น้ำนมดิบจะต้องไม่มีการปนเปื้อนสารปฏิชีวนะเกินกว่า 4 มิลลิกรัมต่อลิตร

1.1.11 ความถ่วงจำเพาะน้ำนมดิบอยู่ระหว่าง 1.028 - 1.034

1.1.12 Bacteria Cell Count กำหนดดังนี้

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

- เกรดที่ 1 น้อยกว่าและเท่ากับ 200,000 โคโลนี/มิลลิลิตร ให้ราคาเพิ่ม 20 สตางค์/กิโลกรัมนมดิบ
- เกรดที่ 2 มากกว่า 200,000 - 400,000 โคโลนี/มิลลิลิตร ให้ราคาเพิ่ม 10 สตางค์/กิโลกรัมนมดิบ
- เกรดที่ 3 มากกว่า 400,000 - 600,000 โคโลนี/มิลลิลิตร ให้ราคาเพิ่ม 0 สตางค์/กิโลกรัมนมดิบ
- เกรดที่ 4 มากกว่า 600,000 - 800,000 โคโลนี/มิลลิลิตร ให้ตัดราคา 10 สตางค์/กิโลกรัมนมดิบ
- เกรดที่ 5 มากกว่า 800,000 โคโลนี/มิลลิลิตร ให้ตัดราคา 20 สตางค์/กิโลกรัมนมดิบ

1.1.13 Somatic Cell Count จำนวนเซลล์ในน้ำนมดิบไม่เกิน 600,000 เซลล์/มิลลิลิตร

2. น้ำนมดิบรายย่อย

2.1 มาตรฐานคุณภาพน้ำนมดิบเกษตรกรรายย่อยที่รับซื้อ ณ หน้าศูนย์รวบรวมน้ำนมดิบ ให้ยึดถือตามระเบียบองค์การส่งเสริมกิจการโคนมแห่งประเทศไทย (อ.ส.ค.) ว่าด้วยการรับซื้อและการกำหนดราคาน้ำนมดิบ พ.ศ. 2539 เป็นเกณฑ์

ทั้งนี้ตั้งแต่วันที่ 1 กันยายน 2543 เป็นต้นไป

ประกาศ ณ วันที่ 21 มิถุนายน พ.ศ. 2543

พิเชฐ ศักดิ์พิทักษ์สกุล

(นายพิเชฐ ศักดิ์พิทักษ์สกุล)

ผู้อำนวยการ

องค์การส่งเสริมกิจการโคนมแห่งประเทศไทย

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ประวัติผู้เขียน

ชื่อ	นางสาวเกตุการ ดาจันทา
วัน เดือน ปี เกิด	16 เมษายน 2514
ประวัติการศึกษา	สำเร็จการศึกษามัธยมศึกษาตอนปลาย โรงเรียนหล่มเก่าพิทยาคม จังหวัดเพชรบูรณ์ ปีการศึกษา 2532
	สำเร็จการศึกษาปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาเกษตรศาสตร์ (โรคพืช) คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ปีการศึกษา 2536
ประสบการณ์	ปี พ.ศ. 2537-38 ทำงานในตำแหน่งผู้ช่วยวิจัย โครงการวิจัยการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อสตรอเบอรี่ คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
	ปี พ.ศ. 2539-ปัจจุบัน ทำงานในตำแหน่งนักวิทยาศาสตร์ทางด้านจุลชีววิทยาทางอาหาร ภาควิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการอาหาร คณะอุตสาหกรรมเกษตร มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
ผลงานวิจัย	1. โครงการวิจัยน้ำพริกหนุ่มบรรจุกระป๋อง 2. โครงการวิจัยน้ำพริกหนุ่มแช่เยือกแข็ง 3. การเปลี่ยนแปลงของเชื้อแบคทีเรียแลคติกในโยเกิร์ตน้ำนมถั่วเหลือง

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved