

รายงานการปฏิบัติงานสหกิจศึกษา 305497

เรื่อง

SPECIFICATION OF BABY CORN IN BRINE
EQUIPMENT OF RETORT
NATA DE COCO PRODUCTION

โดย

นางสาวอิศรา วัฒนนภาเกษม

รหัส B4051299

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

รายงานนี้เป็นส่วนหนึ่งของวิชาสหกิจศึกษา 305497

สำนักวิชาเทคโนโลยีการเกษตร

สาขาวิชาเทคโนโลยีอาหาร

วันที่ 22 ธันวาคม 2543

เรื่อง ขอส่งรายงานการปฏิบัติงานสหกิจศึกษา

เรียน อาจารย์ที่ปรึกษา สาขาวิชาเทคโนโลยีอาหาร (ดร. ปิยะวรรณ กาลลัก)

ตามที่ข้าพเจ้านางสาวอัครา วัฒนนภาเกษม นักศึกษาสาขาวิชาเทคโนโลยีอาหาร ด้านวิชาเทคโนโลยีการเกษตร มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี ได้มาปฏิบัติงานสหกิจศึกษา ระหว่างวันที่ 5 กันยายน ถึงวันที่ 22 ธันวาคม 2543 ในตำแหน่งผู้ช่วยนักวิชาการอาหาร ณ บริษัทฟู๊ดแอนด์ดริงค์ จำกัด (มหาชน) และได้รับมอบหมายงานจาก Job supervisor ให้ทำรายงานเรื่อง

1. SPECIFICATION OF BABY CORN IN BRINE

2. EQUIPMENT OF RETORT

3. NATA DE COCO PRODUCTION

บัดนี้การปฏิบัติงานสหกิจศึกษาได้เสร็จสิ้นลงแล้ว ข้าพเจ้าขอส่งรายงานดังกล่าว จำนวน 1 เล่ม เพื่อขอรับคำปรึกษาต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา

ขอแสดงความนับถือ

อัครา วัฒนนภาเกษม

(นางสาวอัครา วัฒนนภาเกษม)

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

กิตติกรรมประกาศ

การที่ข้าพเจ้าได้มาปฏิบัติงานสหกิจศึกษา ณ บริษัทฟู๊ดแอนด์ริงส์ จำกัด (มหาชน) ตั้งแต่วันที่ 5 กันยายน ถึงวันที่ 22 ธันวาคม 2543 ส่งผลให้ข้าพเจ้าได้รับความรู้ และประสบการณ์จริงต่างๆ ที่มีค่ามากมาย เช่น การทำงานร่วมกับผู้อื่น การประสานงานระหว่างแผนกและภายนอกแผนก ขั้นตอนและการดำเนินงานจริงในการจัดทำระบบ ISO 9002 และที่สำคัญการทำงานบางอย่างอาจปัญหาเกิดขึ้นซึ่งต้องมีแก้ปัญหาเฉพาะหน้าเมื่อเกิดข้อผิดพลาดหรือปัญหาในการทำงานนั้นๆ ซึ่งประสบการณ์ดังกล่าวไม่สามารถเรียนรู้ได้จากตำราเรียน จึงใคร่ขอกราบขอบพระคุณผู้ที่ให้โอกาสและได้ให้การสนับสนุนโครงการสหกิจศึกษาของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี ทุกท่านมา ณ โอกาสนี้

รายงานฉบับนี้จัดทำเสร็จสมบูรณ์ได้นั้น ทั้งนี้ได้รับความอนุเคราะห์เป็นอย่างดีจากคุณวิกรม อารักษ์า ที่กรุณาเสียสละเวลาให้คำปรึกษา และแก้ไขเนื้อหาของรายงาน พี่ๆ บุคลากรแผนกผลิตผลิตภัณฑ์ผักและผลไม้ คุณพ่อ คุณแม่ ที่คอยให้กำลังใจ ในการทำรายงานฉบับนี้สำเร็จลงไปด้วยดี จึงกราบขอบพระคุณทุกท่านมา ณ โอกาสนี้

นางสาวอศรา วัฒนนภาเกษม

ผู้จัดทำ

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

คำนำ

รายงานฉบับนี้ เป็นรายงานการปฏิบัติงานในสถานประกอบการ โดยได้รับมอบหมายงานทั้งหมด 3 โครงการ คือ 1. การหาขนาดของปีกข้าวโพดอ่อนที่บรรจุลงแต่ละ CODE ทั้งหมด 5 CODE 2. การเลือกใช้อุปกรณ์ที่ใช้กับหม้อน้ำเชื้อ 3. การทดลองทำวันมะพร้าวให้โตโดยไม่ใช้สารเคมี จากการปฏิบัติงานจริงและนำมาเรียบเรียงเป็นรายงาน

ทางผู้จัดทำหวังเป็นอย่างยิ่งว่า รายงานฉบับนี้จะมีประโยชน์ต่อท่านผู้อ่านที่มีความสนใจในเรื่องดังกล่าว เพื่อที่จะได้นำความรู้ที่ได้จากการอ่านไปปรับปรุงและพัฒนาการทำงานให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น

อนึ่งทางผู้จัดทำตระหนักดีว่า แม้จะพยายามแก้ไขข้อผิดพลาดต่างๆ ของรายงานแล้วเป็นอย่างดี แต่ก็อาจเกิดข้อผิดพลาดได้ ซึ่งทางผู้จัดทำต้องขออภัยไว้ล่วงหน้าและพร้อมที่จะรับคำติชมจากผู้อ่านด้วยความยินดีและเลื่อมใสเป็นอย่างยิ่ง

นางสาวอิสรา วัฒนนภเกษม

(ผู้จัดทำ)

22 / 11 / 43

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

สารบัญเรื่อง

จดหมายนำส่ง	
กิตติกรรมประกาศ	
คำนำ	
สารบัญเรื่อง	
สารบัญตารางและรูปภาพ	
ความเป็นมาของบริษัทผู้ดองแอนด์ตั้งดี	1
ส่วนที่ 2	4
โครงการที่ 1 เรื่อง SPECIFICATION OF BABY CORN IN BRINE	5
บทคัดย่อ	6
บทนำ	7
จุดประสงค์	8
ขั้นตอนการดำเนินงาน	8
สรุปผล	10
ภาคผนวก 1	11
ตัวอย่างการคำนวณ	13
โครงการที่ 2 เรื่อง EQUIPMENT OF RETORT	23
บทนำ	24
สรุปผล	29
ภาคผนวก 2	30
ตัวอย่างการคำนวณ	33
โครงการที่ 3 เรื่อง NATA DE COCO PRODUCTION	35
บทนำ	36
วิธีการทดลอง	36
สรุปผล	40
เอกสารอ้างอิง	41

ลารบัญตารางและรูปภาพ

ORGANIZATION CHART : BROAD OF DIRECTORS	2
ORGANIZATION CHART : PLANT	3
ตารางผลการสุ่มตัวแทนวัดขนาดข้าวโพดอ่อน	9
ตารางบันทึกข้อมูลดิบ ของ	12
โครงการที่1 เรื่อง SPECIFICATION OF BABY CORN IN BRINE	
กราฟ และ ตารางแสดงข้อมูล	14
โครงการที่1 เรื่อง SPECIFICATION OF BABY CORN IN BRINE	
ตารางผลการศึกษา โครงการที่ 2 เรื่อง EQUIPMENT OF RETORT	27
ตารางแสดงข้อมูลดิบ โครงการที่ 2 เรื่อง EQUIPMENT OF RETORT	31
ตารางผลการศึกษา NATA DE COCO PRODUCTION	39





ส่วนที่ 1

ความเป็นมาของบริษัท สินค้าหลักของ F&D และ การจัดองค์กรและระบบการบริหารงาน

ความเป็นมาของบริษัท

บริษัทฟู๊ดแอนด์ครีจส์ จำกัด (มหาชน) ได้เริ่มดำเนินธุรกิจผลิตสินค้าส่งออกผักและผลไม้กระป๋อง เมื่อปี 2528 โดยที่ตั้งของสำนักงานใหญ่ ตั้งอยู่ ณ. ที่ 22 ซ. สุขุมวิท 35 ถ. สุขุมวิท เขตคลองเตย กรุงเทพฯ 10110 และที่ตั้งของโรงงานอยู่ ณ. ที่ 695 / 1 ถ. บ้านบึง-บ้านค่าย ต. คลองก๊วก อ. บ้านบึง จ. ชลบุรี 20220 และในปี 2536 ได้จดทะเบียนเป็นบริษัทมหาชน โดยมีการร่วมลงทุนระหว่าง ไทย-ไต้หวัน-ญี่ปุ่น ในนามของ F&D

สินค้าหลักของ F&D

บริษัทฟู๊ดแอนด์ครีจส์ จำกัด (มหาชน) มีสายการผลิตแบ่งออกเป็น 4 ประเภท ได้แก่

1. ผลิตภัณฑ์ผัก-ผลไม้ และ เครื่องดื่ม บรรจุกระป๋อง
2. ผลิตภัณฑ์เครื่องเทศ เครื่องแกง
3. ผลิตภัณฑ์อาหารแช่แข็ง
4. ผลิตภัณฑ์เนื้อปิ้งจืด

โดยสินค้าส่วนใหญ่เป็นสินค้าส่งออก มีตลาดต่างประเทศที่สำคัญ คือ ญี่ปุ่น สหรัฐอเมริกา แคนาดา ตลาดร่วมยุโรป เยอรมัน ฝรั่งเศส อังกฤษ นิวซีแลนด์ ประเทศในแถบเอเชีย ฮองกง สิงคโปร์

ตำแหน่งและลักษณะงานในความรับผิดชอบ (Job description) : ผู้ช่วยนักวิชาการอาหาร

Co-op Supervisor : คุณวิกรม อารักษ์

ตำแหน่ง : หัวหน้าแผนกผลิต ผลิตภัณฑ์ผัก-ผลไม้

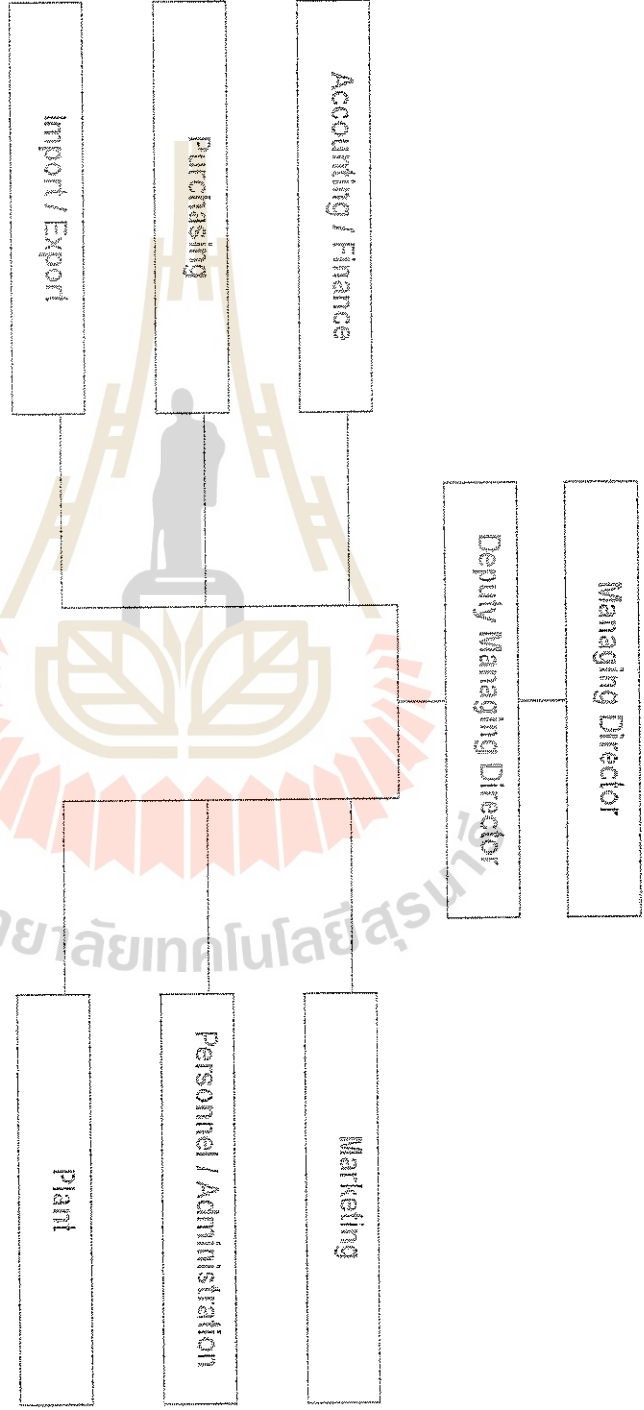
ระยะเวลาในการปฏิบัติงาน : ตั้งแต่วันที่ 5 กันยายน ถึงวันที่ 22 ธันวาคม 2543

การจัดองค์กรและระบบการบริหาร

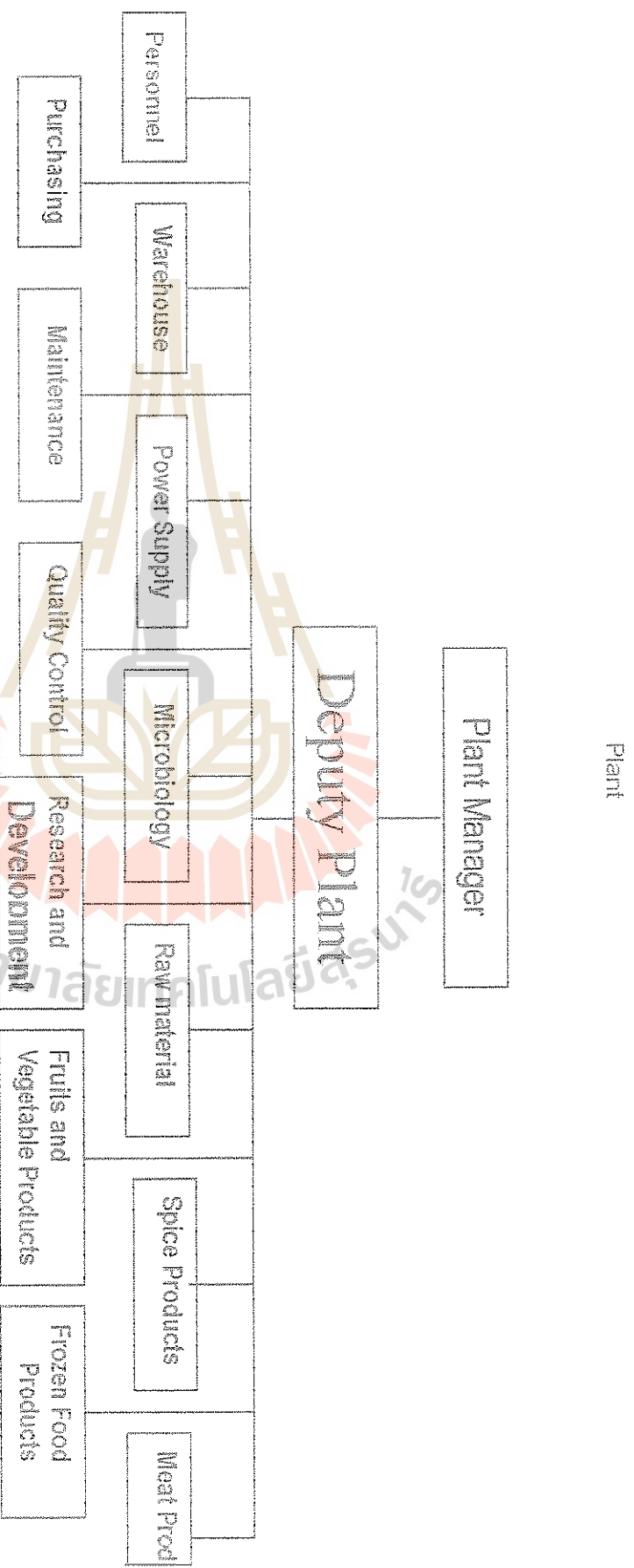
การจัดองค์กรและระบบบริหารงานของบริษัทฟู๊ดแอนด์ครีจส์ จำกัด (มหาชน) มีดังนี้

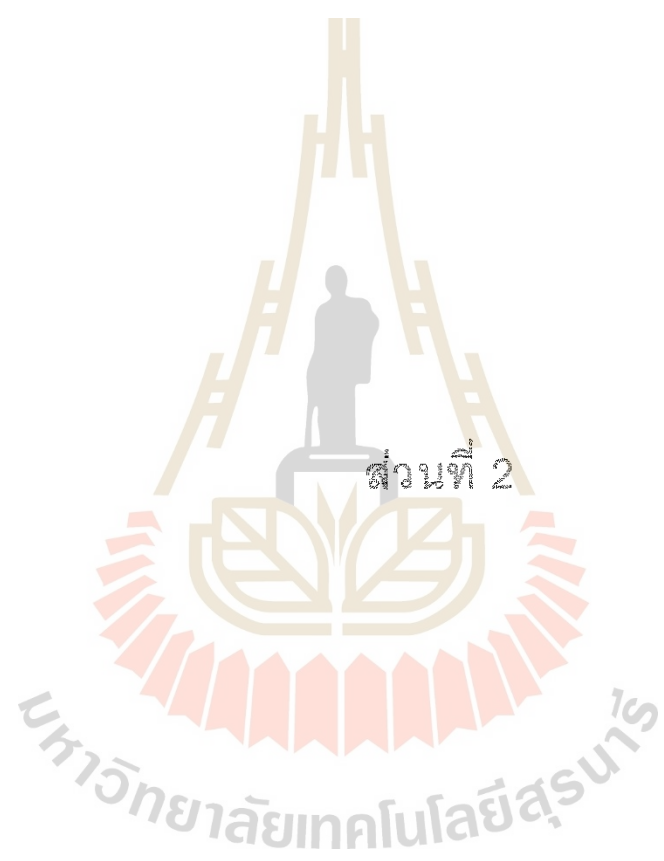
Organization Chart : Food and Drinks Public Company Limited

Broad of Directors



Organization Chart : Food and Drinks Public Company Limited





โครงการที่ 1

SPECIFICATION OF BABY CORN IN BRINE

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

บทคัดย่อ

การหาขนาดของฝักข้าวโพดอ่อนในแต่ละ CODE ซึ่งการกำหนดขนาดของฝักข้าวโพดอ่อนที่บรรจุลงในแต่ละ CODE ของผลิตภัณฑ์ ทำให้ง่ายต่อการคัดขนาดของฝักและง่ายต่อการเลือกซื้อวัตถุดิบในการผลิต และที่สำคัญการบรรจุขนาดของฝักข้าวโพดอ่อนตามเกณฑ์ที่กำหนดขึ้นจะช่วยในเรื่องของการนับจำนวนฝัก และน้ำหนักในแต่ละ CODE ให้ตรงตามที่ได้กำหนดขึ้น ดังนั้นวัตถุประสงค์ของการหาขนาดของฝักข้าวโพดอ่อนที่เหมาะสมเพื่อให้การบรรจุเป็นไปอย่างสมบูรณ์ใช้ประโยชน์จากวัตถุดิบที่รับมาใช้ในการผลิตข้าวโพดอ่อนแช่น้ำเกลือให้ได้ประโยชน์สูงสุด ลด % การตัดทอนและยังช่วยลดข้อผิดพลาดที่เกิดจากน้ำหนักที่บรรจุ และ/หรือ จำนวนฝักที่บรรจุลงใน CODE นั้นๆ ไม่เป็นไปตามที่ต้องการ ในการดำเนินงานการหาเกณฑ์ของขนาดฝักข้าวโพดอ่อนมีขั้นตอนดังนี้ 1) การเก็บข้อมูลดิบ 2) การวิเคราะห์ผล และ 3) การสรุปผลในการหาเกณฑ์ของขนาดฝักข้าวโพดอ่อนของ CODE BC 150, 25, 12, 9 และ FD-S (A10) และจากการหาขนาดของฝักข้าวโพดอ่อนพบว่า CODE BC 150 มีขนาดของฝักใกล้เคียงกับ CODE BC 25 และ CODE BC 12 มีขนาดใกล้เคียงกับ CODE BC 9

บทนำ

การหาเกณฑ์ของฝักข้าวโพดอ่อนที่ใช้ในการบรรจุลงในแต่ละ CODE ที่ได้กล่าวถึงในรายงานฉบับนี้มีทั้งหมด 5 CODE คือ BC 150, 25, 12, 9 และ FD-S ซึ่งจากการกำหนดเกณฑ์ที่ใช้ในการบรรจุข้าวโพดอ่อนขึ้น พบว่า สามารถนำฝักข้าวโพดอ่อนที่รับซื้อมาไปปรับแต่งให้เหมาะสม กับ CODE อื่นๆ ได้อีก เช่น สามารถนำข้าวโพดอ่อน CODE BC12. และ/หรือ CODE BC 9 มาใช้ในการผลิต CODE BC 10 ได้ เป็นต้น



จุดประสงค์

เพื่อหาเกณฑ์ของขนาดฝักข้าวโพดอ่อนที่เหมาะสมที่ใช้ในการบรรจุใน CODE ต่างๆ ของผลิตภัณฑ์ข้าวโพดอ่อนแช่สุก

ขั้นตอนการดำเนินงาน

1. การเก็บข้อมูลจากการวัดขนาดของข้าวโพดอ่อน

- วัดขนาดของความยาวของฝักข้าวโพดอ่อน
- วัดเส้นผ่าศูนย์กลางของฝักข้าวโพดอ่อน
- ชั่งน้ำหนักของข้าวโพดอ่อนแต่ละฝัก

Code ที่ใช้ ในการหาขนาดข้าวโพด คือ BC 150, BC 25, BC 12, BC 9 และ FD-S โดยแต่ละ Code มีตัวแทนที่ใช้ในการสุ่มดังนี้

- BC 150 ใช้ตัวแทนในการวัดขนาดฝักข้าวโพดอ่อน จำนวน 50 ฝัก ในกระป๋องบรรจุเดียวกัน จำนวน 50 กระป๋อง ต่อจำนวน lot Code BC 150 ที่ผลิตได้ในวันที่ทำการสุ่มวัดขนาดข้าวโพดอ่อน Code BC 150
- BC 25 วัดขนาดฝักข้าวโพดอ่อนที่บรรจุใน Code BC 25 ทุกฝัก จำนวน 100 กระป๋อง ต่อจำนวน lot Code BC 25 ที่ผลิตได้ในวันที่ทำการสุ่มวัดขนาดข้าวโพดอ่อน Code BC 25
- BC 12 วัดขนาดฝักข้าวโพดอ่อนที่บรรจุใน Code BC 12 ทุกฝัก จำนวน 100 กระป๋อง ต่อจำนวน lot Code BC 12 ที่ผลิตได้ในวันที่ทำการสุ่มวัดขนาดข้าวโพดอ่อน Code BC 12
- BC 9 วัดขนาดฝักข้าวโพดอ่อนที่บรรจุใน Code BC 9 ทุกฝัก จำนวน 100 กระป๋อง ต่อจำนวน lot Code BC 9 ที่ผลิตได้ในวันที่ทำการสุ่มวัดขนาดข้าวโพดอ่อน Code BC 9
- FD-S ใช้ตัวแทนในการวัดขนาดฝักข้าวโพดอ่อน จำนวน 50 ฝัก ในกระป๋องบรรจุเดียวกัน จำนวน 50 กระป๋อง ต่อจำนวน lot Code FD-S ที่ผลิตได้ในวันที่ทำการสุ่มวัดขนาดข้าวโพดอ่อน Code FD-S

2. วิเคราะห์ข้อมูล

3. สรุปผลการหาขนาดของฝักข้าวโพดอ่อนในแต่ละ CODE

**** พหุสาเหตุ** การสุ่มตัวอย่างแต่ละ CODE มาวัดขนาดฝักข้าวโพดอ่อน จำนวนตัวแทนที่ใช้ในการสุ่มวัดขนาดฝักข้าวโพดอ่อน โดยมีเกณฑ์มาจากการใช้ตารางมาตรฐาน MIL-STD-105E (แบบปกติ)

ผลการสุ่มวัดขนาดข้าวโพดอ่อน

CODE	จำนวนฝักทั้งหมดที่วัด (ฝัก)	ความถี่ Ø ของฝักมาก		ความถี่ Longitudinal ของฝักมาก		ความถี่ weight ของฝักมาก	
		(mm.)	%	(mm.)	%	(mm.)	%
BC 150	2,500	15	33.44	82	7.8	10	23.56
BC 25	2,500	13	38.72	90	13.36	10	24.72
BC 12	1,200	13	57.85	70	13.94	7	38.44
BC 9	1,000	14	39.9	75	23.1	8	34.40
FD-S	2,500	12	47.68	60	8.00	4	41.08

สรุป

จากการสุ่มตัวแทนของข้าวโพดอ่อนมาวัดขนาดของแต่ละ CODE พบว่า

BC 150	มี Spec ยาว อยู่ในช่วง	75 – 90 mm
	เส้นผ่าศูนย์กลางอยู่ในช่วง	13 – 15 mm
	น้ำหนัก/ฝัก อยู่ในช่วง	8 – 11 g
BC 25	มี Spec ยาว อยู่ในช่วง	80 – 95 mm
	เส้นผ่าศูนย์กลางอยู่ในช่วง	13 – 15 mm
	น้ำหนัก/ฝัก อยู่ในช่วง	8 – 12 g
BC 12	มี Spec ยาว อยู่ในช่วง	67 – 77 mm
	เส้นผ่าศูนย์กลางอยู่ในช่วง	12 – 13 mm
	น้ำหนัก/ฝัก อยู่ในช่วง	6 – 7 g
BC 9	มี Spec ยาว อยู่ในช่วง	70 – 80 mm
	เส้นผ่าศูนย์กลางอยู่ในช่วง	13 – 14 mm
	น้ำหนัก/ฝัก อยู่ในช่วง	4 – 5 g
FD-S	มี Spec ยาว อยู่ในช่วง	50 – 60 mm
	เส้นผ่าศูนย์กลางอยู่ในช่วง	11 – 12 mm
	น้ำหนัก/ฝัก อยู่ในช่วง	4 – 5 g

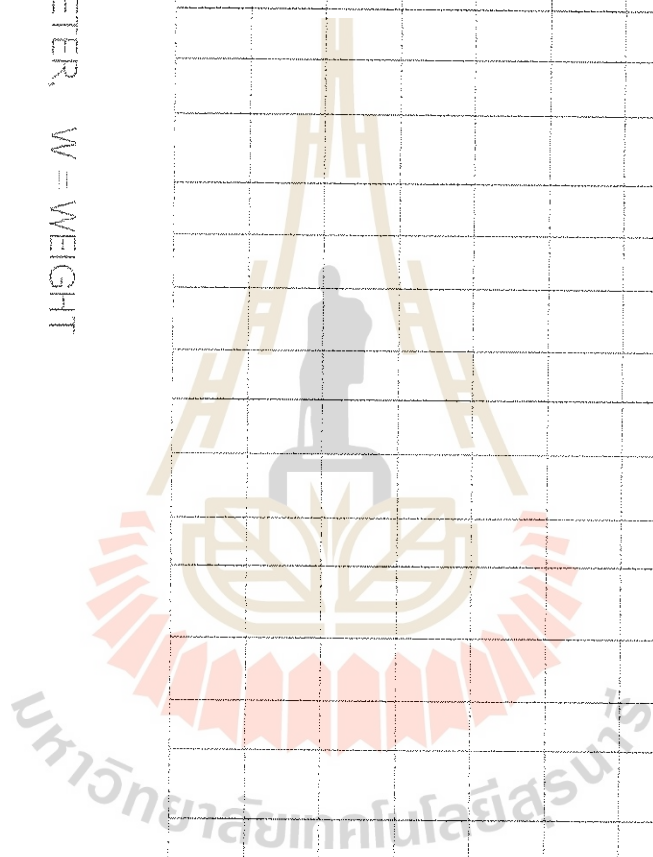
ข้อเสนอแนะ

จากการสุ่มตัวแทนวัดขนาดของข้าวโพดอ่อนแต่ละ CODE พบว่า BC 150 สามารถนำมาบรรจุ ลง ใน CODE BC 25 ได้ เพราะมีขนาดของฝักข้าวโพดอ่อนใกล้เคียงกัน ขณะเดียวกัน ถ้า CODE BC 9 มีการเร่งผลิต ก็สามารถนำข้าวโพดอ่อนของ CODE BC 150 มาตัดทอนแล้วบรรจุ ลงใน CODE BC 9 ได้ แต่จะทำให้ % ท่อนสูงขึ้น ดังนั้นการ ตัดทอน ของ CODE BC 150 เพื่อนำมาบรรจุใน CODE BC 9 จึงขึ้นอยู่กับสถานการณ์ในการผลิต ว่ามีความจำเป็นในการเร่งผลิต CODE BC 9 มากน้อยเพียงใด



No./ กรณี	1			2			3			4			5			6			7			8			9			10		
	L	D	W	L	D	W	L	D	W	L	D	W	L	D	W	L	D	W	L	D	W	L	D	W	L	D	W	L	D	W
1																														
2																														
3																														
4																														
5																														
6																														
7																														
8																														
9																														

* L = LENGTH, D = DIAMETER, W = WEIGHT



ตัวอย่างการคำนวณ

BC 9 ใช้ตัวแทนในการสุ่มวัดขนาดความยาวทั้งหมด 1,000 ฝัก พบว่า
มีความยาว 7.0 เซนติเมตร จำนวน 139 ฝัก คิดเป็น 13.9%

วิธีคิด

ข้าวโพดอ่อน ยาว 7.0 เซนติเมตร จำนวน 1,000 ฝัก คิดเป็น 100 %

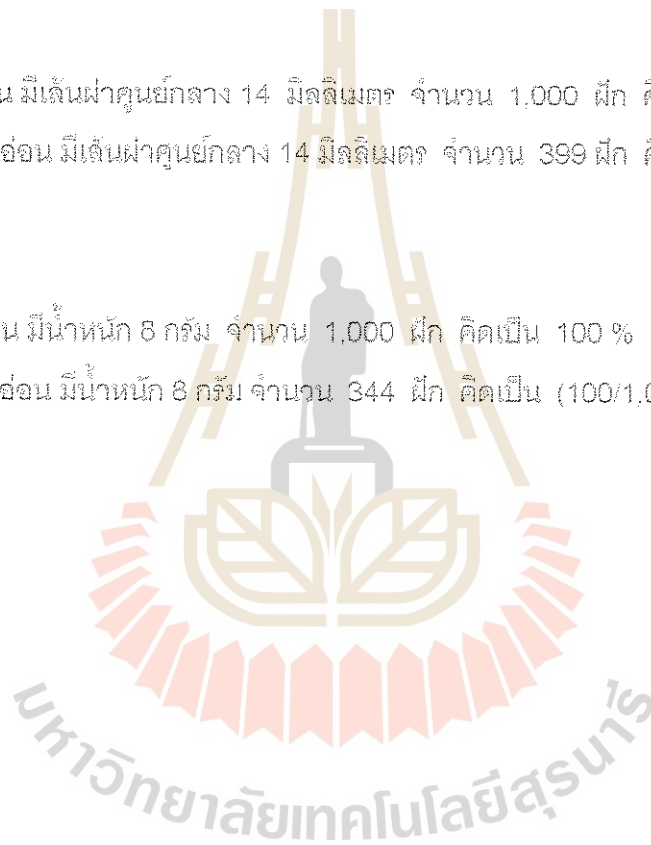
ถ้า ข้าวโพดอ่อน ยาว 7.0 เซนติเมตร จำนวน 139 ฝัก คิดเป็น $(100/1,000) \times 139$
= 13.9%

ข้าวโพดอ่อน มีเส้นผ่าศูนย์กลาง 14 มิลลิเมตร จำนวน 1,000 ฝัก คิดเป็น 100 %

ถ้า ข้าวโพดอ่อน มีเส้นผ่าศูนย์กลาง 14 มิลลิเมตร จำนวน 399 ฝัก คิดเป็น $(100/1,000) \times 399$
= 39.0 %

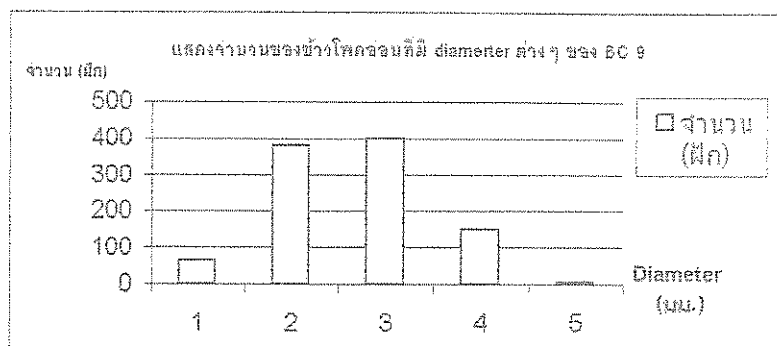
ข้าวโพดอ่อน มีน้ำหนัก 8 กรัม จำนวน 1,000 ฝัก คิดเป็น 100 %

ถ้า ข้าวโพดอ่อน มีน้ำหนัก 8 กรัม จำนวน 344 ฝัก คิดเป็น $(100/1,000) \times 344$
= 34.4 %



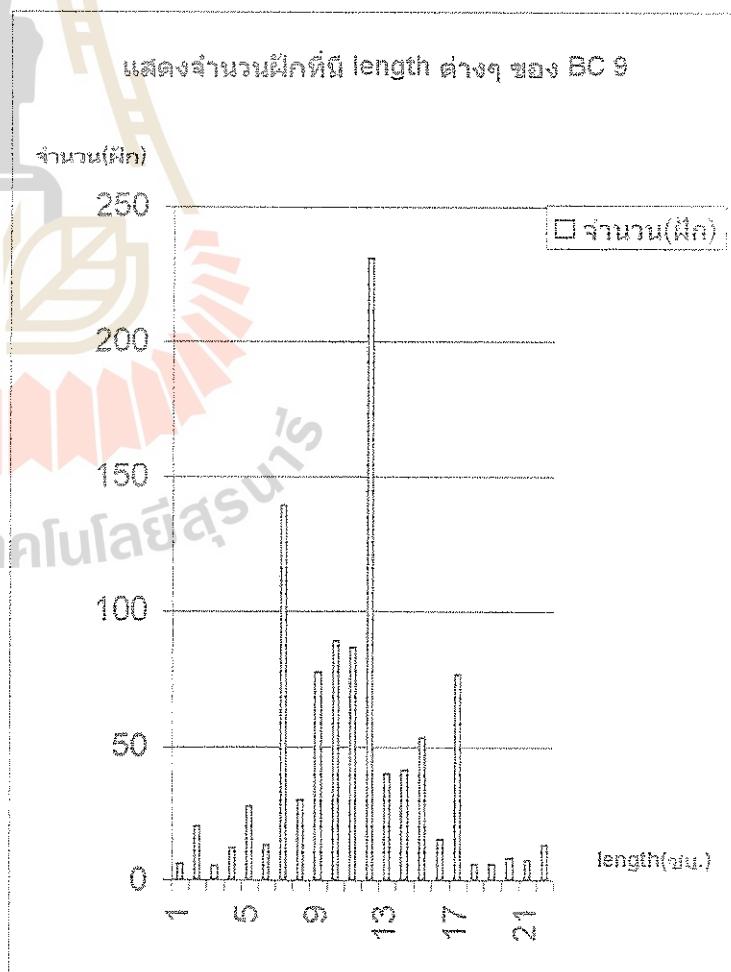
ตารางแสดงข้อมูล diameter ของ BC 9

DIAMETER(มม.)	จำนวน(ฝัก)
12	64
13	378
14	399
15	152
16	7



ตารางแสดงข้อมูล length ของ BC 9

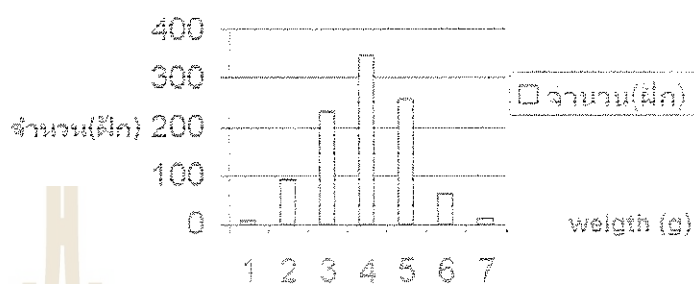
LENGTH (ซม.)	จำนวน (ฝัก)
6.4	6
6.5	20
6.6	5
6.7	12
6.8	27
6.9	13
7.0	139
7.1	30
7.2	77
7.3	89
7.4	96
7.5	231
7.6	40
7.7	41
7.8	53
7.9	15
8.0	76
8.1	6
8.2	6
8.3	8
8.4	7
8.5	13



ภาพประกอบที่ 16 แสดง ผล BC 9

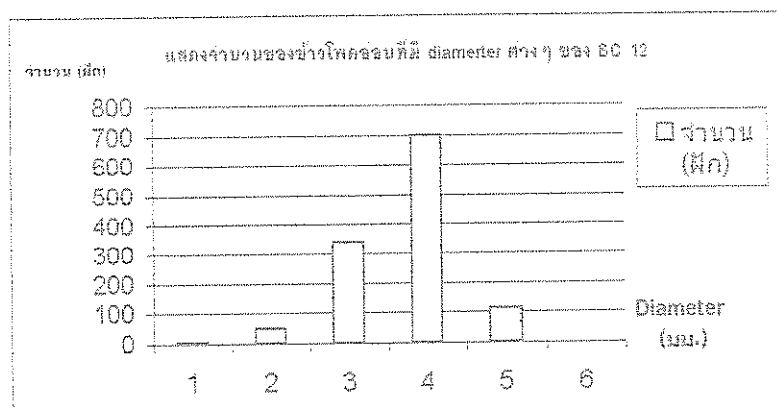
Weight (g)	จำนวน (ฟลอก)
5	6
6	91
7	230
8	344
9	256
10	62
11	11

แสดงจำนวนน้ำหนักที่ผิดปกติต่างๆ ของ BC 9



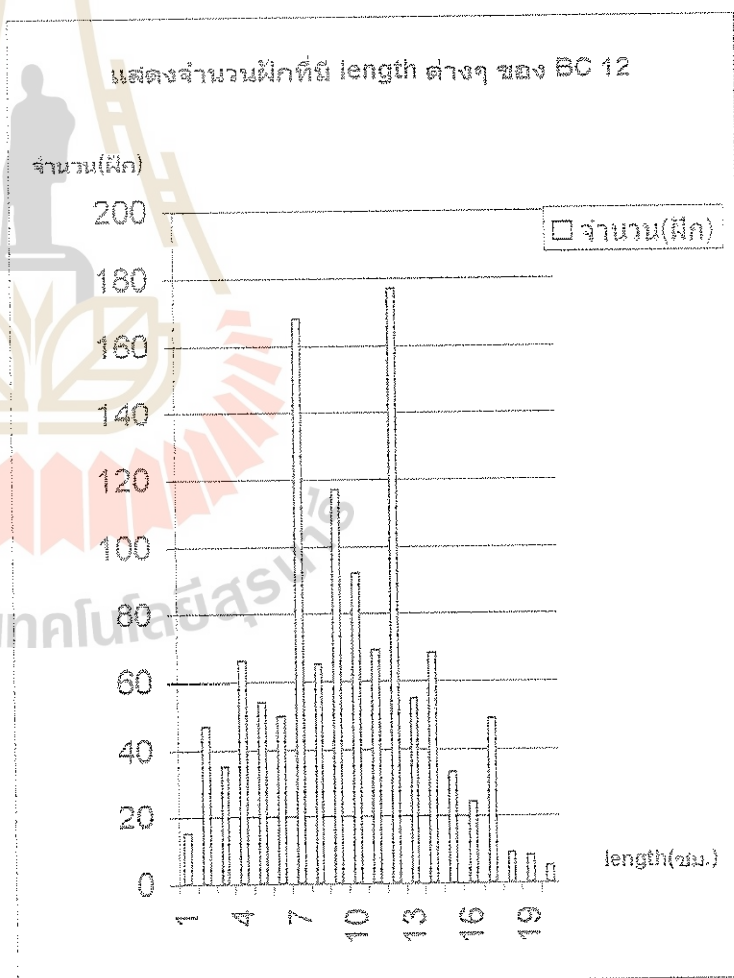
ตารางแสดงข้อมูล diameter ของ BC 12

DIAMETER(มม.)	จำนวน(ฝัก)
10	4
11	46
12	340
13	697
14	112
15	1



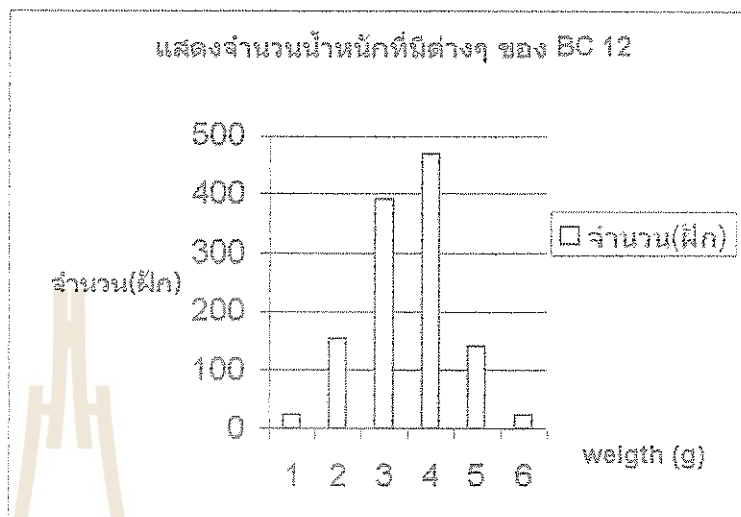
ตารางแสดงข้อมูล length ของ BC 12

LENGTH (ซม.)	จำนวน (ฝัก)
6.4	15
6.5	47
6.6	35
6.7	66
6.8	64
6.9	50
7.0	168
7.1	65
7.2	117
7.3	92
7.4	69
7.5	177
7.6	55
7.7	68
7.8	33
7.9	24
8.0	49
8.1	9
8.2	8
8.3	5



ตารางแสดงข้อมูล length ของ BC 12

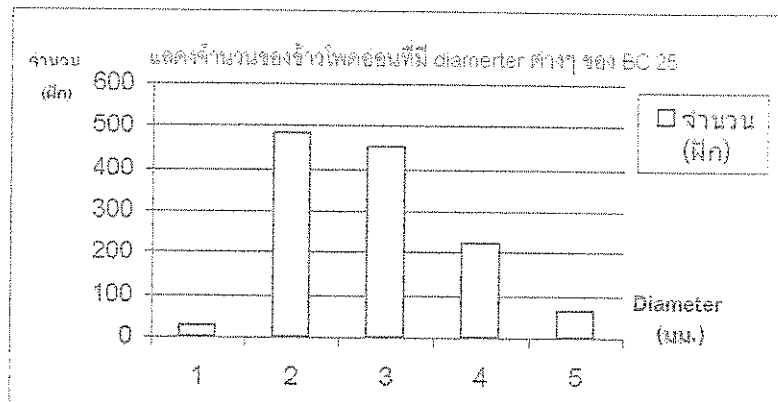
weight (g)	จำนวน (ฝัก)
4	24
5	154
6	391
7	468
8	139
9	24



มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

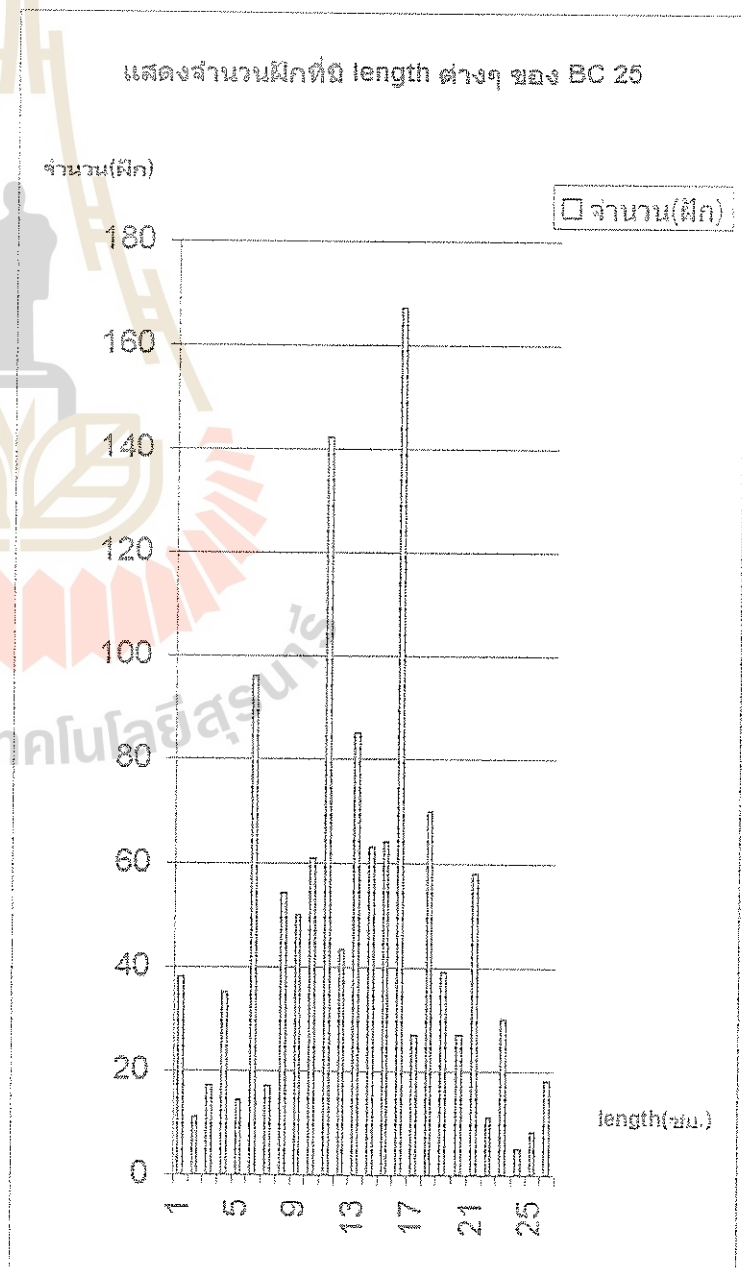
ตารางแสดงข้อมูล diameter ของ BC 25

DIAMETER(มม.)	จำนวน(ฝัก)
12	27
13	484
14	452
15	223
16	64



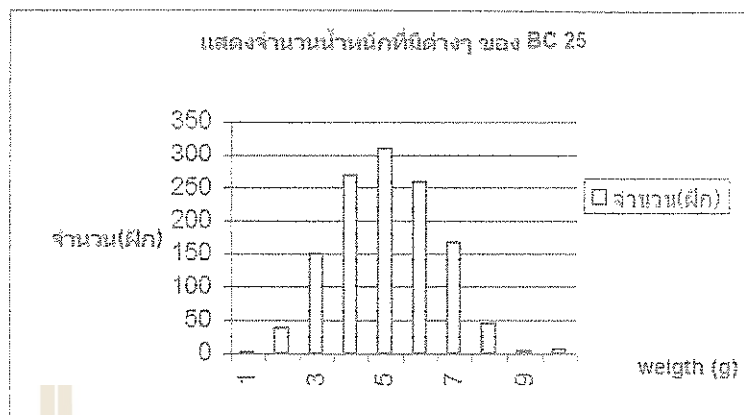
ตารางแสดงข้อมูล length ของ BC 25

LENGTH (ซม.)	จำนวน (ฝัก)
7.5	38
7.6	11
7.7	17
7.8	35
7.9	14
8.0	96
8.1	17
8.2	64
8.3	50
8.4	61
8.5	142
8.6	43
8.7	85
8.8	63
8.9	64
9.0	167
9.1	27
9.2	70
9.3	39
9.4	27
9.5	58
9.6	11
9.7	30
9.8	5
9.9	8
10.0	18



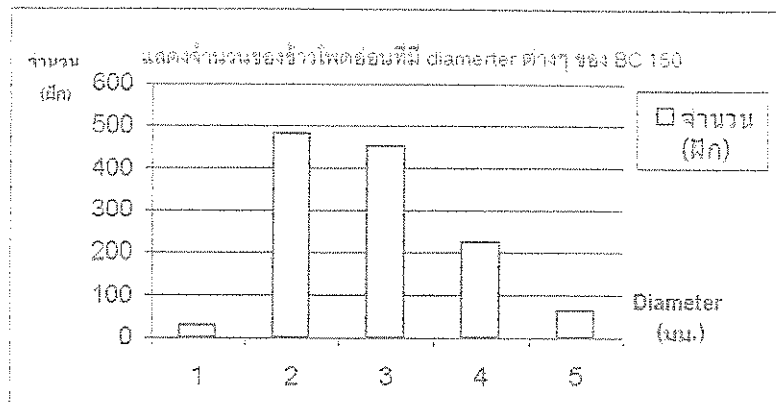
ตารางแสดงข้อมูล weight ของ BC 25

weight (g)	จำนวน (ฟลอก)
6	1
7	39
8	150
9	269
10	309
11	260
12	167
13	45
14	4
15	6



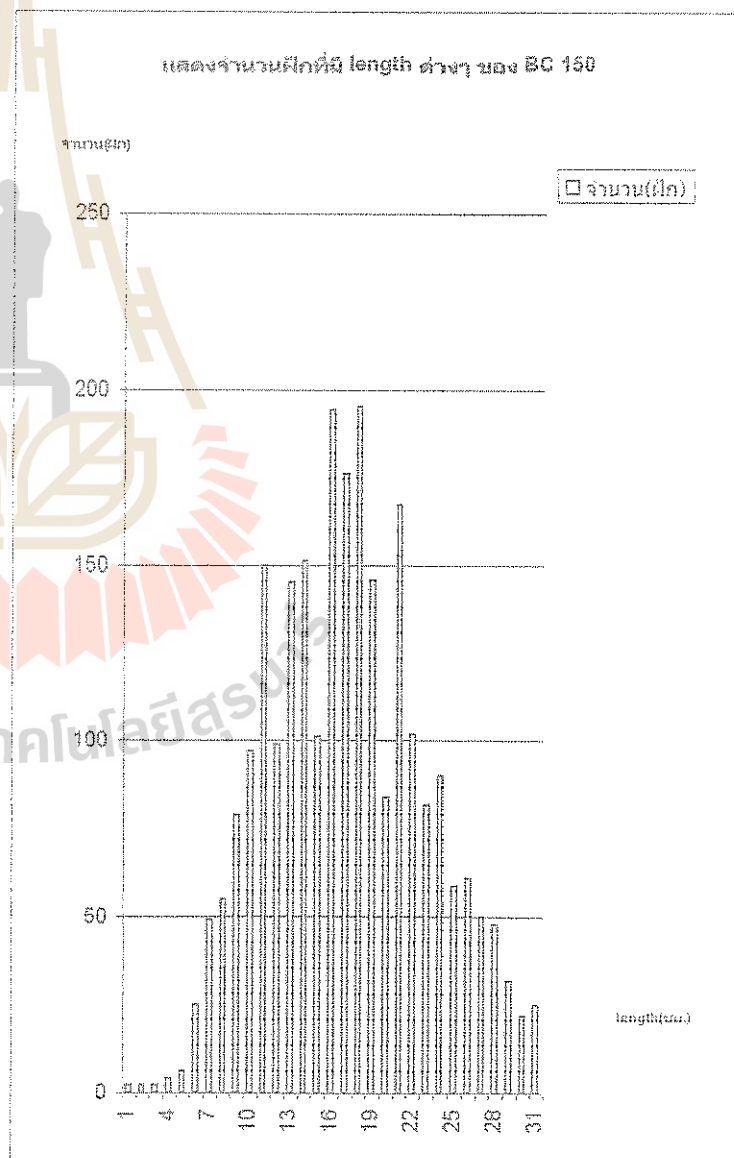
ตารางแสดงข้อมูล diameter ของ BC 150

DIAMETER(มม.)	จำนวน(ฝัก)
12	27
13	484
14	452
15	223
16	64



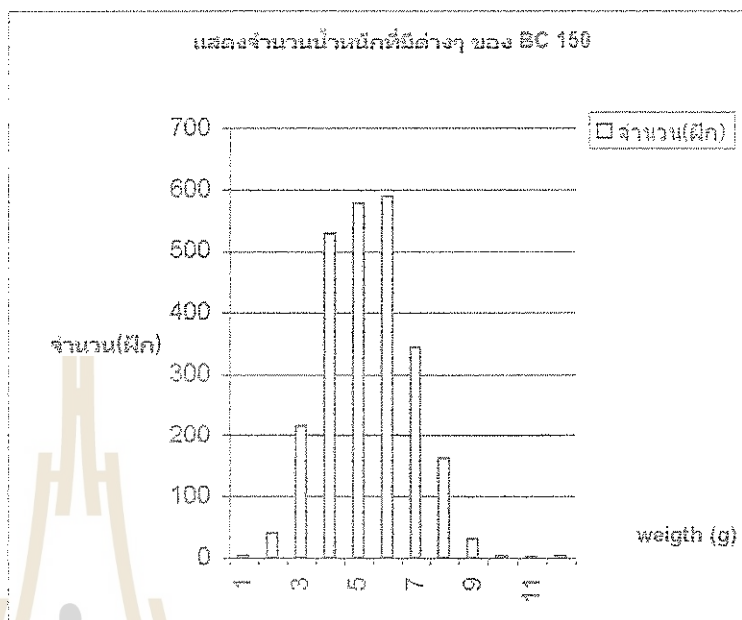
ตารางแสดงข้อมูล length ของ BC 150

LENGTH (ซม.)	จำนวน (ฝัก)
6.5	2
6.6	2
6.7	2
6.8	4
6.9	6
7.0	25
7.1	49
7.2	66
7.3	79
7.4	97
7.5	150
7.6	99
7.7	145
7.8	151
7.9	101
8.0	194
8.1	176
8.2	195
8.3	146
8.4	84
8.5	167
8.6	102
8.7	82
8.8	90
8.9	59
9.0	61
9.1	50
9.2	48
9.3	32
9.4	22
9.5	25



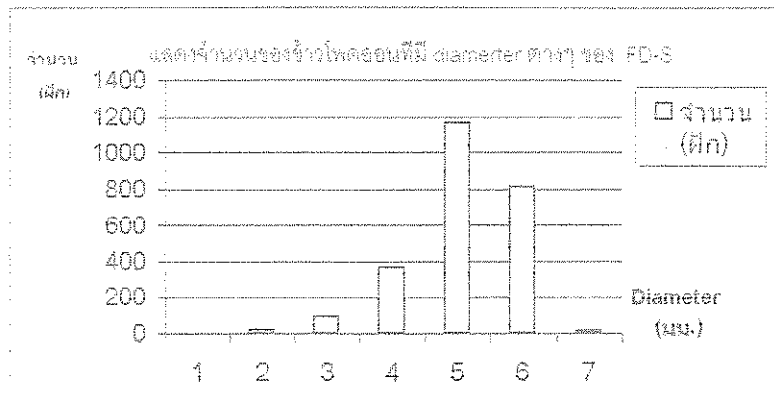
ตารางแสดงข้อมูล weight ของ BC 150

weight (g)	จำนวน (ฝัก)
5	4
6	40
7	216
8	528
9	577
10	589
11	343
12	164
13	29
14	4
15	2
16	4



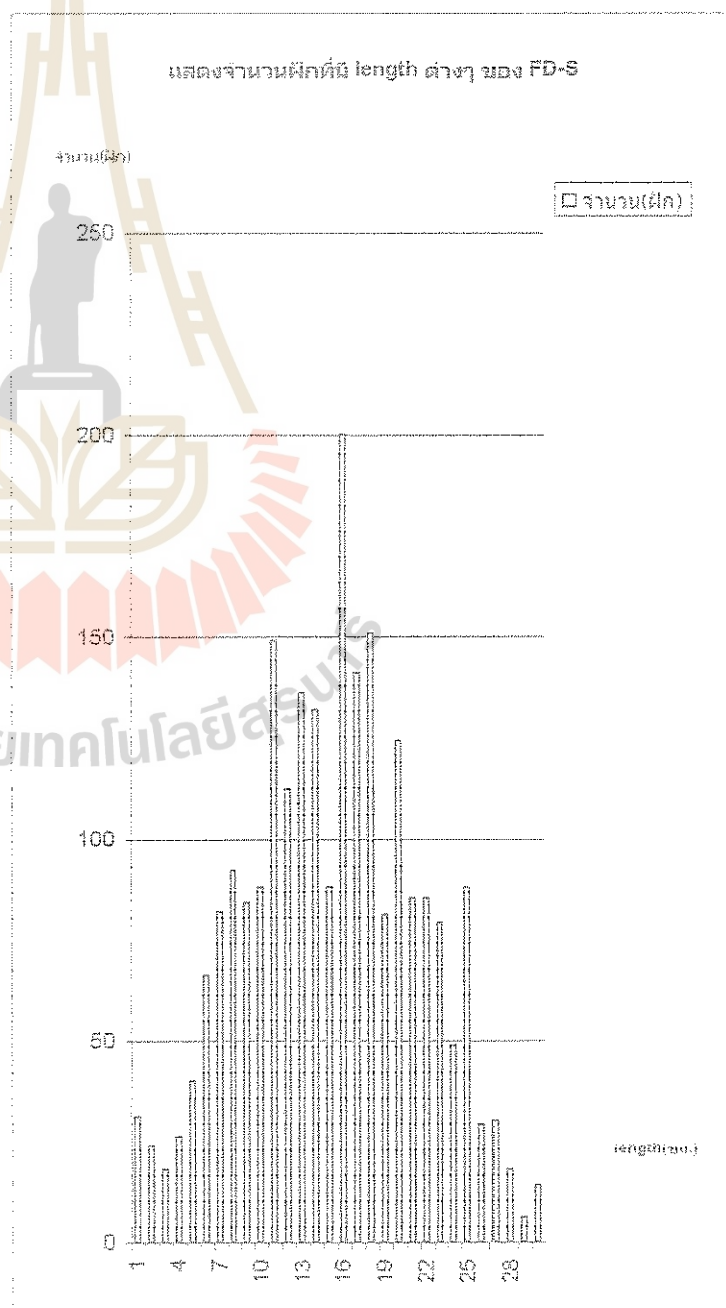
ตารางแสดงข้อมูล diameter ของ FD-S

DIAMETER(มม.)	จำนวน(ฟัก)
8	1
9	19
10	97
11	365
12	1162
13	812
14	14



ตารางแสดงข้อมูล length ของ FD-S

LENGTH (มม.)	จำนวน (ฟัก)
4.5	31
4.6	24
4.7	16
4.8	26
4.9	40
5.0	66
5.1	62
5.2	92
5.3	84
5.4	68
5.5	149
5.6	112
5.7	136
5.8	132
5.9	66
6.0	200
6.2	141
6.3	161
6.4	81
6.5	124
6.6	85
6.7	66
6.8	79
6.9	49
7.0	68
7.1	29
7.2	30
7.3	16
7.4	6
7.5	14



โครงงานที่ 2

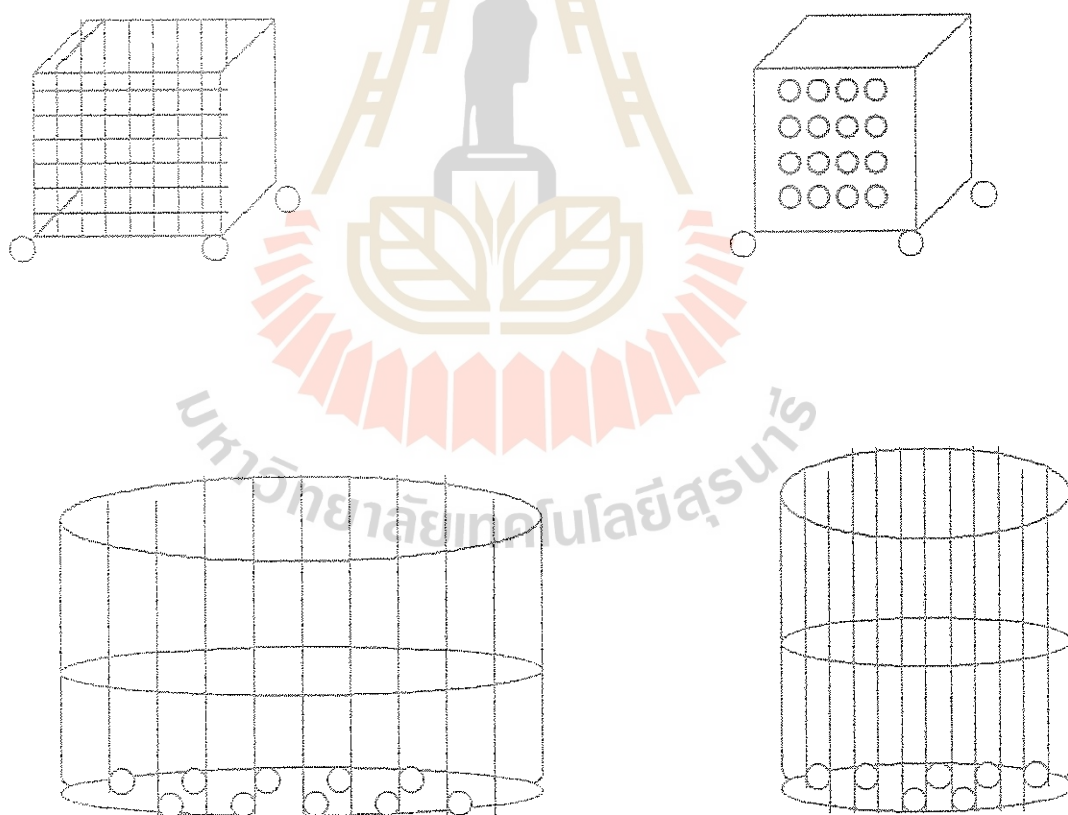
EQUIPMENT OF RETORT



การใช้อุปกรณ์และส่วนต่างๆ ในหม้อฆ่าเชื้อ (RETORT) ที่มีผลต่อการไล่อากาศ และฆ่าเชื้อของผลิตภัณฑ์ต่างๆ

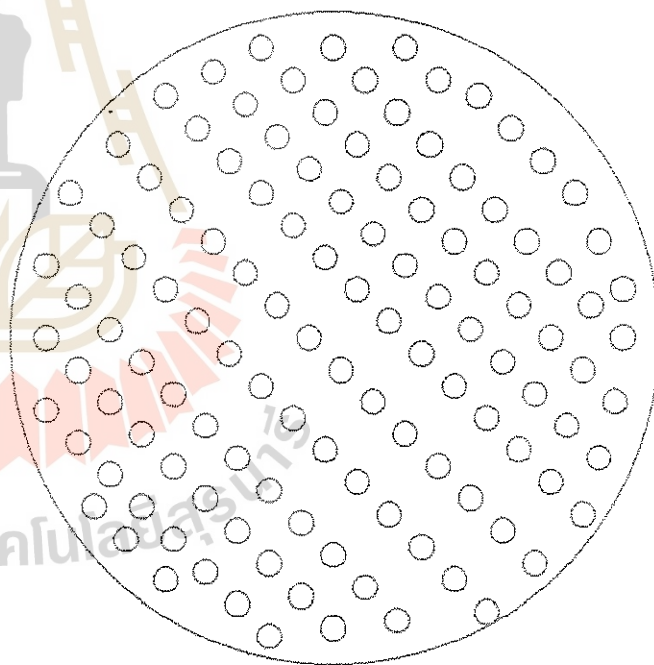
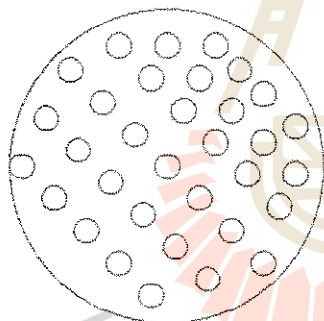
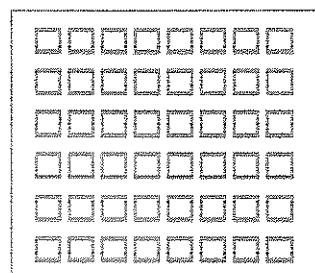
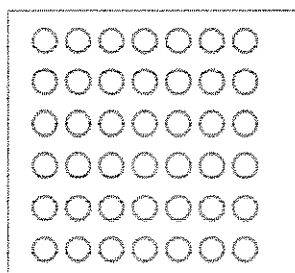
1. ตะกร้าสำหรับใส่กระป๋องที่ใช้ในการฆ่าเชื้อ (BASKETS)

ตะกร้าที่ใช้สำหรับใส่กระป๋องเพื่อฆ่าเชื้อในหม้อฆ่าเชื้อ ควรสร้างให้มีลักษณะโปร่ง ให้อากาศสามารถผ่านเข้า-ออกระหว่างกระป๋องได้สะดวกในขณะที่ทำการไล่อากาศและ/หรือฆ่าเชื้อ และในขณะเดียวกันต้องมีพื้นที่เพียงพอสำหรับที่จะให้ออน้ำเข้าออกได้ทั่วถึงกันกระป๋องระหว่างการฆ่าเชื้อ ตะกร้าที่ใช้ในการเข้าหม้อฆ่าเชื้อจะทำจากแผ่นเหล็กเจาะรูทั้งด้านข้างและด้านบน ตะกร้า ลำดับการเจาะรูและความถี่ห่าง ตลอดจนขนาดของรูที่เจาะต้องมีพื้นที่เพียงพอที่จะให้อากาศผ่านเข้าออกได้สะดวกโดยไม่มีปิดกั้นการไหลผ่านของอากาศ เพื่อที่จะให้กระป๋องได้รับความร้อนทั่วถึงกัน ตะกร้าที่ใช้ใส่กระป๋อง ของบริษัทฟู๊ดแอนด์ดริงส์ มีด้วยกันหลายรูปแบบดังนี้



2. แผ่นกั้นระหว่างชั้นกระป๋อง (DIVIDER PLATE)

แผ่นกั้นระหว่างชั้นกระป๋องทำจากแผ่นโพลิโพรพิลีนที่เจาะรู (Perforated polypropylene sheet) การใช้แผ่นกั้นระหว่างชั้นที่มีรูปร่างแตกต่างกันย่อมมีผลต่อประสิทธิภาพในการไล่อากาศและการฆ่าเชื้อของผลิตภัณฑ์นั้นๆ ด้วย บริษัทฟู้ดแอนด์ดริงค์ มีแผ่นกั้นระหว่างชั้นกระป๋องหลายรูปแบบดังนี้



มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

ซึ่งทั้งตะกร้าและแผ่นกันระหว่างกระป๋อง รูปแบบของรูและขนาดที่ใช้ในการใส่กระป๋อง จะต้องมีส่วนที่ช่องว่าง (Open Area) เท่ากับหรือมากกว่า 39% ถ้ามีส่วนที่ช่องว่างมากกว่าหรือเท่ากับ 39 % จะก่อให้เกิดประสิทธิภาพในการไล่อากาศและฆ่าเชื้อ พื้นที่ช่องว่างดังกล่าวเป็นมาตรฐานของช่องว่างสำหรับตะกร้าทั้งด้านข้างและด้านล่างและแผ่นกันระหว่างชั้นกระป๋องที่อากาศสามารถสัมผัสกับกระป๋องทั้งด้านข้างและด้านล่างกระป๋องได้

สูตรการหา % open area ของตะกร้าทั้งด้านข้างและด้านล่างกระป๋อง และแผ่นกันระหว่างชั้นกระป๋อง

% open area ด้านข้างของตะกร้า

$$\frac{\text{ผลรวมของพื้นที่ว่างกลมทั้ง 4 ด้านของด้านข้าง} \times 100}{\text{ผลรวมของพื้นที่ทั้งหมดของด้านข้างตะกร้า}}$$

% open area ด้านล่างของตะกร้า

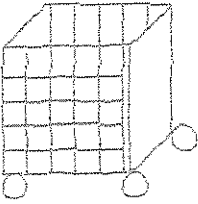
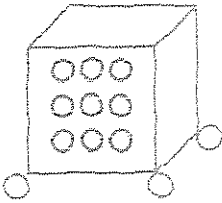
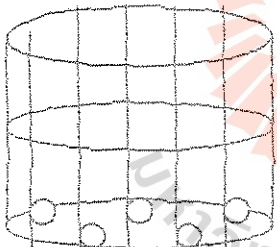
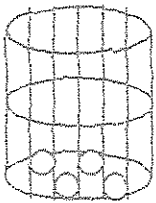
$$\frac{\text{ผลรวมของพื้นที่ว่างกลมทั้ง 4 ด้านของด้านล่าง} \times 100}{\text{ผลรวมของพื้นที่ทั้งหมดของด้านล่างตะกร้า}}$$

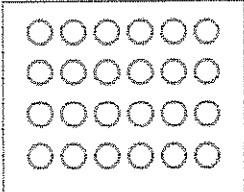
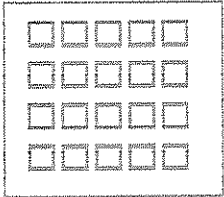
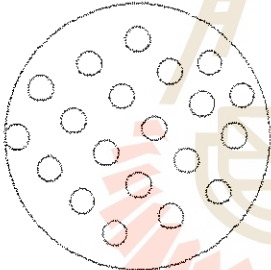
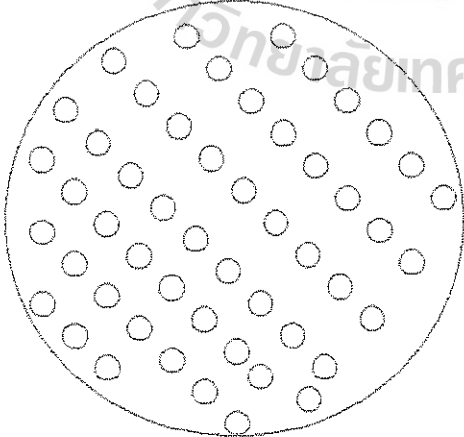
% open area ของแผ่นกันระหว่างชั้นกระป๋อง

$$\frac{\text{ผลรวมของพื้นที่ว่างกลมของแผ่นกันระหว่างชั้นกระป๋อง} \times 100}{\text{ผลรวมของพื้นที่ทั้งหมดของแผ่นกันระหว่างชั้น กระป๋อง}}$$

หมายเหตุ : ลักษณะของตะกร้าและแผ่นกันที่ใช้ อาจใช้รูปแบบอื่นที่แตกต่างจากนี้ ขึ้นอยู่กับ % open area ที่ต้องการและการกระจายความร้อน ภายในหม้อฆ่าเชื้อ โดยใช้ภาชนะหรืออุปกรณ์อื่นๆ

ผลการการศึกษา

ลักษณะของตะกร้า	% open area ของด้านข้าง	% open area ของด้านล่าง
	76 %	46%
	32.35%	20.63%
	78.78%	15.13%
	70.89%	17.91%

ลักษณะของแผ่นกันระหว่างชั้น กระป๋อง	% open area ของแผ่นกันระหว่างชั้น กระป๋อง
	15.87%
	52.52%
	24.08%
	22.08%

สรุปผลการศึกษา

จากการศึกษาพบว่า ตะกร้าที่มีลักษณะช่องว่างเป็นรูป ลีเหลี่ยมจะมี % open area สูงกว่า 39 % ในขณะที่ตะกร้าที่มีลักษณะช่องว่างเป็นรูปวงกลมจะมี % open area ต่ำกว่า 39 % ซึ่งลักษณะดังกล่าวส่งผลให้ ตะกร้าที่มีช่องว่างที่เป็นรูป ลีเหลี่ยมสามารถให้อากาศและความร้อนส่งผ่านและ/หรือ สัมผัสภาชนะบรรจุอาหารได้ดีทำให้การให้อากาศ และการฆ่าเชื้อมีประสิทธิภาพการทำงานได้ดีกว่า ตะกร้าที่มีช่องว่างเป็นรูปวงกลม

ส่วนแผ่นกั้นระหว่างชั้นรองกระป๋องที่มีลักษณะเป็นช่องลีเหลี่ยม จะมี % open area สูงกว่า 39% ซึ่งสูงกว่าที่มาตรฐานกำหนด แต่แผ่นกั้นระหว่างชั้นรองกระป๋องที่มีลักษณะเป็นวงกลม จะมี % open area ต่ำกว่า 39 % ซึ่งต่ำกว่าที่มาตรฐานกำหนด

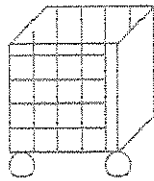
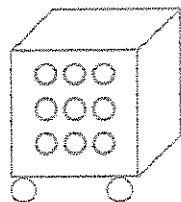
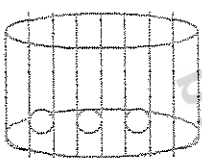
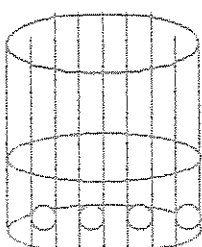
ข้อเสนอแนะ

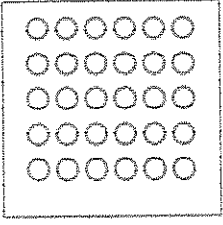
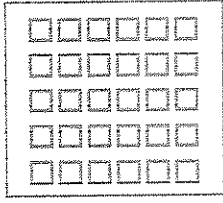
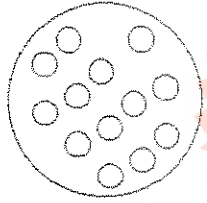
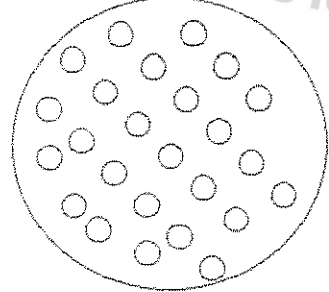
ในการเลือกใช้อุปกรณ์ที่ใช้กับหม้อฆ่าเชื้อ เช่น ตะกร้า และ/หรือ แผ่นกั้นระหว่างชั้นรองกระป๋องควรเลือกใช้ที่มีลักษณะโปร่ง อากาศสามารถส่งผ่านความร้อนได้ดี โดยมีมาตรฐานของ % open area ไม่ต่ำกว่า 39 % ดังนั้นจากผลการศึกษาอุปกรณ์ที่ใช้กับหม้อฆ่าเชื้อของบริษัท ฟู้ดเชนส์ดีริงส์ จำกัด (มหาชน) ควรเลือกใช้ตะกร้าและแผ่นกั้นระหว่างชั้นรองกระป๋องที่มีช่องว่างลักษณะเป็นลีเหลี่ยมมากกว่าตะกร้า และ/หรือ แผ่นกั้นรองชั้นกระป๋องที่มีลักษณะเป็นรูปวงกลม

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

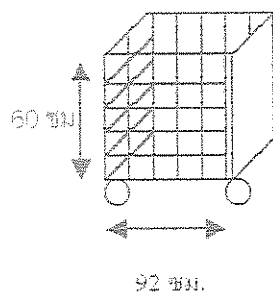


ข้อมูล

ลักษณะของ ตะกร้า	จำนวนช่องว่าง รูป □ และ ○ ด้านข้าง	จำนวนช่องว่าง รูป □ และ ○ ด้านล่าง	พื้นที่ด้านข้าง ทั้งหมด	พื้นที่ด้านล่าง ทั้งหมด
	□ = 340 ช่อง ขนาด 4.5 x 4.5	□ = 194 ช่อง ขนาด 4.5 x 4.5	22,080 cm ²	8464 cm ²
	○ = 448 วง ขนาด ○ 4.5 cm ²	○ = 96 วง ขนาด ○ 4.5 cm ²	22,016 cm ²	7369 cm ²
	□ 99 ช่อง ขนาด 4x55 cm ²	○ = 96 วง ขนาด ○ 4.5 cm ²	27,646.02 cm ²	20106.19 cm ²
	□ = 189 ช่อง ขนาด 4x55 cm ²	○ = 96 วง ขนาด ○ 4.5 cm ²	14,928.85 cm ²	7697.69 cm ²

ลักษณะของแผ่นกันระหว่าง ชั้นกระป๋อง	จำนวนช่องว่าง รูป □ และ ○ ด้านข้าง	พื้นที่ทั้งหมดของแผ่นกัน ระหว่างชั้นกระป๋อง
	○ = 588 ช่อง ขนาด ○ = 1.5	6564 cm ²
	□ = 550 ช่อง ขนาด 2.5 × 2.5 cm²	6564 cm ²
	○ = 588 ช่อง ขนาด ○ = 1.5	6644.24 cm ²
	○ = 588 ช่อง ขนาด ○ = 1.5	18,617.06 cm ²

ตัวอย่างวิธีการคำนวณ



- **  กว้าง 4.5 ซม. ยาว 10 ซม. (ด้านข้าง)
 กว้าง 4.5 ซม. ยาว 4.5 ซม. (ด้านล่าง)

วิธีคำนวณ

ด้านข้างของตะกร้า

$$\begin{aligned} \text{พื้นที่ของ } \square \text{ ของด้านข้างทั้ง 4 ด้าน} &= \text{กว้าง} \times \text{ยาว} \\ &= 92 \times 60 \times 4 \\ &= 22080 \text{ cm}^2 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{พื้นที่ช่องว่าง } \square \text{ ของด้านข้างทั้ง 4 ด้าน} &= 340 \text{ ช่อง} \times \text{กว้าง} \times \text{ยาว} \\ &= 340 \times 4.5 \times 10 \\ &= 15300 \text{ cm}^2 \end{aligned}$$

จากสูตร % open area ด้านข้างของตะกร้า

$$\frac{\text{ผลรวมของพื้นที่ที่เคลือบ 4 ด้านของด้านข้าง} \times 100}{\text{ผลรวมของพื้นที่ทั้งหมดของด้านข้างตะกร้า}}$$

$$= (15,300 / 20,080) \times 100$$

$$= 76 \%$$

ด้านล่างของตะกร้า

พื้นที่  ด้านล่างทั้งหมด = กว้าง X ยาว
 = 92×92
 = $8,464 \text{ cm}^2$

พื้นที่  ด้านล่าง = กว้าง X ยาว
 = 4.5×4.5 (ทั้งหมด 194 ช่อง)
 = $3,928.50 \text{ cm}^2$

จากสูตร % open area ด้านล่างของตะกร้า

ผลรวมของพื้นที่สี่เหลี่ยม ของด้านล่าง $\times 100$

 ผลรวมของพื้นที่ทั้งหมดของด้านล่างตะกร้า

= $(3928.50 / 8464) \times 100$

= 46 %

ดังนั้นตะกร้าที่มีรูปช่องว่างสี่เหลี่ยมมี พื้นที่ของรูเกินกว่า 39 % ซึ่งถือว่า ได้ตามที่มาตรฐานกำหนด

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี



กวนดวรงค์ หรือกวนน้ำมะพร้าว หรือกวนมะพร้าว หรือกวนน้ำส้ม หรือเห็ดชาแดง หรือ เห็ดรดเจีย หรือเห็ดกัมพูชา จัดเป็นแผ่นกวนชนิดเซลลูโลสเจล (gelatinous bacterial cellulose) ที่สร้างขึ้นโดยแบคทีเรีย *Acetobacter aceti* subspecies *xylinum* หรือ *Acetobacter xylinum* นอกจากสกุล *Acetobacter* แล้วยังมีแบคทีเรียสกุลอื่นๆ ที่สร้างกวนชนิดนี้ ได้แก่ *Rhizobium*, *Alcaligenes*, *Agrobacterium* เป็นต้น

กระบวนการผลิตกวนมะพร้าว ประกอบด้วยขั้นตอนสำคัญดังต่อไปนี้

1. ขั้นตอนการเตรียมหัวเชื้อ

ขั้นตอนนี้เป็นการนำหัวเชื้อบริสุทธิ์มาต่อขยายเพื่อเพิ่มปริมาณหัวเชื้อให้มากเพียงพอสำหรับทำการหมัก ปริมาณหัวเชื้อที่เหมาะสมสำหรับต่อขยายหัวเชื้อและสำหรับทำการหมักที่นิยมใช้กันทั่วไปคือ 5% หากเตรียมหัวเชื้อได้มากอาจเพิ่ม เป็น 10% ก็ได้ การใช้หัวเชื้อปริมาณน้อยจะทำให้โตช้าและได้แผ่นกวนบาง

วิธีเตรียม

น้ำมะพร้าวแก่ 2 ลิตร มาต้มให้เดือด เติมน้ำตาลทราย 100 กรัม ต้มต่อไปจนเดือดนาน 10 นาทีแบ่งใส่ขวดที่ลวกน้ำร้อนแล้ว 5 ขวด ขวดละ 400 มิลลิลิตร ตั้งทิ้งไว้ในเย็น เติมหหัวเชื้อน้ำส้มสายชูหรือกรดอะซิติกลงไป เพื่อปรับ pH เป็น 4.5 เติมหหัวเชื้อบริสุทธิ์ ลงไป ขวดละ 20 มิลลิลิตร ตั้งวางไว้ที่อุณหภูมิห้อง 3 -5 วัน จะเห็นแผ่นกวนสีขาวขึ้นที่ผิวหน้าของมะพร้าวจะได้หัวเชื้อที่ขยายแล้วจำนวน 5 ขวด พร้อมที่จะนำไปหมักกวนต่อไป

2. การเตรียมน้ำมะพร้าวและการหมักกวนมะพร้าว

2.1 เตรียมถังหรือถุงพลาสติกขนาดจุประมาณ 20 -30 ลิตร เพื่อใส่น้ำมะพร้าว

2.2 กรองเศษผงที่ติดมากับน้ำมะพร้าวออกให้หมดด้วยผ้าเนื้อแน่นใส่น้ำมะพร้าวที่ได้ไปต้มจนเดือด เติมน้ำตาลทรายลงไป (น้ำตาล 1 กก. ต่อน้ำมะพร้าว 20 ลิตร) คนให้ละลาย ต้มต่อไปจนน้ำมะพร้าวเดือด นาน 10 นาที ปิดไฟยกลงจากเตา เติมแอมโมเนียมซัลเฟต ลงไป 0.3 -0.5 %

2.3 ตั้งทิ้งไว้ให้เย็น ปิดฝาให้มิดชิดห้ามเปิดฝา เพื่อป้องกันไม่ให้ฝุ่นละอองหรือเชื้อปนเปื้อนลงไปปะปน

2.4 เมื่อน้ำมะพร้าวเย็นดีแล้ว(ปกติจะทิ้งไว้ค้างคืนจะเย็นพอดี) เติมหหัวน้ำส้มสายชูหรือกรดอะซิติกเข้มข้นลงไป เพื่อปรับค่า pH เป็น 4.5 คนให้เข้ากันอุปกรณ์ที่ใช้ควรลวกน้ำร้อนเพื่อฆ่าเชื้อก่อน

2.5 เติมหหัวเชื้อที่ได้ขยายไว้มี อายุ 3-5 วัน ลงไปประมาณ 5 % (ใช้หัวเชื้อขนาด 400 มิลลิลิตร ที่เตรียมไว้ 3 ขวด)

- 2.6 ใช้กระบวยที่ลวกน้ำร้อนต้กลั่นน้ำมะพร้าวที่ผสมหัวเชื้อแล้วลงในภาชนะหมัก โดยตักให้ระดับน้ำมะพร้าวสูงจากก้นภาชนะหมักประมาณ 1 นิ้ว ภาชนะที่ใช้ต้องล้างสะอาดด้วยน้ำยาฆ่าเชื้อที่มีสารคลอรีน เช่น คลอโรกซ์ คว่ำไว้จนแห้งดีแล้ว และนำภาชนะไปลวกน้ำร้อนเพื่อฆ่าเชื้ออีกชั้นหนึ่ง
- 2.7 รับปิดภาชนะโดยเร็ว ด้วยกระดาษปกตินิยมใช้กระดาษหนังสือพิมพ์ที่ได้นำมาเช็ดด้วยไอน้ำแล้ว รัดด้วยยาง ภาชนะหมักบางรุ่นออกแบบมาสำหรับวันมะพร้าวโดยเฉพาะจะสามารถตั้งวางซ้อนกันได้ อาจวางซ้อนกันโดยตรง หรือใช้กระดาษหนังสือพิมพ์รองก่อนซ้อนกันก็ได้ ถ้าไม่เอากระดาษหนังสือพิมพ์รองซ้อนกัน บางครั้งอาจมีน้ำหยดจากก้นภาชนะที่อยู่ข้างบนลงมาถึงแผ่นวันข้างล่างได้
- 2.8 ตั้งภาชนะวางซ้อนกันไว้ที่อุณหภูมิห้องนาน 7 -10 วัน จะได้แผ่นวันมะพร้าวหนาประมาณ 1.2-1.5 เซนติเมตร ลักษณะวันมะพร้าวคุณภาพดี จะมีเนื้อวันที่เนียน นุ่ม ผิวเรียบเป็นมัน มีความเหนียวหนึบ ใช้น้ำหยิก หรือกดเนื้อวันก็จะไม่ขาดออกจากกัน

ปัจจัยที่มีผลต่อการหมักวันมะพร้าว

1. สายพันธุ์ของแบคทีเรีย และคุณภาพของหัวเชื้อวันที่ใช้ทำการหมัก เชื้อวันที่ใช้ในการหมักวันมะพร้าวเป็นเชื้อแบคทีเรีย *Acetobacter acetii* subspecies *xylinum* หรือ *Acetobacter xylinum* การผลิตวันมะพร้าวให้ได้ผลควรเลือกใช้หัวเชื้อสายพันธุ์ที่ผ่านการคัดเลือกแล้วว่าเหมาะสมสำหรับการผลิตวันมะพร้าวโดยเฉพาะ เชื้อวันมะพร้าวที่ต่างสายพันธุ์กัน ก็ให้แผ่นวันที่มีลักษณะคุณภาพและเนื้อสัมผัสแตกต่างกัน คุณภาพของหัวเชื้อได้แก่ ความบริสุทธิ์ของหัวเชื้อ และประสิทธิภาพของหัวเชื้อเป็นปัจจัยต่อผลผลิตของวันที่ได้เป็นอันมาก
2. น้ำมะพร้าว ควรใช้น้ำมะพร้าวแก่ ซึ่งเป็นวัสดุเหลือใช้จากการกะเทาน้ำมะพร้าวเพื่อเอาเนื้อมะพร้าวส่งตลาดสด หรือส่งโรงงานทำกระติ๋มจ้ำรูป น้ำมะพร้าวสดามีสารอาหารที่มีคุณค่าสูงเหมาะต่อการเจริญของเชื้อวันมะพร้าว ควรเลือกน้ำมะพร้าวที่แก่ มีไขมันน้อย
3. ก๊าซออกซิเจน เชื้อวันมะพร้าวเป็นเชื้อที่ต้องการอากาศในการเจริญเติบโต เชื้อจะสร้างแผ่นวันที่มีผิวหน้าของอาหาร หรือผิวหน้าของน้ำมะพร้าวที่ใช้เลี้ยง ลักษณะของแผ่นวันที่ได้จะเป็นไปตามรูปทรงของภาชนะที่ใช้
4. กรดน้ำส้มสายชู จะช่วยยับยั้งการเจริญของเชื้อปนเปื้อน กระจะช่วยปรับความเป็นต่างของน้ำมะพร้าวให้เหมาะกับการเจริญของเชื้อวันมะพร้าวให้ช่วยสร้างแผ่นวันได้เร็วขึ้น
5. ปริมาณน้ำตาล น้ำตาลเป็นแหล่งคาร์บอนสำหรับการเจริญเติบโตและสร้างแผ่นวัน
6. สารประกอบไนโตรเจน การเติมสารประกอบไนโตรเจนทำให้แผ่นวันที่ได้มีความหนาขึ้น

วิธีการทดลอง การศึกษาอุณหภูมิของมะพร้าวให้ใสโดยไม่ฟอกสารเคมี

การศึกษากาการเพาะพันธุ์มะพร้าวได้ศึกษาปัจจัยที่เกี่ยวข้องในการผลิตพันธุ์มะพร้าวจากเชื้อ

A. xylinum AGR 60 โดยใช้ น้ำมะพร้าวที่ปรับให้มีความเข้มข้นที่เหมาะสมต่อการเพาะเลี้ยงพันธุ์มะพร้าวด้วย แอมโมเนียม 0.5 % กรดอะซิติก 0.1 % (pH 3.8 –4.2) น้ำตาลทราย 7% (Brix 12) น้ำมะพร้าวที่ถูกปรับองค์ประกอบดังกล่าวแล้วเรียกว่า MASH และใช้ น้ำกะทิ 5% คือ กะทิที่ได้จากมะพร้าวที่ผ่านการคั้นและนำมาเจือจางด้วยน้ำเปล่า ให้มีความเข้มข้น 5 % โดยได้แบ่งกลุ่มการศึกษาปัจจัยที่ให้ได้น้ำมะพร้าวใสโดยไม่ต้องฟอกสารเคมี ออกเป็น 5 กลุ่ม

ขั้นตอนการทดลอง

- 1.1 เตรียมน้ำมะพร้าว (MASH)
- 1.2 นำน้ำมะพร้าวที่เตรียมได้ไปฆ่าเชื้อ ที่ 121 องศาเซลเซียส นาน 15 นาที
- 1.3 ตั้งไว้ในเขียง ที่อุณหภูมิห้องประมาณ 24 ชั่วโมง
- 1.4 ทำการถ่ายหัวเชื้อลงโถโดยใช้หัวเชื้อ 20 % (หัวเชื้อ 1 ขวด ต่อน้ำมะพร้าว 5 ขวด) บ่มไว้ประมาณ 3 วัน ให้เชื้อเริ่มขยายพันธุ์
- 1.5 เตรียม substrate ของ starter culture โดยแบ่งกลุ่มได้ดังนี้
 - 1.5.1 น้ำมะพร้าว (MASH) 100%
 - 1.5.2 กะทิ 5% 100%
 - 1.5.3 น้ำมะพร้าว (MASH) : กะทิ 5% อัตราส่วน 1 : 3
 - 1.5.4 น้ำมะพร้าว (MASH) : กะทิ 5% อัตราส่วน 2 : 2
 - 1.5.5 น้ำมะพร้าว (MASH) : กะทิ 5% อัตราส่วน 3 : 1

โดยวิธีการเตรียม substrate ของ starter culture เหมือนกับขั้นตอนที่ 1.1 –1.4

บ่มไว้ในที่อุณหภูมิห้อง 3 วัน เพื่อขยายหัวเชื้อให้มีปริมาณเพิ่มขึ้น

2. ขั้นตอนการหมักเพื่อผลิตพันธุ์มะพร้าว

- 2.1 เตรียม substrate ของ starter culture ทั้ง 5 กลุ่มการทดลอง จากข้อ 1.4 เทใส่ภาชนะพลาสติกให้มีระดับความสูงจากพื้นภาชนะประมาณ 2 เซนติเมตร
- 2.2 นำกระดาษหนังสือพิมพ์ที่ผ่านการฆ่าเชื้อด้วยไอน้ำมาปิด เพื่อป้องกันฝุ่นละออง
- 2.3 ตั้งไว้ในเขียง ที่อุณหภูมิห้องประมาณ 24 ชั่วโมง
- 2.4 ถ่ายหัวเชื้อเตรียมได้จากข้อ 1.5 ลงในภาชนะพลาสติกที่เตรียมไว้แต่ละกลุ่มการทดลอง
- 2.5 บ่มทิ้งไว้ในที่อุณหภูมิห้องประมาณ 10 วัน แผ่น菌จะมีความหนาประมาณ 1.5 –2.0 เซนติเมตร แล้วจึงทำการเก็บแผ่น菌เพื่อวัดความหนา และลักษณะทางกายภาพต่างๆ

ผลการศึกษา

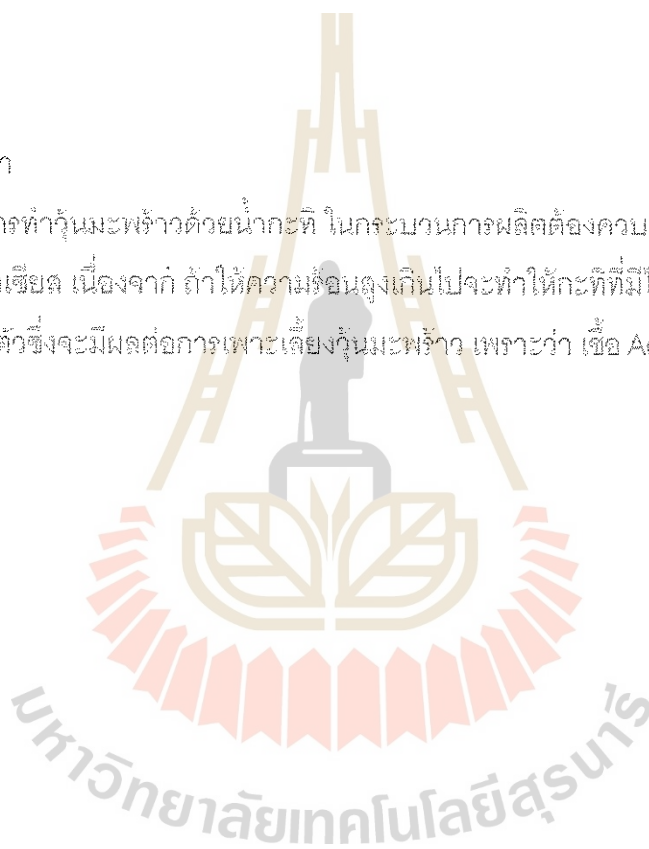
ชนิดของน้ำมะพร้าวที่ไม่ปะปน มะพร้าว	ลักษณะเนื้อสัมผัส	สี	ลักษณะความใส / ขุ่น	ความหนา
1. น้ำมะพร้าว (MASH) 100%	แข็ง มีกลิ่น หยาบคาย	สีเหลือง อ่อนๆ	ขุ่นมากสุด	2.2 เซนติเมตร
2. น้ำกะทิ 5% 100%	นุ่ม แต่ไม่ละเอียด ความยืดหยุ่นดี	สีขาวนวล	ขุ่นน้อยสุด	0.8 เซนติเมตร
3. น้ำมะพร้าว (MASH) : กะทิ 5% อัตราส่วน 1 : 3	นุ่ม แต่ไม่ละเอียด ความยืดหยุ่นดี	สีขาวนวล	ขุ่นเล็กน้อย	0.8 เซนติเมตร
4. น้ำมะพร้าว (MASH) : กะทิ 5% อัตราส่วน 2 : 2	นุ่ม แต่ไม่ละเอียด ความยืดหยุ่นดี	สีเหลือง อ่อนๆ	ขุ่นเล็กน้อย	1.4 เซนติเมตร
5. น้ำมะพร้าว (MASH) : กะทิ 5% อัตราส่วน 3 : 1	แข็ง มีกลิ่น หยาบคาย	สีเหลือง นวล	ขุ่นเล็กน้อย	1.8 เซนติเมตร

สรุปผลการทดลอง

จากการศึกษาการผลิตวุ้นมะพร้าวให้ไลโดยไม่ใช่สารเคมีในการฟอกให้ขาว พบว่า กลุ่มที่ใช้ น้ำมะพร้าว (mash) ในการผลิตวุ้นมะพร้าวจะให้วุ้นมะพร้าวที่มีลักษณะเนื้อสัมผัสที่ดี คือมีความยืดหยุ่นดี และมีผิวหน้าเรียบ แต่วุ้นมะพร้าวจะมีสีออกเหลืองอ่อนๆ และมีความขุ่น กลุ่มที่ใช้กะทิ 5% พบว่า อัตราส่วนที่เหมาะสมที่สุด คือ กลุ่มที่ใช้ กะทิ 1 ส่วน ต่อ น้ำมะพร้าว 3 ส่วน จะให้ลักษณะเนื้อสัมผัสที่ดี มีความหนา และมีสีค่อนข้างขาวกว่ากลุ่มที่ใช้ น้ำมะพร้าวในการเพาะวุ้นมะพร้าวเพียงอย่างเดียว

ข้อเสนอแนะ

ในการทำวุ้นมะพร้าวด้วยน้ำกะทิ ในกระบวนการผลิตต้องควบคุมอุณหภูมิไม่ให้เกิน 60 องศาเซลเซียส เนื่องจาก ถ้าให้ความร้อนสูงเกินไปจะทำให้กะทิที่มีไขมันเป็นองค์ประกอบเกิดการแตกตัวซึ่งจะมีผลต่อการเพาะเลี้ยงวุ้นมะพร้าว เพราะว่า เชื้อ *Acetobacter xylinum* ไม่ชอบไขมัน



เอกสารอ้างอิง

วรารุณี และรุ่งนภา. 2532. เทคโนโลยีการหมักในอุตสาหกรรม. สำนักพิมพ์โอเดียนสโตร์. กรุงเทพฯ

ฉมคิด จรรย์รัตน์. 2531. การผลิตฐานมะพร้าวและการแปรรูปอาหาร. 18. 4 : 254-262

