ภาคผนวก

ก. ปริมาตรน้ำที่ใช้ในกระบวนการผลิต และคุณภาพน้ำทิ้ง ของบริษัท ชวี่ เฉวียน ฟูดส์ จำกัด ตรวจสอบและวิเคราะห์โดย ภาควิชาวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

ข. มาตรฐานคุณภาพน้ำทิ้งจากโรงงานอุตสาหกรรมและนิคมอุตสาหกรรม

ค. ประกาศ 1/2543 HCF-CT เรื่อง นโยบายการใช้เทคโนโลยีสะอาด

ง. บันทึกการส่ง–รับวัตถุดิบ และการสุ่มล้างทดสอบวัตถุดิบ จากผู้ส่งวัตถุดิบที่ใช้เทคโนโลยีสะอาด

จ. บันทึกการสร้างความตระหนักให้กับผู้ส่งวัตถุดิบกลุ่มที่ 1

ฉ. บันทึกการใช้น้ำ

ช. บันทึกประสิทธิภาพของการทำงาน ณ จุดล้างวัตถุดิบจากการใช้เทคโนโลยีสะอาด

ซ. บันทึกปริมาณดินที่สามารถแยกและกักเก็บ โดยไม่ปนไปกับน้ำทิ้งหลังการใช้เทคโนโลยีสะอาด

ฌ. ผลการวิเคราะห์คุณภาพน้ำทิ้งของ บริษัท ชวี่ เฉวียน ฟูดส์ จำกัด ตรวจสอบและวิเคราะห์โดยภาควิชาวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

ญ. การคำนวณเพื่อหาผลประโยชน์ทางเศรษฐศาสตร์และสิ่งแวดล้อม และการทดสอบทางสถิติเพื่อหาความเชื่อมั่นของค่ากำหนดในน้ำทิ้ง

ฎ. เงื่อนไขและข้อตกลงการรับซื้อวัตถุดิบระหว่างโรงงานของบริษัท ชวี่ เฉียน ฟูดส์ จำกัด กับผู้ส่งวัตถุดิบ ประจำปี 2543

ฏ. ภาพถ่ายอุปกรณ์เครื่องจักรการใช้เทคโนโลยีเดิม และการใช้เทคโนโลยีสะอาด

ภาคผนวก ก. ปริมาตรน้ำที่ใช้ในกระบวนการผลิต และคุณภาพน้ำทิ้ง ของบริษัท ชวี่ เฉวียน ฟูดส์ จำกัด ตรวจสอบและวิเคราะห์โดย ภาควิชาวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

รายการ	ปริมาณน้ำ (m^3/วัน)		ปริมาณน้ำ L/Ton$_{ผลิตภัณฑ์}$		% น้ำใช้เฉลี่ย	คุณภาพน้ำทิ้ง															
						pH		อุณหภูมิ C		BOD (mg/l)		COD (mg/l)		TKN (mg/l)		TP (mg/l)		SS (mg/l)		CL (mg/l)	
	10/1/99	10/2/99	10/1/99	10/2/99		10/1/99	10/2/99	10/1/99	10/2/99	10/1/99	10/2/99	10/1/99	10/2/99	10/1/99	10/2/99	10/1/99	10/2/99	10/1/99	10/2/99	10/1/99	10/2/99
1. น้ำดิบล้างชิงสด	-	-	-	-	-	6.55	6.53	25.3	25.5	2.6	1.5	11	15	0.56	0.84	0.54	0.64	110	117	7.3	8.9
2. น้ำล้างชิงสด**	360	260	4702.4	3657.8	-	6.15	6.5	25.6	25.8	91	37	756	378	25	12	19	7.4	6,533	2,727	48	30
3. น้ำล้างพื้นชิงสด**	100	70	1306.2	984.8	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
4. น้ำเติมบ่อดอง	13.45	14.16	175.7	199.2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
5. น้ำล้างชิงทดสอบน้ำหนัก	14.4	17.4	9527.0	14967.7	13.90	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
6. น้ำทิ้งขณะไม่มีชิงทดสอบ	11.64	5.87	7701.0	5049.5	7.65	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
7. น้ำประปาที่เติมในถังปั่นชิงดอง	6.45	22.63	106.1	394.9	12.71																
8. น้ำดองที่เติมในถังปั่นชิงดอง	13	4.3	213.9	75.0	7.56	2.96	3.02	24.8	25.2	9,400	3.520	17,330	10,220	437	242	81	61	37,157	12.980	128,250	68.560
9. น้ำประปาที่ใช้ล้างก้นบ่อดอง	2.3	3.8	37.8	66.3	2.67																
10. น้ำดองที่เหลือที่ก้นบ่อดอง	1.2	5.2	19.7	90.8	2.80	2.86	2.89	25.8	24.8	-	10,520	-	19,400	-	521	-	58	-	22,850	-	140,490
11. น้ำล้างพื้นบริเวณโม่ชิงดอง	3.67	4.64	60.4	81.0	3.63	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
12. น้ำล้างปอกชิง	35.6	34.3	584.1	598.6	30.51	4.13	4.25	25.6	23.8	196	845	502	1,440	15	43	2.1	5.4	396	546	4,152	12,773
13. น้ำล้างพื้น ปอกชิง, คัดขนาด, บรรจุ	22	20.5	362.0	357.8	18.58	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
14. น้ำประปาที่ใช้	130	107	2138.9	1867.4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
15. น้ำเสียรวมโดยการคำนวณ*	110.16	118.64	1812.4	2070.5	100.00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
16. น้ำเสียรวมโดย Weir*	140	170	2303.4	2966.8	-	4.18	4.10	25.2	25.4	698	913	1,556	2,090	37	52	6.6	8.0	1,025	1,688	12,260	15.020
17. น้ำออกจากบ่อพักน้ำเสีย	-	-	-	-	-	6.15	6.20	26.2	25.8	590	725	1,574	1,735	69	62	9.7	1	1,574	1,735	22,450	19.230

*เฉพาะน้ำเสียที่ลงสู่ระบบบำบัดน้ำเสีย **น้ำเสียที่ไม่ได้ลงสู่ระบบบำบัดน้ำเสีย

ภาคผนวก ช. มาตรฐานคุณภาพน้ำทิ้งจากโรงงานอุตสาหกรรมและนิคมอุตสาหกรรม

ก) ค่ามาตรฐานน้ำทิ้งจากโรงงานอุตสาหกรรมและนิคมอุตสาหกรรม

พารามิเตอร์	ค่ามาตรฐาน	วิธีวิเคราะห์
1. ค่าความเป็นกรดและด่าง (pH value)	- 5.5–9.0	- pH Meter
2. ค่าทีดีเอส (TDS หรือ Total Dissolved Solids)	- ไม่เกิน 3,000 มก./ล. หรืออาจแตกต่างแล้วแต่ประเภทของแหล่งรองรับน้ำทิ้ง หรือประเภทของโรงงานอุตสาหกรรมตามที่คณะกรรมการควบคุมมลพิษเห็นสมควร แต่ไม่เกิน 5,000 มก./ล. - น้ำทิ้งที่จะระบายลงแหล่งน้ำกร่อยที่มีค่าความเค็ม (Salinity) เกิน 2,000 มก./ล. หรือลงสู่ทะเลค่าทีดีเอสในน้ำทิ้งจะมีค่ามากกว่าค่าทีดีเอสที่มีอยู่ในแหล่งน้ำกร่อยหรือน้ำทะเลได้ไม่เกิน 5,000 มก./ล.	- ระเหยแห้งที่อุณหภูมิ 103-105°C เป็นเวลา 1 ชั่วโมง
3. สารแขวนลอย (Suspended Solids)	- ไม่เกิน 50 มก./ล. หรืออาจแตกต่างแล้วแต่ประเภทของแหล่งรองรับน้ำทิ้ง หรือประเภทของโรงงานอุตสาหกรรมหรือประเภทของระบบบำบัดน้ำเสียตามที่คณะกรรมการควบคุมมลพิษเห็นสมควร แต่ไม่เกิน 150 มก./ล.	- กรองผ่านกระดาษกรองใยแก้ว (Glass Fibre Filter Disc)
4. อุณหภูมิ (Temperature)	- ไม่เกิน 40°C	- เครื่องวัดอุณหภูมิ วัดขณะทำการเก็บตัวอย่างน้ำ
5. สีหรือกลิ่น	- ไม่เป็นที่พึงรังเกียจ	- ไม่ได้กำหนด
6. ซัลไฟด์ (Sulfide as H_2S)	- ไม่เกิน 1.0 มก./ล.	- Titrate
7. ไซยาไนด์ (Cyanide as HCN)	- ไม่เกิน 0.2 มก./ล.	- กลั่นและตามด้วยวิธี Pyridine-Barbituric Acid
8. น้ำมันและไขมัน (Fat, Oil and Grease)	- ไม่เกิน 5.0 มก./ล. หรืออาจแตกต่างแล้วแต่ประเภทของแหล่งรองรับน้ำทิ้ง หรือประเภทของโรงงานอุตสาหกรรม ตามที่คณะกรรมการควบคุมมลพิษเห็นสมควร แต่ไม่เกิน 15 มก./ล.	- สกัดด้วยตัวทำละลาย แล้วแยกหาน้ำหนักของน้ำมันและไขมัน
9. ฟอร์มาลดีไฮด์ (Formaldehyde)	- ไม่เกิน 1.0 มก./ล.	- Spectrophotometry
10. สารประกอบฟีนอล (Phenols)	- ไม่เกิน 1.0 มก./ล.	- กลั่นและตามด้วยวิธี 4-Amino-antipyrine
11. คลอรีนอิสระ (Free Chlorine)	- ไม่เกิน 1.0 มก./ล.	- Iodometric Method
12. สารที่ใช้ป้องกันหรือกำจัดศัตรูพืชหรือสัตว์ (Pesticides)	- ต้องตรวจไม่พบตามวิธีตรวจสอบที่กำหนด	- Gas-Chromatography
13. ค่าบีโอดี (Biochemical Oxygen Demand : BOD)	- ไม่เกิน 20 มก./ล. หรืออาจแตกต่างแล้วแต่ละประเภทของแหล่งรองรับน้ำทิ้ง หรือประเภทของโรงงานอุตสาหกรรม	- Axide Modification ที่อุณหภูมิ 20°C เป็นเวลา 5 วัน

พารามิเตอร์	ค่ามาตรฐาน	วิธีวิเคราะห์
14. ค่าทีเคเอ็น (TKN หรือ Total Kjeldahl Nitrogen)	- ไม่เกิน 100 มก./ล. หรืออาจแตกต่างแล้วแต่ประเภทของแหล่งรองรับน้ำทิ้ง หรือประเภทของโรงงานอุตสาหกรรมตามที่คณะกรรมการควบคุมมลพิษเห็นสมควร แต่ไม่เกิน 200 มก./ล.	- Kjeldahl
15. ค่าซีโอดี (Chemical Oxygen Demand : COD)	- ไม่เกิน 120 มก./ล. หรืออาจแตกต่างแล้วแต่ประเภทของแหล่งรองรับน้ำทิ้ง หรือประเภทของโรงงานอุตสาหกรรมตามที่คณะกรรมการควบคุมมลพิษเห็นสมควร แต่ไม่เกิน 400 มก./ล.	- Potassium Dichromate Digestion
16. โลหะหนัก (Heavy Metal)		
1. สังกะสี (Zn)	- ไม่เกิน 5.0 มก./ล.	- Atomic Absorption Spectrophotometry ชนิด Direct Aspiration หรือวิธี Plasma Emission Spectroscopy ชนิด Inductively Coupled Plasma : ICP
2. โครเมียมชนิดเฮ็กซาวาเล้นท์ (Hexavalent Chromium)	- ไม่เกิน 0.25 มก./ล.	
3. โครเมียมชนิดไตรวาเล้นท์ (Trivalent Chromium)	- ไม่เกิน 0.75 มก./ล.	
4. ทองแดง (Cu)	- ไม่เกิน 2.0 มก./ล.	
5 แคดเมียม (Cd)	- ไม่เกิน 0.03 มก./ล.	
6 แบเรียม (Ba)	- ไม่เกิน 1.0 มก./ล.	
7. ตะกั่วสี (Pb)	- ไม่เกิน 0.2 มก./ล.	
8. นิกเกิล (Ni)	- ไม่เกิน 1.0 มก./ล.	
9. แมงกานีส (Mn)	- ไม่เกิน 5.0 มก./ล.	
10. อาร์เซนิค (As)	- ไม่เกิน 0.25 มก./ล.	- Atomic Absorption Spectrophotometry ชนิด Hydride Generation หรือวิธี Plasma Emission Spectroscopy ชนิด Inductively Coupled Plasma : ICP
11. เซเลเนียมา (Se)	- ไม่เกิน 0.02 มก./ล.	
12. ปรอท (Hg)	- ไม่เกิน 0.005 มก./ล.	- Atomic Absorption Cold Vapour Technique

แหล่งที่มาของข้อมูล : ประกาศกระทรวงวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสิ่งแวดล้อม ฉบับที่ 3 (พ.ศ. 2539) วันที่ 3 มกราคม 2539 เรื่องกำหนดมาตรฐานควบคุมการระบายน้ำทิ้งจากแหล่งกำเนิดประเภทโรงงานอุตสาหกรรมและนิคมอุตสาหกรรม ตีพิมพ์ในราชกิจจานุเบกษา เล่มที่ 113 ตอนที่ 13 ง ลงวันที่ 13 กุมภาพันธ์ 2539

มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ Chiang Mai University

ข) กำหนดประเภทของโรงงานอุตสาหกรรมและนิคมอุตสาหกรรมเป็นแหล่งกำเนิดมลพิษที่จะต้องถูกควบคุมการปล่อยน้ำเสียลงสู่แหล่งน้ำสาธารณะหรือออกสู่สิ่งแวดล้อม

1. ในประกาศนี้

- "โรงงานอุตสาหกรรม" หมายความว่า โรงงานตามกฎหมายว่าด้วยโรงงาน

- "นิคมอุตสาหกรรม" หมายความว่า นิคมอุตสาหกรรมตามกฎหมายว่าด้วยนิคมอุตสาหกรรม หรือโครงการที่จัดไว้สำหรับการประกอบอุตสาหกรรมที่มีการจัดการระบายน้ำทิ้งลงสู่แหล่งน้ำสาธารณะหรือออกสู่สิ่งแวดล้อมร่วมกัน

- "น้ำเสีย" หมายความว่า ของเสียที่อยู่ในสภาพเป็นของเหลว รวมทั้งมลสารที่ปะปนหรือปนเปื้อนอยู่ในของเหลวนั้น

- "น้ำทิ้ง" หมายความว่า น้ำเสียที่เกิดจากการประกอบกิจการโรงงานอุตสาหกรรมหรือนิคมอุตสาหกรรมที่จะระบายลงสู่แหล่งน้ำสาธารณะหรือออกสู่สิ่งแวดล้อม และให้หมายความรวมถึงน้ำเสียจากการใช้น้ำของคนงาน รวมทั้งจากกิจกรรมอื่นในโรงงานอุตสาหกรรมหรือในนิคมอุตสาหกรรมด้วย โดยน้ำทิ้งต้องเป็นไปตามมาตรฐานควบคุมการระบายน้ำทิ้งที่กำหนดไว้ตามประกาศกระทรวงวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสิ่งแวดล้อม ฉบับที่ 3 (พ.ศ. 2539) เรื่อง กำหนดมาตรฐานควบคุมการระบายน้ำทิ้งจากแหล่งกำเนิดประเภทโรงงานอุตสาหกรรมและนิคมอุตสาหกรรม

- "แหล่งน้ำสาธารณะ" หมายความว่า ท่อระบายน้ำสาธารณะด้วย

- "การบำบัดน้ำเสีย" หมายความว่า กระบวนการทำหรือปรับปรุงน้ำเสียเพื่อให้เป็นไปตามมาตรฐานควบคุมการระบายน้ำทิ้งที่กำหนดไว้ในประกาศกระทรวงวิทยาศาสตร์เทคโนโลยีและสิ่งแวดล้อมอุตสาหกรรมและนิคมอุตสาหกรรม แต่ทั้งนี้ ห้ามมิให้ใช้วิธีการทำให้เจือจาง (Dilution)

2. โรงงานอุตสาหกรรมจำพวกที่ 2 และจำพวกที่ 3 ตามบัญชีท้ายประกาศนี้เป็นแหล่งกำเนิดมลพิษที่จะต้องถูกควบคุมการปล่อยน้ำเสียลงสู่แหล่งน้ำสาธารณะ หรือออกสู่สิ่งแวดล้อม

3. นิคมอุตสาหกรรม ตามข้อ 1. เป็นแหล่งกำเนิดมลพิษที่จะต้องถูกควบคุมการปล่อยน้ำเสียลงสู่แหล่งน้ำสาธารณะหรือออกสู่สิ่งแวดล้อม

4. ห้ามมิให้เจ้าของหรือผู้ครอบครองโรงงานอุตสาหกรรมหรือนิคมอุตสาหกรรมตามข้อ 2. และข้อ 3. ปล่อยน้ำเสียลงสู่แหล่งน้ำสาธารณะหรือออกสู่สิ่งแวดล้อม เว้นแต่น้ำเสียดังกล่าวไม่ว่าผ่านการบำบัดหรือไม่ ก็ต้องมีคุณภาพตามมาตรฐานควบคุมการระบายน้ำทิ้งจากโรงงานอุตสาหกรรมและนิคมอุตสาหกรรมที่กำหนดไว้ในประกาศกระทรวงวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและ

สิ่งแวดล้อม ฉบับที่ 3 (พ.ศ. 2539) เรื่อง กำหนดมาตรฐานควบคุมการระบายน้ำทิ้งจากแหล่งกำเนิดประเภทโรงงานอุตสาหกรรมและนิคมอุตสาหกรรม

หมายเหตุ : ประกาศกระทรวงวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสิ่งแวดล้อม ฉบับที่ 4 (พ.ศ. 2539) วันที่ 3 มกราคม 2539 ตีพิมพ์ในราชกิจจานุเบกษา เล่มที่ 113 ตอนที่ 13 ง ลงวันที่ 13 กุมภาพันธ์ 2539

ค) กำหนดประเภทของโรงงานอุตสาหกรรมที่อนุญาตให้ระบายน้ำทิ้งให้มีค่ามาตรฐานแตกต่างจากค่ามาตรฐานควบคุมการระบายน้ำทิ้งที่กำหนดไว้ในประกาศกระทรวงวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสิ่งแวดล้อม ฉบับที่ 3 (พ.ศ. 2539) เรื่อง กำหนดมาตรฐานควบคุมการระบายน้ำทิ้งจากแหล่งกำเนิดประเภทโรงงานอุตสาหกรรมและนิคมอุตสาหกรรม

1. ให้โรงงานอุตสาหกรรม จำพวกที่ 2 และจำพวกที่ 3 ดังต่อไปนี้ ระบายน้ำทิ้งที่มีค่าบีโอดี ไม่เกิน 60 มิลลิกรัมต่อลิตร คือ

- โรงงานประกอบกิจการเกี่ยวกับสัตว์ ซึ่งมิใช่สัตว์น้ำ ประเภทการฆ่าสัตว์ ตามลำดับที่ 4(1)
- โรงงานประกอบกิจการเกี่ยวกับเมล็ดพืชหรือหัวพืชประเภทการทำแป้ง ตามลำดับที่ 9(2)
- โรงงานประกอบกิจการเกี่ยวกับอาหารจากแป้งอย่างใดอย่างหนึ่งหรือหลายอย่าง ตามลำดับที่ 10
- โรงงานประกอบกิจการเกี่ยวกับอาหารสัตว์อย่างใดอย่างหนึ่งหรือหลายอย่าง ตามลำดับที่ 15
- โรงงานประกอบกิจการเกี่ยวกับสิ่งทอด้ายหรือเส้นใย ซึ่งมิใช่ใยหิน (Asbestos) อย่างใดอย่างหนึ่งหรือหลายอย่าง ตามลำดับที่ 22
- โรงงานหมัก ชำแหละ อบ ป่นหรือบด ฟอก ขัดและแต่ง แต่สำเร็จ อัดเป็นลายนูน หรือเคลือบสีหนังสัตว์ ตามลำดับที่ 29
- โรงงานผลิตเยื่อหรือกระดาษอย่างใดอย่างหนึ่ง หรือหลายอย่าง ตามลำดับที่ 38
- โรงงานประกอบกิจการเกี่ยวกับเคมีภัณฑ์ สารเคมี หรือวัสดุซึ่งมิใช่ปุ๋ย อย่างใดอย่างหนึ่งหรือหลายอย่าง ตามลำดับที่ 42

- โรงงานประกอบกิจการเกี่ยวกับยาอย่างใดอย่างหนึ่ง หรือหลายอย่าง ตามลำดับที่ 42

- โรงงานห้องเย็น ตามลำดับที่ 92

2. ภายใน 1 ปี นับแต่วันที่ประกาศกระทรวงวิทยาศาสตร์ฯ ฉบับที่ 4 (พ.ศ. 2539) มีผลใช้บังคับให้โรงงานอุตสาหกรรม จำพวกที่ 2 และจำพวกที่ 3 ตามบัญชีท้ายประกาศข้างต้น ระบายน้ำทิ้งที่มีค่าทีเคเอ็น ไม่เกิน 100 มิลลิกรัมต่อลิตร เว้นแต่โรงงานอุตสาหกรรมตามข้อ 3

3. ภายใน 2 ปี นับแต่วันที่ประกาศกระทรวงวิทยาศาสตร์ฯ ฉบับที่ 4 (พ.ศ. 2539) มีผลใช้บังคับให้โรงงานอุตสาหกรรม จำพวกที่ 2 และจำพวกที่ 3 ดังต่อไปนี้ ระบายน้ำทิ้งที่มีค่าทีเคเอ็น ไม่เกิน 200 มิลลิกรัมต่อลิตร คือ

- โรงงานประกอบกิจการเกี่ยวกับเครื่องปรุงหรือเครื่องประกอบอาหาร ประเภทการทำเครื่องปรุงกลิ่น รสหรือสีของอาหาร ตามลำดับที่ 13(2)

- โรงงานประกอบกิจการเกี่ยวกับอาหารสัตว์ประเภทการทำอาหารผสมหรืออาหารสำเร็จรูปสำหรับเลี้ยงสัตว์ ตามลำดับที่ 15(1)

4. ให้โรงงานอุตสาหกรรมจำพวกที่ 2 และจำพวกที่ 3 ดังต่อไปนี้ระบายน้ำทิ้งที่มีค่าซีโอดี ไม่เกิน 400 มิลลิกรัมต่อลิตร คือ

- โรงงานประกอบกิจการเกี่ยวกับเครื่องปรุงหรือเครื่องประกอบอาหาร ประเภทการทำเครื่องปรุงกลิ่น รสหรือสีของอาหาร ตามลำดับที่ 13(2)

- โรงงานประกอบกิจการเกี่ยวกับอาหารสัตว์ประเภทการทำอาหารผสมหรืออาหารสำเร็จรูปสำหรับเลี้ยงสัตว์.ตามลำดับที่ 15(1)

- โรงงานประกอบกิจการเกี่ยวกับสิ่งทอ ด้ายหรือเส้นใย ซึ่งมิใช่ใยหิน (Asbestos) อย่างใดอย่างหนึ่งหรือหลายอย่าง ตามลำดับที่ 22

- โรงงานหมัก ชำแหละ อบ ป่นหรือบด ฟอก ขัดและแต่ง แต่สำเร็จ อัดให้เป็นลายนูน หรือเคลือบสีหนังสัตว์ ตามลำดับที่ 29

- โรงงานผลิตเยื่อหรือกระดาษอย่างใดอย่างหนึ่งหรือหลายอย่าง ตามลำดับที่ 38

หมายเหตุ : ประกาศคณะกรรมการควบคุมมลพิษ วันที่ 20 สิงหาคม 2539 ตีพิมพ์ในราชกิจจานุเบกษา เล่มที่ 113 ตอนที่ 75 ง ลงวันที่ 17 กันยายน 2539

ง) วิธีการเก็บตัวอย่างน้ำทิ้ง ความถี่และระยะเวลาในการเก็บตัวอย่างน้ำทิ้งจากโรงงานอุตสาหกรรมและนิคมอุตสาหกรรม

1. การเก็บตัวอย่างน้ำทิ้งให้เก็บ ณ จุดที่ระบายลงสู่แหล่งน้ำสาธารณะหรือออกสู่สิ่งแวดล้อมนอกเขตที่ตั้งของโรงงานอุตสาหกรรมหรือนิคมอุตสาหกรรม ในกรณีที่มีการระบายน้ำทิ้งหลายจุดให้เก็บทุกจุด

2. วิธีการเก็บ ความถี่และระยะเวลาในการเก็บตัวอย่างน้ำทิ้งให้เป็นไปดังนี้

- โรงงานอุตสาหกรรม จำพวกที่ 2 และจำพวกที่ 3 ให้เก็บแบบจ้วง 1 ครั้ง
- นิคมอุตสาหกรรม ให้เก็บแบบผสมรวม โดยเก็บ 4 ครั้ง ๆ ละ 500 มิลลิลิตร ทุก 2 ชั่วโมงต่อเนื่องกัน

หมายเหตุ : ประกาศคณะกรรมการควบคุมมลพิษ วันที่ 20 สิงหาคม 2539 ตีพิมพ์ในราชกิจจานุเบกษา เล่มที่ 113 ตอนที่ 9 ง ลงวันที่ 12 พฤศจิกายน 2539

มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ Chiang Mai University

ภาคผนวก ค.

ประกาศ 1/2543 HCF – CT
เรื่อง นโยบายการใช้เทคโนโลยีสะอาด

บริษัท ชวี่ เฉวียน ฟูดส์ จำกัด มีปัญหาด้านการจัดการมลภาวะอย่างมีประสิทธิภาพ ทำให้มีน้ำเสียที่ต้องบำบัดในปริมาณที่มาก รวมถึงกากของเสีย และขยะที่เกิดจากวัสดุอุปกรณ์ในการผลิตที่ชำรุดและเสียหายจากกระบวนการผลิต ส่งผลให้ต้นทุนและค่าใช้จ่ายต่อหน่วยสินค้าสูง อีกทั้งยังส่งผลกระทบต่อชุมชนรอบโรงงาน

เพื่อให้การจัดการมลภาวะ เป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพและเหมาะสมในกระบวนการผลิต ทางบริษัทฯ จึงมีนโยบายที่จะนำเทคโนโลยีสะอาดเข้ามาเพื่อจัดการ ปรับปรุงและแก้ไขปัญหาดังกล่าว โดยมีความมุ่งมั่นให้พนักงานทุกคน ทุกระดับ ทุกหน่วยงาน มีจิตสำนึก ถึงความสำคัญของสภาพแวดล้อมในการปรับปรุงงานของตนเอง ร่วมมือกันปรับปรุงงานของหน่วยงานและที่ต้องร่วมมือทำงานกับหน่วยอื่น ให้มีประสิทธิภาพที่ดีขึ้นอย่างมีระบบและต่อเนื่อง บริษัทฯ ได้กำหนดนโยบายการใช้เทคโนโลยีสะอาดดังนี้

มุ่งมั่นลดมลภาวะ ทรัพยากร และต้นทุน ด้วยตระหนักและรู้คุณค่าสภาพแวดล้อม

แนวคิด หลักการ และการปฏิบัติของเทคโนโลยีสะอาด เพื่อลดมลภาวะของ น้ำเสีย กากของเสีย และขยะ ต้องกำจัดและลดการปนเปื้อนของเสีย ณ แหล่งกำเนิด ปฏิบัติอย่างต่อเนื่อง เพื่อไม่ให้เกิดผลกระทบต่อผู้ที่เกี่ยวข้อง ตลอดจนใช้มาตรการการดำเนินการอื่น ๆ ดังนี้

1. ป้องกันและควบคุมมลพิษที่จำเป็นต้องปล่อยออกจากโรงงานให้มีสภาพที่ดีกว่าหรือเท่ากับมาตรฐานของทางราชการ

1.1 น้ำเสีย

1.1.1 ณ จุดรับวัตถุดิบ

1.1.1.1 สร้างแรงจูงใจให้ผู้ส่งวัตถุดิบกำจัดการปนเปื้อนของดินให้น้อยที่สุด (ต่ำกว่ามาตรฐาน 10%)

1.1.1.2 ควบคุมการใช้น้ำ การเดินเครื่องล้าง และการทำความสะอาดบริเวณล้างวัตถุดิบ โดยการตักดินทิ้งและกวาดก่อน จึงใช้หัวฉีดล้างพื้น

1.1.1.3 ควบคุมการปิดเปิดการใช้น้ำ ณ จุดสุ่มคุณภาพวัตถุดิบ

1.1.2 กระบวนการผลิต

1.1.2.1 ควบคุมการใช้น้ำจืดผสมกับน้ำดองในเครื่องล้างในปริมาณที่เหมาะสม เพื่อลดปริมาณน้ำเค็มที่ต้องเข้าสู่ระบบบำบัด

1.1.2.2 การล้างพื้นอาคาร ใช้การกวาดเศษกากของเสียก่อน แล้วจึงใช้หัวฉีด ล้างพื้น

1.1.2.3 ลดและควบคุมการใช้น้ำจืดที่เตรียมไว้สำหรับล้างทำความสะอาดขิงดองที่ตัดแต่งแล้ว ไปใช้ล้างมือและเท้าในสายการผลิต

1.2 กากของเสีย

1.2.1 บริหารและจัดการจัดหาวัตถุดิบที่มีคุณภาพเข้ามาผลิต เพื่อลดกากของเสีย

1.2.2 คิดและค้นคว้าหาทางนำกากของเสียไปใช้ให้เป็นประโยชน์

1.3 ขยะ

1.3.1 ขยะที่เกิดจากวัสดุอุปกรณ์ในการผลิต

1.3.1.1 คัดแยกทำความสะอาด ซ่อมแซมแล้วนำกลับมาใช้ใหม่ เช่น พาเล็ท ถังไม้ ถุงพลาสติก กระสอบ ฯลฯ

1.3.1.2 ระมัดระวังการขนย้าย เพื่อป้องกันการเสียหายหรือชำรุด เช่น การตกของลัง กระสอบบรรจุเกลือ หรือ กรดตกแตกเสียหาย

1.3.1.3 จัดหาวัสดุอุปกรณ์ที่มีคุณภาพ ไม่เสียหายชำรุดง่าย หรือมีคุณภาพต่ำกว่ามาตรฐานมาใช้ในการผลิต

1.3.2 ขยะในครัวเรือน (เศษใบตอง กระดาษ ถุงพลาสติกที่ใช้ห่อหุ้มอาหาร)

1.3.2.1 จัดถังแยกขยะที่ย่อยสลายได้ กับขยะที่ย่อยสลายยาก แยกจากกัน (ขยะเปียก)

1.3.2.2 จัดถังขยะสำหรับขยะแห้ง เช่น กระดาษ ขวดแก้ว พลาสติก ฯลฯ (ขยะแห้ง)

2. ลดการใช้พลังงานไฟฟ้า โดยมีแผนการใช้อย่างรัดกุมและมีประสิทธิภาพ

3. กำหนด ทบทวน วัตถุประสงค์ และเป้าหมายของการดำเนินการใช้เทคโนโลยีสะอาด อย่างมีระบบและต่อเนื่อง

4. จัดอบรม และชี้แจงวัตถุประสงค์และเป้าหมายของการใช้เทคโนโลยีสะอาด ให้พนักงานทุกคนได้เข้าใจ และร่วมมือปฏิบัติอย่างมีระบบและต่อเนื่อง

5. ให้ความร่วมมือหรือประสานงานกับองค์กรต่าง ๆ เช่น

- ภาควิชาวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
- กรมโรงงาน กระทรวงอุตสาหกรรม
- สำนักงานอุตสาหกรรมจังหวัดเชียงใหม่และเชียงราย
- สถาบันสิ่งแวดล้อมไทย

ในการใช้เทคโนโลยีสะอาด และยินดีที่จะเผยแพร่การดำเนินงานการจัดการต่อสาธารณชน หรือผู้สนใจทั่วไป

นโยบายการจัดการเทคโนโลยีสะอาดนี้ ได้ถูกทำเป็นเอกสารและส่งมอบให้พนักงานทุกระดับในองค์กร เพื่อให้พนักงานเข้าใจและยึดถือปฏิบัติ รวมทั้งเปิดเผยต่อสาธารณชนทั่วไป

ทั้งนี้ตั้งแต่วันที่ 1 กรกฎาคม 2543 เป็นต้นไป

ประกาศ ณ วันที่ 1 กรกฎาคม 2543
บริษัท ชวี่ เฉวียน ฟูดส์ จำกัด

(นายเจริญชัย แย้มแขไข)
กรรมการผู้จัดการ

มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ Chiang Mai University

แผนกิจกรรมสร้างแรงจูงใจและฝึกอบรมกลุ่มตัวอย่างผู้ส่งวัตถุดิบ

(2/2543 HCF-CT)

กิจกรรม	พ.ค.	มิ.ย.		ก.ค.
1. กลุ่มที่ 1 สร้างความเข้าใจเรื่องสิ่งแวดล้อมและผลกระทบจากกิจกรรมของกระบวนการผลิต ทางอุตสาหกรรมโดยการพูดคุย อธิบาย และขอความร่วมมือในการกำจัดการปนเปื้อนของดิน ณ จุดเก็บเกี่ยวให้ต่ำกว่าเกณฑ์มาตรฐาน (10%)	19	9	30	14
2. กลุ่มที่ 2 สร้างแรงจูงใจโดยการเพิ่มมูลค่าของวัตถุดิบ ถ้าผู้ส่งวัตถุดิบส่งวัตถุดิบที่มีคุณภาพ และกำจัดการปนเปื้อนของดิน ณ จุดเก็บเกี่ยวด้วย คือ 2.1 คุณภาพดีและดินปนเปื้อน ไม่เกิน 8% เพิ่ม 0.10 บาท/กก. 2.2 คุณภาพดีและดินปนเปื้อน ไม่เกิน 5% เพิ่ม 0.20 บาท/กก.				15

แผนกิจกรรมอบรมพนักงาน และแก้ไขปรับปรุงเครื่องจักรอุปกรณ์

(3/2543 HCF-CT)

กิจกรรม	ก.ค.			
1. การจัดองค์กรและการอบรม				
1.1 ประกาศนโยบาย CT	1			
1.2 อบรมหัวหน้าฝ่ายผลิตและแผนกช่าง		8		
1.3 อบรมและฝึกปฏิบัติการเก็บตัวอย่างน้ำ			14	
1.4 ทบทวน ตรวจสอบความเข้าใจ CT ของพนักงานทุกระดับและทุกหน่วยงาน				21
1.5 หัวหน้าฝ่ายรายงานผลการฝึกอบรมกลุ่มย่อยภายในหน่วยของตัวเอง				21
2. การแก้ไขปรับปรุงอุปกรณ์และเครื่องจักร				
2.1 ปรับเปลี่ยนระบบท่อ PVC แทนสายยางของเครื่องจักร		◄———	———	———►
2.2 ทำขอบกั้นบริเวณล้างวัตถุดิบ กันการกระจายตัวของดิน และน้ำ ไปยังพื้นที่อื่น		◄———	———	———►
2.3 จัดทำถังรองรับเศษดินที่ผ่านตะแกรงทางเข้าของเครื่องล้าง แทนการปล่อยให้ตกสะสมบนพื้น		◄———	———	———►
2.4 เปลี่ยนขนาดสายยางจาก 1 ½ นิ้ว เป็น 1 นิ้ว พร้อมวาล์วปิดเปิด ณ จุดสุ่มวัตถุดิบ		◄———	———	———►

ภาคผนวก ง. บันทึกการส่ง–รับวัตถุดิบ และการสุ่มล้างทดสอบวัตถุดิบ จากผู้ส่งวัตถุดิบที่ใช้เทคโนโลยีสะอาด

1. การส่ง-รับวัตถุดิบ กลุ่มที่ 1

วันที่ / ลำดับที่	8 สิงหาคม 2543				9 สิงหาคม 2543				10 สิงหาคม 2543			
	ส่ง (กก.)	รับ (กก.)	ดิน (กก.)	ดิน %	ส่ง (กก.)	รับ (กก.)	ดิน (กก.)	ดิน %	ส่ง (กก.)	รับ (กก.)	ดิน (กก.)	ดิน %
1	5,301	4,569	732	13.81	10,120	9,054	1,066	10.53	1,333	1,214	119	8.92
2	2,938	2,699	239	8.13	2,639	2,302	337	12.76	6,910	6,177	733	10.60
3	12,210	11,021	1,189	9.74	6,320	5,378	942	14.96	6,949	5,916	1,033	14.86
4	8,060	6,942	1,118	13.87	7,695	7,695	1,390	15.29	8,188	7,572	616	7.52
5	12,552	11,316	1,236	9.85	8,230	7,474	756	9.18	8,072	6,998	1,074	13.30
6	8,071	7,373	698	8.65	7,670	6,978	692	9.02	3,685	3,407	278	7.54
7	10,386	9,219	1,167	11.24	10,793	9,698	1,095	10.14				
8	7,710	7,048	662	8.59	3,989	3,642	347	8.69				
9	6,702	6,032	670	10.00	7,500	6,677	823	10.97				
10	8,568	7,783	785	9.16								
รวม	82,498	74,002	8,496	10.30	66,346	58,898	7,448	11.23	35,137	31,284	3,853	10.96

2. การส่ง-รับวัตถุดิบ กลุ่มที่ 2

วันที่ / ลำดับที่	5 สิงหาคม 2543				6 สิงหาคม 2543				7 สิงหาคม 2543			
	ส่ง (กก.)	รับ (กก.)	ดิน (กก.)	ดิน %	ส่ง (กก.)	รับ (กก.)	ดิน (กก.)	ดิน %	ส่ง (กก.)	รับ (กก.)	ดิน (กก.)	ดิน %
1	9,180	8,506	674	7.34	7,936	7,028	908	11.44	6,600	5,984	616	9.33
2	6,360	5,830	530	8.33	6,036	5,632	404	6.69	7,820	7,115	705	9.01
3	12,857	11,732	1,125	8.57	6,598	5,884	714	10.82	4,149	3,848	301	7.25
4	13,740	12,271	1,469	10.69	8,230	7,456	774	9.40	5,405	4,918	424	7.84
5	4,282	3,922	360	8.40	9,111	8,460	651	7.14	7,434	6,627	807	10.85
6	7,454	6,731	723	9.69	9,782	8,748	1,034	10.57	6,377	5,846	531	8.32
7	11,299	10,441	858	7.59	7,848	7,208	640	8.15	8,380	7,745	635	7.57
8	5,930	5,147	783	13.20	4,412	4,014	398	9.02	9,265	8,435	830	8.95
9	8,262	7,558	704	8.52	13,697	12,462	1,235	9.01	12,979	11,829	1,150	8.86
10					5,438	4,944	494	9.08				
11					14,761	13,484	1,277	8.65				
12					7,004	6,338	666	9.50				
13					1,686	1,522	164	9.72				
14					1,832	1,677	155	8.46				
15					210	194	16	7.61				
16					600	554	46	7.66				
รวม	79,364	72,138	7,226	9.11	105,181	95,608	9,576	9.11	68,409	62,410	5,999	8.77

3. การสุ่มล้างทดสอบวัตถุดิบ กลุ่มที่ 1

วันที่ / ลำดับที่	8 สิงหาคม 2543				9 สิงหาคม 2543				10 สิงหาคม 2543			
	สุ่ม (กก.)	ชิง (กก.)	ดิน		สุ่ม (กก.)	ชิง (กก.)	ดิน		สุ่ม (กก.)	ชิง (กก.)	ดิน	
			(กก.)	%			(กก.)	%			(กก.)	%
1	134	115.50	18.50	13.80	132	117.50	14.50	10.98	67	61	6	8.96
2	135	124	11	8.15	132	120.50	11.50	8.71	132	118	14	10.61
3	133.50	120.50	13	9.74	132	118.50	13.50	10.23	134.50	114.50	20	14.87
4	137	118	19	13.86	133	121	12	9.02	133	123	10	7.52
5	132	119	13	9.85	136	123.50	12.50	9.19	131.50	114	17.50	13.31
6	133	121.50	11.50	8.65	134	113.50	20.50	15.29	132.50	122.50	10	7.55
7	133.50	118.50	15	11.24	132	112.50	19.50	14.77				
8	134	122.50	11.50	8.58	133	116	17	12.78				
9	135	121.50	13.50	10.00	133	119	14	10.53				
10	131	119	12	9.16								
รวม	1,338	1,200	138	10.30	1,197	1,062	135	11.28	730.50	653	77.50	10.60

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ Chiang Mai University

4. การสุ่มล้างทดสอบวัตถุดิบ กลุ่มที่ 2

วันที่ / ลำดับที่	5 สิงหาคม 2543				6 สิงหาคม 2543				7 สิงหาคม 2543			
	สุ่ม (กก.)	ชิง (กก.)	ดิน		สุ่ม (กก.)	ชิง (กก.)	ดิน		สุ่ม (กก.)	ชิง (กก.)	ดิน	
			(กก.)	%			(กก.)	%			(กก.)	%
1	129.50	120	9.50	7.34	135.50	120	15.50	11.44	134	121.50	12.50	9.33
2	132	121	11	8.33	134.50	125.50	9	6.69	133	121	12	9.02
3	200	182.50	17.50	8.75	134	119.50	14.50	10.82	131	121.50	9.50	7.25
4	131	117	14	10.69	133	120.50	12.50	9.40	134	123.50	10.50	7.84
5	131	120	11	8.40	133	123.50	9.50	7.14	133.50	119	14.50	10.86
6	134	121	13	9.70	132.50	118.50	14	10.57	132	121	11	8.33
7	197.50	182.50	15	7.59	135	124	11	8.15	132	122	10	7.58
8	132.50	115	17.50	13.20	66.50	60.50	6	9.02	134	122	12	8.96
9	135	123.50	11.50	8.52	133	121	12	9.02	197.50	180	17.50	8.86
10					66	60	6	9.09				
11					133	121.50	11.50	8.65				
12					131.50	119	12.50	9.50				
13					67	60.50	6.50	9.70				
14					65	59.50	5.50	8.46				
15					33	30.50	2.50	7.58				
16					65	60	5	7.69				
รวม	1,322.50	1,202.50	120	9.07	1,697.50	1,544	153.50	9.04	1,261	1,151.50	109.50	8.68

ภาคผนวก จ. การบันทึกการสร้างความตระหนัก ให้กับผู้ส่งวัตถุดิบกลุ่มที่ 1

จำนวนผู้ส่งวัตถุดิบ	การเข้าร่วม		ความสนใจ				ความคิดเห็น / ข้อเสนอแนะ ของผู้ส่งวัตถุดิบ
	เคย	ไม่เคย	มาก	ปานกลาง	น้อย	ต่อต้าน	
19 พฤษภาคม 2543							
8(คน)	-	8(คน)	-	2(คน)	4(คน)	2(คน)	ไม่มีความรู้เรื่องของสิ่งแวดล้อม และผลกระทบมาก่อน คิดว่าเป็นเรื่องไกลตัว น่าจะเกี่ยวข้องกับโรงงานโดยตรง โรงงานต้องแก้ไขปัญหาเอง
9 มิถุนายน 2543							
6(คน)	4(คน)	-	-	2(คน)	3(คน)	1(คน)	รู้เรื่องของสิ่งแวดล้อมจากการเข้าร่วมครั้งก่อน และในกลุ่มได้แลกเปลี่ยนความคิดเห็นกัน แต่ก็ยังไม่มีความมั่นใจว่า จะช่วยแก้ไขปัญหาได้หรือไม่ เพราะต้องไปทำความเข้าใจกับลูกสวน (ผู้ปลูก) อีกครั้ง คิดว่าอาจจะมีปัญหาเรื่องของการรวบรวมและการรับซื้อที่ต้องแข่งขันกับโรงงานอื่น
30 มิถุนายน 2543							
10(คน)	10(คน)	-	-	6(คน)	4(คน)	-	ยังมีความสงสัยและไม่เข้าใจว่า ถ้าลดการปนเปื้อนของดิน ณ จุดเก็บเกี่ยวแล้วผลกำไรและผลประโยชน์ที่เกิดขึ้น จะอยู่ในลักษณะไหน ใครเป็นผู้ได้รับ สรุปได้ว่า ผลประโยชน์น่าจะเป็นของโรงงานมากกว่า
14 กรกฎาคม 2543							
9(คน)	9(คน)	-	2(คน)	5(คน)	2(คน)	-	มีความสมัครใจที่จะให้ความร่วมมือมากกว่าร้อยละ 50 ส่วนที่เหลือมีความพยายามที่จะร่วมมือ มีส่วนน้อยที่ไม่แสดงความเห็น

ภาคผนวก ฉ. บันทึกการใช้น้ำ

1. การทำงานของเครื่องสูบน้ำที่สูบจากแม่น้ำลาว

วัน / เดือน / ปี	เครื่องสูบน้ำหมายเลขที่ 1 (อัตราการสูบของเครื่อง 40 ลบ.ม./ชม.)				รวมเวลาเครื่องสูบน้ำทำงาน	
	เช้า		บ่าย			
	เวลาเปิด	เวลาปิด	เวลาเปิด	เวลาปิด	ชม.	นาที
5 สิงหาคม 2543	8.00	12.00	13.00	17.00	8	-
6 สิงหาคม 2543	8.00	11.55	12.30	19.00	10	25
7 สิงหาคม 2543	8.00	12.00	13.10	14.40		
			14.45	16.10	6	55
8 สิงหาคม 2543	8.00	12.00	13.00	17.30	8	30
9 สิงหาคม 2543	8.00	11.30	13.00	16.30	7	-
10 สิงหาคม 2543	8.00	11.30	13.05	14.00	4	25

2. การใช้น้ำสุ่มล้างทดสอบโดยมาตรวัดน้ำ

วัน / เดือน / ปี	มาตรวัดน้ำหมายเลข 1			มาตรวัดน้ำหมายเลข 2			รวมใช้ (ลบ.ม.)
	เช้า (ลบ.ม.)	เย็น (ลบ.ม.)	ใช้ (ลบ.ม.)	เช้า (ลบ.ม.)	เย็น (ลบ.ม.)	ใช้ (ลบ.ม.)	
5 สิงหาคม 2543	165	165	0	170	181	11	11
6 สิงหาคม 2543	165	165	0	181	194	13	13
7 สิงหาคม 2543	165	166	1	194	203	9	10
8 สิงหาคม 2543	166	168	2	203	212	9	11
9 สิงหาคม 2543	168	169	1	212	221	9	10
10 สิงหาคม 2543	169	169	0	221	226	5	5

ภาคผนวก ช. บันทึกประสิทธิภาพของการทำงาน ณ จุดล้างวัตถุดิบจากการใช้เทคโนโลยีสะอาด

วัน / เดือน / ปี	วัตถุดิบ (ขิงสด) (ตัน)	เวลาล้าง		ประสิทธิภาพ (ตัน/ชม.)
		(ชม.)	(นาที)	
5 สิงหาคม 2543	79.36	8	-	9.92
6 สิงหาคม 2543	105.18	10	25	10.10
7 สิงหาคม 2543	68.41	6	55	9.89
ค่าเฉลี่ย ($\bar{x}$)				9.97
8 สิงหาคม 2543	82.50	8	30	9.71
9 สิงหาคม 2543	66.35	7	-	9.48
10 สิงหาคม 2543	35.14	4	25	7.96
ค่าเฉลี่ย ($\bar{x}$)				9.05

มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ Chiang Mai University

ภาคผนวก ซ. บันทึกปริมาณและปริมาตรดินที่สามารถแยกและกักเก็บ ณ จุดล้างวัตถุดิบ โดยไม่ปนไปกับน้ำทิ้งหลังการใช้เทคโนโลยีสะอาด

วัน / เดือน / ปี	ถังรวมดิน (ตัน)	ถัง (ตัน)	ดิน (ตัน)	ดิน (ลบ.ม.)
กลุ่มที่ 1				
8 สิงหาคม 2543	1.317	0.173	1.144	1.660
9 สิงหาคม 2543	1.088	0.173	0.915	1.328
10 สิงหาคม 2543	0.630	0.173	0.457	0.664
ค่าเฉลี่ย ($\bar{x}$)			0.839	1.217
ดิน 1 ลบ.ม. = 0.689 ตัน				
กลุ่มที่ 2				
5 สิงหาคม 2543	1.088	0.173	0.915	1.328
6 สิงหาคม 2543	1.845	0.173	1.672	1.992
7 สิงหาคม 2543	1.100	0.173	0.927	1.200
ค่าเฉลี่ย ($\bar{x}$)			1.171	1.507
ดิน 1 ลบ.ม. = 0.777 ตัน				

ภาคผนวก ฌ. ผลการวิเคราะห์คุณภาพน้ำทิ้งของ บริษัท ชวี่ เฉวียน ฟูดส์ จำกัด ตรวจสอบและวิเคราะห์โดยภาควิชาวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

ภาควิชาวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม

คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

ผู้รับบริการ บ. ชวี่เฉวียนฟูดส์ จำกัด

วันที่ส่งน้ำตัวอย่าง 24 สิงหาคม 2543

ผลการวิเคราะห์น้ำ

รายละเอียดจุดเก็บน้ำตัวอย่าง	พารามิเตอร์				
	BOD,mg/l	COD,mg/l	TKN,mg/l	SS,mg/l	
1-1	1.8	25	1.4	66	
2-1	2.1	22	1.2	65	
3-1	2.3	23	1.2	64	
4-1	2.6	26	3.5	112	
5-1	2.7	26	1.4	100	
6-1	2.5	24	1.5	81	
1-2	15	175	8.5	1,317	
2-2	16	336	12	2,459	
3-2	32	403	17	3,728	
4-2	44	436	15	2,179	
5-2	30	604	20	6,067	
6-2	19	691	14	5,006	

หมายเหตุ ภาควิชาวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม ขอยืนยันผลการวิเคราะห์คุณภาพน้ำที่ได้มีการเก็บและนำส่งให้ภาควิชาฯ ว่ามีคุณสมบัติดังแสดงในตารางข้างต้น ทั้งนี้ภาควิชาฯ ไม่มีส่วนในการเก็บและนำส่งน้ำตัวอย่างแต่อย่างใด

(นายเพชร จาตุม)
ผู้วิเคราะห์
วันที่ 24 เดือน สิงหาคม พ.ศ. 2543

(อ.จารยิธิติ เชียวชัญวิทย์)
รองหัวหน้าภาควิชาวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม
วันที่ 24 เดือน สิงหาคม พ.ศ. 2543

ภาคผนวก ญ. การคำนวณเพื่อหาการลงทุนที่เพิ่มขึ้นจากการดำเนินงานตามข้อเสนอของเทคโนโลยีสะอาด ผลประโยชน์ทางเศรษฐศาสตร์และสิ่งแวดล้อม และการทดสอบทางสถิติเพื่อหาความเชื่อมั่นของค่ากำหนดน้ำทิ้ง

ส่วนที่ 1 ข้อมูลการดำเนินงานของ บริษัท ชวี่ เฉวียน ฟูดส์ จำกัด ประจำปี 2542 และ 2543

1. ปริมาณวัตถุดิบที่ใช้ (ขิงสด) ประมาณ = 7,000 ตัน/ปี
2. การสุ่มล้างทดสอบ ประมาณร้อยละ 3 = 210 ตัน/ปี
3. อัตราค่าน้ำบาดาล = 3.50 บาท/ลบ.ม.
4. ค่าไฟฟ้าประจำเดือนสิงหาคม 2543 = 2.6227 บาท/หน่วย
5. ค่าแรงงานล้างวัตถุดิบ (สัดส่วนขิงร้อยละ 90 รวมดิน ร้อยละ 10) = 30.30 บาท/ตัน
6. ค่าจ้างขุดลอกตะกอนดินของบ่อบำบัดน้ำเสีย = 150 บาท/ลบ.ม.
7. ราคาดินถมที่ = 80 บาท/ลบ.
8. ประสิทธิภาพการล้างวัตถุดิบประจำปี 2542 มีค่าเฉลี่ย ($\bar{x}$) = 6.5238 ตัน/ชม.

ส่วนที่ 2 ข้อมูลของเทคโนโลยีเดิม

1. ปริมาตรการใช้น้ำล้างสุ่มทดสอบวัตถุดิบ = 18.60 ลบ.ม./ตันวัตถุดิบ
2. ปริมาตรการใช้น้ำล้างวัตถุดิบ = 5.33 ลบ.ม./ตันวัตถุดิบ
3. ค่าเฉลี่ย ($\bar{x}$) ดินปนเปื้อนก่อนล้างวัตถุดิบ (ปนเปื้อนไปกับน้ำทิ้ง) = 12.11 ร้อยละ

ส่วนที่ 3 ข้อมูลของเทคโนโลยีสะอาด

		กลุ่มที่ 1	กลุ่มที่ 2	
1. ปริมาตรการใช้น้ำล้างสุ่มทดสอบลดลง	=	10.83	10.66	ลบ.ม./ตันวัตถุดิบ
2. ปริมาตรการใช้น้ำล้างวัตถุดิบลดลง	=	0.87	1.19	ลบ.ม./ตันวัตถุดิบ
3. ค่าเฉลี่ย ($\bar{x}$) ดินปนเปื้อนไปกับน้ำทิ้ง	=	9.39	7.78	ร้อยละ
4. ค่าเฉลี่ย ($\bar{x}$) ดินที่แยกได้ไม่ปนกับน้ำทิ้ง	=	1.37	1.23	ร้อยละ
5. ประสิทธิภาพการล้างวัตถุดิบมีค่าเฉลี่ย	=	9.05	9.97	ตัน/ชม.
6. ราคาส่วนเพิ่มจากการสร้างแรงจูงใจ ($\bar{x}$)	=	0	100	บาท/ตันวัตถุดิบ

ส่วนประหยัดและกำไรจากกระบวนการผลิตจากเทคโนโลยีสะอาด

1. การลงทุนที่เพิ่มขึ้นจากการสร้างแรงจูงใจในกลุ่มที่ 2

วัตถุดิบที่ผ่านเกณฑ์จำนวนร้อยละ 26.47 (จากตารางที่ 8)

$$\therefore \text{ปริมาณวัตถุดิบที่ต้องเพิ่มราคา} = \frac{26.47 \times 7{,}000}{100} \text{ ตัน}$$

$$= 1{,}852.9 \text{ ตัน}$$

$$\therefore \text{เงินที่ต้องจ่ายเพิ่มให้กลุ่มที่ 2} = 1{,}852.9 \times 100 \text{ บาท}$$

$$= 185{,}290 \text{ บาท}$$

2. มูลค่าของน้ำใช้ที่ลดลง

การคำนวณ ปริมาตรน้ำใช้ (ลบ.ม./ปี) = วัตถุดิบ (ตัน/ปี) × อัตราน้ำที่ใช้ลด (ลบ.ม./ตันวัตถุดิบ)

	กลุ่มที่ 1	กลุ่มที่ 2	
(1) ล้างสุ่มทดสอบวัตถุดิบ =	210 × 10.83	210 × 10.66	ลบ.ม./ปี
=	2,274.3	2,238.6	ลบ.ม./ปี ——— ①
(2) ล้างวัตถุดิบ =	7,000 × 0.87	7,000 × 1.19	ลบ.ม./ปี
=	6,090	8,330	ลบ.ม./ปี ——— ②
①+② ลดปริมาตรการใช้น้ำ ณ จุดสุ่มล้างทดสอบ และล้างวัตถุดิบลง =	8,364.3	10,568.6	ลบ.ม./ปี

การคำนวณ ค่าน้ำที่ใช้ลดลง (บาท/ปี) = ปริมาตรน้ำใช้ที่ลดลง (ลบ.ม./ปี) × อัตราค่าน้ำ (บาท/ลบ.ม.)

=	8,364.3 × 3.50	10,568.6 × 3.50	บาท/ปี
∴ จ่ายค่าน้ำลดลง =	29,274	36,990.10	บาท/ปี

3. มูลค่าของค่าแรงล้างวัตถุดิบที่ลดลง

การคำนวณ มูลค่าของค่าแรง (บาท/ตัน) $= \dfrac{\text{ค่าแรง (บาท/ตัน)} \times 100}{\text{น้ำหนักสุทธิของวัตถุดิบไม่มีดิน}}$

เทคโนโลยีเดิม (100-12.11) $= \dfrac{30.30 \times 100}{87.89}$ บาท/ตัน

$= 34.48$ บาท/ตัน ——————— ①

เทคโนโลยีสะอาด

กลุ่มที่ 1	กลุ่มที่ 2
100 – 9.39	100 – 7.78

$=$

กลุ่มที่ 1	กลุ่มที่ 2	
$\dfrac{30.30 \times 100}{90.61}$	$\dfrac{30.30 \times 100}{92.22}$	บาท/ตัน
33.44	32.86	บาท/ตัน ——— ②

① – ② ค่าแรงล้างวัตถุดิบลดลง $=$

1.04	1.62	บาท/ตัน

การคำนวณ มูลค่าค่าแรงล้างวัตถุดิบลดลง (บาท/ปี) = วัตถุดิบ (ตัน/ปี) × ค่าแรงลด (บาท/ตัน)

∴ มูลค่าค่าแรงล้างวัตถุดิบลดลง $=$

7,000 × 1.04	7,000 × 1.62	บาท/ปี
7,280	11,340	บาท/ปี

4. มูลค่าที่ได้จากดินที่แยกและกักเก็บได้

การคำนวณ มูลค่าดิน (บาท) = ปริมาตรดิน (ลบ.ม.) × ราคาดิน (บาท/ลบ.ม.)

ปริมาณดินที่แยกและกักเก็บ

กลุ่มที่ 1	กลุ่มที่ 2
$\dfrac{7,000 \times 1.37}{100}$	$\dfrac{7,000 \times 1.23}{100}$

$=$

กลุ่มที่ 1	กลุ่มที่ 2	
95.90	86.10	ตัน/ปี

ปริมาตรดิน (ลบ./ม./ตัน)

$\dfrac{1}{0.689}$	$\dfrac{1}{0.777}$

$=$

95.90×0.689	86.10×0.777	ลบ.ม./ปี
66.08	66.89	ลบ.ม./ปี

∴ มูลค่าดิน $=$

66.08 × 80	60.89 × 80	บาท/ปี
5,286.40	5,351.20	บาท/ปี

มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ Chiang Mai University

5. ค่าจ้างขุดลอกดิน บ่อบำบัดลดลง

การคำนวณ มูลค่าจ้างขุดลอก (บาท/ปี) = ปริมาตรดิน (ลบ.ม./ปี) × ราคา (บาท/ลบ.ม.)

		กลุ่มที่ 1	กลุ่มที่ 2	
ปริมาณดินที่ลดลง	=	$\frac{12.11 - 9.39}{100}$	$\frac{12.11 - 7.78}{100}$	
	=	7,000×0.0272	7,000×0.0433	ตัน/ปี
	=	190.40	303.10	ตัน/ปี
ปริมาตรดินที่ลดลง (ลบ./ม./ตัน)	=	$\frac{1}{0.689}$	$\frac{1}{0.777}$	
	=	190.40×0.689	303.10×0.777	ลบ.ม./ปี
	=	131.19	235.51	ลบ.ม./ปี
∴ ค่าใช้จ่ายขุดลอก	=	131.19 × 150	235.51 × 150	บาท/ปี
	=	19,678.50	35,326.5	บาท/ปี

6. พลังงานที่ใช้ลดลง (ค่าไฟฟ้า)

การคำนวณ ค่าไฟฟ้า (บาท) = ไฟฟ้าที่ใช้ (หน่วย) × ราคา (บาท/หน่วย)

ประสิทธิภาพการล้างวัตถุดิบของเทคโนโลยีเดิม = 6.5238 ตัน/ชม.

		กลุ่มที่ 1	กลุ่มที่ 2	
ประสิทธิภาพการล้างวัตถุดิบของเทคโนโลยีสะอาด	=	9.05	9.97	ตัน/ชม.
จำนวนชั่วโมงของเทคโนโลยีเดิมที่ทำงานได้เท่ากับของเทคโนโลยีสะอาด	=	$\frac{9.05}{6.5238}$	$\frac{9.97}{6.5238}$	ชม.
	=	1.39	1.51	ชม.
∴ ชั่วโมงการทำงานของเทคโนโลยีสะอาดลดลง	=	1.39 – 1	1.51 – 1	ชม.
	=	0.39	0.51	ชม.
∴ ชั่วโมงการทำงานของเทคโนโลยีสะอาดลดลงใน 1 ปี	=	$\frac{7,000 \times 0.39}{9.05}$	$\frac{7,000 \times 0.51}{9.97}$	ชม./ปี
	=	301.66	358.07	ชม./ปี

ค่าพลังงานไฟฟ้าที่ใช้ ณ จุดล้างสุ่มทดสอบ และจุดล้างวัตถุดิบ

1.	สูบน้ำใช้มอเตอร์ มีค่าพลังงานไฟฟ้า	11	กิโลวัตต์
2.	เครื่องล้างขิงใช้มอเตอร์ มีค่าพลังงานไฟฟ้า	7.50	กิโลวัตต์
3.	สายพานลำเลียงใช้มอเตอร์ มีค่าพลังงานไฟฟ้า	1.50	กิโลวัตต์
	รวมค่าพลังงานไฟฟ้า	20.00	กิโลวัตต์

การคำนวณ ค่าไฟฟ้าลดลง (หน่วย) = พลังงานไฟฟ้า (กิโลวัตต์) × จำนวน (ชม./ปี)

	กลุ่มที่ 1	กลุ่มที่ 2	
=	20 × 301.66	20 × 358.07	หน่วย/ปี
=	6,033.20	7,161.40	หน่วย/ปี

∴ ค่าไฟฟ้าที่ลดลง =	6,033.20 × 2.6227	7,161.40 × 2.6227	บาท/ปี
=	15,823.27	18,782.20	บาท/ปี

ผลประโยชน์ทางเศรษฐศาสตร์

$$\text{การคำนวณ ระยะเวลาคืนทุน (ปี)} = \frac{\text{เงินลงทุนทั้งหมด (บาท)}}{\text{เงินกำไรเฉลี่ยต่อปี (บาท/ปี)}}$$

1. ประโยชน์จากการลดการใช้ทรัพยากรน้ำ

		กลุ่มที่ 1	กลุ่มที่ 2	
(1) การลงทุนเปลี่ยนท่อน้ำ สายยาง และวาล์ว ณ จุดสุ่มล้างทดสอบและล้างวัตถุดิบ	=	21,573	21,573	บาท
(2) ประหยัดค่าน้ำ	=	29,274	36,990.10	บาท/ปี
∴ ระยะเวลาคืนทุน	=	$\frac{21,573}{29,274}$	$\frac{21,573}{36,990.10}$	ปี
	=	0.74	0.58	ปี

2. ประโยชน์จากการแยกเศษดินและกักเก็บตะกอนดิน

		กลุ่มที่ 1	กลุ่มที่ 2	
(1) ทำถังรองรับเศษดิน 3 ใบ	=	8,960	8,960	บาท
(2) มูลค่าดิน	=	5,286.40	5,351.20	บาท/ปี
∴ ระยะเวลาคืนทุน	=	$\frac{8,960}{5,286.40}$	$\frac{8,960}{5,351.20}$	ปี
	=	1.69	1.68	ปี

3. ประโยชน์จากการใช้กลยุทธ์สร้างความตระหนักและแรงจูงใจ

(1) ซื้อโสตทัศนูปกรณ์ใช้อบรมบุคลากร	=	16,100	16,100	บาท
(2) เลี้ยงรับรองผู้ส่งวัตถุดิบ	=	2,400	0	บาท
(3) มูลค่าเพิ่มของราคาของการสร้างแรงจูงใจลดการปนเปื้อนของดิน ณ แหล่งกำเนิด (จุดเก็บเกี่ยว)	=	0	185,290	บาท
รวม (1) + (2) + (3)	=	18,500	201,390	บาท
(4) ประหยัดค่าขุดลอกดิน	=	19,678.50	35,326.50	บาท/ปี
(5) ประหยัดค่าไฟฟ้า		15,823.27	18,782.20	บาท/ปี
(5) ประหยัดค่าแรงล้างวัตถุดิบ		7,280	11,340	บาท/ปี
รวม (4) + (5) + (6)	=	42,781.77	65,448.70	บาท/ปี
∴ ระยะเวลาคืนทุน	=	$\frac{18,500}{42,781.77}$	$\frac{201,390}{65,448.70}$	ปี
	=	0.43	3.08	ปี

ผลประโยชน์ทางสิ่งแวดล้อม

1. ปริมาตรการใช้น้ำของเทคโนโลยีเดิม

สูตร ปริมาตรน้ำใช้ (ลบ.ม./ปี) = วัตถุดิบ (ตัน/ปี) × อัตราการใช้น้ำ (ลบ.ม./ตันวัตถุดิบ)

(1) ล้างสุ่มทดสอบวัตถุดิบ = 210 (ตัน/ปี) × 18.60 (ลบ.ม./ตันวัตถุดิบ)

= 3,906 ลบ.ม./ปี ——————————①

(2) ล้างวัตถุดิบ = 7,000 (ตัน/ปี) × 5.33 (ลบ.ม./ตันวัตถุดิบ)

= 37,310 ลบ.ม./ปี ——————————②

①+② ปริมาตรน้ำใช้รวม ณ จุดสุ่มล้างทดสอบ และล้างวัตถุดิบลง

= 41,216 ลบ.ม./ปี

(3) ปริมาตรน้ำใช้ลดลงร้อยละของเทคโนโลยีสะอาด = $\frac{\text{ปริมาตรน้ำใช้ที่ลดลง (ลบ.ม./ปี)} \times 100}{\text{ปริมาตรน้ำใช้รวมของเทคโนโลยีเดิม (ลบ.ม./ปี)}}$

	กลุ่มที่ 1	กลุ่มที่ 2
=	$\frac{8,364.3 \times 100}{41,216}$	$\frac{10,568.6 \times 100}{41,216}$
=	20.29	25.64

2. ปริมาณดินปนเปื้อนลดลง

สูตร ปริมาณดินปนเปื้อน (ตัน/ปี) = $\frac{\text{ค่าเฉลี่ยดินปนเปื้อน (ร้อยละ)} \times \text{วัตถุดิบ (ตัน/ปี)}}{100}$

(1) ปริมาณดินปนเปื้อน (ตัน/ปี) ของเทคโนโลยีเดิม = $\frac{12.11 \times 7,000 \text{ (ตัน/ปี)}}{100}$

= 847.70 ตัน/ปี ——————①

	กลุ่มที่ 1	กลุ่มที่ 2
(2) ปริมาณดินปนเปื้อน (ตัน/ปี) ของเทคโนโลยีสะอาด =	$\frac{9.39 \times 7,000}{100}$	$\frac{7.78 \times 7,000}{100}$
=	657.3	544.6 ——————②
①-② ปริมาตรดินปนเปื้อนลดลง =	190.4	303.1

(3) ปริมาณดินปนเปื้อนลดลงร้อยละ = $\frac{\text{ปริมาณดินที่ลดลงของเทคโนโลยีสะอาด (ตัน/ปี)} \times 100}{\text{ปริมาณดินของเทคโนโลยีเดิม (ตัน/ปี)}}$

	กลุ่มที่ 1	กลุ่มที่ 2
=	$\frac{190.4 \times 100}{847.70}$	$\frac{303.1 \times 100}{847.70}$
=	22.46	35.76

การทดสอบทางสถิติ

การทดสอบความเชื่อมั่นของค่ากำหนดค่าความต้องการออกซิเจนทางชีวเคมี (BOD) ค่าความต้องการออกซิเจนทางเคมี (COD) และค่าสารแขวนลอย (SS) จากตารางที่ 8 โดยวิธีการ Kruskal–Wallis test

การคำนวณ สูตร $\mathbf{H = \frac{12}{N(N+1)} \sum_{j=1}^{k} \frac{R_j^2}{n_j} - 3(N+1)}$

k = number of sample
n_j = number of cases in j^{th} sample
N = Σn_j, the number of case in all sample canbine
R_j = sum of ranks in j^{th} sample (column)

$\sum_{j=1}^{k}$ directs one to sum over k sample (columns)

ตารางที่ 1 การทดสอบค่าความต้องการออกซิเจนทางชีวเคมี (BOD)

เทคโนโลยีเดิม	เทคโนโลยีสะอาด	
	กลุ่มตัวอย่างที่ 1	กลุ่มตัวอย่างที่ 2
91	44	15
37	30	16
	19	32
8	7	1
6	4	2
	3	5
R_1 = 14	R_2 = 14	R_3 = 8
$(\bar{R}_1)$ = 7	$(\bar{R}_2)$ = 4.67	$(\bar{R}_3)$ = 2.67

การคำนวณ $\mathbf{H = \frac{12}{8(8+1)}\left(\frac{14^2}{2} + \frac{14^2}{3} + \frac{8^2}{3}\right) - 3(8+1)}$

= 3.7643

ตารางที่ 2 การทดสอบค่าความต้องการออกซิเจนทางเคมี (COD)

เทคโนโลยีเดิม	เทคโนโลยีสะอาด	
	กลุ่มตัวอย่างที่ 1	กลุ่มตัวอย่างที่ 2
756 378	436 604 691	175 336 403
8 3	5 6 7	1 2 4
$R_1 = 11$	$R_2 = 18$	$R_3 = 7$
$(\overline{R}_1) = 5.5$	$(\overline{R}_2) = 6$	$(\overline{R}_3) = 2.3$

การคำนวณ $$H = \frac{12}{8(8+1)}\left(\frac{11^2}{2} + \frac{18^2}{3} + \frac{7^2}{3}\right) - 3(8+1)$$

$$= 3.7643$$

ตารางที่ 3 การทดสอบสารแขวนลอย (SS)

เทคโนโลยีเดิม	เทคโนโลยีสะอาด	
	กลุ่มตัวอย่างที่ 1	กลุ่มตัวอย่างที่ 2
6,533 2,727	2,179 6,067 5,006	1,301 1,245 3,728
8 4	3 7 6	2 1 5
$R_1 = 12$	$R_2 = 16$	$R_3 = 8$
$(\overline{R}_1) = 6$	$(\overline{R}_2) = 5.3$	$(\overline{R}_3) = 2.67$

การคำนวณ $$H = \frac{12}{8(8+1)}\left(\frac{12^2}{2} + \frac{16^2}{3} + \frac{8^2}{3}\right) - 3(8+1)$$

$$= 2.7547$$

ค่า H ที่ได้จากการคำนวณ

BOD H = 3.7643

COD H = 3.7643

SS H = 2.7547

นำไปเทียบค่า H_o ในตาราง (TABLE O.) ได้ผลและแปรความได้ว่า ค่ากำหนดทั้ง 3 (BOD, COD และ SS) ในกลุ่มตัวอย่างทั้ง 3 กลุ่ม ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ และเมื่อพิจารณาค่าเฉลี่ยของพิสัย ($\overline{R}$) ของแต่ละกลุ่ม สามารถอธิบายได้ว่า ค่ากำหนดทั้ง 3 มีแนวโน้มที่แตกต่างกัน แต่ไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ

มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ Chiang Mai University

TABLE O. TABLE OF PROBABILITIES ASSOCIATED WITH VALUES AS LARGE AS OBSERVED VALUES OF H IN THE KRUSKAL-WALLIS ONE-WAY ANALYSIS OF VARIANCE BY RANKS*

Sample sizes			H	p	Sample sizes			H	p
n_1	n_2	n_3			n_1	n_2	n_3		
2	1	1	2.7000	.500	4	3	2	6.4444	.008
								6.3000	.011
2	2	1	3.6000	.200				5.4444	.046
								5.4000	.051
2	2	2	4.5714	.067				4.5111	.098
			3.7143	.200				4.4444	.102
3	1	1	3.2000	.300	4	3	3	6.7455	.010
3	2	1	4.2857	.100				6.7091	.013
			3.8571	.133				5.7909	.046
								5.7273	.050
3	2	2	5.3572	.029				4.7091	.092
			4.7143	.048				4.7000	.101
			4.5000	.067					
			4.4643	.105	4	4	1	6.6667	.010
								6.1667	.022
3	3	1	5.1429	.043				4.9667	.048
			4.5714	.100				4.8667	.054
			4.0000	.129				4.1667	.082
								4.0667	.102
3	3	2	6.2500	.011					
			5.3611	.032	4	4	2	7.0364	.006
			5.1389	.061				6.8727	.011
			4.5556	.100				5.4545	.046
			4.2500	.121				5.2364	.052
3	3	3	7.2000	.004				4.5545	.098
			6.4889	.011				4.4455	.103
			5.6889	.029					
			5.6000	.050	4	4	3	7.1439	.010
			5.0667	.086				7.1364	.011
			4.6222	.100				5.5985	.049
								5.5758	.051
4	1	1	3.5714	.200				4.5455	.099
								4.4773	.102
4	2	1	4.8214	.057					
			4.5000	.076	4	4	4	7.6538	.008
			4.0179	.114				7.5385	.011
								5.6923	.049
4	2	2	6.0000	.014				5.6538	.054
			5.3333	.033				4.6539	.097
			5.1250	.052				4.5001	.104
			4.4583	.100					
			4.1667	.105	5	1	1	3.8571	.143
4	3	1	5.8333	.021	5	2	1	5.2500	.036
			5.2083	.050				5.0000	.048
			5.0000	.057				4.4500	.071
			4.0556	.093				4.2000	.095
			3.8889	.129				4.0500	.119

TABLE O. TABLE OF PROBABILITIES ASSOCIATED WITH VALUES AS LARGE AS OBSERVED VALUES OF H IN THE KRUSKAL-WALLIS ONE-WAY ANALYSIS OF VARIANCE BY RANKS* (*Continued*)

Sample sizes			H	p	Sample sizes			H	p
n_1	n_2	n_3			n_1	n_2	n_3		
5	2	2	6.5333	.008				5.6308	.050
			6.1333	.013				4.5487	.099
			5.1600	.034				4.5231	.103
			5.0400	.056					
			4.3733	.090	5	4	4	7.7604	.009
			4.2933	.122				7.7440	.011
								5.6571	.049
5	3	1	6.4000	.012				5.6176	.050
			4.9600	.048				4.6187	.100
			4.8711	.052				4.5527	.102
			4.0178	.095	5	5	1	7.3091	.009
			3.8400	.123				6.8364	.011
								5.1273	.046
5	3	2	6.9091	.009				4.9091	.053
			6.8218	.010				4.1091	.086
			5.2509	.049				4.0364	.105
			5.1055	.052					
			4.6509	.091	5	5	2	7.3385	.010
			4.4945	.101				7.2692	.010
								5.3385	.047
5	3	3	7.0788	.009				5.2462	.051
			6.9818	.011				4.6231	.097
			5.6485	.049				4.5077	.100
			5.5152	.051					
			4.5333	.097	5	5	3	7.5780	.010
			4.4121	.109				7.5429	.010
								5.7055	.046
5	4	1	6.9545	.008				5.6264	.051
			6.8400	.011				4.5451	.100
			4.9855	.044				4.5363	.102
			4.8600	.056					
			3.9873	.098	5	5	4	7.8229	.010
			3.9600	.102				7.7914	.010
								5.6657	.049
5	4	2	7.2045	.009				5.6429	.050
			7.1182	.010				4.5229	.099
			5.2727	.049				4.5200	.101
			5.2682	.050					
			4.5409	.098	5	5	5	8.0000	.009
			4.5182	.101				7.9800	.010
								5.7800	.049
5	4	3	7.4449	.010				5.6600	.051
			7.3949	.011				4.5600	.100
			5.6564	.049				4.5000	.102

* Adapted and abridged from Kruskal, W. H., and Wallis, W. A. 1952. Use of ranks in one-criterion variance analysis. *J. Amer. Statist. Ass.*, **47**, 614–617, with the kind permission of the authors and the publisher. (The corrections to this table given by the authors in Errata, *J. Amer. Statist. Ass*, **48**, 910, have been incorporated.)

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Chiang Mai University

ภาคผนวก ฎ. เงื่อนไขและข้อตกลงการรับซื้อวัตถุดิบระหว่างโรงงานของบริษัท ชวี่ เฉียน ฟูดส์ จำกัด กับผู้ส่งวัตถุดิบ ประจำปี 2543

มาตรฐานการรับซื้อขิงสดประจำปี 2543

ของ

บริษัท ชวี่ เฉวียน ฟูดส์ จำกัด

ขิงสดที่จัดส่งให้ทางโรงงาน ต้องมี

1. ขนาด L น้ำหนัก มากกว่า 180 กรัม/แง่ง (สัดส่วน 45%)

M น้ำหนัก 100 - 180 กรัม/แง่ง (สัดส่วน 25%)

S น้ำหนัก 60 - 100 กรัม/แง่ง (สัดส่วน 15%)

2S, 3S, 4S } น้ำหนัก ต่ำกว่า 60 กรัม/แง่ง (สัดส่วน 15%)

2. คุณภาพ

2.1 เป็นขิงอ่อนมีเสี้ยนน้อย อายุเก็บเกี่ยวไม่เกิน 145 วัน

2.2 ลักษณะรูปทรง กลม ป้อม ไม่ยาวเหมือนเขากวาง

2.3 สีผิวขาวสะอาดไม่มีรอยตำหนิ หรือมีหนอน แมลงกัดเจาะ

2.4 ไม่มีลักษณะ เน่า และช้ำจากโรคเน่า

3. การปนเปื้อน

3.1 มีดินปนเปื้อนได้ไม่เกิน (ร้อยละ 10) ของน้ำหนักส่งรวม

3.2 มีแมลง หนอน กัดเจาะ และลักษณะเน่าและช้ำ จากโรคเน่าได้ไม่เกินร้อยละ 3 ของน้ำหนักส่งรวม

3.3 รากและลำต้น (กาบใบ) ต้องตัดให้สั้นและสะอาด ถ้าไม่สะอาดจะตัดน้ำหนักตามจริงที่ตรวจพบ

บริษัท ชวี่ เฉวียน ฟูดส์ จำกัด

1 กรกฎาคม 2543

ภาคผนวก ฏ. ภาพถ่ายอุปกรณ์เครื่องจักรการใช้เทคโนโลยีเดิม และการใช้เทคโนโลยีสะอาด

1. เทคโนโลยีเดิม

เครื่องล้างขิงไม่มีคันกั้นรอบเครื่อง

ระบบส่งน้ำเข้าเครื่องล้างขิง ใช้สายยาง หลุดและรั่วง่าย

เศษดินผ่านตะแกรงสะสมอยู่บนพื้น

น้ำสุ่มล้างทดสอบ ใช้สายยางขนาด 1 ½ นิ้ว ไม่มีหัวฉีดและวาล์วปิดเปิด

2. เทคโนโลยีสะอาด

เครื่องล้างขิงมีคันกั้นรอบเครื่องป้องกัน และจำกัดพื้นที่ของการกระจายตัวของดินและน้ำทิ้ง

เปลี่ยนท่อพีวีซี แทนสายยางระบบส่งน้ำเข้าเครื่องล้างขิง

ถังรองรับเศษดินที่ผ่านตะแกรง

น้ำสุ่มล้างทดสอบเปลี่ยนสายยางเป็น 1 นิ้ว พร้อมวาล์วปิดเปิด

ติดตั้งหัวฉีดพร้อมวาล์วปิดเปิดตรงปลายสายยางของน้ำใช้สุ่มล้างทดสอบ

มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Chiang Mai University

ประวัติการศึกษา

ชื่อ-นามสกุล	นายเจริญชัย แย้มแขไข
วัน เดือน ปีเกิด	4 มีนาคม 2494
ประวัติการศึกษา	- สำเร็จการศึกษามัธยมศึกษาตอนต้น โรงเรียนพิริยาลัย จ.แพร่ พ.ศ. 2510 - สำเร็จการศึกษามัธยมศึกษาตอนปลาย โรงเรียนพิริยาลัย จ.แพร่ พ.ศ. 2512 - วิทยาศาสตรบัณฑิต (เกษตรศาสตร์) มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ พ.ศ. 2518 - ศิลปศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการจัดการมนุษย์กับสิ่งแวดล้อม มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ พ.ศ. 2543
ประวัติการทำงาน	- บริษัท อินเตอร์เอเชี่ยนโทแบคโก เอ็กซปอร์ตเตอร์ จำกัด พ.ศ. 2518 - 2529 - บริษัท ไดนามิคแพลน จำกัด พ.ศ. 2530 - 2531 - บริษัท ซีบีวี จำกัด พ.ศ. 2531 - 2532 - บริษัท ไทยธัญญผลอุตสาหกรรม จำกัด พ.ศ. 2532 - 2535 - บริษัท ชวี่ เฉวียน ฟูดส์ จำกัด พ.ศ. 2536 - ปัจจุบัน

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Chiang Mai University