

ภาคผนวก



ภาคผนวก ก

รายละเอียดข้อมูลในหน่วยผสมหัวเชื้อ



ตารางที่ ก1 ข้อมูลในห้องผสมหัวเชื้อแยกตามชนิดผลิตภัณฑ์

ขนาด 3,000 ลิตร

ผลิตภัณฑ์ C

	Brix	ปริมาตร(ลิตร)	วันที่
1	0.30	270	22/2/2011
2	0.17	270	23/2/2011
3	0.28	270	24/2/2011
4	0.31	270	25/2/2011
5	0.30	270	27/2/2011
6	0.19	270	22/3/2011
7	0.28	270	25/3/2011
8	0.33	270	26/3/2011
9	0.25	270	29/3/2011
10	0.25	270	21/3/2011
เฉลี่ย	0.27	270	

ขนาด 8,000 ลิตร

	Brix	ปริมาตร(ลิตร)	วันที่
1	0.61	300	24/2/2011
2	0.41	300	25/2/2011
3	0.43	300	25/2/2011
4	0.45	300	26/2/2011
5	0.48	300	28/2/2011
6	0.40	300	24/3/2011
7	0.40	300	26/3/2011
8	0.45	300	27/3/2011
9	0.40	300	28/3/2011
10	0.42	300	28/3/2011
เฉลี่ย	0.45	300	

ขนาด 10,000 ลิตร

	Brix	ปริมาตร(ลิตร)	วันที่
1	0.63	350	22/2/2011
2	0.66	350	22/2/2011
3	0.87	350	24/2/2011
4	0.68	350	25/2/2011
5	0.73	350	26/2/2011
6	0.69	350	21/3/2011
7	0.75	350	26/3/2011
8	0.70	350	26/3/2011
9	0.65	350	27/3/2011
10	0.75	350	28/3/2011
เฉลี่ย	0.71	350	

ขนาด 3,000 ลิตร

ผลิตภัณฑ์ O

	Brix	ปริมาตร(ลิตร)	วันที่
1	0.38	270	1/3/2011
2	0.42	270	1/3/2011
3	0.45	270	5/3/2011
4	0.48	270	30/3/2011
5	0.43	270	20/4/2011
6	0.48	270	22/4/2011
7	0.48	270	24/4/2011
8	0.38	270	25/4/2011
9	0.35	270	28/4/2011
10	0.43	270	29/4/2011
เฉลี่ย	0.43	270	

ขนาด 8,000 ลิตร

	Brix	ปริมาตร(ลิตร)	วันที่
1	0.80	300	2/3/2011
2	0.70	300	2/3/2011
3	0.75	300	21/3/2011
4	0.75	300	21/3/2011
5	0.68	300	22/3/2011
6	0.72	300	16/4/2011
7	0.65	300	16/4/2011
8	0.82	300	17/4/2011
9	0.87	300	23/4/2011
10	0.80	300	23/4/2011
เฉลี่ย	0.75	300	

ขนาด 10,000 ลิตร

	Brix	ปริมาตร(ลิตร)	วันที่
1	1.15	350	1/3/2011
2	1.17	350	2/3/2011
3	1.10	350	21/3/2011
4	1.05	350	22/3/2011
5	0.85	350	16/4/2011
6	0.91	350	16/4/2011
7	1.10	350	17/4/2011
8	1.12	350	20/4/2011
9	0.95	350	20/4/2011
10	1.05	350	22/4/2011
เฉลี่ย	1.05	350	

ขนาด 3,000 ลิตร

ผลิตภัณฑ์ S

	Brix	ปริมาตร(ลิตร)	วันที่
1	0.31	270	1/3/2011
2	0.40	270	2/3/2011
3	0.42	270	2/3/2011
4	0.38	270	2/3/2011
5	0.33	270	24/3/2011
6	0.48	270	28/3/2011
7	0.39	270	29/3/2011
8	0.45	270	30/3/2011
9	0.35	270	30/3/2011
10	0.40	270	5/4/2011
เฉลี่ย	0.39	270	

ขนาด 8,000 ลิตร

	Brix	ปริมาตร(ลิตร)	วันที่
1	0.72	300	28/2/2011
2	0.85	300	1/3/2011
3	0.77	300	3/3/2011
4	0.88	300	22/3/2011
5	0.75	300	23/3/2011
6	0.68	300	25/3/2011
7	0.80	300	8/4/2011
8	0.65	300	9/4/2011
9	0.80	300	9/4/2011
10	0.85	300	17/4/2011
เฉลี่ย	0.78	300	

ขนาด 10,000 ลิตร

	Brix	ปริมาตร(ลิตร)	วันที่
1	0.91	350	28/2/2011
2	1.18	350	28/2/2011
3	0.87	350	28/2/2011
4	1.17	350	3/3/2011
5	0.95	350	24/3/2011
6	1.13	350	25/3/2011
7	1.15	350	29/3/2011
8	1.17	350	7/4/2011
9	1.05	350	17/4/2011
10	1.13	350	17/4/2011
เฉลี่ย	1.07	350	

ขนาด 3,000 ลิตร

ผลิตภัณฑ์ G

	Brix	ปริมาตร(ลิตร)	วันที่
1	0.42	270	25/3/2011
2	0.38	270	6/4/2011
3	0.45	270	20/4/2011
4	0.42	270	30/4/2011
5	0.40	270	16/5/2011
6	0.31	270	16/5/2011
7	0.41	270	17/5/2011
8	0.45	270	18/5/2011
9	0.40	270	14/6/2011
10	0.43	270	15/6/2011
เฉลี่ย	0.41	270	

ขนาด 8,000 ลิตร

	Brix	ปริมาตร(ลิตร)	วันที่
1	0.87	300	2/3/2011
2	0.90	300	2/3/2011
3	0.80	300	22/3/2011
4	0.85	300	23/3/2011
5	0.80	300	26/3/2011
6	0.75	300	5/4/2011
7	0.72	300	20/4/2011
8	0.75	300	22/4/2011
9	0.65	300	27/4/2011
10	0.72	300	28/4/2011
เฉลี่ย	0.78	300	

ขนาด 10,000 ลิตร

	Brix	ปริมาตร(ลิตร)	วันที่
1	1.10	350	22/3/2011
2	1.12	350	22/3/2011
3	1.15	350	23/3/2011
4	1.05	350	25/3/2011
5	0.95	350	26/3/2011
6	1.05	350	31/3/2011
7	0.90	350	5/4/2011
8	1.11	350	6/4/2011
9	0.93	350	12/4/2011
10	1.05	350	12/4/2011
เฉลี่ย	1.04	350	

ขนาด 3,000 ลิตร

ผลิตภัณฑ์ P

	Brix	ปริมาตร(ลิตร)	วันที่
1	0.35	270	23/3/2011
2	0.41	270	5/4/2011
3	0.45	270	11/4/2011
4	0.43	270	12/4/2011
5	0.45	270	12/4/2011
6	0.39	270	19/4/2011
7	0.30	270	19/4/2011
8	0.38	270	19/5/2011
9	0.41	270	20/5/2011
10	0.45	270	25/5/2011
เฉลี่ย	0.40	270	

ขนาด 8,000 ลิตร

	Brix	ปริมาตร(ลิตร)	วันที่
1	0.65	300	21/3/2011
2	0.63	300	23/3/2011
3	0.66	300	25/3/2011
4	0.73	300	25/3/2011
5	0.77	300	5/4/2011
6	0.68	300	6/4/2011
7	0.70	300	7/4/2011
8	0.75	300	7/4/2011
9	0.73	300	9/4/2011
10	0.65	300	22/4/2011
เฉลี่ย	0.70	300	

ขนาด 10,000 ลิตร

	Brix	ปริมาตร(ลิตร)	วันที่
1	0.97	350	25/3/2011
2	0.85	350	26/3/2011
3	0.80	350	26/3/2011
4	0.90	350	7/4/2011
5	0.78	350	12/4/2011
6	0.91	350	18/4/2011
7	0.82	350	22/4/2011
8	0.80	350	22/4/2011
9	0.88	350	22/4/2011
10	0.82	350	24/4/2011
เฉลี่ย	0.85	350	



ตารางที่ ก2 จำนวนครั้งต่อเดือนที่ล้างถังในห้องผสมหัวเชื้อ

พฤษภาคม 54

ขนาดถัง	3,000 L	8,000 L	10,000 L
C	23	38	36
O	8	15	20
S	12	24	28
G	5	12	14
P	8	16	15
รวม	56	105	113

มิถุนายน 54

ขนาดถัง	3,000 L	8,000 L	10,000 L
C	10	57	49
O	8	15	10
S	12	16	21
G	5	2	8
P	3	14	8
รวม	38	104	96

กรกฎาคม 54

ขนาดถัง	3,000 L	8,000 L	10,000 L
C	12	48	48
O	10	15	18
S	12	30	22
G	9	12	12
P	4	18	22
รวม	47	123	122

เฉลี่ย	ครั้งต่อเดือน		
ขนาดถัง	3,000 L	8,000 L	10,000 L
C	15.00	47.67	44.33
O	8.67	15.00	16.00
S	12.00	23.33	23.67
G	6.33	8.67	11.33
P	5.00	16.00	15.00
รวม	47.00	110.67	110.33

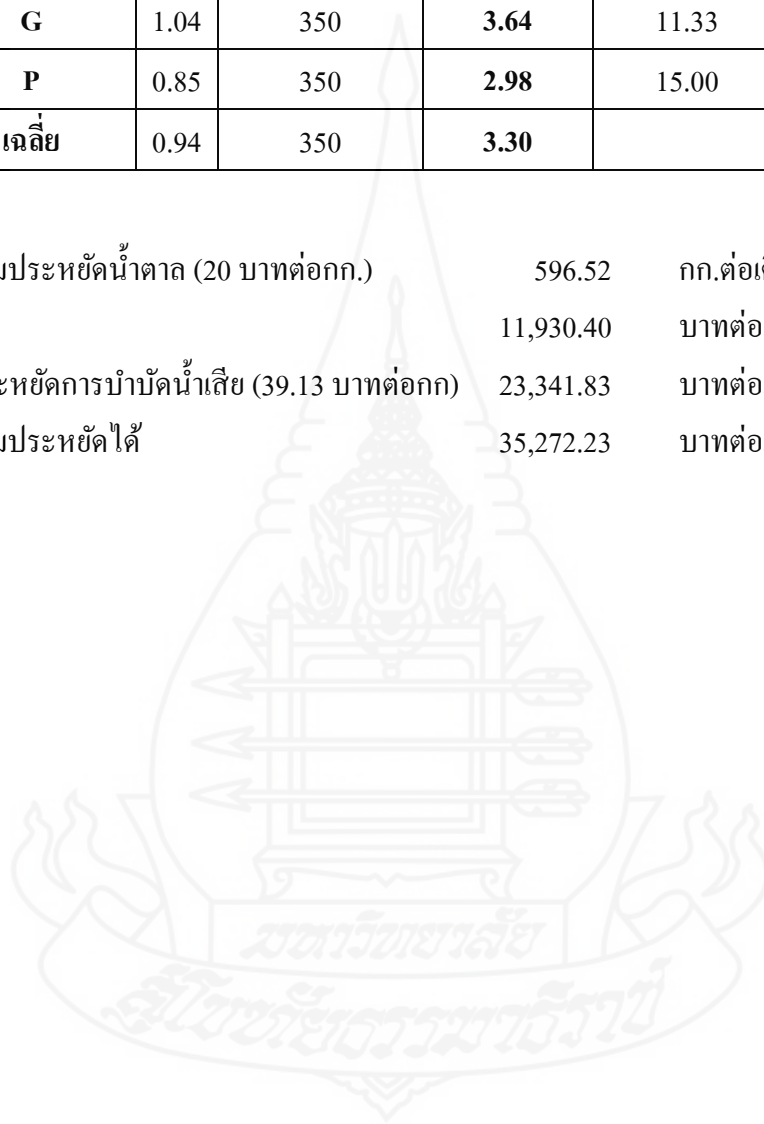
ตารางที่ ก3 ปริมาณน้ำตาลที่นำกลับมาใช้ในห้องผสมหัวเชื้อ

ถัง 3,000 ลิตร	Brix	ปริมาตร(ลิตร)	น้ำตาล(กก.)	ครั้งต่อเดือน	กก.ต่อเดือน
C	0.27	270	0.73	15.00	10.95
O	0.43	270	1.16	8.67	10.06
S	0.39	270	1.05	12.00	12.60
G	0.41	270	1.11	6.33	7.03
P	0.40	270	1.09	5.00	5.40
Avg.	0.38	270	1.02		46.04

ถัง 8,000 ลิตร	Brix	ปริมาตร(ลิตร)	น้ำตาล(กก.)	ครั้งต่อเดือน	กก.ต่อเดือน
C	0.45	300	1.35	47.67	64.35
O	0.75	300	2.25	15.00	33.75
S	0.78	300	2.34	23.33	54.59
G	0.78	300	2.34	8.67	20.29
P	0.70	300	2.10	16.00	33.06
เฉลี่ย	0.69	300	2.07		206.58

ถัง10,000 ลิตร	Brix	ปริมาตร(ลิตร)	น้ำตาล(กก.)	ครั้งต่อเดือน	กก.ต่อเดือน
C	0.71	350	2.49	44.33	110.32
O	1.05	350	3.68	16.00	58.88
S	1.07	350	3.75	23.67	88.76
G	1.04	350	3.64	11.33	41.24
P	0.85	350	2.98	15.00	44.70
เฉลี่ย	0.94	350	3.30		343.90

รวมประหยัดน้ำตาล (20 บาทต่อกก.)	596.52	กก.ต่อเดือน
	11,930.40	บาทต่อเดือน
ประหยัดการบำบัดน้ำเสีย (39.13 บาทต่อกก)	23,341.83	บาทต่อเดือน
รวมประหยัดได้	35,272.23	บาทต่อเดือน



ตารางที่ ก4 ปริมาณน้ำที่นำกลับมาใช้ในห้องผสมหัวเชื้อ

ถัง 3000 ลิตร	ปริมาตร(ลิตร)	ครั้งต่อเดือน	น้ำทิ้ง(ลิตร)
C	270	15.00	4,050.00
O	270	8.67	2,340.90
S	1,670	12.00	20,040.00
G	1,670	6.33	10,571.10
P	270	5.00	1,350.00
รวม		47.00	38,352.00

ถัง 8000 L	ปริมาตร(ลิตร)	ครั้งต่อเดือน	น้ำทิ้ง(ลิตร)
C	300	47.67	14,301.00
O	300	15.00	4,500.00
S	1,900	23.33	44,327.00
G	1,900	8.67	16,473.00
P	300	16.00	4,800.00
รวม		110.67	84,401.00

ถัง 10000 ลิตร	ปริมาตร(ลิตร)	ครั้งต่อเดือน	น้ำทิ้ง(ลิตร)
C	350	44.33	15,515.50
O	350	16.00	5,600.00
S	1,950	23.67	46,156.50
G	1,950	11.33	22,093.50
P	350	15.00	5,250.00
รวม		110.33	94,615.50

รวมน้ำที่นำกลับมาใช้ = $38,352.00 + 84,401.00 + 94,615.50 = 217,368.50$ ลิตรต่อเดือน

ภาคผนวก ข

รายละเอียดข้อมูลในหน่วยสายการผลิต



ตารางที่ ข1 ข้อมูลการล้างเครื่องสายการผลิต 1

ชนิดน้ำ	ค่า Brix	ปริมาตร(ลิตร)	น้ำตาล(กก.)	เฉลี่ย
C	1.26	450	5.67	7.19
C	0.76	800	6.08	
C	2.18	450	9.81	
O	2.25	450	10.13	9.93
O	2.05	450	9.23	
O	2.32	450	10.44	
S	2.01	450	9.05	7.90
S	1.14	500	5.70	
S	1.99	450	8.96	
G	2.50	450	11.25	9.84
G	1.90	450	8.55	
G	2.16	450	9.72	
P	2.10	450	9.45	8.99
P	2.02	450	9.09	
P	1.87	450	8.42	
เฉลี่ย		476.67		

ตารางที่ ข2 ข้อมูลการล้างเครื่องสายการผลิต 2

ชนิดน้ำ	ค่า Brix	ปริมาตร(ลิตร)	น้ำตาล(กก.)	เฉลี่ย
C	3.58	700	25.06	37.82
C	3.90	1,100	42.90	
C	6.50	700	45.50	
O	11.95	400	47.80	36.84
O	4.66	600	27.96	
O	6.95	500	34.75	
S	5.27	700	36.89	37.32
S	6.61	700	46.27	
S	5.76	500	28.80	
G	4.21	1,100	46.31	56.70
G	7.89	700	55.23	
G	8.57	800	68.56	
P	11.05	500	55.25	47.82
P	6.65	700	46.55	
P	8.33	500	41.65	
เฉลี่ย		680		

ตารางที่ ข3 ข้อมูลการล้างเครื่องสายการผลิต 3

ชนิดน้ำ	ค่า Brix	ปริมาตร(ลิตร)	น้ำตาล(กก.)	เฉลี่ย
C	3.61	460	16.61	23.38
C	5.82	550	32.01	
C	4.58	470	21.53	
O	5.36	450	24.12	24.47
O	5.66	450	25.47	
O	5.29	450	23.81	
S	5.21	460	23.97	24.53
S	5.74	450	25.83	
S	5.29	450	23.81	
G	5.73	450	25.79	25.85
G	5.89	450	26.51	
G	3.24	780	25.27	
P	5.12	460	23.55	24.81
P	5.68	460	26.13	
P	5.38	460	24.75	
เฉลี่ย		467.14		

ตารางที่ ข4 ข้อมูลการล้างเครื่องสายการผลิต 4

ชนิดน้ำ	ค่า Brix	ปริมาตร(ลิตร)	กก.น้ำตาล	เฉลี่ย
C	2.17	900	19.53	21.25
C	2.47	900	22.23	
C	2.20	1,000	22.00	
O	3.54	1,100	38.94	35.27
O	3.21	1,000	32.10	
O	3.66	950	34.77	
S	3.50	1,000	35.00	35.17
S	3.67	1,100	40.37	
S	2.74	1,100	30.14	
G	3.75	1,100	41.25	41.04
G	3.51	1,150	40.37	
G	4.37	950	41.52	
P	2.00	1,100	22.00	24.73
P	2.15	1,050	22.58	
P	2.96	1,000	29.60	
เฉลี่ย		1,026.67		

ตารางที่ ข5 จำนวนครั้งที่ล้างสายการผลิต

พฤษภาคม 54

ครั้งต่อเดือน

	สายการผลิต1	สายการผลิต2	สายการผลิต3	สายการผลิต 4
C	4	4	7	8
O	3	3	4	2
S	3	4	7	2
G	1	3	4	2
P	3	2	5	3
รวม	14	16	27	17

มิถุนายน 54

ครั้งต่อเดือน

	สายการผลิต1	สายการผลิต2	สายการผลิต3	สายการผลิต 4
C	6	6	11	8
O	2	3	5	2
S	0	2	5	3
G	0	2	3	1
P	2	1	3	2
รวม	10	14	27	16

กรกฎาคม 54

ครั้งต่อเดือน

	สายการผลิต1	สายการผลิต2	สายการผลิต3	สายการผลิต 4
C	9	6	10	9
O	2	4	4	2
S	2	4	7	2
G	1	3	4	1
P	3	4	4	3
รวม	17	21	29	17

เฉลี่ย

ครั้งต่อเดือน

	สายการผลิต1	สายการผลิต2	สายการผลิต3	สายการผลิต 4
C	6.33	5.33	9.33	8.33
O	2.33	3.33	4.33	2.00
S	1.66	3.33	6.33	2.33
G	0.66	2.66	3.66	1.33
P	2.66	2.33	4.00	2.66
รวม	13.66	17.00	27.66	16.66

ตารางที่ ข6 ปริมาณน้ำตาลที่นำกลับมาใช้ในสายการผลิต

สายการผลิต 1	กก.น้ำตาล	ครั้งต่อเดือน	กก.ต่อเดือน
C	7.19	6.33	45.51
O	9.93	2.33	23.14
S	7.90	1.66	13.11
G	9.84	0.66	6.49
P	8.99	2.66	23.91
รวม			112.16

สายการผลิต 2	กก. น้ำตาล	ครั้งต่อเดือน	กก.ต่อเดือน
C	37.82	5.33	201.58
O	36.84	3.33	122.68
S	37.32	3.33	124.28
G	56.70	2.66	150.82
P	47.82	2.33	111.42
รวม			710.78

สายการผลิต 3	กก. น้ำตาล	ครั้งต่อเดือน	กก.ต่อเดือน
C	23.38	9.33	218.14
O	24.47	4.33	105.96
S	24.53	6.33	155.27
G	25.85	3.66	94.61
P	24.81	4.00	99.24
รวม			673.22

สายการผลิต 4	กก. น้ำตาล	ครั้งต่อเดือน	กก.ต่อเดือน
C	21.25	8.33	177.01
O	35.27	2.00	70.54
S	35.17	2.33	81.95
G	41.04	1.33	54.58
P	24.73	2.66	65.78
รวม			449.86

ประหยัดน้ำตาล(20 บาทต่อกก.)	1,946.02	กกต่อเดือน
	38,920.40	บาทต่อเดือน
ประหยัดการบำบัดน้ำเสีย (39.13 บาทต่อกก.)	76,147.76	บาทต่อเดือน
รวมประหยัดได้	115,068.16	บาทต่อเดือน

ตารางที่ ข7 ข้อมูลน้ำล้างขั้นตอนที่ 3-5 ของสายการผลิต 1

ขั้นตอนที่ 3 น้ำล้างน้ำยาพรีนซ์พล 65

		มิเตอร์น้ำจากไลน์		
วันที่	ครั้งที่	ก่อน	หลัง	ลบ.ม.
23/8/2011	1	31332.9	31337.0	4.1
24/8/2011	2	31476.8	31479.5	2.7
27/8/2011	3	31637.4	31640.1	2.7
		เฉลี่ย		3.17

ขั้นตอนที่ 4 การล้างด้วยน้ำร้อน

		มิเตอร์น้ำจากไลน์		
วันที่	ครั้งที่	ก่อน	หลัง	ลบ.ม.
31/8/2011	1	82.5	83.7	1.2
1/9/1954	2	88.6	90.2	1.6
2/9/2011	3	90.2	91.5	1.3
		เฉลี่ย		1.37

ขั้นตอนที่ 5 การล้างด้วยน้ำทรีต

		มิเตอร์น้ำจากไลน์		
วันที่	ครั้งที่	ก่อน	หลัง	ลบ.ม.
23/8/2011	1	31437.0	31442.5	5.5
24/8/2011	2	31479.5	31480.7	1.2
27/8/2011	3	31640.1	31642.9	2.8
		เฉลี่ย		3.17

ตารางที่ ข8 ข้อมูลน้ำล้างขั้นตอนที่ 3-5 ของสายการผลิต 2

ขั้นตอนที่ 3 น้ำล้างน้ำยาพรีนซ์ฟลด์ 65

มิเตอร์น้ำจากไลน์				
วันที่	ครั้งที่	ก่อน	หลัง	ลบ.ม.
10/9/2011	1	5881.0	5890.1	9.1
13/9/2011	2	5899.5	5908.3	8.8
15/9/2011	3	5927.2	5936.3	9.1
			เฉลี่ย	9.0

ขั้นตอนที่ 4 การล้างด้วยน้ำร้อน

มิเตอร์น้ำจากไลน์				
วันที่	ครั้งที่	ก่อน	หลัง	ลบ.ม.
10/9/2011	1	127.2	132.4	5.2
13/9/2011	2	133.0	138.1	5.1
15/9/2011	3	138.5	143.5	5.0
			เฉลี่ย	5.0

ขั้นตอนที่ 5 การล้างด้วยน้ำทรีด

มิเตอร์น้ำจากไลน์				
วันที่	ครั้งที่	ก่อน	หลัง	ลบ.ม.
10/9/2011	1	5890.3	5899.2	8.9
13/9/2011	2	5908.6	5917.7	9.1
15/9/2011	3	5918.0	5927.0	9.0
			เฉลี่ย	9.0

ตารางที่ ข9 ข้อมูลน้ำล้างขั้นตอนที่ 3-5 ของสายการผลิต 3

ขั้นตอนที่ 3 น้ำล้างน้ำยาพรีนชิพัล 65

วันที่	ครั้งที่	มิเตอร์น้ำจากไลน์		ลบ.ม.
		ก่อน	หลัง	
27/8/2011	1	180.4	183.4	3
5/9/2011	2	737.8	739.3	1.5
6/9/2011	3	959.9	962.9	3
		เฉลี่ย		2.50

ขั้นตอนที่ 4 การล้างด้วยน้ำร้อน

วันที่	ครั้งที่	มิเตอร์น้ำจากไลน์		ลบ.ม.
		ก่อน	หลัง	
27/8/2011	1	108.0	110.0	2
5/9/2011	2	112.8	114.7	1.9
6/9/2011	3	124.7	126.1	1.4
		เฉลี่ย		1.77

ขั้นตอนที่ 5 การล้างด้วยน้ำทรีด

วันที่	ครั้งที่	มิเตอร์น้ำจากไลน์		ลบ.ม.
		ก่อน	หลัง	
27/8/2011	1	191.3	194.1	2.8
5/9/2011	2	558.6	561.1	2.5
6/9/2011	3	655.9	658.5	2.6
		เฉลี่ย		2.63

ตารางที่ ข10 ข้อมูลน้ำล้างขั้นตอนที่ 3-5 ของสายการผลิต 4

ขั้นตอนที่ 3 น้ำล้างน้ำยาพรีนชิพัล 65

		มิเตอร์น้ำจากไลน์		
วันที่	ครั้งที่	ก่อน	หลัง	ลบ.ม.
30/8/2011	1	5372.0	5376.3	4.3
3/9/2011	2	5458.6	5462.0	3.4
6/9/2011	3	5641.0	5646.1	5.1
		เฉลี่ย		4.27

ขั้นตอนที่ 4 การล้างด้วยน้ำร้อน

		มิเตอร์น้ำจากไลน์		
วันที่	ครั้งที่	ก่อน	หลัง	ลบ.ม.
30/8/2011	1	73.4	76.6	3.2
3/9/2011	2	98.6	102.0	3.4
6/9/2011	3	122.3	124.7	2.4
		เฉลี่ย		3.0

ขั้นตอนที่ 5 การล้างด้วยน้ำทรีต

		มิเตอร์น้ำจากไลน์		
วันที่	ครั้งที่	ก่อน	หลัง	ลบ.ม.
30/8/2011	1	5362.0	5363.2	1.2
3/9/2011	2	5546.1	5547.7	1.6
6/9/2011	3	5769.4	5770.7	1.3
		เฉลี่ย		1.37

ตารางที่ ข11 ปริมาณเฉลี่ยการใช้น้ำในการล้างสายการผลิตต่อครั้ง

(ลิตรต่อครั้ง)

ขั้นตอนที่ \ สายการผลิต	1	2	3	4
1. น้ำล้างน้ำหวาน	477	680	467	1,027
2. ฟรินชิพัล 65	2,500	2,500	2,500	2,500
3. น้ำล้างฟรินชิพัล 65	3,170	9,000	2,500	4,270
4. น้ำร้อน	1,370	5,000	1,770	3,000
5. น้ำทรีต	3,170	9,000	2,630	1,370
รวม	10,687	26,180	9,867	12,167

ตารางที่ ข12 ปริมาณน้ำที่นำกลับมาใช้ของสายการผลิต 1-4

สายการผลิต 1	ปริมาตร(ลิตร)	ครั้งต่อเดือน	น้ำทรีท(ลิตรต่อเดือน)
C	477	6.33	3,019.41
O	477	2.33	1,111.41
S	10,687	1.66	17,740.42
G	10,687	0.66	7,053.42
P	477	2.66	1,268.82
รวม		13.64	30,193.48

สายการผลิต 2	ปริมาตร(ลิตร)	ครั้ง/เดือน	น้ำทรีท(ลิตรต่อเดือน)
C	680	5.33	3,624.40
O	680	3.33	2,264.40
S	26,180	3.33	87,179.40
G	26,180	2.66	69,638.80
P	680	2.33	1,584.40
รวม		16.98	164,291.40

สายการผลิต 3	ปริมาตร(ลิตร)	ครั้งต่อเดือน	น้ำทิ้ง(ลิตรต่อเดือน)
C	467	9.33	4,357.11
O	467	4.33	2,022.11
S	9,867	6.33	62,458.11
G	9,867	3.66	36,113.22
P	467	4.00	1,868.00
รวม		27.65	106,818.55

สายการผลิต 4	ปริมาตร(ลิตร)	ครั้งต่อเดือน	น้ำทิ้ง(ลิตรต่อเดือน)
C	1,027	8.33	8,554.91
O	1,027	2.00	2,054.00
S	12,167	2.33	28,349.11
G	12,167	1.33	16,182.11
P	1,027	2.66	2,731.82
รวม		16.65	57,871.95

สายการผลิต	ลิตรต่อเดือน
1	30,193.48
2	164,291.40
3	106,818.55
4	57,871.95
รวม	359,175.38

การทดลอง ครั้งที่ 1 มาเชื้อจุลินทรีย์ด้วยความร้อนของน้ำอัดลม C

วิธีการ

- 1 น้ำอัดลม 1 ลิตร
- 2 ไล่ Gas ออก
- 3 วัด Brix ได้ 10.56
- 4 วางทิ้งไว้ 24 ชม.
- 5 แบ่งน้ำอัดลมใส่ขวด 14 ตัวอย่าง
- 6 เตรียม Water bath

ทำการทดลอง

- ใส่ตัวอย่างทั้ง 14 ตัวอย่างใน Water bath
- ปรับอุณหภูมิ ตามการทดลอง
- ชูตละ 2 ตัวอย่าง

Date of test	Date of Report	Temp. (C)	Time (นาที)	Micro Spec. < 10/20ml.
13/3/55	20/3/55	36	0	TNTC,TNTC
		55	12.29	50,45
		60	16.25	20,25
		65	19.35	4,0
		70	22.43	0,0
		75	26.21	0,0
		80	34.34	0,0

สรุปผลการทดลอง

- ผลเชื้อตั้งต้นจะมีค่ามากจนไม่สามารถนับได้ เพิ่มอุณหภูมิตามเวลาที่เพิ่มขึ้น พบว่าผลเชื้อผ่าน Spec. ที่อุณหภูมิที่ 65 C ที่เวลา 19.35 นาที

การทดลอง ครั้งที่ 2 ฆ่าเชื้อจุลินทรีย์ด้วยความร้อนของน้ำอัดลม S

วิธีการ

5/4/55

- 1 น้ำอัดลม 1 ลิตร
- 2 ไล่ Gas ออก
- 3 วัด Brix ได้ 14.50
- 4 วางทิ้งไว้ 24 ชม.
- 5 แบ่งน้ำอัดลมใส่ขวด 14 ตัวอย่าง
- 6 เตรียม Water bath

ทำการทดลอง

- ใส่ตัวอย่างทั้ง 14 ตัวอย่างใน Water bath
- ปรับอุณหภูมิ ตามการทดลอง
- ชุติละ 2 ตัวอย่าง

Date of test	Date of Report	Temp. (C)	Time (นาที)	Micro Spec. < 10/20ml.
9/4/55	12/4/55	36	0	TNTC,TNTC
		55	15.40	TNTC,TNTC
		60	18.20	16,7
		65	22.22	2,1
		70	25.34	1,0
		75	28.42	0,0
		80	32.53	0,0

สรุปผลการทดลอง

- ผลเชื้อดั้งเดิมจะมีค่ามากจนไม่สามารถนับได้ เพิ่มอุณหภูมิตามเวลาที่เพิ่มขึ้น พบว่าผลเชื้อผ่าน Spec. ที่อุณหภูมิที่ 65 C ที่เวลา 22.22 นาที

ภาคผนวก ค

รายละเอียดข้อมูลการเก็บน้ำในหน่วยเครื่องล้างขวด



ตารางที่ ค1 สรุปการเก็บข้อมูล การใช้ Steam ของ Warmer 1

	เดินเครื่องปกติ	เดินเครื่อง(ทดลอง)
ครั้งที่	ลิตรต่อชั่วโมง	ลิตรต่อชั่วโมง
1	142	63
2	135	58
3	141	60
4	150	65
ค่าเฉลี่ย	142	62

ตารางที่ ค2 สรุปการเก็บข้อมูล การใช้ Steam ของ Warmer 2

	เดินเครื่องปกติ	เดินเครื่อง(ทดลอง)
ครั้งที่	ลิตรต่อชั่วโมง	ลิตรต่อชั่วโมง
1	350	225
2	382	250
3	383	255
4	434	273
ค่าเฉลี่ย	387	251

ตารางที่ ค3 จำนวนชั่วโมงการทำงานต่อเดือนของสายการผลิต

สายการผลิต	1	2	3	4
ม.ค.-54	401	502	119	118
ก.พ.-54	461	538	91	108
มี.ค.-54	461	668	120	136
เม.ย.-54	416	515	88	107
พ.ค.-54	240	527	168	118
มิ.ย.-54	180	455	117	96
ก.ค.-54	297	572	132	105
ส.ค.-54	253	570	157	119
ก.ย.-54	347	520	85	103
เฉลี่ย	340	541	120	112

ตารางที่ ค4 ข้อมูลการประหยัดน้ำของสายการผลิต

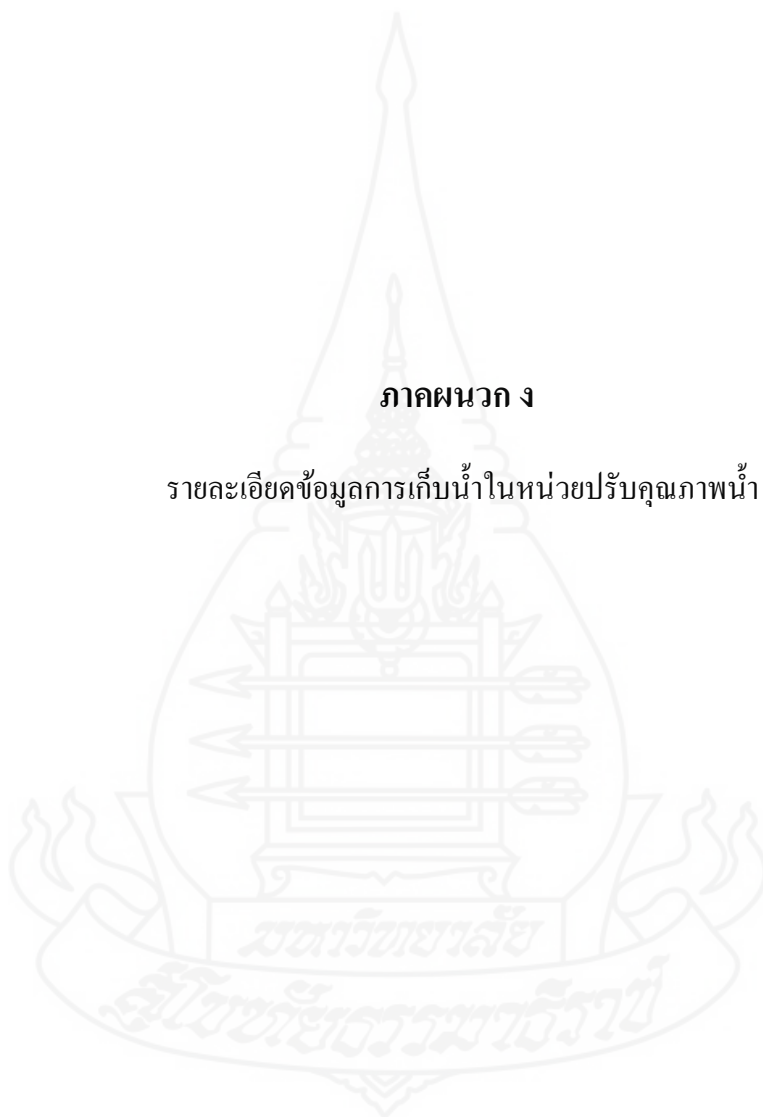
ประหยัดน้ำ	สายการผลิต3	สายการผลิต 4
	ลบ.ม./เดือน	ลบ.ม./เดือน
ม.ค.-54	952	942
ก.พ.-54	725	861
มี.ค.-54	961	1,085
เม.ย.-54	704	860
พ.ค.-54	1,346	948
มิ.ย.-54	938	768
ก.ค.-54	1,059	840
ส.ค.-54	1,254	948
ก.ย.-54	681	822
เฉลี่ย	958	897

ตารางที่ ค5 ค่าไฟฟ้าปั๊มน้ำเพื่อระบายความร้อนของสายการผลิต

ค่าไฟฟ้าส่งน้ำ	สายการผลิต3	สายการผลิต4
	บาท/เดือน	บาท/เดือน
ม.ค.-54	916	907
ก.พ.-54	697	828
มี.ค.-54	925	1,044
เม.ย.-54	677	827
พ.ค.-54	1,296	912
มิ.ย.-54	903	739
ก.ค.-54	1,019	809
ส.ค.-54	1,207	913
ก.ย.-54	655	791
เฉลี่ย	922	863

ภาคผนวก ง

รายละเอียดข้อมูลการเก็บน้ำในหน่วยปรับคุณภาพน้ำ



ตารางที่ 1 ข้อมูลการล้างถังกรอง (Backwash)

เดือน พฤษภาคม 2554

ลบ.ม.

วันที่	ชุด Hydrotec		ชุด Dynamic		บ่อนอก
	ถังกรอง ทราย	ถังกรอง คาร์บอน	ถังกรอง ทราย	ถังกรอง คาร์บอน	ถังกรอง ทราย
1	—	—	—	—	—
2	—	—	—	—	—
3	—	—	—	—	—
4	29	—	4.8	4.8	2.7
5	—	—	—	—	—
6	—	—	4.0	4.8	—
7	—	—	4.8	4.8	—
8	—	37	—	—	2.3
11	24	—	—	—	2.3
12	—	—	—	—	—
13	—	—	4.8	4.8	—
14	—	—	—	—	—
15	—	39	—	—	2.3
16	—	—	4.8	4.8	—
17	—	—	—	—	—
18	29	—	4.8	4.8	2.7
19	—	—	4.0	4.8	—
20	—	—	4.8	4.8	—
21	—	—	4.0	5.6	—
22	—	55	—	—	2.3
25	29	—	—	—	2.7
26	—	—	4.8	4.8	—
27	—	—	—	—	—
28	—	—	4.0	4.8	—
29	—	38	—	—	3.2
30	—	—	4.8	4.8	—
31	—	—	—	—	—
	111	169	54.4	58.4	20.5

เดือน มิถุนายน 2554

ลบ.ม.

วันที่	ชุด Hydrotec		ชุด Dynamic		บ่อนอก
	ถังกรองทราย	ถังกรองคาร์บอน	ถังกรองทราย	ถังกรองคาร์บอน	ถังกรองทราย
1	—	—	—	—	—
2	15	—	4.8	4.8	2.7
3	—	—	—	—	—
4	—	—	—	—	—
5	—	29	—	—	2.3
6	—	—	—	—	—
7	—	—	4.0	6.4	—
8	19	—	4.8	4.8	2.7
9	—	—	—	—	—
10	—	—	—	—	—
11	—	—	—	—	—
12	—	37	—	—	2.3
13	—	—	4.8	4.8	—
14	—	—	4.8	4.8	—
15	16	—	—	—	2.7
16	—	—	—	—	—
17	—	—	—	—	—
18	—	—	—	—	—
19	—	35	—	—	2.3
20	—	—	4.8	4.8	—
21	—	—	—	—	—
22	17	—	4.8	4.8	2.7
23	—	—	4.8	4.8	—
24	—	—	—	—	—
25	—	—	4.8	4.8	—
26	—	37	—	—	2.7
27	—	—	4.8	4.8	—
28	—	—	—	—	—
29	19	—	—	—	2.3
30	—	—	—	—	—
	86	138	47.2	49.6	22.7

เดือน กรกฎาคม 2554

ลบ.ม.

วันที่	ชุด Hydrotec		ชุด Dynamic		บ่อนอก
	ถังกรอง ทราย	ถังกรอง คาร์บอน	ถังกรอง ทราย	ถังกรอง คาร์บอน	ถังกรอง ทราย
1	–	–	–	–	–
2	–	–	4.8	5.6	–
3	–	36	–	–	2.7
4	–	–	–	–	–
5	–	–	–	–	–
6	19	–	4.0	4.8	2.3
7	–	–	4.8	4.8	–
8	–	–	4.0	4.8	–
9	–	–	4.0	4.8	–
10	–	–	–	–	2.7
13	–	–	4.0	4.8	2.7
14	–	34	–	–	–
15	–	–	–	–	–
16	–	–	–	–	–
17	–	30	–	–	2.3
18	–	–	4.8	4.8	–
19	–	–	4.0	4.8	–
20	18	–	–	–	2.3
21	–	–	–	–	–
22	–	–	4.8	4.8	–
23	–	–	–	–	–
24	–	44	–	–	2.7
25	–	–	4.0	4.8	–
26	–	–	4.8	4.8	–
27	20	–	4.0	4.8	2.7
28	–	–	4.0	4.8	–
29	–	–	–	–	–
30	–	–	–	–	–
31	–	40	–	–	3.2
	57	184	56	63.2	23.6

ตารางที่ 2 ปริมาณน้ำล้างถังกรอง (ลบ.ม./เดือน)

เดือน	พ.ค.	มิ.ย.	ก.ค.	เฉลี่ย
ไฮโดรเทค	280.0	224.0	241.0	248.3
ไดนามิก	112.8	96.8	119.2	109.6
บ่อนอก	20.4	22.7	23.6	22.3
รวม	413.2	343.5	383.8	380.2

ตารางที่ 3 จำนวนครั้งล้างถังกรองต่อเดือน

		พ.ค.	มิ.ย.	ก.ค.	เฉลี่ย
ไฮโดรเทค	กรองทราย	4	5	3	4.00
	กรองคาร์บอน	4	4	5	4.33
ไดนามิก	กรองทราย	12	10	13	11.67
	กรองคาร์บอน	12	10	13	11.67
บ่อนอก	กรองทราย	8	9	9	8.67

ภาคผนวก จ

รายละเอียดข้อมูลการเก็บน้ำในหน่วยบำบัดน้ำเสีย



การคำนวณพลังงานที่ประหยัดได้ใน ระบบบำบัดน้ำเสีย (Oxidation pond)

น้ำตาล 1 กก. = 5.6 กก.BOD

ปริมาณ BOD load ก่อนทำ CT = 20,655.86 กก./เดือน

ค่าพลังงานเมื่อมีน้ำเสียเข้าระบบเต็มที่ = 186,770.93 บาท/เดือน (เดิมออกซิเจน)

ค่าพลังงานเมื่อไม่มีน้ำเสียเข้าระบบ = 42,432.00 บาท/เดือน (No load)

ค่าพลังงานที่ใช้ในการบำบัดน้ำเสีย = 144,338.93 บาท/เดือน

$$= 144,338.93 / 20,655.86 = 6.99 \text{ บาท/กก.BOD}$$

$$= 6.99 \times 5.6 = 39.13 \text{ บาท/กก.น้ำตาล}$$

หลังทำ CT ประหยัดน้ำตาลได้ = 2,542.54 กก/เดือน

ค่าพลังงานที่ประหยัดได้ = 2,542.54 x 39.13 = 99,489.59 บาท/เดือน

หลังทำ CT ประหยัดน้ำได้ = 576.54 ลบ.ม./เดือน

ค่าพลังงานที่ประหยัดจากการสูบน้ำ = 576.54 x 1.87 = 1,078.13 บาท/เดือน

รวมประหยัดเงินได้ = 99,489.59 + 1,078.13

$$= 100,567.72 \text{ บาท/เดือน}$$

สรุป

พลังงานที่ใช้ = No load + เดิมออกซิเจน + ปั๊มส่งน้ำ

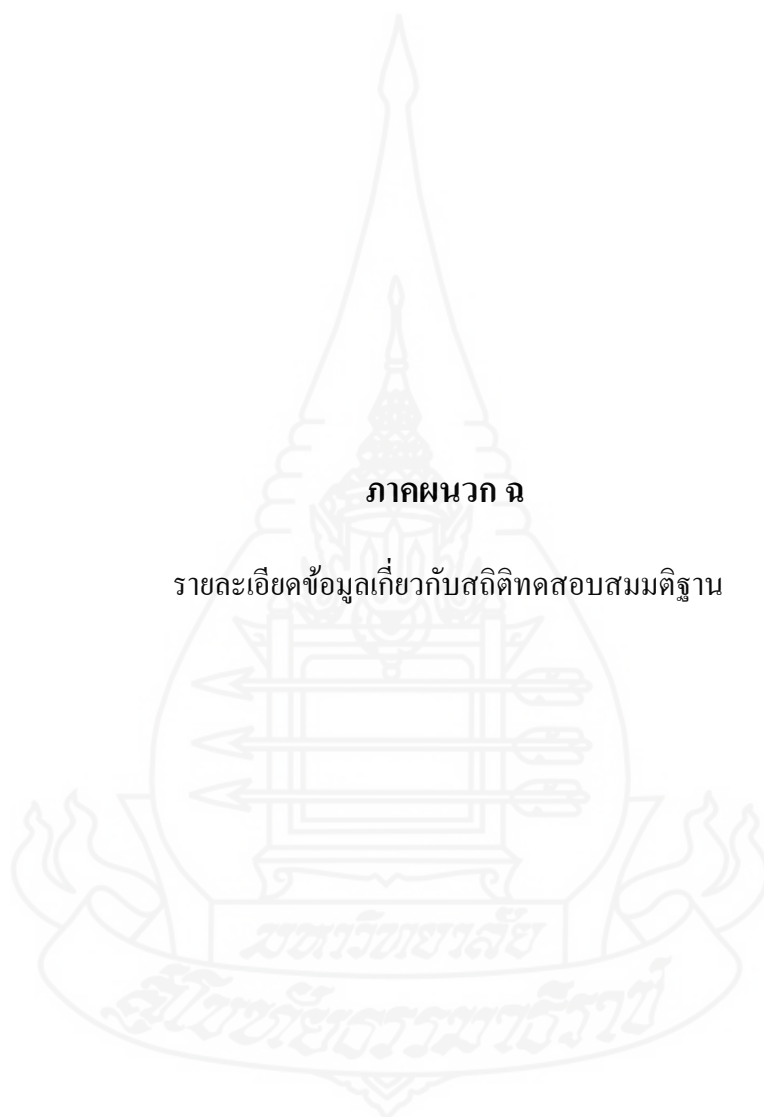
พลังงานที่ใช้ก่อนทำ CT = 42,432.00 + 144,338.93 + 26,277.47 = 213,048.40

พลังงานที่ใช้หลังทำ CT = 42,432.00 + 44,849.34 + 25,199.34 = 112,480.68

พลังงานที่ประหยัดได้ = 100,567.72 บาท/เดือน

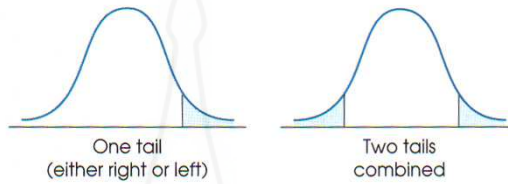
ภาคผนวก ฉ

รายละเอียดข้อมูลเกี่ยวกับสถิติทดสอบสมมติฐาน



ตารางที่ 1 ตาราง t- test

APPENDIX B STATISTICAL TABLES 691

TABLE B.2 THE t DISTRIBUTIONTable entries are values of t corresponding to proportions in one tail or in two tails combined.

df	PROPORTION IN ONE TAIL					
	0.25	0.10	0.05	0.025	0.01	0.005
df	PROPORTION IN TWO TAILS COMBINED					
	0.50	0.20	0.10	0.05	0.02	0.01
1	1.000	3.078	6.314	12.706	31.821	63.657
2	0.816	1.886	2.920	4.303	6.965	9.925
3	0.765	1.638	2.353	3.182	4.541	5.841
4	0.741	1.533	2.132	2.776	3.747	4.604
5	0.727	1.476	2.015	2.571	3.365	4.032
6	0.718	1.440	1.943	2.447	3.143	3.707
7	0.711	1.415	1.895	2.365	2.998	3.499
8	0.706	1.397	1.860	2.306	2.896	3.355
9	0.703	1.383	1.833	2.262	2.821	3.250
10	0.700	1.372	1.812	2.228	2.764	3.169
11	0.697	1.363	1.796	2.201	2.718	3.106
12	0.695	1.356	1.782	2.179	2.681	3.055
13	0.694	1.350	1.771	2.160	2.650	3.012
14	0.692	1.345	1.761	2.145	2.624	2.977
15	0.691	1.341	1.753	2.131	2.602	2.947
16	0.690	1.337	1.746	2.120	2.583	2.921
17	0.689	1.333	1.740	2.110	2.567	2.898
18	0.688	1.330	1.734	2.101	2.552	2.878
19	0.688	1.328	1.729	2.093	2.539	2.861
20	0.687	1.325	1.725	2.086	2.528	2.845
21	0.686	1.323	1.721	2.080	2.518	2.831
22	0.686	1.321	1.717	2.074	2.508	2.819
23	0.685	1.319	1.714	2.069	2.500	2.807
24	0.685	1.318	1.711	2.064	2.492	2.797
25	0.684	1.316	1.708	2.060	2.485	2.787
26	0.684	1.315	1.706	2.056	2.479	2.779
27	0.684	1.314	1.703	2.052	2.473	2.771
28	0.683	1.313	1.701	2.048	2.467	2.763
29	0.683	1.311	1.699	2.045	2.462	2.756
30	0.683	1.310	1.697	2.042	2.457	2.750
40	0.681	1.303	1.684	2.021	2.423	2.704
60	0.679	1.296	1.671	2.000	2.390	2.660
120	0.677	1.289	1.658	1.980	2.358	2.617
∞	0.674	1.282	1.645	1.960	2.326	2.576

Table III of R. A. Fisher and F. Yates, *Statistical Tables for Biological, Agricultural and Medical Research*, 6th ed. London: Longman Group Ltd., 1974 (previously published by Oliver and Boyd Ltd., Edinburgh). Adapted and reprinted with permission of the Addison Wesley Longman Publishing Co.

STATISTICAL TABLES

สถิติทดสอบสมมุติฐาน

สมมติฐานทางสถิติ (มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช 2543: 101)

$$H_0 : \mu = \mu_0$$

$$H_1 : \mu < \mu_0$$

เป็นการทดสอบทางเดียวแบบน้อยกว่าขอบเขตการปฏิเสธ คือ $t \leq t_\alpha$ นั่นคือจะปฏิเสธ H_0 เมื่อ t ที่คำนวณได้มีค่าน้อยกว่าหรือเท่ากับ t_α จากตาราง B.2 (THE t DISTRIBUTION) ที่ระดับนัยสำคัญ α และระดับความเป็นอิสระ $n-1$

1. หาความแตกต่างระหว่างปริมาณน้ำใช้ ก่อนและหลังการใช้เทคโนโลยีสะอาดในกระบวนการผลิตน้ำอัดลม โดยใช้การทดสอบที (t - test) ส่วนสายยศ (2537:301)
2. หาความแตกต่างระหว่างปริมาณการใช้น้ำตาล ก่อนและหลังการใช้เทคโนโลยีสะอาดในกระบวนการผลิตน้ำอัดลม โดยใช้การทดสอบที (t - test) ส่วนสายยศ (2537:301)

สูตร

$$t = \frac{\sum D}{\sqrt{\frac{n \sum D^2 - (\sum D)^2}{n-1}}} \quad \text{เมื่อ } df = n-1$$

กำหนดให้ $D =$ ความแตกต่างของปริมาณน้ำ หรือน้ำตาลที่ใช้ ก่อนและหลังการใช้เทคโนโลยีสะอาด

$n =$ จำนวนหน่วยที่ทำการทดลอง

1. หาความแตกต่างระหว่างปริมาณการใช้น้ำตาลก่อนและหลังการใช้เทคโนโลยีสะอาดในกระบวนการผลิตน้ำอัดลมใน 2 หน่วยได้แก่ 1. หน่วยห้องผสม
2. หน่วยไลน์การผลิต โดยใช้การทดสอบที (t - test) ส่วนสายยศ (2537:301)

สูตร

$$t = \frac{\sum D}{\sqrt{\frac{n \sum D^2 - (\sum D)^2}{n-1}}} \quad \text{เมื่อ } df = n-1$$

กำหนดให้ D = ความแตกต่างของปริมาณการใช้น้ำตาลที่ใช้ ก่อนและหลังการ
ใช้เทคโนโลยีสะอาดทั้ง 2 หน่วย

$n = 2$ หน่วย ได้แก่ หน่วยห้องผสม หน่วยไลน์การผลิต

จะได้ค่า t ดังนี้

$$t = \frac{596.52 + 1,946.02}{\sqrt{\frac{2[(596.52)^2 + (1,946.02)^2] - (2,542.54)^2}{(2-1)}}$$

$$t = \frac{2,542.54}{\sqrt{1,821,150.25}}$$

$$t = 1.884$$

จากตาราง $t_{(0.05,1)} = 6.314$ ดังนั้นค่า t ที่คำนวณได้เท่ากับ 1.884 มีค่าน้อยกว่า t_α จึงปฏิเสธ
สมมติฐานว่า H_0 และยอมรับ $H_1 : \mu < \mu_0$ นั่นคือการใช้เทคโนโลยีสะอาดสามารถลดการใช้น้ำตาล
ในกระบวนการผลิต

2. หาคความแตกต่างระหว่างปริมาณน้ำใช้ ก่อนและหลังการใช้เทคโนโลยีสะอาดใน
กระบวนการผลิตน้ำอัดลมใน 3 หน่วย ได้แก่ 1. หน่วยผสมและสายการผลิต
2. หน่วยล้างขวด 3. หน่วยปรับคุณภาพน้ำโดยใช้การทดสอบที (t-test) ส่วนสาย
ยศ (2537:301)

สูตร

$$t = \frac{\sum D}{\sqrt{\frac{n \sum D^2 - (\sum D)^2}{n-1}}} \quad \text{เมื่อ } df = n-1$$

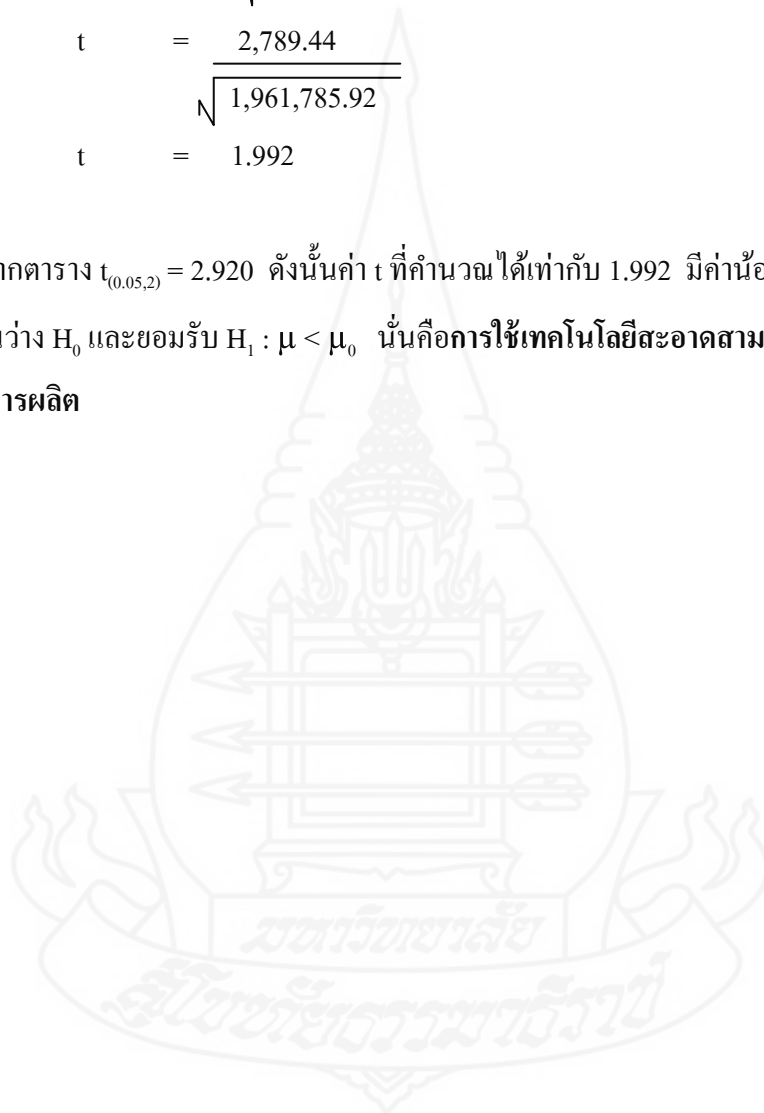
กำหนดให้ D = ความแตกต่างของปริมาณน้ำ หรือน้ำตาลที่ใช้ ก่อนและหลังการ
ใช้เทคโนโลยีสะอาดทั้ง 3 หน่วย

$n = 3$ หน่วย ได้แก่ หน่วยผสมและสายการผลิต หน่วยการล้างขวด
และหน่วยปรับคุณภาพน้ำ

จะได้ค่า t ดังนี้

$$\begin{aligned}
 t &= \frac{(576.54) + (1,855.00) + (357.90)}{\sqrt{\frac{3[(576.54)^2 + (1,855.00)^2 + (357.90)^2] - (2,789.44)^2}{(3-1)}}} \\
 t &= \frac{2,789.44}{\sqrt{1,961,785.92}} \\
 t &= 1.992
 \end{aligned}$$

จากตาราง $t_{(0.05,2)} = 2.920$ ดังนั้นค่า t ที่คำนวณได้เท่ากับ 1.992 มีค่าน้อยกว่า t_α จึงปฏิเสธสมมติฐานว่าง H_0 และยอมรับ $H_1 : \mu < \mu_0$ นั่นคือการใช้เทคโนโลยีสะอาดสามารถลดการใช้น้ำในกระบวนการผลิต



ภาคผนวก ช

แสดงวิธีการสอบเทียบมิเตอร์น้ำ



วิธีการสอบเทียบ Meter น้ำ

1. ชั่งภาชนะที่เตรียมสำหรับใส่น้ำและจดน้ำหนักภาชนะไว้
2. เปิดน้ำผ่านมิเตอร์ใส่ภาชนะที่เตรียมไว้แล้วและนำไปชั่งน้ำหนักบันทึกไว้หลังจากนั้นดูที่มิเตอร์ว่าใส่น้ำไปกี่ลิตร บันทึกค่าไว้
3. นำน้ำที่ใส่ไว้ในภาชนะ ไปชั่งแล้วหักน้ำหนักภาชนะออก จะได้ค่าน้ำหนักของน้ำ
4. ถ้าพบว่าน้ำที่ชั่งได้เท่ากับจำนวนลิตรที่จดไว้จากมิเตอร์ ถือว่ามิเตอร์นั้นมีค่าปกติ และได้มาตรฐาน
5. ถ้าพบว่าการชั่งน้ำหนักน้ำที่หักภาชนะแล้วมีค่ามากกว่าหรือน้อยกว่าจำนวนลิตรที่จดได้จากมิเตอร์ ถือว่ามิเตอร์น้ำเสียต้องเปลี่ยนเครื่องใหม่



ภาพที่ ข1 มิเตอร์วัดน้ำ