รายงานปฏิบัติงานสหกิจศึกษา

การศึกษาอัตราการแทรกผ่านความร้อนของผลิตภัณฑ์เฉาก๊วยและเก๊กฮวยในกระป๋องอะลูมิเนียม(200/202x504)

"Heat Penetration study of Chrysanthemum Drink and Grass Jelly Drink in Aluminium Can (200/202x504)"

โดย

นางสาวจิราภรณ์ อังคเรืองรัตนา

B4251910

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

รายงานนี้เป็นส่วนหนึ่งของรายวิชา 305 491 สหกิจศึกษา

สาขาเทคโนโลยีอาหาร

สำนักวิชาเทคโนโลยีการเกษตร มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

วันที่ 18 ธันวาคม 2545

รายงานปฏิบัติงานสหกิจศึกษา

การศึกษาอัตราการแทรกผ่านความร้อนของผลิตภัณฑ์

เฉาก๊วยและเก๊กฮวยในกระป๋องอะลูมิเนียม(200/202x504)

"Heat Penetration Study of Chrysanthenum Drink and Grass Jelly Drink in Aluminium Can (200/202x504)

โดย

นางสาวจิราภรณ์ อังคเรืองรัตนา

B4251910

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

ปฏิบัติงาน ณ

บริษัท มาลีสามพราน จำกัด(มหาชน)

26/1 หมู่ 5 ถนนทางเข้าอำเภอสามพราน ตำบลยายชา

อำเภอสามพราน จังหวัดนครปฐม 73110

วันที่ 18 ธันวาคม พ.ศ. 2544

เรื่อง ขอส่งรายงานการปฏิบัติงานสหกิจศึกษา

เรียน อาจารย์ที่ปรึกษาสหกิจศึกษา สาขาเทคโนโลยีอาหาร อาจารย์สุเวทย์ นิงสานนท์

ตามที่ข้าพเจ้า นางสาวจิราภรณ์ อังคเรืองรัตนา นักศึกษาสาขาวิชา เทคโนโลยีอาหาร สำนักวิชาเทคโนโลยีการเกษตร มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารีได้ไปปฏิบัติงานสหกิจศึกษา(401 456) ระหว่างวันที่ 2 เดือนกันยายนพ.ศ.2545 ถึงวันที่ 20 เดือนธันวาคม พ.ศ. 2545 ในตำแหน่งผู้ช่วยหัวหน้าแผนกประกันคุณภาพ ณ บริษัท มาลีสามพราน จำกัด(มหาชน) และได้รับมอบหมายจาก Job Supervisor ให้ศึกษาและทำรายงาน เรือง การศึกษาอัตราการแทรกผ่านความร้อนของผลิตภัณฑ์เฉาก๊วยและเก๊กฮวยในกระป๋องอะลูมิเนียม (200/202x504) (Heat Penetration Study of Chrysanthenum Drink and Grass Jelly Drink in Aluminium Can)

บัดนี้ การปฏิบัติงานสหกิจศึกษาได้สิ้นสุดลงแล้ว ข้าพเจ้าจึงขอส่งรายงานดังกล่าวมาพร้อมกันนี้ จำนวน 1 เล่ม เพื่อของรับคำปรึกษาต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา

ขอแสดงความนับถือ

จิราภรณ์ อังคเรืองรัตนา

(นางสาวจิราภรณ์ อังคเรืองรัตนา)

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

กิตติกรรมประกาศ

(Acknowledgment)

การที่ข้าพเจ้าได้มาปฏิบัติงานสหกิจศึกษา ณ บริษัท มาลีสามพราน จำกัด(มหาชน) ตั้งแต่วันที่ 2 เดือนกันยายน พ.ศ.2545 ถึงวันที่ 20 เดือนธันวาคมพ.ศ. 2545 ส่งผลให้ข้าพเจ้าได้รับความรู้และประสบการณ์ในด้านต่างๆมากมาย สำหรับรายงานสหกิจศึกษาฉบับนี้ สำเร็จลงได้จากความร่วมมือและสนับสนุนจากหลายฝ่าย ดังนี้

1. คุณศิริพงศ์ กฤติยาภิชาตกุล (QA Department Manager ; ผู้จัดการฝ่ายประกันคุณภาพ) และคุณอัจฉรา วงศ์สอาด(QA Section Manager ; ผู้จัดการส่วนประกันคุณภาพ) ที่ได้เห็นความสำคัญของระบบการศึกษาแบบสหกิจศึกษา และได้ให้โอกาสที่มีค่ายิ่งแก่ข้าพเจ้าในการเข้ามาเป็นเสมือนพนักงานในตำแหน่งผู้ช่วยหัวหน้าแผนกประกันคุณภาพ

2.คุณวีระพล นิลผาย(Technical Service; หัวหน้าแผนกประกันคุณภาพ) ซึ่งเป็น Job Supervisor ขอขอบพระคุณเป็นอย่างสูงในการดูแลและช่วยเหลือระหว่างการปฏิบัติงาน ณ บริษัท มาลีสามพราน จำกัด(มหาชน) ตั้งแต่เริ่มต้นจนกระทั่งสิ้นสุดการปฏิบัติงาน ทำให้ข้าพเจ้าได้มีโอกาสได้ทดลองและปฏิบัติงานจริงใน Line การผลิต มากมาย, เป็นที่ปรึกษาและคอยแนะนำในปัญหาต่างๆทุกเรื่อง,ให้ความรู้การทำงานในโรงงาน อีกทั้งเป็นกำลังใจในด้านต่างๆ ขณะที่ข้าพเจ้าปฏิบัติงานอยู่ ณ โรงงานแห่งนี้

3. คุณวรรณี อุดที (หัวหน้างานประกันคุณภาพ) และคุณเจนกิจ คุ้มพรสิน(หัวหน้างาน UHT) ช่วยแนะนำความรู้ต่างๆในโรงงาน

และบุคคลท่านอื่นๆที่ไม่ได้กล่าวนามทุกท่านที่ได้ให้คำแนะนำช่วยเหลือในการจัดทำรายงาน

ข้าพเจ้าใคร่ขอขอบพระคุณผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้องทุกท่านที่มีส่วนร่วมในการให้ข้อมูล เป็นที่ปรึกษาในการทำรายงานฉบับนี้จนเสร็จสมบูรณ์ ตลอดจนให้การดูแลและให้ความเข้าใจเกี่ยวกับชีวิตของการทำงานจริง ข้าพเจ้าขอขอบคุณไว้ ณ ที่นี้ด้วย

นางสาวจิราภรณ์ อังคเรืองรัตนา

ผู้จัดทำรายงาน

18 ธันวาคม 2545

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

คำนำ

รายงานฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของวิชาสหกิจศึกษา(305 497) ซึ่งได้จัดทำขึ้นในระหว่างปฏิบัติงานสหกิจศึกษา ในรายงานฉบับนี้จะประกอบด้วย เนื้อหาเกี่ยวกับโครงสร้างส่วนประกอบของเครื่องฆ่าเชื้อ (Retort) และ การศึกษาการแทรกผ่านความร้อนของผลิตภัณฑ์เฉาก๊วยและเก๊กฮวยในกระป๋องอะลูมิเนียม(200/202x504) ข้าพเจ้าหวังว่าจะเป็นประโยชน์แก่ผู้ที่สนใจไม่มาก
ก็น้อยตามสมควร

หากมีข้อผิดพลาดประการใดในรายงานฉบับนี้ ข้าพเจ้าขออภัยไว้ ณ ที่นี้ด้วย

จิราภรณ์ อังคเรืองรัตนา
ผู้จัดทำรายงาน
18 ธันวาคม 2545

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

บทคัดย่อ

(Abstract)

บริษัท มาลีสามพราน จำกัด(มหาชน) เป็นบริษัทที่ประกอบธุรกิจประเภทแปรรูปผลิตผลทางการเกษตร เพื่อบรรจุกระป๋องและกล่อง จากการที่ได้เข้าไปปฏิบัติงานในโครงการสหกิจศึกษา ในบริษัท มาลีสามพราน จำกัด(มหาชน) ได้รับมอบหมายให้ไปปฏิบัติหน้าที่ในแผนกประกันคุณภาพ (Quality Assurance) ในการเข้าไปปฏิบัติงานนั้นได้ทำการศึกษาในส่วนงาน Technical Service ในส่วนนี้จะทำการกำหนด Schedule Process ผลิตภัณฑ์น้ำผลไม้ที่มีความเป็นกรดต่ำ ได้แก่ เก็กฮวยและเฉาก๊วย ซึ่งได้มีการเปลี่ยน Packaging ใหม่ คือ จากกระป๋อง Tin Can เป็น Aluminium Can อีกทั้งยังได้หา Process Deviation ของผลิตภัณฑ์น้ำผลไม้และการศึกษาส่วนประกอบของเครื่องฆ่าเชื้อ (Retort) ภายในโรงงานอีกด้วย

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

สารบัญ

	หน้า
จดหมายนำส่ง	1
กิตติกรรมประกาศ	2
คำนำ	3
บทคัดย่อ	4
สารบัญ	5 - 6
สารบัญตาราง	7
สารบัญรูป	7
ตำแหน่งและลักษณะงานที่ได้รับมอบหมาย	8
บทที่ 1 บทนำ	
1. วัตถุประสงค์	9
2.รายละเอียดเกี่ยวกับบริษัท	9-13
3. รายละเอียดเกี่ยวกับส่วนงาน Technical Service	14
บทที่ 2 รายละเอียดเกี่ยวกับงานที่ปฏิบัติ	
1. เครื่องฆ่าเชื้อสำหรับผลิตภัณฑ์อาหารกระป๋อง	15-18
วัตถุประสงค์การทดลอง	21
2. ขอบข่าย	21
3. คำจำกัดความ	21
4. วางแผนการทดลอง	21
4.1 รายละเอียดการทดลอง	22-23
4.2 Specification ของผลิตภัณฑ์ที่ทำการทดลอง	24
4.3 Flow Chart การทำงานการศึกษา Heat Penetration	25
5. การกำหนด Schedule Process และ Process Deviation ของน้ำผลไม้บรรจุ	26
ใน Aluminium Can ได้แก่ เก๊กฮวยและเฉาก๊วย	
5.1 เก๊กฮวย (Chrysanthenum Drink)	27-36
5.2 เฉาก๊วย (Grass Jelly Drink)	37-46
บทที่ 3 สรุปผลการปฏิบัติงาน	47
บทที่ 4 ปัญหาและข้อเสนอแนะ	48
บรรณานุกรม	49
Appendix	50
1. เอกสารบันทึกผลการทดลอง Heat Penetration ในการหาเวลาฆ่าเชื้อ	51-56
ของเก๊กฮวยและเฉาก๊วย(Chrysanthenum Drink and Grass Jelly Drink)	

2. Temperature Profile และค่า Fo ที่ได้จากการทดลองของน้ำผลไม้บรรจุ ใน Aluminium Can ได้แก่ เก๊กฮวยและเฉาก๊วย (Chrysanthenum Drink and Grass Jelly Drink) 58-67

3. Process Deviation ของน้ำผลไม้บรรจุใน Aluminium Can (เก๊กฮวยและเฉาก๊วย) ที่คำนวณค่าได้จากโปรแกรม TPRO 68-74

4. รูปแสดงอุปกรณ์ Ellab ที่ใช้ในการทดลอง 75-78

เอกสารแนบ Microbiological Report of Low Acid Food 79-83

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

สารบัญตาราง

	หน้า
ตารางที่ 1 แสดงรายละเอียดการทดลองเกี่ยวกับแผนการทดลองในหน่วยงานต่างๆที่เกี่ยวข้อง	22-23
ตารางที่ 2 แสดง Specification ของผลิตภัณฑ์น้ำผลไม้บรรจุกระป๋อง	24
Table 1 The Malee Sampran's retort facility compared with the NFPA standard	33,43
Table 2 Filling volume data	34,44
Table 3 Ball Formula Heating Factors	35,45
Table 4 Lethality results of canned Chrysanthenum Drink and Grass Jelly Drink	35,45
Table 5 Thermal process schedules of 200/202*504 Chrysanthenum drink and Grass Jelly Drink	36,46
Appendix	
- Table 1 Head Space(mm) of Grass Jelly Drink in can size 200/202*504 for Run1,2,3 and 4 of Heat penetration tests.	56
- Table 2 Head Space(mm) of Chrysanthenum Drink in can size 200/202* for Run1,2 and 3of Heat penetration tests.	56

สารบัญรูป

	หน้า
รูปที่ 1 ส่วนประกอบของ Retort No.14 ของบริษัท มาลีสามพราน จำกัด (มหาชน)	19-20
Appendix	
รูปแสดงตำแหน่งการเจาะกระป๋องเพื่อหาอัตราการแทรกผ่านความร้อนของผลิตภัณฑ์	57
- รูปแสดงอุปกรณ์ Ellab ที่ใช้ในการทดลอง	76-78

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

ตำแหน่ง และลักษณะงานที่ได้รับมอบหมาย

ตำแหน่ง : ผู้ช่วยหัวหน้าแผนกประกันคุณภาพ

Supervisor : คุณวีระพล นิลผาย

ตำแหน่ง : หัวหน้าแผนกประกันคุณภาพ

ลักษณะงานที่ได้รับมอบหมาย :

- ทดลองอัตราการแทรกผ่านความร้อนของผลิตภัณฑ์ผลไม้บรรจุกระป๋องต่างๆ เพื่อหาเวลาในการฆ่าเชื้อ
- จัดทำ Master List ของ Temperature Distribution และ Heat Penetration ของผลิตภัณฑ์ผลไม้บรรจุกระป๋อง
- จัดพิมพ์ Complaint ของลูกค้า
- ศึกษาและการจัดทำรายงานใน Line การผลิตต่างๆ เพื่อเป็นข้อมูลในกับโรงงาน
- ศึกษา Thermal Process ของผลิตภัณฑ์ผลไม้กระป๋องต่างๆ
- การทดลองและจัดทำรายงานปัญหาเกี่ยวกับเรื่อง Vacuum สูงในผลิตภัณฑ์ซุปข้าวโพด

ระยะเวลาในการปฏิบัติงาน :

ตั้งแต่วันที่ 2 กันยายน 2545 ถึงวันที่ 20 ธันวาคม 25

รวมระยะเวลา 16 สัปดาห์

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

บทที่ 1

บทนำ

1. **วัตถุประสงค์**
   - เพื่อศึกษาการทำงานภายในบริษัท มาลีสามพราน จำกัด(มหาชน)
   - เพื่อศึกษาส่วนประกอบของอุปกรณ์ฆ่าเชื้อ
   - เพื่อศึกษา Schedule Process ของผลิตภัณฑ์น้ำผลไม้บรรจุกระป๋อง

2. **รายละเอียดเกี่ยวกับบริษัท**

บริษัท โรงงานมาลีสามพราน (มหาชน) จำกัด เป็นบริษัทที่ผลิตสินค้าหลายชนิด ได้แก่ คือ

- ผลไม้บรรจุกระป๋องได้แก่ สับปะรดกระป๋อง,ฟรุตค็อกเทล,ผลไม้ตามฤดูกาล เช่น ลูกตาล,มะม่วง,ข้าวโพดเมล็ด,เงาะ,ขนุน และลิ้นจี่ เป็นต้น
- น้ำผลไม้บรรจุกล่อง ได้แก่ น้ำส้ม 100%,น้ำองุ่น 100%,น้ำมะเขือเทศ 100% เป็นต้น
- น้ำผลไม้เข้มข้นบรรจุในถุง Aseptic bag ซึ่งผลิตเพื่อส่งออกและผลิตใช้ในโรงงาน
- นมบรรจุกล่อง (UHT) ผลิตให้ลูกค้าตาม Order ที่มาทำการจ้างผลิต
- กาแฟบรรจุกระป๋อง ให้ลูกค้าตาม Order ที่มาทำการจ้างผลิต

โดยการผลิตผลไม้และน้ำผลไม้บรรจุกล่องและบรรจุกระป๋องภายใต้เครื่องหมายการค้าของมาลีและเครื่องหมายการค้าของลูกค้าตาม Order

<u>สถานประกอบการ</u>

ชื่อโรงงาน : บริษัท มาลีสามพราน จำกัด (มหาชน)

สถานที่ตั้ง : เลขที่ 26/1 ถนนทางเข้าอำเภอสามพราน ตำบลยายชา อำเภอสามพราน จังหวัด นครปฐม 73110 มีเนื้อที่ทั้งหมด 32ไร่ มีประวัติ โดยสังเขปดังนี้

บริษัท มาลีสามพรานจำกัด (มหาชน)ได้เริ่มดำเนินการธุรกิจจากการเป็นอุตสาหกรรมขนาดเล็กในครอบครัว เมื่อ 30 กว่าปีมาแล้ว ด้วยการผลิตอาหารกระป๋อง ต่อมาได้จึงได้ก่อตั้งโรงงานชื่อ โรงงานมาลีบางกอก ในเขตบางขุนเทียน กรุงเทพ ฯ ทำการผลิตอาหารกระป๋องและผลไม้กระป๋องและใช้ชื่อ "มาลี" เป็นครั้งแรกในปี พ.ศ. 2507 ซึ่งกิจการได้เติบโตขึ้นเป็นลำดับ ในปี พ.ศ. 2524 ได้ก่อตั้งโรงงานขึ้นเป็นแห่งที่สอง ที่อำเภอสามพราน จังหวัดนครปฐม บนเนื้อที่ประมาณ 33ไร่ ปัจจุบันมีพนักงานทั้งหมดประมาณ 1800 คน และใช้ชื่อ บริษัทโรงงานมาลีสามพรานจำกัด และ

- จดทะเบียนเข้าตลาดหลักทรัพย์เมื่อปี พ.ศ. 2535และได้จดทะเบียนเป็นบริษัทมหาชน เมื่อวันที่ 17 กันยายน 2535
- ได้รับการรับรองระบบมาตรฐานคุณภาพ ISO 9002 เมื่อวันที่ 6 ตุลาคม 2541
- ได้รับการรับรองการใช้ระบบการผลิตอาหารที่ดี (GMP) ระบบมาตรฐานคุณภาพ ความปลอดภัยด้านอาหาร HACCP เมื่อปี พ.ศ. 2544
- ได้รับหรือกำลังจัดทำระบบ ISO 14001เมื่อปีพ.ศ. 2545
- ได้นำระบบไคเซ็น (KAIZEN) หรือระบบการพัฒนาประสิทธิภาพอย่างต่อเนื่องเมื่อวันที่ 3 กุมภาพันธ์ 2540 และได้ประกาศนโยบายไคเซ็น เมื่อวันที่ 11 กุมภาพันธ์ 2544 และได้ดำเนินการอย่างต่อเนื่องเรื่อยมาจนถึงปัจจุบัน
- ได้นำกิจกรรม 5ส มาใช้ ภายในบริษัทเมื่อ ปีพ.ศ. 2544

แผนกต่างๆภายในบริษัท มาลีสามพราน จำกัด (มหาชน)

1. ส่วนงานธุรการโรงงาน
2. ส่วนงานผลิต 1 สับปะรดบรรจุกระป๋อง
3. ส่วนงานผลิต 2 ผลไม้ตามฤดูกาลบรรจุกระป๋อง
4. ส่วนงานผลิตน้ำผลไม้เข้มข้น
5. ส่วนงานผลิตภัณฑ์บรรจุกล่อง U.H.T.
6. ส่วนงานผลิตน้ำผลไม้บรรจุกระป๋อง
7. ส่วนงานปิดฝา ฆ่าเชื้อ
8. ส่วนงานวิศวกรรม
9. ส่วนงานประกันคุณภาพ *

หมายเหตุ * ส่วนงานต้นสังกัด

ใน ปัจจุบันบริษัทได้ดำเนินธุรกิจเป็นผู้ผลิตและจัดจำหน่ายผลิตภัณฑ์ผลไม้กระป๋อง น้ำผลไม้ เครื่องดื่ม และผลิตภัณฑ์บรรจุกระป๋องในยี่ห้อ "มาลี " และอื่นๆ ผลิตภัณฑ์ของบริษัทประกอบด้วย สับปะรดกระป๋อง ฟรุตคอกเทลบรรจุกระป๋อง ผลไม้กระป๋อง น้ำผลไม้กระป๋อง และบรรจุกล่อง UHT กาแฟกระป๋อง Birdy และน้ำผลไม้เข้มข้น เป็นต้น

การจัดจำหน่าย

ในการจัดหน่าย บริษัทได้แบ่งตลาดออกเป็นตลาดหลักๆ คือ

1. ตลาดภายในประเทศ โดยบริษัทมาลีเอนเตอร์ไพรส์ จำกัด เป็นผู้จัดจำหน่ายผลไม้กระป๋อง และน้ำผลไม้กระป๋อง และน้ำผลไม้บรรจุกล่อง UHT ตรา มาลี โดยมีสำนักงานใหญ่ตั้งอยู่ที่กรุงเทพมหานคร และนอกจากนี้บริษัทยังได้รับจ้างผลิตกาแฟกระป๋อง และผลิตภัณฑ์นมพาสเจอไรส์ UHT

2. ตลาดต่างประเทศ บริษัทได้ส่งสินค้าออกไปจำหน่ายยังต่างประเทศหลายประเทศ โดยผ่านตัวแทนทั่วโลก รวมทั้งขายตรงไปยังลูกค้า ทั้งในนามของตรา มาลี และตราที่ลูกค้าต้องการ เป็นที่รู้จักทั้งในทวีปเอเชียและยุโรป อเมริกาและที่อื่นๆ อย่างกว้างขวางโดยทั่วไป

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

Malee

นโยบายคุณภาพ

นโยบายคุณภาพ (Quality Policy)

บริษัท ฯ มุ่งมั่นที่จะเป็นหนึ่งในบริษัทผู้ผลิตอาหารที่ดีที่สุด โดยมีสินค้า และบริการที่มีคุณภาพและความปลอดภัยด้านอาหาร ตามมาตรฐานสากลเป็นที่พึงพอใจของลูกค้า บริษัทฯจะพัฒนาองค์กรอย่างต่อเนื่อง โดยนำอุปกรณ์ และเทคโนโลยีที่มีประสิทธิภาพมาใช้

วัตถุประสงค์คุณภาพ (Quality Objective)

- จัดทำระบบคุณภาพให้เข้าสู่มาตรฐานสากล ISO 9001 : 2000
- ตอบสนองความต้องการของลูกค้า และสร้างความพึงพอใจของลูกค้า โดยมีระบบเอกสารที่ชัดเจน
- สรรหาทรัพยากรบุคคลที่มีคุณภาพ มีความสามารถและพัฒนาพนักงานเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการทำงาน
- ใช้สินค้าและบริการภายนอกที่มีคุณภาพมาตรฐานเดียวกัน
- จัดให้มีความปลอดภัยในระบบการทำงาน
- จัดให้มีการรักษาความสะอาดและการบำรุงรักษาที่ดี
- บริหารคุณภาพให้เป็นไปตามมาตรฐานความปลอดภัยด้านอาหาร
- สื่อสารกับพนักงานที่เกี่ยวข้องถึงข้อกำหนดและความต้องการของลูกค้า นโยบายคุณภาพ และความมีประสิทธิผลของระบบบริหารคุณภาพ
- มีการกำหนดวัตถุประสงค์คุณภาพในระดับต่างๆภายในองค์กร รวมถึงสิ่งจำเป็นเพื่อให้บรรลุถึงเป้าหมายที่วางไว้

นโยบายสิ่งแวดล้อม

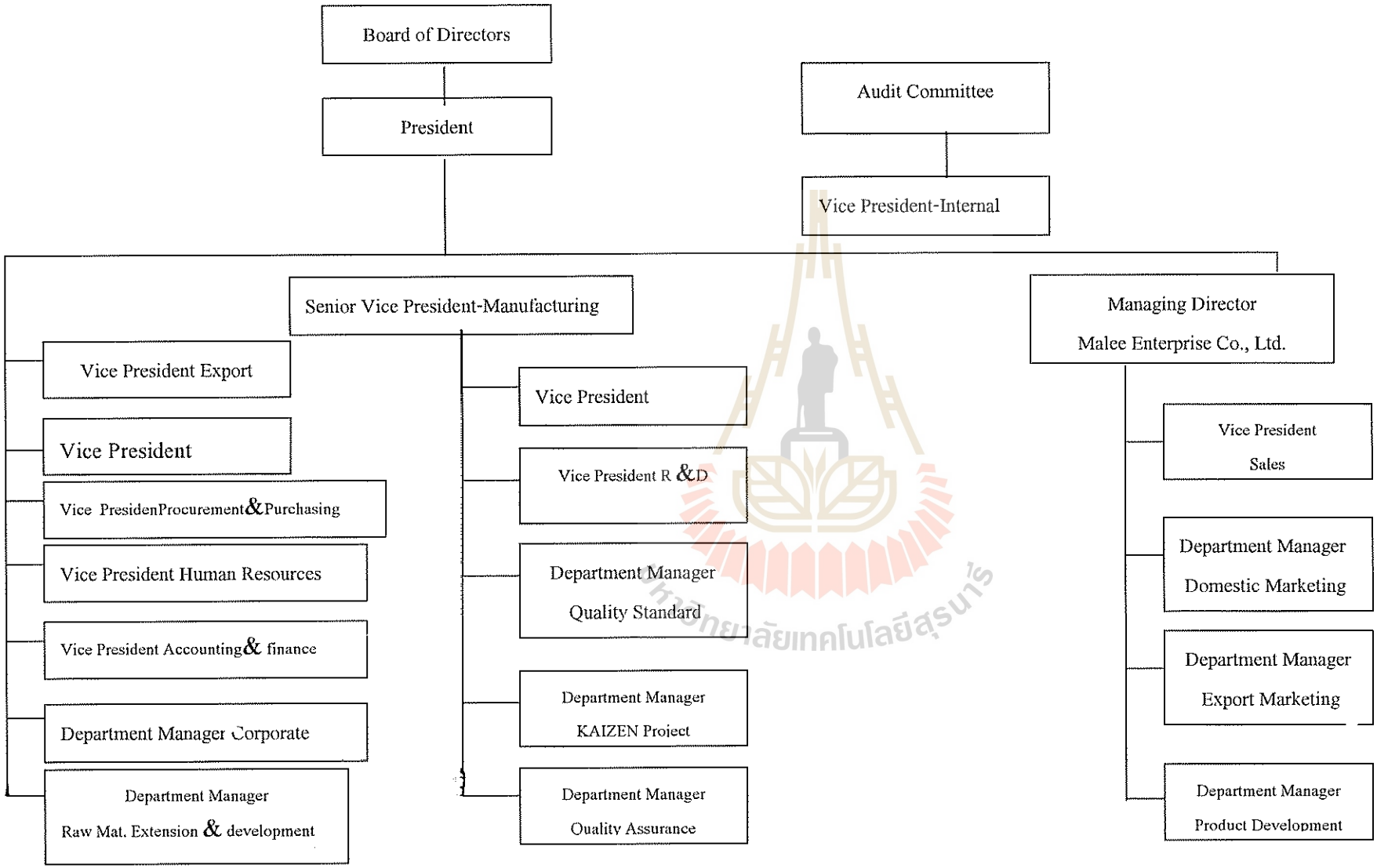
บริษัท ฯ มุ่งเน้นผลิตสินค้า และบริการที่มีคุณภาพ โดยคำนึงถึงการ รักษาสภาพแวดล้อม และการใช้ทรัพยากรธรรมชาติ โดยสร้างจิตสำนึกให้พนักงานทุกคนมีความตระหนักถึงความรับผิดชอบต่อสิ่งแวดล้อม และช่วยกันป้องกันปัญหาที่จะส่งผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม โดยบริษัท ฯ มีความมุ่งมั่น ดังนี้

- บริษัทฯ จะปฏิบัติตามกฎหมายและกฎระเบียบด้านสิ่งแวดล้อมที่กำหนด
- ปรับปรุงและพัฒนาขั้นตอนต่างๆในกระบวนการผลิตให้ส่งผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมน้อยที่สุด อย่างต่อเนื่องและสม่ำเสมอ
- ใช้น้ำและพลังงานในกระบวนการผลิตอย่างมีประสิทธิภาพ
- ควบคุมน้ำเสีย อากาศเสีย การหกรั่วไหล หรือการปนเปื้อนสู่สิ่งแวดล้อม
- ควบคุมการเกิดของเสียจากทุกขั้นตอนของกระบวนการผลิต และเหตุเดือดร้อนรำคาญจากกิจกรรมของบริษัท

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

ORGANIZATION CHART

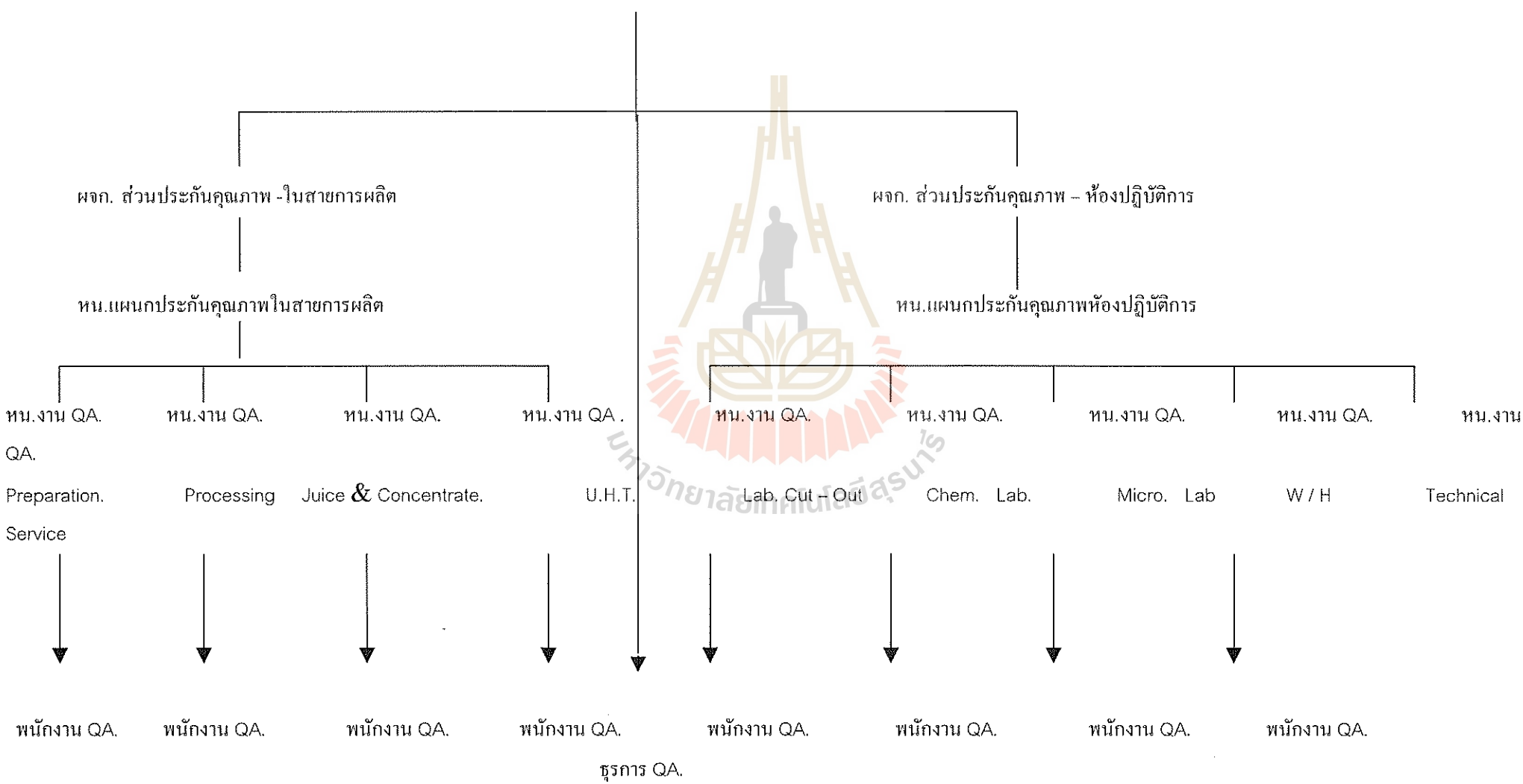
MALEESAMPRAN PUBLIC COMPANY LIMITED



มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

ส่วนงานประกันคุณภาพ

โครงสร้างโดยรวมของส่วนงานประกันคุณภาพ



มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

3. รายละเอียดเกี่ยวกับส่วนงาน Technical Service

- กำหนดแผนงาน การมอบหมาย,การชี้แจง ติดตามและการประเมินผลการศึกษา Thermal Process (Heat Penetration/ Temperature Distribution) และพัฒนาขีดความสามารถในการศึกษาให้เป็นมาตรฐานสากล รวมถึงบุคลากรเพื่อให้เกิดความเข้าใจในการศึกษา Thermal Process

- จัดหาอุปกรณ์ เครื่องมือสำหรับศึกษา Thermal Process ที่เหมาะสม และมีประสิทธิภาพให้เพียงพอ

- ดูแล ควบคุม และประเมินผลการตรวจเช็คและสอบเทียบอุปกรณ์ เครื่องมือ การศึกษา Thermal Process เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการใช้ทรัพยากร และอนุรักษ์การใช้พลังงานต่างๆ อันจะนำมาซึ่งผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมน้อยที่สุด

- ศึกษาการลดอุณหภูมิหรือเวลาการฆ่าเชื้อของผลิตภัณฑ์ เพื่อปรับปรุงคุณภาพของผลิตภัณฑ์ในด้านสีหรือ Shelf Life และอนุรักษ์การใช้ทรัพยากร และพลังงานต่างๆ

- ศึกษา Process Deviate ของผลิตภัณฑ์เพื่อรองรับความเบี่ยงเบนของกระบวนการผลิตและระบบ HACCP และอนุรักษ์การใช้ทรัพยากรและพลังงานต่างๆ อันเนื่องจากไม่ต้องนำมา Rework/Reprocess

- ควบคุม ดูแล มอบหมายการศึกษา Process Capability ของเครื่องจักร, อุปกรณ์, กระบวนการผลิต เพื่อประเมินความสามารถของกระบวนการผลิต อันมีผลต่อการใช้ทรัพยากรได้อย่างมีประสิทธิภาพ

- ควบคุม ดูแล มอบหมายการศึกษา และประเมินผลการทบทวนกระบวนการผลิตก่อนการฆ่าเชื้อให้เหมาะสม และสอดคล้องกับ Finished Product Specification และ Thermal Process ของผลิตภัณฑ์นั้นๆ

- ควบคุม ดูแล มอบหมายการตรวจสอบการจัดหา Specification และประเมินคุณภาพของ Packaging (กระป๋องจาก Supplier รายใหม่ โดยใช้ Spec. เดิม) ให้มีความเหมาะสมกับผลิตภัณฑ์ ก่อนนำมาใช้ในการผลิต เพื่อความมั่นใจในคุณภาพของสินค้า และเป็นการใช้ทรัพยากรได้อย่างมีประสิทธิภาพ

- ควบคุม ดูแล มอบหมายให้มีการดำเนินการติดตามทวนสอบปัญหา, การแก้ไขและป้องกันปัญหา Customer Complaint

- ควบคุม ดูและ มอบหมายให้มีการตอบ Questionaire ของลูกค้า

- ควบคุม ดูแล มอบหมายให้มีการจัดหา รวบรวมข้อมูลทางด้าน Food Regulation ของแต่ละ ประเทศคู่ค้า และ Standard Regulation

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

บทที่ 2
รายละเอียดเกี่ยวกับงานที่ปฏิบัติ

1. เครื่องฆ่าเชื้อสำหรับผลิตภัณฑ์อาหารกระป๋อง

<u>ชนิดของเครื่องฆ่าเชื้อ</u>

เครื่องฆ่าเชื้อจุลินทรีย์สำหรับผลิตภัณฑ์อาหารบรรจุในภาชนะปิดผนึกสนิท สามารถแบ่งตามลักษณะการทำงานได้เป็น 2 ประเภท คือ

1. เครื่องฆ่าเชื้อที่มีการทำงานเป็นชุด ไม่ต่อเนื่อง (Batch retort system) สามารถแบ่งเป็น 3 รูปแบบ คือ

1.1 เครื่องฆ่าเชื้อแบบวางแนวตั้งและแนวนอน (Vertical/Horizontal)

1.2 เครื่องฆ่าเชื้อแบบอยู่กับที่และแบบหมุน (Static หรือ Still/Rotary)

1.3 เครื่องฆ่าเชื้อที่แบ่งตามพลังงานความร้อนที่ใช้ฆ่าเชื้อจุลินทรีย์ ได้แก่

- พลังงานไอน้ำอิ่มตัว
- ไอน้ำและอากาศผสมกัน
- น้ำร้อนภายใต้ความดันสูง

2. เครื่องฆ่าเชื้อจุลินทรีย์ในผลิตภัณฑ์อาหารที่มีการทำงานต่อเนื่อง (Continuous retort system) ได้แก่ Hydrostatic sterilizer, Continuous agitating retort

<u>ส่วนประกอบของเครื่องฆ่าเชื้อด้วยความดันไอน้ำ</u>

- <u>ความดันไอน้ำ</u> ต้องไม่ต่ำกว่า 90ปอนด์ต่อตารางนิ้ว คงที่ตลอดเวลาปฏิบัติการฆ่าเชื้อจุลินทรีย์ ถ้ามีแรงดันไอน้ำต่ำกว่าในช่วงเวลาการไล่อากาศออกจากเครื่องฆ่าเชื้อ จะต้องใช้เวลาไล่อากาศนานเกินความจำเป็นและไม่สามารถควบคุมอุณหภูมิการฆ่าเชื้อสม่ำเสมอได้

- <u>ท่อกระจายไอน้ำหรือท่อพักไอน้ำ(Steam header)</u> เป็นแหล่งจ่ายไอน้ำไปยังเครื่องฆ่าเชื้อหลายๆตัว ควรมีขนาดที่เหมาะสมเพื่อรับปริมาณการใช้ไอน้ำสูงสุดที่มีการใช้เครื่องฆ่าเชื้อพร้อมๆกันในเวลาเดียวกัน เป็นส่วนช่วยควบคุมแรงดันไอน้ำให้คงที่ขณะปฏิบัติการฆ่าเชื้อ

- <u>ท่อไอน้ำเข้า(Steam Inlet)</u> ต้องมีขนาดใหญ่พอเพื่อไล่อากาศออกจากเครื่องฆ่าเชื้อได้สมบูรณ์ ควรมีเส้นผ่าศูนย์กลางอย่างน้อย 1 นิ้ว ที่สำคัญคือท่อไอน้ำเข้าต้องอยู่ตรงข้ามกับท่อทางระบายอากาศออกจากเครื่องฆ่าเชื้อ ท่อไอน้ำที่ต่อจากท่อจากท่อจ่ายไอน้ำที่เข้าสู่เครื่องฆ่าเชื้อไม่ควรยาวเกินไปและไม่มีส่วนหักงอมาก ควรเดินท่อให้ตรงและสั้นที่สุด เพื่อลดแรงเสียดทานที่ทำให้เกิดความดันลดต่ำลงภายในท่อและควรหุ้มฉนวนกันความร้อนท่อไอน้ำทั้งหมด

-<u>วาล์วควบคุมไอน้ำ(Steam Controller)</u> เพื่อควบคุมไอน้ำเข้าเครื่องฆ่าเชื้อ โดยต่อเชื่อมโยงกับเครื่องบันทึกอุณหภูมิ ควรเป็นวาล์วควบคุมด้วยระบบการทำงานโดยความดันลมหรือระบบไฟฟ้าโดยอัตโนมัติที่ตอบสนองต่อการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิเพื่อสามารถควบคุมอุณหภูมิในเครื่องฆ่าเชื้อให้คงที่

- <u>ท่อทางเบี่ยงไอน้ำ(Steam Bypass)</u> เป็นท่อต่อคร่อมขนานกับท่อไอน้ำที่ติดตั้งวาล์วควบคุมไอน้ำอัตโนมัติ เป็นท่อไอน้ำที่มีวาล์วปิดเปิดประเภท Globe Valve ให้ไอน้ำไหลผ่านควบคุมด้วยมือ ใช้งานเมื่ออุปกรณ์ควบคุมอัตโนมัติขัดข้อง หรือมีเหตุขัดข้องทางไฟฟ้าหรือแหล่งจ่ายความดันลม หรือช่วยร่นระยะเวลาในการไล่อากาศจากเครื่องฆ่าเชื้อให้เร็วขึ้นในกรณีใช้วาล์วควบคุมไอน้ำอัตโนมัติขนาดเล็กกว่าท่อไอน้ำเข้า

-ท่อกระจายไอน้ำ(Steam Spreader) เป็นอุปกรณ์กระจายไอน้ำอยู่ภายในเครื่องฆ่าเชื้อ ต่อจากท่อไอน้ำเข้าบริเวณตอนกลางเครื่อง เป็นท่อวางยาวตลอดขนานกับเครื่องฆ่าเชื้อวางแนวนอน เพื่อให้ไอน้ำกระจายทั่วตลอดทั้งเครื่องฆ่าเชื้อ ที่ส่วนบนของท่อกระจายไอน้ำจะเจาะรูเล็กเป็นแนวยาวสองแนวตามความยาวท่อใช้กระจายไอน้ำให้ทั่วภายในเครื่องฆ่าเชื้อ

- วาล์วนิรภัย(Safety Valve) เป็นวาล์วมีไว้ป้องกันความดันไอน้ำที่สูงเกินกำหนดค่าความปลอดภัยภายในเครื่องฆ่าเชื้อ ทำการระบายความดันที่สูงเกินกำหนดความปลอดภัยออกจากเครื่องฆ่าเชื้อได้อย่างรวดเร็วอัตโนมัติและได้มาตรฐาน

- ทางระบายอากาศ(Vent) เป็นช่องทางที่ใช้ในการไล่อากาศออกจากเครื่องฆ่าเชื้อ ต้องมีขนาดทางออกใหญ่เพียงพอให้ใช้แรงดันไอน้ำขับดันอากาศออกจากเครื่องฆ่าเชื้อ มีการติดตั้งวาล์วประเภทวาล์วประตูน้ำ ท่อระบายอากาศต้องไม่ต่อร่วมกับท่อระบายน้ำ และต้องอยู่ในตำแหน่งตรงข้ามกับท่อไอน้ำเข้าเสมอ

-ท่อรวมทางระบายอากาศ(Vent manifold and manifold header) การไล่อากาศต้องไล่ผ่านท่อทางระบายอากาศออกจากเครื่องฆ่าเชื้อสู่บรรยากาศโดยตรง สามารถใช้ท่อรวมทางระบายอากาศได้โดยการต่อท่อทางระบายอากาศรวมออกสู่ท่อรวมใหญ่เดียวกัน โดยท่อรวมต้องมีขนาดใหญ่กว่าพื้นที่หน้าตัดของท่อทางระบายอากาศทุกท่อรวมกัน และท่อรวมนี้ต้องสั้นที่สุด ไม่ควรมีส่วนหักงอ และห้ามต่อร่วมกับท่อทางระบายน้ำ

- ท่อน้ำล้น(Overflow Line) เป็นท่อระบายน้ำส่วนที่ท่วมล้นอาหารกระป๋องในการปฏิบัติการทำให้อาหารกระป๋องเย็นตัวลงด้วยน้ำภายในเครื่องฆ่าเชื้อ ควรติดตั้งวาล์วปิดเปิดประเภทวาล์วประตูน้ำ

- ท่อระบายน้ำ (Drain) ทำหน้าที่ระบายน้ำที่ใช้ในการทำให้อาหารกระป๋องเย็นตัวลงออกจากเครื่องฆ่าเชื้อเมื่อสิ้นสุดกระบวนการฆ่าเชื้อแล้ว ควรติดตั้งด้วยวาล์วประตูน้ำ

- รูระบายไอน้ำ (Bleeder) เป็นรูเปิดขนาด 1/8ถึง 1/4 นิ้ว ต้องเปิดกว้างเต็มที่ตลอดเวลาปฏิบัติการฆ่าเชื้อจุลินทรีย์ ให้ไอน้ำไหลผ่านสะดวกตลอดเวลาเพื่อระบายไอน้ำออกให้เกิดการหมุนเวียนของไอน้ำภายในเครื่องฆ่าเชื้อ และช่วยไล่ระบายอากาศที่อาจแทรกอยู่ในไอน้ำออกจากเครื่องฆ่าเชื้อ

- ท่อน้ำเข้า (Water Inlet) ในการปฏิบัติการทำให้อาหารกระป๋องเย็นตัวลงหลังจากการฆ่าเชื้อจุลินทรีย์แล้ว ควรให้น้ำเข้าเครื่องฆ่าเชื้อให้กระป๋องเย็นตัวลงได้รวดเร็ว ทำน้ำต้องมีขนาดใหญ่เพียงพอ และมีวาล์ปิดเปิดประเภท Globe Valve เมื่อปิดแล้วต้องไม่มีน้ำรั่วไหลเข้าเครื่องฆ่าเชื้อในขณะปฏิบัติการฆ่าเชื้อจุลินทรีย์

- ท่ออากาศเข้า (Ait Inlet) ใช้ควบคุมความดันภายในเครื่องฆ่าเชื้อในการปฏิบัติการทำให้อาหารกระป๋องเย็นตัวลงภายในเครื่องฆ่าเชื้อ โดยเฉพาะผลิตภัณฑ์อาหารกระป๋องที่มีขนาดใหญ่(เส้นผ่าศูนย์กลางมากกว่า 4 นิ้วขึ้นไป) ควรมีระบบควบคุมความดันภายในเครื่องฆ่าเชื้อด้วยความดันลม ในการทำให้อาหารกระป๋องเย็นตัวลงหลังจากการฆ่าเชื้อจุลินทรีย์ด้วยความร้อนเพื่อไม่ให้อาหารกระป๋องโป่งพองเนื่องจากแรงดันภายในกระป๋อง

- ที่รองรับตะแกรงหรือตะกร้าใส่อาหารกระป๋อง (Crate Support)

-รถเข็น, ตะกร้า หรือตะแกรงบรรจุอาหารกระป๋อง (Crate, Basket, or Tray) ทำด้วยโละหะเป็นเส้นแบนหรือเส้นกลม เจาะรูพรุน มีขนาดของรูอย่างน้อย 1 นิ้ว และมีจุดศูนย์กลางของรูห่างกันไม่เกิน 2 นิ้ว ให้โปร่งพอที่จะให้ไอน้ำแทรกผ่านเข้าในระหว่างอาหารกระป๋องที่บรรจุอยู่ในตะกร้าได้สะดวกทั่วถึงกันในระหว่างปฏิบัติการฆ่าเชื้อจุลินทรีย์

- แผ่นกั้นแบ่งระหว่างชั้นกระป๋อง (Divider Plate) มีการใช้แผ่นกั้นชั้นวางอาหารกระป๋องภายในที่บรรจุในตะกร้าหรือรถเข็น ส่วนมากทำจากแผ่นพลาสติกประเภทโพลีโพรพิลีนที่ทนร้อน เจารูพรุนขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 1 นิ้ว และระยะห่างของจุดศูนย์กลางของรูไม่เกิน 2 นิ้ว

- อุปกรณ์วัดอุณหภูมิ (Thermometer) เป็นเทอร์โมมิเตอร์ชนิดปรอทในหลอดแก้ว (Mercury in Glass Thermometer) มีขีดแบ่งละเอียดถึง 0.5oC และมีสเกลไม่เกิน 4oC/Cm ติดตั้งที่เครื่องฆ่าเชื้อแต่ละเครื่องอยู่ในตำแหน่งที่ผู้ควบคุมเครื่องฆ่าเชื้อสามารถอ่านค่าอุณหภูมิได้ง่าย

- อุปกรณ์วัดและบันทึกอุณหภูมิ(Temperature Recorder) เป็นอุปกรณ์ใช้วัดและบันทึกอุณหภูมิและสามารถบันทึกเวลาการฆ่าเชื้อได้

- มาตรวัดความดัน (Pressure Gauge) เครื่องฆ่าเชื้อต้องมีมาตรวัดความดันวัดได้ในช่วง 0-30 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว มีการแบ่งขีดช่องวัดได้ละเอียดไม่เกิน 2ปอนด์ต่อตารางนิ้ว

- ที่กรองอากาศ (Ait Filter) ส่วนอุปกรณ์ควบคุมอุณหภูมิแบบใช้ความดันลมจะต้องมีระบบการกรองอากาศที่มีประสิทธิภาพเพื่อให้ได้อากาศแห้งและสะอาดปราศจากน้ำ ฝุ่นละอองและน้ำมัน เพื่ออุปกรณ์ควบคุมอุณหภูมิทำงานได้ถูกต้องแม่นยำ

กระบวนการฆ่าเชื้อด้วยไอน้ำ

1. การไล่อากาศ (Venting)

เนื่องมาจากอากาศเป็นฉนวน ทำให้ความร้อนกระจายตัวไม่สม่ำเสมอทั่วตลอดภายในเครื่องฆ่าเชื้อ เพราะความร้อนจากไอน้ำอิ่มตัวจะถ่ายเทความร้อนที่สะสมอยู่ให้แก่อากาศที่เป็นฉนวนห่อหุ้มอาหารกระป๋องภายในเครื่องฆ่าเชื้อไว้ โดยไอน้ำอิ่มตัวจะถ่ายเทความร้อนแล้วกลั่นตัวเป็นหยดน้ำเมื่อกระทบพื้นผิวที่มีอุณหภูมิต่ำกว่า ดังนั้นช่วงการไล่อากาศตอนแรกเมื่อเริ่มเปิดไอน้ำเข้าเครื่องฆ่าเชื้อจะมีปริมาณน้ำกลั่นตัวมาก ไหลออกทางท่อระบายน้ำ

การใช้ไอน้ำไล่อากาศออกจากเครื่องฆ่าเชื้อ ปรากฏว่าอากาศที่อยู่แทรกระหว่างอาหารกระป๋องที่บรรจุอยู่ในตะกร้าจะถูกไล่ออกจากเครื่องฆ่าเชื้อช้ากว่าอากาศที่อยู่ภายนอกตะกร้าข้างผนังของเครื่องฆ่าเชื้อ โดยเฉพาะในบริเวณกลางตะกร้าที่บรรจุอาหารกระป๋องอยู่เต็ม อากาศที่แทรกอยู่ระหว่างอาหารกระป๋องในบริเวณนี้จะถูกไล่ระบายออกจากเครื่องฆ่าเชื้อได้น้อย ถ้าไม่เปิดท่อทางไล่อากาศออกกว้างเต็มที่และใช้ช่วงเวลาการไล่อากาศไม่นานเพียงพอ ไม่ระบายให้ไอน้ำไล่อากาศออกจากเครื่องฆ่าเชื้อสู่บรรยากาศโดยตรง อากาศบางส่วนอาจตกค้างแทรกอยู่ระหว่างอาหารกระป๋องภายในเครื่องฆ่าเชื้อได้ อาจเป็นผลให้การฆ่าเชื้อจุลินทรีย์ไม่มีประสิทธิภาพเพียงพอ

การตั้งข้อกำหนดการไล่อากาศประกอบด้วยเวลาและอุณหภูมิไล่อากาศที่กำหนดจะกระทำได้ต่อเมื่อมีการตรวจสอบผล**การกระจายตัวของความร้อน (Heat Distribution Test)** ภายในเครื่องฆ่าเชื้อโดยการทดสอบวัดอุณหภูมิที่จุดต่างๆ ตลอดทั่วทั้งเครื่อง

2. ช่วงเวลาที่อุณหภูมิในเครื่องฆ่าเชื้อถึงอุณหภูมิฆ่าเชื้อที่กำหนด (Come-up-time)

เป็นช่วงเวลาตั้งแต่เปิดไอน้ำเข้าเครื่องฆ่าเชื้อผ่านกระบวนการไล่อากาศ จนอุณหภูมิในเครื่องฆ่าเชื้อถึงอุณหภูมิฆ่าเชื้อที่กำหนด

3. ช่วงเวลาฆ่าเชื้อ (Process Time)

เป็นช่วงเวลาตั้งแต่อุณหภูมิภายในเครื่องฆ่าเชื้อสูงถึงอุณหภูมิฆ่าเชื้อที่กำหนด โดยการวัดอุณหภูมิด้วยเทอร์โมมิเตอร์แบบปรอทในหลอดแก้ว ทำการจับเวลาฆ่าเชื้อด้วยนาฬิกาที่เที่ยงตรงถูกต้อง

ในการกำหนดเวลาฆ่าเชื้อจุลินทรีย์ที่เหมาะสมขึ้นกับความสามารถทนความร้อนของเชื้อจุลินทรีย์ในอาหาร คุณสมบัติและลักษณะของอาหาร และ**การศึกษาอัตราการแทรกผ่านของความร้อน (Heat Penetration Study)**

เข้าไปใจกลางอาหารกระป๋องที่จุดร้อนช้าที่สุด โดยคำนึงถึงการรักษาคุณภาพและคุณลักษณะที่ดีของอาหาร เพื่อให้ผู้บริโภคยอมรับ

4. การทำให้อาหารกระป๋องเย็น(Cooling)

เมื่อครบกำหนดเวลาฆ่าเชื้อต้องทำให้อาหารกระป๋องเย็นตัวลงอย่างรวดเร็ว โดยใช้น้ำที่สะอาดมีคลอรีนไปหยุดยั้งการเสื่อมสภาพของอาหารกระป๋องเนื่องจากปริมาณความร้อนสะสม และให้อาหารกระป๋องเย็นลงเพียงพอที่จะยับยั้งการเจริญของจุลินทรีย์ประเภททนร้อนที่อาจเจริญได้ที่อุณหภูมิสูง เมื่ออาหารถูกทำให้ลดต่ำลงที่อุณหภูมิต่ำแล้วจะนำมาเป่าลมให้แห้งเพื่อไม่ให้อาหารกระป๋องเป็นสนิม ช่วยระบายความร้อนและลดอุณหภูมอาหารกระป๋องให้เย็นตัวลง อาหารไม่สุกเกินไป คงคุณลักษณะที่ดีของอาหารไว้

การหาการแทรกผ่านความร้อนในอาหาร (Heat Penetration test)

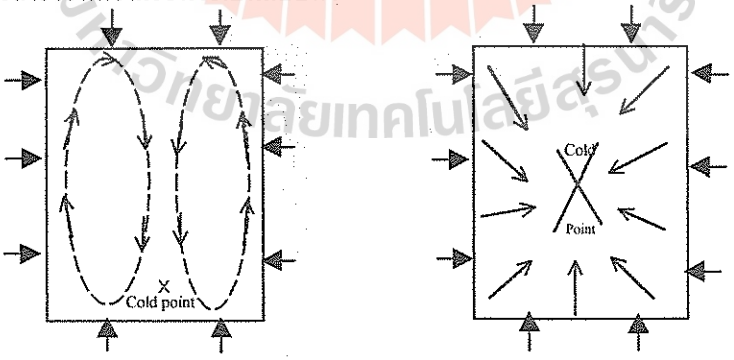
การหาการแทรกผ่านความร้อนในอาหารนั้นจะต้องทราบถึงการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิของอาหารที่มีการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิช้าที่สุดภายในกระป๋องคือ จุด Cold Point

จุดที่ร้อนช้าที่สุด (Cold Point) ตำแหน่งที่ร้อนช้าที่สุดในอาหารขณะได้รับความร้อนจะขึ้นกับลักษณะการถ่ายโอนความร้อนดังนี้คือ

1. อาหารที่มีการถ่ายโอนความร้อนแบบการนำ ความร้อนจะถูกถ่ายโอนในทุกทิศทุกทางผ่านผนังกระป๋องแล้วผ่านโมเลกุลของอาหารที่เป็นของแข็งซึ่งไม่เคลื่อนที่ Cold Point จะอยู่ที่จุดกึ่งกลางกระป๋อง

2. อาหารที่ถ่ายโอนความร้อนแบบการพา ความร้อนจะถูกถ่ายโอนโดยที่โมเลกุลของอาหารส่วนที่เป็นของเหลวเคลื่อนที่ไปด้วย เช่นน้ำผลไม้ที่มีความหนืดต่ำ หรืออาหารที่มีชิ้นอาหารขนาดเล็กในน้ำเกลือ เมื่อได้รับความร้อนส่วนที่เป็นของเหลวจะได้รับความร้อนก่อน ทำให้ความหนาแน่นของอาหารเหลวนั้นน้อยลง จึงเคลื่อนที่ขึ้นด้านบน ในขณะที่ส่วนที่มีอุณหภูมิต่ำกว่าจะมีความหนาแน่นมากกว่าก็จะเคลื่อนที่ลงด้านล่าง ทำให้เกิดการหมุนเวียนของอาหารภายในกระป๋อง Cold Point จะอยู่ประมาณ 3/4 นิ้วจากด้านล่างของกระป๋องขนาดเล็ก ถ้ากระป๋องขนาดใหญ่ Cold Pointจะอยู่ประมาณ 1/2 นิ้วจากด้านล่างของกระป๋อง

3. อาหารที่ถ่ายโอนความร้อนแบบผสม เช่นอาหารที่มีส่วนผสมของสารให้ความหนืด จะพบว่าในช่วงแรกจะมีการถ่ายโอนความร้อนแบบพาในส่วนที่เป็นของเหลว และเมื่อให้ความร้อนต่อไป อาหารจะข้นหนืดมากขึ้นและการถ่ายโอนความร้อนจะเป็นแบบนำ

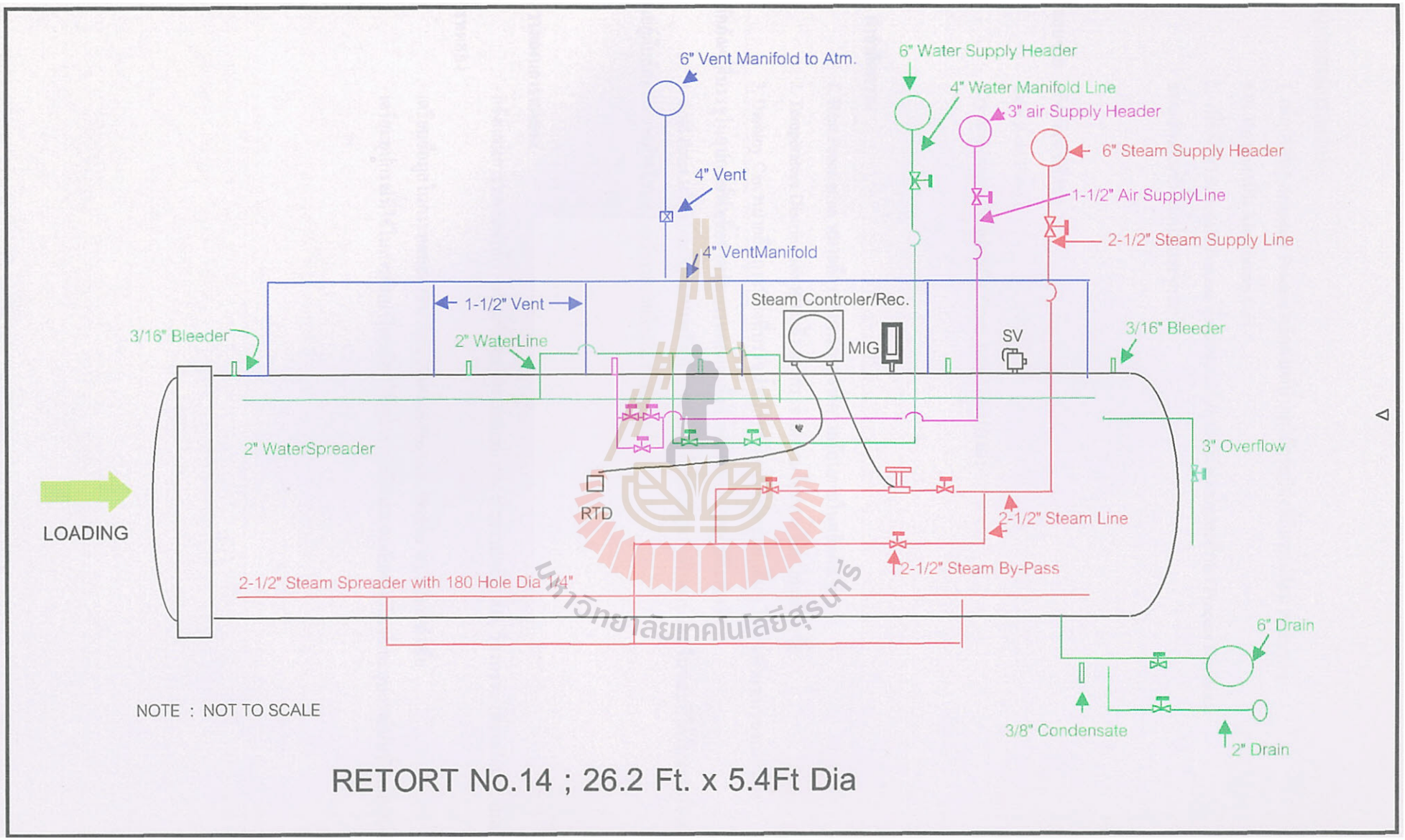


Convection Heating (Liquid in Can)

Conduction Heating (Solid Food in Can)

รูปที่ 1 ส่วนประกอบของ Retort No.14
ของบริษัท มาลีสามพราน จำกัด(มหาชน)

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี



RETORT No.14 ; 26.2 Ft. x 5.4Ft Dia

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

<u>วัตถุประสงค์การทดลอง</u>

1. เพื่อกำหนด Schedule Process ผลิตภัณฑ์น้ำผลไม้กระป๋องที่มีการเปลี่ยน Packaging จาก Tin Can เป็น Aluminium Can

2. เพื่อศึกษา Schedule Process ที่เหมาะสมกับอุปกรณ์ฆ่าเชื้อและศึกษา Process Deviation ของผลิตภัณฑ์น้ำผลไม้บรรจุกระป๋อง

2.ขอบข่าย ผลิตภัณฑ์ที่ศึกษา

Low Acid Food :

Crysanthemum Drink(CSD), Grass Jelly Drink(GJD)

3. คำจำกัดความ

1. Heat Penetration หมายถึง การแพร่กระจายความร้อนภายในผลิตภัณฑ์

2. Temperature Distribution หมายถึง การกระจายความร้อนภายในอุปกรณ์ฆ่าเชื้อ

3. Dummy Can หมายถึง กระป๋องที่บรรจุน้ำเปล่าหรือสารละลายชนิดอื่นๆ ใช้เป็นตัวแทนของกระป๋องผลิตภัณฑ์ที่บรรจุในอุปกรณ์ฆ่าเชื้อสำหรับการทดลอง เพื่อจำลองสภาพการปฏิบัติงานจริง

4. Cold Point หรือ Cold Spot หมายถึง ตำแหน่งที่จุดร้อนช้าที่สุดภายในกระป๋อง ในขณะที่ได้รับความร้อนขึ้นอยู่กับลักษณะการถ่ายโอนความร้อนของผลิตภัณฑ์แต่ละชนิด

4. วางแผนการทดลอง

- แจ้งแผนการทดลองให้ส่วนงานที่เกี่ยวข้องรับทราบ เช่น ส่วนงานผลิต, RD, วิศวกรรม เพื่อเตรียมความพร้อมในการทดลอง

- เตรียมข้อมูลในการทดลอง เช่น Spec.Finished Product , Packed Wt, Spec. ฆ่าเชื้อ

- เตรียมอุปกรณ์ที่ใช้ในการศึกษาโดยเลือกใช้อุปกรณ์ให้เหมาะสมกับผลิตภัณฑ์และอุปกรณ์ฆ่าเชื้อแต่ละชนิด

4.1 รายละเอียดการทดลอง

ตารางที่ 1 แสดงรายละเอียดการทดลองเกี่ยวกับแผนการทดลองในหน่วยงานต่างๆที่เกี่ยวข้อง

ลำดับ	ผู้รับผิดชอบ	รายละเอียด				วันที่
1	**RD**	เตรียมตัวอย่างทดลองผลิตภัณฑ์ละ 50 กป. ดังนี้				
			Spec.	น้ำเฉาก๊วย (JGD) วันที่ 20-21/11/45	น้ำเก๊กฮวย (CSD) วันที่ 22/11/45	
		1.1	จำนวนกระป๋อง			
			- Run 1	← 10 กป. (ใส่ Prob 8 กป. , วัด Pressure 2 กป.) →		
			- Run 2	← 10 กป. (ใส่ Prob 8 กป. , วัด Pressure 2 กป.)→		
			- Run 3	30 กป. (ใส่ Prob 8 กป. , วัด Pressure 2 กป. เช็คเนื้อ 16 กป. วัด Visc.2 กป.		
		1.2	Fill Vol. (ml.)	260	260	
		1.3	Nt Wt (g.)	ชั่งไว้เป็นข้อมูล	ชั่งไว้เป็นข้อมูล	
		1.4	°Brix	14	14	
		1.5	pH	6.5-7.5	5.7-7.5	
		1.6	Viscosity ก่อนฆ่าเชื้อ	วัดไว้เป็นข้อมูล	วัดไว้เป็นข้อมูล	
		1.7	Pressure in can at Filling Temp	PSI	PSI	
		1.8	Filling Temp	50 °C	50 °C	
2	**Production**	2.1	เตรียม Retort No.14 สำหรับใช้ทดลอง			20-22/11/45
		2.2	เตรียมจัดเรียง DUMMY Can size 200/202x402 ลงในตะแกรงท้ายการผลิต วันที่ 19/11/45 โดยเรียงเต็มตะแกรง 5 ใบ และตะแกรงสุดท้ายเรียง 4 ชั้น นำตะแกรงที่เรียง 4 ชั้น ไว้ด้านในสุดของ Retort			19/11/45
		2.3	เปิดข้อต่อร้อยสาย Thermocouple Retort No.14			20-22/11/02
		2.4	เตรียมโต๊ะขนาดเล็กสำหรับวางคอมพิวเตอร์และอุปกรณ์ไว้ข้าง Retort no.14			20-22/11/02
		2.5	จัดเตรียมพนักงานสำหรับ Operate เครื่องขณะทดลอง 1 คน			20-22/11/02
		2.6	จัดเตรียมพนักงานสำหรับจัดเรียง Dummy ขณะทดลอง 4 คน			20-22/11/02

ลำดับ	ผู้รับผิดชอบ	รายละเอียด	วันที่
3	QA Technical Service	ดำเนินการทดลองหาเวลาฆ่าเชื้อ 3 Runs	20-22/11/45
4	QA LAB. CHEM	ตรวจ Viscosity ของผลิตภัณฑ์ก่อนการฆ่าเชื้อ	20-22/11/02
5	QA LAB. CUTOUT	ตรวจ Finished product ของตัวอย่างทดลอง ดังนี้ Nt Wt , Nt Vol , Pressure , Bx , pH	20-22/11/02
6	QA LAB. MICRO	ตรวจเชื้อจุลินทรีย์ 16 ตัวอย่าง Low Acid Food & Phathogenic	22/11-15/12-45

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

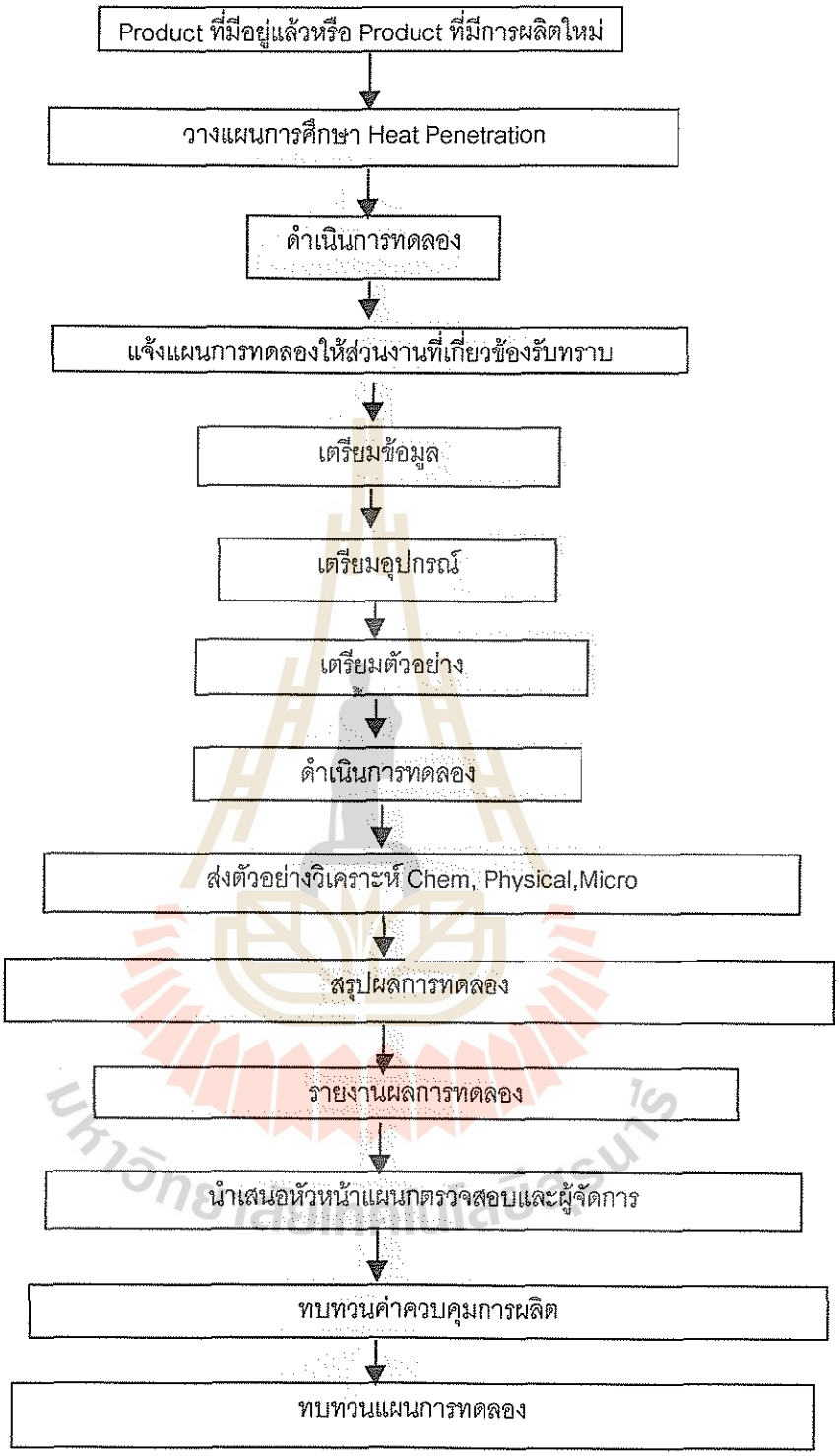
4.2 Specification ของผลิตภัณฑ์ที่ทำการทดลอง

ตารางที่ 2 แสดง Specificaiton ของผลิตภัณฑ์น้ำผลไม้บรรจุกระป๋อง

Spec.	Grass Jelly Drink	Chrysanthenum Drink
Net Weight (g)	240	-
Net Volume(ml)	-	240
Grass Jelly (g)	35±5	-
Pressure(Before Cooking) (45-50°C)	20±2 psi	20±2 psi
Head Space(mm.)	5-10	5-10
TSS(°Bx)	11-12	11-12
pH	6.5-7.5	5.5-7.5
Colour	Black Brown	Yellow
Flavour	Sweet	Sweet
Appearance	Liquid , Jelly	Liquid

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

4.3 Flow Chart การทำงานการศึกษา Heat Penetration



5. การกำหนด Schedule Process และ Process Deviation ของน้ำผลไม้บรรจุใน Aluminium Can ได้แก่ เก็กฮวยและเฉาก๊วย

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

5.1 เก๊กฮวย

(Chrysanthenum Drink)

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

MALEE SAMPRAN PUBLIC COMPANY LIMITED

HEAT PENETRATION REPORT

REPORT NO. : HP/JC/02.010 November 26,2002

Product	Chrysanthemum Drink
can size	200/202x504
Sterilizer	Horizontal Still Steam Retort No.14
Date of Study	22/11/02
Study Equipment	Ellab Dataloggers (TM9616 Thermocouple Module)
No. Study	3 Runs (8 Probe Sample for Run)

SUMMARY

Item	Data
1. Max. Fill volume.*	245 ml.
2. Head Space	7 mm.
3. Max . Total soluble solid	12
4. pH at equilibrium	7.5
5. Viscosity (CP) *	8.1
6. Can Arrangement	Stacking with Devider plate (Stack in column every can layer)
7. Minimum Product initial temperature (I.T.) *	36 °C
8. Process Temperature *	120 °C
9. Process Time*	18 min.
10. Fo Value	11.87

* ***Item are Critical control factor***

Sterilized check result Not Microbial Growth

General Comment 1. Heat penetration study of the process were conducted during actual processing at Malee Sampran Plc.

2. Fill can method for Syruper Filling Machine only (The Study fill hot syrup in can by manual)

6. It is importance that viscosity of product before processing must be strickly controlled not exceed than cps.

Carried out by : _____ **Issued by :** _____ **Approved by :** _____

(Quality Assurance Supervisor) (Quality Assurance Supervisor) (Quality Assurance Maneger)

Food Technologist Technical Service Central laboratory

This recommended process is for the product as tested any change in formular or packing procedure may invalidate this recommended.

Heat Penetration Study : Chrysanthenum Can Size 200/202 x 504

Date : 26/11/02

Heat Penetration Study were Carried Out on Chrysanthenum drink size 200/202 x 504 in vertical stacked (off-set) orientation at Horizontal still steam retort No.14 with 6 crate Full Load ,to confirm that product are commercial sterile . The result of study is sastifactory on both Temperature achieved and Sterility test

1. Objective

1. To determine the products as it free from pathogenic bacteria and spoilage bacteria to an acceptable level. It is described by temperature at slowest heating point of the container and must be confirm by microbial check as a final safety.
2. To verifying that the product reaches the required Fo Value for the appropriate time.

2. Material & Equipment

ELLAB data logger

- Ellab Serial No.TM9616
- Type T copper-constan thermocouple (Thermocouple Probe)
- Computer Notebook
- Packing Gland, Space Bar & O-Ring
- Packing Gland to retort mouthing
- Printer
- Can Punch

Equipment sterilization

- Retort No.14

3. Product Preparation

- Stock CSD preparation

Steam Kettle

↓

Add Soft Water 100 L. ,Open steam until water temperature 80-90 °C , fill R&D substance and cooking 5 minutes

↓

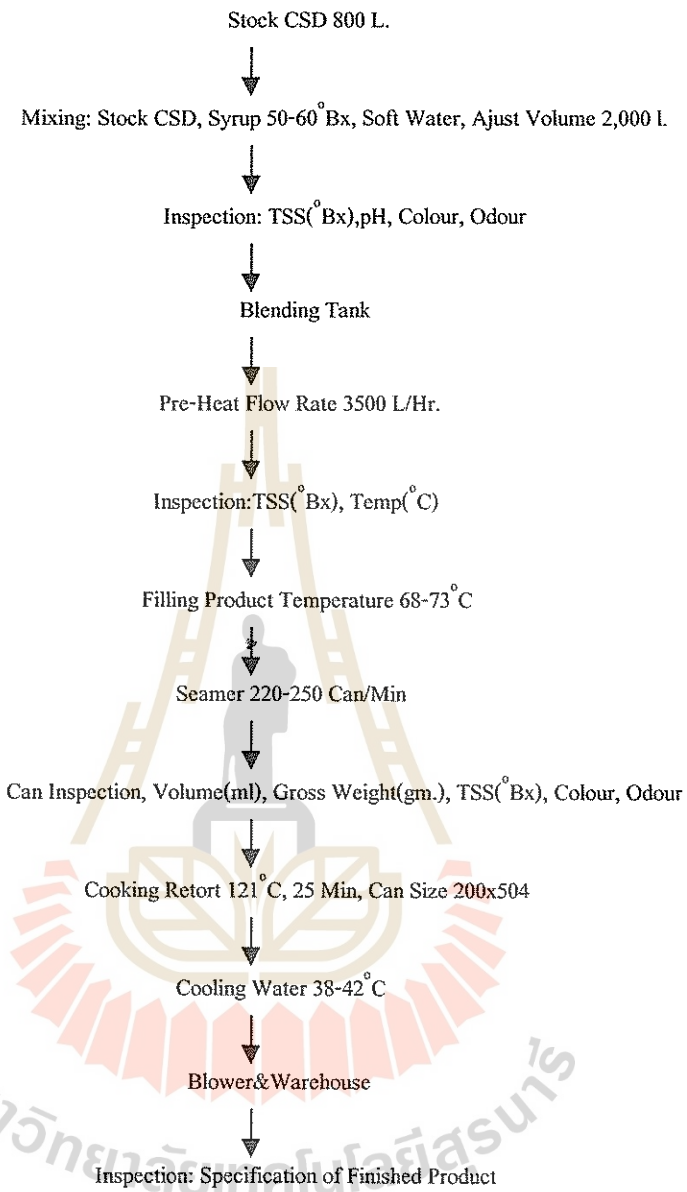
Fill Dry Chrysanthemum and cook at temperature 90-95 °C ~1minute

Open cool water for decrease temperature <60 °C

↓

Fillter Chrysanthemum drink (40 Mesh)

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี



4. <u>Retort Description</u>

The Malee Sampran beverage plant has 5 horizontal still steam retort No.10-14. These retort are the same structures. They are 5.4 ft. in diameter and 26.2 ft in length and contain 6 crates. All retort are equipped with mercury in gas thermometer and temperature recorder

All retort vent discharge directly to the atmosphere via a manifold . The criteria used for judging which retort to use as the the test model was farthest distance from the steam supply source . Based on this criteria , retort # 14 was chosen for study (Reference No.HP/ML-Bev.02001)

5. Retort basket and Devider plate description

The retort **basket** used in study were straight-sided gondola made of stainless steel rod sides and steel grate bottom. Retort basket dimensions are 35" high , 47.5 " deep and 47.1" wide. The bottom of each basket is made of 1" Stainless rod bar on edge with a 70% open area . **Plastic devider sheets** are used between can layers. These devider are 47" square with 1305 holes of 1" diameter . The percent open area of the devider sheet is 46.4%

6. Measuring equipment

The measuring equipment consist of ELLAB data logger (TM9616 Temperature Module) and thermocouple that provide good accuracy and reliability

Type T copper-constan thermocouple were placed through the side of metal cylindrical can and were connected directly to 1 set of the temperature module ELLAB TM9616 (1 set of module contain 10 channels with measuring accuracy of $\pm$ 0.05 ^{o}F , each connected channel is update every seconds.) The thermocouple wire were connected through the retort wall using a packing gland to seal the opening into the retort. The single were sent to a computer for data analysis and data acquisition by E-Val^{TM} software package

7. Retort control system

For the study retort No.14 , the retort temperature is controlled by semi-automatic control system link to a 2 inches pneumatic steam valve for steam supply which was connected to a temperature recorder / controller

8. Venting Schedule

The venting schedule with reference to Malee's report No. HP/ML-Bev.02001 were used.

The result of temperature distribution study show that the following operational venting procedures to be used for the 6 baskets horizontal "Jumbo" still steam retort at the plant for product in the 200/202 x 504 can size meet the requirement of air removal efficiency from retort

a. Minimum steam line header pressure 9.0 Bar

b. Minimum product I.T. 30 ^{o}C

c. Maximum number of retort venting together one

The Venting schedule for 200/202 x 504 can size with divider plate in rectangular base crate for retort No.10-14 (6 crate).

Step 1 : Open vent, drain (Ø 2 inch of drain pipe), condensate bleeder and bleeders fully.

Step 2 : Turn on stem inlet (automatic steam control valve & by pass) fully note time zero minute.

Step 3 : Close bottom drain when MIG thermometer reaches 105^{o}C after a minimum of 10 minute from step 2.

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

Step 4: Close top vent when MIG thermometer reaches 115°C after a minimum of 3 minutes from step 3.

Step 5 : Start process timing when MIG thermometer reaches the setting temperature and without fluctuation ± 0.5°C

Pre retort operation checks must insure that the minimum product initial temperatures specification is met ; the minimum steam header pressure met ; the vent , drain valve and top bleeders are full open . Once all items are checked then the retort cycle may being . During the entire venting phase the steam valve , steam by-pass valve and vent valve must be fully (100%) open

These vent schedule are base upon both time and temperature . Vent temperature must be determined by the calibrate mercury in glass (MIG) thermometer mounted on each retort , and the minimum vent MIG temperature is attained then the manifold vent valve may be closed and the retort brought up to process temperature.

9.Controled parameters during vent studied

Can size : 200/202x504

Can stacking : Stacked with divider plate every can layers(off - set style), 1 sheet at the bottom and 1 sheet on the top.

Maximum can layer : 8 layers/crates

No. of can: 572 cans per layer, or 4576 cans per basket.

Initial temperature : 30°C

Crate type: rectangular base, vertically sided and rod metal.

No.of retort venting simultaneously : 1 retort

No.of retort cooking: 1 retorts

Main steam pressure at 9 Bar

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

Table 1 The Malee Sampran's retort facility compared with the NFPA standard*

Equipments	Retort No.14 ϕ 5.4 ft., Length 26.2 ft.	NFPA Standard* Length > 15 ft.
Main Steam Line(No. Of retort :1)**	6 inch	2-2 1/2 inch
Main Steam Pressure	116-130 psi.	125 psi.
Steam Inlet	2 1/2 inch	2 inch
Steam by pass	2 1/2 inch	2 inch
Steam controller	2 1/2 inch	2 inch
Steam spreader	2 1/2 inch	2 inch
No.of Hole/Hole size	155 (1/4 inch)	102-137(1/4 inch)
Vent Line	6 vents, 1 1/2 inch	2 1/2 inch
Vent manifold/Valve	4 inch, Ball valve	Gate valve
Bleeders	5 bleeders 3/16 inch bleed valve	1/8 or 1/4 inch Petcock
Water Inlet	2 inch	2 inch
Water Pressure	50 psi.	60 psi.
Drain for venting/Valve	2 inch, Ball valve	2 1/2 inch, Gate valve
Drain for cooling/Valve	4 inch, Ball valve	2 1/2 inch, Gate valve
Air Line	1 1/2 inch	2 inch
Air Pressure	85 psi.	60 psi.
Temperature Control Instrument	Control within range ± 0.5°C	Control within range ± 0.5°C
M.I.G. Thermometer	7 inch scale,0.5°C division	≥ 6 inch scale, 0.5°C division
Pressure Gauge	ϕ 4 inches, 2 psi. Scale	ϕ ≥ 4 inch,≤ 2 psi. Scale
Recorder chart	4 inch length, 1°C division	≥ 4 inch scale, 1°C division
Retort crates(Open void area)	> 39%	>39%
Divider plate(Open void area)	46.40%	>39%
Clock	Yes	Visible, Clear, Acuurate

* Standard from : - CCFRA (Technical Manual No.2, 1975) - NFPA(Bulletin 26-L, 1996)

- Continental Can Co., Inc.(Retort for canning, J.H.Back, 1975)

CCFRA = Campden and Chorleywood Food Research Association (Canning Retorts and Their Operation).

NFPA = National Food Processors Association (Thermal Processes for Low-Acid Foods in Metal Containers).

** Number of retorts brought up simultaneously.

10. Test Procedure

Heat penetration studies invole the measuring the temperature of product inside the tested can by placing the thermocouple in each container. A series of test were conducted in order to locate the slowest heating point or cold point within the test can and then to confirm heating rate by placing the thermocouple at the cold point.

Test result indicates that the slowest heating point of Chrysanthenum packed in 200/202x504 can size in the vertical stacked (off-set) orientation was 1/6 inches of can height form the can top and test were conducted in the coldest zone of the basket.

11. Process determination

1. The process determination was done with 3 test runs and processed in the 6 crates still steam retort #14 using 8 test cans/run. The first and the second test runs were conducted to determine the slowest heating point in the vertically oriented cans. For the next test the needle thermocouple were fitted to the slowest heating position to doing the actaul heat penetration test.

2. Manufacture a thermocouple and place it in a can for a heat penetration test. Thermocouples used were specially sized stainless steel needle type "T" units fitted for sensing tip location in the axail center of the 200 diameter cans.

3. Fill the Chrysanthenum Drink (test product)into the test can under comercial conditions with fill weights as in table2:

Table 2 : Filling volume data

Ingredient	Specification	Test fill volume
Chrysanthenum	240 ml	245 ml

4. Fill liquid nitrogen in aluminium can and seamed.

5. To ensure the lowest initial temperature study , decrese product temperature by dipping test product in cold water and take immediately prior to testing.

6. Connect the test cans fitted with thermocouples to the E-val™ Temperature Modules via type T extension wire. A total of 10 wires exited the retort through the packing gland for mounting of probe in retort. Each connected chanel is updated every two seconds.

7. Place the test cans into the 4th layer from bottom of first basket near the end door (slowest heating zone from temperature distribution established) in the vertically stacked(off-set) with divider plate.
The retort was full loaded of dummy cans(200/202*402).

8. Retort the test can at120^{o}C. Process for 18 minutes after 13 minute vent. The specified venting schedule for the retort type is: 105^{o}C, 10 minutes(step 1) and 115^{o}C, 3 minutes(step 2) .

9. Stop process when Fo value was obtain.

10. The cooling time was approximatly 30 minutes.

11. Using the Ball Formula Method calculate the Fo using only the heating portion of the process.

12. Confirm the products by microbial check as a final safety.

13. The lethality gained during the cooling time is assessed as a safty factor, which is not used for the Fo value calculatio

12.Test result:

1. The slowest heating point in the container of this test was a position of 1/6 distance from the bottom.

2. The Ball Formula Heating Factors of the slowest heating container of this test are as in table 3

Table 3 : Ball Formula Heating Factors:

jh	fh	Xbh	f2	Jc
0.67	20.5	12.62	5.6	1.41

3. The process lethality(Fo) of the slowest heating can(Tc# 4) using the Ball Formula Method in the TPRO evaluation software to calculate are shown in table 4

Table 4 : Lethality results of canned Chrysanthenum Drink

Can Size	Minimum lethality heating portion (minutes)
200/202*504	7.00

4. The thermal process scheduleds using Ball Formula Heating Factors above and a target Fo(10/121.1) value of 10 minutes to calculate are shown in table 5

Critical factors:

1) Max fill volume	=	245 g
2) Pressure in can before processing	=	20 ± 2 psi.
3) Min. come-up time	=	14 min.
4) Can orientation	=	Vertically stacked with divider plate
5) Maximum viscosity	=	8.1 CP

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

Table 5 : Thermal process schedules of 200/202*504 Chrysanthenum Drink

IT(°C)	Process temperature(°C)	Calculated process time(minutes)	Suggested Process time(Minutes)
30	118	23.39	24
36		23.2	24
30	119	20.49	21
36		20.3	21
30	120	18.19	19
36		18	18

5. Sterilized check resul : No microbial growth

13. Conclusion:

The lethality of this test determined to be sufficient for commercial sterility and quality consideration for canned Chrysanthenum Drink, can size 200/202x504

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

5.2 เฉาก๊วย

(Grass Jelly Drink)

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

MALEE SAMPRAN PUBLIC COMPANY LIMITED

HEAT PENETRATION REPORT

REPORT NO. : HP/JC/02.009 November 26,2002

Product	Grass Jelly Drink
can size	200/202x504
Sterilizer	Horizontal Still Steam Retort No.14
Date of Study	20-21/11/2002
Study Equipment	Ellab Dataloggers (TM9616 Thermocouple Module)
No. Study	4 Runs (8 Probe Sample for Run)

SUMMARY

Item	Data
1. Ingredient	See Comment
2. Max. Fill weight.*	245 g.
3. Max. Net Weight	245 g.
4. Head Space	7 mm.
5. Max . Total soluble solid	14
6. pH at equilibrium	7.5
7. Viscosity (CP) *	22
8. Can Arrangement	Stacking with Devider plate (Stack in column every can layer)
9. Minimum Product initial temperature (I.T.) *	34 °C
10. Process Temperature *	118 °C
11. Process Time*	30 min.
12. Fo Value	11.16

* ***Item are Critical control factor***

Sterilized check result Not Microbial Growth

General Comment

1. Heat penetration study of the process were conducted during actual processing at Malee Sampran Plc.
2. Fill can method for Syruper Filling Machine only (The Study fill hot syrup in can by manual)
3. 18.4% Grass Jelly, 81.6% Syrup was add into Product.
4. It is importance that viscosity of product before processing must be strickly controlled not exceed than cps.

Carried out by : _____ **Issued by :** _____ **Approved by :** _____

(Quality Assurance Supervisor) (Quality Assurance Supervisor) (Quality Assurance Maneger)

Food Technologist Technical Service Central laboratory

This recommended process is for the product as tested any change in formular or packing procedure may invalidate this recommended.

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

Malee BRAND

Report No. HP/JC/02-009

Heat Penetration Study : Grass Jelly Drink Can Size 200/202 x 504

Date : 26/11/02

Heat Penetration Study were Carried Out on Grass Jelly Drink size 200/202 x 504 in vertical stacked (off-set) orientation at Horizontal still steam retort No.14 with 6 crate Full Load ,to confirm that product are commercial sterile . The result of study is sastifactory on both Temperature achieved and Sterility test .

1. Objective

1. To determine the products as it free from pathogenic bacteria and spoilage bacteria to an acceptable level. It is described by temperature at slowest heating point of the container and must be confirm by microbial check as a final safety.
2. To verifying that the product reaches the required Fo Value for the appropriate time.

2. Material & Equipment

ELLAB data logger

- Ellab Serial No.TM9616
- Type T copper-constan thermocouple (Thermocouple Probe)
- Computer Notebook
- Packing Gland, Space Bar & O-Ring
- Packing Gland to retort mouthing
- Printer
- Can Punch

Equipment sterilization

- Retort No.14

3. Product Preparation

After Grass Jelly passed Holac Machine. Bring Grass Jelly fill in can (Weight 45 gm/can.)

↓

Mixing : Sugar dissolved with water, pass to screen 80 mesh.

R&D substance, Soft Water Adjust Volume 2000 L

↓

Inspection : TSS 12-13($^{\circ}$Bx) , pH, Colour, Odour

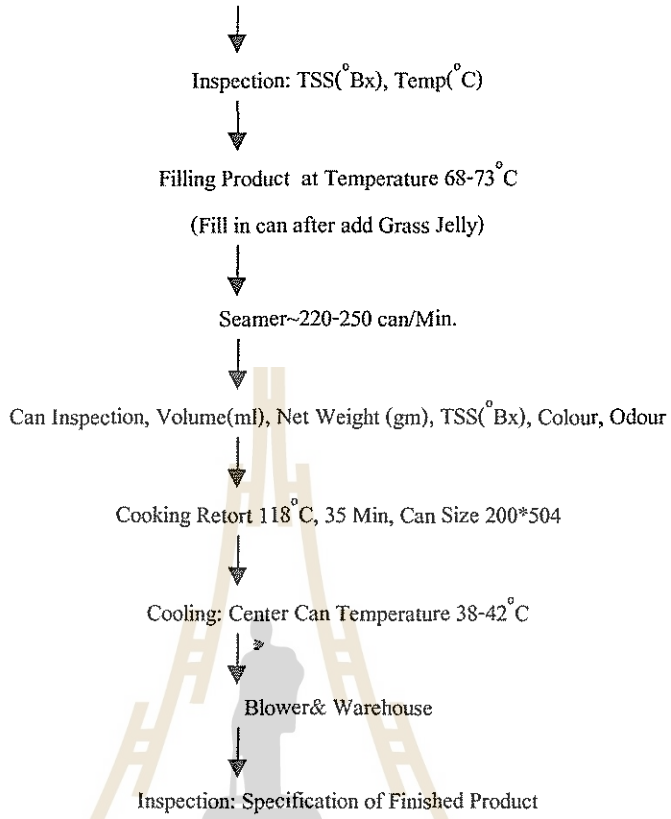
↓

Blending Tank

↓

Pre-Heat Flow Rate 3500 L/hr.

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี



4. Retort Description

The Malee Sampran beverage plant has 5 horizontal still steam retort No.10-14. These retort are the same structures. They are 5.4 ft. in diameter and 26.2 ft in length and contain 6 crates. All retort are equipped with mercury in gas thermometer and temperature recorder.

All retort vent discharge directly to the atmosphere via a manifold . The criteria used for judging which retort to use as the the test model was farthest distance from the steam supply source . Based on this criteria , retort # 14 was chosen for study (Reference No.HP/ML-Bev.02001).

5. Retort basket and Devider plate description

The retort **basket** used in study were straight-sided gondola made of stainless steel rod sides and steel grate bottom. Retort basket dimensions are 35" high , 47.5 " deep and 47.1" wide. The bottom of each basket is made of 1" Stainless rod bar on edge with a 70% open area . **Plastic devider sheets** are used between can layers. These devider are 47" square with 1305 holes of 1" diameter . The percent open area of the devider sheet is 46.4%.

6. Measuring equipment

The measuring equipment consist of ELLAB data logger (TM9616 Temperature Module) and thermocouple that provide good accuracy and reliability.

Type T copper-constan thermocouple were placed through the side of metal cylindrical can and were connected directly to 1 set of the temperature module ELLAB TM9616 (1 set of module contain 10 channels with measuring accuracy of ± 0.05 °F , each connected channel is update every seconds.) The thermocouple wire were connected through the retort wall using a packing gland to seal the opening into the retort. The single were sent to a computer for data analysis and data acquisition by E-Val™ software package.

7. Retort control system

For the study retort No.14 , the retort temperature is controlled by semi-automatic control system link to a 2 inches pneumatic steam valve for steam supply which was connected to a temperature recorder / controller.

8. Venting Schedule

The venting schedule with reference to Malee's report No. HP/ML-Bev.02001 were used.

The result of temperature distribution study show that the following operational venting procedures to be used for the 6 baskets horizontal "Jumbo" still steam retort at the plant for product in the 200/202 x 504 can size meet the requirement of air removal efficiency from retort:

a. Minimum steam line header pressure 9.0 Bar

b. Minimum product I.T. 30 °C

c. Maximum number of retort venting together one

The Venting schedule for 200/202 x 504 can size with divider plate in rectangular base crate for retort No.10-14 (6 crate).

Step 1 : Open vent, drain (Ø 2 inch of drain pipe), condensate bleeder and bleeders fully.

Step 2 : Turn on stem inlet (automatic steam control valve & by pass) fully note time zero minute.

Step 3 : Close bottom drain when MIG thermometer reaches 105°C after a minimum of 10 minute from step 2.

Step 4: Close top vent when MIG thermometer reaches 115°C after a minimum of 3 minutes from step 3.

Step 5 : Start process timing when MIG thermometer reaches the setting temperature and without fluctuation ± 0.5°C.

Pre retort operation checks must insure that the minimum product initial temperatures specification is met ; the minimum steam header pressure met ; the vent , drain valve and top bleeders are full open . Once all items are checked then the retort cycle may being . During the entire venting phase the steam valve , steam by-pass valve and vent valve must be fully (100%) open.

These vent schedule are base upon both time and temperature . Vent temperature must be determined by the calibrate mercury in glass (MIG) thermometer mounted on each retort , and the minimum vent MIG temperature is attained then the manifold vent valve may be closed and the retort brought up to process temperature.

9. Controled parameters during vent studied

Can size : 200/202x504

Can stacking : Stacked with divider plate every can layers(off - set style), 1 sheet at the bottom and 1 sheet on the top.

Maximum can layer : 8 layers/crates

No. of can: 572 cans per layer, or 4576 cans per basket.

Initial temperature : 30°C

Crate type: rectangular base, vertically sided and rod metal.

No.of retort venting simultaneously : 1 retort

No.of retort cooking: 1 retorts

Main steam pressure at 9 Bar .

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

Table 1 The Malee Sampran's retort facility compared with the NFPA standard*

Equipments	Retort No.14 ϕ 5.4 ft., Length 26.2 ft.	NFPA Standard* Length > 15 ft.
Main Steam Line(No. Of retort :1)**	6 inch	2-2 $^{1}/_{2}$ inch
Main Steam Pressure	116-130 psi.	125 psi.
Steam Inlet	2 $^{1}/_{2}$ inch	2 inch
Steam by pass	2 $^{1}/_{2}$ inch	2 inch
Steam controller	2 $^{1}/_{2}$ inch	2 inch
Steam spreader	2 $^{1}/_{2}$ inch	2 inch
No.of Hole/Hole size	155 ($^{1}/_{4}$ inch)	102-137($^{1}/_{4}$ inch)
Vent Line	6 vents, 1 $^{1}/_{2}$ inch	2 $^{3}/_{2}$ inch
Vent manifold/Valve	4 inch, Ball valve	Gate valve
Bleeders	5 bleeders $^{3}/_{16}$ inch bleed valve	$^{1}/_{8}$ or $^{1}/_{4}$ inch Petcock
Water Inlet	2 inch	2 inch
Water Pressure	50 psi.	60 psi.
Drain for venting/Valve	2 inch, Ball valve	2 $^{1}/_{2}$ inch, Gate valve
Drain for cooling/Valve	4 inch, Ball valve	2 $^{1}/_{2}$ inch, Gate valve
Air Line	1 $^{1}/_{2}$ inch	2 inch
Air Pressure	85 psi.	60 psi.
Temperature Control Instrument	Control within range $\pm$ 0.5 $^{\circ}$C	Control within range $\pm$ 0.5 $^{\circ}$C
M.I.G. Thermometer	7 inch scale,0.5 $^{\circ}$C division	$\geq$ 6 inch scale, 0.5 $^{\circ}$C division
Pressure Gauge	ϕ 4 inches, 2 psi. Scale	ϕ $\geq$ 4 inch,$\leq$ 2 psi. Scale
Recorder chart	4 inch length, 1 $^{\circ}$C division	$\geq$ 4 inch scale, 1 $^{\circ}$C division
Retort crates(Open void area)	> 39%	>39%
Divider plate(Open void area)	46.40%	>39%
Clock	Yes	Visible, Clear, Acuurate

* Standard from : - CCFRA (Technical Manual No.2, 1975) - NFPA(Bulletin 26-L, 1996)

- Continental Can Co., Inc.(Retort for canning, J.H.Back, 1975)

CCFRA = Campden and Chorleywood Food Research Association (Canning Retorts and Their Operation).

NFPA = National Food Processors Association (Thermal Processes for Low-Acid Foods in Metal Containers).

** Number of retorts brought up simultaneously.

10. Test Procedure

Heat penetration studies invole the measuring the temperature of product inside the tested can by placing the thermocouple in each container. A series of test were conducted in order to locate the slowest heating point or cold point within the test can and then to confirm heating rate by placing the thermocouple at the cold point.

Test result indicates that the slowest heating point of Grass Jelly Drink packed in 200/202x504 can size in the vertical stacked (off-set) orientation was 1/6 inches of can height form the can top and test were conducted in the coldest zone of the basket.

11. Process determination

1. The process determination was done with 4 test runs and processed in the 6 crates still steam retort #14 using 8 test cans/run. The first and the second test runs were conducted to determine the slowest heating point in the vertically oriented cans.For the next test the needle thermocouple were fitted to the slowest heating position to doing the actaul heat penetration test.

2. Manufacture a thermocouple and place it in a can for a heat penetration test. Thermocouples used were specially sized stainless steel needle type "T" units fitted for sensing tip location in the axail center of the 200 diameter cans.

3.Fill the Grass Jelly and Syrup(test product)into the test can under comercial conditions with fill weights as in table2

Table 2 : Filling weight data

Ingredient	Specification	Test fill weight
Grass Jelly	40 g	45 g
Syrup	200 ml	200 ml

4. Fill liquid nitrogen in aluminium can and seamed.

5. To ensure the lowest initial temperature study , decrese product temperature by dipping test product in cold water and take immediately prior to tesung.

6. Connect the test cans fitted with thermocouples to the E-val^{LIVE} Temperature Modules via type T extension wire. A total of 10 wires exited the retort through the packing gland for mounting of probe in retort. Each connected chanel is updated every two seconds .

7. Place the test cans into the 4th layer from bottom of first basket near the end door (slowest heating zone from temperature distribution established) in the vertically stacked(off-set) with divider plate.
The retort was full loaded of dummy cans(200/202*402).

8. Retort the test can at118^{o}C. Process for 30 minutes after 13 minute vent. The specified venting schedule for the retort type is: 105^{o}C, 10 minutes(step 1) and 115^{o}C, 3 minutes(step 2) .

9. Stop process when Fo value was obtain.

10. The cooling time was approximatly 30 minutes.

11. Using the Ball Formula Method calculate the Fo using only the heating portion of the process.

12. Confirm the products by microbial check as a final safety.

13. The lethality gained during the cooling time is assessed as a safty factor, which is not used for the Fo value calculation.

12.Test result:

1. The slowest heating point in the container of this test was a position of 1/6 distance from the bottom.

2. The Ball Formula Heating Factors of the slowest heating container of this test are as in table 3.

Table 3 : Ball Formula Heating Factors:

jh	fh	Xbh	f2	Jc
5.97	7.8	18.91	25.8	5.97

3. The process lethality(Fo) of the slowest heating can(Tc# 4) using the Ball Formula Method in the TPRO evaluation software to calculate are shown in table 4:

Table 4 : Lethality results of canned Grass Jelly Drink in Aluminium Can

Can Size	Minimum lethality heating portion (minutes)
200/202x504	8.52

4. The thermal process scheduleds using Ball Formula Heating Factors above and a target Fo(10/121.1) value of 10 minutes to calculate are shown in table 5

Critical factors:

1) Max fill weight	=	245 g
2) Pressure in can before processing	=	20 ± 2psi.
3) Min. come-up time	=	14 min.
4) Can orientation	=	Vertically stacked with divider plate
5) Maximum viscosity	=	22 CP

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

Table 5 : Thermal process schedules of 200/202*504 Grass Jelly Drink in Aluminium Can

IT(°C)	Process temperature(°C)	Calculated process time(minutes)	Suggested Process time(Minutes)
30	118	40.85	41
36		40.5	41
30	119	35.02	36
36		34.67	35
30	120	30.28	31
36		29.95	30

5. Sterilized check resul : No microbial growth

13. Conclusion:

The lethality of this test determined to be sufficient for commercial sterility and quality consideration for canned Grass Jelly Drink, can size 200/202x504

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

บทที่ 3
สรุปผลการปฏิบัติงาน

การปฏิบัติงานในบริษัท มาลีสามพราน จำกัด(มหาชน) ในแผนกประกันคุณภาพนั้นส่งผลให้เกิดประโยชน์ในหลายๆ ด้าน ดังนี้

1. ด้านสังคม

- ได้เข้าใจและเรียนรู้ลักษณะการทำงานของบุคคลในแต่ละระดับภายในโรงงาน ทำให้ฝึกความมีมนุษยสัมพันธ์, การปรับตัวเข้าหาผู้อื่นได้มากขึ้น
- ได้รู้จักบุคคลต่างๆ กันทั้งในแผนกเดียวกันและต่างแผนกมากมาย
- ได้เรียนรู้ถึงการปฏิบัติงานจริงและการใช้ชีวิตประจำวันในสถานที่ทำงานจริง
- ได้ฝึกความกล้าแสดงออกและสามารถแสดงความคิดเห็นต่อบุคคลในแต่ละระดับภายในโรงงาน
- ความเข้าอกเข้าใจในการทำงานของพนักงานรายวัน(สายการผลิต) ทำให้สามารถมาประยุกต์ใช้ในการทำงานจริงมากขึ้น คือจะมีความอดทนต่องานที่ทำมากขึ้น

2. ด้านทฤษฎี

- ได้รับความรู้ในด้านส่วนงานต่างๆ มากมาย เช่น ส่วนคลังสินค้า, ส่วนปิดฝา-ฆ่าเชื้อ, ส่วนผลิตผลไม้, ส่วน cut-out(Solid-Beverage), ส่วนการผลิตสับปะรด, ส่วน UHT, ส่วน Lab Micro, ส่วน Concentrate, ส่วนงาน Juice, ส่วน Lab Chem., ส่วนบ่อบำบัดน้ำเสีย และคลังสินค้า เป็นต้น
- ได้รับความรู้เกี่ยวกับส่วนประกอบของหม้อ Retort
- ได้รับความรู้ใหม่เกี่ยวกับเรื่องการกระจายตัวของความร้อน (Heat Distribution) และการแทรกผ่านของความร้อน (Heat Penetration)
- ได้รับความรู้ใหม่ในเรื่องการใช้โปรแกรม TPRO ในการคำนวณการหาเวลาฆ่าเชื้อ ทั้ง Simulation และ General Method

3. ด้านปฏิบัติ

- ได้ฝึกการปฏิบัติในส่วนงานต่างๆ เบื้องต้น เช่น ส่วนปิดฝา-ฆ่าเชื้อ, ส่วนผลิตผลไม้ ฯลฯ
- ได้ทดลองการแทรกผ่านของความร้อน (Heat Penetration) ซึ่งใช้หาเวลาในการฆ่าเชื้อของผลิตภัณฑ์น้ำผลไม้กระป๋อง
- ได้ทดลองการกระจายตัวของความร้อน (Heat Distribution) ซึ่งใช้หาเวลาในการไล่อากาศของ Retort
- ได้ปฏิบัติงานจริงเสมือนพนักงานทั่วๆ ไป เช่น การเรียง Dummy ลง Basket ใน Retort, การยกสายไฟ, การติดตั้งอุปกรณ์ Ellab ที่ใช้หาเวลาในการฆ่าเชื้อ ฯลฯ
- การเข้าไปสำรวจ Jumbo Retort No14. และ Retort NO 1. ภายในโรงงาน

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

บทที่ 4
ปัญหาและข้อเสนอแนะ

จากการปฏิบัติงานในแผนกประกันคุณภาพของ บริษัท มาลีสามพราน จำกัด(มหาชน) เป็นระยะเวลา 16 สัปดาห์ นั้น นอกจากจะเป็นการนำความรู้ที่ได้รับจากมหาวิทยาลัยมาประยุกต์ใช้ในการปฏิบัติงานจริงแล้ว ยังได้รับความรู้ใหม่ๆ เพิ่มเติมอีกมากมายซึ่งเป็นประสบการณ์ที่ดีที่จะนำไปปรับปรุงในการทำงานจริงในภายหน้าต่อไป ในระหว่างการปฏิบัติงานพบปัญหาและอุปสรรคบางประการ ได้แก่

1. เนื่องจากเป็นการปฏิบัติงานจริงเป็นครั้งแรก ซึ่งจะต้องอยู่ในสถานที่ทำงานจริง, ทดลองจริง และปฏิบัติงานจริง ทำให้ในช่วงแรกของการปฏิบัติงานนั้น มีข้อบกพร่องอยู่มากมาย อีกทั้งการรับฟังข้อมูล, การสื่อสาร และศัพท์เฉพาะ ที่ใช้ในสถานที่ทำงานยังสร้างความไม่เข้าใจ ต่อมาเมื่อสามารถปรับตัวและได้รับคำแนะนำ จาก Job Supervisor จึงทำงานได้ดีขึ้นตามลำดับ

2. การติดต่อประสานงานระหว่างแผนกมีความล่าช้า หรือบางครั้งเอกสารบางอย่างที่จะติดต่อยังไม่ถึงในวันที่จะต้องทำการปฏิบัติงาน

3. พนักงานที่ได้ขอยืมมาจากแผนกต่างๆ ในสายการผลิต หน้าที่คือจะต้องช่วยเหลือในระหว่างการทดลอง ไม่มีความเข้าใจกับงานที่ต้องปฏิบัติ ทำให้เป็นอุปสรรคต่อการทำงาน และเกิดความล่าช้าในการทดลอง บางครั้งผู้ทดลองและJob Supervisor ต้องลงมือปฏิบัติเอง เพื่อไม่ให้เกิดความผิดพลาดต่อการทดลอง

4. เมื่อมีการแจ้งแผนการทดลองให้กับหน่วยงานต่างๆ แล้ว จะมีอุปสรรคในเรื่องการผลิตน้ำผลไม้ในวันที่แจ้งแผนการทดลองไว้แล้ว ทำให้ไม่สามารถทดลองในวันที่ได้แจ้งแผนการทดลองไว้แล้ว ต้องมีการแจ้งแผนการทดลองใหม่ อีกทั้งช่วงเวลาที่ใช้ในระหว่างการทดลองมีระยะเวลาที่จำกัด

5. เนื่องจากแผนกประกันคุณภาพ งานที่ทำจะมีทั้งงานเอกสารและงานที่ต้องลงไปในสายการผลิต สำหรับงานเอกสารนั้นมีค่อนข้างมาก แต่คอมพิวเตอร์ที่ใช้ในสถานที่ทำงานมีไม่เพียงพอ ทำให้งานบางอย่างต้องล่าช้าไป

6. เนื่องจากบุคคลากรในแผนกประกันคุณภาพมีน้อยเกินไป แต่งานที่ทำในแต่ละวันมีค่อนข้างมาก ดังนั้นหากมีบุคลากรเพิ่มขึ้น งานที่ทำจะมีประสิทธิภาพมากขึ้นด้วย

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

บรรณานุกรม

คู่มือการปฏิบัติงานของฝ่ายประกันคุณภาพ เรื่อง " วิธีการทำงานและแบบฟอร์ม RD เล่ม3/4"

สถาบันอาหาร, มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี และ ศูนย์พันธุวิศวกรรมและเทคโนโลยีชีวภาพแห่งชาติ. เอกสารประกอบการอบรมเรื่องการใช้หม้อฆ่าเชื้อจุลินทรีย์สำหรับผลิตภัณฑ์อาหารในภาชนะปิดผนึก. วันที่ 26-28 เมษายน 2544. กรุงเทพมหานคร.

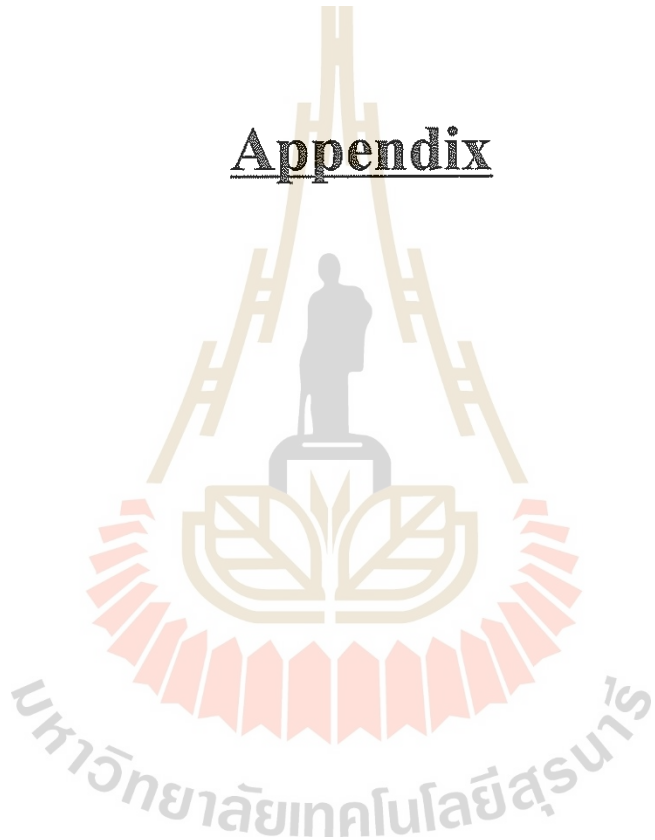
สถาบันอาหาร, มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี และ ศูนย์พันธุวิศวกรรมและเทคโนโลยีชีวภาพแห่งชาติ. เอกสารประกอบการอบรมเรื่องการกำหนดกระบวนการให้ความร้อนในการฆ่าเชื้ออาหารกระป๋องที่มีความเป็นกรดต่ำ (Process Establishment for Low Acid Canned Food).วันที่ 25-27 เมษายน 2545. กรุงเทพมหานคร.

HP Profile Data Report #1, 2 และ 3., บริษัท มาลีสามพราน จำกัด(มหาชน). 2544.นครปฐม.

TD Test. บริษัท มาลีสามพราน จำกัด(มหาชน).2544. นครปฐม.

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

Appendix



1. เอกสารบันทึกผลการทดลอง Heat Penetration ในการหาเวลาฆ่าเชื้อของเก๊กฮวยและเฉาก๊วย(Chrysanthenum Drink and Grass Jelly Drink)

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

HEAT PENETRATION STUDY

Authorized by QA Date 22/11/02

1. PRODUCT INFORMATION

Product Name Crysanthenum Drink Code CSD Size 200/202 x 304

Type ☑ Low Acid Food ☐ Acid / Acidified Food pH 5.5 - 7.5

☑ Liquid ☐ Solid

Formulation / Dimension Crysanthenum 240 ml

Filling Wt / Volumn 240 g. / ml. Nt Wt 240 g. Vac. 5-15 in.Hg. / Cm.Hg

Bx 11-12 Viscosity before Process 8.1 CPS. HS 7 mm.

2. STERILIZER INFORMATION

Production Line Juice Can Stereilizer No. 14 Type Horizontal Heating Media Steam

Size (Diameter x Length) ϕ 5.4 ft, Length 26.2 ft m. No. Basket 6 No. Layers / Basket 8

Dummy Can size 200/202 x 402 Stacking Design ☑ Brik & Off-set ☐ Jumble ☐ Divider

Slowest Heating point Basket No. 1 Layer 4 Ref. No. - (Use for Install Sample)

3. PROCESS

☐ Exhaust Box - °C / Time - min. ☑ Syruper Hot fill 45 °C

Venting Schedule CBD 105 °C 10 min. CTV 115 °C 3 min

C.U.T. 14 min.

IT - °C Process Temp./Time 120 °C 25 min. Cfill ที่ 121°C / 25 min

Target ☑ Fo = 10 min. ☐ Center Can Temp / Time -

Note -

4. HEAT PENETRATION STUDY

Run I				Run 2				Run 3			
Tc No.	Objective	Position	Result Worst	Tc No.	Objective	Position	Result Worst	Tc No.	Objective	Position	Result Worst
1		1/6	2nd	1		1/6	3rd	1		1/6	5th
2	Cold	1/6	4th	*2 ย้ำ	Cold	1/6	4th	2	Cold	1/6	6th
3	Point	1/6	3rd	3	Point	1/6	5th	3	Point	1/6	3rd
4		1/3	1st	4		1/6	1st	4		1/6	1st
5		1/3	5th	5		1/6	2nd	5		1/6	2nd
6		1/2	6th	*6 ย้ำ		1/2	6th	6		1/6	4th
7		1/2	7th	*7 ย้ำ		1/3	7th	7		1/6	7th
(8) Error (ผิดพลาด)		1/3	-	(8) Error (ผิดพลาด)		1/3	-	(8) Error (ผิดพลาด)		-	-
9		RT	-	9		RT	-	9		RT	-
10		MIG	-	10		MIG	-	10		MIG	-

PARAMETER

item	Run 1	Run 2	Run 3
Temp	120°C	120°C	120°C
Time	18 min.	18 min.	18 min.
Main steam			
- Before Vent	9 Bar	9 Bar	9 Bar
- Venting	105°C/10min	105°C/10min, 115°C/3min	105°C/10min, 115°C/3min
- Cooking	115°C/3min. 120°C	120°C	120°C
Steam on	12.03 pm.	14.27 pm.	17.16 pm
CBD	12.13 pm.	14.37 pm.	17.20 pm.
CTV	12.16 pm.	14.40 pm.	17.23 pm.
C.U.T.	12.17 pm.	14.41 pm.	17.24 pm.
Start Process	12.17 pm.	14.41 pm.	17.24 pm.
Steam off	12.35 pm.	14.59 pm.	17.42 pm.
MIG	MIG = 120°C, Ellab No 10=119.73°C	MIG = 120°C, Ellab No 10=119.50°C	MIG = 120°C, Ellab No 10=119.96°C
Recorder	-	Air Pressure Cook = 15PSI	-

Result F0 = Run 2 = 12.84 min. Center Can _____

Run 2 = 12.76 min.

Run 3 = 13.4 min

Carry out by : _____

Date : _____

Technical Service / QA Department

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

HEAT PENETRATION STUDY

Authorized by QA Date 20-21/11/02

1. PRODUCT INFORMATION

Product Name Grass Jelly Drink Code JGD Size 200/202×304

Type ☑ Low Acid Food ☐ Acid / Acidified Food pH 6.5 - 7.5

☐ Liquid ☐ Solid

Formulation / Dimension Grass Jelly 45 g

Syrup 200 ml

Filling Wt / Volumn 240 g. / ml. Nt Wt 240 g. Vac. 5-15 in.Hg. / Cm.Hg

Bx 11-12 Viscosity before Process 22 CPS. HS 7 mm.

2. STERILIZER INFORMATION

Production Line Juice Can Stereilizer No. 14 Type Horizontal Heating Media Steam

Size (Diameter x Length) ϕ 5.4 ft, Length 28 ft m. No. Basket 6 No. Layers / Basket 8

Dummy Can size 200/202×402 Stacking Design ☑ Brik & Off-set ☐ Jumble ☐ Divider

Slowest Heating point Basket No. 1 Layer 4 Ref. No. - (Use for Install Sample)

3. PROCESS

☐ Exhaust Box - °C / Time - min. ☑ Syruper Hot fill 45 °C

Venting Schedule CBD 105 °C 10 min. CTV 115 °C 3 min

C.U.T. 14 min.

IT ____ °C Process Temp./Time 119 °C 35 min.

Target ☑ Fo = 10 min. ☐ Center Can Temp / Time ____

Note Run 1 พบว่าเครื่องฆ่าเชื้อเสีย มอง 4 จุด ไอ Pressure ประมาณ 20-26 PSI ฆ่าเชื้อ 119°C/23 min.

Run 2 ทำการลดปริมาณ No. ลง พบปัญหาการเปื่อยแตก ตามข้างเคียงจากการแช่ ผลิตภัณฑ์ออกเล็กน้อย

เครื่องมีไอเพิ่ม 2 จุด ลด No. แต่การแช่ Product ยังออกว่า Run 1 ฆ่าเชื้อ 119°C/24 min

Run 3 } ปรับปริมาณ product ที่น้อยกว่า Run 1, 2 พบว่า การเปื่อยเกิดปัญหา ตรงกัน, แตก ที่น้อยลง

Run 4 }

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

HEAT PENETRATION STUDY

Run I				Run 2				Run 3				Run 4			
Tc No.	Objective	Position	Result Worst	Tc No.	Objective	Position	Result Worst	Tc No.	Objective	Position	Result Worst	Tc No.	Objective	Position	Result Worst
1		1/6	1st	*1		1/6	3rd	1		1/6	4th	*1		1/6	–
2	Cold	1/6	3rd	*2		1/6	6th	2		1/6	5th	*2		1/6	4th
3	Point	1/6	2nd	*3	Cold	1/6	2nd	3	Cold	1/6	3rd	3	Cold	1/6	3rd
*4		1/3	6th	4	Point	1/6	4th	4	Point	1/6	1st	*4	Point	1/6	1st
5		1/3	4th	*5		1/6	1st	5		1/6	2nd	5		1/6	2nd
*6		1/3	5th	6		1/3	5th	6		1/3	6th	6		1/3	5th
*7		1/2	8th	*7		1/3	7th	7		1/3	7th	7		1/3	6th
*8		1/2	7th	8		1/3	8th	(8)		1/3	–	(8)		1/3	–
9		RT	–	9		RT	–	9		RT	–	9		RT	–
10		MIG	–	10		MIG	–	10		MIG	–	10		MIG	–

* = Problem

RAMETER

item	Run 1	Run 2	Run 3	Run 4	Run 5
Temp	119°C	119°C	118°C	118°C	–
Time	23 min.	24 min.	30 min.	30 min.	–
Main steam					
- Before Vent	8.5 Bar	10 Bar	8.5Bar	9.5 Bar	–
- Venting(cc/min)	105/10,115/3	105/10 115/3	105/10, 115/3	105/10,115/3	–
- Cooking	119°C	119°C	118°C	118°C	–
Steam on	18.40 pm.	21.33 pm.	10.40 am.	15.20 pm.	–
CBD	18.50 pm.	21.43 pm.	10.50 am.	15.30 pm.	–
CTV	18.53 pm.	21.46 pm.	10.53 am.	15.33 pm.	–
C.U.T.	18.54 pm.	21.47 pm.	10.54 am.	15.34 pm.	–
Start Process	18.54 pm.	21.47 pm.	10.54 am.	15.34 pm.	–
Steam off	19.17 pm	22.11 pm.	11.24 am.	16.04 pm.	–
MIG	MIG = 119°C, Ellab No.10 = 118.5°C	MIG = 119°C, Ellab No.10 = 118.2°C	MIG = 118°C, Ellab No.10 = 117.4°C	MIG = 118°C Ellab No.10 = 117.6°C	–
Recorder	–	–	–	–	
Fo min.					

sult F0 = Run 4 = 11.1b Center Can _____

Carry out by : _____

Date : _____

Technical Service / QA Department

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

Table1 Head Space(mm) of Grass Jelly Drink in can size 200/202x504 for Run 1,2,3 and 4 of Heat penetration tests.

No.Can	Run 1		Run 2		Run 3		Run 4	
	Can Charactor	HS(mm)	Can Charactor	HS(mm)	Can Charactor	HS(mm)	Can Charactor	HS(mm)
1	Normal	4	Broke	-	Normal	7	Broke	-
2	Normal	4	Broke	-	Normal	7	Leak	-
3	Normal	3	Broke	-	Normal	7	Normal	8
4	Swell	3	Normal	3	Normal	7	Soft	0
5	Normal	3	Broke	-	Normal	7	Normal	7
6	Swell	0	Normal	3	Normal	8	Normal	7
7	Swell	4	Broke	-	Normal	8	Normal	7
8	Swell	3	Normal	4	Normal	8	*	*

Remark Run 1 ; Grass Jelly 45 g and Syrup 220 ml

Run 2 ; Grass Jelly 45 g and Syrup 230 ml

Run 3 and Run 4 : Grass Jelly 45 g and Syrup 200 ml

* = Type T copper-constan thermocouple has problem.

Average pressure before cooking ; Run 1 = 24 psi.

Run 2 = 26 psi.

Run 3 = 22 psi.

Run 4 = 21.5 psi.

Table2 Head Space(mm) of Chrysanthenum Drink in can size 200/202x504 for Run 1,2 and 3 of Heat penetration tests

No.Can	Run 1	Run 2	Run 3
	HS(mm)	HS(mm)	HS(mm)
1	7	8	7
2	8	Leak; 7	8
3	8	8	8
4	8	8	7
5	7	8	7
6	7	Leak; 8	8
7	8	Leak ;8	8

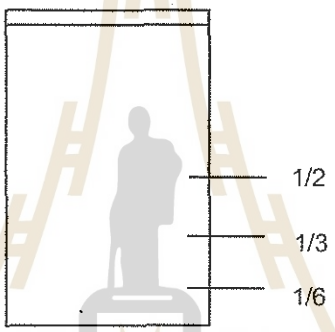
Remark Run 1 ,2 and 3; Net volume 240 ml

Average pressure before cooking ; Run 1 = 22 psi.

Run 2 = 21 psi.

Run 3 = 22 psi.

รูปแสดงตำแหน่งการเจาะกระป๋องเพื่อหาอัตราการแทรกผ่านความร้อนของผลิตภัณฑ์

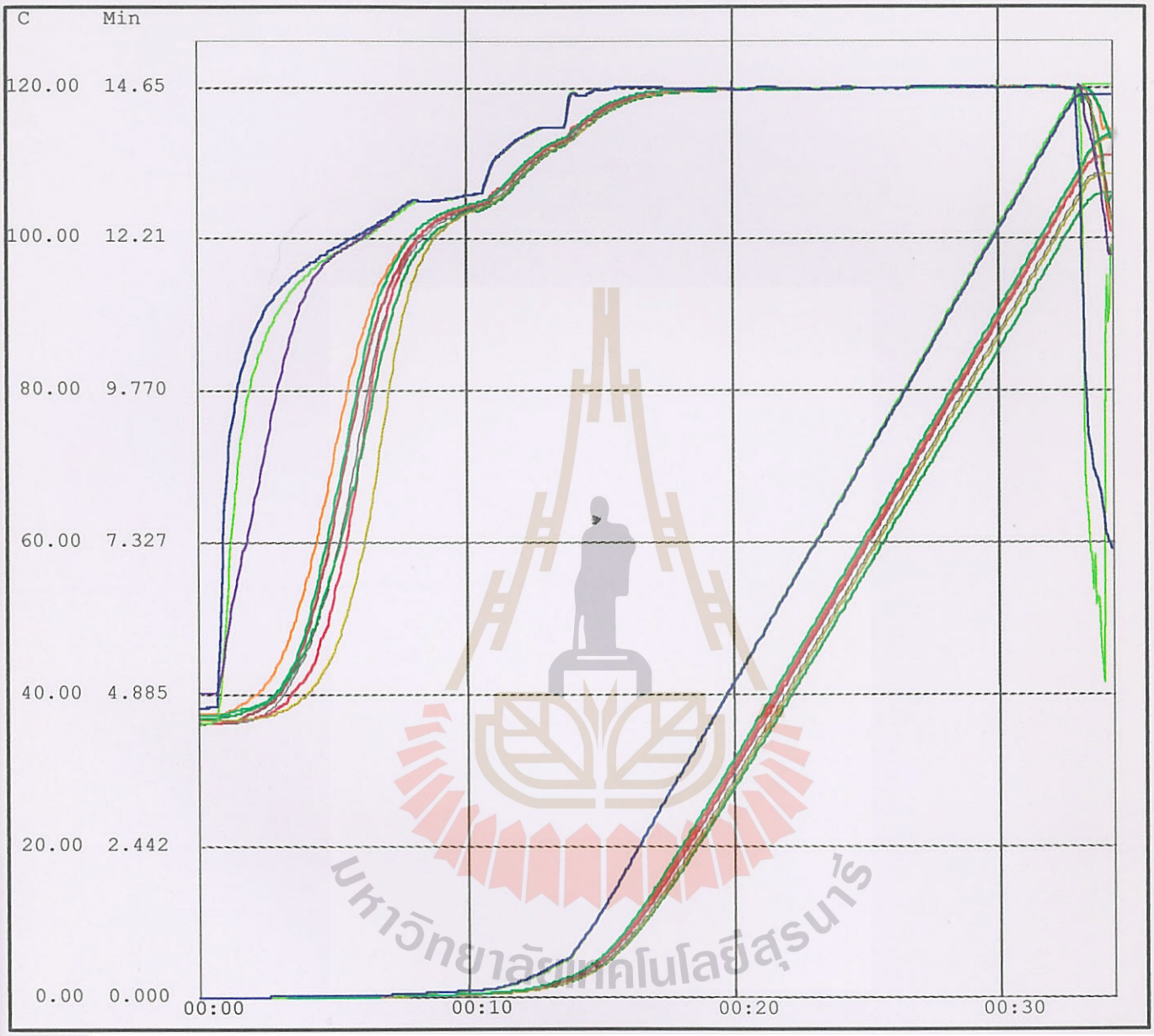


มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

2. Temperature Profile และค่า Fo ที่ได้จากการทดลองของน้ำผลไม้บรรจุใน Aluminium Can ได้แก่ เก๊กฮวยและเฉาก๊วย (Chrysanthenum Drink and Grass Jelly Drink)

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

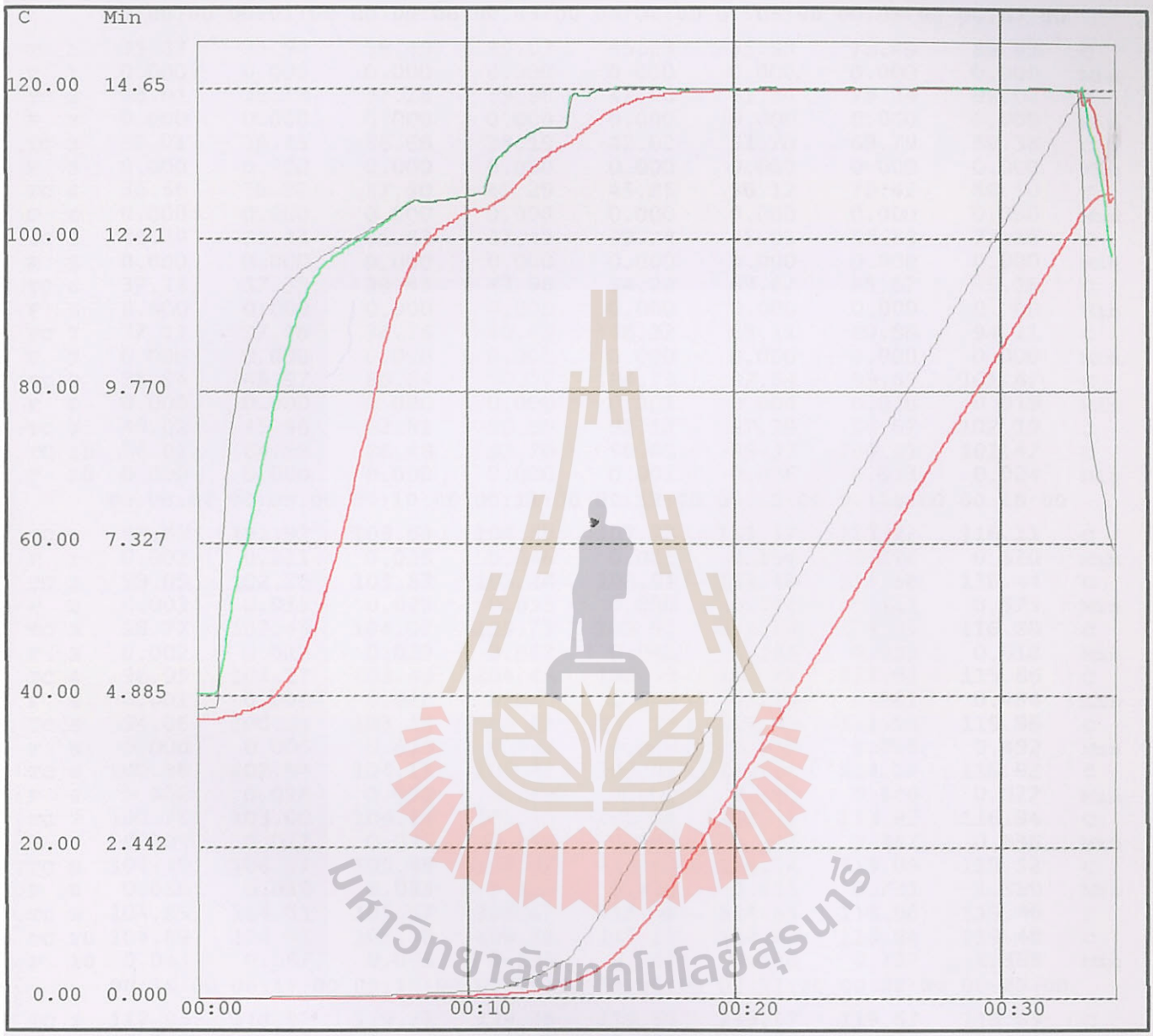
File:	CSD Run2.dt4
Date:	22-11-02
Time:	14:26:27
Length:	00:34:16
Unit:	Retort No.14
Operator:	Weerapol N.
Product:	CSD
Process:	CSD
Ref.:	HP/Crysanthenum Drink Al-Can 120 c Run2



TC 1
TC 2
TC 3
TC 4
TC 5
TC 6
TC 7
TC 8
TC 9
TC 10

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

File: CSD Run2.dt4
Date: 22-11-02
Time: 14:26:27
Length: 00:34:16
Unit: Retort No.14
Operator: Weerapol N.
Product: CSD
Process: CSD
Ref.: HP/Crysanthenum Drink Al-Can 120 c Run2



TC 4 1/6
TC 9 RT
TC 10 MIG

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

File: CSD Run2.dt4
Date: 22-11-02
Time: 14:26:27
Length: 00:34:16
Unit: Retort No.14
Operator: Weerapol N.
Product: CSD
Process: CSD
Ref.: HP/Crysanthenum Drink Al-Can 120 c Run2

	00:00:00	00:01:00	00:02:00	00:03:00	00:04:00	00:05:00	00:06:00	00:07:00	
TC 1	35.87	35.94	36.49	39.02	45.23	55.98	73.49	89.93	C
F 1	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	Min
TC 2	36.01	36.13	37.28	39.86	47.40	61.24	79.34	92.07	C
F 2	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	Min
TC 3	36.01	36.15	36.66	38.19	42.02	51.70	69.79	89.38	C
F 3	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	Min
TC 4	36.56	36.97	37.90	40.29	45.85	56.12	70.42	86.50	C
F 4	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	Min
TC 5	36.39	36.44	36.63	37.47	39.74	45.05	56.83	77.16	C
F 5	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	Min
TC 6	37.23	37.38	39.43	43.98	54.22	69.67	85.67	95.18	C
F 6	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	Min
TC 7	37.11	37.28	38.16	40.43	48.22	63.11	80.88	94.11	C
F 7	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	Min
TC 8	35.84	46.97	80.84	90.12	94.73	97.64	99.59	101.87	C
F 8	0.000	0.000	0.000	0.000	0.001	0.004	0.010	0.019	Min
TC 9	40.02	45.56	62.81	80.00	92.12	97.29	99.67	102.19	C
TC 10	38.02	64.88	86.48	92.70	96.05	98.37	100.31	102.47	C
F 10	0.000	0.000	0.000	0.000	0.002	0.006	0.013	0.024	Min
	00:08:00	00:09:00	00:10:00	00:11:00	00:12:00	00:13:00	00:14:00	00:15:00	
TC 1	98.09	101.92	103.64	104.89	107.98	111.17	113.22	116.11	C
F 1	0.002	0.011	0.026	0.046	0.081	0.154	0.284	0.520	Min
TC 2	99.09	102.26	103.83	105.28	108.51	111.50	113.58	116.44	C
F 2	0.003	0.013	0.029	0.051	0.090	0.172	0.311	0.573	Min
TC 3	98.77	102.45	104.07	105.78	109.02	111.78	114.35	116.80	C
F 3	0.002	0.012	0.029	0.052	0.095	0.184	0.335	0.618	Min
TC 4	96.95	101.17	103.43	104.45	107.39	110.81	112.93	115.86	C
F 4	0.001	0.008	0.022	0.040	0.070	0.139	0.261	0.484	Min
TC 5	94.06	100.61	103.13	104.62	107.77	110.96	112.99	115.96	C
F 5	0.000	0.005	0.018	0.037	0.069	0.140	0.266	0.492	Min
TC 6	100.36	102.94	104.13	105.47	108.93	111.88	114.04	116.92	C
F 6	0.006	0.018	0.036	0.059	0.101	0.190	0.340	0.627	Min
TC 7	100.25	103.00	104.26	105.45	109.04	112.01	113.92	116.94	C
F 7	0.005	0.017	0.035	0.059	0.101	0.194	0.347	0.636	Min
TC 8	104.49	104.87	105.49	109.67	112.95	114.54	119.05	119.52	C
F 8	0.036	0.059	0.085	0.122	0.236	0.426	0.721	1.359	Min
TC 9	104.85	104.91	105.57	109.67	113.08	114.63	118.96	119.46	C
TC 10	104.89	104.91	105.59	109.71	113.12	114.67	118.94	119.48	C
F 10	0.043	0.067	0.093	0.130	0.247	0.446	0.737	1.368	Min
	00:16:00	00:17:00	00:18:00	00:19:00	00:20:00	00:21:00	00:22:00	00:23:00	
TC 1	117.94	118.92	119.28	119.46	119.59	119.57	119.67	119.63	C
F 1	0.926	1.477	2.114	2.787	3.483	4.187	4.900	5.620	Min
TC 2	118.17	119.07	119.38	119.52	119.63	119.59	119.73	119.65	C
F 2	1.005	1.581	2.234	2.915	3.620	4.328	5.052	5.776	Min
TC 3	118.38	119.13	119.38	119.55	119.63	119.59	119.69	119.63	C
F 3	1.073	1.663	2.321	3.004	3.709	4.414	5.134	5.852	Min
TC 4	117.74	118.76	119.11	119.34	119.46	119.46	119.59	119.57	C
F 4	0.868	1.397	2.012	2.663	3.340	4.026	4.723	5.428	Min
TC 5	117.84	118.82	119.25	119.42	119.55	119.57	119.67	119.65	C
F 5	0.886	1.426	2.053	2.721	3.414	4.117	4.829	5.548	Min
TC 6	118.49	119.21	119.44	119.59	119.61	119.65	119.69	119.63	C
F 6	1.098	1.704	2.374	3.068	3.778	4.486	5.211	5.929	Min
TC 7	118.51	119.23	119.46	119.59	119.65	119.61	119.73	119.67	C
F 7	1.111	1.720	2.395	3.088	3.799	4.511	5.233	5.958	Min
TC 8	119.94	119.92	119.65	119.79	119.65	119.86	119.77	119.63	C
F 8	2.086	2.846	3.585	4.308	5.042	5.759	6.511	7.234	Min
TC 9	119.90	119.86	119.61	119.75	119.59	119.82	119.71	119.57	C
TC 10	119.92	119.90	119.61	119.77	119.61	119.84	119.73	119.57	C
F 10	2.091	2.847	3.581	4.299	5.028	5.740	6.487	7.203	Min
	00:24:00	00:25:00	00:26:00	00:27:00	00:28:00	00:29:00	00:30:00	00:31:00	

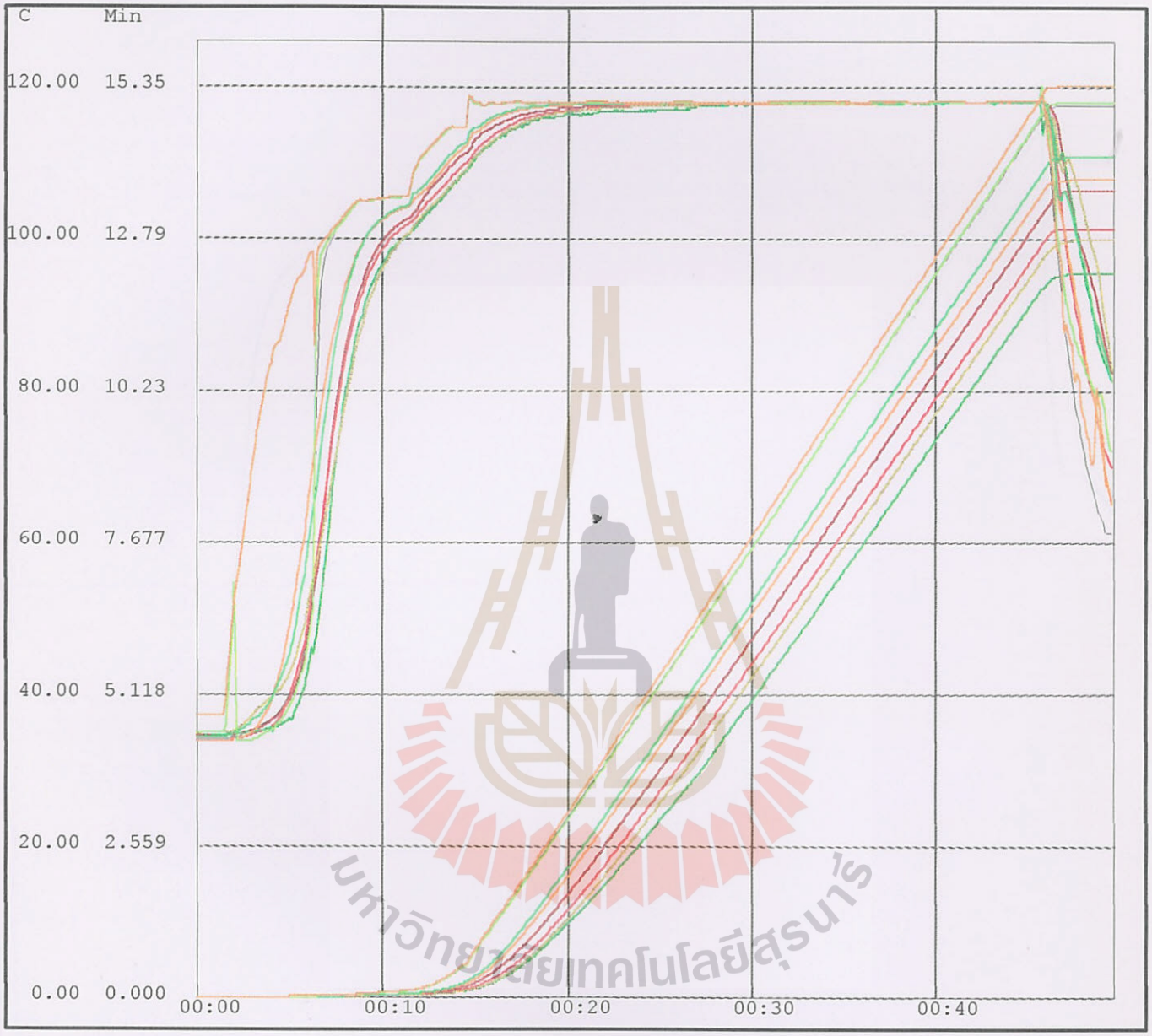
File: CSD Run2.dt4
Date: 22-11-02
Time: 14:26:27
Length: 00:34:16
Unit: Retort No.14
Operator: Weerapol N.
Product: CSD
Process: CSD
Ref.: HP/Crysanthenum Drink Al-Can 120 c Run2

	00:24:00	00:25:00	00:26:00	00:27:00	00:28:00	00:29:00	00:30:00	00:31:00	
TC 1	119.65	119.71	119.69	119.71	119.75	119.77	119.77	119.77	C
F 1	6.335	7.056	7.779	8.501	9.231	9.964	10.70	11.43	Min
TC 2	119.67	119.75	119.69	119.73	119.79	119.82	119.84	119.82	C
F 2	6.494	7.222	7.951	8.676	9.414	10.15	10.89	11.64	Min
TC 3	119.69	119.69	119.65	119.73	119.75	119.77	119.79	119.73	C
F 3	6.567	7.291	8.013	8.734	9.469	10.20	10.93	11.67	Min
TC 4	119.61	119.61	119.61	119.63	119.67	119.69	119.73	119.71	C
F 4	6.130	6.838	7.548	8.258	8.973	9.693	10.41	11.14	Min
TC 5	119.65	119.69	119.67	119.69	119.73	119.77	119.79	119.77	C
F 5	6.264	6.985	7.708	8.430	9.157	9.889	10.62	11.36	Min
TC 6	119.71	119.73	119.65	119.75	119.79	119.79	119.79	119.79	C
F 6	6.645	7.373	8.094	8.818	9.556	10.29	11.03	11.77	Min
TC 7	119.67	119.73	119.69	119.71	119.75	119.79	119.79	119.79	C
F 7	6.676	7.401	8.127	8.850	9.583	10.32	11.06	11.79	Min
TC 8	119.82	119.75	119.65	119.90	119.86	119.84	119.82	119.82	C
F 8	7.954	8.699	9.422	10.15	10.91	11.66	12.41	13.15	Min
TC 9	119.77	119.71	119.63	119.88	119.84	119.82	119.77	119.77	C
TC 10	119.77	119.71	119.63	119.86	119.84	119.84	119.79	119.77	C
F 10	7.919	8.660	9.378	10.10	10.86	11.61	12.35	13.08	Min

	00:32:00	00:33:00	00:34:00	
TC 1	119.77	119.73	101.53	C
F 1	12.17	12.91	13.23	Min
TC 2	119.84	119.71	107.63	C
F 2	12.39	13.13	13.52	Min
TC 3	119.75	119.63	106.06	C
F 3	12.41	13.13	13.52	Min
TC 4	119.73	119.82	105.81	C
F 4	11.87	12.59	12.93	Min
TC 5	119.79	119.73	106.21	C
F 5	12.10	12.84	13.22	Min
TC 6	119.79	119.79	114.35	C
F 6	12.52	13.24	13.79	Min
TC 7	119.82	119.71	115.48	C
F 7	12.54	13.28	13.84	Min
TC 8	119.75	119.07	85.85	C
F 8	13.91	14.62	14.66	Min
TC 9	119.71	120.04	101.85	C
TC 10	119.73	110.68	60.97	C
F 10	13.84	14.49	14.50	Min

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

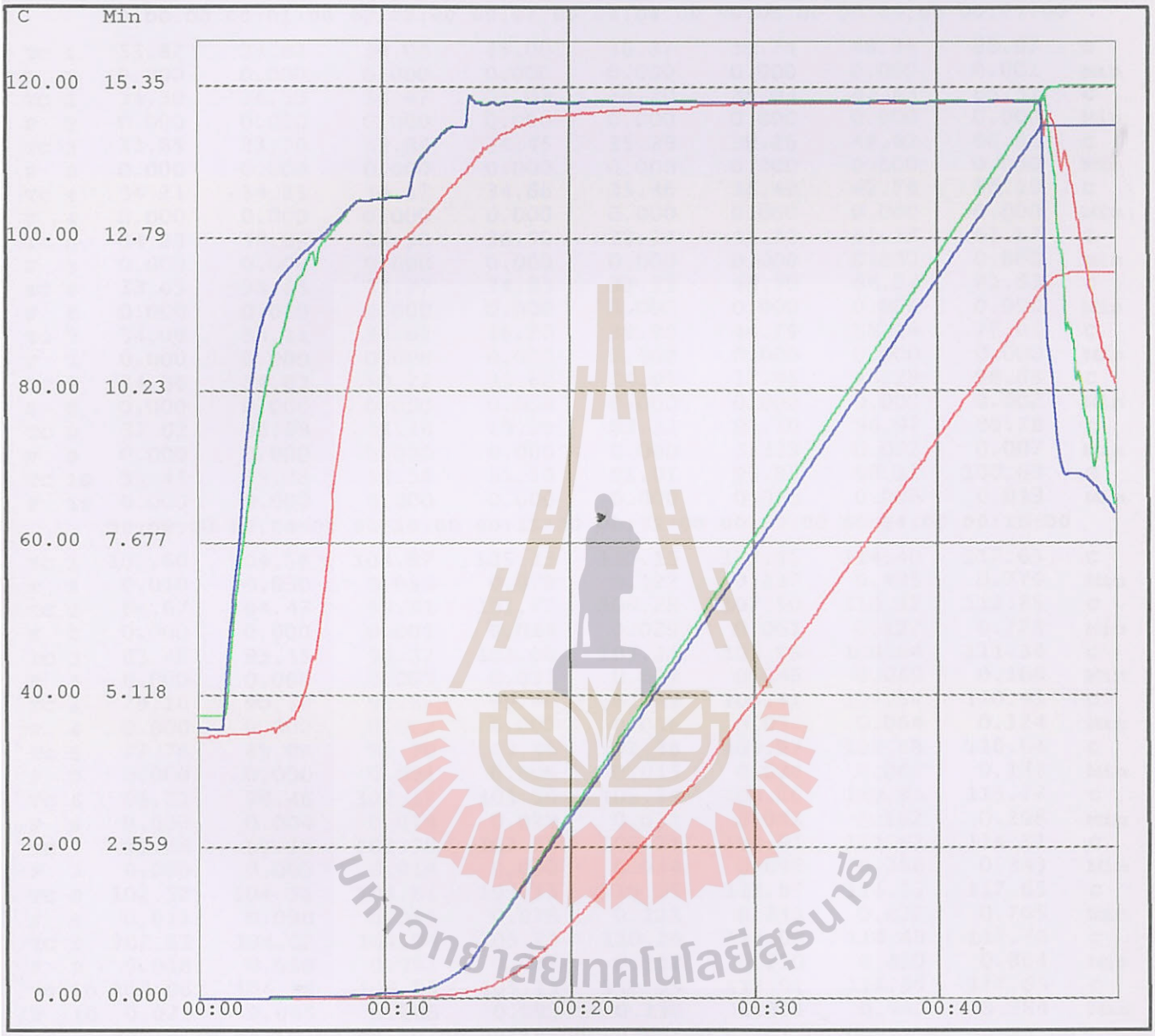
File: JGD RUN4.dt4
Date: 21-11-02
Time: 15:18:42
Length: 00:49:37
Unit: Retort No.14
Operator: Weerapol N.
Product: JGD
Process: JGD
Ref.: HP/Glass Jelly Drink Aluminium can 118 c run4



มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

TC 1	1/6
TC 2	1/6
TC 3	1/6
TC 4	1/3
TC 5	1/3
TC 6	1/3
TC 7	1/2
TC 8	1/2
TC 9	RT

File: JGD RUN4.dt4
Date: 21-11-02
Time: 15:18:42
Length: 00:49:37
Unit: Retort No.14
Operator: Weerapol N.
Product: JGD
Process: JGD
Ref.: HP/Glass Jelly Drink Aluminium can 118 c run4



TC 4 1/3
TC 9 RT
TC 10 MIG

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

File: JGD RUN4.dt4
Date: 21-11-02
Time: 15:18:42
Length: 00:49:37
Unit: Retort No.14
Operator: Weerapol N.
Product: JGD
Process: JGD
Ref.: HP/Glass Jelly Drink Aluminium can 118 c run4

	00:00:00	00:01:00	00:02:00	00:03:00	00:04:00	00:05:00	00:06:00	00:07:00	
TC 1	33.82	33.87	34.09	35.00	36.37	39.74	48.36	98.07	C
F 1	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.001	Min
TC 2	34.30	34.33	34.47	35.02	36.20	38.93	47.63	66.31	C
F 2	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	Min
TC 3	33.65	33.70	33.84	34.45	35.39	39.26	48.92	66.61	C
F 3	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	Min
TC 4	34.21	34.25	34.57	34.86	35.36	36.49	42.78	58.19	C
F 4	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	Min
TC 5	34.69	34.69	34.90	36.90	39.24	42.40	51.18	63.57	C
F 5	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	Min
TC 6	33.65	33.65	33.77	34.83	38.55	48.50	64.22	81.83	C
F 6	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	Min
TC 7	34.09	34.11	34.62	36.20	38.90	44.79	58.49	77.05	C
F 7	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	Min
TC 8	34.66	34.83	50.72	33.68	34.95	37.95	46.29	98.88	C
F 8	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.002	Min
TC 9	37.02	36.99	51.14	69.20	83.11	91.10	96.97	99.78	C
F 9	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	3.333	0.002	0.007	Min
TC 10	35.41	35.26	53.58	81.10	92.01	95.85	98.32	100.63	C
F 10	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.002	0.006	0.013	Min
	00:08:00	00:09:00	00:10:00	00:11:00	00:12:00	00:13:00	00:14:00	00:15:00	
TC 1	102.60	104.58	104.87	105.13	110.16	112.95	114.40	117.65	C
F 1	0.010	0.030	0.053	0.078	0.122	0.237	0.433	0.779	Min
TC 2	84.67	94.47	99.31	101.77	104.28	107.50	110.12	112.85	C
F 2	0.000	0.000	0.005	0.014	0.029	0.061	0.122	0.228	Min
TC 3	83.48	93.35	98.37	101.00	103.21	105.93	108.64	111.34	C
F 3	0.000	0.000	0.003	0.011	0.023	0.046	0.089	0.166	Min
TC 4	79.16	90.38	96.37	99.46	101.89	104.51	107.54	110.41	C
F 4	0.000	0.000	0.002	0.007	0.016	0.032	0.064	0.124	Min
TC 5	77.76	89.08	95.79	99.46	102.38	104.87	107.58	110.64	C
F 5	0.000	0.000	0.001	0.006	0.015	0.034	0.067	0.132	Min
TC 6	93.31	99.46	102.17	103.56	105.59	108.20	110.94	113.77	C
F 6	0.000	0.004	0.014	0.029	0.051	0.088	0.162	0.298	Min
TC 7	91.86	99.35	102.38	103.85	106.21	108.91	111.61	114.31	C
F 7	0.000	0.003	0.014	0.030	0.054	0.098	0.186	0.343	Min
TC 8	102.32	104.51	104.81	105.13	110.05	112.87	114.33	117.65	C
F 8	0.011	0.030	0.053	0.078	0.121	0.235	0.427	0.765	Min
TC 9	102.81	104.62	104.94	105.23	110.26	113.08	114.48	117.76	C
F 9	0.018	0.038	0.061	0.087	0.132	0.250	0.450	0.804	Min
TC 10	102.96	104.58	104.83	105.13	110.09	112.91	114.35	117.65	C
F 10	0.025	0.045	0.068	0.093	0.136	0.251	0.444	0.784	Min
	00:16:00	00:17:00	00:18:00	00:19:00	00:20:00	00:21:00	00:22:00	00:23:00	
TC 1	117.72	117.72	117.61	117.72	117.55	117.67	117.74	117.65	C
F 1	1.216	1.660	2.116	2.569	3.017	3.465	3.925	4.380	Min
TC 2	114.59	115.65	116.36	116.80	116.99	117.17	117.34	117.40	C
F 2	0.417	0.672	0.985	1.339	1.721	2.119	2.534	2.958	Min
TC 3	113.41	114.88	115.82	116.40	116.67	116.92	117.13	117.22	C
F 3	0.305	0.509	0.779	1.097	1.449	1.822	2.213	2.619	Min
TC 4	112.57	114.08	115.15	115.78	116.26	116.38	116.40	116.78	C
F 4	0.237	0.409	0.637	0.916	1.221	1.543	1.880	2.239	Min
TC 5	112.78	114.35	115.42	116.09	116.46	116.76	116.99	117.11	C
F 5	0.250	0.430	0.672	0.966	1.299	1.658	2.037	2.432	Min
TC 6	115.50	116.46	117.01	117.28	117.36	117.44	117.53	117.55	C
F 6	0.523	0.834	1.204	1.606	2.025	2.450	2.886	3.328	Min
TC 7	115.90	116.76	117.17	117.42	117.40	117.51	117.57	117.57	C
F 7	0.595	0.931	1.321	1.735	2.163	2.595	3.037	3.480	Min
TC 8	117.65	117.67	117.61	117.72	117.53	117.69	117.72	117.72	C
F 8	1.197	1.636	2.088	2.539	2.987	3.434	3.895	4.352	Min
TC 9	117.76	117.80	117.69	117.80	117.65	117.80	117.82	117.78	C
F 9	1.251	1.704	2.169	2.633	3.093	3.553	4.025	4.492	Min

File: JGD RUN4.dt4
Date: 21-11-02
Time: 15:18:42
Length: 00:49:37
Unit: Retort No.14
Operator: Weerapol N.
Product: JGD
Process: JGD
Ref.: HP/Glass Jelly Drink Aluminium can 118 c run4

	00:16:00	00:17:00	00:18:00	00:19:00	00:20:00	00:21:00	00:22:00	00:23:00	
TC 1	117.72	117.72	117.61	117.72	117.55	117.67	117.74	117.65	C
F 1	1.216	1.660	2.116	2.569	3.017	3.465	3.925	4.380	Min
TC 2	114.59	115.65	116.36	116.80	116.99	117.17	117.34	117.40	C
F 2	0.417	0.672	0.985	1.339	1.721	2.119	2.534	2.958	Min
TC 3	113.41	114.88	115.82	116.40	116.67	116.92	117.13	117.22	C
F 3	0.305	0.509	0.779	1.097	1.449	1.822	2.213	2.619	Min
TC 4	112.57	114.08	115.15	115.78	116.26	116.38	116.40	116.78	C
F 4	0.237	0.409	0.637	0.916	1.221	1.543	1.880	2.239	Min
TC 5	112.78	114.35	115.42	116.09	116.46	116.76	116.99	117.11	C
F 5	0.250	0.430	0.672	0.966	1.299	1.658	2.037	2.432	Min
TC 6	115.50	116.46	117.01	117.28	117.36	117.44	117.53	117.55	C
F 6	0.523	0.834	1.204	1.606	2.025	2.450	2.886	3.328	Min
TC 7	115.90	116.76	117.17	117.42	117.40	117.51	117.57	117.57	C
F 7	0.595	0.931	1.321	1.735	2.163	2.595	3.037	3.480	Min
TC 8	117.65	117.67	117.61	117.72	117.53	117.69	117.72	117.72	C
F 8	1.197	1.636	2.088	2.539	2.987	3.434	3.895	4.352	Min
TC 9	117.76	117.80	117.69	117.80	117.65	117.80	117.82	117.78	C
F 9	1.251	1.704	2.169	2.633	3.093	3.553	4.025	4.492	Min
TC 10	117.65	117.69	117.59	117.69	117.51	117.65	117.69	117.63	C
F 10	1.217	1.657	2.109	2.559	3.005	3.451	3.908	4.361	Min
	00:24:00	00:25:00	00:26:00	00:27:00	00:28:00	00:29:00	00:30:00	00:31:00	
TC 1	117.63	117.59	117.72	117.69	117.65	117.65	117.63	117.74	C
F 1	4.832	5.279	5.729	6.189	6.642	7.095	7.548	8.002	Min
TC 2	117.44	117.44	117.49	117.55	117.55	117.59	117.57	117.61	C
F 2	3.387	3.819	4.253	4.693	5.135	5.578	6.021	6.466	Min
TC 3	117.28	117.36	117.38	117.44	117.47	117.49	117.47	117.53	C
F 3	3.033	3.452	3.874	4.303	4.735	5.171	5.607	6.045	Min
TC 4	116.76	116.86	116.78	117.17	117.34	117.38	117.42	117.42	C
F 4	2.599	2.966	3.341	3.725	4.143	4.567	4.992	5.419	Min
TC 5	117.24	117.28	117.32	117.38	117.42	117.47	117.47	117.51	C
F 5	2.836	3.248	3.666	4.088	4.514	4.944	5.376	5.811	Min
TC 6	117.57	117.57	117.61	117.61	117.59	117.59	117.59	117.63	C
F 6	3.770	4.213	4.658	5.106	5.551	5.998	6.443	6.888	Min
TC 7	117.61	117.61	117.69	117.69	117.63	117.61	117.67	117.72	C
F 7	3.930	4.379	4.829	5.284	5.734	6.184	6.636	7.092	Min
TC 8	117.65	117.63	117.76	117.74	117.72	117.72	117.72	117.76	C
F 8	4.806	5.256	5.711	6.174	6.632	7.090	7.548	8.007	Min
TC 9	117.74	117.72	117.84	117.78	117.78	117.78	117.74	117.82	C
F 9	4.957	5.415	5.879	6.351	6.817	7.283	7.747	8.213	Min
TC 10	117.63	117.55	117.69	117.65	117.63	117.63	117.65	117.69	C
F 10	4.811	5.255	5.704	6.160	6.611	7.061	7.511	7.961	Min
	00:32:00	00:33:00	00:34:00	00:35:00	00:36:00	00:37:00	00:38:00	00:39:00	
TC 1	117.74	117.74	117.74	117.69	117.59	117.94	117.84	117.63	C
F 1	8.464	8.928	9.391	9.851	10.30	10.76	11.24	11.70	Min
TC 2	117.63	117.65	117.67	117.67	117.63	117.69	117.76	117.69	C
F 2	6.914	7.366	7.820	8.273	8.726	9.176	9.637	10.09	Min
TC 3	117.55	117.59	117.59	117.63	117.63	117.63	117.69	117.67	C
F 3	6.486	6.931	7.377	7.824	8.272	8.718	9.171	9.625	Min
TC 4	117.47	117.49	117.47	117.53	117.51	117.59	117.61	117.61	C
F 4	5.848	6.281	6.718	7.155	7.594	8.033	8.477	8.924	Min
TC 5	117.51	117.53	117.57	117.59	117.59	117.61	117.67	117.63	C
F 5	6.248	6.689	7.131	7.576	8.020	8.465	8.916	9.367	Min
TC 6	117.61	117.65	117.65	117.63	117.57	117.69	117.69	117.63	C
F 6	7.336	7.786	8.237	8.687	9.134	9.580	10.03	10.49	Min
TC 7	117.69	117.76	117.76	117.74	117.69	117.80	117.82	117.67	C
F 7	7.551	8.012	8.474	8.936	9.396	9.856	10.32	10.78	Min
TC 8	117.80	117.80	117.78	117.76	117.63	117.99	117.88	117.65	C
F 8	8.473	8.942	9.410	9.874	10.33	10.79	11.27	11.73	Min
TC 9	117.86	117.88	117.86	117.82	117.67	118.03	117.92	117.72	C
F 9	8.686	9.162	9.636	10.10	10.56	11.04	11.52	11.99	Min

File: JGD RUN4.dt4
Date: 21-11-02
Time: 15:18:42
Length: 00:49:37
Unit: Retort No.14
Operator: Weerapol N.
Product: JGD
Process: JGD
Ref.: HP/Glass Jelly Drink Aluminium can 118 c run4

	00:32:00	00:33:00	00:34:00	00:35:00	00:36:00	00:37:00	00:38:00	00:39:00	
TC 1	117.74	117.74	117.74	117.69	117.59	117.94	117.84	117.63	C
F 1	8.464	8.928	9.391	9.851	10.30	10.76	11.24	11.70	Min
TC 2	117.63	117.65	117.67	117.67	117.63	117.69	117.76	117.69	C
F 2	6.914	7.366	7.820	8.273	8.726	9.176	9.637	10.09	Min
TC 3	117.55	117.59	117.59	117.63	117.63	117.63	117.69	117.67	C
F 3	6.486	6.931	7.377	7.824	8.272	8.718	9.171	9.625	Min
TC 4	117.47	117.49	117.47	117.53	117.51	117.59	117.61	117.61	C
F 4	5.848	6.281	6.718	7.155	7.594	8.033	8.477	8.924	Min
TC 5	117.51	117.53	117.57	117.59	117.59	117.61	117.67	117.63	C
F 5	6.248	6.689	7.131	7.576	8.020	8.465	8.916	9.367	Min
TC 6	117.61	117.65	117.65	117.63	117.57	117.69	117.69	117.63	C
F 6	7.336	7.786	8.237	8.687	9.134	9.580	10.03	10.49	Min
TC 7	117.69	117.76	117.76	117.74	117.69	117.80	117.82	117.67	C
F 7	7.551	8.012	8.474	8.936	9.396	9.856	10.32	10.78	Min
TC 8	117.80	117.80	117.78	117.76	117.63	117.99	117.88	117.65	C
F 8	8.473	8.942	9.410	9.874	10.33	10.79	11.27	11.73	Min
TC 9	117.86	117.88	117.86	117.82	117.67	118.03	117.92	117.72	C
F 9	8.686	9.162	9.636	10.10	10.56	11.04	11.52	11.99	Min
TC 10	117.72	117.72	117.69	117.69	117.53	117.86	117.80	117.55	C
F 10	8.419	8.879	9.338	9.793	10.24	10.69	11.16	11.62	Min

	00:40:00	00:41:00	00:42:00	00:43:00	00:44:00	00:45:00	00:46:00	00:47:00	
TC 1	117.82	117.76	117.69	117.82	117.88	117.80	115.27	87.40	C
F 1	12.15	12.62	13.08	13.54	14.02	14.49	14.96	14.99	Min
TC 2	117.67	117.72	117.69	117.72	117.80	117.78	117.67	108.53	C
F 2	10.55	11.01	11.47	11.92	12.39	12.85	13.32	13.57	Min
TC 3	117.65	117.67	117.67	117.65	117.74	117.74	117.57	99.61	C
F 3	10.07	10.52	10.98	11.43	11.89	12.35	12.81	12.93	Min
TC 4	117.59	117.61	117.65	117.63	117.65	117.69	116.36	109.50	C
F 4	9.371	9.819	10.26	10.71	11.16	11.62	12.01	12.17	Min
TC 5	117.65	117.67	117.67	117.67	117.69	117.74	115.90	109.50	C
F 5	9.817	10.27	10.72	11.17	11.63	12.09	12.54	12.71	Min
TC 6	117.65	117.72	117.67	117.65	117.72	117.74	117.11	100.42	C
F 6	10.93	11.39	11.84	12.30	12.76	13.22	13.68	13.76	Min
TC 7	117.72	117.72	117.69	117.80	117.84	117.78	117.26	106.08	C
F 7	11.24	11.70	12.16	12.62	13.09	13.55	14.01	14.13	Min
TC 8	117.84	117.78	117.72	117.84	117.92	117.82	115.15	92.66	C
F 8	12.19	12.66	13.12	13.59	14.07	14.54	15.00	15.05	Min
TC 9	117.88	117.84	117.80	117.88	117.99	117.88	113.41	88.53	C
F 9	12.46	12.94	13.41	13.87	14.36	14.85	15.30	15.33	Min
TC 10	117.74	117.69	117.63	117.76	117.84	117.74	85.04	68.73	C
F 10	12.07	12.53	12.98	13.43	13.91	14.37	14.66	14.66	Min

	00:48:00	00:49:00	
TC 1	71.74	62.65	C
F 1	14.99	14.99	Min
TC 2	97.83	87.86	C
F 2	13.59	13.59	Min
TC 3	84.58	72.93	C
F 3	12.93	12.93	Min
TC 4	96.02	84.69	C
F 4	12.18	12.19	Min
TC 5	103.36	91.12	C
F 5	12.76	12.76	Min
TC 6	85.74	71.81	C
F 6	13.76	13.76	Min
TC 7	96.50	86.13	C
F 7	14.15	14.15	Min
TC 8	83.30	78.69	C
F 8	15.05	15.05	Min
TC 9	76.52	73.73	C
F 9	15.33	15.33	Min

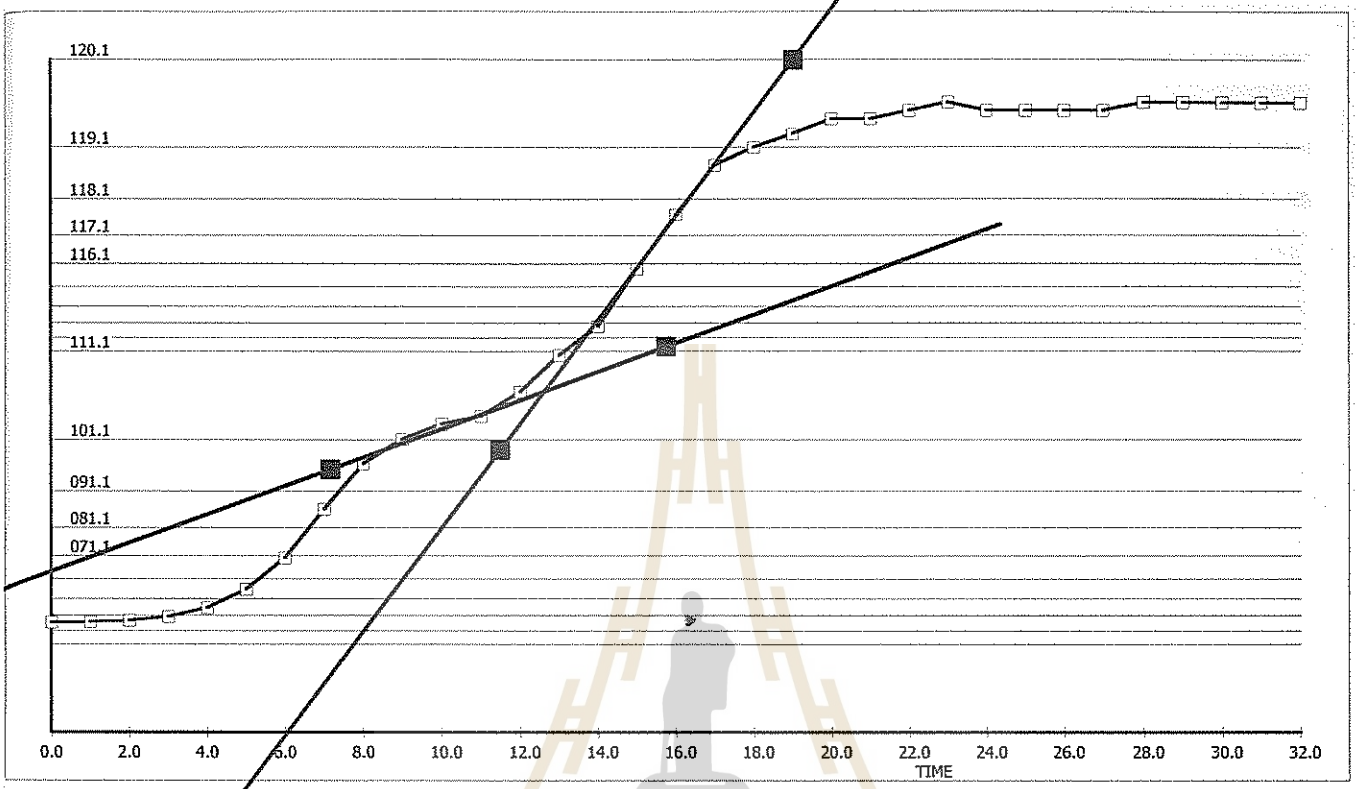
3. Process Deviation ของน้ำผลไม้บรรจุใน Aluminium Can(เก๊กฮวยและเฉาก๊วย) ที่คำนวณค่าได้จากโปรแกรม TPRO

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

TPRO hardcopy
12-13-2002/17:29:21

Parameter Estimation Print

Process identification: **CSD 200*504**



fh--heating slope **020.5**

jh--heating lag **00.67**

f2--second slope **005.6**

Xbh--break point **12.62**

Retort temperature: **121.1**

Process Identification: **CSD 200*504**

End Parameter Estimation Print

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

Malee Sampran Public, Co.,LTD//THAILAND

Ball Process Simulation

Process identification: **Heat Penetration**

Reference Temperature: **121.1**

Cooling water temperature: **30.0**

Initial product temperature: **36.0**

Retort temperature: **120.0**

z-Value: **10.0**

---

f (heating): **20.5**

j (heating): **.670**

f (cooling): **20.5**

j (cooling): **1.410**

f2 (broken): **5.6**

Xbh (break point): **12.7**

User chosen cook time: **23.88**

Computation results:

Lethality: **7.00**

Container center temperature: **119.9**

Lethality at steam off: **5.6**

Date saved: **14/12/02**

TPRO user: **Jiraporn**

Formula: **CSD**

Container: **200/202*504**

Headspace: **7**

Fill weight: **245**

Viscosity: **8.1 CP**

pH: **7.5**

Rotation:

Notes:

Heat penetration profile:

Process Identification: **Heat Penetration**

End Ball Process Print

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

Malee Sampran Public, Co.,LTD//THAILAND

Ball Process Table

Process identification: **CSD200x504**
Reference Temperature: **121.1**
Cooling water temperature: **30.0**
Initial product temperature: **36.0**
Retort temperature: **120.0**
z-Value: **10.0**

---

f (heating): **20.5**
j (heating): **.670**
f (cooling): **20.5**
j (cooling): **1.410**
f2 (broken): **5.6**
Xbh (break point): **12.7**

User chosen cook time: **23.88**
Computation results:

Row 1: Retort temperature
Column 1: Initial product temperature

	118	**119**	**120**
30.00	29.27	26.37	24.07
36.00	29.08	26.18	23.88

Table shows "Cook time"

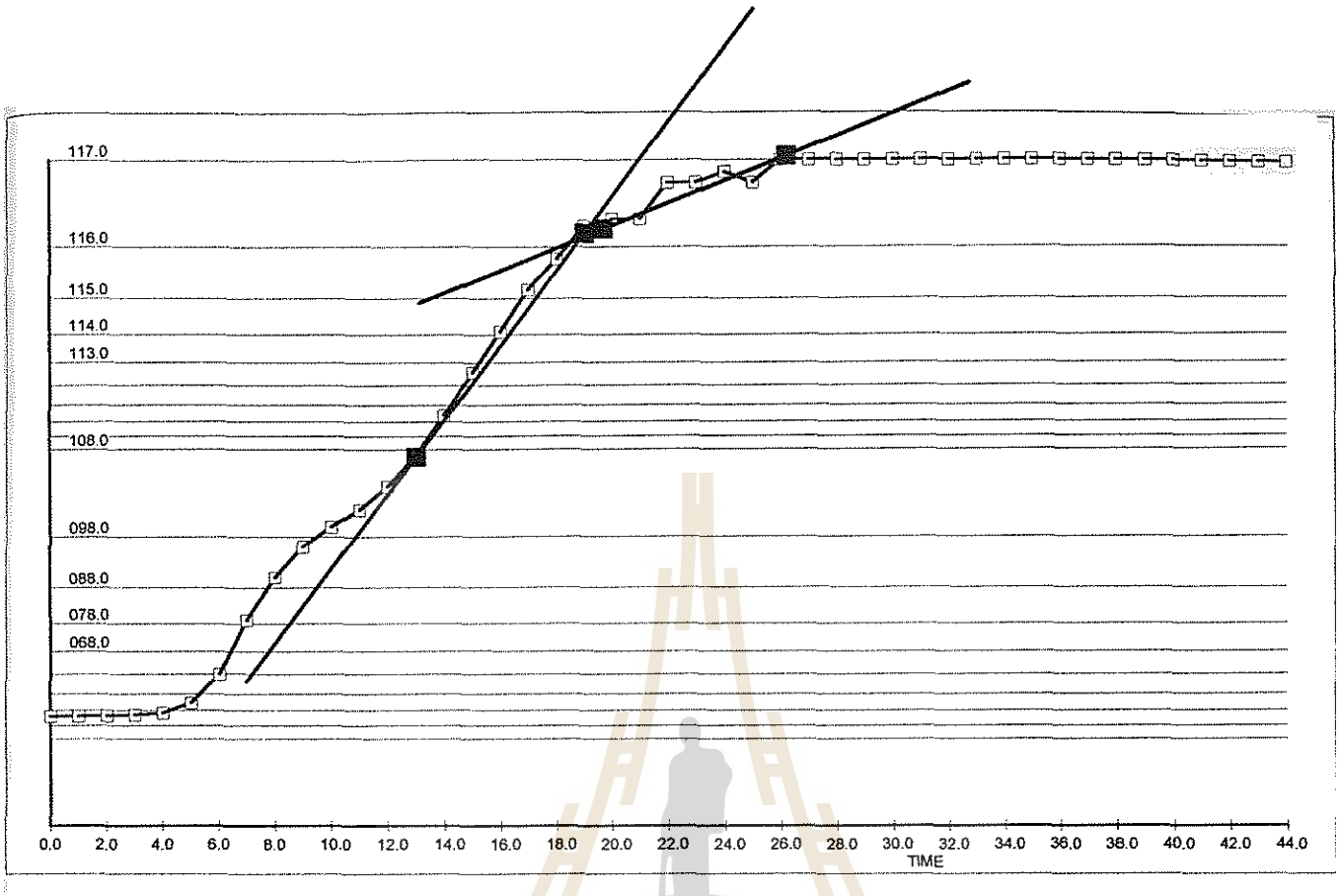
Date saved: **13/12/02** TPRO user: **Jiraporn**
Formula: **CSD**
Container: **200x504**
Headspace: **7** Fill weight: **245 ml.**
Viscosity: pH: **7.5** Rotation:
Notes:
Heat penetration profile:
Process Identification: **CSD200x504**

End Ball Table Print

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

Parameter Estimation Print

Process identification: **JGD 200x504**



fh--heating slope **007.8**
jh--heating lag **05.97**
f2--second slope **025.8**
Xbh--break point **18.91**

Retort temperature: **118**

Process Identification: **JGD 200x504**

End Parameter Estimation Print

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

Malee Sampran Public, Co.,LTD//THAILAND

Ball Process Simulation

Process identification: **Heat Penetration**

Reference Temperature: **121.1**

Cooling water temperature: **30.0**

Initial product temperature: **34.2**

Retort temperature: **118.0**

z-Value: **10.0**

---

f (heating): **7.8**

j (heating): **5.970**

f (cooling): **7.8**

j (cooling): **5.970**

f2 (broken): **25.8**

Xbh (break point): **18.9**

User chosen cook time: **35.88**

Computation results:

Lethality: **8.52**

Container center temperature: **117.6**

Lethality at steam off: **7.8**

Date saved: **14/12/02**

TPRO user: **Jiraporn**

Formula: **JGD**

Container: **200/202*504**

Headspace: **7 mm**

Fill weight: **245 g**

Viscosity: **22 CP**

pH: **7.5**

Rotation:

Notes:

Heat penetration profile:

Process Identification: **Heat Penetration**

End Ball Process Print

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

Malee Sampran Public, Co.,LTD//THAILAND

Ball Process Table

Process identification: **JGD 200x504**
Reference Temperature: **121.1**
Cooling water temperature: **30.0**
Initial product temperature: **34.2**
Retort temperature: **118.0**
z-Value: **10.0**

---

f (heating): **7.8**
j (heating): **5.970**
f (cooling): **7.8**
j (cooling): **5.970**
f2 (broken): **25.8**
Xbh (break point): **18.9**

User chosen cook time: **35.88**
Computation results:

Row 1: Retort temperature
Column 1: Initial product temperature

	116	**117**	**118**
30.00	46.73	40.90	36.16
35.00	46.38	40.55	35.83

Table shows "Cook time"

Date saved: **13/12/02** TPRO user: **Jiraporn**
Formula: **JGD**
Container:
Headspace: Fill weight:
Viscosity: pH: Rotation:
Notes:
Heat penetration profile:
Process Identification: **JGD 200x504**

End Ball Table Print

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

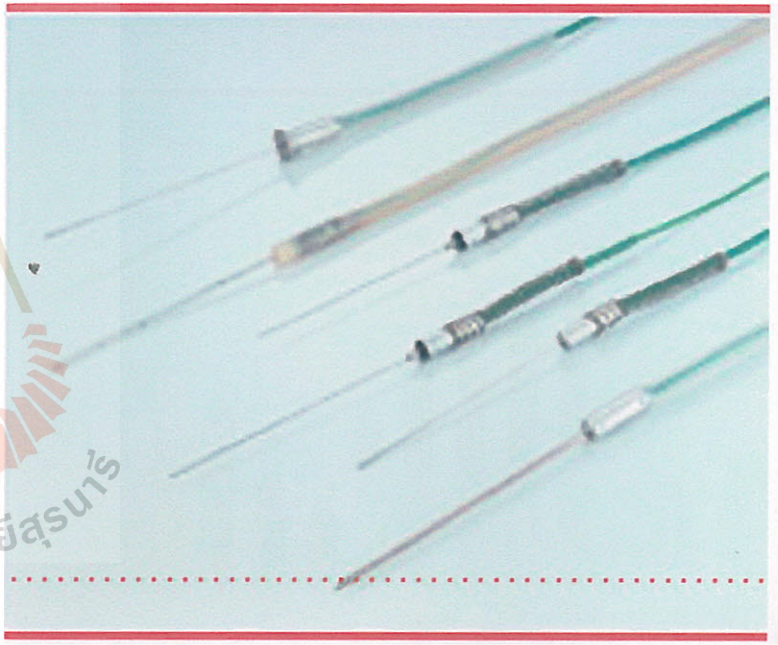
4. รูปแสดงอุปกรณ์ Ellab ที่ใช้ในการทดลอง

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

Ellab

Packing Glands for Mounting of Probe and Seal O-Ring

Thermocouple



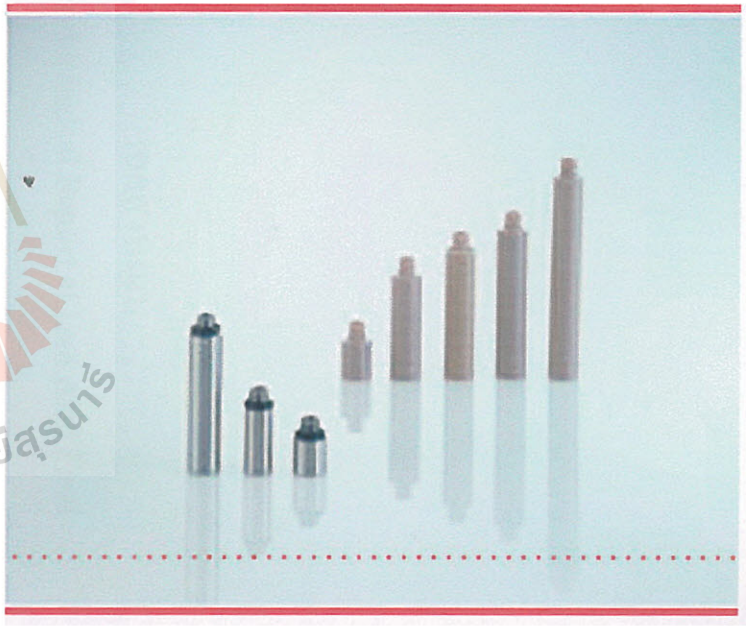
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

E-Val™ Temperature Modules

TM9616,TM9608,TM9604 16 Channel

Space Bars for sensors

and probes



มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

เอกสารแนบ

Microbiological Report of Low Acid Food

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

MALEE SAMPRAN PUBLIC COMPANY LIMITED

MICROBIOLOGICAL REPORT OF LOW ACID FOOD

Ref. No. : LAF/MI 02-036
Date Report : 16/12/2002

OR : คุณวีระยุทธ นิลผาย

Sample		:	Chrysanthemum Drink
Code		:	CSD
Size		:	209/202 x 504 (Aluminium can)
Previous	History	:	ทดลองหาอุณหภูมิฆ่าเชื้อ 120°c / 18 min. (Full load)
Production	Date	:	22/11/2002
Sampling	Date	:	25/11/2002
Analysis	Date	:	11/12/2002

Results				Can No.							
Test Items		Method	Unit	# 1	# 2	# 3	# 4	# 5	# 6	# 7	# 8
Total Plate Count		TIS 335 Part 1	cfu / ml	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1
Yeast & Mold		TIS 335 Part 1	cfu / ml	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1
Flat Sour	Mesophile	TIS 335 Part 1	Found , Not Found / 2 ml	NF	NF	NF	NF	NF	NF	NF	NF
	Thermophile	TIS 335 Part 1	Found , Not Found / 2 ml	NF	NF	NF	NF	NF	NF	NF	NF
Thermophilic Anaerobe		TIS 335 Part 1	Found , Not Found / 2 ml	NF	NF	NF	NF	NF	NF	NF	NF
Putrefactive Anaerobe		TIS 335 Part 2	Found , Not Found / 2 ml	NF	NF	NF	NF	NF	NF	NF	NF
Coliform		TIS 335 Part 1	Found , Not Found / ml	NF	NF	NF	NF	NF	NF	NF	NF
E. coli		TIS 335 Part 1	Found , Not Found / ml	NF	NF	NF	NF	NF	NF	NF	NF
Salmonella sp.		TIS 335 Part 1	Found , Not Found / 25 ml	NF	NF	NF	NF	NF	NF	NF	NF
Staphylococcus aureus		TIS 335 Part 1	Found , Not Found / 0.1 ml	NF	NF	NF	NF	NF	NF	NF	NF
Clostridium botulinum		TIS 335 Part 1	Found , Not Found / 2 ml	NF	NF	NF	NF	NF	NF	NF	NF
uter				OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK
ner				OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK
	Test	Spec.									
H			5.50 - 7.50	6.60	6.60	6.45	6.50	6.45	6.60	6.60	6.50
Bx			14.0	14.6	14.6	14.6	14.6	14.4	14.4	14.4	14.4

Remarks : 1. OK = Normal AB = Abnormal
2. F = Found NF = Not Found
3. Can No. #1 - #2 are incubate at 25 - 30 °c for 14 days.
4. Can No. #3 - #5 are incubate at 35 - 37 °c for 14 days.
5. Can No. #6 - #8 are incubate at 55 °c for 7 days.

Analysis By : ..... Review By : ..... Approved By :

(Quality Assurance Staff) (Quality Assurance Staff) (Quality Assurance Manager)

Microbiologist Microbiologist Central Laboratory

ME'RC1002

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

MALEE SAMPRAN PUBLIC COMPANY LIMITED

MICROBIOLOGICAL REPORT OF LOW ACID FOOD

Ref. No. : LAF/MI 02-035
Date Report : 16/12/2002

FOR : คุณวีระพล นิลผาย

Sample		:	Grass Jelly Drink
Code		:	JGD
Size		:	200/202 x 504 (Aluminium can)
Previous	History	:	ทดลองหาเวลาฆ่าเชื้อ 118°c / 30 min. (Full load)
Production	Date	:	21/11/2002
Sampling	Date	:	25/11/2002
Analysis	Date	:	11/12/2002

Results					Can No.							
	Test Items		Method	Unit	# 1	# 2	# 3	# 4	# 5	# 6	# 7	# 8
1	Total Plate Count		TIS 335 Part 1	cfu / ml	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1
2	Yeast & Mold		TIS 335 Part 1	cfu / ml	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1
3	Flat Sour	Mesophile	TIS 335 Part 1	Found , Not Found / 2 ml	NF	NF	NF	NF	NF	NF	NF	NF
		Thermophile	TIS 335 Part 1	Found , Not Found / 2 ml	NF	NF	NF	NF	NF	NF	NF	NF
4	Thermophilic Anaerobe		TIS 335 Part 1	Found , Not Found / 2 ml	NF	NF	NF	NF	NF	NF	NF	NF
5	Putrefactive Anaerobe		TIS 335 Part 2	Found , Not Found / 2 ml	NF	NF	NF	NF	NF	NF	NF	NF
6	Coliform		TIS 335 Part 1	Found , Not Found / ml	NF	NF	NF	NF	NF	NF	NF	NF
7	*E. coli*		TIS 335 Part 1	Found , Not Found / ml	NF	NF	NF	NF	NF	NF	NF	NF
8	*Salmonella sp.*		TIS 335 Part 1	Found , Not Found / 25 ml	NF	NF	NF	NF	NF	NF	NF	NF
9	*Staphylococcus aureus*		TIS 335 Part 1	Found , Not Found / 0.1 ml	NF	NF	NF	NF	NF	NF	NF	NF
10	*Clostridium botulinum*		TIS 335 Part 1	Found , Not Found / 2 ml	NF	NF	NF	NF	NF	NF	NF	NF
Outer					OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK
Inner					OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK
	☐ Test ☑ Spec.											
pH				6.50 - 7.50	6.90	6.90	6.90	6.90	6.90	6.90	6.90	6.90
°Bx				14.0	14.2	14.4	14.4	14.4	14.2	14.2	14.2	14.4

Remarks : 1. OK = Normal AB = Abnormal
2. F = Found NF = Not Found
3. Can No. #1 - #2 are incubate at 25 - 30 °c for 14 days.
4. Can No. #3 - #5 are incubate at 36 ± 1 °c for 14 days.
5. Can No. #6 - #8 are incubate at 55 °c for 7 days.

Analysis By : .....
(Quality Assurance Staff)
Microbiologist

Review By : .....
(Quality Assurance Staff)
Microbiologist

Approved By : .....
(Quality Assurance Manager)
Central Laboratory

F-MICRO-002

MALEE SAMPRAN PUBLIC COMPANY LIMITED

MICROBIOLOGICAL REPORT OF LOW ACID FOOD

Ref. No. : LAF/MI 02-035
Date Report : 16/12/2002

FOR : คุณวีระพล นิลผาย

Sample		:	Grass Jelly Drink
Code		:	JGD
Size		:	200/202 x 504 (Aluminium can)
Previous	History	:	ทดลองหาเวลาฆ่าเชื้อ 118°c / 30 min. (Full load)
Production	Date	:	21/11/2002
Sampling	Date	:	25/11/2002
Analysis	Date	:	11/12/2002

	Results				Can No.							
	Test Items		Method	Unit	# 1	# 2	# 3	# 4	# 5	# 6	# 7	# 8
1	Total Plate Count		TIS 335 Part 1	cfu / ml	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1
2	Yeast & Mold		TIS 335 Part 1	cfu / ml	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1
3	Flat Sour	Mesophile	TIS 335 Part 1	Found , Not Found / 2 ml	NF	NF	NF	NF	NF	NF	NF	NF
		Thermophile	TIS 335 Part 1	Found , Not Found / 2 ml	NF	NF	NF	NF	NF	NF	NF	NF
4	Thermophilic Anaerobe		TIS 335 Part 1	Found , Not Found / 2 ml	NF	NF	NF	NF	NF	NF	NF	NF
5	Putrefactive Anaerobe		TIS 335 Part 2	Found , Not Found / 2 ml	NF	NF	NF	NF	NF	NF	NF	NF
6	Coliform		TIS 335 Part 1	Found , Not Found / ml	NF	NF	NF	NF	NF	NF	NF	NF
7	*E. coli*		TIS 335 Part 1	Found , Not Found / ml	NF	NF	NF	NF	NF	NF	NF	NF
8	*Salmonella sp.*		TIS 335 Part 1	Found , Not Found / 25 ml	NF	NF	NF	NF	NF	NF	NF	NF
9	*Staphylococcus aureus*		TIS 335 Part 1	Found , Not Found / 0.1 ml	NF	NF	NF	NF	NF	NF	NF	NF
10	*Clostridium botulinum*		TIS 335 Part 1	Found , Not Found / 2 ml	NF	NF	NF	NF	NF	NF	NF	NF
Outer					OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK
Inner					OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK
				Test / Spec.								
pH				6.50 - 7.50	6.90	6.90	6.90	6.90	6.90	6.90	6.90	6.90
°Bx				14.0	14.2	14.4	14.4	14.4	14.2	14.2	14.2	14.4

Remarks :
1. OK = Normal AB = Abnormal
2. F = Found NF = Not Found
3. Can No. #1 - #2 are incubate at 25 - 30 °c for 14 days.
4. Can No. #3 - #5 are incubate at 36 ± 1 °c for 14 days.
5. Can No. #6 - #8 are incubate at 55 °c for 7 days.

Analysis By : .....
(Quality Assurance Staff)
Microbiologist

Review By : .....
(Quality Assurance Staff)
Microbiologist

Approved By : .....
(Quality Assurance Manager)
Central Laboratory

F-MICRO-002

MALEE SAMPRAN PUBLIC COMPANY LIMITED

MICROBIOLOGICAL REPORT OF LOW ACID FOOD

Ref. No. : LAF/MI 02-036
Date Report : 16/12/2002

FOR : คุณวีระพล นิตยาย

Sample		:	Chrysanthemum Drink
Code		:	CSD
Size		:	200/202 x 504 (Aluminium can)
Previous	**History**	:	ทดลองหาเวลาฆ่าเชื้อ 120°c / 18 min. (Full load)
Production	**Date**	:	22/11/2002
Sampling	**Date**	:	25/11/2002
Analysis	**Date**	:	11/12/2002

Results					Can No.							
	Test Items		Method	Unit	# 1	# 2	# 3	# 4	# 5	# 6	# 7	# 8
1	Total Plate Count		TIS 335 Part 1	cfu / ml	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1
2	Yeast & Mold		TIS 335 Part 1	cfu / ml	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1
3	Flat Sour	Mesophile	TIS 335 Part 1	Found , Not Found / 2 ml	NF	NF	NF	NF	NF	NF	NF	NF
		Thermophile	TIS 335 Part 1	Found , Not Found / 2 ml	NF	NF	NF	NF	NF	NF	NF	NF
4	Thermophilic Anaerobe		TIS 335 Part 1	Found , Not Found / 2 ml	NF	NF	NF	NF	NF	NF	NF	NF
5	Putrefactive Anaerobe		TIS 335 Part 2	Found , Not Found / 2 ml	NF	NF	NF	NF	NF	NF	NF	NF
6	Coliform		TIS 335 Part 1	Found , Not Found / ml	NF	NF	NF	NF	NF	NF	NF	NF
7	*E. coli*		TIS 335 Part 1	Found , Not Found / ml	NF	NF	NF	NF	NF	NF	NF	NF
8	*Salmonella sp.*		TIS 335 Part 1	Found , Not Found / 25 ml	NF	NF	NF	NF	NF	NF	NF	NF
9	*Staphylococcus aureus*		TIS 335 Part 1	Found , Not Found / 0.1 ml	NF	NF	NF	NF	NF	NF	NF	NF
10	*Clostridium botulinum*		TIS 335 Part 1	Found , Not Found / 2 ml	NF	NF	NF	NF	NF	NF	NF	NF
Outer					OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK
Inner					OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK
	☐ Test ☑ Spec.											
pH				5.50 - 7.50	6.60	6.60	6.45	6.50	6.45	6.60	6.60	6.50
Bx				14.0	14.6	14.6	14.6	14.6	14.4	14.4	14.4	14.4

Remarks : 1. OK = Normal AB = Abnormal
2. F = Found NF = Not Found
3. Can No. #1 - #2 are incubate at 25 - 30 °c for 14 days.
4. Can No. #3 - #5 are incubate at 36 ± 1 °c for 14 days.
5. Can No. #6 - #8 are incubate at 55 °c for 7 days.

Analysis By : .....
(Quality Assurance Staff)
Microbiologist

Review By : .....
(Quality Assurance Staff)
Microbiologist

Approved By : .....
(Quality Assurance Manager)
Central Laboratory

MICRO 002