



รายงานการปฏิบัติงานสหกิจศึกษา

การทวนสอบผลการทดลองฆ่าเชื้อผลิตภัณฑ์เครื่องดื่มสมุนไพรด้วยเครื่องฆ่าเชื้อ
แนวนอนแบบใช้ไอน้ำ

Results sterilization validation of herbal drink product with horizontal
steam retort

โดย

นางสาว อริสรา จันนุก

รหัสนักศึกษา 56080205

รายงานนี้เป็นส่วนหนึ่งของสหกิจศึกษา

รหัสวิชา 08036803 ชื่อวิชา สหกิจศึกษา

หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมแปรรูปอาหาร

คณะอุตสาหกรรมเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2559

วันที่ 19 พฤษภาคม พ.ศ. 2560

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รายงานการปฏิบัติงานสหกิจศึกษา

การทวนสอบผลการทดลองฆ่าเชื้อผลิตภัณฑ์เครื่องดื่มสมุนไพรด้วยเครื่องฆ่าเชื้อ
แนวนอนแบบใช้ไอน้ำ

Results sterilization validation of herbal drink product with horizontal
steam retort

โดย

นางสาว อริสรา จันนุก

รหัสนักศึกษา 56080205

ปฏิบัติงาน ณ

บริษัท ฉัตรชัยแพทย์แผนโบราณ จำกัด

ที่อยู่ เลขที่ 36,36/1,36/2 หมู่ 8 ต.ห้วยขมิ้น อ.หนองแค จ.สระบุรี

ปฏิบัติงานสหกิจศึกษาตั้งแต่ 4 มกราคม พ.ศ.2560 ถึง 28 เมษายน พ.ศ.2560



หนังสือรับรองการใช้ประโยชน์ผลงานหรือการปฏิบัติงาน

นักศึกษาสหกิจศึกษา คณะอุตสาหกรรมเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ข้าพเจ้า (นาย/นาง/นางสาว) อภิพล ลีตรแก้ว ตำแหน่ง ผู้อำนวยการสาขาปฏิบัติการ
ชื่อหน่วยงาน บริษัท หัตถชัยแพคเกจจิ้งไบโเทค จำกัด สถานที่ตั้งที่อยู่เลขที่ 369 ถนน
แขวง/ตำบล ห้วยขมิ้น เขต/อำเภอ พะองแก จังหวัด สระบุรี
รหัสไปรษณีย์ 11130 โทรศัพท์ 036-688-8912 โทรสาร มือถือ 089-816-4101
E-mail address golf_stable@hotmail.com

ขอรับรองว่าผลงาน/การปฏิบัติงานสหกิจศึกษาของ (นาย/นางสาว) อธิสรุภา จันทร์

สังกัดสาขาวิชา วิศวกรรมแปรรูปอาหาร คณะอุตสาหกรรมเกษตร สถาบันเทคโนโลยี
พระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง เป็นประโยชน์ต่อองค์กร/หน่วยงาน/กลุ่ม ของข้าพเจ้า ทางด้านต่อไปนี้
(สามารถเลือกได้มากกว่า 1 ข้อ)

- การปฏิบัติงานของนักศึกษา ทำให้พนักงานประจำมีเวลาในการพัฒนางาน ส่วนอื่นที่เกี่ยวข้องอันก่อให้เกิดประโยชน์โดยรวมต่อบริษัท
- ผลงานของนักศึกษาเป็นที่ยอมรับและบริษัทนำผลงานไปใช้จริงในเชิงธุรกิจ
- ผลงานของนักศึกษาสามารถเพิ่มประสิทธิภาพในการปฏิบัติงานของส่วนงานได้มากขึ้น
- ผลงานของนักศึกษามีประโยชน์ และบริษัทได้นำผลงานไปใช้จริงในการปฏิบัติงาน
- อื่นๆ

(ระบุ)

ลงลายมือชื่อ
(นายอภิพล ลีตรแก้ว)
ตำแหน่ง ผู้อำนวยการ สาขาปฏิบัติการ
วันที่ 13 / 11 / 2560
ประทับตราของหน่วยงาน





หนังสือยินยอมให้เผยแพร่รายงาน/โครงการสหกิจศึกษาต่อสาธารณะ

ข้าพเจ้า (นาย/นาง/นางสาว) ด.อ.พิศ จิตรแก้ว
ตำแหน่ง..... ชื่อสถานประกอบการ บ. คีตราชัยเกษตรพัฒนาโบราณ จำกัด
สถานที่ตั้งที่อยู่เลขที่ 36 พ. 8 ถนน..... แขวง/ตำบล หน่วยพัฒนา
เขต/อำเภอ หนองแค จังหวัด สระบุรี โทรศัพท์ 089-816-4101
โทรสาร.....

ได้ตรวจสอบข้อมูลทั้งหมดในรายงาน/โครงการสหกิจศึกษา เรื่อง การทอผ้าของเกษตรกรชาว
6 ชื่อผลิตภัณฑ์ 6 เครื่องทอไหมด้วย เครื่อง ฆ่าเชื้อ 6 นวนอน แบบใช้ไอซ์
ของ (นาย/นางสาว) อริสรา จันทนุก สาขาวิชา วิศวกรรมแปรรูปอาหาร

คณะอุตสาหกรรมเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง โดยมีความยินดีให้เผยแพร่
รายงาน/โครงการสหกิจศึกษาดังกล่าวต่อสาธารณะที่สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
เพื่อประโยชน์ทางการศึกษา

ลงลายมือชื่อ [Signature]

(นายด.อ.พิศ จิตรแก้ว)

ตำแหน่ง ผู้อำนวยการ สถานงานปฏิบัติการ

วันที่ 13 / พ.ค. / 2560

ประทับตราของหน่วยงาน



บริษัท คีตราชัยเกษตรพัฒนาโบราณ จำกัด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ชื่อโครงการ การทวนสอบผลการทดลองฆ่าเชื้อผลิตภัณฑ์เครื่องดื่มสมุนไพรชนิดปรับกรดด้วย เครื่องฆ่าเชื้อแนวนอนแบบใช้ไอน้ำ
Results sterilization validation of herbal drink product with horizontal steam retort

โดย นางสาว อริสรา จันนกร รหัสนักศึกษา 56080205

สาขาวิชา วิศวกรรมแปรรูปอาหาร คณะ วิศวกรรมศาสตร์

ผู้นิเทศงาน คุณสุชัญญา จิตรแก้ว

อาจารย์ผู้นิเทศ รศ.ดร. อติศร เสวตวิวัฒน์

บทคัดย่อ

ในปัจจุบันทางบริษัท ฉัตรชัยแพทย์แผนโบราณ จำกัด ได้เพิ่มผลิตภัณฑ์ใหม่เพื่อออกขายสู่ตลาดคือ เครื่องดื่มสมุนไพรให้พลังงานที่เรียกกันว่า Energy drinks ในการผลิตอาหารในภาชนะที่บรรจุปิดสนิท ชนิดที่ปรับกรด เป็นผลิตภัณฑ์ที่มีความเสี่ยงสูงจากระบวนการผลิตที่ไม่เหมาะสม ในที่นี้เราได้ทำการ ทดลองทวนสอบกระบวนการฆ่าเชื้อกับเครื่องต้มปรับกรดซึ่งเชื้อจุลินทรีย์ที่เป็นเป้าหมายในการฆ่าเชื้อ จะคำนึงถึงพวก yeast mold และแบคทีเรียในกลุ่ม Acid tolerant ที่ต้องตรวจสอบเพื่อความ ปลอดภัย

ศึกษาและทำการทวนสอบกระบวนการฆ่าเชื้อของผู้กำหนดกระบวนการฆ่าเชื้อได้ทดลองและทำ ผลรายงานไว้โดยการลงสำรวจหน้างานและเก็บค่าพารามิเตอร์ที่ต้องควบคุมเพื่อป้องกันความเสี่ยงต่อ การที่ไม่สามารถฆ่าเชื้อได้สมบูรณ์ การคำนวณค่า lethal rate และการคำนวณค่า F_0 โดยวิธี Patashnik's method โดยนำค่าจากการบันทึกข้อมูลของเครื่องฆ่าเชื้อ ตรวจสอบหาเชื้อจุลินทรีย์เป้าหมาย ที่สามารถพบได้ในอาหารปรับกรดที่เป็นอันตรายแก่ผู้บริโภค ทำการเซนเซอร์เพื่อตรวจสอบความพึง พอใจต่อผู้คนที่บริโภคเมื่อนำผลที่ได้มาวิเคราะห์ พบว่าค่าพารามิเตอร์ที่ได้ยังอยู่ในเกณฑ์เดียวกับที่ผู้ กำหนดการฆ่าเชื้อได้ทดลองไว้ ถือว่าค่าที่ได้ผ่านความเสี่ยงในการผลิตที่ไม่สมบูรณ์ การคำนวณโดยการ คำนวณค่า Lethality(P) ได้เท่ากับ 2715.87 คำนวณค่า F_0 โดยวิธี Patashnik's method ได้เท่ากับ 1933.38 ผลการทดลองตรวจสอบหาเชื้อจุลินทรีย์ในผลิตภัณฑ์ไม่พบเชื้อใดๆบนอาหารเลี้ยงเชื้อที่ใช้ทดสอบ ทั้งสองแบบในทุกเวลาของการบ่มผลิตภัณฑ์ และผลการทดสอบความชอบในตัวอย่างผลิตภัณฑ์ก่อนฆ่า เชื้อและหลังฆ่าเชื้อ ผลสรุปได้ว่า ในด้านความหวาน ความเปรี้ยว ความเข้มข้นของตัวยา ไม่มีความ แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 และ 99

..... อริสรา จันนกร

นางสาวอริสรา จันนกร
(นักศึกษาสหกิจศึกษา)

.....
รศ.ดร.อติศร เสวตวิวัฒน์
(อาจารย์ที่ปรึกษา)

กิตติกรรมประกาศ

จากการที่นักศึกษาได้ปฏิบัติสหกิจศึกษา ณ บริษัท ฉัตรชัยแพทย์แผนโบราณ จำกัด ตั้งแต่วันที่ 4 มกราคม พ.ศ. 2560 ถึงวันที่ 28 เมษายน พ.ศ. 2560 ถือเป็นโอกาสที่นักศึกษาได้นำความรู้ความสามารถที่ได้ศึกษาในห้องเรียนมาประยุกต์ใช้กับการปฏิบัติงานจริง รวมถึงได้มีโอกาสได้เรียนรู้เกี่ยวกับศาสตร์อื่นๆที่ไม่พบในห้องเรียน ส่งผลให้นักศึกษาได้มีความรู้ความสามารถเพิ่มมากขึ้น ได้รับประสบการณ์ที่แปลกใหม่ รู้จักปรับตัวเข้ากับผู้อื่น สามารถนำมาใช้ได้กับการทำงานในอนาคต

ซึ่งโครงการสหกิจศึกษาครั้งนี้จะสำเร็จลุล่วงไปด้วยดีไม่ได้หากขาดความร่วมมือและการสนับสนุนจากฝ่ายต่างๆ ดังนี้

ขอขอบพระคุณ รศ.ดร. อติศร เสวตวิวัฒน์ ในความกรุณาเป็นอาจารย์ที่ปรึกษาและให้ข้อเสนอแนะตลอดการทำโครงการ ตรวจสอบความถูกต้องของรายงานเล่มนี้ รวมถึงแนวทางที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลให้ตรงตามวัตถุประสงค์

ขอขอบพระคุณ คุณอภิพล จิตรแก้ว (ผู้อำนวยการสายงานปฏิบัติการ) ที่ให้ความอนุเคราะห์ในการฝึกสหกิจศึกษา ณ บริษัท ฉัตรชัยแพทย์แผนโบราณ จำกัด ให้คำแนะนำ และคำติชมต่างๆ ทำให้โครงการสำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี

ขอขอบพระคุณ คุณสุชัยญา จิตรแก้ว (ผู้จัดการส่วนคุณภาพและมาตรฐานผลิตภัณฑ์) ที่เป็นที่ปรึกษาโครงการ ให้คำแนะนำ และคำติชมต่างๆ ทำให้โครงการสำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี

ขอขอบพระคุณ คุณวุฒิชัย ชำคำ (ผู้ช่วยผู้จัดการส่วนคุณภาพและมาตรฐานผลิตภัณฑ์) ในความช่วยเหลือในการสอนงานและให้ความรู้ในส่วนงานที่ได้รับมอบหมาย ให้คำปรึกษาและคำแนะนำในการทำงาน

ขอขอบพระคุณ คุณเพ็ญพรรณ บัวขุนเณร (หัวหน้าแผนกธุรการผลิต) ในความช่วยเหลือในการสอนงานและให้ความรู้ในส่วนงานที่ได้รับมอบหมายและให้คำปรึกษา

ขอขอบพระคุณ คุณอากาศรี พรหมสิงห์ (เจ้าหน้าที่บริหารงานคุณภาพ) ที่ให้คำปรึกษาแนะนำและติดตามการทำงานให้งานเสร็จตามเวลาที่กำหนด

ขอขอบพระคุณ คณาจารย์และเจ้าหน้าที่คณะอุตสาหกรรมเกษตร ในการให้คำแนะนำและดำเนินงานสหกิจศึกษาจนประสบความสำเร็จ และบุคคลที่ไม่ได้กล่าวนามในที่นี้ ที่ให้คำแนะนำในการฝึกสหกิจศึกษาในครั้งนี้ ข้าพเจ้าใคร่ขอขอบคุณ ผู้มีส่วนเกี่ยวข้องทุกท่าน ที่มีส่วนร่วมในการให้ข้อมูลการจัดทำโครงการ ข้าพเจ้าขอขอบพระคุณไว้ ณ โอกาสนี้

นางสาวอริสรา จันนุก

สารบัญเรื่อง

เรื่อง	หน้า
บทคัดย่อ	ก
กิตติกรรมประกาศ	ข
สารบัญเรื่อง	ค
สารบัญตาราง.....	ง
สารบัญภาพ	จ
สารบัญภาพ	ฉ
บทที่ 1 บทนำ.....	1
บทที่ 2 วัตถุประสงค์ ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับและแผนการปฏิบัติสหกิจศึกษา.....	3
บทที่ 3 การทวนสอบผลการทดลองฆ่าเชื้อผลิตภัณฑ์เครื่องดื่มสมุนไพรชนิดปรับกรดด้วยเครื่องฆ่าเชื้อแนวนอนแบบใช้ไอน้ำ.....	5
บทที่ 4 วัสดุอุปกรณ์ เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาหรือจัดทำโครงการงาน	11
บทที่ 5 วิธีการดำเนินการทดลอง	13
บทที่ 6 ผลและวิจารณ์ผลการทดลอง	23
บทที่ 7 สรุปผลการศึกษา.....	44
เอกสารอ้างอิง	47
ภาคผนวก ก.....	48
ภาคผนวก ข.....	53

สารบัญตาราง

เรื่อง	หน้า
ตารางที่ 3.1 ตารางแสดงขนาดตัวอย่างและค่าเฉลี่ยของ AQL.....	8
ตารางที่ 6.1 แสดงค่าพารามิเตอร์ที่จัดบันทึกที่ระหว่างกระบวนการผลิตบรรจุเครื่องดื่มและกระบวนการฆ่าเชื้อด้วยความร้อน	23
ตารางที่ 6.2 แสดงค่าความเข้มข้นของของแข็งที่ละลายอยู่ในสารละลาย (%Brix) และค่าความเป็นกรดต่างที่กระบวนการบรรจุปกป้องก่อนทำการเข้าเครื่องฆ่าเชื้อ	24
ตารางที่ 6.3 แสดงค่า pH หลังจากผลิตภัณฑ์ผ่านการฆ่าเชื้อแล้ว 4 ชั่วโมง	26
ตารางที่ 6.4 แสดงค่า เวลา อุณหภูมิ lethal rate ที่บันทึกได้จากเครื่องฆ่าเชื้อ	28
ตารางที่ 6.5 แสดงผลที่นับที่จากแผ่น 3M petrifilm yeast and mold count plates.....	31
ตารางที่ 6.6 แสดงผลที่ตรวจจากอาหารเลี้ยงเชื้อ Acid broth	33
ตารางที่ 6.7 แสดงผลเชื้อในที่ตรวจแต่ละเวลาที่ทำการบ่มผลิตภัณฑ์	34
ตารางที่ 6.8 ข้อมูลผลการทดสอบผู้ชิมต่อรสชาติหวานของผลิตภัณฑ์	37
ตารางที่ 6.9 แสดงการวิเคราะห์ความแปรปรวนการทดสอบต่อรสชาติหวานของผลิตภัณฑ์.....	37
ตารางที่ 6.10 ข้อมูลผลการทดสอบผู้ชิมต่อรสชาติเปรี้ยวของผลิตภัณฑ์.....	39
ตารางที่ 6.11 แสดงการวิเคราะห์ความแปรปรวนการทดสอบต่อรสชาติเปรี้ยวของผลิตภัณฑ์.....	40
ตารางที่ 6.12 ข้อมูลผลการทดสอบผู้ชิมต่อรสชาติความเข้มข้นในตัวยาสมุนไพร์ของผลิตภัณฑ์	41
ตารางที่ 6.13 แสดงการวิเคราะห์ความแปรปรวนการทดสอบต่อรสชาติความเข้มข้นในตัวยาสมุนไพร์ของผลิตภัณฑ์.....	42

สารบัญภาพ

ภาพที่	หน้า
ภาพที่ 3.1 ตัวอย่างเครื่องฆ่าเชื้อแนวนอนแบบใช้ไอน้ำ (Horizontal Steam Retorts)	7
ภาพที่ 5.1 ลักษณะบรรจุภัณฑ์.....	13
ภาพที่ 5.2 จำนวนชั้นที่บรรจุภาชนะได้ 4 ชั้น	14
ภาพที่ 5.3 ลักษณะของตะกร้าที่ใช้รองรับบรรจุภัณฑ์.....	15
ภาพที่ 5.4 การจัดเรียงกระป๋องใน 1 ชั้น.....	15
ภาพที่ 5.5 ขั้นตอนการทำซังน้ำหนักผลิตภัณฑ์	17
ภาพที่ 5.6 วัตถุอันตรายของผลิตภัณฑ์จากกระป๋องแรกในการผลิต.....	17
ภาพที่ 5.7 หน้าจอมอนิเตอร์ในการตั้งค่าโปรแกรมการฆ่าเชื้อ	18
ภาพที่ 5.8 ขั้นตอนในการนำตัวอย่างลงแผ่น 3M petrifilm yeast and mold count plates และวิธีการบ่ม.....	19
ภาพที่ 5.9 ภาพแผ่น 3M petrifilm yeast and mold count plates และภาพขณะหยดตัวอย่างลงบนแผ่น	19
ภาพที่ 5.10 ขั้นตอนในการนำตัวอย่างลงบนอาหารเลี้ยงเชื้อ Acid Broth และวิธีการบ่ม.....	20
ภาพที่ 5.11 ลักษณะของอาหารเลี้ยงเชื้อ Acid Broth.....	20
ภาพที่ 5.12 การบ่มตัวอย่างที่อุณหภูมิห้อง	21
ภาพที่ 6.1 ภาพตารางผลข้อมูลรายงาน Process verification data (Acid canned food)	27
ภาพที่ 6.2 กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างเวลา(นาที)กับค่า Lethal rate	29
ภาพที่ 6.3 ภาพแผ่น 3M petrifilm ที่ผ่านการบ่มแล้ว 3 วัน	31
ภาพที่ 6.4 ภาพหลอดอาหาร Acid broth ที่ผ่านการบ่มเชื้อแล้ว 5 วัน	33
ภาพที่ 1ก: ป้ายโรงงาน	49
ภาพที่ 2ก: ถ่ายกับป้ายโรงงาน	49
ภาพที่ 3ก: ขณะปฏิบัติงาน1	50
ภาพที่ 4ก: ขณะปฏิบัติงาน2	50
ภาพที่ 5ก: ขณะปฏิบัติงาน3	51

สารบัญภาพ

ภาพที่	หน้า
ภาพที่ 6ก: ร่วมกิจกรรมกับโรงงาน.....	51
ภาพที่ 7ก: ถ่ายร่วมกับพี่เลี้ยง	52

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ชื่อและสถานที่ตั้งของสถานประกอบการ

บริษัท ฉัตรชัยแพทย์แผนโบราณ จำกัด

เลขที่ 36,36/1,36/2 หมู่ 8 ตำบล ห้วยขมิ้น อำเภอ หนองแค จังหวัด สระบุรี 18230

1.2 ลักษณะสถานประกอบการ

โรงงานผลิต ยาหอมเส็ง บริษัท ฉัตรชัยแพทย์แผนโบราณ จำกัด ตั้งอยู่เลขที่ 36 หมู่ 8 ตำบลห้วยขมิ้น อำเภอหนองแค จังหวัดสระบุรี 18230 เริ่มจากการคัดสรรวัตถุดิบสมุนไพรคุณภาพชั้นนำ จากแหล่งผลิตที่มีชื่อเสียง นำมาปรุงแต่งอย่างพิถีพิถัน ตามกระบวนการผลิตที่ถูกต้อง เครื่องจักรที่ทันสมัย และสมบูรณ์แบบ ตามหลักวิชาการแพทย์ และเภสัชกร จากนั้นผ่านการ ตรวจสอบมาตรฐานและคุณภาพครั้งแล้วครั้งเล่า จนได้ส่วนที่ดีที่สุดจากสมุนไพร ไปเป็นผลิตภัณฑ์คุณภาพตราหอมเส็ง ด้วยคุณภาพ โรงงานมาตรฐาน GMP (Good Manufacturing Practice) จึงมั่นใจได้ว่า ผลิตภัณฑ์หอมเส็งมีคุณภาพ มาตรฐาน สม่าเสมอ และกระบวนการผลิตมี ความปลอดภัย ต่อผู้บริโภคงาน ไม่ก่อมลพิษต่อสิ่งแวดล้อม เพื่อก้าวไปสู่ตลาดโลกในนานาอารยประเทศ

1.3 ความเป็นมา

ด้วยวิสัยทัศน์ที่กว้างไกลของคุณหมอเส็งบวกกับความตั้งใจ ที่จะใช้ประโยชน์จากความรู้และประสบการณ์ ที่คุณหมอเส็งได้สั่งสมมาเป็นเวลากว่า 60 ปี และความต้องการที่จะให้ผู้ป่วยที่ไม่ค่อยมีสตางค์ ได้กินยาดีและช่วยให้หายป่วยได้จึงเป็นจุดกำเนิดก่อเกิดเป็น บริษัท ฉัตรสุริยะ (2002) จำกัด ผู้จำหน่ายผลิตภัณฑ์ยาสมุนไพรไทย ตราหอมเส็ง ในวันที่ 1 สิงหาคม พ.ศ.2545 และเปิดดำเนินการอย่างเป็นทางการ เมื่อวันที่ 15 สิงหาคม พ.ศ.2545 ณ สำนักงานเลขที่ 703 ถนนวงศ์สว่าง แขวงบางซื่อ กรุงเทพฯ จากนั้นภายในระยะเวลาเพียง 1 ปี ด้วยความเจริญเติบโตก้าวหน้าทางธุรกิจอย่างรวดเร็ว ในวันที่ 7 กันยายน พ.ศ. 2546 จึงได้ลงทุนสร้าง โรงงานขนาดใหญ่ ได้มาตรฐานสากล ณ อำเภอหนองแค จังหวัดสระบุรี เพิ่มศักยภาพทางด้าน การผลิตยาสมุนไพรตราหอมเส็งให้สามารถตอบสนองต่อ ความ ต้องการของผู้บริโภคได้อย่างทั่วถึงและทันทั่วถึงที่ ต่อมาอีกเพียง 1 ปี บริษัทฯ ได้พัฒนาระบบโครงสร้างการดำเนินงานภายในใหม่ทั้งหมด ทั้งนี้ เพื่อรองรับการขยายตัวทางธุรกิจไปสู่ตลาดโลกในนานาอารยประเทศพร้อมทั้ง เปลี่ยนชื่อใหม่ให้ยิ่งใหญ่กว่าเดิมเป็น บริษัท แสงสุริยะฉัตร (2002) จำกัด บัดนี้บริษัทฯ จึงมีความพร้อมที่จะมอบสุขภาพที่ดีให้กับผู้คนทั่วโลก และมอบโอกาสทางธุรกิจ ที่เหนือระดับให้กับบุคคลทั่วไปอย่างเท่าเทียมกันทุกคน

1.4 หลักการของสถานประกอบการ

- วิสัยทัศน์ (VISION)
 - นำพาความเป็นไทยสู่สากลด้วยสมุนไพรไทย อันทรงคุณค่าต่อมวลมนุษยชาติก้าวไปไม่มีที่สิ้นสุดด้วยความเป็นผู้นำแห่งโลกสมุนไพรตลอดกาล
- พันธกิจ (MISSION)
 - เป็นผู้แทนจำหน่ายผลิตภัณฑ์หอมเสีงคุณภาพสูงแก่ผู้บริโภคทั่วไปทั้งในและต่างประเทศ
 - มุ่งมั่นสร้างตราสินค้าให้เป็นที่รู้จักและให้ผู้บริโภคเกิดความจงรักภักดีต่อตราสินค้า
 - มุ่งมั่นให้บริการแบบ One Stop Service ที่เกินความคาดหมายแก่ผู้บริโภคด้วยเทคโนโลยีทันสมัยและครบวงจร
- เป้าหมาย (OBJECTIVE)
 - มุ่งสู่ความสำเร็จสูงสุดในการสร้างสุขภาพที่ดี ให้กับคนทุกคน และสร้างอนาคตที่ดีให้กับคนอื่นมากมายที่พร้อมจะก้าวเดินไปด้วยกันบนเส้นทางแห่งแสงสุริยะฉัตร

1.5 ตำแหน่งงานที่ได้รับมอบหมาย

ตำแหน่ง : พนักงานส่วนคุณภาพและมาตรฐานผลิตภัณฑ์

ลักษณะงาน

- ดูแลการผลิตในส่วนที่รับผิดชอบ
- ศึกษาเรียนรู้งานกระบวนการฆ่าเชื้อ
- เวลาเริ่มงาน 8.00 น. ถึง 17.00 น. เวลาพัก 1 ชั่วโมง
- ศึกษาค้นข้อมูลเกี่ยวกับเครื่องจักรที่ใช้

1.6 ชื่อและตำแหน่งงานของผู้นิเทศงาน

คุณ สุชัยญา	จิตรแก้ว	ตำแหน่ง ผู้จัดการส่วนคุณภาพและมาตรฐานผลิตภัณฑ์
คุณ วุฒิชัย	ชำคำ	ตำแหน่ง ผู้ช่วยผู้จัดการส่วนคุณภาพและมาตรฐานผลิตภัณฑ์

1.7 ระยะเวลาที่ปฏิบัติงาน

วันที่ 4 มกราคม พ.ศ. 2560 ถึง 28 เมษายน พ.ศ. 2560

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 2

วัตถุประสงค์ ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับและแผนการปฏิบัติสหกิจศึกษา

2.1 วัตถุประสงค์

1. เพื่อทวนสอบผลการทดลองการฆ่าเชื้อที่ทำการทดลองจากผู้กำหนดการฆ่าเชื้อ เป็นการยืนยันผลการทดลอง แสดงให้เห็นการทำงานของเครื่องฆ่าเชื้อว่าสมบูรณ์หรือไม่
2. เพื่อดูลักษณะคุณภาพทางจุลินทรีย์ รสสัมผัส ของผลิตภัณฑ์เครื่องดื่มสมุนไพรที่ผ่านการฆ่าเชื้อแล้วว่าจะอยู่ในผลที่ยอมรับได้
3. เพื่อหาสาเหตุที่ทำให้ค่าวิกฤติเบี่ยงเบนพร้อมทั้งหาข้อเสนอแนะแนวทางเพื่อแก้ไขให้ได้กระบวนการฆ่าเชื้อที่สมบูรณ์

2.2 ผลที่คาดว่าจะได้รับจากการปฏิบัติงาน

- ด้านสถานประกอบการ

1. สถานประกอบการได้ยืนยันผลการทดลองการฆ่าเชื้อจากกรทวนสอบว่าใช้ได้จริงเพื่อนำไปใช้ผลิตเพื่อจำหน่ายในขั้นตอนต่อไป
2. สถานประกอบการได้ผลการตรวจดูลักษณะต่างๆของผลิตภัณฑ์ในด้านจุลินทรีย์ให้ปลอดภัยจากเชื้อจุลินทรีย์เป้าหมาย และรสสัมผัสเพื่อทำการปรับปรุงแก้ไขในขั้นตอนต่อไป ให้อยู่ในเกณฑ์ที่โรงงานยอมรับและเป็นที่ยอมรับของผู้บริโภค
- 3.3.2 เป็นการตรวจหาสาเหตุที่ทำให้ค่าวิกฤติเบี่ยงเบน พร้อมทั้งได้ข้อเสนอแนะแนวทางในการแก้ไขเพื่อให้ได้กระบวนการฆ่าเชื้อที่สมบูรณ์

- ด้านนักศึกษา

1. ได้ศึกษาเรียนรู้การปฏิบัติงานจริงเรื่องการวางแผนในสายการผลิตของโรงงาน
2. ได้ศึกษาเรียนรู้ระบบการทำงานในทุกแผนกที่มีในสถานประกอบการ
3. ได้ฝึกฝนการมีวินัย ตรงต่อเวลา ต่อหน้าที่การทำงานที่ได้รับมอบหมาย

- ด้านมหาวิทยาลัย

1. เกิดความร่วมมือทางวิชาการและความสัมพันธ์ที่ดีกับสถานประกอบการ
2. ได้ข้อมูลย้อนกลับมาปรับปรุงหลักสูตรและการเรียนการสอน
3. ช่วยให้ผู้ประกอบการศึกษาได้รับการยอมรับจากตลาดแรงงาน

2.3 แผนการทำงาน

ตารางที่ 2.1 แผนการดำเนินงาน

แผนงาน	มกราคม				กุมภาพันธ์				มีนาคม				เมษายน			
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
1. ศึกษาและเรียนรู้การทำงานภายในโรงงาน	Plan	Plan	Plan	Plan												
2. ศึกษาและทำความเข้าใจเกี่ยวกับกระบวนการฆ่าเชื้อ					Plan	Plan	Plan	Plan								
3. วางแผนการเก็บตัวอย่างในไลน์การผลิต									Plan	Plan	Plan	Plan				
4. ทำผลการทดลองแล้วทำการทดสอบทางประสาทสัมผัส													Plan	Plan	Plan	Plan
5. เข้าเก็บตัวอย่างตามแผนการผลิตและวางแผนการทดลอง					Plan	Plan	Plan	Plan	Plan	Plan	Plan	Plan				
6. รวบรวมข้อมูลและจัดทำผลการทดลอง													Plan	Plan	Plan	Plan
7. สรุปแผนงานและนำเสนอ													Plan	Plan	Plan	Plan

	Plan = การวางแผนงาน
	Action = การปฏิบัติงานจริง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 3

การทวนสอบผลการทดลองฆ่าเชื้อผลิตภัณฑ์เครื่องดื่มสมุนไพรชนิดปรับกรดด้วยเครื่อง ฆ่าเชื้อแนวนอนแบบใช้ไอน้ำ

Results sterilization validation of herbal drink product with horizontal steam retort

3.1 ที่มาและความสำคัญ

ในการผลิตอาหารในภาชนะที่บรรจุปิดสนิทที่มีความเป็นกรดต่ำและชนิดที่ปรับกรด เป็นผลิตภัณฑ์ที่มีความเสี่ยงสูงจากกระบวนการผลิตที่ไม่เหมาะสม ในการทดลองทวนสอบกระบวนการฆ่าเชื้อได้ทำการทดลองกับเครื่องดื่มชนิดปรับกรดเชื้อจุลินทรีย์ที่เป็นเป้าหมายในการฆ่าเชื้อจะคำนึงถึงพวก Yeast mold และแบคทีเรียในกลุ่ม Acid tolerant ที่ต้องตรวจสอบเพื่อความปลอดภัย ทางสำนักงานคณะกรรมการอาหารและยาได้ออกประกาศกระทรวงสาธารณสุข เพื่อคุ้มครองผู้บริโภคจากอันตรายของอาหารดังกล่าว ทางผู้ผลิตจึงต้องมั่นใจว่าผลิตภัณฑ์ที่ผลิตมานั้นมีความปลอดภัย ผ่านการดำเนินการฆ่าเชื้อด้วยความร้อนที่อุณหภูมิและเวลาที่ผ่านการทดลองแล้ว ซึ่งผลทดลองที่ได้ต้องทำการทวนสอบกับผลิตภัณฑ์จริงเพื่อคุณภาพในด้านต่างๆ ก่อนที่จะนำเสนอออกสู่ผู้บริโภค

3.2 แนวคิดและทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

3.2.1 กฎหมายที่เกี่ยวข้อง

ในการทำผลิตภัณฑ์กระป๋องนั้นต้องศึกษาทำความเข้าใจและยึดหลักตามประกาศกระทรวงสาธารณสุข ฉบับที่ 349 ดังต่อไปนี้

ประกาศกระทรวงสาธารณสุข (ฉบับที่ ๓๔๙) พ.ศ. ๒๕๕๖

เรื่อง วิธีการผลิต เครื่องมือเครื่องใช้ในการผลิตและการเก็บรักษาอาหารในภาชนะบรรจุที่ปิดสนิท ชนิดที่มีความเป็นกรดต่ำ และชนิดที่ปรับกรด

ข้อ 1. “อาหารในภาชนะบรรจุที่ปิดสนิทชนิดที่มีความเป็นกรดต่ำ” หมายความว่า อาหารที่ผ่านกรรมวิธีที่ใช้ทำลายหรือยับยั้งการขยายพันธุ์ของจุลินทรีย์ด้วยความร้อน ภายหลังหรือก่อนบรรจุหรือปิดผนึกและให้ความหมายรวมถึงอาหารอื่นที่มีกระบวนการผลิตในทำนองเดียวกันนี้ที่มีค่าพีเอชมากกว่า ๔.๖ และมีค่าวอเตอร์แอกติวิตี (Water activity) มากกว่า ๐.๘๕ ซึ่งเก็บรักษาไว้ในภาชนะบรรจุที่ปิดสนิทที่เป็นโลหะหรือวัสดุอื่นที่คงรูปหรือไม่คงรูป ที่สามารถป้องกันมิให้อากาศภายนอกเข้าไปในภาชนะบรรจุได้และสามารถเก็บรักษาไว้ได้ในอุณหภูมิปกติ

“อาหารในภาชนะบรรจุที่ปิดสนิทชนิดที่ปรับกรด” หมายความว่า อาหารที่ผ่านกรรมวิธีที่ใช้ทำลายหรือยับยั้งการขยายพันธุ์ของจุลินทรีย์ด้วยความร้อน ภายหลังหรือก่อนบรรจุหรือปิดผนึก และให้ความหมายรวมถึงอาหารที่มีกระบวนการผลิตในทำนองเดียวกันนี้ที่มีความเป็นกรดต่ำ และมี

กระบวนการปรับค่าพีเอชไม่เกิน ๔.๖ และมีค่าวอเตอร์แอกทิวิตี้ (Water Activity) มากกว่า ๐.๘๕ ซึ่งเก็บรักษาไว้ในภาชนะบรรจุที่ปิดสนิทที่เป็นโลหะหรือวัสดุอื่นที่คงรูปหรือไม่คงรูป ที่สามารถป้องกันมิให้อากาศภายนอกเข้าไปในภาชนะบรรจุได้ และสามารถเก็บรักษาไว้ได้ในอุณหภูมิปกติ

3.2.2 ประเภทของเครื่องฆ่าเชื้อ

เครื่องฆ่าเชื้อ ใช้สำหรับส่งผ่านความร้อนแก่อาหารในภาชนะบรรจุที่ปิดสนิทโดยเฉพาะผลิตภัณฑ์อาหารชนิดที่มีความเป็นกรดต่ำและชนิดที่ปรับกรด เพื่อทำลายจุลินทรีย์ให้อยู่ในระดับที่ปลอดภัยในเชิงการค้า (Commercial Sterility) และไม่เป็นอันตรายต่อผู้บริโภค ปัจจุบันแบ่งออกเป็นประเภทต่าง ๆ ได้ดังนี้

1. เครื่องฆ่าเชื้อด้วยความร้อนชนิดภายใต้ความดัน (Retorts)

1.1 เครื่องฆ่าเชื้อแนวนอน แบบใช้ไอน้ำ (Horizontal Steam Retorts)

1.2 เครื่องฆ่าเชื้อแนวตั้ง แบบใช้ไอน้ำ (Vertical Steam Retorts)

1.3 เครื่องฆ่าเชื้อแนวตั้ง แบบใช้น้ำร้อน (Vertical Water Retorts)

1.4 เครื่องฆ่าเชื้อแนวนอน แบบใช้การพ่นน้ำร้อน (Horizontal Shower Water/ Water Spray/ Water Cascade Retorts)

1.5 เครื่องฆ่าเชื้อแนวนอน แบบใช้น้ำร้อนท่วม (Horizontal Total Immersion Water Retorts)

1.6 เครื่องฆ่าเชื้อแบบรางเกลียวหมุน (Reel and Spiral Retorts)

1.7 เครื่องฆ่าเชื้อแนวนอน แบบใช้ไอน้ำผสมอากาศ (Horizontal Steam/Air Mixer Retorts)

1.8 เครื่องฆ่าเชื้อแบบไม่ใช้ตะกร้า (Crateless Retorts)

1.9 เครื่องฆ่าเชื้อแบบใช้น้ำรับแรงดัน (Hydrostatic Retorts)

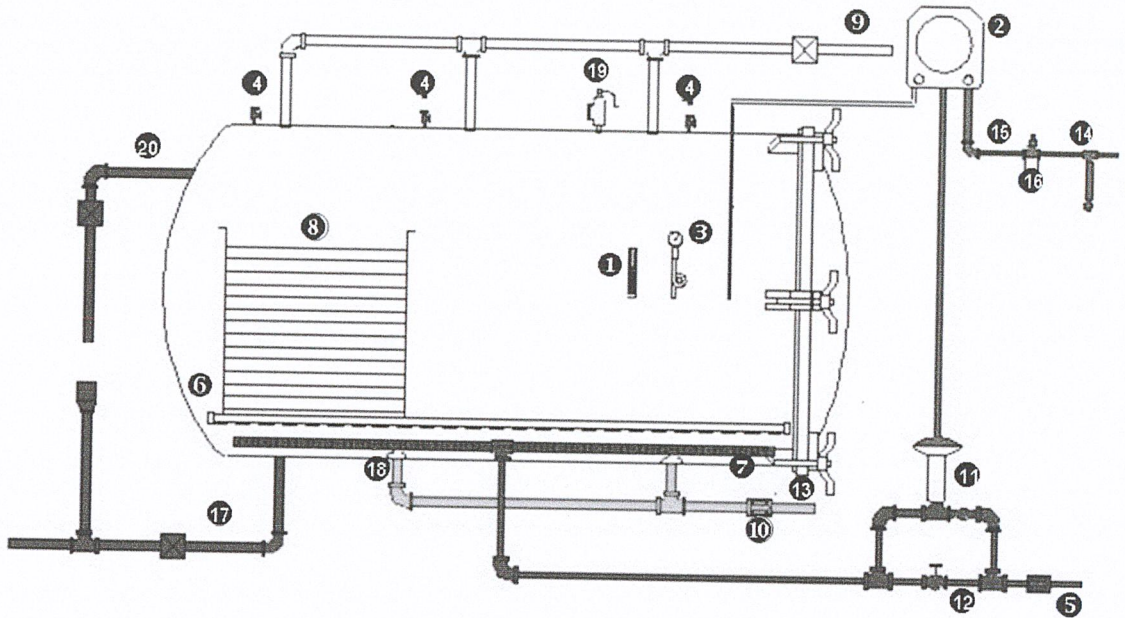
2. เครื่องฆ่าเชื้อด้วยความร้อนภายใต้บรรยากาศปกติ (Cooker)

3. เครื่องฆ่าเชื้อด้วยระบบการผลิตแบบปลอดเชื้อ (Aseptic Systems)

เครื่องฆ่าเชื้อที่มีใช้ในโรงงานและที่ใช้ทำการทวนสอบ

เครื่องฆ่าเชื้อแนวนอนแบบใช้ไอน้ำ (Horizontal Steam Retorts)

เครื่องฆ่าเชื้อชนิดนี้ให้ความร้อนด้วยไอน้ำอิ่มตัว ดังนั้นในการฆ่าเชื้อจึงต้องไล่อากาศออกจากเครื่องฆ่าเชื้อให้หมดเพื่อป้องกันการเกิดจุดที่ร้อนช้า (Cold Spots) ภายในเครื่องฆ่าเชื้อ การควบคุมอุณหภูมิทำได้โดยการควบคุมความดันของไอน้ำอิ่มตัว เครื่องฆ่าเชื้อแบบนี้มีลักษณะตัวอย่างดังรูป



ภาพที่ 3.1 ตัวอย่างเครื่องฆ่าเชื้อแนวนอนแบบใช้ไอน้ำ (Horizontal Steam Retorts) มีอุปกรณ์ประกอบด้วย

1. เทอร์โมมิเตอร์อ้างอิง (MIG Thermometer) ๑๑ วาล์วควบคุมไอน้ำ (Steam Control Valve)
2. เครื่องควบคุมและบันทึกอุณหภูมิ ๑๒ ท่อทางเบี่ยงไอน้ำ (Steam By Pass)
(Temperature Controller and Recording Device) ๑๓ ท่อน้ำเข้า (Water Inlet)
3. มาตรวัดความดัน (Pressure Gauge) ๑๔ ท่ออากาศสำหรับอุปกรณ์บันทึกอุณหภูมิ
4. ช่องระบายไอน้ำ (Bleeder) (Compressed Air Pipe)
5. ท่อไอน้ำเข้า (Steam Inlet) ๑๕ อุปกรณ์กรองอากาศ (Air Filter)
6. ที่รองรับตะกร้า (Crate Support) ๑๖ อุปกรณ์ควบคุมความดันอากาศ (Air Pressure Regulator)
7. ท่อกระจายไอน้ำ (Steam Spreader) ๑๗ ท่อระบายน้ำ (Drain)
8. อุปกรณ์สำหรับจัดเรียงตำแหน่งของบรรจุภัณฑ์ ๑๘ ที่กระบังน้ำเข้า (Water Inlet Baffles)
(Stacking Equipment) ๑๙ วาล์วนิรภัย (Safety Valve)
9. ท่อไล่อากาศ (Vent) ๒๐ ท่อน้ำล้น (Overflow Line)
10. วาล์วที่ใช้กับท่อน้ำ (Water Valve) ๒๑ อุปกรณ์ส่งสัญญาณวัดอุณหภูมิ
(Temperature Sensor)

ละลายส่วนผสมทั้งหมดเข้าด้วยกัน ปรับพีเอชให้ได้เท่ากับ 4.0 ไม่เกินเหลือต่ำกว่า 0.02 ดูดใส่หลอดขนาด 20*150 mm. ปริมาตรหลอดละ 12 – 15 มิลลิลิตร ใส่หลอดดักแก๊ส ปิดฝาแล้วทำการฆ่าเชื้อใน autoclave ที่อุณหภูมิ 121 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 15 นาที

3.2.5 นิยามของอาหารปรับกรด

ตามประกาศกระทรวงสาธารณสุข (ฉบับที่ 349) พ.ศ. 2556 เรื่องวิธีการผลิต เครื่องมือ เครื่องใช้ในการผลิต และการเก็บรักษาอาหารในภาชนะบรรจุที่ปิดสนิทชนิดที่มีความเป็นกรดต่ำและชนิดที่ปรับกรด กำหนดนิยาม “อาหารในภาชนะบรรจุที่ปิดสนิทชนิดที่ปรับกรด” ว่าหมายถึง อาหารที่ผ่านกรรมวิธีที่ใช้ทำลายหรือยับยั้งการขยายพันธุ์ของจุลินทรีย์ด้วยความร้อนภายหลังหรือก่อนบรรจุหรือปิดผนึก และให้ความหมายรวมถึงอาหารที่มีกระบวนการผลิตในทำนองเดียวกันนี้ที่มีความเป็นกรดต่ำ และมีกระบวนการปรับค่าพีเอช ไม่เกิน 4.6 และมีค่าวอเตอร์แอกติวิตี (water activity) มากกว่า 0.85 ซึ่งเก็บรักษาในภาชนะบรรจุที่ปิดสนิทที่เป็นโลหะหรือวัตถุอื่นที่คงรูปหรือไม่คงรูป ที่สามารถป้องกันมิให้อากาศภายนอกเข้าไปในภาชนะบรรจุได้ และสามารถเก็บรักษาไว้ได้ในอุณหภูมิปกติ

ส่วนองค์การอาหารและยาแห่งประเทศสหรัฐอเมริกา (USFDA) ให้คำจำกัดความสำหรับ “อาหารปรับกรด” คืออาหารที่มีความเป็นกรดต่ำซึ่งมีการเติมกรดหรืออาหารที่เป็นกรดลงไปเพื่อลดความเป็นกรด-ต่างของอาหารให้ได้ผลิตภัณฑ์ที่มีค่าความเป็นกรด-ต่างสมดุลสุดท้าย (Finished equilibrium pH) น้อยกว่าหรือเท่ากับ 4.6 และมีค่าวอเตอร์แอกติวิตี (a_w) สูงกว่า 0.85 และทำการเก็บรักษาและขนส่งภายใต้สภาวะปกติที่ไม่มีการใช้ความเย็น ทั้งนี้อาจเรียกว่า อาหารดอง (Pickled foods) ก็ได้

สำนักงานคณะกรรมการอาหารและยา (อย.) ได้ออกกฎหมายที่เกี่ยวข้องกับ “อาหารปรับกรด” อาหารที่มีค่า pH น้อยกว่าหรือเท่ากับ 4.6 ทำให้ไม่ต้องใช้ความร้อนสูง (สูงกว่า 100 องศาเซลเซียส) ในการฆ่าเชื้อ ทั้งนี้ในสภาวะที่มีค่า pH น้อยกว่าหรือเท่ากับ 4.6 เป็นสภาวะที่ไม่เหมาะสมต่อการงอกและการเจริญของสปอร์ของคลอสตริเดียม โบทูลินัม (*Clostridium botulinum*) นั้นแสดงว่ามีกรดเพียงพอที่จะหยุดยั้งสปอร์ของ *C. botulinum* ดังนั้นจุดมุ่งหมายของการฆ่าเชื้อจึงเป็นเพียงการทำลายเซลล์ (Vegetative cell) ของจุลินทรีย์ที่ไม่ใช่สปอร์ที่ทนต่อความร้อนสูง

ความเป็นกรด-ต่างของอาหารมีอิทธิพลต่อชนิดของแบคทีเรียที่เจริญในอาหารโดยเฉพาะคลอสตริเดียม โบทูลินัม เพราะค่าความเป็นกรด-ต่างจะเป็นตัวบ่งบอกว่าแบคทีเรียชนิดนี้จะเจริญในอาหารและสร้างสารพิษได้หรือไม่ จากการศึกษาพบว่าสปอร์ของ *C. botulinum* ไม่เจริญในอาหารที่มีค่าความเป็นกรด-ต่างต่ำกว่า 4.8 ดังนั้นจึงเลือกค่าความเป็นกรด-ต่าง 4.6 เป็นเส้นแบ่งเขตระหว่างอาหารที่เป็นกรด (Acid food) และอาหารที่เป็นกรดต่ำ (Low-acid food)

3.2.6 เชื้อจุลินทรีย์กับค่าของพีเอชในอาหาร

พีเอชของอาหารคือการวัดความเป็นกรดในรูปความเข้มข้นของไฮโดรเจนไอออน ($\text{pH} = -\log\{\text{H}\}$) ค่าพีเอช 4.6 ใช้เป็นเส้นแบ่งความเป็นกรดของอาหาร จุลินทรีย์ทุกชนิดมีค่าพีเอชต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับค่าพีเอชเจริญเติบโตของมัน ได้แก่ ค่าพีเอชต่ำสุด (minimum pH) ค่าพีเอชเหมาะสม (optimum pH) และค่าพีเอชสูงสุด (maximum pH) โดยทั่วไปถือว่าค่าพีเอช 4.6 คือระดับที่ป้องกันมิให้จุลินทรีย์ก่อโรคเจริญเติบโตหรือผลิตสารพิษออกมา อย่างไรก็ตามก็พบยีสต์และเชื้อราสามารถเจริญเติบโตได้ที่พีเอชต่ำ ๆ จุลินทรีย์บางชนิดเช่น *E. coli* O157:H7 มีชีวิตอยู่ได้นาน ๆ ภายใต้สภาวะกรดแม้มันจะหยุดเจริญเติบโตไปแล้วก็ตาม การควบคุมพีเอชโดยส่วนใหญ่ใช้วิธีหยุดยั้งการเจริญเติบโตของจุลินทรีย์ก่อโรคมกกว่าจะเป็นวิธีทำลาย แต่ก็มียีสต์จำนวนมากที่ถูกทำลายได้ถ้าทิ้งให้อยู่ที่พีเอชนั้นนานพอ

3.2 วัตถุประสงค์ของโครงการ

3.2.1 เพื่อทวนสอบผลการทดลองการฆ่าเชื้อที่ทำการทดลองจากผู้กำหนดการฆ่าเชื้อ เป็นการยืนยันผลการทดลองว่าสามารถฆ่าเชื้อได้อย่างสมบูรณ์

3.2.2 เพื่อดูลักษณะคุณภาพทางจุลินทรีย์ รสสัมผัส ของผลิตภัณฑ์เครื่องดื่มสมุนไพรที่ผ่านการฆ่าเชื้อแล้วว่าอยู่ในเกณฑ์ที่ยอมรับได้

3.2.3 เพื่อหาสาเหตุที่ทำให้ค่าวิกฤติเบี่ยงเบนพร้อมทั้งหาข้อเสนอแนะแนวทางเพื่อแก้ไขให้ได้กระบวนการฆ่าเชื้อที่สมบูรณ์

3.3 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

3.3.1 เป็นการยืนยันผลการทดลองของผู้กำหนดการฆ่าเชื้อด้วยความร้อน จากการทวนสอบผลการทดลองกับผลิตภัณฑ์จริงก่อนดำเนินการผลิตเพื่อจำหน่าย

3.3.2 เป็นการตรวจสอบดูลักษณะต่างๆของผลิตภัณฑ์ในด้านกายภาพ เคมี จุลินทรีย์ และรสสัมผัส เพื่อทำการปรับปรุงแก้ไขในขั้นตอนต่อไปให้อยู่ในเกณฑ์ที่โรงงานยอมรับและเป็นที่ยอมรับของผู้บริโภค

3.3.2 เป็นการตรวจหาสาเหตุที่ทำให้ค่าวิกฤติเบี่ยงเบน พร้อมทั้งได้ข้อเสนอแนะแนวทางในการแก้ไขเพื่อให้ได้กระบวนการฆ่าเชื้อที่สมบูรณ์

3.4 ขอบเขตของโครงการ

โครงการนี้เป็นการทวนสอบผลการทดลองที่ได้จากการทดลองของผู้กำหนดกระบวนการฆ่าเชื้อด้วยความร้อนว่าสามารถใช้การฆ่าเชื้อได้จริงในการผลิตเครื่องดื่มสมุนไพรบรรจุในภาชนะปิดสนิทชนิดปรับกรด ตรวจสอบค่าวิกฤติที่สามารถเบี่ยงเบน ผลในด้านคุณภาพทางจุลินทรีย์ ที่ส่งผลต่อความปลอดภัยของผู้บริโภค อีกทั้งยังทดสอบความพึงพอใจในทางประสาทสัมผัสจากการเปรียบเทียบกับผลิตภัณฑ์ก่อนการฆ่าเชื้อและหลังการฆ่าเชื้อ โดยทดสอบกับพนักงานในโรงงาน

บทที่ 4

วัสดุอุปกรณ์ เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาหรือจัดทำโครงการงาน

4.1 อุปกรณ์เครื่องมือที่ใช้วัดค่าพารามิเตอร์ของผลิตภัณฑ์ก่อนเข้าเครื่องฆ่าเชื้อเป็นปัจจัยวิกฤติที่ต้องควบคุม



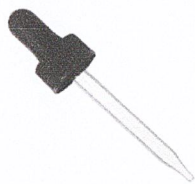
Refractometer



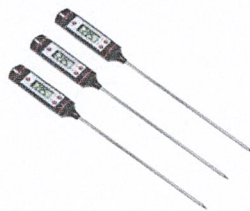
pH meter



เครื่องชั่งดิจิตอลทศนิยม 4 ตำแหน่ง



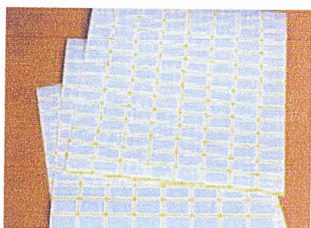
หลอดหยด (Dropper)



Thermometer



กระบอกตวงวัดปริมาตร



กระดาษขาว



ปากกามาร์คเกอร์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

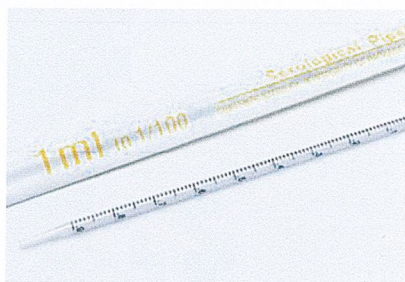
4.2 เครื่องมือและอุปกรณ์ที่ใช้ในการตรวจหาเชื้อจุลินทรีย์



3M Petrifilm yeast and mold count plate



อาหารเลี้ยงเชื้อ Acid broth



ปิเปตขนาด 1 มิลลิลิตร



หลอดทดลองพร้อมฝาปิด



ตู้อบเชื้อ



ตะเกียงแอลกอฮอล์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 5

วิธีการดำเนินการทดลอง

5.1 วิธีการศึกษาทดลอง

ขั้นตอนที่ 1 ศึกษาและทำความเข้าใจเกี่ยวกับกระบวนการฆ่าเชื้อ การติดตั้งโปรแกรม ค่าแนะนำ ระหว่างการดำเนินการฆ่าเชื้อในแต่ละขั้นตอน ค่าปัจจัยวิกฤติต่างๆที่ทางผู้กำหนดการฆ่าเชื้อได้จากการทดลอง เป็นตัวชี้วัดว่าการฆ่าเชื้อในแต่ละครั้งมีความเบี่ยงเบนจากค่าวิกฤติหรือไม่ ทำได้โดยจดบันทึกจากหน้างานในกระบวนการผลิต ได้แก่

1. ขนาดของภาชนะ

ขนาดของภาชนะบรรจุผลิตภัณฑ์เครื่องดื่มสมุนไพรที่ใช้ทำการทดลองคือขนาดภาชนะจริงที่ใช้ในการผลิตใช้ภาชนะขนาด 113/200/202*504 ค่าที่ได้นี้มาจากการวัดของซัพพลายเออร์ที่ทำการผลิต ระวัง



ภาพที่ 5.1 ลักษณะบรรจุภัณฑ์

2. ความเข้มข้นของของแข็งที่ละลายอยู่ในสารละลาย ($^{\circ}$ Brix) เนื่องจากความเข้มข้นเป็นปัจจัยในการในการถ่ายเทความร้อนว่าเป็นแบบใด หากมีความเข้มข้นสูงจะเป็นการถ่ายเทความร้อนแบบการนำความร้อนจะพบในอาหารแข็ง หากมีความเข้มข้นต่ำจะเป็นการถ่ายเทความร้อนแบบการพาความร้อนพบได้ในอาหารเหลว ส่วนอาหารที่มีส่วนผสมของสารให้ความข้นหนืดหรือมีชิ้นเนื้อใหญ่ในน้ำมีการถ่ายเทความร้อนแบบผสม ซึ่งเครื่องต้มที่ได้ใช้ในการทำทดลองนั้นเป็นของเหลวไม่มีชิ้นเนื้อแต่ต้องมีการเติมน้ำตาลเพื่อให้ความหวาน ควบคุมให้อยู่ในช่วงที่ไม่ทำให้ผลิตภัณฑ์มีความข้นหนืดเกินไปถ้ามีความ

ชั้นหนีดเกินไปจะทำให้การถ่ายเทความร้อนใช้เวลานานแต่ต้องพิจารณาถึงรสชาติความหวานที่ทางผู้ผลิตต้องการด้วย ความเข้มข้นอยู่ในช่วง 15.5 - 16.5

3. ค่าความเป็นกรดต่าง (pH)

ในผลิตภัณฑ์เครื่องดื่มสมุนไพรที่ทำการทดลองนี้เป็นเครื่องดื่มที่ทำการปรับกรดให้ไม่เกิน 4.5 เนื่องจากหากมีค่าความเป็นกรดที่มากกว่า 4.5 โอกาสที่เชื้อบางประเภทที่ไม่ทนกรดสามารถเจริญได้ ความเป็นกรดจะช่วยยับยั้งได้หากมีค่าความเป็นกรดต่ำกว่า 4.5 ลงมา ในค่าจากการทดลองของผู้กำหนดกระบวนการฆ่าเชื้อกำหนดไว้อยู่ในช่วง < 4.5

4. น้ำหนักบรรจุ

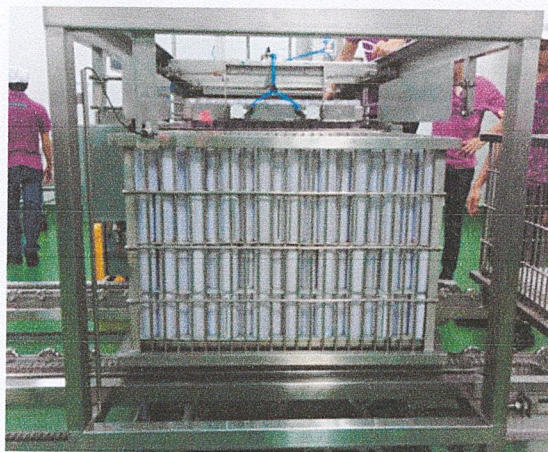
ผลิตภัณฑ์เครื่องดื่มสมุนไพรที่ใช้ทำการทดลองบรรจุที่ปริมาณ 240 มิลลิลิตร แต่ในค่าจากการทดลองของผู้กำหนดการฆ่าเชื้อจะใช้น้ำหนักอยู่ที่ 266 มิลลิลิตรซึ่งเป็นปริมาณที่มากที่สุดที่สามารถบรรจุได้เนื่องจากมีผลในเรื่องของค่า Headspace ในขั้นตอนการบรรจุลงกระป๋องจะบรรจุทั้งที่ผลิตภัณฑ์มีความร้อนสูงที่ 70-80 องศาเซลเซียส และปิดผนึกฝาทันทีเนื่องจากไอน้ำของผลิตภัณฑ์จะไปแทนที่ช่องว่างที่เหลือนั้นก็คือ Headspace เป็นความดันภายใน ทำให้ภายในบรรจุภัณฑ์เป็นสุญญากาศ ยิ่งบรรจุมากจะทำให้ไม่มีพื้นที่ว่างสำหรับไอน้ำที่เป็นความดันอาจจะทำให้กระป๋องบวมผิดปกติได้

5. จำนวนตะกร้าสูงสุดในเครื่องฆ่าเชื้อ

ในเครื่องฆ่าเชื้อจะสามารถใส่ตะกร้าที่ไว้รองรับบรรจุภัณฑ์เข้าเครื่องฆ่าเชื้อได้สูงสุดทั้งหมด 4 ตะกร้า

6. จำนวนชั้นสูงสุดที่เรียงในตะกร้า

ขนาดกระป๋องที่ใช้บรรจุผลิตภัณฑ์เครื่องดื่มสมุนไพรที่ทำการทดลองที่มีขนาด 113/200/202*504 จะสามารถบรรจุลงในตะกร้าที่เข้าเครื่องฆ่าเชื้อได้มากที่สุดทั้งหมด 4 ชั้น



ภาพที่ 5.2 จำนวนชั้นที่บรรจุภาชนะได้ 4 ชั้น

7. จำนวนภาชนะสูงสุดที่เรียงในตะกร้า

จากการทดลองของผู้กำหนดการฆ่าเชื้อด้วยความร้อนได้ทำการบรรจุภาชนะของผลิตภัณฑ์เต็มสูงสุดที่ 1152 กระป๋อง ชั้นละ 288 กระป๋อง ทำการตรวจนับหน้างานว่าการไหลเดอร์กระป๋องใส่ตะกร้าได้สามารถขนใส่ได้กี่กระป๋องอาจจะน้อยกว่าหรือเท่ากับค่าที่กำหนด

8. ประเภทตะกร้าที่ใช้รองรับบรรจุภัณฑ์

ทำจากโลหะฐานสี่เหลี่ยม แนวตั้งและมีแกนโลหะ เป็นวัสดุที่ทนทานความร้อน



ภาพที่ 5.3 ลักษณะของตะกร้าที่ใช้รองรับบรรจุภัณฑ์

9. ลักษณะการจัดเรียงในตะกร้า

จัดเรียงสลับช่องว่างไปมาจนเต็มตะกร้า ทั้งหมด 4 ชั้น



ภาพที่ 5.4 การจัดเรียงกระป๋องใน 1 ชั้น

10. อุณหภูมิเริ่มต้นของผลิตภัณฑ์ (IT)

ทำการวัดที่อุณหภูมิของกระป๋องแรกในการผลิต วางไว้ในตำแหน่งสภาวะจริงของขั้นตอนการไหลของบรรจุภัณฑ์ลงสู่ตะกร้าเข้าเครื่องฆ่าเชื้อ

11. จำนวนเครื่องฆ่าเชื้อที่ทำการไล่อากาศได้พร้อมกัน

เพื่อให้ได้แรงดันไอน้ำที่ไม่ต่ำกว่าค่าที่กำหนดไว้เพราะจะทำให้การฆ่าเชื้อไม่ได้ประสิทธิภาพ สามารถเปิดได้พร้อมกันมากที่สุดเพียง 2 เครื่อง

12. แรงดันไอน้ำต่ำสุด (ก่อนการไล่อากาศ)

ก่อนทำการไล่อากาศต้องตรวจดูแรงดันอันน้ำว่าถึง 6 kg/cm^3 หรือไม่เพราะจะส่งผลให้เวลาในการฆ่าเชื้อล่าช้าและไม่มีประสิทธิภาพ

- นำค่าการฆ่าเชื้อที่บันทึกได้จากเครื่องฆ่าเชื้อนำมาเข้ากระบวนการคำนวณค่า lethal rate และการคำนวณค่า F_0 โดยวิธี Trapezoidal Method หรือ Even time Intervals (Patashnik) โดยใช้ข้อมูลจาก software และอุปกรณ์ที่ใช้ในการบันทึกอุณหภูมิ “Ellab” digital recorder the Vasuite Plus เพื่อนำค่าที่ได้ไปเทียบกับค่าจากการทดลองของผู้กำหนดการฆ่าเชื้อด้วยความร้อน

ขั้นตอนที่ 2 ศึกษาปริมาณส่วนผสม ลักษณะของตัวอย่างผลิตภัณฑ์ที่ทำการทดลอง และสุ่มตัวอย่างระหว่างการบรรจุก่อนการฆ่าเชื้อเพื่อบันทึกผล ได้แก่

1. ความเข้มข้นของของแข็งที่ละลายอยู่ในสารละลาย (%Brix) นำตัวอย่างที่สุ่มมาทำการวัดโดยใช้ทรอปเปอร์ดูผลิตภัณฑ์ขึ้นมาหยดลงบนเครื่อง Refractometer และทำการจดบันทึกค่าที่ได้

2. ค่าความเป็นกรดต่าง (pH) นำตัวอย่างที่สุ่มมาทำการวัดโดนเทพผลิตภัณฑ์ออกมาจำนวนหนึ่งเพื่อนำห้ววัดค่าจากเครื่อง pH meter จุ่มลงไปได้ และทำการจดบันทึกค่าที่ได้

3. น้ำหนักบรรจุ โดยทำการชั่งน้ำหนักผลิตภัณฑ์ทั้งกระป๋องที่สุ่มมาได้ แล้วเทใส่กระบอกตวงวัดปริมาตรเพื่อดูปริมาตรบรรจุ จากนั้นก็นำกระป๋องเปล่าชั่งเพื่อนำหนักรวมตอนแรกหักลบกับน้ำหนักกระป๋องเปล่าก็จะทราบค่าน้ำหนักที่บรรจุ



ภาพที่ 5.5 ขั้นตอนการทำชั่งน้ำหนักผลิตภัณฑ์

4. อุณหภูมิของผลิตภัณฑ์จากกระป๋องแรกในการผลิต (IT) ให้เก็บตัวอย่างกระป๋องแรกที่ทำ การบรรจุและปิดผนึกฝาแล้วนำไปวางที่ตำแหน่งของการไหลตกระป๋องลงตะกร้า เมื่อจะถึงขั้นตอนการเข้า เครื่องฆ่าเชื้อก็เปิดกระป๋องแล้วนำ Thermometer จุ่มวัดลงไปในกระป๋อง หากค่าที่ได้ต่ำกว่าค่าที่ผู้ กำหนดการฆ่าเชื้อด้วยความร้อนกำหนดจะต้องปรับเปลี่ยนโปรแกรมการฆ่าเชื้อให้มีเวลาเพิ่มขึ้น



ภาพที่ 5.6 วัดอุณหภูมิของผลิตภัณฑ์จากกระป๋องแรกในการผลิต

ขั้นตอนที่ 3 นำตัวอย่างที่ต้องการทดลองเมื่อวัดค่าก่อนการฆ่าเชื้อแล้ว ทำการฆ่าเชื้อโดยกำหนดการค่า เชื้อด้วยความร้อนที่ผ่านการทดลองจากผู้กำหนดการค่าเชื้อด้วยความร้อน ซึ่งในการตั้งค่าโปรแกรมให้ดูที่ อุณหภูมิของผลิตภัณฑ์จากกระป๋องแรกเป็นหลักที่มีผลต่อการฆ่าเชื้อที่สมบูรณ์ อุณหภูมิที่ใช้ฆ่าเชื้อจะ อยู่ที่ 116 องศาเซลเซียส เป็นค่าอุณหภูมิที่อ้างอิงจากข้อมูลการฆ่าเชื้อของบริษัทที่เราได้จ้างผลิต เครื่องต้มชนิดเดียวกันไว้ เนื่องจากเครื่องต้มที่เป็นกรดจะใช้ระดับความร้อนในการฆ่าเชื้อเป็น “ความ ร้อนที่ไม่สูง” (Mild heat) ที่อุณหภูมิต่ำกว่า 100 องศาเซลเซียส ดังนั้นอุณหภูมิที่ใช้จึงสูงเพื่อที่สามารถ ทำลายสารพิษของจุลินทรีย์ที่ปนเปื้อนระหว่างกระบวนการผลิตไปด้วยที่ 100 องศาเซลเซียส และ

สำหรับผลิตภัณฑ์ที่มีค่า pH 4.0 – 4.3 กระบวนการที่ใช้ควรเทียบเท่ากับ 5 นาที ที่ 93.3 องศาเซลเซียส เวลาที่ใช้ในกระบวนการฆ่าเชื้อจึงใช้เวลาทั้งหมด 5 นาที และใช้อุณหภูมิ 116°C ในการฆ่าเชื้อตามที่ผู้กำหนดกระบวนการฆ่าเชื้อกำหนดไว้

PROGRAM	TEMP (องศาเซลเซียส)	TIME (นาที)	PRESSURE (บาร์)
PRE-HEAT	30.0	0	
DRAIN VENT	103.0	12	0.25
DRN VENT HOLD	103.0	0	0.25
VENTING	106.0	3	0.36
VENTING HOLD	106.0	0	0.36
PRE-COOK	116.0	2	0.75
STERILIZATION	116.0	5	0.75

Additional screen information: 14:13:16, DIRECT STEAM, 1 3 STEPS SEIPOINT, C, MIN, BAR, ALARM: 0 NORMAL, STEP: 0 READY, PV TEMP: C, PV PRES: BAR, TIME: MIN, SE.

ภาพที่ 5.7 หน้าจอมอนิเตอร์ในการตั้งค่าโปรแกรมการฆ่าเชื้อ

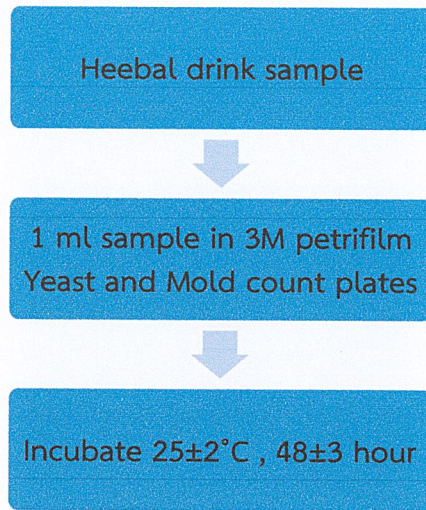
ขั้นตอนที่ 4 หลังจากผลิตภัณฑ์ผ่านการฆ่าเชื้อแล้วจะใช้วิธีการสุ่มตรวจจากมาตรฐานการสุ่มตรวจโดยใช้ตารางการสุ่ม Acceptable Quality Level (AQL) โดยดูว่าในการผลิตล็อตนี้ได้ก็กระป๋องจึงดูจำนวนการสุ่มตัวอย่างในตาราง

1. ความเข้มข้นของของแข็งที่ละลายอยู่ในสารละลาย (%Brix) นำตัวอย่างที่สุ่มมาทำการวัดโดยใช้ทรอปเปอร์ดูดผลิตภัณฑ์ขึ้นมาหยดลงบนเครื่อง Refractometer และทำการจดบันทึกค่าที่ได้

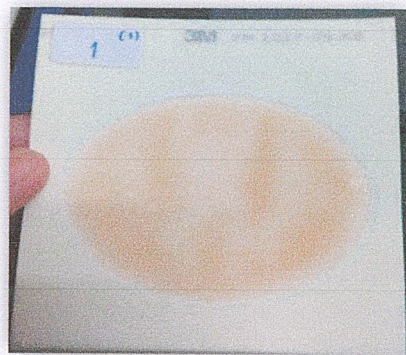
2. ค่าความเป็นกรดต่าง (pH) ภายหลังสิ้นสุดการให้ความร้อน 4 ชั่วโมง นำตัวอย่างที่สุ่มมาทำการวัดโดนเทผลิตภัณฑ์ออกมาจำนวนหนึ่งเพื่อนำห้วัดค่าจากเครื่อง pH meter จุ่มลงไปได้ และทำการจดบันทึกค่าที่ได้

3. หาเชื้อจุลินทรีย์ทั่วไปในเครื่องต้มกระป๋อง ได้แก่

- เชื้อรา ยีสต์ ใช้แผ่น 3M petrifilm yeast and mold count plates โดยการหยดตัวอย่างอาหารที่ต้องการตรวจหาจำนวน 1 มิลลิลิตรลงบนแผ่นแล้วบ่มที่อุณหภูมิ 20- 25 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 3 – 5 วัน ดูลักษณะโคโลนีของราและยีสต์ที่เจริญบนแผ่น petrifilm



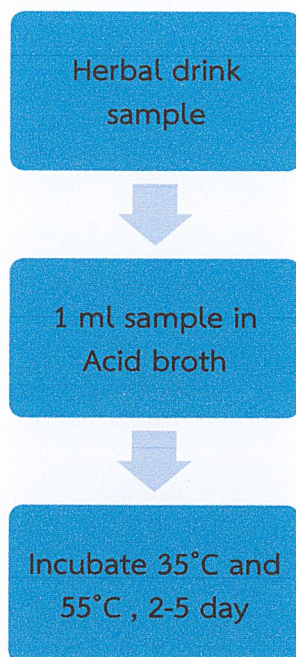
ภาพที่ 5.8 ขั้นตอนในการนำตัวอย่างลงแผ่น 3M petrifilm yeast and mold count plates และวิธีการบ่ม



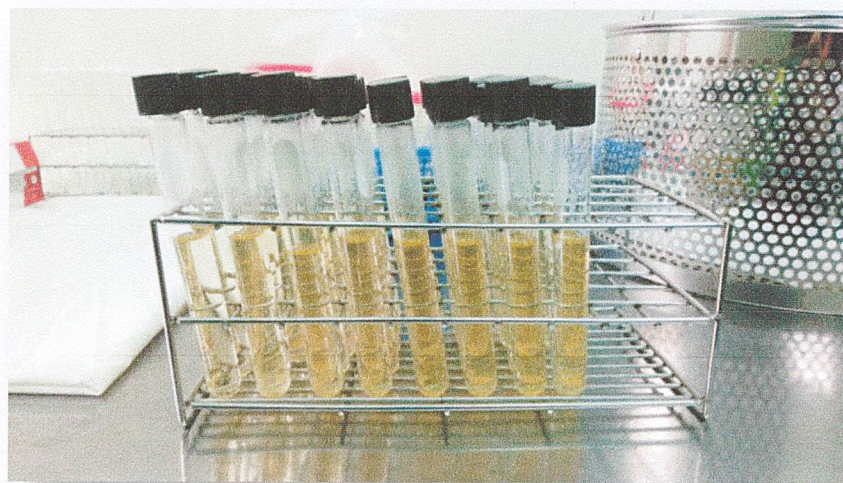
ภาพที่ 5.9 ภาพแผ่น 3M petrifilm yeast and mold count plates และภาพขณะหยดตัวอย่างลงบนแผ่น

- แบคทีเรียในกลุ่ม Acid tolerant ใช้ acid broth โดยดูดตัวอย่างน้ำมา 1 มิลลิลิตรใส่ลงหลอด acid broth จำนวน 4 หลอด บ่มในสภาพ aerobic โดยบ่มที่อุณหภูมิห้องหรือ 35-

37 องศาเซลเซียส จำนวน 2 หลอด ที่อุณหภูมิ 55 องศาเซลเซียส จำนวน 2 หลอด บ่มเชื้อ 2 - 5 วัน ตรวจสอบการเจริญของจุลินทรีย์ โดยดูความขุ่นของอาหารเลี้ยงเชื้อ



ภาพที่ 5.10 ขั้นตอนในการนำตัวอย่างลงบนอาหารเลี้ยงเชื้อ Acid Broth และวิธีการบ่ม



ภาพที่ 5.11 ลักษณะของอาหารเลี้ยงเชื้อ Acid Broth

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- การเก็บตัวอย่างเพื่อตรวจสอบด้วยอุณหภูมิห้อง 10-14 วัน



ภาพที่ 5.12 การบ่มตัวอย่างที่อุณหภูมิห้อง

ขั้นตอนที่ 5 เป็นการทดสอบที่ใช้วัดความรู้สึกของผู้บริโภคแต่ละคนที่มีต่อตัวอย่างที่กำลังทดสอบ ออกมาเป็นคะแนน Hedonic หมายถึง มีความพอใจในการกระทำ เป็นวิธีการทดสอบความชอบในตัวอย่าง โดยตัวอย่างจะถูกนำเสนอพร้อมกัน 2 ตัวอย่าง ผู้ทดสอบจะต้องบันทึกระดับของความชอบหรือไม่ชอบตัวอย่างนั้น ๆ แบบทดสอบจะต้องอธิบายค่าของคะแนนที่กำหนด การทดสอบจะได้ผลที่น่าเชื่อถือถ้าหากผู้ทดสอบทำการตัดสินใจทันที โดยไม่ให้มีเวลาในการตัดสินใจมากนัก

1. กำหนดรหัสให้กับเครื่องดื่มตัวอย่างแต่ละตัวโดยการสุ่ม
2. ให้ประชาชนทั่วไปได้ลองชิมเครื่องดื่มตัวอย่างแล้วให้ใส่รหัสของตัวอย่างเครื่องดื่มนั้นตามลำดับความชอบ
3. รวบรวมผลที่ได้แล้วสรุปว่าตัวอย่างใดมีคะแนนมากกว่ากันโดยใช้สูตรทางสถิติในการวิเคราะห์

ลักษณะของใบประเมิน

แบบทดสอบทางประสาทสัมผัส

การทดสอบ 5 - Point hedonic scale

หมายเลขผู้ทดสอบ _____ ให้ผู้ทดสอบประเมินตัวอย่างจำนวน 2 ตัวอย่าง ซึ่งเป็นตัวอย่างก่อนฆ่าเชื้อและหลังฆ่าเชื้อของเครื่องดื่มสมุนไพร ให้คะแนน 3 ส่วน ได้แก่ ความหวาน ความเปรี้ยว ความเข้มของตัวยาสมุนไพร โดยการให้คะแนนคือ

1 = ไม่ชอบ 2 = ไม่ชอบเล็กน้อย 3 = ไม่แน่ใจ 4 = ชอบเล็กน้อย 5 = ชอบมาก

ค่าที่ทดสอบ	ก่อนฆ่าเชื้อ	หลังฆ่าเชื้อ
ความหวาน		
ความเปรี้ยว		
ความเข้มข้นสมุนไพร		

5.2 วิธีการวิเคราะห์ข้อมูล

1. การคำนวณค่า Pasteurization value (ค่า P) และการคำนวณค่า F_0 โดยวิธี Trapezoidal Method หรือ Even time Intervals (Patashnik) โดยใช้ข้อมูลจาก software และอุปกรณ์ที่ใช้ในการบันทึกอุณหภูมิ “Ellab” digital recorder the Vasuite Plus เพื่อนำค่าที่ได้ไปเทียบกับค่าจากการทดลองของผู้กำหนดการฆ่าเชื้อด้วยความร้อน

$$\text{สูตรหาค่า Lethal rate} = 10^{(T-Tr)/z}$$

เมื่อ L = lethal rate

T = อุณหภูมิที่จุดร้อนซ้ำสุด

T_{ref} = อุณหภูมิอ้างอิง

z = ค่า z ที่เลือก

$$\text{สูตรการหาค่า } F_0 = t [\{(L_1+L_2)/2\} + \{(L_2+L_3)/2\} + \dots \{(L_{n-1}+L_n)/2\}$$

t คือ ช่วงห่างของเวลา (time interval) เป็นนาที

L คือ ค่า lethal rate ของแต่ละอุณหภูมิที่เวลานั้น

2. ค่าที่วัดได้หลังจากการเข้าเครื่องฆ่าเชื้อ มาเปรียบเทียบกับค่าพารามิเตอร์ที่ผู้กำหนดการฆ่าเชื้อได้ศึกษามา และการตรวจหาเชื้อจุลินทรีย์ให้ผลตรวจว่าพบหรือไม่พบในผลิตภัณฑ์

3. ผลที่ได้จากการนำตัวอย่างไปทำการเปรียบเทียบโดยการทดสอบ 5 - point hedonic scale กับผลิตภัณฑ์ในก่อนฆ่าเชื้อและหลังฆ่าเชื้อ โดยการให้คะแนนในด้านความหวาน ความเปรี้ยว และความเข้มข้นของสมุนไพร โดยทดสอบกับพนักงานในโรงงาน รวบรวมใบรายงานผลของผู้ทดสอบทั้งหมด นับจำนวนที่ชอบตัวอย่างโรงงานมากกว่าและจำนวนที่ชอบ ตัวอย่างจากท้องตลาดมากกว่า และจำนวนคำตอบทั้งหมด มาทำการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางสถิติ

บทที่ 6

ผลและวิจารณ์ผลการทดลอง

6.1 ค่าพารามิเตอร์ในส่วนของการผลิต

ฟอร์มบันทึกการเบี่ยงเบนในกระบวนการผลิต

วัน/เดือน/ปี ที่ผลิต:..... 25/03/2017..... ขนาดการผลิต:.....1200 L.....

ชื่อผลิตภัณฑ์ :.....Herb Drink..... ขนาดบรรจุภัณฑ์ :.....240 ml.....

1.ข้อมูลการฆ่าเชื้อ	ค่าควบคุม	ค่าที่วัดได้
1.1 เวลาในการไล่อากาศ	16 นาที	16 นาที
1.2 เวลาในการฆ่าเชื้อ	5 นาที	5 นาที
1.3 อุณหภูมิที่ใช้ในการฆ่าเชื้อ	116 °C	116 °C
2. การตรวจสอบปัจจัยวิกฤติที่ต้องควบคุม		
2.1 ภาชนะบรรจุ (ขนาด)	113/200/202*504	113/200/202*504
2.2 %Brix	15.5 - 16.5	16.1
2.3 pH	< 4.5	4.09
2.4 น้ำหนักบรรจุ	266 กรัม	240 กรัม
2.5 จำนวนตะกร้าสูงสุดใน Retort	4 ตะกร้า	4 ตะกร้า
2.6 จำนวนชั้นที่เรียงในตะกร้า	4 ชั้น	4 ชั้น
2.7 จำนวนภาชนะที่เรียงในตะกร้า	1152 กระป๋อง	1120 กระป๋อง
2.8 ประเภทตะกร้า	rectangular base, vertical side and rod metal	rectangular base, vertical side and rod metal
2.9 ลักษณะในการจัดเรียง	1152 cans/crates (288 cans/layers)	1120 cans/crates (280 cans/layers)
2.10 อุณหภูมิเริ่มต้นของผลิตภัณฑ์(IT)	40 °C	39°C
2.11 จำนวนเครื่องฆ่าเชื้อที่เปิดใช้ได้มากที่สุด	2 เครื่อง	1 เครื่อง
2.12 แรงดันไอน้ำต่ำสุดก่อนการไล่อากาศ	6 kg/cm ³	6 kg/cm ³

ตารางที่ 6.1 แสดงค่าพารามิเตอร์ที่จัดบันทึกที่ระหว่างกระบวนการผลิตบรรจุเครื่องดื่มและกระบวนการฆ่าเชื้อด้วยความร้อน

ในขั้นตอนการฆ่าเชื้อตอนนี้จะทำการฆ่าเชื้อผลิตภัณฑ์เพียงแค่ 2 ตะกร้า อีก 2 ตะกร้าจะเป็นตะกร้าดรัมมี คือกระป๋องที่บรรจุน้ำเปล่าแทน เนื่องจากในระหว่างการบรรจุผลิตภัณฑ์ลงกระป๋อง

นั้นในส่วนเครื่องปิดผนึกฝากระป๋องมีปัญหาขัดข้องทำให้เวลาในการบรรจุล่าช้าส่งผลให้ขั้นตอนขน
 ภาระป่องลงตะกร้าเข้าเครื่องล่าช้าไปด้วย ทำให้ค่าอุณหภูมิของผลิตภัณฑ์กระป๋องแรกตกลงไปเยอะมาก
 จึงต้องดำเนินการสองตะกร้าที่จัดเรียงเสร็จแล้วก่อน

สรุปการจดบันทึกค่าพารามิเตอร์ : พบว่าจะมีค่าอุณหภูมิเริ่มต้นของผลิตภัณฑ์ (IT) ที่มีค่า
 เพียงเบนจากค่าควบคุมอยู่ 1 องศาเซลเซียส ส่วนค่าอื่นๆยังอยู่ในเกณฑ์เดียวกับที่ผู้กำหนดการฆ่าเชื้อได้
 ทดลองไว้ ทำให้ต้องมีการปรับเปลี่ยนแก้ไขในขั้นตอนของการฆ่าเชื้อ เพื่อให้ผลิตภัณฑ์มีการฆ่าเชื้อที่
 สมบูรณ์

ในการสุ่มตรวจวัดค่า °Brix กับค่า pH ในขั้นตอนการบรรจุนั้นจะทำการสุ่มตัวอย่างโดยการนับ
 แบบ Filling มีทั้งหมด 4 Filling ด้วยกัน ได้แก่ First Filling ,Filling 25%,Filling50% และ Filling
 สุดท้าย โดยหยิบมา 1 กระป๋องแล้วทำการวัด

6.2 ไลน์บรรจุกระป๋อง

ขนาดการผลิต :.....1200 L.....

ชื่อผลิตภัณฑ์ ...Herb Drink.....

เวลาที่เริ่มการบรรจุ :.....9.14 น.

น้ำหนักบรรจุ240 ml.....

เวลาที่เสร็จสิ้นการบรรจุ :...รอบที่1 10.19 น...

วัน/เดือน/ปี ที่ผลิต...25/03/2017...

ตัวอย่าง	1	2	3	4	\bar{x}
pH	4.10	4.09	4.09	4.09	4.09
°Brix	15.0	15.0	15.1	15.0	15.0

การตรวจสอบค่าความเป็นกรด

การวัดค่าความเป็นกรดต่างก่อนการ ฆ่าเชื้อ	ค่า pH ที่วัดได้ (กำหนดไม่เกิน 4.6)
ค่า pH ที่ถึงผสม	4.09
ค่า pH ที่หัวบรรจุ	4.10
ค่า pH ก่อนฆ่าเชื้อ (วัดในกระป๋อง IT)	4.10

ตารางที่ 6.2 แสดงค่าความเข้มข้นของของแข็งที่ละลายอยู่ในสารละลาย (%Brix) และค่าความเป็น
 กรดต่างที่กระบวนการบรรจุกระป๋องก่อนทำการเข้าเครื่องฆ่าเชื้อ

การวัดค่าความเป็นกรดต่างสมดุลสุดท้าย (Equilibrium pH) ค่า pH ของผลิตภัณฑ์ไม่เกิน 4.5 ภายหลังจากสิ้นสุดการให้ความร้อน 4 ชั่วโมง หมายถึง สภาวะที่เกิดขึ้นเมื่อองค์ประกอบของผลิตภัณฑ์อาหารทั้งหมด (ทั้งส่วนที่เป็นของแข็งและของเหลว) มีค่าความเป็นกรดต่างเท่ากัน เป็นสภาวะที่ต้องเกิดขึ้นในแต่ละบรรจุภัณฑ์อาหารและคงไว้เพื่อไม่ให้ผลิตภัณฑ์อาหารนั้นมีค่า pH สูงกว่า 4.6 เวลาในการวัดที่ทางผู้กำหนดกระบวนการฆ่าเชื้อกำหนดให้ทางผู้ดำเนินการตรวจคุณภาพหลังการฆ่าเชื้อทำการตรวจที่ 4 ชั่วโมงทางเราไม่ได้ยึดหลักการนี้ แต่ใช้หลักการของทางกระทรวงเกษตรแห่งประเทศสหรัฐอเมริกา (United States Department of Agriculture หรือ USDA) ที่กล่าวไว้ว่า องค์ประกอบทุกส่วนของผลิตภัณฑ์ต้องมีค่าความเป็นกรด-ต่างเท่ากับ 4.6 หรือต่ำกว่าภายใน 24 ชั่วโมงหลังการแปรรูป และค่าความเข้มข้นของของแข็งที่ละลายอยู่ในสารละลาย ($^{\circ}\text{Bx}$)

เวลาที่สิ้นสุดการฆ่าเชื้อ 11.41 น. เวลาในการวัดค่า pH 11.41 น.

ขนาดในการผลิต 1200 ลิตร แบ่งเข้าเครื่องฆ่าเชื้อรอบแรกได้ 2 ตะกร้า ลีตการฆ่าเชื้อนี้จะได้ผลิตภัณฑ์เป็นจำนวนทั้งหมด 2240 ในการสุ่มตัวอย่างเพื่อนำมาตรวจวิเคราะห์พบว่า 2240 อยู่ในช่วงของ 1201 ถึง 3200 จะได้ขนาดตัวอย่างอยู่ที่ 32 ชิ้น โดยดูได้จากตารางการสุ่ม Acceptable Quality Level (AQL)

ตัวอย่างกระป๋องที่	ค่า $^{\circ}\text{Bx}$	ค่า pH
1	15.3	3.82
2	15.3	3.82
3	15.4	3.83
4	15.3	3.82
5	15.3	3.82
6	15.3	3.82
7	15.3	3.83
8	15.3	3.82
9	15.3	3.82
10	15.3	3.82
11	15.3	3.83
12	15.3	3.82
13	15.3	3.82
14	15.2	3.83
15	15.3	3.82
16	15.3	3.83
17	15.3	3.82
18	15.3	3.82
19	15.3	3.83

20	15.3	3.84
21	15.3	3.83
22	15.3	3.84
23	15.3	3.83
24	15.2	3.83
25	15.2	3.83
26	15.3	3.82
27	15.4	3.82
28	15.3	3.82
29	15.3	3.83
30	15.4	3.82
31	15.4	3.82
32	15.3	3.82
เฉลี่ย	15.30	3.82

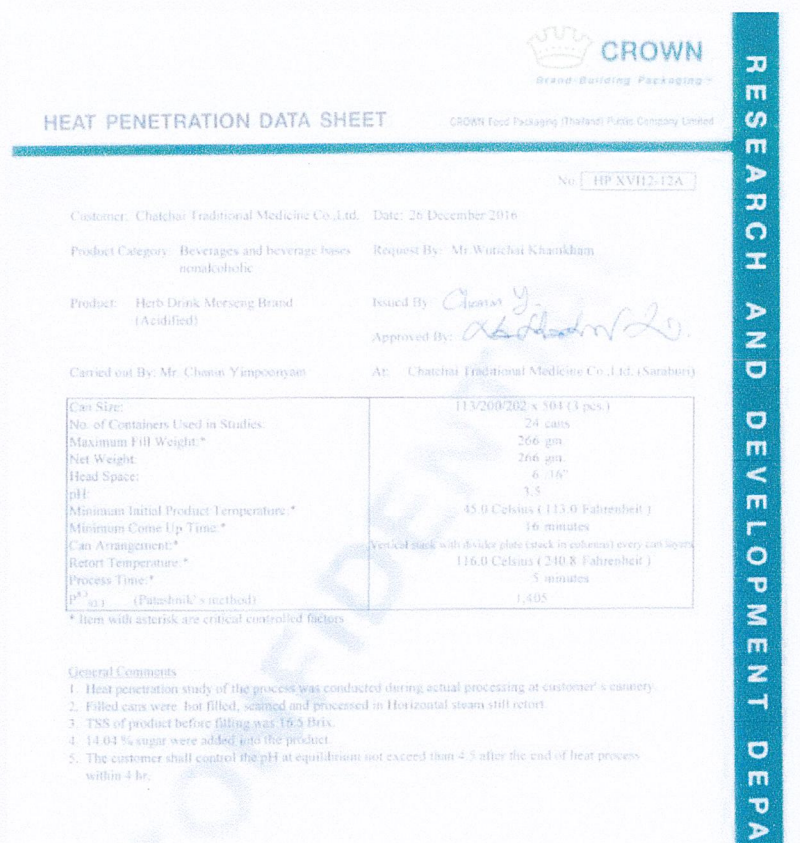
ตารางที่ 6.3 แสดงค่า pH หลังจากผลิตภัณฑ์ผ่านการฆ่าเชื้อแล้ว 4 ชั่วโมง

พบว่าหลังการฆ่าเชื้อแล้วตรวจวัดค่าความเป็นกรดต่างสมดุลสุดท้าย (Equilibrium pH) ค่า pH ของผลิตภัณฑ์นั้นไม่เกิน 4.5 ภายหลังจากสิ้นสุดการให้ความร้อน 4 ชั่วโมง เฉลี่ยแล้ววัดค่า pH ได้ 3.82

6.3 การคำนวณเปรียบเทียบกับค่าของผู้กำหนดการฆ่าเชื้อที่ใช้กำหนดการฆ่าเชื้อด้วยความร้อน

คำนวณค่า Lethality เทียบกับรีพอร์ทของผู้กำหนดการฆ่าเชื้อ

การใช้สมการในการหาค่า Lethal rate เพื่อคำนวณหา Process ที่เทียบเท่าแล้วแสดงในรูปของค่า P ซึ่งค่าที่คำนวณได้นั้นจะนำไปเทียบกับค่าคำนวณที่ได้จากการทดลองของผู้กำหนดการฆ่าเชื้อด้วยความร้อนเพื่อตรวจสอบว่าได้ค่าใกล้เคียงหรือไม่



ภาพที่ 6.1 ภาพตารางผลข้อมูลรายงาน Process verification data (Acid canned food)

สูตรในการคำนวณหาค่า Lethal rate

$$\text{Lethal rate} = 10^{(T-Tr)/z}$$

เมื่อ L = lethal rate

T_{ref} = อุณหภูมิอ้างอิง

T = อุณหภูมิที่จุดร้อนช้าสุด

z = ค่า z ที่เลือก

ทำการคำนวณ lethal rate ที่ 116 องศาเซลเซียส เป็นอุณหภูมิที่ใช้ในกระบวนการฆ่าเชื้อ เทียบเท่าเป็นจำนวนนาที่ ที่ 93.3 องศาเซลเซียส ค่า z เท่ากับ 8.3 ตามแบบที่ผู้กำหนดการฆ่าเชื้อด้วยความร้อนทำการคำนวณ

$$\text{Lethal rate} = 10^{(116-93.3)/8.3}$$

$$= 543.174 \text{ นาที}$$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

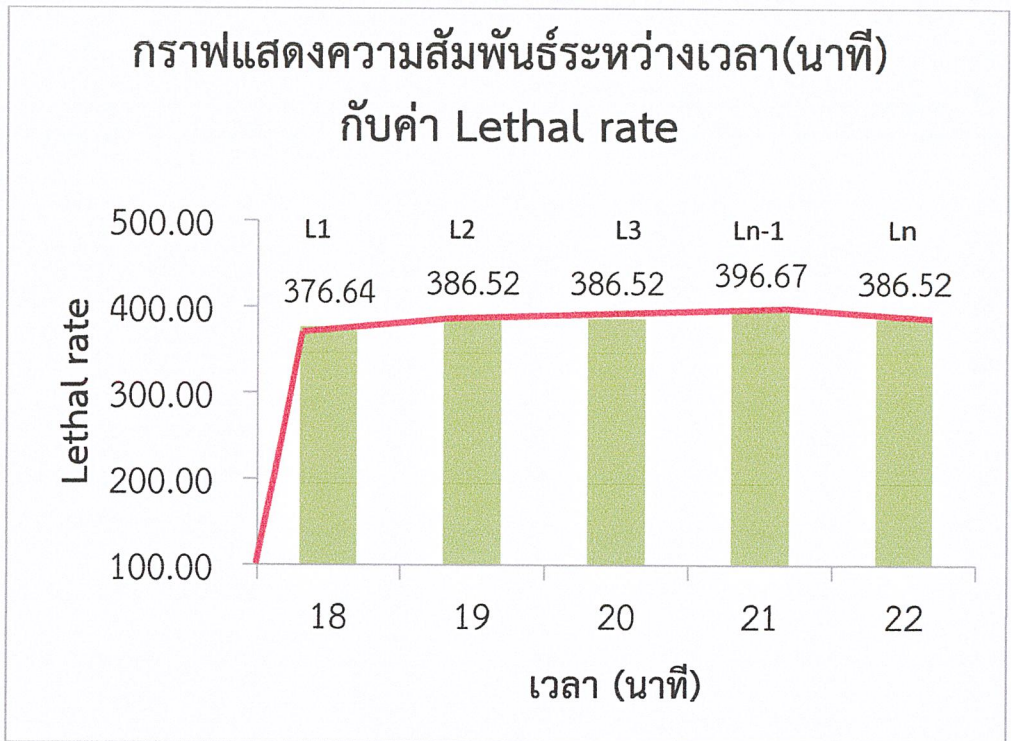
ดังนั้นใน 1 นาที ในการให้ความร้อนที่ 116 องศาเซลเซียส ให้ประสิทธิภาพเทียบเท่ากับ 543.174 นาที ของที่ 93.3 องศาเซลเซียส เมื่อคิดรวมทั้ง Process แล้วใช้เวลาทั้งหมด 5 นาที ให้ประสิทธิภาพเทียบเท่ากับ 2715.87 นาที ของที่ 93.3 องศาเซลเซียส มีเปอร์เซ็นต์ความแตกต่างที่ 93.3%

คำนวณค่า F_0 โดยวิธี Trapezoidal Method หรือ Even time Intervals (Patashnik)

ใช้ค่าที่จุด Come up time ในการคำนวณ จากการฆ่าเชื้อในการผลิตครั้งนี้อยู่ที่ 17 นาทีเป็นนาทีที่ 0 เริ่มนาทีที่ 1 ในการฆ่าเชื้อที่นาทีที่ 18 ฆ่าเชื้อทั้งหมด 5 นาทีสิ้นสุดที่ นาทีที่ 22

process time	อุณหภูมิที่จุดร้อนช้าสุด	lethal rate ที่ 93.3 องศา
17	116.37	383.53
18	116.2	376.64
19	116.3	386.52
20	116.3	386.52
21	116.4	396.67
22	116.3	386.52

ตารางที่ 6.4 แสดงค่า เวลา อุณหภูมิ lethal rate ที่บันทึกได้จากเครื่องฆ่าเชื้อ



ภาพที่ 6.2 กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างเวลา(นาทีก)กับค่า Lethal rate

สูตรการหาค่า $F_0 = t [\{(L1+L2)/2\} + \{(L2+L3)/2\} + \dots \{(Ln-1+Ln)/2\}]$

t คือ ช่วงห่างของเวลา (time interval) เป็นนาทีก

L คือ ค่า lethal rate ของแต่ละอุณหภูมิที่เวลานั้น

$$F_0 = 1.0 [\{(376.64+386.52)/2\} + \{(386.52+386.52)/2\} + \{(386.52+396.67)/2\} + \{(396.67+386.52)/2\}]$$

$$= 1933.38$$

เมื่อเทียบกับผลของผู้กำหนดการฆ่าเชื้อที่ได้เท่ากับ 1405 นาทีก จำนวนเปอร์เซ็นต์ความแตกต่างเท่ากับ 37.6%

การคำนวณค่า lethal rate และ การคำนวณค่า F_0 โดยวิธี Trapezoidal Method หรือ Even time Intervals (Patashnik) : สรุปได้ว่าค่าที่คำนวณได้เมื่อนำค่า lethal rate มาเปรียบเทียบกับผลการคำนวณของผู้กำหนดการฆ่าเชื้อด้วยความร้อนจะพบว่าค่าที่ได้ไม่ตรงกัน

เนื่องจากการคำนวณของผู้กำหนดการฆ่าเชื้อนั้นเป็นการใช้ผลจากการทดลองที่บันทึกได้จากเครื่องฆ่าเชื้อแล้วใช้วิธี Patashnik's method ในการคำนวณเป็นโปรแกรมสำเร็จรูป เป็นการคำนวณอย่างละเอียดค่าที่ได้จึงมีความแม่นยำ และถึงแม้เราจะนำผลที่บันทึกได้จากเครื่องฆ่าเชื้อมาคำนวณโดยใช้ผลการฆ่าเชื้อในแผนผลิตภัณฑ์ทำโครงการมาใช้วิธีคำนวณเดียวกับแต่ไม่ได้ใช้โปรแกรมสำเร็จรูป ก็ยังได้ค่าที่ต่างกัน เมื่อคิดเปอร์เซ็นต์ความแตกต่างจะอยู่ที่ 37.6% ซึ่งมีค่าใกล้เคียงกว่าการคิดคำนวณหาค่า lethal rate ที่มีเปอร์เซ็นต์ความแตกต่างที่ 93.3%

6.4 ผลการทดลองตรวจหาเชื้อจุลินทรีย์ในผลิตภัณฑ์

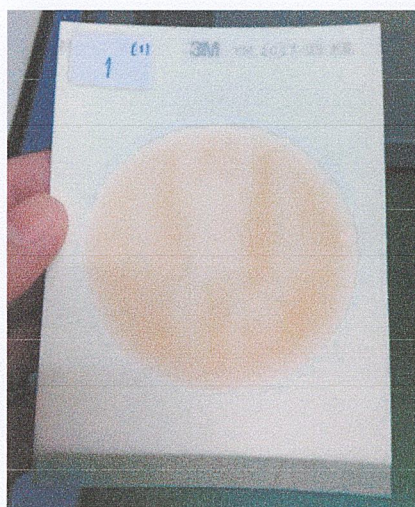
การตรวจหาเชื้อ ยีสต์และราด้วย 3M petrifilm yeast and mold count plates โดยการบ่มผลิตภัณฑ์ไว้แล้ว 24 ชั่วโมงที่อุณหภูมิห้อง และทำการตรวจหาอีกใน 7 วันและ 30 วัน เพื่อตรวจว่าเมื่อเวลาผ่านไปมีการปนเปื้อนหรือเสื่อมเสียในผลิตภัณฑ์หรือไม่

Herb Drink กระป๋องที่	count		average
	ซ้ำที่1	ซ้ำที่2	
1	-	-	0
2	-	-	0
3	-	-	0
4	-	-	0
5	-	-	0
6	-	-	0
7	-	-	0
8	-	-	0
9	-	-	0
10	-	-	0
11	-	-	0
12	-	-	0
13	-	-	0
14	-	-	0
15	-	-	0
16	-	-	0
17	-	-	0
18	-	-	0
19	-	-	0
20	-	-	0
21	-	-	0

22	-	-	0
23	-	-	0
24	-	-	0
25	-	-	0
26	-	-	0
27	-	-	0
28	-	-	0
29	-	-	0
30	-	-	0
31	-	-	0
32	-	-	0

Test item	Result
Yeast and Mold	0

ตารางที่ 6.5 แสดงผลที่นับที่จากแผ่น 3M petrifilm yeast and mold count plates



ภาพที่ 6.3 ภาพแผ่น 3M petrifilm ที่ผ่านการบ่มแล้ว 3 วัน

การตรวจหาเชื้อแบคทีเรียในกลุ่ม Acid tolerant ใช้ acid broth โดยการดูความขุ่นจากการเจริญของเชื้อและฟองอากาศในหลอดดักแก๊ส

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตัวอย่างกระป๋องที่	ผลตรวจการเจริญของเชื้อ			
	ซ้ำที่ 1	ซ้ำที่ 2	ซ้ำที่ 3	เฉลี่ย
1	-	-	-	-
2	-	-	-	-
3	-	-	-	-
4	-	-	-	-
5	-	-	-	-
6	-	-	-	-
7	-	-	-	-
8	-	-	-	-
9	-	-	-	-
10	-	-	-	-
11	-	-	-	-
12	-	-	-	-
13	-	-	-	-
14	-	-	-	-
15	-	-	-	-
16	-	-	-	-
17	-	-	-	-
18	-	-	-	-
19	-	-	-	-
20	-	-	-	-
21	-	-	-	-
22	-	-	-	-
23	-	-	-	-
24	-	-	-	-
25	-	-	-	-
26	-	-	-	-
27	-	-	-	-
28	-	-	-	-
29	-	-	-	-
30	-	-	-	-
31	-	-	-	-
32	-	-	-	-

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Test Item	Result
แบคทีเรียในกลุ่ม Acid tolerant	<input type="checkbox"/> Detected <input checked="" type="checkbox"/> Not Detected

ตารางที่ 6.6 แสดงผลที่ตรวจจากอาหารเลี้ยงเชื้อ Acid broth



ภาพที่ 6.4 ภาพหลอดอาหาร Acid broth ที่ผ่านการบ่มเชื้อแล้ว 5 วัน

Time	Sample Before Retort			After Retort and cool down		
	pH	Yeast Mold (cfu/ml)	Aciduric (+,-)	pH	Yeast Mold (cfu/ml)	Aciduric (+,-)
0 hour	4.10	2.4×10^6	-	-	-	-
4 hour	-	-	-	3.82	-	-
24 hour	-	-	-	-	0	(-)
7 day	-	-	-	-	0	(-)
30 day	-	-	-	-	0	(-)

ตารางที่ 6.7 แสดงผลเชื้อในที่ตรวจแต่ละเวลาที่ทำกรบ่มผลิตภัณฑ์

ผลการทดลองตรวจหาเชื้อจุลินทรีย์ในผลิตภัณฑ์ : สรุปได้ว่า ในผลิตภัณฑ์น้ำสมุนไพรรักษาโรคมีพีเอชที่ต่ำกว่า 4.5 นำมาตรวจหาเชื้อจุลินทรีย์ที่ผ่านการฆ่าเชื้อที่อุณหภูมิ 116°C เป็นเวลา 5 นาที ด้วยเครื่องฆ่าเชื้อแนวนอนแบบใช้ไอน้ำ ใช้วิธีการ 2 แบบด้วยกัน คือ 1. การตรวจหาเชื้อ ยีสต์และราด้วย 3M petrifilm yeast and mold count plates 2. การตรวจหาเชื้อแบคทีเรียในกลุ่ม Acid tolerant ใช้ acid broth พบว่าทั้งสองวิธีไม่พบเชื้อใดๆบนอาหารเลย แสดงให้เห็นว่าผลิตภัณฑ์น้ำสมุนไพรรักษาโรคปลอดจากเชื้อจุลินทรีย์ในกลุ่มของเชื้อที่มีความเสี่ยงต่ออาหารชนิดที่ปรับกรดในภาชนะที่ปิดสนิท คือพวก ยีสต์ รา และเชื้อจุลินทรีย์ที่ทนกรด เพราะสำหรับอาหารปรับกรดนั้นทาง National Food Processors Association (1968) ของประเทศสหรัฐอเมริกาแนะนำกระบวนการสำหรับการผลิตสำหรับผลิตภัณฑ์ที่มีค่า pH 4.0-4.3 กระบวนการที่ใช้ควรเทียบเท่ากับ 5 นาทีที่ 93.3 องศาเซลเซียส แต่ในการผลิตจริงนี้ใช้สูงถึง 116 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 5 นาทีเช่นเดียวกันเป็นอุณหภูมิที่สูงเกินกว่าที่กำหนดไว้ ซึ่งเชื้อเป้าหมายคือ ยีสต์ รา และจุลินทรีย์ที่ทนกรดสามารถถูกทำลายได้ตั้งแต่อุณหภูมิที่ใช้พาสเจอร์ไรซ์ที่ไม่เกิน 100 องศาเซลเซียส ผลการตรวจเชื้อที่ได้จึงปลอดภัยไม่พบเชื้อดังกล่าว

6.5 ผลการทดสอบความชอบในตัวอย่างผลิตภัณฑ์

นำผลิตภัณฑ์ก่อนฆ่าเชื้อและหลังฆ่าเชื้อมาให้ผู้ทดสอบได้ชิมเมื่อการทดสอบกับผู้ชิมเสร็จสิ้นลงแล้ว จะนำผลที่ได้มาเปลี่ยนเป็นคะแนน โดย :

ไม่ชอบ = 1 ไม่ชอบเล็กน้อย = 2 ไม่แน่ใจ = 3 ชอบเล็กน้อย = 4 ชอบมาก = 5

การวิเคราะห์ผลการทดสอบจากข้อมูลโดยใช้ค่า F - value

$F - value > F - table =$ มีความแตกต่าง

$F - value < F - table =$ ไม่มีความแตกต่าง

ข้อมูลผลการทดสอบผู้ชิมต่อรสชาติหวานของผลิตภัณฑ์

ผู้ทดสอบคนที่	treatment		รวม
	ก่อนฆ่าเชื้อ	หลังฆ่าเชื้อ	
1	5	5	10
2	2	3	5
3	3	3	6
4	2	3	5
5	4	3	7
6	2	4	6
7	5	5	10
8	3	2	5
9	3	3	6
10	4	3	7
11	4	5	9

12	4	4	8
13	4	5	9
14	2	1	3
15	4	3	7
16	3	4	7
17	1	4	5
18	3	3	6
19	2	2	4
20	1	4	5
21	1	2	3
22	3	3	6
23	4	5	9
24	3	4	7
25	3	3	6
26	4	4	8
27	4	4	8
28	4	5	9
29	4	3	7
30	2	4	6
รวม	93	106	199

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 6.8 ข้อมูลผลการทดสอบผู้ชิมต่อรสชาติหวานของผลิตภัณฑ์

การวิเคราะห์ผลการทดสอบต่อรสชาติหวานของผลิตภัณฑ์

การวิเคราะห์ความแปรปรวน

$$\begin{aligned}
 1. \text{ Correction factor} &= (199)^2 / 60 \\
 &= 660.02 \\
 2. \text{ Samples SS} &= [(93^2 + 106^2) / 30] \\
 &\quad - 660.02 \\
 &= 2.81 \\
 3. \text{ Panelists SS} &= [(10^2 + 5^2 + \dots + 6^2) / 2] - 660.02 \\
 &= 50.48 \\
 4. \text{ Total SS} &= (5^2 + 2^2 + \dots + 4^2) \\
 &\quad - 660.02 \\
 &= 70.98 \\
 5. \text{ Error SS} &= 70.98 - 50.48 - 2.81 \\
 &= 17.69
 \end{aligned}$$

Source of variation	df	SS	MS	F - value	F - table	
					95 %	99 %
Sample	1	2.81	2.81	4.606 ^{ns}	249.83	6254
Panelist	29	50.48	1.74	2.852*	1.86	2.42
Error	29	17.69	0.61			
Total	59					

ตารางที่ 6.9 แสดงการวิเคราะห์ความแปรปรวนการทดสอบต่อรสชาติหวานของผลิตภัณฑ์

สรุปผลระหว่างตัวอย่าง F - value < F - table ที่ $\alpha = 0.05$ F - value < F - table ที่ $\alpha = 0.01$

สรุปผลระหว่างผู้ชิม F - value > F - table ที่ $\alpha = 0.05$ F - value > F - table ที่ $\alpha = 0.01$

สรุปได้ว่า ที่ความหวานก่อนฆ่าเชื้อและหลังฆ่าเชื้อไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 และ 99 แต่แตกต่างกันทางผู้ชิมทั้งสองระดับความเชื่อมั่น

ข้อมูลผลการทดสอบผู้ชิมต่อรสชาติเปรี้ยวของผลิตภัณฑ์

ผู้ทดสอบคนที่	treatment		รวม
	ก่อนฆ่าเชื้อ	หลังฆ่าเชื้อ	
1	5	5	10
2	3	4	7
3	4	1	5
4	3	2	5
5	3	3	6
6	4	2	6
7	5	5	10
8	3	3	6
9	3	4	7
10	4	3	7
11	4	5	9
12	4	4	8
13	3	4	7
14	2	4	6
15	3	3	6
16	3	4	7
17	1	5	6
18	2	5	7
19	1	1	2
20	1	5	6
21	3	3	6
22	2	3	5
23	4	4	8
24	2	4	6

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

25	4	4	8
26	4	4	8
27	5	5	10
28	5	4	9
29	3	4	7
30	3	3	6
รวม	96	110	206

ตารางที่ 6.10 ข้อมูลผลการทดสอบผู้ชิมต่อรสชาติเปรี้ยวของผลิตภัณฑ์

การวิเคราะห์ผลการทดสอบต่อรสชาติเปรี้ยวของผลิตภัณฑ์

การวิเคราะห์ความแปรปรวน

$$1. \text{ Correction factor} = (206)^2 / 60$$

$$= 707.27$$

$$2. \text{ Samples SS} = [(96^2 + 110^2) / 30] - 707.27$$

$$= 3.26$$

$$3. \text{ Panelists SS} = [(10^2 + 7^2 + \dots + 6^2) / 2] - 707.27$$

$$= 42.73$$

$$4. \text{ Total SS} = (5^2 + 3^2 + \dots + 3^2) - 707.27$$

$$= 78.73$$

$$5. \text{ Error SS} = 78.73 - 42.73 - 3.26$$

$$= 32.74$$

Source of variation	df	SS	MS	F - value	F - table	
					95 %	99 %
Sample	1	3.26	3.26	2.88 ^{ns}	249.83	6254
Panelist	29	42.73	1.47	1.30 ^{ns}	1.86	2.42
Error	29	32.74	1.13			
Total	59					

ตารางที่ 6.11 แสดงการวิเคราะห์ความแปรปรวนการทดสอบต่อรสชาติเปรี้ยวของผลิตภัณฑ์

สรุปผลระหว่างตัวอย่าง $F - value < F - table$ ที่ $\alpha = 0.05$ $F - value < F - table$ ที่ $\alpha = 0.01$

สรุปผลระหว่างผู้ชิม $F - value < F - table$ ที่ $\alpha = 0.05$ $F - value < F - table$ ที่ $\alpha = 0.01$

สรุปได้ว่า ที่ความเปรี้ยวก่อนฆ่าเชื้อและหลังฆ่าเชื้อไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 และ 99 และไม่แตกต่างกันทางผู้ชิมทั้งสองระดับความเชื่อมั่น

ข้อมูลผลการทดสอบผู้ชิมต่อรสชาติความเข้มข้นในตัวอย่างสมุนไพรของผลิตภัณฑ์

ผู้ทดสอบคนที่	treatment		รวม
	ก่อนฆ่าเชื้อ	หลังฆ่าเชื้อ	
1	5	5	10
2	4	4	8
3	2	2	4
4	4	3	7
5	4	4	8
6	3	5	8
7	5	5	10
8	4	4	8
9	4	4	8
10	3	4	7
11	5	4	9

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

12	3	3	6
13	4	4	8
14	2	3	5
15	4	4	8
16	3	4	7
17	1	1	2
18	2	1	3
19	2	2	4
20	4	5	9
21	2	3	5
22	4	4	8
23	5	4	9
24	1	4	5
25	4	4	8
26	4	4	8
27	5	5	10
28	5	4	9
29	4	3	7
30	3	4	7
รวม	105	110	215

ตารางที่ 6.12 ข้อมูลผลการทดสอบผู้ชมต่อรสชาติความเข้มข้นในตัวยาสมุนไพรของผลิตภัณฑ์

การวิเคราะห์ผลการทดสอบต่อรสชาติความเข้มข้นในตัวยาสมุนไพรมของผลิตภัณฑ์

การวิเคราะห์ความแปรปรวน

$$\begin{aligned}
 1. \text{ Correction factor} &= (215)^2 / 60 \\
 &= 770.42 \\
 2. \text{ Samples SS} &= [(105^2 + 110^2) / 30] - 770.42 \\
 &= 0.41 \\
 3. \text{ Panelists SS} &= [(10^2 + 8^2 + \dots + 7^2) / 2] - 770.42 \\
 &= 62.08 \\
 4. \text{ Total SS} &= (5^2 + 4^2 + \dots + 4^2) - 770.42 \\
 &= 74.58 \\
 5. \text{ Error SS} &= 74.58 - 62.08 - 0.41 \\
 &= 12.09
 \end{aligned}$$

Source of variation	df	SS	MS	F - value	F - table	
					95 %	99 %
Sample	1	0.41	0.41	0.98 ^{ns}	249.83	6254
Panelist	29	62.08	2.14	5.10 [*]	1.86	2.42
Error	29	12.09	0.42			
Total	59					

ตารางที่ 6.13 แสดงการวิเคราะห์ความแปรปรวนการทดสอบต่อรสชาติความเข้มข้นในตัวยาสมุนไพรมของผลิตภัณฑ์

สรุปผลระหว่างตัวอย่าง F - value < F - table ที่ $\alpha = 0.05$ F - value < F - table ที่ $\alpha = 0.01$

สรุปผลระหว่างผู้ชิม F - value > F - table ที่ $\alpha = 0.05$ F - value > F - table ที่ $\alpha = 0.01$

สรุปได้ว่า ที่ความเข้มข้นในตัวยาสมุนไพรก่อนฆ่าเชื้อและหลังฆ่าเชื้อไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 และ 99 แต่แตกต่างกันทางผู้ชิมทั้งสองระดับความเชื่อมั่น

สรุปผลการทดสอบความชอบในตัวอย่างผลิตภัณฑ์

สรุปได้ว่า ผลระหว่างตัวอย่างก่อนฆ่าเชื้อและหลังฆ่าเชื้อ ด้านความหวาน ความเปรี้ยว และความเข้มข้นของตัวยาสมุนไพร พบว่าไม่มีความแตกต่างกันแสดงให้เห็นว่าก่อนและหลังฆ่าเชื้อให้รสสัมผัสที่ใกล้เคียงกัน ผลของการฆ่าเชื้อด้วยความร้อนไม่ส่งผลกระทบต่อทำให้รสสัมผัสเปลี่ยนไป ส่วนผลระหว่างผู้ชิมพบว่าที่ด้านความหวานและความเข้มของตัวยาสมุนไพร ผู้ชิมมีความชอบที่แตกต่างกัน บางคนชอบหวาน บางคนชอบหวานมาก บางคนชอบความเข้มข้นของตัวยามาก บางคนบอกชอบความเข้มข้นน้อยเนื่องจากมีรสชาติที่ให้ความขมเกินไป ส่วนความเปรี้ยวพบว่าไม่มีความแตกต่างระหว่างผู้ชิม แสดงให้เห็นว่า ผู้ชิมชอบความเปรี้ยวของผลิตภัณฑ์ตัวอย่างนี้ที่ระดับเดียวกัน

สรุปผลการศึกษา

สรุปผลที่ได้จากการทดลอง

1. จากการทวนสอบผลการทดลองการฆ่าเชื้อที่ทำการทดลองจากผู้กำหนดการฆ่าเชื้อเพื่อเป็นการยืนยันผลการทดลองว่าสามารถฆ่าเชื้อได้อย่างสมบูรณ์ สรุปได้ว่าการทดลองที่มีค่าพารามิเตอร์ควบคุมที่กำหนดโดยผู้กำหนดกระบวนการฆ่าเชื้อได้เป็นค่าหลักโดยคอยควบคุมกระบวนการผลิตให้เป็นไปตามค่าควบคุมไม่ให้เกิดความเสี่ยงต่อการฆ่าเชื้อที่ไม่สมบูรณ์ พบว่ามีค่าอุณหภูมิเริ่มต้นของผลิตภัณฑ์(IT) ต่ำกว่าค่าที่กำหนดไว้ 1 องศาเซลเซียส เพียง 1 จุด ซึ่งได้ทำการแก้ไขโดยการ pre heat ผลิตภัณฑ์ก่อนการฆ่าเชื้อในเครื่องฆ่าเชื้อโดยตั้งค่าให้สิ้นสุดการให้ความร้อนเมื่อผลิตภัณฑ์มีอุณหภูมิที่ 40 องศาเซลเซียสตามค่าที่ควบคุมไว้ จากนั้นจึงดำเนินกระบวนการฆ่าเชื้อต่อจะเห็นได้ว่าหากค่า IT ต่ำลงกว่าค่าควบคุมจะต้องเพิ่มขึ้นตอนการ pre heat ซึ่งจะทำการกระบวนการฆ่าเชื้อเพิ่มมากขึ้นนั่นเองจึงจะทำให้การฆ่าเชื่อนั้นเป็นไปอย่างสมบูรณ์ ส่วนค่าอื่นๆถือว่าอยู่ในเกณฑ์ของค่าควบคุม

2. เพื่อดูลักษณะคุณภาพทางจุลินทรีย์ รสสัมผัส ของผลิตภัณฑ์เครื่องดื่มสมุนไพรที่ผ่านการฆ่าเชื้อแล้วว่าอยู่ในเกณฑ์ที่ยอมรับได้ พบว่าหลังจากผ่านการฆ่าเชื้อนำผลิตภัณฑ์มาตรวจหาเชื้อรา ยีสต์ โดยวิธีใช้แผ่น 3M petrifilm yeast and mold count plates และแบคทีเรียในกลุ่ม Acid tolerant โดยวิธีใช้ acid broth ในทั้งสองวิธีไม่พบจุลินทรีย์เจริญในอาหารสรุปได้ว่าผลิตภัณฑ์ผ่านการฆ่าเชื้อปลอดภัยจากจุลินทรีย์เป้าหมายที่สามารถเจริญได้ในอาหารที่มีสภาพเป็นกรดต่ำกว่า 4.5 ในเรื่องของรสสัมผัสได้ทำการทดสอบ รสสัมผัสของผลิตภัณฑ์ก่อนฆ่าเชื้อและหลังฆ่าเชื้อ ในด้านความหวาน ความเปรี้ยว และความเข้มข้นของตัวยาสมุนไพร สรุปได้ว่าที่ความหวานก่อนฆ่าเชื้อและหลังฆ่าเชื้อไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 และ 99 แต่แตกต่างกันทางผู้ชิมทั้งสองระดับความเชื่อมั่น ที่ความเปรี้ยวก่อนฆ่าเชื้อและหลังฆ่าเชื้อไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 และ 99 และไม่แตกต่างกันทางผู้ชิมทั้งสองระดับความเชื่อมั่น ที่ความเข้มข้นในตัวยาสมุนไพรก่อนฆ่าเชื้อและหลังฆ่าเชื้อไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 และ 99 แต่แตกต่างกันทางผู้ชิมทั้งสองระดับความเชื่อมั่น

3. เพื่อหาสาเหตุที่ทำให้ค่าวิกฤติเบี่ยงเบนพร้อมทั้งหาข้อเสนอแนะแนวทางเพื่อแก้ไขให้ได้กระบวนการฆ่าเชื้อที่สมบูรณ์ สรุปได้ว่าในส่วนของขั้นตอนการบรรจุผลิตภัณฑ์ลงกระป๋องนั้น น้ำร้อนที่ใช้ล้างกระป๋องยังมีอุณหภูมิที่ต่ำกว่าอุณหภูมิของผลิตภัณฑ์ ซึ่งส่งผลให้อุณหภูมิของผลิตภัณฑ์ลดลงค่า IT ก็จะลดลงต่ำกว่าค่าควบคุมไว้ได้ในเวลาที่รวดเร็วเนื่องจากเกิดการถ่ายเทความร้อนจากผลิตภัณฑ์ไปยังน้ำล้างกระป๋องที่เย็นกว่า ควรแก้ไขโดยการปรับอุณหภูมิของน้ำล้างกระป๋องให้สูงกว่าหรือเท่ากับอุณหภูมิของผลิตภัณฑ์ โดยทำการแช่ทุกๆ 15 นาทีเพื่อทำการควบคุมไม่ให้อุณหภูมิของน้ำล้างกระป๋องนั้นต่ำกว่าที่กำหนดไว้ และอีกหนึ่งจุดคือในจุดที่ทำการโหลดกระป๋องที่บรรจุและปิดผนึกฝาแล้วใส่ตะกร้าเพื่อนำเข้าเครื่องฆ่าเชื้อ พบว่าบริเวณห้องนี้ได้เปิดระบบระบายอากาศระหว่างทำการโหลด ทำให้อุณหภูมิของผลิตภัณฑ์ลดลงเนื่องจากเกิดการระบายอากาศร้อนสู่ภายนอก ทำให้ค่า IT ต่ำกว่า

ค่าที่ควบคุมไว้ในเวลาที่รวดเร็ว แก้ไขโดยการให้ปิดระบบอากาศในระหว่างขั้นตอนการไหลผลิตภัณฑ์ลงตะกร้าสักครู่ เมื่อนำตะกร้าเข้าเครื่องฆ่าเชื้อแล้วจึงค่อยทำการเปิดระบบระบายอากาศได้อีกครั้ง

สรุปผลที่ได้จากการปฏิบัติงานสหกิจศึกษา

7.1 ด้านปัญหาและอุปสรรค

- เนื่องจากผลิตภัณฑ์ที่เป็นตัวอย่างในการทำทดลองนั้นเป็นผลิตภัณฑ์ที่เพิ่งถูกคิดค้นขึ้นมาเป็นแผนการผลิตที่ยังใหม่อยู่ในช่วงของการทดลองผลิต ดังนั้นแผนผลิตจึงไม่แน่นอนทำให้แผนในการเก็บตัวอย่างในการบันทึกค่าพารามิเตอร์ไม่ได้เนื่องจากต้องเก็บในกระบวนการผลิตจริง ทำให้การดำเนินการทดลองล่าช้าเพราะต้องรอแผนในการผลิตจากทางโรงงาน อีกทั้งการทำงานในไลน์ผลิตก็เป็นขั้นตอนที่ยังใหม่ พนักงานยังไม่มีประสบการณ์ในการทำงานสายผลิตกระป๋อง ทำให้มีปัญหาบ้างเล็กน้อย
- เครื่องที่ใช้ในการปิดผนึกฝาถังทำงานได้ไม่ดีเท่าที่ควร ทำให้เกิดการติดขัดระหว่างการทำงาน ส่งผลให้การนำผลิตภัณฑ์เข้าเครื่องฆ่าเชื้อได้ช้า ผลที่ได้อาจมีการคลาดเคลื่อน
- ทางห้องแล็บของโรงงานไม่มีวัตถุดิบในการทำอาหารเลี้ยงเชื้อที่ต้องการจึงต้องไปเบิกวัตถุดิบที่คณะ ส่วนใหญ่จะเป็นอาหารเลี้ยงเชื้อพื้นฐานที่ทางแล็บของโรงงานมีใช้
- ในช่วงของการนำเสนอต้องมีการเพิ่มข้อมูลบางส่วนตามคำแนะนำของผู้นิเทศงานทำให้มีมูลค่าของข้อมูลที่สมบูรณ์เนื่องจากต้องเก็บผลในบางส่วนที่ต้องเพิ่มเติม

7.2 ประโยชน์ที่ได้รับ

- นักศึกษาได้เรียนรู้การวางแผนการทำงานอย่างเป็นระบบและทำงานอย่างเป็นขั้นตอนมากขึ้น โดยเฉพาะในส่วนงานของโครงการต้องมีการวางแผนก่อนทุกครั้งก่อนปฏิบัติ
- นักศึกษาได้เรียนการทำงานร่วมกับผู้อื่น การปรับตัวในสถานที่ทำงาน
- ได้เรียนรู้กระบวนการผลิตเครื่องต้มสมุนไพรกระป๋องตั้งแต่ขั้นตอนแรกจนถึงขั้นตอนสุดท้ายของกระบวนการผลิต
- ได้ฝึกการใช้โปรแกรมต่างๆในคอมพิวเตอร์ เช่น MS Power point , MS Excel , Photoshop
- ได้ฝึกฝนและพัฒนาทักษะการนำเสนอ
- ได้ฝึกการตรงต่อเวลาและมีวินัยในการทำตามกฎระเบียบภายในองค์กร

7.3 ข้อเสนอแนะ

- ในส่วนของขั้นตอนการบรรจุกระป๋องและขั้นตอนการปิดผนึกฝาของกระป๋องนั้น พบปัญหาที่ทำให้เกิดการปิดผนึกฝาที่ไม่สมบูรณ์สร้างความเสียหายให้กับตัวผลิตภัณฑ์ ต้องคัดของเสียทิ้งทำให้เกิดการสูญเสียที่ไม่จำเป็น และต้องทำการซ่อมแซมที่หน้างานต้องหยุดเครื่องจักรทำให้เกิดการล่าช้าในขั้นตอนต่อไปคือขั้นตอนของการฆ่าเชื้อ เนื่องจากต้องคำนึงถึงค่าเริ่มต้นผลิตภัณฑ์ก่อนการฆ่าเชื้อซึ่งไม่ควรต่ำกว่าค่าที่ผู้กำหนดกระบวนการค่าเชื้อกำหนด หากต่ำกว่าที่กำหนด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ไว้ต้องทำการคำนวณเวลาเพิ่มและตั้งโปรแกรมการฆ่าเชื้อใหม่เพื่อความปลอดภัยและการฆ่าเชื้อที่สมบูรณ์ และเพื่อลดการสูญเสียที่เกิดจากขั้นตอนการปิดผนึกฝาด้วยเครื่องจักร ควรตรวจเช็คเครื่องจักรก่อนการทำงานของเครื่องจักรทุกครั้งและหมั่นดูแลรักษาเครื่องจักรให้ถูกวิธี

เอกสารอ้างอิง

ประกาศกระทรวงสาธารณสุข (ฉบับที่ ๓๔๙) พ.ศ. ๒๕๕๖ เรื่องวิธีการผลิต เครื่องมือเครื่องใช้ในการผลิตและการเก็บรักษา อาหารในภาชนะบรรจุที่ปิดสนิทชนิดที่มีความเป็นกรดต่ำ และชนิดที่ปรับกรด. แหล่งที่มา <http://elib.fda.moph.go.th/fulltext2/กฎหมาย/กองควบคุมอาหาร/ประกาศกระทรวงสาธารณสุข/56/349.pdf> (เข้าถึงเมื่อวันที่ 24 กุมภาพันธ์ พ.ศ.2560)

คู่มืออบรมหลักสูตรผู้กำหนดกระบวนการฆ่าเชื้อด้วยความร้อน. หลักสูตรการฝึกอบรมสำหรับผู้กำหนดกระบวนการฆ่าเชื้อด้วยความร้อนในการผลิตอาหารในภาชนะบรรจุปิดสนิทที่มีความเป็นกรดต่ำ และชนิดปรับกรด มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์. แหล่งที่มา บริษัท ฉัตรชัยแพทย์แผนโบราณ จำกัด จำกัด. (เข้าถึงเมื่อวันที่ 12 กุมภาพันธ์ พ.ศ.2560)

3M Petrifilm™ Yeast and Mold Count Plates แหล่งที่มา http://solutions.3mthailand.co.th/wps/portal/3M/th_TH/FoodSafety_APAC/Home/product-information/product-catalog-th/?PC_Z7_U00M8B1A00N1F0A097A21MAAK3000000_nid=61NLFV4QN6be41WQLGB83Fgl (เข้าถึงเมื่อวันที่ 24 กุมภาพันธ์ พ.ศ.2560)

การตรวจสอบปริมาณจุลินทรีย์ด้วยวิธีที่รวดเร็ว แหล่งที่มา <http://www.foodnetworksolution.com/wiki/word/3612> (เข้าถึงเมื่อวันที่ 24 กุมภาพันธ์ พ.ศ.2560)

ปัจจัยและการควบคุมอายุอาหาร พีเอช วอเตอร์แอกทิวิตี สารเคมี บรรจุภัณฑ์ แหล่งที่มา <http://www.charpa.co.th/articles/pH%20and%20water%20activity%20of%20food.htm> (เข้าถึงเมื่อวันที่ 3 กุมภาพันธ์ พ.ศ.2559)

National Canner Association Research Laboratories,1968, Laboratory Manual for Food Canner and Processors, Vol.2- Analysis, Sanitation and Statistics, AVI Publishing Co., Westport, Connecticut

ภาคผนวก ก
รูปภาพ 7 รูป



ภาพที่ 1ก: ป้ายโรงงาน



ภาพที่ 2ก: ถ่ายกับป้ายโรงงาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 3ก: ขณะปฏิบัติงาน1



ภาพที่ 4ก: ขณะปฏิบัติงาน2

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 5ก: ขณะปฏิบัติงาน3



ภาพที่ 6ก: ร่วมกิจกรรมกับโรงงาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 7ก: ถ่ายร่วมกับพี่เลี้ยง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก ข

บันทึกการปฏิบัติงานประจำวัน เดือน ม.ค.-เม.ย. 60

บันทึกการปฏิบัติงานประจำวัน

วัน/เดือน/ปี	เวลา	การปฏิบัติงาน	เวลากลับ	ลงชื่อผู้บันทึกงาน
4/01/60	7.32 น.	<ul style="list-style-type: none"> - ปรึกษากับหัวหน้าแผนก QC, QA เกี่ยวกับหัวข้อไปแผลคที่จรั้งทำ - ศึกษาดูโรงงานผลิตอาหารเสริม ในไลน์ 1 และ ไลน์ 2 ดูการบรรจุอาหารเสริมหนักในขวด อากาศในถังอัด การบรรจุของใส่ถุงพลาสติก การบรรจุกาแฟผงใส่ซอง ดูเครื่อง Spray dry และ เครื่อง Evaporater - ดูการต้มส่วนผสมโดยให้แห้งเพื่อตัดไขมันและกลิ่นในไลน์ 1 ในหม้อต้มน้ำขนาด 1500 ลิตร และในถังต้มส่วนผสมขนาด 2000 ลิ และไปนึ่งอีกขนาด 4000 L เพื่อเตรียมทำทาสเจอร์รี่ จี้อส่งไปสู่งานของบรรจุใส่ขวด - ดูห้องเก็บตัวอย่างผลิตภัณฑ์ แบ่งเป็น 2 ห้อง 1. ห้องเก็บตัวอย่างอ้างอิง 30 วัน 2. ห้องเก็บตัวอย่างอ้างอิง 2 เดือน - ดูห้องแลปไมโคร และ เคมี - ศึกษาเอกสารควบคุมกระบวนการผลิตของอาหารเสริมและยา 	17.00 น.	จรั้ง
5/01/60	7.00 น.	<ul style="list-style-type: none"> - ศึกษาเอกสารกระบวนการทางความร้อน (Thermal Process) เพื่อไปเป็นข้อมูลในการทำไปแผลค - ศึกษางานภายในแผนก QC, QA เกี่ยวกับวิธีการตรวจสอบสิ่งปนเปื้อนจุลินทรีย์ของกาแฟ/แคปซูล/ผลิตภัณฑ์ วิธีการตรวจสอบสินค้าอายุ 30 วัน / 2 ปี สำหรับใส่ใน line ผลิต - คิดแผนปฏิบัติงานสำหรับศึกษา - ศึกษารู้น้ำวัดค่า Brix ค่า PH - ตรวจสอบรสของผลิตภัณฑ์จากโรงน้ำที่ใช้ใน line บรรจุ - ตรวจสอบรสสินค้าที่ติดกับขวดที่ใช้ตามรส 	17.00 น.	จรั้ง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดลอกเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บันทึกการปฏิบัติงานประจำวัน

วัน/เดือน/ปี	เวลามา	การปฏิบัติงาน	เวลากลับ	ลงชื่อผู้บันทึกงาน
6/01/60	7.30 น.	- ศึกษาวิธีตรวจสอบคุณภาพของแผงวงจร Capsule และแผงวงจรคอมพิวเตอร์ - ทำการตรวจสอบระดับความชื้น ของแคปซูล ขวดชาผสมผง ก่อนผสม ก่อนอัดลง แคปซูล และบรรจุลงในแคปซูลแล้ว วัดความชื้นของแผงวงจร และบรรจุจาก หน้าวัดความชื้นหน้าของแผงวงจร	17.00 น.	กรีน
		- ทดสอบความถี่ และข้อมูลเบื้องต้น ของเครื่องวัดด้วยรีดเดอร์ กับของหัวหน้า แขนง เพื่อใช้ โหมทตักหินจากไปแจกในชั้น ตอนต่อไป		
		- ศึกษาวิธีการตรวจสอบสถานที่ผลิตอาหารในภาคเหนือ ที่บรรจุปีศาจหิน ชนิดที่สีน้ำตาล เป็นกรดต่ำ และใช้ในโรงรถ เพื่อเป็นหน่วยข้อมูล โหมททำไปแจก		
7/01/60	7.40 น.	- ศึกษาวิธีทำ - ทำการวัดดูปริมาณ รับผลผลิตยา บรรจุอาหารเสริม จากแผงวงจรของหน้า 1 นิ้ว ๒ นิ้ว และแผงวงจรที่วางไว้วางกันหมดแล้ว - บัญชีการคำนวณ Tare Down ของกระป๋อง อะลูมิเนียม เพื่อใช้โหมทคำนวณโหมทบรรจุ บรรจุของใส่ กระป๋อง ที่จะใช้โหมททำ เครื่องด้วยเครื่องรีดอากาศ โดยเทียบกับ standart ที่ทางสหภาพ เอเชียตะวันออกเฉียงใต้ - ศึกษาข้อมูลเกี่ยวกับเครื่องรีดอากาศ เข็มเหล็ก	17.00 น.	กรีน
8/01/60		วันหยุดประจำสัปดาห์		
9/01/60	7.30 น.	- ศึกษาการส่งตัวอย่างจากผลิตภัณฑ์จากแผง เพื่อส่งตรวจทางมหภาค เคมี และทางจุลินทรีย์ แบคทีเรียเกี่ยวกับ shelf life ต่อ - ทำการทดลองการศึกษา การกระจายอุณหภูมิ ในเครื่องฆ่าเชื้อ (TD=Temperature distribution) เก็บข้อมูล อัตราการไหล (Flow rate) ทุกๆ 1 นาที เพื่อหาค่าที่อุณหภูมิมีความร้อนเข้ากันได้เข้า เพื่อให้เห็นใจได้ว่าเครื่องฆ่าเชื้อทำงาน ได้อย่างมีประสิทธิภาพ	17.00 น.	กรีน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดลอกเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บันทึกการปฏิบัติงานประจำวัน

วัน/เดือน/ปี	เวลา	การปฏิบัติงาน	เวลากลับ	ลงชื่อผู้บันทึกงาน
10/01/60	7.40 น.	- เข้าร่วมชมการทดลองการศึกษามารดากระจายอุณหภูมิต่ำ ในเครื่องฆ่าเชื้อ เป็นวันที่ 2 จุดบันทึกข้อมูล อัตราการไหล ของ 1 นาที จุดสา RTD อุณหภูมิ และ ความดัน โดยการเทียบเทอร์โมคัป เปิลไว้ในจุดที่กลางในเตาฆ่าเชื้อที่วางกระป๋อง - เก็บภาพผู้จัดทำโครงการ พุดคุยภาพเก็บ ส่งหน้าต่อไปเรื่อย	17.00 น.	ศิริก
11/01/60	7.32 น.	- เข้าร่วมชมการทดลองการศึกษามารดากระจายอุณหภูมิต่ำ ในเครื่องฆ่าเชื้อ แบบพ่นน้ำร้อน เป็นครั้งที่ 3 แสดงการทดลองหาค่า HP คือ การศึกษา ผลกระทบต่อความร้อน อัตราการส่งผ่านความร้อน จากตัวกลางให้ความร้อน ตามอนุกรมสองโหล เข้าสู่จุดร้อน ซึ่งที่จุดของอากาศในบรรจุภัณฑ์ปิด สนิท	17.00 น.	
12/01/60	7.32 น.	- ทดลองแบบใช้งานจริงของเครื่องฆ่าเชื้อแบบ พ่นน้ำร้อน กับผลิตภัณฑ์ฆ่าเชื้อประเภทน้ำ และ การตรวจสอบผลิตภัณฑ์ฆ่าเชื้อที่ส่งมาฆ่าเชื้อ ทำห ขนาด 2 ลิตร ใช้ค่า Brix pH และ และ ก่อนเข้า เครื่องฆ่าเชื้อ	17.00 น.	
13/01/60	7.30 น.	- ศึกษาวิธีการจัดทำ Plan swab โดยเก็บจาก พื้นที่ต่าง ๆ เครื่องผสมยา ลูกเกต ฆ่าเชื้อจาก สื่อทั้งหมด 2 คน ลากพื้นที่ส่งให้ตรวจสอบทาง จุดวิเคราะห์ เพื่อดูจำนวนเชื้อ - ศึกษาวิธีการทำ Air check โดยทำการ อ่านค่าเชื้อเชื้อ PC ก่อนเชื้อต่อไป กับ PD เก็บ ตามเชื้อด้านรับ 5 สด 5 น หลังไปวางในช่องเก็บ บรรจุภัณฑ์เป็นเวลา 20 นาที จึงนำไปวาง ต่อเป็นเวลา 2 วัน - วิธีการตรวจสอบอุณหภูมิ เครื่อง ไข่มุกทอง วิธีการ งานวิจัยทางบรรจุ	17.00 น.	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บันทึกการปฏิบัติงานประจำวัน

วัน/เดือน/ปี	เวลา	การปฏิบัติงาน	เวลากลับ	ลงชื่อผู้เฝ้าตรวจงาน
14/01/60	7.40 น.	- ศึกษาการสัณนิเวศน์จากแหล่งน้ำที่ขุด จัดที่ใช้ในไลน์ที่ผสมน้ำใส จัดประปา น้ำสะอาด น้ำไอ (RO) จัดตัวอย่างที่ได้นำไป ทำการตรวจค่า pH สภาพกรดของน้ำ ส่งตรวจหาเชื้อจุลินทรีย์ 1 ใน 1 วันทำ 3 ชั่วโมง คือ 1. เช้า 2. เย็น 3. บ่าย 3 โมง. - ในการหมักเชื้อของใช้จัดยา อยุ่ในภาชนะ ของก่อนบรรจุทุกครั้ง - ศึกษาจุดตรวจการใช้สารเคมีภายในโรงงาน เก็บค่าเชื้อสิ่งสกปรกการผลิต เครื่องบรรจุ ผลิตสีผงทำ โดยจะนำข้อบกพร่องมาใช้ใช้ในโปรด แท่งใดเพื่อความปลอดภัยของผู้บริโภค.	17.00 น.	จ.วิกรม
15/01/60		วันหยุดประจำสัปดาห์.		
16/01/60	7.32 น.	- ศึกษาวิธีเก็บตัวอย่างส่งวิเคราะห์ให้สมบูรณ์ แปลผลของเกณฑ์ เพื่อทำการรับรองว่าอาหารที่ผลิต มีความปลอดภัย ได้มาตรฐานจากหน่วยงาน ใช้สารเคมีในผลิตสีผงทำ และหมักจาก ผลิตสีผงทำ จัดที่ใช้ในการผลิตที่สะอาด ตรวจ เพื่อทำการรับรองเช่นกัน แล้วผลที่รับรอง จะตั้งเก็บไว้ เพื่อเวลาที่สีผงทำตรวจโรงงาน จะได้มีข้อมูลในด้าน การรับรองแล้ว.	17.00 น.	จ.วิกรม
17/01/60	7.35 น.	- ร่วมทำการทดลองการศึกษาค้นคว้าอุณหภูมิ ในเครื่องทำเชื้อ แบบพ่นน้ำร้อน กับบรรจุสีผงทำ เครื่องแก้ว ขนาด 70 CC. และทำการทำ Hot fill hold ของผลิตสีผงทำบางที่บรรจุ มอ โดยทำการทดลอง ผลิตสีผงทำในสีผงทำ กับอุณหภูมิที่บรรจุที่ 85-90 °C	17.00 น.	
18/01/60	7.35 น.	- ร่วมทำการทดลองการศึกษาค้นคว้า HP ตามเกณฑ์ ผ่านค่าของสีผงทำในเครื่องทำเชื้อ ในผลิตสีผงทำบรรจุขวดแก้ว ขนาด 70 cc. และทำการทดลองจาก Hot fill hold ของ ผลิตสีผงทำบรรจุขวดแก้ว ขนาด 100 CC.	17.00 น.	จ.วิกรม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บันทึกการปฏิบัติงานประจำวัน

วัน/เดือน/ปี	เวลา	การปฏิบัติงาน	เวลากลับ	ลงชื่อผู้ปฏิบัติงาน
19/01/60	7.30 น.	- รวบรวมท่อทดลองขนาด ๗๐ CC เพื่อเปลี่ยน คอนเพื่อวัดค่าที่ได้ ทำซ้ำ ๒ ครั้งอย่าง อย่างเป็น ระบบ เก็บผลที่ได้เพื่อทดสอบ F.	17.00 น.	จ.รัตน
20/01/60	7.40 น.	- ทำการทดลองขนาด ๗๐ CC ของความร้อน ในผลิตภัณฑ์ทั้งหมด 100 CC. - ศึกษาวิธีการคำนวณโดยทดลองภาค semi log 3 cycle เพื่อศึกษา การทำงานของเครื่องที่ได้ดูว่าขนาด เพื่อกำหนด เวลาที่ใช้ในห้องร่วมกับเครื่องที่ได้ประสิทธิภาพ	17.00 น.	
21/01/60	7.30 น.	- ศึกษาการทดลองทั้งหมดในห้องประชุม โดย ศึกษาว่าแผนกและผู้ที่กำหนดค่าเชื้อ เป็นข้อมูลที่กำหนดให้เก็บที่ทำงานในแผนก ได้ผลที่ได้จากการทดลอง.	17.00 น.	
22/01/60		ส่วนย่อยประจำสัปดาห์.		
23/01/60	7.30 น.	- ศึกษาคอมพิวเตอร์เกี่ยวกับการทำงานของเครื่อง เพื่อเตรียมเครื่องรีทอก - ศึกษาการทดลองเครื่องรีทอก เป็นผลิตภัณฑ์ กระป๋อง 240 ml เพื่อทดสอบ TD ตามการจ่าย ความร้อน ซึ่งทำการ validate เครื่อง เพื่อตรวจสอบว่า ภายใต้อุณหภูมิ ๖๓ และตรวจสอบ Flow rate ในจุดต่างๆ	17.00 น.	จ.รัตน
24/01/60	7.40 น.	- ทำการทดลองกับผู้ที่กำหนดกระบวนการของเครื่อง ด้วยความร้อน ซึ่งเครื่องรีทอก เป็นผลิตภัณฑ์ กระป๋องขนาด 240 ml เป็นการทำอุณหภูมิ ของผลิตภัณฑ์ภายในเครื่องรีทอก	17.00 น.	
25/01/60	7.40 น.	- ศึกษาการนำผลิตภัณฑ์ของ เครื่องรีทอก ผลผลิต เครื่องรีทอก กระป๋อง - ทำการทดลองรีทอกครั้งที่ 3 เพื่อเป็นผล ค่า TD - ดูที่งานที่หน้าเครื่องรีทอกวิ่งไป ๖๓ ค.ครั้งที่ 3	17.00 น.	จ.รัตน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดลอกเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บันทึกการปฏิบัติงานประจำวัน

วัน/เดือน/ปี	เวลา	การปฏิบัติงาน	เวลากลับ	ลงชื่อผู้บันทึกงาน
26/01/60	7.40 น.	- ศึกษาการทำงานของไมโครชิปคอมพิวเตอร์ ทดสอบสมรรถนะของเครื่องพิมพ์ Herb drink ในหม้อต้มสมุนไพร ทดสอบการวัด ความถี่ของไมโครชิป ใช้เครื่องจักรจากสำนักงาน load ไปยัง เครื่องวัดความเร็วของไมโครชิปที่ เครื่องวัด - ร่วมทดสอบการวัดความเร็วของไมโครชิป ในห้องปฏิบัติการของเครื่องพิมพ์ Herb drink	17.00 น.	กรีน
27/01/60	7.35 น.	- ศึกษาการทำงานของไมโครชิปคอมพิวเตอร์ ในห้องปฏิบัติการของไมโครชิป ใช้ไมโครชิป ของระบบไมโครชิปคอมพิวเตอร์ ทุก step ของการทำงานภายในเครื่องพิมพ์ ต้องสามารถทำได้ทั้งหมด	17.00 น.	
28/01/60	7.30 น.	- นำข้อมูลในการทำงานของไมโครชิป ในห้องปฏิบัติการ - วางแผนขั้นตอนการทำงานของไมโครชิป คอมพิวเตอร์ - ปรึกษาผู้เชี่ยวชาญของไมโครชิป คอมพิวเตอร์	17.00 น.	กรีน
29/01/60		วันหยุดประจำสัปดาห์		
30/01/60	7.35 น.	- ศึกษาการทำงานของไมโครชิปคอมพิวเตอร์ ในห้องปฏิบัติการ 1. ทดสอบการทำงานของไมโครชิปคอมพิวเตอร์ ขนาด 100 ขนาด 750 ml - ศึกษาการทำงานของไมโครชิปคอมพิวเตอร์ ขนาด 100 ขนาด 750 ml - ศึกษาการทำงานของไมโครชิปคอมพิวเตอร์ ขนาด 100 ขนาด 750 ml	17.00 น.	กรีน
31/01/60	7.30 น.	- ศึกษาการทำงานของไมโครชิปคอมพิวเตอร์ ในห้องปฏิบัติการ - ศึกษาการทำงานของไมโครชิปคอมพิวเตอร์ ในห้องปฏิบัติการ	17.00 น.	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บันทึกการปฏิบัติงานประจำวัน

วัน/เดือน/ปี	เวลามา	การปฏิบัติงาน	เวลากลับ	ลงชื่อผู้บันทึกงาน	
1/02/60	7.30 น.	- ศึกษาการทำงานของหม้อหุงข้าวไฟฟ้า ในไลน์การผลิต การเปลี่ยนรูปของวัสดุของบรรจุภัณฑ์ ไปยังขั้นตอน ที่ใช้หม้อหุงข้าวแบบสเปรย์แห้ง (spray dry) ของหม้อหุง ข้าวที่บรรจุในซองที่ผ่าน การสักรีด - ศึกษาการตั้งสเปคใหม่ในโรงงานผลิต 2 ไปยังผลิต 5 ล้านขวด 1500 l. การตั้งสเปคเป็นข้อผิดพลาด ทำการตรวจสอบกับสเปคเดิม จากชิ้นจริงนำเข้าสู่ กระบวนการผลิตต่อไปยังกระบวนการบรรจุ	17.00 น.	} จุรินทร์	
2/02/60	7.30 น.	- ศึกษาการทำงานของหม้อหุงข้าวไฟฟ้า ในไลน์การผลิต ผลิตจากถังเก็บที่ปลอดภัย ไปยังกระบวนการแบบ อัตโนมัติ เก็บตัวอย่างเพื่อส่งไปตรวจสอบทุก 5 นาที วัดอุณหภูมิไม่ต่ำกว่า 64 °C - ศึกษาขั้นตอนการผลิตแบบสเปรย์แห้ง ด้วยเครื่องบรรจุอัตโนมัติ - ดูขั้นตอนการผลิตในเครื่องบรรจุอัตโนมัติ เก็บตัวอย่างในห้องแล็บแบบไปรษณีย์ นาน 30 นาที	17.00 น.		
3/02/60	7.35 น.	- ทำแบบเสนอโครงการใหม่กับผู้บริหารงาน เพื่อที่จะได้วงเงินอนุมัติ การทดลองใหม่ ต่อไป พิจารณาขั้นตอนแบบละเอียด - ทำข้อเสนอในการทำการทดลองในด้านต่างๆ ว่าจะมีการดำเนินการอย่างไร.	17.00 น.		
4/02/60	7.30 น.	- ทำข้อเสนอเกี่ยวกับเครื่องรีดอากาศ หลักการทำงานของ ของเครื่องแห้งแบบหมุนรอบตัวเองโดยใช้ไอน้ำ - ศึกษาเครื่องบรรจุภัณฑ์ที่บรรจุซอง การบรรจุ คุณภาพของเครื่องบรรจุ - ศึกษาเอกสารการส่งตัวอย่างเพื่อควบคุมไว้ อยู่ในเอกสารว่าจรรยาบรรณการส่งตัวอย่างทุก 2 ปี	17.00 น.		} จุรินทร์
5/02/60		วันหยุดประจำสัปดาห์.			

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดลอกเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บันทึกการปฏิบัติงานประจำวัน

วัน/เดือน/ปี	เวลา	การปฏิบัติงาน	เวลากลับ	ลงชื่อผู้บันทึกงาน	
6/02/60	7.35 น.	- ศึกษาผลการทดลองการหมักเชื้อของผู้นักทดลอง การหมักเชื้อที่อุณหภูมิร้อน ว่าส่งผลไปอย่างไร การหมักที่ 35 องศาเซลเซียส การตั้งเวลาต่าง ๆ ของเชื้อ ที่หมักให้ รอยเจริญเติบโตในเชื้อในชุดต่าง ๆ ก่อนการใช้งาน เพื่อการหมักเชื้อที่สี่หมบ่อ ปัจจัยต่าง ๆ ของผลิตภัณฑ์ที่ทำออกมาคุณภาพ การหมักเชื้อ หน้าหน้าของชุด 35 pH	17.00 น.	} ภิรม	
7/02/60	7.30 น.	- เสนอโครงการของโครงการวิธีทดลอง (proposal) ให้กับผู้นักทดลอง บอกรายละเอียด เพิ่มเติม ในส่วนของวิธีทดลอง - ปรึกษาที่อยู่ที่อยู่ฝ่ายผลิตภัณฑ์แบบทดลอง เครื่องดื่มสมุนไพร herb drink และขอ ข้อมูลสูตรของเครื่องดื่ม	17.00 น.		
8/02/60	7.35 น.	- ศึกษาวิธีทดสอบไวรัส - บรอสส์ การสัมผัสของตัวอย่างของผลิตภัณฑ์ที่ทำออกมา เปล่า ศึกษารายละเอียดของเอกสารเพื่อทราบ หลักการของ FIFO ใช้วิธีสุ่มสุ่มเก็บตัวอย่าง standard ที่กำหนดเป็นแบบแล้ว ผ่านการรับของ จากฝ่ายจัดซื้อ มี Swab บรอสส์ที่ทำที่ ส่งเพื่อทดสอบเชื้อ	17.00 น.		} ภิรม
		- การบรอสส์ไวรัสจุดจุดแก้วขนาด 750 ml. ดูของตัวอย่าง การพิมพ์รูปเปิดขนาด swab หาเพื่อภายในขวด			
9/02/60	7.35 น.	- ศึกษาวิธีทดสอบทดสอบการเก็บ - การจ่ายวัสดุ บรอสส์ที่ทำร่วมกับใช้วิธี โดยดูจากของที่ต้อง การจากทางฝ่ายผลิต เก็บในถังเก็บน้ำ และใช้วิธีสุ่มสุ่มเก็บตัวอย่างจาก ในถังเก็บ น้ำดื่มเก็บใส่ จดบันทึกทุกครั้งที่ มีการเก็บมาเพื่อเตรียมงานที่บรอสส์สุ่ม ส่ง ไปที่ฝ่ายของโรงงาน	17.00 น.		} ภิรม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดลอกเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บันทึกการปฏิบัติงานประจำวัน

วัน/เดือน/ปี	เวลามา	การปฏิบัติงาน	เวลากลับ	ลงชื่อผู้ปฏิบัติงาน
10/02/60	7.35 น.	- ทดสอบผลในทางทำทดสอบ sensory test กับตัว อย่าง เครื่องดื่มผสมผลไม้แห้งที่ทำขึ้นโดย เครื่องมือทำ ใน การ เลือกรูปวิธีทดสอบที่ เหมาะ สัมกับวัตถุดิบที่ได้	17.00 น.	} ทุจริต
		- รวบรวมผลในทางทดลอง list อุปกรณ์เครื่องใช้ในทางทดลองผล ในทางตรวจสอบว่าที่ห้องแล็บของโรงงานมีอุปกรณ์ที่ ต้องการใช้หรือไม่		
11/02/60		วันหยุด ราชการ		
12/02/60		วันหยุด ประจํา สัปดาห์.		
13/02/60		วันหยุด ราชการ		
14/02/60	7.40 น.	- เข้าร่วมอบรม GMP PIC. เพื่อหาทางตรวจสอบการของสินค้าในประเภทอาหารแห้งจากบริษัทต่างๆ ในทางผลิตรองเท้าที่ ต้องตามหลัก GMP	17.00 น.	} ทุจริต
		- หลักเกณฑ์ และวิธีการในทางผลิตรองเท้า โรงงานที่ผลิตรองเท้าด้วย พ.ศ. 2559 โดยบริษัท Quality Satisfied Co., Ltd.		
15/02/60	7.35 น.	- ศึกษากระบวนการทำ spray dry เพื่อทำเป็นผงสำหรับใส่ใน 2 ผสมกับผงกาแฟสำหรับใส่ในซองกาแฟ และจาก การศึกษาจากหนังสือเกี่ยวกับ การทำผงผสม ทำการผสม ผสมได้ 10 kg. จากทั้ง 2 ผสมเวลาทำที่ อุณหภูมิ 95 °C เป็นเวลา 30 นาที 1 ครั้ง ทำการดูผลจาก 5 นาที โดยดูจากหน้าจอบ และเวลาทำที่อุณหภูมิ 95 °C เป็นเวลา 30 นาที แล้วเวลาดูถึงไปเครื่อง evaporator เพื่อระเหยน้ำให้เหลือน้ำที่ 20 L ระยะเวลา 140 L. เพื่อระเหยน้ำที่เหลือจากเครื่อง spray dry จะได้เป็นผงสำหรับใส่ในซองกาแฟ.	17.00 น.	} ทุจริต
		- เข้าร่วมอบรม GMP PICS. อีกครั้งเกี่ยวกับ การรับผลิตรองเท้า ในห้องปฏิบัติการที่ห้องว่างข้างฝั่ง และ การตรวจสอบคุณภาพผลิตภัณฑ์		

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บันทึกการปฏิบัติงานประจำวัน

วัน/เดือน/ปี	เวลามา	การปฏิบัติงาน	เวลากลับ	ลงชื่อผู้ปฏิบัติงาน
16/02/60	7.35 ชม.	- ศึกษาหาข้อมูล เกี่ยวกับเครื่อง ผลก. 465 คือแบบ 665 วิธีการจัดตัวอย่างเพื่อทดสอบ สอบแบบมาตรฐานวิธี ในเครื่องตัวอย่างเครื่อง ดีสสุมไพร์หรือการทำการเช่นนี้	17.00 ชม.	} <i>[Signature]</i>
17/02/60	7.35 ชม.	- ตรวจสอบการทดสอบผลผลิตสีน้ำตาลเครื่องดีส สุมไพร์ในเครื่องเช่นนี้ ซึ่งทุกสิ่งต่างในคอก หรือการบรรจุ เก็บตัวอย่าง กษป่องแรกที่ทำ การบรรจุเพื่อวัดค่า IT ต่อหน้าเครื่องเช่นนี้ และเก็บตัวอย่างแบ่งเข้า Filling 1, 2st, 3st. และใส่ค่าเพื่อดูค่า Brix และ pH ของแบบ จากค่าที่กำหนดไว้หรือใหม่ - เก็บตัวอย่างจากการเช่นนี้ของผลผลิตสีน้ำตาลที่ หรือวัดค่า pH หลังจากการเช่นนี้ใหม่ 4 ชม. และวัดค่า Brix ตามหน้าเครื่องในคอก เก็บตัวอย่างของอาหารที่ปรับกรด แบ่งไว้บ่ม 10 วันเพื่อดูการเปลี่ยนแปลง และแบ่งไว้ใช้การ การ sensory	17.00 ชม.	
18/02/60	7.35 ชม.	- ตรวจสอบผลที่นำที่ได้ให้ทราบว่าควร หรือใหม่ จากหน้าออกแบบการทดลองหาเชื้อ จุลินทรีย์ในผลผลิตสีน้ำตาล - ว่างแบบหาการทำการ sensory กับผลผลิตสีน้ำตาล เครื่องดีสสุมไพร์.	17.00 ชม.	
19/02/60		วันหยุดประจำสัปดาห์		
20/02/60	7.35 ชม.	- เข้าอบรมเกี่ยวกับความรู้ บรรณาสีน้ำตาล และบรรณสีน้ำตาล ขวดแก้ว การตรวจสอบ defect ของผลผลิตสีน้ำตาลจาก the seam, the - เข้าอบรมความรู้จาก การใช้เครื่องเช่นนี้ (retort) ที่พบทั้งจากในแบบทุกวิธี คือเอ เพื่อการใช้ทางและสภาพที่ใจที่ตรงที่หน้า แบบปกติ	17.00 ชม.	} <i>[Signature]</i>

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดลอกเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บันทึกการปฏิบัติงานประจำวัน

วัน/เดือน/ปี	เวลา	การปฏิบัติงาน	เวลากลับ	ลงชื่อผู้ปฏิบัติงาน
21/02/60	7.40 น.	- แก้ไขแบบแผนหอโอรงานใหม่ที่จ.บุรีรัมย์ งาน แลเชก การทำข้อมูลเพิ่มเติมในส่วนงาน ให้ตอหวิธีทดสอบลวด การทำ sensory	17.00 น.	} ภิรม
		- วางแผนทดสอบครั้งที่ 2 ห่างจากแบบ ทดสอบที่แรกแล้ว ได้ผลที่ไม่ครบถ้วน ไม่สมบูรณ์ถูกต้องตามลวดของทางทดสอบ		
22/02/60	7.40 น.	- จัดทำรูปแบบใหม่ในส่วนงานที่ 1 - บทที่ 5 เรียบเรียงวิธีทดสอบใหม่แต่ละให้ตอห ให้เข้าใจง่ายและชัดเจน	17.00 น.	
		- อธิบายทอส้มตัวอย่างเพื่อทำลวดค่าพลา- ซิเตอร์ เก็บแบบเต็มแบบ filling แบ่งเป็น 4 ส่วน คือ filling 1, 2, 3, 4 เลขสี่ตัว		
23/02/60	7.40 น.	- ออกแบบแบบทดสอบเพิ่มเติม และแก้- ไขให้สมบูรณ์	17.00 น.	} ภิรม
		- คิดแบบฟอร์มใหม่ตามข้อกำหนดค่าพลาซิเตอร์ แล้วเป็นแบบให้เจ้าหน้าที่งานดูเพื่อเอาคำ หาเพิ่มเติม		
		- ศึกษาสูตรที่ใช้ในการทำส้มโอร: ส้มส่วน ในการผลิตแต่ละล็อต		
24/02/60	7.35 น.	- ทำข้อมูลในการศึกษาทอส้มตัวอย่าง ข้อมูลที่ ต้องทราบเกี่ยวกับอาหารที่นำไปวิเคราะห์ ได้แก่ 1. ปริมาณหรือจำนวนตัวอย่างที่ทำทดสอบ 2. lot number 3. วันเดือนปีที่ผลิต หากตัวอย่างอาหารบรรจุในภาชนะบรรจุและสีจำนวน จากในแต่ละ batch ให้ส่งออก 10-20% ของ จำนวนที่อยู่ใน batch นั้นคือ 5-10% โดยหักหนัก ของอาหารตัวอย่างนั้น แล้วนำ lot ในหนัก จำนวนที่ส่งออกมาจะเท่ากับ square root ของ จำนวนที่ส่งทั้งหมด	17.00 น.	} ภิรม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดลอกเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บันทึกการปฏิบัติงานประจำวัน

วัน/เดือน/ปี	เวลามา	การปฏิบัติงาน	เวลากลับ	ลงชื่อผู้บันทึกงาน
1/03/60	7.35 ชม.	- ศึกษาข้อมูลรีพอร์ทกรมทดลอง เครื่องทำเชื้อ ด้วยไอห้ำของผูกพันค การทำเชื้อด้วยควา ร้อนเพิ่มเติม	17.00 ชม.	} ภิรม
		- พบอาจารย์เกียรติ ซึ่งจากเข้าพบที่ในสัปดาห์ ของโรงงานเพื่อดูความคืบหน้าของนักศึกษ ศาสตร์กิจ		
2/03/60	7.40 ชม.	- นำข้อมูลกรมส่งเสริมอาชีพเกี่ยวกับเชื้อ acid broth เพื่อใช้ในกรมทดลองวิเคราะห์ผล ในผลิตภัณฑ์เครื่องดื่มสมุนไพร ว่าผลจาก การทำเชื้อแล้วจะพบเชื้อที่เว้นอื่นตามชนิด ไหม	17.00 ชม.	} ภิรม
3/03/60	7.40 ชม.	- ทำรูปเล่มรายงานในส่วนงานของวิธีกรมทดลอง ขั้นตอนการสุ่มตัวอย่าง วิธีดูอุปกรณ์ที่ใช้ ในกรมศึกษากรมทดลอง	17.00 ชม.	} ภิรม
		- วิเคราะห์ปัญหาที่สามารถจะเกิดขึ้นได้ ในแบบกรมผลิตภัณฑ์ต่อไป.		
4/03/60	7.40 ชม.	- เข้าร่วมกรมทดลองภายในไลน์การผลิต ของโรงงานและในส่วนงานของผลิตภัณฑ์ การวางสารเคมีภายในบริเวณโรงงาน	17.00 ชม.	} ภิรม
		- ตรวจสอบเอกสาร SOP ที่ใช้ภายในโรงงานเพื่อ ใช้ในกรมควบคุมกระบวนการผลิตให้ปลอดภัย ด้วยตนเอง		
5/03/60		วันหยุดประจำปีสงกรานต์.		
6/03/60	7.35 ชม.	- ทำเล่มเพิ่มเติมในส่วนงานวิธีกรมทดลอง เก็บรายละเอียดในเข้าใจง่ายทุกขั้นตอน การใช้อุปกรณ์ เครื่องมือที่กรมวัดค่าต่างๆให้ ถูกต้อง	17.00 ชม.	} ภิรม
		- รวบรวมวิธีวิเคราะห์ข้อมูลที่ได้จากกรมทดลอง		

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดลอกเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บันทึกการปฏิบัติงานประจำวัน

วัน/เดือน/ปี	เวลามา	การปฏิบัติงาน	เวลากลับ	ลงชื่อผู้ปฏิบัติงาน
7/3/60	7.35 น.	- เข้าซ่อมมาตรฐานโรงงานของบ้านทองแดง ในส่วนของไลน์ผลิตกระดาษปออง - ตรวจสอบการปนเปื้อนกระดาษก่อนเข้าสาย ไลน์ สั่งซื้อจากสภาพสะอาดตามบ้านทอง - ต้องมีมาตรฐานในการตรวจสอบเช็คเครื่องจักร เชิงอุปกรณ์ก่อนการใช้งาน สวมถุงมือที่สะอาด สอบเพื่อป้องกัน.	17.00 น.	} ภิรมย์
8/3/60	7.35 น.	- เขียนแผนการทดสอบ sterility และ keeping quality โดยแบ่งเป็น 37°C 14 วัน 55°C 7 วัน ฆ่าเชื้อปอองทั่วไปแล้วทำ มาตรฐานจากวิธี. - การเลือกชนิดของสารละลายเชื้อที่ใช้ ก็ผลิตที่หมักเครื่องผสมโพรทีกาไรบ จะใช้ตาม Acid broth ในกระดาษเชื้อ.	17.00 น.	
9/3/60	7.35 น.	- ศึกษาการเตรียมสารละลายเชื้อเพื่อใช้ ในมาตรฐานของเชื้อที่หมักกระดาษ - ติดต่อกับพี่ศรีภวิทย์ที่แลป ฟู๊ดไฮโครที่ อินทขันธ์ เพื่อปรึกษาการเพาะเชื้อ ทำอาหารเลี้ยงเชื้อ. - ประชุมเรื่องมาตรฐานของกระดาษปอองที่ มาตรฐานของกระดาษปอองที่หมัก การผลิต.	17.00 น.	
10/3/60	7.35 น.	- ทบทวนแผนการทดลองอีกครั้งว่าต้องเพิ่ม ปริมาณของสื่อในตู้ไฮโครให้ระหว่างที่ แผนการผลิตกระดาษปอองไป.	17.00 น.	
11/3/60	7.35 น.	- ทดสอบผลในกระดาษทดสอบเพิ่มเพิ่ม งาน วิจัยต่างๆ เพื่อใช้ในงานของ โครงการ และให้ตามมาตรฐาน	17.00 น.	} ภิรมย์
12/3/60		วันหยุดประจำสัปดาห์.		

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดลอกเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บันทึกการปฏิบัติงานประจำวัน

วัน/เดือน/ปี	เวลามา	การปฏิบัติงาน	เวลากลับ	ลงชื่อผู้บันทึกงาน
13/3/60	7.35 น.	- รวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับเครื่องสีออปเกรดที่ใช้ ในทางทดลอง เพื่อเตรียมในพร้อมเพื่อที่ โรงงานใหม่สีเครื่องสีออปเกรด - ปรึกษาแผนกผลิตเกี่ยวกับที่ก๊อปปี้แผนกผลิต เพื่อเตรียมเอกสารโรงงานใหม่พร้อม	17.00 น.	} ภิรมย์
14/3/60	7.35 น.	- ดูเกี่ยวกับสีในแผนกปรึกษาเกี่ยวกับแผนก ผลิตเพื่อพิมพ์ ตามภาพคือบนหน้า - ตรวจสอบเอกสารที่ทำงานจากไอ้ใช้จากข้อมูล จากสีใหม่ในสีการผลิต - อ่านหนังสือพิมพ์เตรียมเรื่องเกี่ยวกับ เตรียมพร้อมเอกสารเครื่องสี	17.00 น.	
15/3/60	7.35 น.	- ว่างแผนในทางทดสอบอาการเสียงเชื่อว่า สามารถใช้ได้จริง เพื่อเป็น การเป็นรุ่นที่ เชื่อไม่ฟังไม่ได้เป็นเพราะอาการเสียง เชื่อที่ทำงานจากโรงงานไม่ได้	17.00 น.	
16/3/60	7.40 น.	- ออกแบบงานจำลองแล้วส่ง สุ่มแผนก ในส่วนของงานไอ้. สอบถามเกี่ยวกับแผนก งานที่ทำงานด้านแผนกช่าง. การใช้อุป เครื่องสี	17.00 น.	} ภิรมย์
17/3/60	7.40 น.	- พุดคุยเกี่ยวกับสีในแผนกผลิตจริงไปตรวจที่ เกิดขึ้นในสีใหม่ผลิตกระป๋อง 6.5 ลิตร ไป ความเข้าใจในกระบวนการผลิต - ปัญหาที่เกิดขึ้นในงานผลิต การคิด- วิเคราะห์	17.00 น.	
18/3/60	7.40 น.	- หารือเกี่ยวกับที่ก๊อปปี้แผนกผลิต ที่ควรใช้ทั้งหมด โดยแบ่งแยกเรื่อง แต่ละเรื่องการวิเคราะห์ต่าง ๆ	17.00 น.	} ภิรมย์
19/3/60		วันหยุดประจำสัปดาห์		

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดลอกเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บันทึกการปฏิบัติงานประจำวัน

วัน/เดือน/ปี	เวลามา	การปฏิบัติงาน	เวลากลับ	ลงชื่อผู้ปฏิบัติงาน
20/3/60	7.40 น.	- ออกแบบวิธีทำ วิเคราะห์น้ำอ้อยในบ่อ ล้างในตาชั่ง สุ่มที่ใส่ไว้ในภาชนะ ซึ่งในส้อม ของขึ้นตาม การเปรียบเทียบกับ ตัวอย่าง ๑๕ มีทั้งหมด 3 สุ่มในภาชนะ ซึ่งจะได้ออกผลความแตกต่างในตาชั่งนี้ ที่ทำการวิเคราะห์	17.00 น.	} ภิรม
21/3/60	7.35 น.	- เปรียบเทียบ การเก็บตัวอย่างน้ำจากบ่อ ไล่หลังผลวิเคราะห์ของปีอื่น เพื่อค้นหาข้อ ผิดพลาด วิเคราะห์ ตัวอย่างน้ำ อ้อย และทำการ sensory	17.00 น.	
		- ศึกษาผล สัมผัสของอาหารเลี้ยงเชื้อที่ใช้ ในภาชนะทดสอบอาหารใช้ได้จริง		
22/3/60	7.40 น.	- เข้าศึกษาไล่น้ำทดลองในภาชนะผลวิเคราะห์ ดื่มผสมน้ำผสมสีน้ำตาล ปริมาณในภาชนะ 1500 ลิตร ได้ ๖๕ ภาชนะ 6000 กักการชั่ง ดูการทำงานของ เหมหกลี้น้ำในภาชนะ ตัวอย่าง และทำการทำงานของ เหมหกลี้น้ำ ผลวิเคราะห์ในภาชนะของผลวิเคราะห์	17.00 น.	
23/3/60	7.35 น.	- ทบทวนข้อมูลงานที่พบผลวิเคราะห์เพื่อทำการ ปรับปรุง เหมหกลี้น้ำของตัวอย่างในไล่น้ำ ของผลวิเคราะห์ต่อไป	17.00 น.	
		- กำหนดจุดที่ต้องควบคุมของพื้นที่ พลาสมา		
24/3/60	7.40	- เก็บอาหารเลี้ยงเชื้อโดยภาชนะที่ คละ และเก็บสารเคมี	17.00 น.	} ภิรม
25/3/60	7.35 น.	- เก็บไล่น้ำผลวิเคราะห์ดื่มผสมน้ำ ดูขึ้น ตามการผสมอาหารที่มีอุณหภูมิ เก็บเก็บตัวอย่าง ในภาชนะของภาชนะ และปิดฉลาก การชั่ง น้ำหนัก น้ำหนักแบบ filling	17.00 น.	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดลอกเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บันทึกการปฏิบัติงานประจำวัน

วัน/เดือน/ปี	เวลามา	การปฏิบัติงาน	เวลากลับ	ลงชื่อผู้ปฏิบัติงาน
		- เก็บบกระป๋องแก้วทวงการผลิตเพื่อวัดค่า IT ของผลิตภัณฑ์ก่อนทวงเข้าเครื่อง รีไซเคิล แล้วเก็บตัวอย่างแล้วทวงรีไซเคิล ไปครบตามจำนวนที่วางแผนไว้		} ภิรม
		- เตรียมผสมอาหารเลี้ยงเชื้อเพื่อใช้ใน การตรวจหาเชื้อในขั้นต่อไป		
26/3/60		วัดขนาดประชากรสัตว์		
27/3/60	7.40 น.	- ย้ำทวงค่าทางสถิติของตัวอย่างที่ได้หาค่า การวิเคราะห์เบื้องต้น ผลส่งไปใช้ใน คำนวณค่า F_0	17.00 น.	} ภิรม
28/3/60	7.35 น.	- ทดสอบอาหารเลี้ยงเชื้อที่เตรียมไว้ว่าเชื้อ สามารถขึ้นได้บนอาหารในตู้ที่เชื้อมีขึ้น เพราะอาหารที่ออกมาใสสีเชื้อ แต่เป็นเพราะ อาหารที่ใช้ในการเพาะเชื้อไม่ได้	17.00 น.	} ภิรม
29/3/60	7.35 น.	- วางแผนการทดลอง sensory ใหม่โดยใช้ การทดสอบแบบ 9-point hedonic scale ใช้เปรียบเทียบเกี่ยวกับผลิตภัณฑ์ต่อสิ่งที่ทราบ ในท้องตลาด	17.00 น.	} ภิรม
30/3/60	7.35 น.	- ออกแบบการทดลอง sensory ที่มี 6 สีม ที่มีจำนวนผู้ชิมเป็น 30 คน เพื่อข้อมูลที่ น่าเชื่อถือ	17.00 น.	} ภิรม
		- ศึกษาผลิตภัณฑ์ในท้องตลาดที่ ประชาชนเด็กรู้จัก เพื่อเป็นตัวอย่างที่ จัดหาระยะเปรียบเทียบ		
31/3/60	7.35 น.	- เก็บข้อมูลที่เครื่องบันทึกไว้โดยให้ข้อมูล ของวันที่ 25 มีนาคม ซึ่งเป็นวันที่ทำการผลิต ทำข้อมูลที่ได้ออกมากราฟโดยวิธี Trapezoidal Method (Patashnik)	17.00 น.	} ภิรม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บันทึกการปฏิบัติงานประจำวัน

วัน/เดือน/ปี	เวลา	การปฏิบัติงาน	เวลากลับ	ลงชื่อผู้บันทึกงาน
1/4/60		- ลาพักเพื่อเข้าร่วมโครงการที่สมาคมพืชสวน วิชาสี (Exit Exam) ที่สถานโอบุสเทคโนโลยี ที่พารวยคอมเกล้า เจ้าคุณทหารลาดกระบัง		
2/4/60		- วันหยุดประจำสัปดาห์		
3/4/60	7.35 น.	- ตรวจสอบอาหารเลี้ยงเชื้อ acid broth รอบที่ 2 เพื่อทำการยีสต์ในอาหารสามารถ ใช้ได้จริง โดยใส่เชื้อ Yeast ที่ทดสอบ ไปเป็นเวลา 3 วัน ที่ temp 25°C	17.00 น.	} กรีน
4/4/60	7.37 น.	- ทำข้อมูลการทำงานของเครื่องจักรเรื่องทำการคั้น พอลิเมอร์ Fo โดยวิธี Trapezoidal Method - ตรวจสอบเชื้อยีสต์ที่ใช้ทดสอบว่าสีที่เปลี่ยน แบบจริงหรือไม่	17.00 น.	
5/4/60	7.40 น.	- เข้าไปดูกระบวนการผลิตเครื่องสำอาง Herb drink ใหม่จากทางทีมผสมแล้ว ขึ้นตาของเครื่อง บรรจุ จากโรงทำน้ำเครื่องสำอาง	17.00 น.	} กรีน
6/4/60	7.40 น.	- ตรวจสอบอาหารเลี้ยงเชื้อลีสต์ใหม่ โดยทำการ ใส่ในหลอด ดูแลช เพื่อสังเกตการงอกเชื้อของ เชื้อยีสต์ที่ส่งมาจากรวมผลิตภัณฑ์ - ทำการทดสอบอาหาร	17.00 น.	
7/4/60	7.40 น.	- ตรวจสอบอาหารเลี้ยงเชื้อยีสต์ของเชื้อ - ทำดูแลช และทำการประเมินใหม่ทั้งข้อมูล ของกลิ่นคั้นที่ทำการ sensory	17.00 น.	} กรีน
8/4/60	7.40 น.	- ตรวจสอบอุปกรณ์สำหรับทำ sensory test หรือหม้ออย่าง - ทดสอบอาหารเลี้ยงเชื้ออีกรอบ, ตรวจสอบ ผลว่าเกิดการเปลี่ยนแปลงหรือไม่	17.00 น.	
9/4/60		วันหยุดประจำสัปดาห์		

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดลอกเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บันทึกการปฏิบัติงานประจำวัน

วัน/เดือน/ปี	เวลา	การปฏิบัติงาน	เวลาเลิก	ลงชื่อผู้ปฏิบัติงาน
10/4/60	7.40 น.	- ตรวจสอบผลเชื้อ พบว่าผลที่ได้เป็น positive สรุปได้ว่าอาหารเลี้ยงเชื้อ acid broth สามารถ ใช้ให้หมักของหมักเชื้อได้ โดยดูจากของแก๊สใน หลอด ดูผล - ทำการเพาะเชื้ออีกร้อยละกับของ. ในโรงอาหาร.	17.00 น.	} วัชรินทร์
11/4/60	7.42 น.	- ทำ Sensory test อีก 15 คนสุดท้ายผล ให้ผลที่ได้มาทำการทำหลอด - ให้เชื้อ present จากที่บ่มในภาชนะ - ผลผลเพาะเชื้อที่หมักแล้วให้ผลวิเคราะห์	17.00 น.	
12/4/60	7.40 น.	- ทำในส่วนของการตรวจสอบเชื้อจุลินทรีย์ที่ของ ผลิตภัณฑ์ Herb drink โดยตรวจสอบ Yeast and mold โดยใช้แผ่น 3M Petrifilm และทำการเลี้ยงเชื้อในอาหาร acid broth ที่ 2 temp ที่ 35 และ 55°C โดยตัวอย่างที่ ทำจะสี 8 สีหรือขาว ซึ่งเป็นหมักหมบสีหมักใน หลอดซึ่งของเชื้อที่ทำการหมักเชื้อ	17.00 น.	} วัชรินทร์
13-17/4/60		มีวันหยุดพิเศษเทศกาลสงกรานต์		
18/4/60	7.35 น.	- ตรวจสอบผลเชื้อจุลินทรีย์ที่ทำการบ่มไว้ 5 วัน ที่เชื้อที่ใน 3M Petrifilm เพื่อหา Yeast และ mold และตรวจสอบเชื้อในอาหาร เลี้ยงเชื้อ acid broth ด้วย.	17.00 น.	} วัชรินทร์
19/4/60		ลาป่วยเพื่อเข้าร่วมกิจกรรมปัจฉิมที่ คณะ อุตสาหกรรมเกษตร		
20/4/60	7.40 น.	- ตรวจสอบเชื้อรอบที่ 2 ดูการเจริญของเชื้อ. - จัดทำสไลด์เพื่อเตรียมให้ชมให้ผล - ศึกษาการสังเกตนั้นหากพบแปรปรวน ของข้อมูล	17.00 น.	} วัชรินทร์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดลอกเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บันทึกการปฏิบัติงานประจำวัน

วัน/เดือน/ปี	เวลามา	การปฏิบัติงาน	เวลากลับ	ลงชื่อผู้บันทึกงาน
21/4/60	7.36 น.	- ทำสไลด์ในทบทวนเนื้อหาเพิ่มเติม	17.00 น.	} ทัศน
		- ผลการทดลองจากข้อจำกัด ทดสอบรวม		
		- ค้นหาผลสืบค้นว่าเป็น ทดสอบข้อสอบ		
22/4/60	7.40 น.	- จัดทำสไลด์ในทบทวนเนื้อหาเพิ่มเติม ทำใบส่งงานของเนื้อหาเพิ่มเติม บทสรุป ออกเพื่อไปให้เนื้อหา	17.00 น.	} ทัศน
		- ส่งแบบประเมินให้นักศึกษาในชั้นเรียนผ่าน บุคคล		
23/4/60		วันหยุดไปส่งกำลังปกครอง		
24/4/60	7.40 น.	- ทดสอบสไลด์ที่จัดทำเนื้อหาในวัยบร้อน ก่อนหน้าเนื้อหาจริง	17.00 น.	} ทัศน
		- เตรียมเนื้อหาในสไลด์ตามความเหมาะสม ส่ง และ ความเห็นขอจากผู้ให้ข้อเสนอแนะ		
25/4/60	7.40 น.	- จัดทำสไลด์เพิ่มเติมในชั้นเรียน ตรวจสอบความถูกต้องของสไลด์ในทบทวนเนื้อหา	17.00 น.	} ทัศน
		- ฝึกซ้อมในทบทวนเนื้อหา และ เตรียมความพร้อม		
26/4/60	7.40 น.	- ทำส่วนของเนื้อหาในสรุปเล่มให้สมบูรณ์ บทคัดย่อ ปีที่ 6 ของประเทศ	17.00 น.	} ทัศน
		- ฝึกซ้อมทบทวนเนื้อหาเพิ่มเติม ทดสอบข้อ หาที่จัดทำเนื้อหา		
27/4/60		- ทำส่วนของผลงานด้วยสไลด์ และ ส่งมอบ ผู้ให้ข้อเสนอแนะ สภาประกอบทบทวนได้ส่งประ- โยชน์ข้อวิจารณ์จากโครงการส่วนที่ 4 ของนักศึกษา	17.00 น.	} ทัศน
28/4/60		- แก้ไขข้อผิดพลาดที่ทบทวนเนื้อหาในวัยบร้อน รวมรวมเอกสารให้ครบ วันสุดท้ายของ ทบทวนเนื้อหา	17.00 น.	} ทัศน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บันทึกของอาจารย์นิเทศสหกิจศึกษา

บันทึกการนิเทศครั้งที่ 1

ลงชื่อ..... อดิสร (อาจารย์นิเทศ
(รศ.ดร.อดิสร เกียรติวิวัฒน์)
วันที่ 1 เดือน มี.ค. พ.ศ. 2560

บันทึกการนิเทศครั้งที่ 2

ลงชื่อ..... อาจารย์นิเทศ
(.....)
วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....

สรุปผลการปฏิบัติงาน

รวมระยะเวลาการปฏิบัติงาน..... 4เดือน
ไม่มาปฏิบัติงาน..... -วัน
มาปฏิบัติงานสาย..... -วัน
ลางาน..... 2วัน
