



3.1 วัตถุดิบ อุปกรณ์ และวิธีวิเคราะห์

3.1.1 วัตถุดิบ

วัตถุดิบที่ใช้ในการทดลอง

- Spray process wholemilk powder ของ New Zealand Dairy Board ประเทศนิวซีแลนด์ จาก หจก. ยูแอลเยนเนอร์ล เอเจนซี จำกัด ใช้ในการทำโยเกิร์ตโดยผสมคืนรูปให้ได้ total solid 14 % และใช้ในการปรับ total solid ในน้ำนมประเภทอื่นๆ
- น้ํานมพาสเจอร์ไรซ์ ตราไฟร์ไมสค์ เป็นชนิดที่ทำจากน้ํานมสด เมื่อใช้ทำโยเกิร์ตจะปรับ total solid ให้ได้ 14 % โดยเติมนมผง
- น้ํานมสเตอริไลซ์ ระบบยูเอชที ตรามะลิ จากบริษัท อุดสาหกรรมนมไทย จำกัด เมื่อใช้ทำโยเกิร์ตจะปรับ total solid ให้ได้ 14 % โดยเติมนมผง
- น้ํานมสเตอริไลซ์บรรจุกระป๋องตราหมี จาก บริษัท ยูไนเต็ดมิลค์ จำกัด เมื่อใช้ทำโยเกิร์ตจะปรับ total solid ให้ได้ 14 % โดยเติมนมผง
- น้ํานมข้นจืด บรรจุกระป๋อง ตรามะลิ จาก บริษัท อุดสาหกรรมนมไทย จำกัด เมื่อใช้ทำโยเกิร์ตจะปรับ total solid ให้ได้ 14 % โดยการเติมน้ําน้ำ
- น้ํานมถั่วเหลืองเข้มข้นบรรจุกระป๋อง จากสถาบันค้นคว้าและพัฒนาผลิตภัณฑ์อาหาร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

ศูนย์วิจัยทรัพยากร

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

- น้ำตาลทรายขาวบริสุทธิ์ ครา PP จากร้านสหกรณ์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
- Starter culture ของ Chr. Hansen's Laboratory, Inc. จาก บริษัท โพรไบโอสต์อาหารนม จำกัด

ตัวอย่างที่ใช้ศึกษาทางกล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอน

- น้ํานมทั้ง 6 ประเภท
- โยเกิร์ตที่ผลิตขึ้น 4 ตัวอย่าง คือ
 - โยเกิร์ตธรรมชาติ จากนมคั้นรูป
 - โยเกิร์ตธรรมชาติ จากน้ํานมผสมระหว่างนมคั้นรูป และนมถั่วเหลือง ในอัตราส่วน 80 : 20
 - โยเกิร์ตหวาน จากนมคั้นรูป
 - โยเกิร์ตหวาน จากน้ํานมผสมระหว่างนมคั้นรูป และนมถั่วเหลือง ในอัตราส่วน 75 : 25

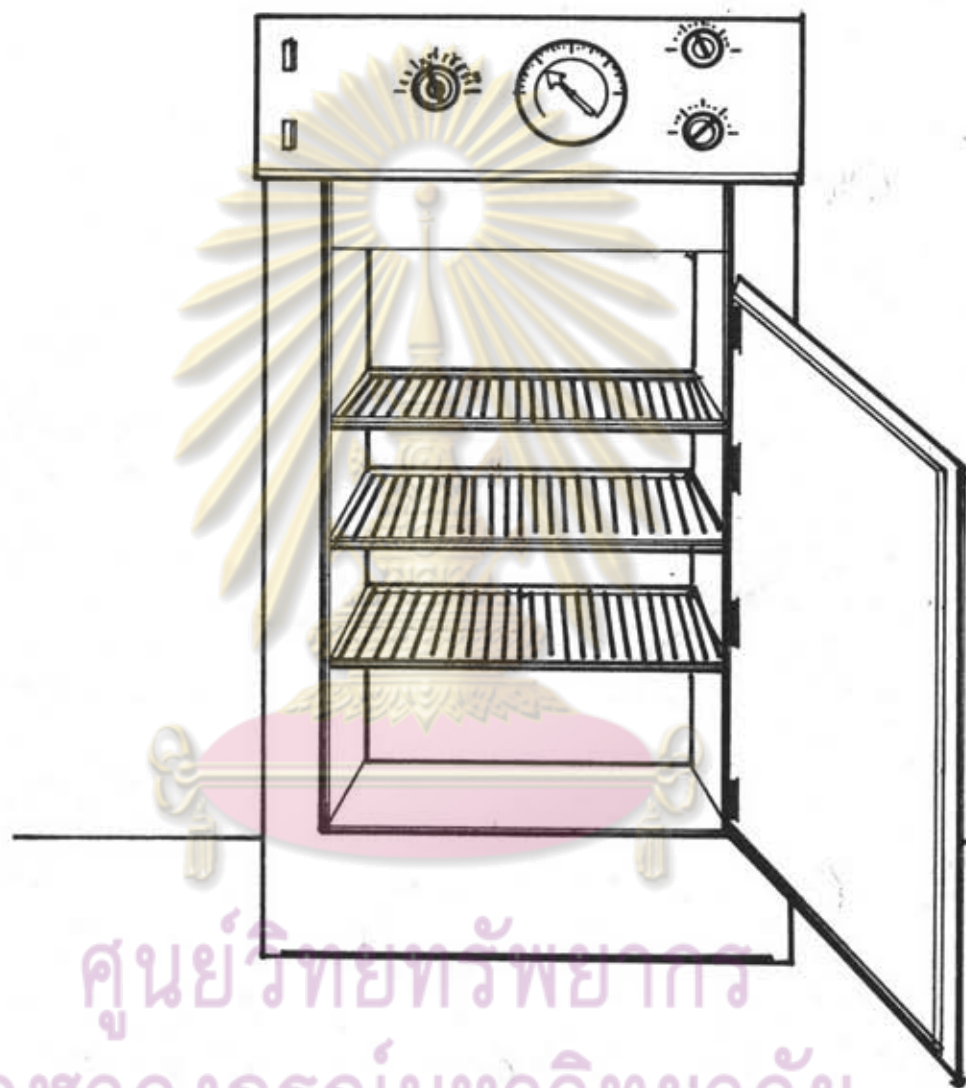
3.1.2 อุปกรณ์ที่ใช้ในการทดลอง

- ถ้วยพลาสติก polystyrene สำหรับใส่โยเกิร์ตขนาด $2 \frac{1}{2}$ ออนซ์ จาก บริษัท คัสตอมแพค จำกัด

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

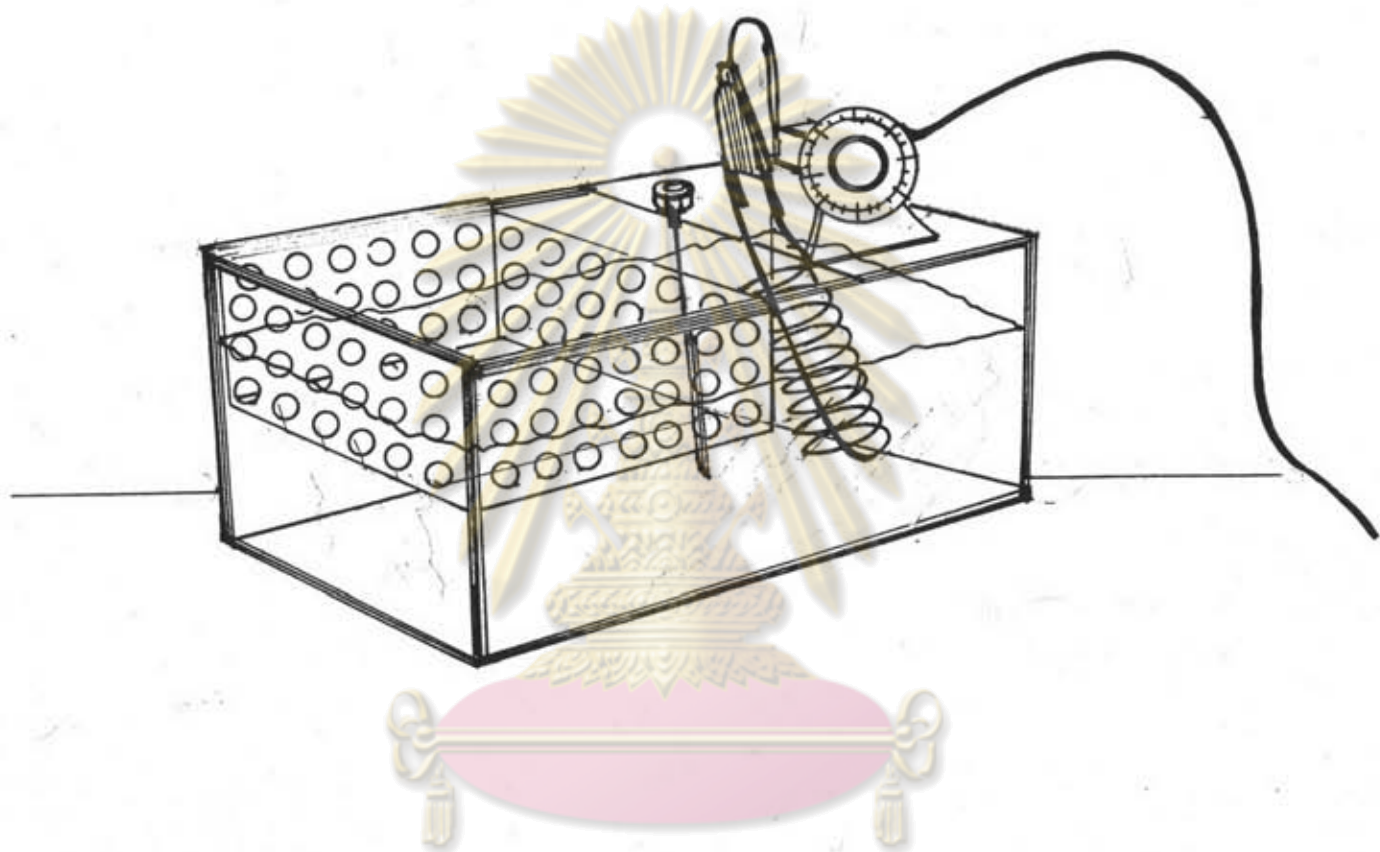
- ตู้บ่ม Incubator : Gallenkamp cooled incubator

INF -820



ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

- Water bath ที่มี thermostat ควบคุมอุณหภูมิ



ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

3.1.3 วิธีวิเคราะห์ (ดูรายละเอียดในภาคผนวก ก2)

3.1.3.1 วิธีวิเคราะห์ทางกายภาพ

- วัดความแน่น (firmness) ของเนื้อสัมผัส (consistency) โดยใช้ penetrometer model: 1720 Setametic controller MK VI ที่ได้ ดัดแปลงหัว เข็มให้เหมาะสมกับตัวอย่าง โดยหัวเข็มหนัก 12.8300 กรัม แสดงผลเป็นค่า index of firmness (IF)
- วัด % syneresis โดยการตรวจสอบปริมาณ น้ำที่แยกจากเนื้อโยเกิดในเวลาที่กำหนดโดยประยุกต์ วิธีของ Johnson & Zabik (42)
- ตรวจสอบสีโดยใช้ Macbeth Munsell Disc Colorimeter
- ตรวจสอบ microstructure ของตัวอย่างโดยใช้ Transmission electron microscope model: JEM - 200 CX

3.1.3.2 วิธีวิเคราะห์ทางเคมี

- วัด pH โดยใช้ pH meter model: HM - 78 TOA
- หา titratable acidity (TA) โดยการไตเตรท ตัวอย่างที่ทราบปริมาณที่แน่นอนกับ standard NaOH solution 0.1 N โดยใช้ phenolphthalein เป็น indicator แสดงผลเป็น % lactic acid (Indian Standard, 1961)
- หาปริมาณไขมันตามวิธีของ Rose Gottlieb ใช้ Majonnier fat extraction tube (Indian Standard, 1961)

- ทาปริมาณโปรตีนโดยใช้ Kjeldahl method (Indian Standard, 1961) ใช้เครื่อง Kjeltec System I
- ทาปริมาณ total solid, ash (Indian Standard, 1961)
- ทาปริมาณแลคโตส ซูโครส และ กานแลคโตส โดยใช้ HPLC ตามวิธีของ West & Llorente (37) ใช้ Liquid Chromatograph model : 590 Solvent Delivery System. Universal Injector model : U6K. Differential Refractometer model : 401. Recorder model : TR 250 - 2P ร่วมกับ Chromatographic Column model : RCM 100 Radial Compression Module. Radial - PAK Cartridge 10 μ , 5 x mm x 10 cm และ Guard Column model : Precolumn Module with Si-Cartridge. (Waters Associates)

3.1.3.3 วิธีวิเคราะห์ทางจุลชีววิทยา

- ทา total viable plate count (Indian Standard, 1961)
- ตรวจสอบ E. coli (Indian Standard, 1961)

3.1.3.4 วิธีตรวจสอบ organoleptic properties

- ใช้ผู้ทดสอบ 6 - 10 คน ให้คะแนนคุณสมบัติต่างๆ ของโยเกิร์ตตามที่กำหนดในแบบสอบถามซึ่งใช้แบบ hedonic scale

3.2 ขั้นตอนการทดลอง

3.2.1 การตรวจสอบคุณสมบัติทางกายภาพและจุลินทรีย์ กับองค์ประกอบทางเคมีของวัตถุดิบ

3.2.2 การทำ activity ของ starter ที่ใช้ inoculate

จุดประสงค์: เพื่อตรวจสอบว่า starter culture ที่นำมาใช้นั้น มีความสามารถผลิตกรดได้ตามที่ต้องการ ภายในเวลาที่กำหนดหรือไม่ อัตราการผลิตกรดที่สัมพันธ์กับเวลา จะมีผลต่อคุณภาพโยเกิร์ตสุดท้าย การตรวจสอบนี้จะทำควบคู่กันไปกับการทดลองทำโยเกิร์ตทุกครั้ง ส่วนวิธีการที่ใช้ ทำโดยประยุกต์วิธีการตรวจสอบ activity ของ starter ของ Dennien (10) ซึ่งใช้ในห้องปฏิบัติการทั่วไป เพราะเป็นวิธีที่ง่าย สะดวก และทราบผลรวดเร็ว

- วิธีการ: 1. ให้ความร้อนนมสินรูป 500 มิลลิลิตร ที่ 85 องศาเซลเซียส 30 นาที แล้วทำให้เย็นลงถึง 45 องศาเซลเซียส
2. ใส่ starter ที่ต้องการตรวจสอบลงไป 15 มิลลิลิตร แล้วผสมอย่างเบาๆ
3. วัด pH ของของผสม แล้วบ่มที่ 42 - 43 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 3 ชั่วโมง โดยวัด pH ทุกๆ 30 นาที ถ้าค่า pH ที่ 3 ชม. อ่านได้ 4.7 - 4.8 หรือต่ำกว่านี้ เป็นอันว่าใช้ได้

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



3.2.3 การหา % starter ที่เหมาะสมในการทำโยเกิร์ตธรรมชาติ

จุดประสงค์: เนื่องจากการใช้ starter culture ในการผลิต cultured products โดยเฉพาะโยเกิร์ต ปริมาณที่ใช้ในการ inoculate จะไม่แน่นอน แต่อยู่ในช่วง 1 - 5 % (2, 4, 10, 13, 16, 17, 18) ปริมาณการใช้ขึ้นอยู่กับ activity ของ starter culture (10) ตัวอย่างเช่นถ้า starter culture มี activity ค่าผลิตภัณฑ์ได้เข้าก็อาจใช้ในปริมาณที่มากขึ้น หรือในโยเกิร์ตผลไม้บางประเภทไม่ต้องการให้ผลิตภัณฑ์สูงก็สามารถใช้ starter ในปริมาณที่น้อยลง เป็นต้น ดังนั้นการทดลองครั้งนี้จึงทำการหา % starter ที่เหมาะสมในการใช้ทำโยเกิร์ตธรรมชาติโดยแปร % starter ในระดับ 1 %, 2 %, 3 %, 4 %, และ 5 %

วิธีการหา % inoculate ที่เหมาะสมมีดังนี้

1. เตรียมนมคั้นรูป total solid 14 %
2. นำมาให้ความร้อนที่ 85 องศาเซลเซียส นาน 30 นาที
3. ทำนํ้านมให้เย็นลงถึง 45 องศาเซลเซียส โดยใช้ running tap water แล้วแบ่งนํ้านมเป็น 5 ส่วน แต่ละส่วน inoculate starter ลงไป 1 %, 2 %, 3 %, 4 % และ 5 % ตามลำดับ
4. ผสม starter กับนํ้านมให้เข้ากันดีโดยคนเบาๆ ช่วงนี้อุณหภูมิจะลดลงมาเป็น 42 - 43 องศาเซลเซียส
5. เทนํ้านมที่ inoculate เชื้อแล้ว แต่ละส่วนใส่ถ้วยพลาสติก ปิดฝาด้วยอลูมิเนียมฟอยล์
6. บ่มในตู้บ่มที่อุณหภูมิ 42 - 43 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 3 ชั่วโมง
7. นำโยเกิร์ตที่บ่มเสร็จแล้ว เก็บไว้ในห้องเย็น (5 - 10 องศาเซลเซียส) นานประมาณ 48 ชั่วโมง แล้วตรวจสอบ

pH

titratable acidity

consistency

syneresis และ

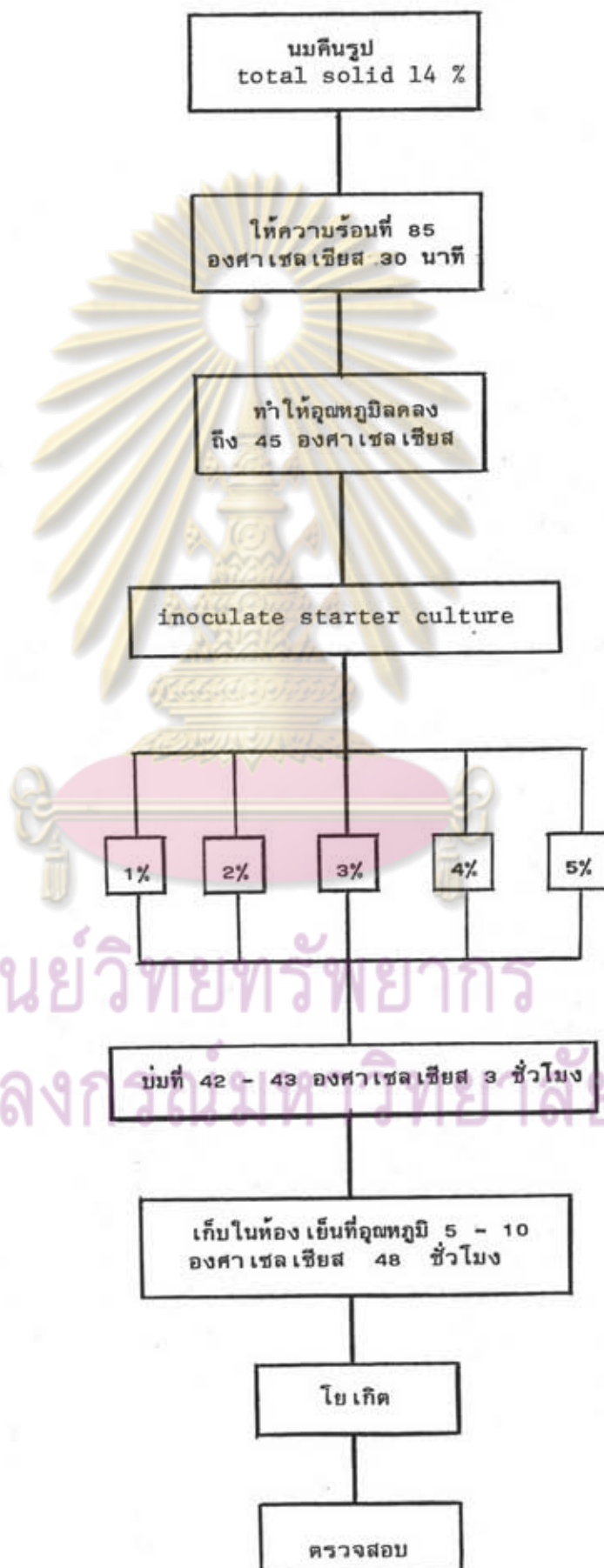
organoleptic properties

๘. บันทึกค่าที่วัดได้ นำมาวิเคราะห์หาผลโดยใช้แผนการทดลองแบบ
สุ่มตลอดในบล็อก (Randomized Complete Block Design)
(38, 39, 40)



ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

รูปที่ 10 แผนภูมิแสดงวิธีการหา % starter ที่เหมาะสมในการทำโยเกิร์ตธรรมชาติ



3.2.4 การหา ประเภทของน้ำนมที่เหมาะสมในการทำโยเกิร์ตธรรมชาติ

จุดประสงค์: เนื่องจากโยเกิร์ตสามารถทำได้จากน้ำนมหลายประเภท ในอุตสาหกรรมมักใช้น้ำนมดิบ หรือนมคั้นรูป นำมาให้ความร้อนอย่างเหมาะสม เพื่อให้ได้โยเกิร์ตที่มีคุณภาพดี ดังนั้นจากน้ำนมหลายประเภทซึ่งผ่านการให้ความร้อนต่างๆ กัน เมื่อนำมาทำโยเกิร์ต ควรให้คุณภาพที่แตกต่างกัน ในงานทดลองนี้จึงเลือกน้ำนม 5 ประเภทมาศึกษาการทำโยเกิร์ต ซึ่งจะครอบคลุมถึงทั้งน้ำนมที่ใช้ในอุตสาหกรรม และน้ำนมที่สามารถหาซื้อได้ตามท้องตลาดทั่วไป แล้วมาศึกษาถึงคุณสมบัติทางกายภาพและ เคมีของโยเกิร์ตที่ได้ เพื่อใช้ในการตัดสินคุณภาพว่าโยเกิร์ตจากน้ำนมประเภทใดที่มีคุณภาพดี และเป็นที่ยอมรับของผู้ทดสอบ และยังทำการทดลองให้ความร้อนเพิ่มแก่น้ำนมแต่ละประเภทที่ 85 องศาเซลเซียส 30 นาที เปรียบเทียบกับการนำไปทำโยเกิร์ตโดยไม่ผ่านการให้ความร้อนเพิ่ม ซึ่งจะช่วยให้ทราบว่า น้ำนม 5 ประเภทเหล่านี้ จำเป็นต้องนำมาให้ความร้อนเพิ่มหรือไม่

ที่เลือกใช้การให้ความร้อนเพิ่มแก่น้ำนมในการทำโยเกิร์ตที่ 85 องศาเซลเซียส 30 นาที เพราะว่า H. Grigorov (25) กล่าวว่า จะทำให้โยเกิร์ตที่ได้มีคุณภาพดีด้านเนื้อสัมผัส และทำให้เกิด syneresis ในโยเกิร์ตต่ำสุด ส่วนผู้ศึกษาอื่น (26) กล่าวว่า การให้ความร้อนที่อุณหภูมิ 90-95 องศาเซลเซียส 15-30 นาที จะให้ผลเช่นเดียวกัน ดังนั้นในขั้นต้นจึงได้ทดลองทำโยเกิร์ต โดยให้ความร้อนในระดับที่ H. Grigorov และผู้ศึกษาอื่นได้กล่าวไว้พบว่าโยเกิร์ตที่ได้ไม่แตกต่างกันในด้านเนื้อสัมผัส และ syneresis เพราะฉะนั้นในการทดลองทำโยเกิร์ตจึงได้เลือกอุณหภูมิและเวลาหนึ่งมาศึกษาโดยเลือกที่ 85 องศาเซลเซียส 30 นาที เพราะเป็นการให้ความร้อนที่อุณหภูมิต่ำซึ่งทำได้ง่ายกว่า

คุณยวฑฒยทรัพย์ากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

วิธีการ: 1. เตรียมน้ำนมทั้ง 5 ประเภท ในการทำโยเกิร์ต คือ นมคั้นรูป นมพาสเจอร์ไรซ์ นมยูเอชที นมสเตอริไลซ์ และนมข้นจืด โดยปรับให้มี total solid 14 %

2. แบ่งน้ำนมทั้ง 5 ประเภท ออกเป็น 2 ส่วน ส่วนแรก นำมาให้ความร้อนที่ 85 องศาเซลเซียส 30 นาที แล้วทำให้เย็นลงถึง 45 องศาเซลเซียสโดยใช้ running tap water ส่วนที่สอง

นำมาอุ่นโดยใช้ hot water bath ให้มีอุณหภูมิ 45 องศาเซลเซียส

3. inoculate starter culture ลงไปในปริมาณที่เหมาะสม

4. ผสม starter กับน้ำนมให้เข้ากันดีโดยคนเบาๆ ช่วงนี้อุณหภูมิจะลดลงมาเป็น 42 - 43 องศาเซลเซียส

5. เทน้ำนมที่ inoculate เชื้อแล้ว ใส่ถ้วยพลาสติก ปิดฝาด้วยอลูมิเนียมฟอยล์

7. นำโยเกิร์ตที่หมักเสร็จแล้วเก็บไว้ในห้องเย็น เป็นเวลา 48 ชั่วโมง แล้วนำมาตรวจสอบ

pH

titratable acidity

consistency

syneresis

color

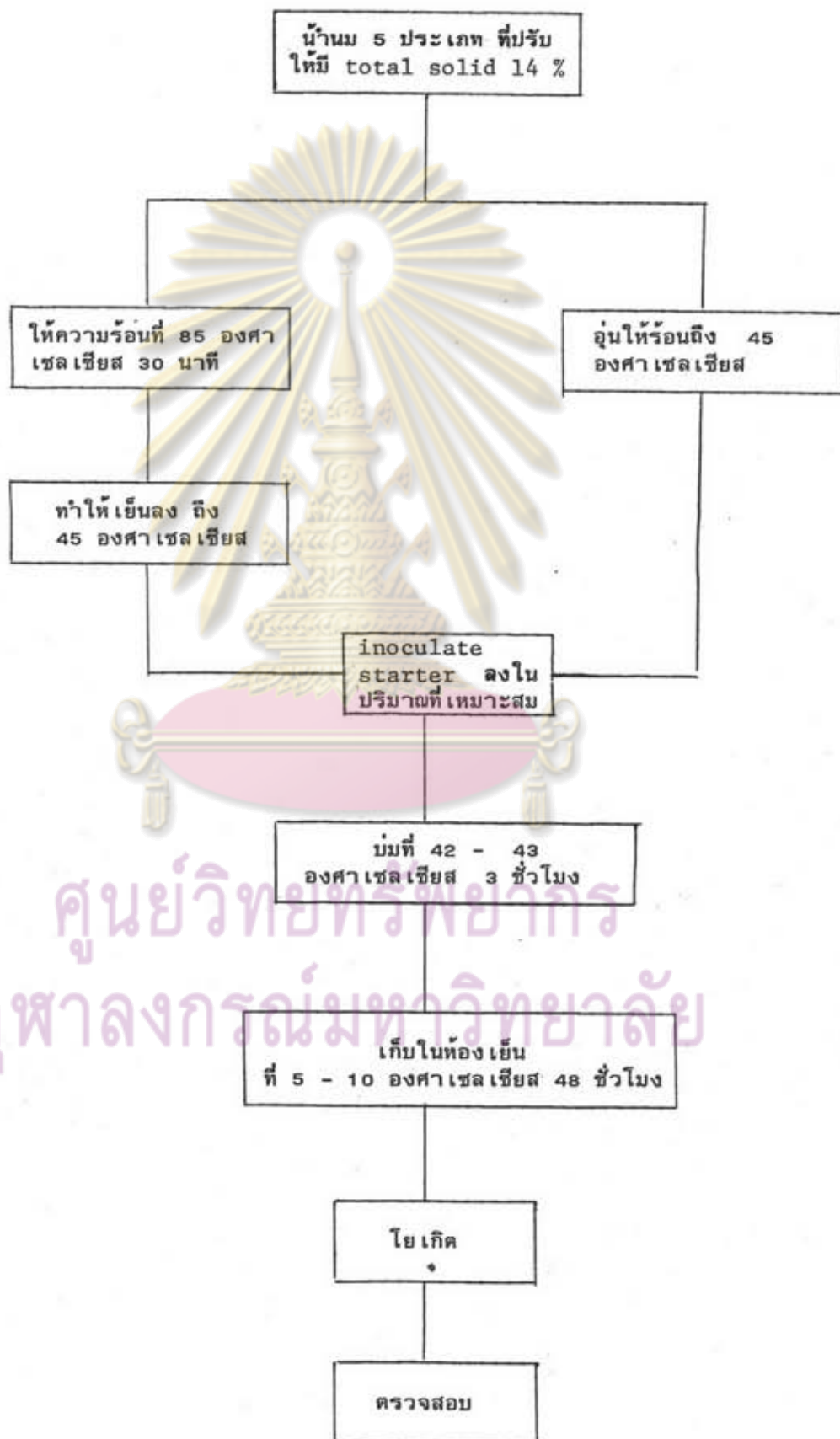
organoleptic properties

8. บันทึกค่าที่วัดได้ นำมาวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้แผนการทดลองแบบ factorial experiment with complete block (38,

39, 40)

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

รูปที่ 11 แผนภูมิแสดงวิธีการหาประเภทของน้ำนมที่เหมาะสมในการทำโยเกิร์ต
รสธรรมชาติ



3.2.5 การหา % นมถั่วเหลืองทดแทนที่เหมาะสมในการทำโยเกิร์ตธรรมชาติ

จุดประสงค์: เพื่อศึกษาความเป็นไปได้ในการใช้นมถั่วเหลืองทดแทนน้ำนมวัว ในการทำโยเกิร์ตและดูการยอมรับโดยผู้ทดสอบ ในงานทดลองนี้น้ำนมวัวที่ใช้จะใช้ชนิดเดียวคือ นมคินรูป เนื่องจากให้โยเกิร์ตที่มีคุณภาพดี และปรับ total solid ได้ง่าย การทดลองในช่วงแรกจะทำการหา % นมถั่วเหลืองทดแทนคร่าว ๆ ก่อน เมื่อได้ผลแล้วจึงทดลองเลือก % นมถั่วเหลืองที่สามารถใช้เป็น treatment ในการทดลองจริง

วิธีการ 1. เตรียมน้ำนมผสม ระหว่างนมถั่วเหลืองและนมวัว

ก.	น้ำนมถั่วเหลือง 0%	นมคินรูป 100%	(เป็น control)
	น้ำนมถั่วเหลือง 25%	นมคินรูป 75%	
	น้ำนมถั่วเหลือง 50%	นมคินรูป 50%	
ข.	น้ำนมถั่วเหลือง 5%	นมคินรูป 95%	
	น้ำนมถั่วเหลือง 10%	นมคินรูป 90%	
	น้ำนมถั่วเหลือง 15%	นมคินรูป 85%	
	น้ำนมถั่วเหลือง 20%	นมคินรูป 80%	
	น้ำนมถั่วเหลือง 25%	นมคินรูป 75%	

ก. ใช้ในการหา % นมถั่วเหลืองทดแทนคร่าว ๆ

ข. ใช้ในการทดลองเป็น treatment ซึ่งมี 5 treatment

ทั้ง ก. และ ข. น้ำนมผสมมี total solid 14%

2. อุ่นน้ำนมผสมให้มีอุณหภูมิ 45 องศาเซลเซียส โดยใช้ hot water bath ต่อจากนี้ใช้วิธีการทำโยเกิร์ตเช่นเดียวกับ

3.2.4 (การหาประเภทของน้ำนมที่เหมาะสมในการทำโยเกิร์ตธรรมชาติ) โดยทำต่อ ข้อที่ 3-7

3. บันทึกค่าที่วัดได้ นำมาวิเคราะห์หาค่าข้อมูลโดยใช้แผนการทดลองแบบสุ่มตลอดในบล็อก

3.2.6 การหา % starter และ % น้ำตาลที่เหมาะสมร่วมกันในการทำโยเกิร์ตหวาน

จุดประสงค์: เช่นเดียวกับข้อ 3.2.3 กล่าวคือการใช้ starter culture ในการทำโยเกิร์ต inoculum ขึ้นอยู่กับ activity ของ starter และการทำโยเกิร์ตหวาน จะต้องเติมน้ำตาลซูโครสลงไปปริมาณหนึ่ง น้ำตาลที่จุลินทรีย์ไม่สามารถนำไปใช้ได้ ซึ่งจะไปมีผลต่อการเจริญและการผลิตกรดของจุลินทรีย์ ดังนั้น จึงต้องศึกษาหา % starter และ % น้ำตาลที่เหมาะสมร่วมกันในการทำโยเกิร์ตหวาน เพื่อให้ได้โยเกิร์ตที่มีคุณภาพดีทั้งทางกายภาพและเคมี รวมทั้งมีรสชาติเป็นที่ยอมรับ

ในการทดลองเนื่องจากยังไม่ทราบ % ที่เหมาะสม จึงได้ใช้ผลในข้อ 3.2.3 คือการใช้ starter 2% และทำการแปร % ของน้ำตาลในช่วงที่เป็นไปได้ 4 ระดับ คือ ร้อยละ 5 10 15 และ 20 ของนํ้านมแล้วจึงศึกษาหาระดับที่เหมาะสมต่อไป ดังมีวิธีการดังนี้

- วิธีการ: 1. เตรียมนมชนิดรูป total solid 14 %
2. เติมน้ำตาลลงไปนํ้านม แล้วผสมให้เข้ากัน
3. อุ่นนํ้านมให้ร้อนถึง 45 องศาเซลเซียส โดยใช้ hot water bath
4. Inoculate starter culture ลงไปในปริมาณตามที่ต้องการ (ดูรูปที่ 14) แล้วผสมให้เข้ากันดี โดยคนเบาๆ ช่วงนี้อุณหภูมิจะลดลงมาเป็น 42 - 43 องศาเซลเซียส
5. เทใส่ถ้วยพลาสติก ปิดฝาด้วยอลูมิเนียมฟอยล์
6. บ่มในตู้บ่มที่อุณหภูมิ 42 - 43 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 3 ชั่วโมง
7. นำโยเกิร์ตที่บ่มเสร็จแล้ว เก็บไว้ในห้องเย็น (5 - 10 องศาเซลเซียส) นานประมาณ 48 ชั่วโมง แล้วตรวจสอบ

pH

titratable acidity

consistency

syneresis และ

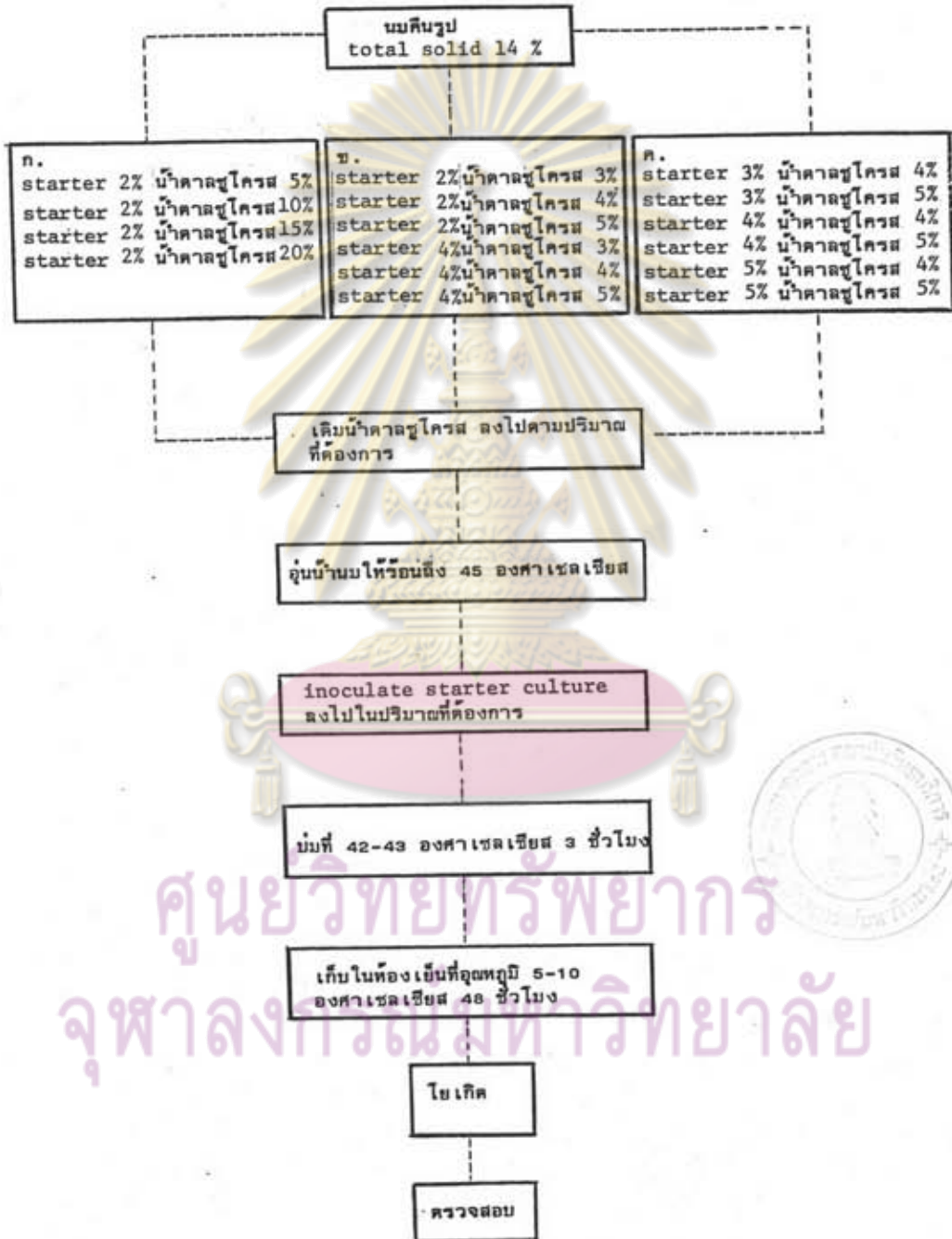
organoleptic properties

๘. บันทึกค่าที่วัดได้ นำมาวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้แผนการทดลองแบบ
factorial experiment with complete block



ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

รูปที่ 12 แผนภูมิแสดงการทำ % starter และ % ของน้ำตาลซูโครสที่
เหมาะสมร่วมกันในการทำโยเกิร์ตหวาน



หมายเหตุ: - ก.ข. เป็นการทดลองหาช่วงของ treatment
- ค. เป็น treatment ที่ทดสอบ

3.2.7 การหาประเภทของน้ำนมที่เหมาะสมในการทำโยเกิร์ตหวาน

จุดประสงค์: เช่นเดียวกับ 3.2.4 แต่เป็นการทำโยเกิร์ตหวาน

วิธีการ: เช่นเดียวกับ 3.2.4 โดยเพิ่มการเติมน้ำตาลลงไป ภายหลังมี การปรับ total solid ของน้ำนมให้ได้ 14 % และ % starter ที่ใช้ inoculate ใช้ผลจาก 3.2.6 ส่วนการ วิเคราะห์ข้อมูลใช้แผนการทดลองแบบ factorial experi- ment with complete block เช่นเดียวกับ 3.2.4



ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

3.2.8 การทำ % นมถั่วเหลืองทดแทนที่เหมาะสมในการทำโยเกิร์ตหวาน

จุดประสงค์: เช่นเดียวกับ 3.2.5 แต่เป็นการทำโยเกิร์ตหวาน

วิธีการ: เช่นเดียวกับ 3.2.5 โดยเพิ่มการเติมน้ำตาลลงไป ภายหลังมีการปรับ total solid ของนํ้านมให้ได้ 14 % และ starter ใช้เท่ากับข้อ 3.2.7 นํ้านมผสมในข้อ ก และ ข ใช้เหมือนกัน แต่ในข้อ ก มีการเพิ่ม treatment การให้ความร้อนที่ 85 องศาเซลเซียส 30 นาที แก่นํ้านมเทียบกับการไม่ได้ให้ความร้อนเพิ่ม เพื่อศึกษาว่า ถ้าเป็นโยเกิร์ตหวานแล้ว จำเป็นหรือไม่ที่ต้องให้ความร้อนเพิ่มอีกที่อุณหภูมินี้ ถ้าพบว่าจำเป็นก็จะทำข้อในข้อ ข ถ้าพบว่าไม่จำเป็นในข้อ ข ก็ต้องนำมาให้ความร้อนเพิ่มอีก และการวิเคราะห์ข้อมูลใช้แผนการทดลองแบบสุ่มตลอดในบล็อก



ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

3.2.9 การตรวจสอบตัวอย่างทางกล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอน

จุดประสงค์: - เพื่อศึกษาผลของการให้ความร้อนที่น้ำหนักทุกประเภทได้รับ
ต่างกัน ที่มีผลต่อ microstructure และโครงสร้าง
gel ในโยเกิดสุดท้าย

- เพื่อศึกษาลักษณะ gel ของโยเกิด

วิธีการ: - การเตรียมตัวอย่างน้ำหนัก เริ่มต้นใช้วิธีการของ Kalab
และคณะ (41)

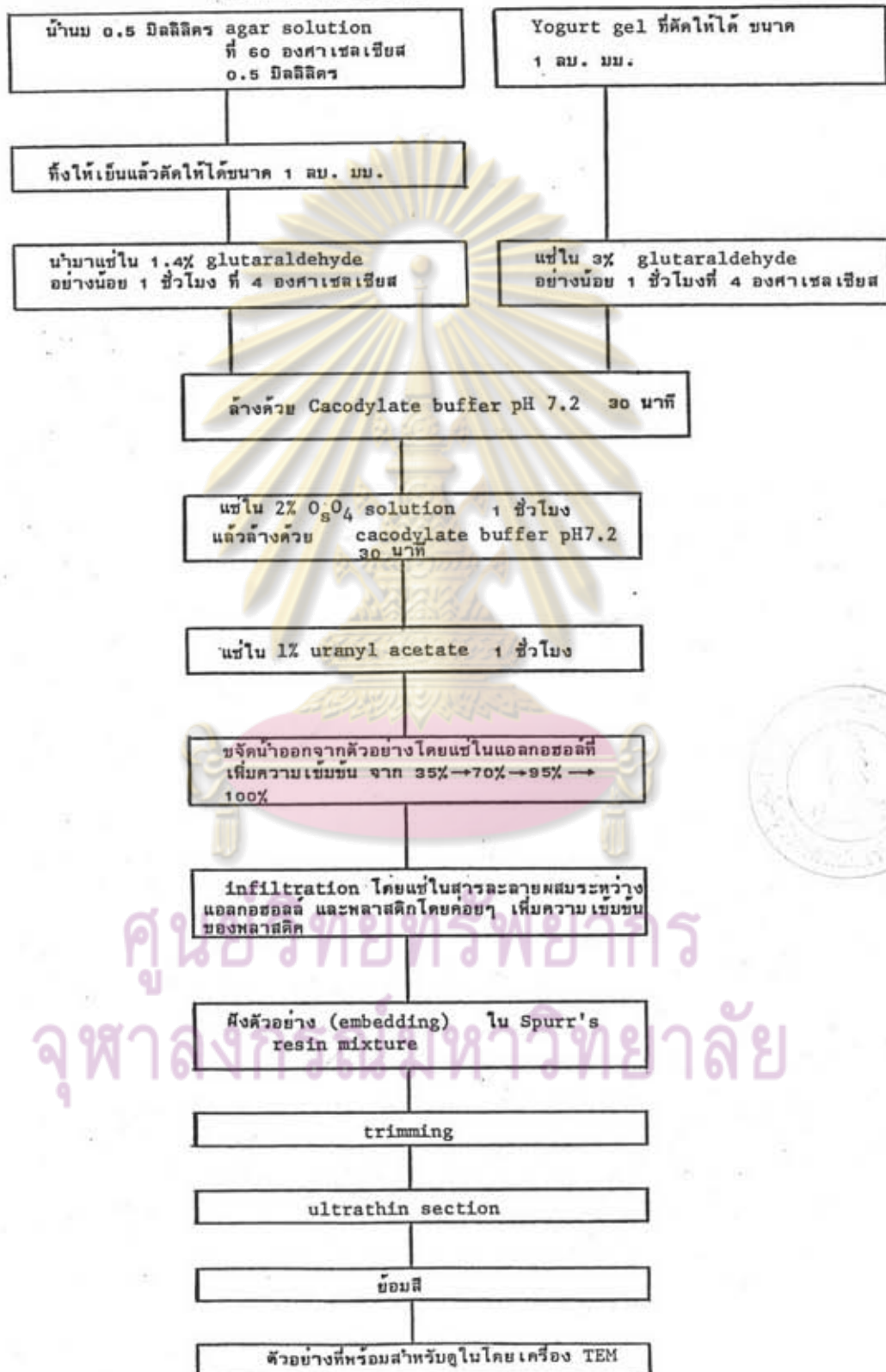
- การเตรียมตัวอย่างโยเกิดใช้วิธีการของ Davies
และคณะ (26)

- วิธีการทั่วไปดูในภาคผนวก ก2 ซึ่งแสดงดังรูปที่ 13.



ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

รูปที่ 13 แผนภูมิแสดงวิธีการตรวจสอบตัวอย่างโดยใช้ Transmission electron microscope



3.2.10 การตรวจสอบคุณสมบัติทางกายภาพและจุลินทรีย์ กับองค์ประกอบ
ทางเคมีของโยเกิร์ต (ดูวิธีในภาคผนวก)



ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย