

รายการอ้างอิง

ภาษาไทย

- คนอง ศรีบรรณศิริ. ผลของตัวแปรบางตัวที่มีต่อการผลิตยีสลกอฮอล์จากวัสดุธรรมชาติ โดย เครื่องหมักแบบคอสัมน์ต่อเนื่อง. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2532
- จารุพันธ์ ทองแถม. สับปะรดและอุตสาหกรรมสับปะรดในประเทศไทย. กรุงเทพมหานคร : ภาควิชาพืชสวน มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, 2526
- คารณีย์ ทับทิมดิน. การผลิตยีสลกอฮอล์จากแป้งดิบ. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, 2533
- นิคม ตีปะวาโร. การศึกษาเครื่องหมักแบบคอสัมน์ในการผลิตยีสต์ *Candida utilis* เอทานอล และกรดอะซิติกจากน้ำสับปะรด. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2523
- ประคิษฐ์ ครัววัฒนา. ไวน์ คลูเลอร์. วารสารอาหาร 16 (มกราคม-มีนาคม 2529):1-7
- ไพบุลย์ ศานวิรุทัย. หลักการเทคโนโลยีอุตสาหกรรมหมัก. กรุงเทพมหานคร : ภาควิชาวิทยาศาสตร์การอาหาร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, 2520
- รัชปีและวิวัฒน์ ศัมตะพานิชกุล. การหมักยีสลกอฮอล์อย่างต่อเนื่องด้วยเซลล์ของยีสต์ที่ยึดไว้กับที่ วารสารเทคโนโลยี. (มีนาคม 2526):20-32
- วิชาพงษ์ หาญเบญจพงศ์. การศึกษาการผลิตเอทานอลจากน้ำสับปะรดโดยเครื่องหมักแบบคอสัมน์. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2525
- ส่งเสริมการเกษตร, กรม. รายงานการสำรวจทำไร้สับปะรดในเขตจังหวัดประจวบคีรีขันธ์. กรุงเทพมหานคร : กรมส่งเสริมการเกษตร, 2513
- สมศักดิ์ คำรงค์เลิศ. ฟลูอิโดซ์เซชัน. กรุงเทพมหานคร : ภาควิชาเคมีเทคนิค จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2528

- ศจี สุวรรณศรี. การศึกษาเครื่องหมักแบบคอลัมน์ชนิดต่อเนื่องในการผลิตเอทานอล
จากน้ำสับปะรด. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2528
- อานวย สุขเหมือน. การศึกษาเครื่องหมักแบบคอลัมน์ชนิดต่อเนื่อง. วิทยานิพนธ์ปริญญา
มหาบัณฑิต จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2524
- อรศิน ภูมิภมร. ระบบชีวภาพที่สำคัญต่อเทคโนโลยีชีวภาพเล่ม 1 และ 2. กรุงเทพมหานคร:
ภาควิชาเทคโนโลยีชีวภาพ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, 2526
- อรุณวรรณ บุญสร้าง. การใช้ยีสต์ทำไวน์และวิธีทำไวน์. วารสารกัญญาวิทยาและโรคพืช.
(เมษายน 2512):73-86

ภาษาอังกฤษ

- Aiba, S., Humphrey, A.E. and Millis, N.F. Biochemical engineering.
2nd ed. New York : Academic Press, 1973.
- Aiba, S., Shoda, M. and Nagotoni, M. Biotechnology and Bioengineering.
vol.x. Tokyo : University of Tokyo, 1968.
- A.O.A.C., Official Method of Analysis of Analytical Chemists, 13th ed.
Wisconsin : George Benta Company, Inc., 1980.
- Bailey, J.E., and Ollis, D.F. Biochemical Engineering Fundamentals.
2nd ed. Singapore : McGraw-Hill Book Company, 1986.
- Chieng, L.C., Hsiao, H.Y., Ueng, P.P., Chen, L.F. and Tsao, G.T
Ethanol Production from Xylose by Enzymic Isomerization
and Yeast Fermentation. Biotechnology and Bioengineering Symp.
No.11 (May 1981) : 263-274.

- Conner, H.A. and Allgeier, R.J. Vinegar : Its history and development. Advances applied microbiology. vol.20, pp. 81-133.1976.
Cited by Adams, M.R. Vinegar. Microbiology of fermented food, vol.1, pp. 1-39. London : Elsevier Applied Science Publisher, 1985.
- Ebner, H. Vinegar. Ullmanns Encyclopedie der technischen Chemie. vol.11, weinheim : Verlag Chemie, 1976. Cited by Ebner, H. and Follmann, H. Acetic acid. In H. Dellweg (ed.), Biotechnology, vol.3, pp. 389-404, Florida : Verlag Chemie, 1982.
- Harrison, J.S. and Graham, J.C.J. The Yeasts. vol.3. New York : Academic Press, 1970.
- Herbert, D. A Theoretical Analysis of Continuous Culture System. S.C.I. Monograph No.12 (April 1961) : 21.
- Lyon, T.P. Gasohol, A Step to Energy Indenpence. Lexington, Kentucky : Alltech Inc., 1981.
- Marrison, I.W. Growth Kinetic. In A.H. Scragg (ed.), Biotechnology for engineers : Biological system in technological process, Chischester : Ellis Horwood, 1988.
- Poonsook, A. and Ampon, E.A. Utilization of cassava for ethanol production. The Reginol Workshop on Upgrading Cassava/ Cassava Wastes by Appropriate Biotechnologies. (November 1987) : 56-70.

Presscott, S.C. and Dunn, C.G. Industrial Microbiology. 3rd ed.
pp. 428-452. New York : McGraw Hill, 1959.

Pirt, S.j. Aerobic and anaerobic microbial digestion in waste
reclamation. J. appl. Chem. Biotechnol. vol.28 (1978) :
232-236. Cited by Adams, M.R. Vinegar. Microbiology of
fermented foods, vol.1, pp.1-39. London : Elsevier Applied
Science Publisher, 1985

Rosario, E.J. del, Lee, K.J. and Rogers, P.L. Kinetic of Alcohol
Fermentation at High Yeast Levels. Biotechnology
and Bioengineering. vol.21. n.p., 1979.

Rosario, E.J. del, Santisopasri, V., Abrigo, Jr., and Brarril, C.R.,
Rapid Fermentation Techniques for Producing Ethanol
from Sugarcane Molasses and Biogas from Distillery
Slops. Paper Presented in the 2nd ASEAN Workshop
on Fermentation Technology Applied the of Food
Waste materials. (October 1983)

Tressler, d.k. and Joslyn, M.A. Fruit and Vegetable juice
Processing Technology, p.175. Westport, Connecticut:
The Publishing Company Inc., 1971.

Wang, D.I.C., Cooney, C.L., Demain, A.L., Dunnill, P., Humphrey,
A.E. and Lilly, M.D. Fermentation and Technology.
New York: John Wiley + Sons, 1979.

ภาคผนวก ก

ก.1 จำนวนเซลล์ทั้งหมด

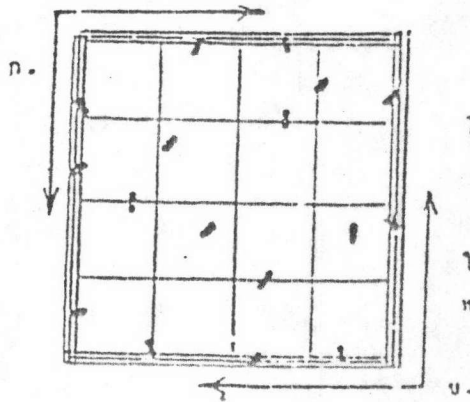
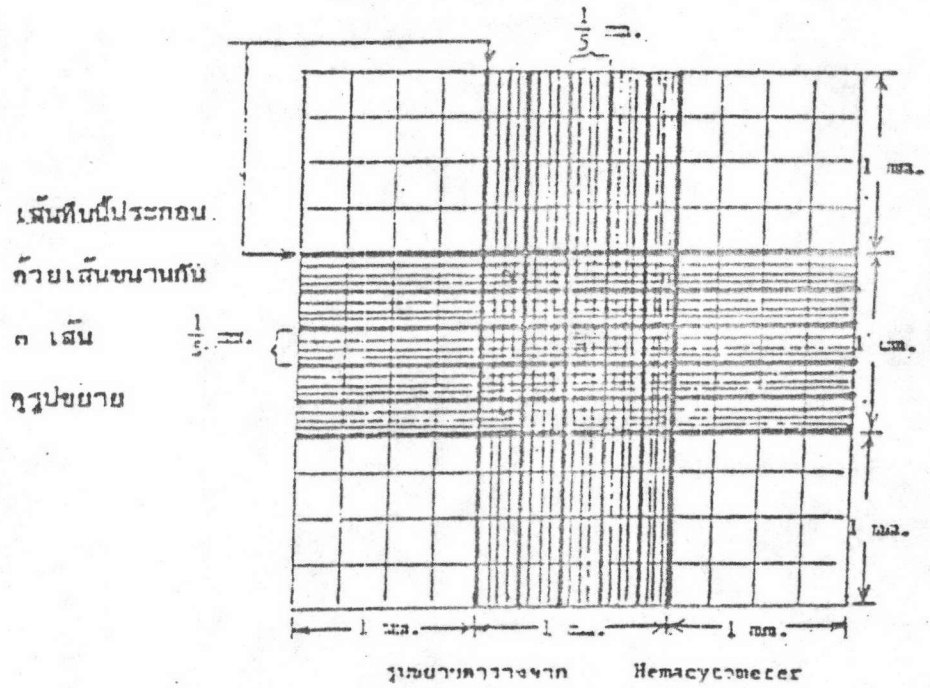
- วิธีนับ - ใช้สไลด์ Hemacytometer นับจำนวนเซลล์
- เตรียมสารละลายตัวอย่างที่มีความเข้มข้นเซลล์พอเหมาะ โดยการทำ dilution rate
 - นำสารละลายตัวอย่างที่เจือจางแล้วมาหยดใส่บนสไลด์ Hemacytometer ดังรูป ก.1
 - นำมานับโดยใช้กล้องจุลทรรศน์ กำลังขยาย 1,000 เท่า โดยเลือกนับจำนวน 5 ช่อง(ทั้งหมด 25 ช่อง) ดังรูป ก.2
 - นำจำนวนเซลล์ที่นับได้มาคำนวณหา จำนวนเซลล์ทั้งหมด

วิธีคำนวณ

- Hemacytometer มีระยะห่างระหว่าง chamber ถึง cover slip เท่ากับ 1/10 มิลลิเมตร
- พื้นที่ยกของ 5 ช่องที่นับ = $5 \times \frac{1}{5} \times \frac{1}{5} = \frac{1}{5}$ ตารางมิลลิเมตร
- ปริมาตร 5 ช่องที่นับ = $\frac{1}{5} \times \frac{1}{10} = \frac{1}{50}$ ลูกบาศก์มิลลิเมตร
- สมมติว่าใน 5 ช่อง นับเซลล์ได้ A เซลล์
- .. ปริมาตร $\frac{1}{50}$ ลูกบาศก์มิลลิเมตร นับได้ A เซลล์
- ถ้าปริมาตร 1 ลูกบาศก์เซนติเมตร
- นับได้ $A \times 10 \times 10 \times 10 \times 50$ เซลล์

นั่นคือ suspension มีจำนวนเซลล์ = $A \times 50,000$ เซลล์ต่อลูกบาศก์เซนติเมตร

หมายเหตุ ถ้าทำ dilution ต้องนำค่า dilution rate มาคูณด้วย



รูปขยายจาก ก. ช่องที่ ๒
 อักษร B
 การนับ cells ที่อยู่ภายใน
 โทนีบตามแนวตั้งจากแบบ ก.
 หรือ ข. : สลักเอาข่างโรยข้างหนึ่ง

แสดงการนับจุลินทรีย์ที่อยู่ภายใน

รูปที่ ก.1. ขยายตาจาก Hemacytometer และแสดงการนับ
 จุลินทรีย์ที่อยู่ภายใน

ก.2 ปริมาณเอทานอลในน้ำหมัก

วิธี Official Method of Analysis of the Association of Official Analytical Chemist, 1980

วิธี ใช้ น้ำหมัก 100 มิลลิลิตร ใส่ในขวดคัมกอลขนาด 250 มิลลิลิตร เติมน้ำกลั่นลงไปอีก 50 มิลลิลิตร นำไปกลั่น จนได้ส่วนที่กลั่นปริมาตร 100 มิลลิลิตร แล้วนำไปหาค่าความถ่วงจำเพาะโดยใช้ Regnault pycnometer โดยชั่งน้ำหนักที่แน่นอนของ pycnometer ที่แห้งสนิทไว้ จากนั้นเติมน้ำกลั่นลงในส่วนที่เป็นกระเปาะของ pycnometer จนถึงคอกระเปาะสามส่วนของ pycnometer ลงกับกระเปาะแล้วเติมน้ำที่เติมที่ลดแรงดันไว้ ซึ่งหาน้ำหนักที่แน่นอนกับที่กไว้ เติมน้ำกลั่นออก แล้วใส่ตัวอย่างที่กลั่นลงในกระเปาะ ซึ่งหาน้ำหนักที่แน่นอนเช่นเดิม นำไปคำนวณหาความถ่วงจำเพาะ แล้วนำไปหาค่าปริมาณของเอทานอลเป็นเปอร์เซ็นต์ โดยปริมาตร จากตารางในภาคผนวก ก.

ความถ่วงจำเพาะ = น้ำหนักของตัวอย่าง / น้ำหนักน้ำที่มีปริมาตร เท่าตัวอย่าง

ตัวอย่างการคำนวณ (RP = Regnault pycnometer)

น้ำหนัก RP + ตัวอย่าง	=	41.8776	กรัม
น้ำหนัก RP	=	16.1094	กรัม
น้ำหนักตัวอย่าง	=	25.7682	กรัม
น้ำหนักน้ำ	=	26.1080	กรัม
ความถ่วงจำเพาะ	=	25.7682 / 26.1080	= 0.9869

นำค่าความถ่วงจำเพาะ 0.9869 ไปหาค่าปริมาณเอทานอลจากตารางในภาคผนวก ก.

ที่อุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียส จะได้ปริมาณเอทานอลเท่ากับ 9.49 % (โดยปริมาตร)

Percentages by volume at 15.56°C (60°F) of ethyl alcohol corresponding to apparent specific gravity at various temperatures*

Apparent Specific Gravity	15.55	20/20	22/22	24/24	25/25	26/26	28/28	30/30	32/32	34/34	35/35	36/35
	15.55											
1.0000	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.9999	.07	.07	.07	.07	.07	.07	.07	.07	.07	.07	.07	.07
98	.13	.13	.13	.13	.13	.13	.13	.13	.13	.13	.13	.13
97	.20	.20	.20	.20	.20	.20	.20	.20	.20	.20	.20	.20
96	.27	.26	.25	.25	.25	.25	.25	.25	.25	.25	.25	.25
95	.33	.33	.33	.33	.33	.33	.33	.33	.33	.33	.33	.33
94	.40	.40	.40	.40	.40	.40	.40	.40	.40	.40	.40	.40
93	.47	.46	.46	.46	.46	.46	.46	.46	.46	.46	.46	.46
92	.53	.53	.53	.53	.53	.53	.53	.53	.53	.53	.53	.53
91	.60	.60	.60	.60	.60	.60	.60	.60	.60	.60	.60	.60
90	.67	.66	.66	.66	.66	.66	.66	.66	.66	.66	.66	.66
89	.73	.73	.73	.73	.73	.73	.73	.73	.73	.73	.73	.73
88	.80	.80	.80	.80	.80	.80	.80	.80	.80	.80	.80	.80
87	.87	.87	.87	.87	.87	.87	.87	.87	.87	.87	.87	.87
86	.93	.93	.93	.93	.93	.93	.93	.93	.93	.93	.93	.93
85	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
84	.07	.07	.07	.07	.07	.07	.07	.07	.07	.07	.07	.07
83	.14	.14	.14	.14	.14	.14	.14	.14	.14	.14	.14	.14
82	.20	.20	.20	.20	.20	.20	.20	.20	.20	.20	.20	.20
81	.27	.27	.27	.27	.27	.27	.27	.27	.27	.27	.27	.27
80	.34	.34	.34	.34	.34	.34	.34	.34	.34	.34	.34	.34
79	.41	.41	.41	.41	.41	.41	.41	.41	.41	.41	.41	.41
78	.48	.48	.48	.48	.48	.48	.48	.48	.48	.48	.48	.48
77	.54	.54	.54	.54	.54	.54	.54	.54	.54	.54	.54	.54
76	.61	.61	.61	.61	.61	.61	.61	.61	.61	.61	.61	.61
75	.68	.68	.68	.68	.68	.68	.68	.68	.68	.68	.68	.68
74	.75	.75	.75	.75	.75	.75	.75	.75	.75	.75	.75	.75
73	.82	.81	.81	.81	.81	.81	.81	.81	.81	.81	.81	.81
72	.88	.88	.88	.88	.88	.88	.88	.88	.88	.88	.88	.88
71	.95	.95	.95	.95	.95	.95	.95	.95	.95	.95	.95	.95
70	2.02	2.02	2.02	2.01	2.01	2.01	2.00	2.00	2.00	.99	.99	.99
69	.09	.09	.09	.08	.08	.08	.07	.07	.06	2.05	2.05	2.05
68	.16	.15	.15	.14	.14	.14	.14	.14	.13	.12	.12	.12
67	.23	.22	.22	.21	.21	.21	.20	.20	.20	.19	.19	.19
66	.30	.29	.29	.28	.28	.28	.27	.27	.27	.25	.25	.25
65	.37	.36	.36	.35	.35	.35	.34	.34	.33	.32	.32	.32
64	.43	.43	.43	.42	.42	.42	.41	.41	.40	.39	.39	.39
63	.50	.50	.50	.49	.49	.49	.48	.48	.47	.46	.46	.46
62	.57	.57	.57	.56	.56	.56	.55	.54	.54	.53	.53	.53
61	.64	.64	.64	.63	.63	.63	.62	.61	.60	.59	.59	.59
60	.71	.70	.70	.70	.70	.70	.69	.68	.67	.67	.66	.66
59	.78	.77	.77	.77	.77	.77	.76	.75	.74	.74	.73	.73
58	.85	.84	.84	.83	.83	.83	.82	.82	.81	.81	.80	.80
57	.92	.91	.91	.90	.90	.90	.89	.88	.87	.87	.86	.86
56	.99	.98	.98	.97	.97	.97	.96	.95	.94	.94	.93	.93
55	3.06	3.05	3.05	3.04	3.04	3.04	3.03	3.02	3.01	3.01	3.00	3.00
54	.13	.12	.12	.11	.11	.11	.10	.10	.09	.08	.07	.07
53	.20	.19	.19	.18	.18	.18	.17	.16	.15	.15	.14	.14
52	.27	.26	.26	.25	.25	.25	.24	.23	.22	.22	.21	.21
51	.34	.33	.33	.32	.32	.32	.31	.30	.29	.28	.27	.27
50	.41	.40	.40	.39	.39	.39	.38	.37	.36	.35	.34	.34
49	.49	.47	.47	.46	.46	.46	.45	.44	.43	.42	.41	.41
48	.56	.54	.54	.53	.53	.53	.52	.51	.50	.49	.48	.48
47	.63	.61	.61	.60	.60	.60	.59	.58	.57	.56	.55	.55
46	.70	.68	.68	.67	.67	.67	.66	.65	.64	.63	.62	.62
45	.77	.76	.75	.74	.74	.74	.73	.72	.70	.69	.68	.68
44	.84	.83	.82	.81	.81	.81	.79	.78	.77	.76	.75	.75
43	.91	.90	.89	.88	.88	.88	.86	.85	.84	.83	.82	.82
42	.99	.97	.96	.95	.95	.95	.93	.92	.91	.90	.89	.89
41	4.06	4.04	4.03	4.02	4.02	4.02	4.00	.99	.98	.97	.96	.96
40	.13	.11	.10	.10	.09	.09	.07	4.05	4.05	4.04	4.03	4.03
39	.20	.18	.17	.17	.16	.16	.14	.13	.12	.11	.10	.10
38	.28	.26	.25	.25	.24	.24	.23	.21	.20	.18	.17	.17
37	.35	.33	.32	.32	.31	.31	.30	.28	.27	.26	.24	.24
36	.42	.40	.39	.39	.38	.38	.37	.36	.35	.33	.31	.30
35	.50	.48	.47	.46	.45	.45	.44	.43	.42	.40	.38	.37
34	.57	.55	.54	.53	.52	.52	.51	.50	.49	.47	.45	.44
33	.64	.62	.61	.60	.59	.59	.58	.57	.56	.54	.52	.51
32	.71	.69	.68	.67	.66	.66	.65	.64	.63	.61	.59	.58
31	.79	.77	.76	.75	.74	.74	.73	.72	.70	.68	.66	.65

(Continued)

* Compiled at National Bureau of Standards. Table is based on data published in Bull. Natl. Bur. Std. 7(3) (1913), (Sci. Paper No. 197).

Percentages by volume at 15.56°C (60°F) of ethyl alcohol corresponding to apparent specific gravity at various temperatures—Continued.

Apparent Specific Gravity	15.56	20/20	22/22	24/24	25/25	25/25	28/28	30/20	32/32	34/34	35/35	36/36
	15.56											
0.9930	4.86	4.84	4.83	4.82	4.81	4.80	4.79	4.77	4.75	4.74	4.73	4.72
29	.93	.91	.90	.89	.88	.87	.86	.84	.82	.81	.80	.79
28	5.01	.98	.97	.96	.95	.94	.93	.91	.89	.88	.87	.86
27	.08	5.06	5.04	5.03	5.02	5.01	5.00	.98	.96	.95	.94	.93
26	.16	.13	.12	.11	.10	.09	.07	5.05	5.03	5.02	5.01	5.00
25	.23	.21	.19	.18	.17	.16	.14	.12	.10	.09	.08	.07
24	.31	.28	.26	.25	.24	.23	.21	.20	.18	.16	.15	.14
23	.39	.36	.34	.33	.32	.31	.29	.27	.25	.23	.22	.21
22	.46	.43	.41	.40	.39	.38	.36	.34	.32	.30	.29	.28
21	.54	.51	.49	.48	.47	.46	.44	.42	.40	.38	.37	.36
20	.61	.58	.56	.55	.54	.53	.51	.49	.47	.45	.44	.43
19	.69	.66	.64	.62	.61	.60	.58	.56	.54	.52	.51	.50
18	.77	.73	.71	.70	.69	.68	.66	.64	.62	.59	.58	.57
17	.84	.81	.79	.77	.76	.75	.73	.71	.69	.66	.65	.64
16	.92	.88	.86	.85	.84	.83	.80	.78	.76	.74	.73	.72
15	.99	.96	.94	.92	.91	.90	.87	.85	.83	.81	.80	.79
14	6.07	6.03	6.01	6.00	.99	.98	.95	.93	.91	.88	.87	.86
13	.15	.11	.09	.07	6.06	6.05	6.02	6.00	.98	.95	.94	.93
12	.23	.18	.16	.15	.14	.13	.10	.08	6.05	6.02	6.01	6.00
11	.30	.26	.24	.22	.21	.20	.17	.15	.12	.10	.09	.08
10	.38	.34	.32	.30	.29	.28	.25	.23	.20	.17	.15	.15
09	.46	.41	.39	.37	.36	.35	.32	.30	.28	.25	.24	.23
08	.54	.49	.47	.45	.44	.43	.40	.38	.35	.32	.31	.30
07	.62	.57	.55	.53	.52	.51	.48	.45	.42	.39	.38	.37
06	.70	.65	.63	.60	.59	.58	.55	.53	.50	.47	.46	.45
05	.77	.73	.71	.68	.67	.66	.63	.60	.57	.54	.53	.52
04	.85	.80	.78	.75	.74	.73	.70	.68	.65	.62	.60	.59
03	.93	.88	.86	.83	.82	.81	.78	.75	.72	.69	.68	.67
02	7.01	.96	.93	.90	.89	.88	.85	.83	.80	.77	.75	.74
01	.09	7.04	7.01	.98	.97	.95	.92	.90	.87	.84	.82	.81
00	.17	.12	.09	7.06	7.05	7.03	7.00	.98	.94	.91	.90	.88
0.9899	.25	.19	.16	.13	.12	.10	.07	7.05	7.01	.98	.97	.95
98	.33	.27	.24	.21	.20	.18	.15	.13	.09	7.06	7.04	7.02
97	.41	.35	.32	.29	.28	.26	.23	.21	.17	.14	.12	.10
95	.50	.43	.40	.37	.36	.34	.31	.28	.24	.21	.19	.17
95	.58	.51	.48	.45	.44	.42	.39	.36	.32	.29	.27	.25
94	.66	.59	.56	.53	.52	.50	.47	.44	.40	.36	.34	.32
93	.74	.67	.64	.60	.59	.57	.54	.51	.47	.44	.42	.40
92	.82	.75	.72	.68	.67	.65	.62	.59	.55	.51	.49	.47
91	.90	.82	.79	.76	.75	.73	.70	.66	.62	.59	.57	.55
90	.98	.90	.87	.84	.83	.81	.78	.74	.70	.66	.64	.62
89	8.07	.98	.95	.92	.91	.89	.86	.82	.78	.74	.72	.70
88	.15	8.06	8.03	8.00	.98	.95	.93	.89	.85	.81	.79	.77
87	.23	.15	.11	.08	8.06	8.04	8.01	.97	.93	.89	.87	.85
86	.32	.23	.19	.16	.14	.12	.09	8.05	8.01	.96	.94	.92
85	.40	.31	.27	.24	.22	.20	.16	.12	.08	8.04	8.02	8.00
84	.48	.39	.35	.32	.30	.28	.24	.20	.16	.11	.09	.07
83	.57	.47	.43	.40	.38	.36	.32	.27	.23	.19	.17	.15
82	.65	.55	.51	.48	.46	.44	.40	.35	.31	.26	.24	.22
81	.73	.63	.59	.56	.54	.52	.48	.43	.39	.34	.32	.30
80	.82	.71	.67	.63	.61	.59	.55	.50	.46	.41	.39	.37
79	.90	.79	.75	.71	.69	.67	.63	.58	.54	.49	.47	.45
78	.98	.88	.84	.79	.77	.75	.71	.66	.61	.56	.54	.52
77	9.07	.96	.92	.87	.85	.83	.78	.73	.69	.64	.62	.60
76	.15	9.04	9.00	.95	.93	.91	.86	.81	.76	.71	.69	.67
75	.24	.13	.08	9.03	9.01	.99	.94	.89	.84	.79	.77	.75
74	.32	.21	.16	.11	.09	9.07	9.02	.96	.91	.86	.84	.82
73	.40	.29	.24	.19	.17	.15	.10	9.04	.99	.94	.92	.90
72	.49	.38	.33	.27	.25	.23	.18	.12	9.07	9.02	.99	.97
71	.57	.46	.41	.35	.33	.31	.26	.20	.15	9.07	9.05	9.05
70	.66	.54	.49	.43	.41	.38	.33	.27	.22	.17	.14	.12
69	.74	.62	.57	.51	.49	.46	.41	.35	.30	.25	.22	.19
68	.82	.70	.65	.59	.57	.54	.49	.43	.37	.32	.29	.26
67	.91	.79	.74	.68	.65	.62	.57	.51	.45	.40	.37	.34
66	.99	.87	.82	.76	.73	.70	.65	.59	.53	.47	.44	.41
65	10.08	.95	.90	.84	.81	.78	.72	.66	.60	.54	.51	.48
64	.16	10.03	.98	.92	.89	.86	.80	.74	.68	.62	.59	.56
63	.25	.11	10.06	10.00	.97	.94	.88	.82	.76	.69	.66	.63
62	.33	.20	.14	.08	10.05	10.02	.96	.90	.84	.77	.74	.71
61	.42	.28	.22	.16	.13	.10	10.04	.98	.91	.84	.81	.78

(Continued)

Percentages by volume at 15.56°C (60°F) of ethyl alcohol corresponding to apparent specific gravity at various temperatures—Continued.

Apparent Specific Gravity	15.56	20/20	22/22	24/24	25/25	26/26	28/28	30/30	32/32	34/34	35/35	36/36
0.9860	10.50	10.36	10.20	10.24	10.21	10.18	10.11	10.05	9.99	9.92	9.89	9.86
59	.59	.44	.38	.32	.29	.26	.19	.13	10.06	.39	.26	.23
58	.58	.53	.47	.40	.37	.34	.27	.21	.14	10.07	10.04	10.00
57	.76	.51	.55	.48	.44	.41	.34	.28	.21	.14	.11	.07
56	.85	.59	.53	.56	.52	.49	.42	.36	.29	.22	.19	.15
55	.93	.78	.71	.64	.60	.57	.50	.44	.37	.30	.26	.23
54	11.02	.86	.79	.72	.68	.65	.58	.52	.45	.38	.34	.31
53	.11	.94	.87	.80	.76	.73	.66	.59	.52	.45	.41	.38
52	.19	11.03	.96	.88	.84	.81	.74	.67	.60	.53	.49	.45
51	.28	.11	11.04	.96	.92	.89	.82	.75	.67	.60	.56	.52
50	.37	.19	.12	11.04	11.00	.96	.89	.82	.74	.67	.63	.59
49	.46	.23	.20	.12	.08	11.04	.97	.90	.82	.75	.71	.67
48	.54	.36	.28	.20	.16	.12	11.05	.98	.90	.82	.78	.74
47	.63	.45	.36	.28	.24	.20	.13	11.05	.97	.90	.86	.82
46	.72	.53	.45	.37	.33	.29	.21	.13	11.05	.97	.93	.89
45	.81	.61	.53	.45	.41	.37	.29	.21	.13	11.05	11.01	.97
44	.89	.70	.62	.53	.49	.45	.37	.29	.21	.12	.08	11.04
43	.98	.78	.70	.61	.57	.53	.44	.36	.28	.20	.16	.12
42	12.07	.87	.78	.69	.65	.61	.52	.44	.36	.27	.23	.19
41	.16	.95	.86	.78	.73	.69	.60	.52	.44	.35	.31	.27
40	.25	12.04	.95	.86	.81	.77	.68	.60	.51	.42	.38	.34
39	.34	.12	12.03	.94	.89	.85	.76	.67	.58	.50	.46	.42
38	.43	.21	.12	12.03	.98	.93	.84	.75	.66	.57	.53	.49
37	.52	.29	.20	.11	12.06	12.01	.92	.83	.74	.65	.61	.57
36	.51	.38	.28	.19	.14	.09	12.00	.91	.82	.73	.68	.64
35	.70	.47	.37	.27	.22	.17	.07	.98	.89	.80	.76	.72
34	.79	.55	.45	.35	.30	.25	.15	12.06	.97	.88	.83	.79
33	.88	.54	.54	.44	.39	.34	.24	.14	12.05	.96	.91	.86
32	.97	.73	.63	.52	.47	.42	.32	.22	.12	12.03	.98	.93
31	13.06	.81	.71	.60	.55	.50	.40	.30	.20	.11	12.06	12.01
30	.15	.90	.79	.68	.63	.58	.48	.38	.28	.19	.14	.09
29	.25	.99	.88	.77	.71	.66	.56	.46	.36	.26	.21	.16
28	.34	13.07	.96	.85	.80	.74	.64	.54	.44	.34	.29	.24
27	.43	.16	13.05	.93	.88	.82	.72	.62	.52	.42	.37	.32
26	.52	.25	.13	13.01	.96	.90	.80	.70	.59	.49	.44	.39
25	.51	.34	.22	.10	13.04	.99	.88	.78	.67	.57	.52	.47
24	.71	.43	.31	.19	.13	13.08	.97	.86	.75	.65	.60	.55
23	.80	.51	.39	.27	.21	.16	13.05	.94	.83	.72	.67	.62
22	.89	.60	.47	.35	.29	.24	.13	13.02	.91	.80	.75	.70
21	.98	.68	.56	.44	.38	.33	.22	.10	.99	.88	.82	.77
20	14.08	.77	.64	.52	.46	.40	.29	.18	13.06	.95	.90	.85
19	.17	.86	.73	.61	.55	.49	.37	.26	.15	13.04	.98	.93
18	.24	.95	.82	.69	.63	.57	.45	.34	.22	.11	13.05	13.00
17	.36	14.04	.91	.78	.72	.66	.54	.42	.30	.19	.13	.08
16	.45	.13	14.00	.87	.80	.74	.62	.50	.38	.27	.21	.16
15	.55	.22	.08	.95	.88	.82	.70	.58	.46	.34	.28	.23
14	.64	.30	.17	14.04	.97	.91	.78	.66	.54	.42	.36	.30
13	.74	.39	.25	.12	14.05	.99	.86	.74	.62	.50	.44	.38
12	.83	.48	.34	.20	.13	14.07	.94	.82	.70	.58	.52	.46
11	.92	.57	.43	.29	.22	.16	14.03	.90	.77	.65	.59	.53
10	15.02	.66	.51	.37	.30	.24	.11	.98	.85	.73	.67	.61
09	.11	.75	.60	.46	.39	.32	.19	14.06	.93	.81	.75	.69
08	.21	.84	.69	.54	.47	.40	.27	.14	14.01	.88	.82	.76
07	.30	.93	.77	.62	.55	.48	.35	.22	.09	.96	.90	.84
06	.40	15.02	.86	.71	.64	.57	.43	.30	.17	14.04	.98	.92
05	.49	.11	.95	.79	.72	.65	.51	.38	.25	.12	14.05	.99
04	.58	.20	15.04	.88	.81	.74	.60	.46	.33	.20	.13	14.07
03	.67	.28	.12	.96	.89	.82	.68	.54	.41	.28	.21	.15
02	.77	.37	.21	15.05	.97	.90	.76	.62	.49	.36	.29	.23
01	.87	.46	.30	.14	15.06	.99	.84	.70	.56	.43	.36	.30
00	.96	.55	.39	.23	.15	15.07	.92	.78	.64	.51	.44	.38
0.9799	16.06	.64	.48	.32	.24	.16	15.01	.86	.72	.59	.52	.46
98	.15	.73	.56	.40	.32	.24	.09	.94	.80	.67	.60	.54
97	.25	.82	.65	.49	.41	.33	.17	15.02	.88	.74	.67	.61
96	.35	.91	.74	.57	.49	.41	.26	.11	.96	.82	.75	.68
95	.44	16.00	.83	.66	.58	.50	.34	.19	15.04	.90	.83	.76
94	.54	.10	.92	.75	.66	.59	.43	.27	.12	.98	.91	.84
93	.63	.19	16.01	.84	.75	.67	.51	.35	.20	15.05	.98	.91
92	.73	.28	.10	.93	.84	.76	.59	.43	.28	.13	15.06	.99
91	.83	.37	.19	16.01	.92	.84	.67	.51	.36	.21	.14	15.07

(Continued)

Percentages by volume at 15.56°C (60°F) of ethyl alcohol corresponding to apparent specific gravity at various temperatures—Continued.

Apparent Specific Gravity	15.56	20/20	22/22	24/24	25/25	26/26	28/28	30/30	32/32	34/34	35/35	36/36
0.9790	16.92	16.46	16.27	16.09	16.00	15.92	15.75	15.59	15.44	15.29	15.22	15.15
89	17.02	.55	.25	.18	.09	16.01	.34	.57	.52	.37	.30	.23
88	.12	.64	.45	.27	.18	.10	.93	.76	.61	.45	.38	.31
87	.22	.73	.54	.36	.27	.18	16.01	.84	.68	.52	.45	.38
86	.32	.83	.63	.44	.35	.26	.09	.92	.76	.60	.53	.46
85	.42	.92	.72	.53	.44	.35	.17	16.00	.84	.68	.61	.53
84	.51	17.01	.81	.62	.53	.44	.26	.08	.92	.76	.69	.61
83	.61	.10	.90	.70	.61	.52	.34	.17	.30	.84	.77	.69
82	.71	.20	.99	.79	.70	.61	.43	.25	16.08	.92	.84	.76
81	.81	.29	17.08	.88	.78	.69	.51	.33	.16	16.00	.92	.84
80	.91	.38	.27	.97	.87	.78	.59	.41	.24	.08	16.00	.92
79	18.01	.47	.25	17.06	.96	.87	.68	.50	.33	.16	.08	16.00
78	.11	.57	.35	.14	17.04	.95	.76	.58	.41	.24	.16	.08
77	.21	.66	.44	.23	.13	17.04	.85	.66	.49	.32	.24	.16
76	.31	.75	.53	.32	.22	.12	.93	.74	.57	.40	.32	.24
75	.41	.84	.62	.40	.30	.20	17.01	.83	.65	.48	.40	.32
74	.51	.94	.72	.50	.39	.29	.20	.91	.73	.56	.48	.40
73	.61	18.03	.81	.59	.48	.38	.18	.99	.81	.64	.56	.48
72	.71	.12	.90	.68	.57	.47	.27	17.07	.89	.72	.63	.55
71	.81	.22	.99	.76	.65	.55	.35	.16	.97	.80	.71	.63
70	.91	.31	18.08	.85	.74	.63	.43	.24	17.05	.88	.79	.71
69	19.01	.40	.16	.34	.23	.12	.52	.32	.14	.96	.87	.79
68	.11	.50	.25	18.02	.91	.80	.60	.40	.22	17.04	.95	.86
67	.21	.59	.34	.11	18.00	.89	.69	.49	.30	.12	17.03	.94
66	.32	.69	.44	.20	.09	.98	.78	.57	.38	.20	.11	17.02
65	.42	.78	.53	.29	.18	18.07	.86	.65	.46	.28	.19	.10
64	.52	.88	.63	.38	.27	.16	.95	.74	.55	.35	.27	.17
63	.62	.97	.71	.47	.35	.24	18.03	.82	.62	.43	.35	.25
62	.72	19.07	.81	.55	.44	.33	.11	.90	.70	.51	.43	.33
61	.83	.15	.80	.65	.53	.42	.20	.98	.78	.59	.50	.41
60	.93	.25	.99	.74	.62	.50	.28	18.07	.87	.67	.58	.49
59	20.03	.35	19.08	.83	.71	.60	.37	.15	.95	.75	.66	.56
58	.13	.45	.18	.92	.80	.69	.46	.23	18.03	.83	.74	.64
57	.23	.54	.27	19.01	.88	.77	.54	.32	.11	.91	.82	.72
56	.33	.64	.36	.10	.97	.86	.62	.40	.19	.99	.90	.80
55	.43	.73	.45	.19	19.06	.94	.70	.48	.27	18.07	.98	.88
54	.53	.83	.55	.28	.15	19.03	.79	.57	.36	.15	18.06	.96
53	.63	.92	.64	.37	.24	.12	.88	.65	.44	.23	.13	18.04
52	.73	20.02	.73	.46	.33	.21	.95	.73	.52	.31	.21	.12
51	.83	.11	.82	.55	.42	.30	19.05	.82	.60	.39	.29	.19
50	.93	.20	.91	.64	.50	.38	.13	.90	.68	.47	.37	.27
49	21.03	.30	20.01	.73	.59	.47	.22	.98	.76	.55	.45	.35
48	.13	.39	.10	.82	.68	.56	.31	19.07	.85	.64	.53	.43
47	.23	.48	.19	.91	.77	.65	.39	.15	.93	.72	.61	.51
46	.33	.58	.28	20.00	.86	.74	.48	.24	19.01	.80	.69	.59
45	.43	.67	.37	.09	.95	.82	.56	.32	.09	.88	.77	.67
44	.52	.76	.46	.17	20.03	.90	.64	.40	.17	.96	.85	.75
43	.62	.86	.55	.26	.12	.98	.73	.49	.26	19.04	.93	.83
42	.72	.95	.64	.35	.21	20.08	.82	.57	.34	.12	19.01	.91
41	.82	21.04	.73	.44	.30	.17	.91	.65	.42	.20	.09	.98
40	.92	.14	.82	.53	.38	.25	.99	.74	.50	.28	.17	19.06
39	22.02	.23	.91	.62	.47	.34	20.07	.82	.58	.35	.24	.13
38	.12	.32	21.00	.71	.56	.43	.16	.90	.66	.43	.32	.21
37	.22	.41	.09	.79	.64	.51	.24	.98	.74	.51	.40	.29
36	.31	.50	.18	.88	.73	.59	.32	20.05	.82	.59	.48	.37
35	.41	.60	.27	.97	.82	.68	.41	.15	.90	.67	.56	.45
34	.51	.69	.36	21.05	.90	.77	.50	.24	.99	.75	.64	.53
33	.61	.78	.45	.14	.99	.85	.58	.32	20.07	.83	.72	.61
32	.71	.87	.54	.23	21.08	.94	.65	.40	.15	.91	.80	.68
31	.80	.96	.63	.32	.16	21.02	.74	.48	.23	.99	.87	.76
30	.90	22.05	.72	.41	.25	.11	.83	.56	.31	20.07	.95	.84
29	23.00	.14	.81	.50	.34	.20	.91	.64	.39	.15	20.03	.92
28	.10	.24	.90	.58	.42	.28	.99	.72	.47	.23	.11	20.00
27	.19	.33	.99	.67	.51	.36	21.07	.80	.55	.31	.19	.08
26	.29	.42	22.08	.76	.59	.45	.16	.89	.63	.39	.27	.16
25	.38	.51	.17	.84	.68	.53	.24	.97	.71	.46	.34	.23
24	.48	.60	.26	.93	.77	.62	.33	21.05	.79	.54	.42	.30
23	.58	.69	.34	22.01	.85	.70	.41	.13	.87	.62	.50	.38
22	.67	.78	.43	.10	.94	.78	.49	.21	.95	.70	.58	.46
21	.77	.87	.52	.19	22.03	.87	.58	.30	21.03	.78	.66	.54

(Continued)

ภาคผนวก ข.

(1.) ข้อมูลการทดลองระบบหมักเอธานอล เมื่อไม่มีการหมุนเวียนน้ำหมัก การทดลองนี้ได้ควบคุมอัตราเจือจาง 3 ค่า ข้อมูลการทดลองที่ได้ตั้งแสดงในตารางที่ ข.1 , ข.2 , ข.3 ตามลำดับ ซึ่งแสดงปริมาณเอธานอล , จำนวนเซลล์ยีสต์ , ความเข้มข้นของน้ำตาลที่เหลือกับเวลาที่หมัก

นอกจากนี้ได้นำข้อมูลมาคำนวณหา กำลังการผลิตเอธานอล และประสิทธิภาพการผลิตเอธานอลในแต่ละคอลัมน์ ตั้งแสดงในตารางที่ ข.4

(2.) ข้อมูลการทดลองความสามารถในการผลิตเอธานอลของยีสต์เซลล์ ได้ทำการทดลองหาความสามารถจากคอลัมน์ต่าง ๆ ในการทดลองแบบกะ ข้อมูลการทดลองตั้งแสดงในตารางที่ ข.5 , ข.6 , ข.7 ตามลำดับ

(3.) ข้อมูลการทดลองระบบหมักเอธานอล เมื่อมีการหมุนเวียนน้ำหมักด้วยอัตราส่วนการบ้อนย้อนกลับ 2 ค่า การทดลองนี้ได้ควบคุมอัตราการเจือจาง 3 ค่า ข้อมูลการทดลองที่ได้ตั้งแสดงในตารางที่ ข.8 , 9 , 10 , 12 , 13 , 14 , 16 , 17 , 18 , 20 , 21 , 22 , 24 , 25 , 26 , 28 , 29 , 30 ตามลำดับ ซึ่งแสดงปริมาณเอธานอล , จำนวนเซลล์ยีสต์ , ความเข้มข้นของน้ำตาลที่เหลือกับเวลาที่หมัก

นอกจากนี้ได้นำข้อมูลมาคำนวณหา กำลังผลิตเอธานอลและประสิทธิภาพการผลิตเอธานอลในแต่ละคอลัมน์ ตั้งแสดงในตารางที่ ข.11 , ข.15 , ข.19 , ข.23 , ข.27 , ข.31 ตามลำดับ

(4.) ข้อมูลการทดลองระบบหมักเอธานอล เมื่อมีการหมุนเวียนน้ำหมัก ผลของการทำให้อากาศต่อประสิทธิภาพระบบหมักเอธานอล ได้ทำการทดลองเพิ่มการให้อากาศ 3 ค่า เพื่อดูอิทธิพลการกระตุ้นยีสต์เซลล์ในระบบหมักแบบมีการหมุนเวียนน้ำหมัก ข้อมูลการทดลองที่ได้ ตั้งแสดงในตารางที่ ข.32 , ข.33 , ข.34 , ข.36 , ข.37 , ข.38 , ข.40 , ข.41 , ข.42 ตามลำดับ ซึ่งแสดงปริมาณเอธานอล , จำนวนเซลล์ยีสต์ , ความเข้มข้นของน้ำตาลที่เหลือกับเวลาที่หมัก

นอกจากนี้ได้นำข้อมูลมาคำนวณหา กำลังการผลิตเอธานอล และประสิทธิภาพการผลิตเอธานอลในแต่ละคอลัมน์ ตั้งแสดงในตารางที่ ข.35 , ข.39 , ข.43 ตามลำดับ

ตารางที่ ๑.๑ แสดงปริมาณลิกนินที่สกัดได้กับเวลา

คอลัมน์ เวลา (ชั่วโมง)	ปริมาณลิกนินที่สกัดได้ (%) โดยปริมาตร								
	แก้ว	1	2	3	4	5	6	7	8
10									
20	2.7	3.2	4.0	5.4					
30	2.6	3.0	3.5	4.2	6.5				
40	2.7	3.2	3.6	4.2	6.6	7.8	10.0		
50	2.6	3.1	3.7	4.4	6.7	8.0	10.2	11.6	11.8
60	2.7	3.2	4.0	4.8	6.8	8.7	10.6	11.7	11.9
70	2.8	3.6	4.7	5.1	6.6	8.8	10.6	11.5	12.5
80	2.8	3.5	4.6	5.2	6.7	8.8	10.5	11.6	12.6
90	2.8	3.4	4.6	5.1	6.6	8.9	10.4	11.8	12.4
100	3.2	4.4	5.2	6.5	7.6	8.8	10.0	11.6	11.8
110	3.3	4.5	5.1	6.4	7.5	8.6	9.8	10.9	11.6
120	3.2	4.4	5.4	6.6	7.8	9.2	10.4	11.2	11.4
130	3.1	4.0	5.2	6.4	7.7	9.0	10.1	10.8	11.3
140	3.3	4.2	5.3	6.5	8.0	9.8	10.2	11.4	11.8
150	3.2	4.0	5.4	6.3	8.1	9.7	10.1	11.8	11.6
160	3.1	4.3	5.5	6.4	8.0	9.7	10.3	11.3	11.8
170	2.0	3.0	3.3	4.6	5.4	6.2	7.8	8.1	8.6
180	1.6	2.4	2.7	3.2	4.7	5.8	6.6	6.8	7.4
190	1.0	2.0	2.2	2.8	3.3	4.4	5.2	5.4	6.0
200	0.6	1.3	1.0	1.4	2.0	2.4	3.0	3.3	4.2
210	0.2	0.4	0.6	1.0	1.5	2.0	2.4	2.6	3.0

ตารางที่ ข.2 แสดงจำนวนเซลล์ยีสต์กับเวลา

คอสม์ เวลา (ชั่วโมง)	จำนวนเซลล์ยีสต์ (10^6 /มิลลิลิตร)								
	แก้ว	1	2	3	4	5	6	7	8
10	1200	985	725						
20	1200	985	735	660					
30	1200	900	720	660	600				
40	1100	900	725	675	585	500	420		
50	1010	905	740	665	555	510	405	300	205
60	1100	890	710	685	510	485	380	275	200
70	1055	910	715	660	520	495	365	280	200
80	1050	920	800	705	680	510	405	325	245
90	1100	930	805	680	665	520	395	320	220
100	1000	900	705	650	565	420	330	285	200
110	1050	905	710	645	550	425	325	290	170
120	995	890	710	635	540	415	335	285	180
130	1005	895	720	640	550	420	325	275	185
140	1100	890	725	645	540	430	330	280	205
150	1020	900	695	650	545	425	345	290	195
160	1055	910	710	635	555	420	340	285	190
170	845	765	535	510	460	370	280	215	145
180	720	620	440	405	385	290	225	190	105
190	600	550	340	310	305	225	195	180	90
200	430	360	255	220	210	185	145	105	60
210	305	210	200	175	165	135	120	95	25

ตารางที่ 3 แสดงความเข้มข้นน้ำตาลที่เหลือกับเวลา

คอสม์ เวลา (ชั่วโมง)	ความเข้มข้นน้ำตาลที่เหลือ (องศาบริกซ์)								
	แก้ว	1	2	3	4	5	6	7	8
10									
20	11.8	9.6	9.0	8.2	7.4	7.0	6.2	6.0	3.0
30	2.0	9.6	9.0	8.4	7.6	7.1	6.0	5.2	5.0
40	11.0	9.8	9.2	8.4	7.8	7.0	6.4	5.1	5.0
50	11.6	9.8	9.0	8.6	7.6	7.0	6.6	5.8	5.0
60	12.0	10.0	9.0	8.4	7.6	7.0	6.4	5.8	5.0
70	12.2	9.7	9.2	8.6	7.6	6.8	6.4	6.0	5.2
80	12.0	10.0	9.2	8.4	7.8	7.0	6.4	6.0	5.0
90	11.6	10.0	9.0	8.4	7.8	6.8	6.6	6.0	5.2
100	13.0	11.8	10.4	9.0	8.4	7.5	6.8	6.0	5.2
110	12.8	11.6	10.6	9.2	8.2	7.4	6.6	6.0	5.0
120	13.2	11.8	10.4	9.0	8.2	7.4	6.6	6.2	5.0
130	13.3	11.6	10.4	9.2	8.4	7.5	6.6	6.0	5.0
140	13.2	11.6	10.4	9.0	8.2	7.4	6.8	6.0	5.0
150	13.4	11.6	10.6	9.2	8.4	7.5	6.6	6.2	5.2
160	13.2	12.0	10.6	9.0	8.2	7.6	6.6	6.0	5.0
170	14.0	13.0	12.0	10.4	9.4	8.6	7.4	7.0	6.8
180	14.6	13.2	12.8	12.0	10.5	9.6	8.4	8.4	8.2
190	15.0	13.8	13.3	12.8	11.6	11.1	10.0	9.8	9.4
200	16.1	14.9	14.8	14.0	13.1	12.2	11.8	11.2	10.8
210	17.0	15.4	15.2	15.0	14.4	13.0	12.4	12.8	12.0

ภาคผนวก II

ตาราง ข.4 แสดงกำลังผลิตผลผลิต เอทานอลและสัมประสิทธิ์ผลผลิตของเอทานอลใน
การหาสภาวะเหมาะสมของการหมัก(กราฟ 4.1-4.3)

	Productivity of ethanol (g/l.h)	Product yield coefficient (g ethanol/g substrate)	Product yield coefficient (g ethanol/g substrate utilized)
		Y1	Y2
		Dilution rate(0.023h) ⁻¹	
glass	0.62	0.15	0.43
1	0.73	0.18	0.39
2	0.94	0.23	0.45
3	1.07	0.26	0.49
4	1.5	0.36	0.63
5	1.93	0.47	0.76
6	2.33	0.56	0.88
7	2.6	0.63	0.94
8	2.89	0.65	0.9
		Dilution rate(0.025h) ⁻¹	
glass	0.79	0.18	0.66
1	1.07	0.24	0.69
2	1.29	0.29	0.69
3	1.6	0.35	0.7
4	1.91	0.42	0.79
5	2.29	0.51	0.87
6	2.49	0.55	0.88
7	2.86	0.64	0.95
8	2.9	0.65	0.9
		Dilution rate(0.027h) ⁻¹	
glass	0.29	0.06	0.36
1	0.48	0.1	0.52
2	0.53	0.11	0.41
3	0.7	0.14	0.59
4	0.91	0.19	0.62
5	1.13	0.23	0.61
6	1.34	0.28	0.68
7	1.42	0.29	0.63
8	1.55	0.32	0.64

ตารางที่ ข.5 แสดงปริมาณอัลกอออลส์กับเวลาหมัก

คอสม์	ปริมาณอัลกอออลส์ (%) โดยปริมาตร		
	หมักวันที่ 1	หมักวันที่ 2	หมักวันที่ 3
แก้ว	3.4	8.6	12.2
1.	4.8	7.0	11.6
2.	5.6	6.4	10.8
3.	6.2	5.0	10.4
4.	7.8	4.4	9.8
5.	9.0	4.0	8.9
6.	9.8	3.5	7.4
7.	10.4	2.8	6.8
8.	11.5	1.6	3.6

ตารางที่ ข.6 แสดงจำนวน เชลีสต์กับเวลา

คอสม์	จำนวนเชลีสต์ ($10^6/m^3$)		
	หมักวันที่ 1	หมักวันที่ 2	หมักวันที่ 3
แก้ว	1,800	2,500	3,610
1.	1,250	1,890	3,100
2.	980	1,200	2,600
3.	820	1,005	2,000
4.	675	990	1,805
5.	505	885	1,310
6.	430	760	1,000
7.	325	540	895
8.	210	395	670

ตารางที่ ข.7 แสดงความเข้มข้นน้ำตาลที่เหลือกับเวลา

คอสม์	ความเข้มข้นน้ำตาลที่เหลือ (องศาบริกซ์)		
	หมักวันที่ 1	หมักวันที่ 2	หมักวันที่ 3
แก้ว	13	7.6	5.2
1.	10.6	8.6	5.4
2.	9	9.2	5.6
3.	8.2	10.2	6.0
4.	7	11.8	6.0
5.	6.2	12.1	6.4
6.	5.4	13	8.2
7.	5	14.4	9.8
8.	5	15.2	13

ตารางที่ ข.8 แสดงปริมาณอัลกอยด์กับเวลา

คอสม์ เวลา (ชั่วโมง)	ปริมาณอัลกอยด์ (%) โดยปริมาตร								
	แก้ว	1	2	3	4	5	6	7	8
10	2.3								
20	2.4								
30	3.3	3.6							
40	3.4	4.1	5.0						
50	3.3	4.2	5.2	6.3	7.7	8.4			
60	3.4	4.0	5.3	6.4	8.0	9.0	9.8	10.4	11.6
70	3.5	4.2	5.4	6.3	8.2	9.4	9.9	10.5	11.4
80	3.6	4.2	5.0	6.6	8.0	9.5	9.8	10.3	11.5
90	3.4	4.3	5.2	6.5	8.2	9.6	9.9	10.4	11.6
100	4.6	5.8	6.9	8.0	9.1	9.7	9.9	10.5	11.7
110	4.8	5.9	6.8	7.9	9.2	9.8	10.0	10.6	11.6
120	4.7	6.0	7.0	8.0	9.0	9.7	10.1	10.6	11.7
130	4.8	5.9	6.9	7.8	9.1	9.8	9.9	10.7	11.8
140	5.0	5.8	7.0	8.1	9.0	9.8	10.0	10.6	11.7
150	4.7	5.9	6.9	7.9	9.1	9.9	10.1	10.8	11.6
160	4.8	5.8	6.8	7.9	9.2	9.9	10.1	10.7	11.8
170	4.0	5.0	6.1	8.0	9.0	9.6	9.8	10.2	11.4
180	3.8	4.8	6.2	7.2	8.8	9.5	9.9	10.3	11.5
190	4.1	5.0	6.0	7.1	8.7	9.4	9.9	10.4	11.6
200	3.9	4.9	6.1	7.0	8.9	9.5	10.2	10.2	11.4
210	3.8	4.8	6.2	7.2	8.8	9.5	10.1	10.4	11.3
220	3.9	5.0	6.0	7.3	8.6	9.4	10.0	10.5	11.7
230	4.0	5.1	6.1	7.2	8.8	9.8	10.4	10.6	11.6
240	3.8	5.0	6.1	7.3	8.9	9.4	10.3	10.7	11.7
250	2.8	4.4	5.1	6.6	7.4	9.3	9.8	10.6	11.5
260	2.2	4.0	4.8	6.1	7.0	8.4	8.6	9.8	10.0
270	1.8	3.3	4.0	5.6	6.1	7.0	8.1	8.9	9.4
280	1.2	3.0	3.6	4.2	5.0	6.1	7.2	8.3	8.5

ตารางที่ ข.9 แสดงจำนวนเซลล์สีกับเวลา

คอสมบ์ เวลา (ชั่วโมง)	จำนวนเซลล์สี (10^6 /มิลลิลิตร)								
	แก้ว	1	2	3	4	5	6	7	8
10	1210								
20	1215								
30	1120	980							
40	1160	990	850						
50	1165	985	840	710	575	430			
60	1180	980	835	690	560	425	300	265	205
70	1150	985	845	695	550	430	290	255	200
80	1160	990	850	685	545	440	295	260	195
90	1175	1005	860	690	550	435	285	250	200
100	1500	1050	990	820	700	600	380	285	225
110	1465	1065	985	810	695	580	375	270	230
120	1485	1080	980	815	690	585	365	280	235
130	1490	1100	995	825	710	590	380	290	220
140	1495	1090	985	805	700	595	370	295	225
150	1510	1105	990	815	705	565	375	280	215
160	1485	1095	1000	810	690	570	385	295	220
170	1280	1090	995	820	710	605	385	280	220
180	1290	1100	980	830	720	610	380	275	210
190	1285	1095	970	825	710	600	410	265	215
200	1290	1080	975	810	685	585	400	300	200
210	1275	1110	965	800	690	580	350	260	215
220	1290	1100	975	795	695	590	395	270	220
230	1300	1095	980	810	690	585	385	265	200
240	1285	1085	990	800	680	570	390	270	200
250	900	875	905	790	670	550	360	255	210
260	785	700	685	605	610	540	350	235	200
270	645	600	580	510	460	390	310	225	210
280	570	510	435	400	385	280	200	110	80

ตารางที่ ข. 1 แสดงความเข้มข้นน้ำคาลที่เหลือกับเวลา

คอสม์	ความเข้มข้นน้ำคาลที่เหลือ (องศาบริกซ์)								
	แก้ว	1	2	3	4	5	6	7	8
เวลา (ชั่วโมง)									
10	12.8								
20	13.1								
30	13.2	11.6							
40	13.0	11.4	10.2						
50	13.0	11.4	10.1	9.5	8.6	8.0			
60	13.1	11.5	10.2	9.6	8.4	7.6	6.8	6.2	5.2
70	13.2	11.6	10.0	9.4	8.6	7.7	6.6	6.0	5.0
80	13.0	11.4	12.0	9.6	8.4	7.4	6.4	6.0	5.0
90	13.1	11.6	10.1	9.4	8.2	7.4	6.6	6.0	5.0
100	11.4	10.2	9.8	8.4	7.0	6.8	6.2	5.8	5.0
110	11.6	10.0	9.6	8.2	7.6	6.8	6.0	5.8	5.0
120	11.7	10.1	9.8	8.0	7.4	6.6	6.0	6.0	5.0
130	11.6	10.2	9.6	8.2	7.4	6.6	6.0	6.0	5.0
140	11.6	10.0	9.6	8.0	7.2	6.6	6.0	5.8	5.0
150	11.4	10.2	9.8	8.2	7.3	6.6	6.0	6.0	5.2
160	11.4	10.2	9.6	8.0	7.2	6.8	6.2	6.0	5.0
170	11.4	10.1	9.6	8.4	7.6	7.2	6.2	6.0	5.2
180	11.6	10.0	9.6	8.3	7.7	7.0	6.0	5.8	5.0
190	12.0	10.0	9.4	8.4	7.6	7.2	6.2	5.8	5.0
200	11.6	10.2	9.4	8.3	7.8	7.2	6.0	6.0	5.0
210	11.8	10.3	9.6	8.3	7.6	7.0	6.2	6.0	5.0
220	12.1	10.1	9.4	8.2	7.6	7.4	6.0	5.8	5.0
230	11.8	10.2	9.6	8.4	7.6	7.0	6.2	5.8	5.2
240	10.2	10.3	9.6	8.3	7.7	7.0	6.2	5.8	5.0
250	13.0	11.5	12.0	9.8	8.0	7.4	7.8	6.6	5.0
260	12.4	11.1	10.8	10.0	9.5	8.4	7.8	6.6	6.0
270	13.2	12.8	11.2	10.4	9.8	8.8	8.2	7.4	7.6
280	15.1	13.2	12.8	11.4	10.2	9.4	8.9	8.3	8.0

ตาราง ข.11 แสดงกำลังผลิตมวลเอทานอลและสัมประสิทธิ์ผลิตผลของเอทานอล

(จากกราฟ 4.7-4.9)

	Productivity of ethanol (g/l.h)	Product yield coefficient (g ethanol/g substrate)	Product yield coefficient (g ethanol/g substrate utilized)
		Y_1	Y_2
		Dilution rate $(0.025h)^{-1}$	
		No Recycle cell	
glass	0.85	0.19	0.68
1	1.02	0.23	0.68
2	1.29	0.29	0.67
3	1.59	0.35	0.76
4	1.98	0.44	0.82
5	2.27	0.5	0.87
6	2.42	0.54	0.85
7	2.56	0.57	0.85
8	2.83	0.63	0.89
		Dilution rate $(0.025h)^{-1}$	
		Recycle cell $r=0.3$	
glass	1.19	0.27	0.73
1	1.48	0.33	0.75
2	1.71	0.38	0.81
3	1.95	0.43	0.79
4	2.25	0.5	0.88
5	2.42	0.54	0.81
6	2.47	0.55	0.87
7	2.64	0.59	0.88
8	2.86	0.63	0.88
		Dilution rate $(0.030h)^{-1}$	
glass	1.16	0.22	0.63
1	1.49	0.28	0.64
2	1.81	0.34	0.72
3	2.14	0.39	0.78
4	2.61	0.48	0.83
5	2.78	0.52	0.8
6	2.93	0.54	0.83
7	3.19	0.59	0.88
8	3.48	0.68	0.89
		Dilution rate $(0.030h)^{-1}$	
glass	0.66	0.11	0.41
1	1.21	0.2	0.61
2	1.44	0.24	0.68
3	1.83	0.31	0.73
4	2.09	0.35	0.75
5	2.51	0.42	0.82
6	2.74	0.46	0.84
7	3.06	0.52	0.87
8	3.1	0.54	0.89

ตารางที่ จ.12 แสดงปริมาณอัลกอยด์กับเวลา

คอสม์	ปริมาณอัลกอยด์ (%) โดยปริมาตร								
	แก้ว	1	2	3	4	5	6	7	8
เวลา (ชั่วโมง)									
10	2.6								
20	2.4								
30	3.2	4.0							
40	3.3	4.2	5.1						
50	3.1	4.3	5.2	6.4	7.8	8.8			
60	3.2	4.4	5.2	6.6	8.1	8.6	9.8	10.6	11.4
70	3.3	4.3	5.1	6.5	8.0	8.7	9.7	10.5	11.5
80	3.2	4.3	5.2	6.4	7.9	8.8	9.8	10.7	11.8
90	3.1	4.1	5.0	6.6	8.2	8.9	10.1	10.6	11.7
100	4.8	6.0	7.1	8.1	9.4	9.9	10.3	10.8	12.0
110	4.6	5.8	7.0	8.0	9.4	9.9	10.4	10.9	11.6
120	5.0	6.0	7.1	8.2	9.3	10.1	10.6	11.1	11.7
130	5.0	5.8	7.0	8.0	9.2	10.0	10.3	11.2	11.8
140	4.8	6.1	7.2	8.1	9.3	10.2	10.4	11.1	11.7
150	4.6	6.0	6.8	8.0	9.2	9.9	10.0	11.0	11.6
160	4.7	6.0	7.0	8.0	9.0	10.1	10.5	10.9	11.5
170	4.0	4.2	6.1	7.8	9.0	9.8	10.3	10.8	11.9
180	3.4	4.4	6.2	7.9	9.7	9.9	10.2	11.1	11.8
190	3.6	4.2	6.0	8.0	9.4	10.1	10.3	11.2	11.7
200	3.4	4.0	6.2	8.1	9.0	10.0	10.5	11.1	11.8
210	3.6	4.2	6.3	7.8	9.1	10.0	10.4	11.0	11.8
220	3.8	4.2	6.2	7.9	9.2	9.8	10.6	11.2	12.0
230	3.6	4.4	6.3	8.2	8.9	10.1	10.5	11.3	11.8
240	3.4	4.3	6.2	8.0	9.2	10.0	10.4	11.3	11.7
250	2.2	3.6	5.2	6.7	8.1	9.8	10.0	10.1	10.6
260	1.8	2.8	4.0	4.8	6.5	6.8	7.2	7.8	8.0
270	1.0	2.0	3.3	3.8	4.4	5.0	6.5	6.0	7.1
280	0.8	1.7	2.3	2.6	3.1	4.1	4.8	5.1	6.3

ตารางที่ ๑๓ แสดงจำนวนเซลล์กับเวลา

คอสมบ์	จำนวนเซลล์ (10^6 /มลลิตรา)								
	แก้ว	1	2	3	4	5	6	7	8
เวลา (ชั่วโมง)									
10	1190								
20	1195								
30	1200	990							
40	1190	995	850						
50	1195	1000	855	720	560	425			
60	1180	985	860	700	570	430	310	270	210
70	1175	990	850	695	580	435	320	265	220
80	1190	1000	840	710	565	420	315	260	210
90	1185	985	855	705	570	435	295	255	205
100	1345	1000	980	830	710	610	390	280	210
110	1350	1050	975	820	700	600	380	285	200
120	1360	1020	970	815	695	590	385	290	225
130	1355	1010	970	820	700	585	375	295	215
140	1350	1025	960	825	710	595	380	280	210
150	1355	1030	965	830	715	600	385	280	200
160	1360	1025	970	825	700	610	390	290	210
170	1180	1060	980	800	700	590	400	260	220
180	1195	1000	985	790	680	600	405	265	210
190	1200	1010	970	795	685	610	385	270	215
200	1185	1040	960	805	690	595	390	260	200
210	1170	1035	965	810	705	585	395	255	200
220	1190	1100	990	790	695	590	390	260	205
230	1200	1045	985	785	690	600	390	255	200
240	1190	1050	990	780	680	610	400	250	210
250	890	780	960	760	665	580	370	240	200
260	760	700	680	600	510	440	390	260	210
270	620	585	510	485	405	290	200	190	110
280	500	340	300	285	265	200	190	80	50

ตารางที่ข. 14 แสดงความเข้มข้นน้ำตาลที่เหลือกับเวลา

คอสม์	ความเข้มข้นน้ำตาลที่เหลือ (องศาบริกซ์)								
	แก้ว	1	2	3	4	5	6	7	8
เวลา (ชั่วโมง)									
10	13.0								
20	13.1								
30	13.4	11.4							
40	13.2	11.5	12.0						
50	13.1	11.6	14.0	9.6	8.5	7.6			
60	13.1	11.4	10.2	9.8	8.4	7.6	6.2	6.0	5.0
70	13.2	11.3	10.4	9.6	8.4	7.4	6.0	6.0	5.2
80	10.3	11.4	10.2	9.6	8.5	7.6	6.2	5.8	5.0
90	13.1	11.5	10.2	9.8	8.4	7.4	6.2	5.8	5.0
100	11.0	9.8	8.6	7.7	7.0	6.2	5.8	5.2	5.0
110	11.2	10.0	8.4	7.6	7.0	6.0	5.6	5.0	5.0
120	11.0	10.0	8.6	7.7	6.8	6.2	5.0	5.2	5.0
130	10.8	9.8	8.6	7.6	7.0	6.0	5.6	5.0	5.0
140	11.0	10.0	8.4	7.7	7.0	6.0	5.8	5.2	5.0
150	10.8	9.8	8.6	7.6	7.2	6.0	5.6	5.0	5.2
160	11.1	10.0	8.6	7.7	7.0	6.0	5.8	5.0	5.0
170	12.0	11.2	9.8	8.2	7.4	6.8	6.2	5.5	5.0
180	11.8	11.0	10.0	8.2	7.4	6.9	6.0	5.6	5.2
190	11.6	11.2	9.8	8.0	7.5	7.0	6.2	5.5	5.2
200	11.8	11.4	9.8	8.3	7.4	6.8	6.2	5.0	5.0
210	10.2	11.2	10.1	8.2	7.4	6.9	6.0	5.6	5.0
220	12.0	11.2	10.1	8.0	7.4	6.8	6.2	5.5	5.0
230	12.1	11.4	9.8	8.2	7.5	6.9	6.0	5.5	5.0
240	12.1	11.2	9.8	8.2	7.4	6.8	6.0	5.6	5.0
250	13.1	12.8	10.2	9.8	8.4	7.2	6.2	6.0	5.2
260	14.4	12.2	11.6	11.0	9.6	9.0	8.4	7.6	7.0
270	15.4	14.0	12.8	12.1	10.8	10.1	9.6	9.8	8.4
280	16.8	14.6	13.3	13.1	12.2	11.4	10.1	10.3	9.4

ตาราง ข.15 แสดงกำลังผลิตผล เอทานอลและสัมประสิทธิ์ผลของเอทานอล

(จากกราฟ 4.10-4.12)

	Productivity of ethanol (g/l.h)	Product yield coefficient (g ethanol/g substrate) Y1	Product yield coefficient (g ethanol/g substrate utilized) Y2
		Dilution rate(0.025h) ⁻¹	
		Balance state	
glass	0.76	0.18	0.66
1	1.07	0.24	0.65
2	1.27	0.28	0.67
3	1.61	0.36	0.77
4	1.98	0.44	0.82
5	2.17	0.48	0.84
6	2.42	0.54	0.82
7	2.81	0.58	0.86
8	2.93	0.63	0.87
		Dilution rate(0.025h) ⁻¹	
		Recycle cell r=0.3	
glass	1.19	0.27	0.72
1	1.46	0.33	0.75
2	1.75	0.39	0.73
3	2	0.45	0.77
4	2.29	0.51	0.83
5	2.47	0.55	0.83
6	2.54	0.56	0.82
7	2.68	0.6	0.83
8	2.88	0.64	0.86
		Dilution rate(0.028h) ⁻¹	
glass	1.03	0.2	0.58
1	1.1	0.23	0.64
2	1.71	0.34	0.8
3	2.19	0.43	0.83
4	2.49	0.49	0.87
5	2.73	0.54	0.88
6	2.84	0.56	0.84
7	2.98	0.61	0.85
8	3.25	0.65	0.89
		Dilution rate(0.031h) ⁻¹	
glass	0.44	0.08	0.31
1	0.77	0.14	0.5
2	1.14	0.21	0.58
3	1.39	0.25	0.64
4	1.69	0.3	0.71
5	1.98	0.35	0.75
6	2.17	0.39	0.73
7	2.24	0.4	0.68
8	2.45	0.44	0.66

ตารางที่ ข.16 แสดงปริมาณยลกอซอลกับเวลา

คอสม์	ปริมาณยลกอซอล (%) โดยปริมาตร								
	แก้ว	1	2	3	4	5	6	7	8
เวลา (ชั่วโมง)									
10	2.4								
20	2.3								
30	3.2	4.0							
40	3.1	4.2	5.1						
50	3.3	4.3	5.2	6.5	7.8	8.6			
60	3.2	4.2	5.3	6.4	7.9	8.7	9.8	10.4	10.9
70	3.3	4.4	5.1	6.5	8.0	8.8	9.9	10.5	11.1
80	3.2	4.3	5.2	6.6	7.8	8.7	10.1	10.6	11.3
90	3.1	4.2	5.3	6.4	8.1	8.8	10.2	10.5	11.4
100	4.2	5.8	6.8	8.0	9.3	9.8	10.1	11.2	11.5
110	4.3	5.7	7.0	8.1	9.2	9.9	10.2	10.7	11.6
120	4.4	5.8	7.1	8.0	9.2	9.8	10.1	10.8	11.7
130	4.3	6.0	7.0	8.1	9.2	9.9	10.2	10.6	11.8
140	4.2	5.8	6.8	7.9	9.3	9.8	10.3	10.7	11.9
150	4.3	5.8	6.9	8.0	9.2	9.9	10.1	10.8	11.8
160	4.4	5.8	7.0	8.0	9.3	10.0	10.2	10.9	11.9
170	3.8	4.8	5.8	7.2	8.9	9.7	10.4	10.9	11.7
180	3.6	5.0	6.0	7.1	8.8	9.8	10.3	10.8	11.6
190	3.6	5.1	6.2	7.0	9.0	10.1	10.4	11.2	11.5
200	3.7	4.9	6.0	7.1	8.8	10.1	10.5	11.3	11.6
210	3.8	5.0	5.8	7.2	9.0	9.9	10.3	11.1	11.7
220	3.8	5.1	6.1	7.0	9.1	10.1	10.4	10.9	11.7
230	3.7	5.0	6.0	7.4	8.9	9.8	10.3	11.3	11.8
240	3.6	4.8	5.8	7.2	8.8	9.9	10.4	11.2	11.6
250	2.8	3.2	4.6	6.0	7.7	9.0	10.3	11.1	11.8
260	2.0	2.4	3.5	4.9	5.2	6.3	7.8	8.1	9.0
270	1.6	1.8	2.3	3.0	4.0	5.1	6.0	6.6	7.1
280	1.0	1.1	1.8	2.0	3.0	3.2	4.1	4.3	5.0

ตารางที่ข.17 แสดงจำนวนเซลล์กับเวลา

คอสมิก	จำนวนเซลล์ (10^6 /มลลิตร)								
	แก้ว	1	2	3	4	5	6	7	8
เวลา (ชั่วโมง)									
10	1190								
20	1195								
30	1210	995							
40	1195	990	860						
50	1205	985	870	710	600	440			
60	1185	990	875	720	580	435	330	265	210
70	1195	1000	880	725	575	430	320	255	205
80	1180	995	870	730	600	420	325	260	210
90	1190	980	865	720	590	425	335	270	220
100	1200	1050	980	820	700	580	400	290	210
110	1220	1025	970	815	705	585	380	285	220
120	1230	995	975	825	695	590	375	295	200
130	1235	1000	985	830	690	595	360	280	205
140	1220	1050	980	810	700	570	365	290	200
150	1230	1035	970	815	710	565	365	280	210
160	1235	1060	975	835	700	570	370	285	200
170	1100	1000	990	900	825	640	410	305	220
180	1070	1005	995	890	830	645	420	310	230
190	1080	1010	1000	895	835	630	405	320	225
200	1085	995	980	895	825	650	405	315	210
210	1095	1015	995	885	820	640	410	300	215
220	1100	1020	1005	905	830	635	415	295	220
230	1090	1025	1000	910	835	650	420	305	200
240	1085	1005	1005	905	840	645	425	310	205
250	880	880	880	800	690	645	400	305	200
260	750	740	680	605	510	490	395	260	190
270	660	630	510	495	400	380	300	205	100
280	480	400	380	300	280	220	200	190	60

ตารางที่ข. 18 แสดงความเข้มข้นน้ำศาลที่เหลือกับเวลา

คอสม์	ความเข้มข้นน้ำศาลที่เหลือ (องศาบริกซ์)								
	แก้ว	1	2	3	4	5	6	7	8
เวลา (ชั่วโมง)									
10	13.4								
20	13.0								
30	12.8	11.4							
40	12.6	11.2	10.2						
50	12.8	11.2	10.3	9.6	8.4	7.2			
60	12.6	11.4	10.2	9.8	8.4	7.4	6.6	6.0	5.0
70	12.6	11.2	10.2	9.6	8.6	7.2	6.4	6.2	5.2
80	12.6	11.2	10.4	9.6	8.4	7.2	6.6	6.2	5.0
90	12.8	11.4	10.2	9.8	8.6	7.4	6.4	6.0	5.0
100	11.4	10.0	9.2	8.2	7.0	6.4	6.0	5.6	5.0
110	11.6	9.8	9.2	8.4	7.2	6.4	6.0	6.0	5.2
120	11.4	10.0	9.4	8.2	7.0	6.2	6.2	6.0	5.0
130	11.2	10.1	9.2	8.2	7.0	6.4	6.0	6.0	5.0
140	11.4	9.8	9.2	8.4	7.0	6.2	6.0	6.0	5.0
150	11.6	9.8	9.2	8.2	7.0	6.2	6.0	5.6	5.2
160	11.6	9.8	9.2	8.2	7.0	6.2	6.0	5.6	5.0
170	12.2	10.1	9.6	8.5	7.2	6.6	6.2	5.2	5.0
180	12.0	10.0	9.6	8.4	7.2	6.4	6.2	5.4	5.0
190	12.0	10.1	9.8	8.4	7.0	6.6	6.2	5.4	5.0
200	12.0	10.2	9.6	8.4	7.2	6.4	6.2	5.2	5.0
210	12.2	10.1	9.8	8.4	7.0	6.4	6.0	5.2	5.0
220	12.1	10.1	9.6	8.4	7.2	6.6	6.0	5.4	5.0
230	12.0	10.0	9.8	8.4	7.0	6.4	6.2	5.4	5.0
240	12.2	10.2	9.8	8.4	7.0	6.4	6.0	5.4	5.0
250	13.6	12.8	11.6	10.0	9.2	7.6	6.2	5.6	5.0
260	14.0	13.2	12.8	10.3	10.3	10.0	8.6	8.0	7.4
270	14.8	14.4	13.2	2.6	11.4	10.3	9.5	9.2	8.3
280	15.1	14.8	14.6	13.8	12.8	12.6	11.4	11.0	10.2

ตาราง ข.19 แสดงผลผลิตเอทานอลและสัมประสิทธิ์ผลผลิตของเอทานอล

(จากกราฟ 4.13-4.15)

	Productivity of ethanol (g/l.h)	Product yield coefficient (g ethanol/g substrate)	Product yield coefficient (g ethanol/g substrate utilized)
		Y1	Y2
		Dilution rate(0.025h) ⁻¹	
glass	0.8	0.18	0.66
1	1.1	0.24	0.67
2	1.29	0.29	0.68
3	1.81	0.36	0.78
4	1.95	0.43	0.81
5	2.15	0.48	0.82
6	2.44	0.54	0.83
7	2.59	0.58	0.85
8	2.76	0.61	0.86
		Dilution rate(0.025h) ⁻¹	
glass	1.07	0.24	0.68
1	1.33	0.3	0.69
2	1.11	0.38	0.71
3	1.98	0.44	0.76
4	2.27	0.5	0.82
5	2.42	0.54	0.83
6	2.52	0.56	0.83
7	2.28	0.51	0.76
8	2.88	0.64	0.84
		Dilution rate(0.027h) ⁻¹	
glass	0.99	0.2	0.61
1	1.34	0.28	0.75
2	1.81	0.33	0.79
3	1.89	0.39	0.85
4	2.4	0.49	0.87
5	2.67	0.55	0.88
6	2.74	0.56	0.9
7	2.9	0.6	0.88
8	3.11	0.64	0.88
		Dilution rate(0.029h) ⁻¹	
glass	0.52	0.09	0.13
1	0.56	0.11	0.19
2	0.81	0.17	0.25
3	1.13	0.22	0.32
4	1.44	0.28	0.41
5	1.89	0.33	0.58
6	2.04	0.39	0.74
7	2.15	0.41	0.77
8	2.35	0.45	0.8

ตารางที่ ข.20 แสดงปริมาณซิลิกอนที่เก็บเวลา

คอสมิก	ปริมาณซิลิกอนที่เก็บเวลา (%) โดยปริมาตร								
	แก้ว	1	2	3	4	5	6	7	8
เวลา (ชั่วโมง)									
10	2.2								
20	2.4								
30	3.2	4.2							
40	3.4	4.3	5.2						
50	3.3	4.2	5.4	6.4	8.0	8.8			
60	3.4	4.2	5.5	6.4	8.1	9.0	9.8	10.7	11.6
70	3.1	4.0	5.4	6.6	8.0	9.2	10.0	10.9	11.8
80	3.2	4.1	5.3	6.5	8.2	9.6	10.1	11.2	11.9
90	3.3	4.2	5.2	6.4	8.3	9.7	10.2	11.1	11.7
100	5.4	6.1	7.0	8.4	9.6	10.4	10.6	11.5	11.9
110	5.6	6.2	7.1	8.5	9.8	10.5	10.7	11.6	12.1
120	5.6	6.3	7.2	8.6	9.9	10.3	10.8	11.5	12.0
130	5.7	6.2	7.3	8.4	9.8	10.4	11.0	11.7	11.9
140	6.0	7.0	8.0	8.8	10.0	10.6	11.4	11.8	12.1
150	5.8	6.6	7.6	9.0	9.9	10.5	11.3	11.7	12.9
160	6.0	6.5	7.4	8.7	10.1	10.6	11.2	11.9	12.2
170	3.5	5.2	7.3	8.4	9.0	10.0	10.9	11.6	12.1
180	3.6	5.1	7.2	8.6	9.1	10.1	11.1	11.7	12.0
190	3.8	5.0	7.4	8.5	9.2	9.8	10.8	11.8	11.8
200	3.6	5.2	7.5	8.6	9.1	10.0	11.2	11.7	11.8
210	3.5	5.3	7.3	8.4	9.2	10.2	10.9	11.4	11.9
220	3.4	5.4	7.2	8.5	9.3	9.8	11.0	11.2	12.0
230	3.6	5.3	7.5	8.6	9.0	9.9	11.1	11.8	11.8
240	3.5	5.2	7.6	8.4	9.4	10.3	10.8	11.6	11.9
250	2.4	4.2	6.3	5.4	4.6	9.2	9.6	10.1	10.4
260	2.0	3.3	4.4	4.0	3.2	7.3	8.0	9.1	9.2
270	1.4	2.1	3.0	2.2	2.0	5.3	6.1	7.3	7.5
280	1.0	1.6	1.8	1.8	1.5	3.0	4.1	4.4	4.6

ตารางที่ ข. 2 แสดงจำนวนเซลล์กับเวลา

คอสมิก	เวลา (ชั่วโมง)	จำนวนเซลล์ (10^6 /มลลิตร)								
		แก้ว	1	2	3	4	5	6	7	8
10	1200									
20	1225									
30	1185	965								
40	1190	980	845							
50	1160	990	850	690	560	425				
60	1180	915	860	700	555	420	305	270	200	
70	1200	1000	870	695	565	415	315	275	205	
80	1090	985	865	710	550	420	320	260	195	
90	1080	970	880	705	545	425	310	265	200	
100	1860	1200	1000	920	750	610	400	300	240	
110	1905	1220	995	910	755	600	390	310	235	
120	1870	1245	1050	895	745	605	405	305	220	
130	1910	1190	1020	925	750	610	410	295	235	
140	2000	1250	990	895	755	605	385	300	200	
150	1990	1265	1025	925	750	600	390	305	215	
160	1940	1280	1030	895	745	595	400	310	220	
170	1100	1000	960	820	710	550	335	260	220	
180	1055	990	950	830	700	560	340	280	210	
190	1105	995	955	835	705	570	345	275	200	
200	1160	1010	945	840	695	580	350	265	215	
210	1135	990	950	845	700	565	355	280	205	
220	1145	1015	955	825	720	575	350	275	200	
230	1150	985	955	830	710	565	345	260	195	
240	1165	1000	970	835	705	575	340	270	205	
250	860	770	810	800	690	520	300	250	200	
260	740	695	525	460	500	430	285	240	190	
270	635	530	440	350	300	285	270	235	200	
280	455	380	290	210	195	110	80	40	20	

ตารางที่ ๖.23 แสดงความเข้มข้นน้ำคาลที่เหลือกับเวลา

คอสมันน์	ความเข้มข้นน้ำคาลที่เหลือ (องศาบริกซ์)								
	แก้ว	1	2	3	4	5	6	7	8
เวลา (ชั่วโมง)									
10	12.0								
20	12.0								
30	13.0	11.8							
40	13.2	12.0	10.4						
50	13.0	11.6	14.0	9.2	8.2	7.4			
60	13.0	11.6	10.6	9.2	8.2	7.6	6.2	6.0	5.0
70	12.8	11.4	10.6	9.0	8.0	7.2	6.2	6.0	5.0
80	13.0	11.6	14.0	9.0	8.2	7.4	6.0	6.0	5.2
90	13.0	11.4	10.6	9.2	8.4	7.4	6.2	6.0	5.0
100	10.2	9.2	8.6	7.0	6.8	6.0	6.2	5.2	5.0
110	10.0	9.4	8.6	7.2	6.6	6.2	6.2	5.0	5.0
120	9.8	9.2	8.4	7.0	6.6	6.0	6.0	5.0	5.0
130	9.8	9.2	8.4	7.0	6.8	6.0	6.0	5.2	5.0
140	10.0	9.4	8.6	7.0	6.6	6.2	6.2	5.0	5.2
150	9.8	9.2	8.4	7.2	6.6	6.0	6.0	5.0	5.0
160	10.0	9.2	8.4	7.0	6.8	6.0	6.2	5.2	5.0
170	12.6	11.0	9.0	8.2	7.6	6.2	6.0	5.4	5.0
180	12.4	11.0	8.4	8.2	7.6	6.2	6.0	5.0	5.0
190	12.4	11.2	8.4	8.0	7.4	6.0	6.0	5.0	5.2
200	12.4	11.2	8.4	8.2	7.4	6.0	5.8	5.0	5.0
210	12.4	10.8	8.6	8.0	7.4	6.0	5.8	5.0	5.0
220	12.6	11.0	8.6	8.0	7.4	6.0	6.0	5.2	5.0
230	12.0	11.0	8.4	8.0	7.6	6.2	5.8	5.2	5.0
240	12.4	10.8	8.6	8.0	7.4	6.0	5.8	5.0	5.0
250	14.4	13.0	11.4	9.2	8.8	8.4	7.2	7.1	7.0
260	14.6	13.2	11.4	9.4	8.6	8.4	7.3	7.2	7.0
270	14.6	13.2	11.2	9.4	8.8	8.2	7.3	7.2	7.0
280	14.6	13.0	11.4	9.6	8.6	8.2	8.4	8.2	8.2

ตาราง ข.23 แสดงกำลังผลิตผล เอทานอลและสัมประสิทธิ์ผลิตผล เอทานอล

(จากกราฟ 4.16-4.18)

	Productivity of ethanol (g/l.h)	Product yield coefficient (g ethanol/g substrate) Y ₁	Product yield coefficient (g ethanol/g substrate utilized) Y ₂
		Dilution rate(0.025 h) ⁻¹	
glass	0.82	0.18	0.68
1	1.04	0.23	0.71
2	1.32	0.29	0.72
3	1.61	0.38	0.74
4	2	0.45	0.81
5	2.28	0.51	0.83
6	2.47	0.55	0.84
7	2.66	0.59	0.88
8	2.9	0.66	0.89
		Dilution rate(0.025h) ⁻¹ (and r=0.5)	
glass	1.44	0.32	0.73
1	1.68	0.37	0.75
2	1.88	0.42	0.78
3	2.17	0.48	0.79
4	2.43	0.54	0.83
5	2.56	0.57	0.86
6	2.71	0.6	0.9
7	2.86	0.63	0.91
8	2.98	0.66	0.92
		Dilution rate(0.031h) ⁻¹ (and r=0.5)	
glass	1.14	0.2	0.67
1	1.63	0.29	0.79
2	2.3	0.41	0.78
3	2.57	0.46	0.83
4	2.85	0.51	0.85
5	3.09	0.55	0.88
6	3.24	0.59	0.87
7	3.57	0.64	0.9
8	3.67	0.66	0.91
		Dilution rate(0.035h) ⁻¹ (and r=0.5)	
glass	0.59	0.1	0.4
1	0.98	0.16	0.58
2	1.25	0.2	0.56
3	1.18	0.19	0.38
4	0.98	0.16	0.3
5	2.15	0.34	0.64
6	2.43	0.39	0.71
7	2.67	0.42	0.69
8	2.74	0.43	0.72

ตารางที่ ข. 24 แสดงปริมาณอัลกอริธึมกับเวลา

คอสมบ์ เวลา (ชั่วโมง)	ปริมาณอัลกอริธึม (%) โดยปริมาตร								
	แก้ว	1	2	3	4	5	6	7	8
10	2.0								
20	2.6								
30	3.0	4.1							
40	3.2	4.2	5.0						
50	3.2	4.3	5.2	6.3	7.9	8.4			
60	3.3	4.2	5.3	6.5	8.1	8.9	9.8	10.1	11.4
70	3.1	4.0	5.4	6.6	8.0	9.4	10.1	10.6	11.8
80	3.2	4.1	5.3	6.4	8.1	9.7	10.2	10.9	11.8
90	3.3	4.4	5.2	6.6	8.3	9.8	10.3	11.0	11.7
100	5.0	6.1	7.0	8.2	9.5	9.9	10.4	11.5	11.8
110	5.2	6.2	7.1	8.3	9.6	10.0	10.6	11.4	11.9
120	5.1	6.1	7.0	8.2	9.5	10.1	10.5	11.5	11.9
130	5.0	6.1	7.0	8.3	9.4	10.0	10.6	11.6	12.0
140	5.2	6.0	7.1	8.4	9.6	10.1	10.5	11.5	11.9
150	5.3	6.0	7.0	8.3	9.6	10.1	10.6	11.7	12.2
160	5.2	6.1	7.1	8.2	9.5	10.0	10.5	11.6	12.1
170	3.0	4.6	6.8	7.9	9.5	10.1	10.7	11.7	12.1
180	3.1	4.5	6.6	7.8	9.4	10.2	10.8	11.6	11.9
190	3.2	4.5	6.7	8.0	9.3	10.1	10.7	11.7	12.0
200	3.1	4.6	6.8	8.0	9.4	10.2	10.8	11.8	11.8
210	3.0	4.7	6.6	8.1	9.4	10.1	10.7	11.7	11.9
220	3.0	4.5	6.7	8.0	9.3	10.2	10.8	11.6	12.0
230	3.2	4.5	6.6	7.9	9.4	10.3	10.7	11.7	11.9
240	3.2	4.6	6.8	8.1	9.4	10.2	10.7	11.6	11.8
250	2.2	4.0	5.1	7.0	8.1	9.0	9.3	10.0	10.2
260	2.0	3.2	4.4	6.4	6.6	7.5	8.0	8.5	9.3
270	1.8	2.8	3.0	5.2	6.0	6.3	6.6	7.2	8.0

ตารางที่ข. 25 แสดงจำนวนเซลล์กับเวลา

คอสม์	จำนวนเซลล์ (10^6 /มลลิตร)								
	แก้ว	1	2	3	4	5	6	7	8
เวลา (ชั่วโมง)									
10	1305								
20	1310								
30	1255	980							
40	1240	1000	800						
50	1250	990	810	705	585	410			
60	1245	995	815	700	580	400	310	270	220
70	1220	1000	810	700	575	405	300	280	210
80	1230	995	815	710	580	420	305	275	200
90	1235	990	800	715	585	410	310	280	205
100	1900	1400	1200	900	805	700	500	380	240
110	1930	1450	1180	920	820	685	510	375	235
120	1935	1500	1195	910	815	690	515	370	230
130	1920	1460	1105	925	820	705	495	380	225
140	1900	1475	1125	920	810	710	500	375	230
150	1925	1480	1130	920	815	700	510	365	230
160	1920	1400	1105	925	805	700	500	365	220
170	1200	1010	990	920	800	695	510	360	215
180	1215	990	840	765	690	660	500	355	220
190	1205	1000	835	755	680	610	480	330	215
200	1195	995	845	740	680	590	470	310	205
210	1200	1000	840	735	680	580	485	320	210
220	1190	995	835	740	680	575	480	330	220
230	1210	1005	845	750	685	580	480	325	215
240	1220	1050	840	745	640	575	485	315	205
250	940	810	830	745	685	570	450	320	220
260	800	670	510	465	640	560	440	310	210
270	680	510	420	360	255	220	430	300	200
280	450	385	300	210	180	110	70	40	18

ตารางที่ 26 แสดงความเข้มข้นน้ำคาลที่เหลือกับเวลา

คอสม์	ความเข้มข้นน้ำคาลที่เหลือ (องศาบริกซ์)								
	แก้ว	1	2	3	4	5	6	7	8
เวลา (ชั่วโมง)									
10	12.0								
20	12.4								
30	13.1	11.6							
40	13.0	11.5	10.1						
50	13.2	11.7	10.2	9.2	8.0	7.4			
60	13.0	11.6	10.0	9.0	8.1	7.2	6.2	6.0	5.0
70	13.1	11.8	10.1	9.2	8.0	7.0	6.1	6.0	5.0
80	13.1	11.7	10.0	9.0	8.2	7.1	6.1	5.5	5.0
90	13.2	11.6	10.2	9.2	8.0	7.0	6.2	6.0	5.0
100	10.0	9.0	8.6	7.2	6.4	6.2	6.0	5.2	5.0
110	10.2	9.2	8.5	7.0	6.5	6.2	6.0	5.0	5.0
120	10.1	9.0	8.6	7.2	6.5	6.4	6.0	5.2	5.0
130	9.8	9.2	8.5	7.0	6.5	6.2	6.0	5.2	5.1
140	10.1	9.0	8.6	7.2	6.5	6.4	6.0	5.0	5.0
150	10.0	9.0	8.6	7.0	6.4	6.2	5.8	5.0	5.0
160	10.1	9.0	8.6	7.2	6.5	6.2	6.0	5.2	5.0
170	13.0	11.0	9.4	7.2	6.4	6.2	6.0	5.2	5.0
180	12.8	11.1	9.5	8.2	7.4	6.2	6.0	5.0	5.0
190	13.0	11.0	9.4	8.2	7.4	6.2	6.0	5.2	5.0
200	12.8	11.2	9.6	8.4	7.5	6.4	6.2	5.0	5.0
210	13.0	11.0	9.4	8.2	7.4	6.4	6.2	5.2	5.0
220	13.0	11.0	9.3	8.2	7.5	6.2	6.2	5.0	5.0
230	13.1	11.2	9.4	8.4	7.4	6.2	6.4	5.0	5.0
240	12.8	11.0	9.4	8.2	7.4	6.2	6.2	5.6	5.0
250	15.0	12.6	10.2	9.4	8.0	6.2	6.0	5.5	5.0
260	14.8	12.8	10.0	9.5	8.2	7.6	7.0	6.8	6.6
270	15.2	12.6	10.2	9.6	8.4	7.8	7.2	7.0	6.8
280	15.1	12.6	10.0	9.5	8.2	7.6	7.2	7.1	7.0

ตาราง ๒.27 แสดงกำลังผลิตผล เอทานอลและสัมประสิทธิ์ผลิตผล เอทานอล

(จากกราฟ 4.19-4.21)

	Productivity of ethanol (g/l.h)	Product yield coefficient (g ethanol/g substrate)	Product yield coefficient (g ethanol/g substrate utilized)
		Y1	Y2
		Dilution rate (0.025h) ⁻¹	
glass	0.79	0.18	0.66
1	1.07	0.24	0.68
2	1.32	0.29	0.69
3	1.6	0.36	0.7
4	1.98	0.44	0.78
5	2.27	0.5	0.82
6	2.47	0.55	0.84
7	2.66	0.59	0.87
8	2.86	0.63	0.88
		Dilution rate (0.025h) ⁻¹ (and r=0.5)	
glass	1.27	0.28	0.67
1	1.51	0.34	0.7
2	1.73	0.39	0.72
3	2.03	0.45	0.75
4	2.34	0.52	0.81
5	2.47	0.55	0.82
6	2.59	0.58	0.85
7	2.83	0.63	0.89
8	2.93	0.65	0.9
		Dilution rate (0.029h) ⁻¹ (and r=0.5)	
glass	0.89	0.17	0.64
1	1.29	0.25	0.68
2	1.93	0.37	0.79
3	2.32	0.45	0.81
4	2.66	0.51	0.86
5	2.86	0.53	0.85
6	3	0.58	0.86
7	3.31	0.64	0.9
8	3.4	0.65	0.91
		Dilution rate (0.032h) ⁻¹ (and r=0.5)	
glass	0.64	0.11	0.49
1	1.05	0.18	0.57
2	1.33	0.23	0.53
3	1.98	0.34	0.7
4	2.09	0.36	0.68
5	2.41	0.42	0.72
6	2.5	0.44	0.71
7	2.72	0.47	0.8
8	2.87	0.49	0.74

ตารางที่ ข.28 แสดงปริมาณผลกอดต่อไร่กับเวลา

คอสิมพ์ เวลา (ชั่วโมง)	ปริมาณผลกอดต่อไร่ (%) โดยปริมาตร								
	แก้ว	1	2	3	4	5	6	7	8
10	2.1								
20	2.3								
30	3.2	4.2							
40	3.3	4.4	5.1						
50	3.4	4.3	5.0	6.2	7.3	8.5			
60	3.3	4.4	5.1	6.3	7.7	8.4	9.6	10.2	10.8
70	3.2	4.3	5.0	6.2	7.8	8.5	9.7	10.3	11.4
80	3.1	4.2	5.1	6.4	7.7	8.6	9.8	10.4	11.2
90	3.2	4.5	5.2	6.5	7.8	8.5	9.7	10.5	11.5
100	10.6	5.8	6.8	7.9	9.0	9.8	10.2	10.7	11.6
110	4.8	5.8	6.6	8.0	9.1	9.8	10.3	10.8	11.5
120	4.6	5.6	6.7	8.1	9.0	9.9	10.2	10.7	11.6
130	4.6	5.7	6.8	8.0	9.1	9.8	10.3	11.0	11.4
140	4.6	5.7	6.7	8.1	9.2	9.7	10.2	10.7	11.6
150	4.7	5.8	6.8	8.0	9.1	9.8	10.1	10.8	11.5
160	4.8	5.8	6.6	8.0	9.0	9.9	10.2	10.7	11.4
170	3.4	4.5	5.6	7.8	8.9	9.8	10.0	10.7	11.6
180	3.5	4.4	5.7	7.2	8.0	9.8	10.0	10.7	11.7
190	3.4	4.5	5.6	7.4	7.8	9.4	9.9	10.4	11.7
200	3.5	4.6	5.6	7.4	8.2	9.3	10.0	10.6	11.8
210	3.4	4.5	5.7	7.3	8.1	9.5	10.1	10.7	11.5
220	3.5	4.6	5.8	7.4	8.3	9.4	10.0	10.6	11.7
230	3.6	4.5	5.6	7.5	8.2	9.3	10.1	10.8	11.6
240	3.4	4.7	5.7	7.6	8.1	9.4	10.2	10.7	11.6
250	3.0	4.1	5.0	6.8	7.9	9.2	9.9	10.5	10.9
260	2.8	3.9	4.8	7.0	7.7	8.8	9.0	10.0	10.1
270	3.2	4.2	5.2	6.9	6.8	8.6	8.9	9.4	9.6
280	3.0	3.2	5.0	6.1	7.2	8.0	8.2	9.0	9.1

ตารางที่ ข.29 แสดงจำนวนเซลล์กับเวลา

คอสม์	จำนวนเซลล์ (10^6 /มลลิตร)								
	แก้ว	1	2	3	4	5	6	7	8
เวลา (ชั่วโมง)									
10	1285								
20	1290								
30	1270	1000							
40	1250	995	805						
50	1265	990	820	710	600	440			
60	1250	985	810	705	585	430	320	250	
70	1260	1000	825	715	595	445	330	260	210
80	1270	990	820	715	590	440	325	265	205
90	1265	995	830	720	585	445	320	250	200
100	1650	1050	990	885	740	650	500	300	225
110	1655	1060	995	880	735	630	510	370	220
120	1675	1080	1000	890	745	640	500	380	230
130	1680	1090	995	895	730	635	495	370	215
140	1620	995	980	880	740	620	490	365	210
150	1630	1000	985	875	745	635	490	360	220
160	1640	1000	975	880	740	645	485	370	225
170	1200	995	840	865	745	640	485	365	210
180	1220	990	830	750	700	630	475	355	200
190	1215	985	845	745	685	620	495	340	210
200	1225	995	845	745	685	580	490	335	205
210	1230	990	840	730	670	570	485	310	200
220	1235	985	835	735	665	575	480	305	195
230	1225	980	820	740	650	580	490	310	200
240	1200	990	830	730	655	565	495	315	195
250	935	800	820	735	650	570	480	320	190
260	800	660	500	450	600	550	460	300	120
270	705	505	410	350	250	220	400	310	200
280	500	410	300	200	160	120	80	60	10

ตารางที่ข.30 แสดงความเข้มข้นน้ำคาลที่เหลือกับเวลา

คอสมบ์ เวลา (ชั่วโมง)	ความเข้มข้นน้ำคาลที่เหลือ (องศาบริกซ์)								
	แก้ว	1	2	3	4	5	6	7	8
10	13.0	13.1							
20	13.0	13.2							
30	13.0	12.0							
40	13.1	11.8	10.1						
50	13.0	12.1	10.2	9.2	8.0	7.2			
60	13.1	12.0	10.0	9.4	8.2	7.0	6.2	6.0	5.0
70	13.0	12.0	10.1	9.5	8.0	7.2	6.2	6.0	5.0
80	12.8	12.0	10.1	9.4	8.2	7.0	6.0	5.8	5.0
90	13.1	12.1	10.1	9.3	8.0	7.2	6.2	5.8	5.0
100	12.0	10.0	9.4	8.4	7.4	6.8	6.2	5.2	5.0
110	11.8	10.8	9.4	8.2	7.8	7.5	6.6	6.0	5.0
120	11.7	10.6	9.6	8.4	8.0	7.6	6.8	6.2	5.0
130	12.0	10.6	9.4	8.2	7.9	7.4	6.6	6.0	5.0
140	11.8	10.7	9.5	8.4	8.0	7.5	6.8	6.0	5.0
150	11.7	10.0	9.5	8.2	8.0	7.4	6.8	6.0	5.0
160	11.6	10.7	9.4	8.2	7.8	7.5	6.8	6.0	5.0
170	12.6	11.2	9.8	8.2	7.2	6.6	6.2	5.8	5.0
180	12.8	11.0	9.8	8.0	7.0	6.6	6.0	5.8	5.0
190	12.8	11.1	9.7	8.0	7.2	6.5	6.2	6.0	5.2
200	12.8	11.0	9.6	8.0	7.0	6.4	6.0	5.8	5.0
210	12.6	11.1	9.7	8.0	7.4	6.5	6.2	5.8	5.0
220	13.0	11.2	9.8	8.2	7.2	6.6	6.0	6.0	5.0
230	12.8	11.0	9.8	8.0	7.2	6.5	6.0	6.0	5.2
240	12.7	11.2	9.8	8.0	7.2	6.6	6.0	5.8	5.0
250	14.0	12.0	10.0	9.4	8.4	6.6	6.0	5.8	5.0
260	14.2	12.2	9.8	9.5	8.5	7.2	6.0	5.8	5.0
270	14.6	12.4	9.8	9.6	8.0	7.0	6.2	5.6	5.0
280	14.0	12.2	10.0	9.5	8.4	7.2	6.0	5.5	5.0

ตาราง ข.31 แสดงกำลังผลิตผล เอทานอลและสัมประสิทธิ์ผลิตผล เอทานอล
(จากกราฟ 4.22-4.24)

	Productivity of ethanol (g/l.h)	Dilution rate(0.25 h) Product yield coefficient (g ethanol/g substrate)	Product yield coefficient (g ethanol/g substrate utilized)
		Y1	Y2
		Dilution rate(0.025h) ⁻¹	
glass	0.79	0.19	0.68
1	1.07	0.24	0.71
2	1.27	0.28	0.68
3	1.54	0.34	0.71
4	1.9	0.42	0.76
5	2.1	0.47	0.85
6	2.39	0.53	0.81
7	2.54	0.56	0.83
8	2.81	0.62	0.86
		Dilution rate(0.025h) ⁻¹ (recycle cell)	
glass	1.17	0.19	0.68
1	1.41	0.24	0.71
2	1.69	0.29	0.68
3	1.93	0.34	0.71
4	2.25	0.42	0.76
5	2.42	0.47	0.85
6	2.51	0.53	0.81
7	2.66	0.56	0.83
8	2.83	0.62	0.86
		Dilution rate(0.028h) ⁻¹	
glass	0.97	0.19	0.73
1	1.25	0.25	0.68
2	1.55	0.31	0.69
3	2.05	0.44	0.72
4	2.27	0.45	0.76
5	2.57	0.51	0.81
6	2.79	0.55	0.84
7	2.95	0.59	0.87
8	3.22	0.64	0.88
		Dilution rate(0.030h) ⁻¹	
glass	0.9	0.17	0.72
1	1.16	0.22	0.71
2	1.4	0.26	0.82
3	1.99	0.37	0.78
4	2.29	0.42	0.72
5	2.55	0.47	0.77
6	2.87	0.49	0.75
7	2.7	0.5	0.74
8	2.79	0.52	0.71

ตารางที่ ข. 32 แสดงปริมาณอัลกอทอลส์กับเวลา

คอสมีย์	ปริมาณอัลกอทอลส์ (%) โดยปริมาตร								
	แก้ว	1	2	3	4	5	6	7	8
เวลา (ชั่วโมง)									
10	2.0								
20	2.4								
30	3.0	4.2							
40	3.1	4.1	5.0						
50	3.2	4.3	5.2	6.3	7.6	8.2			
60	3.3	4.2	5.3	6.5	7.8	8.4	9.6	10.0	10.9
70	3.1	4.0	5.2	6.4	7.7	8.3	9.7	10.2	11.0
80	3.2	4.1	5.0	6.5	7.8	9.4	9.6	10.1	11.2
90	3.3	4.2	5.1	6.4	7.9	8.5	9.8	10.4	11.3
100	3.4	4.4	5.4	6.4	8.0	8.5	9.9	10.3	11.4
110	3.5	4.5	5.5	6.3	7.8	8.4	9.8	10.2	11.5
120	3.6	4.6	5.3	6.4	7.7	8.8	10.0	10.4	11.6
130	3.5	4.4	5.4	6.5	7.8	8.9	10.1	10.5	11.7
140	3.4	4.5	5.4	6.4	7.9	9.0	10.1	10.6	11.8
150	3.4	4.5	5.5	6.6	8.0	9.2	10.0	10.7	11.8
160	3.5	4.6	5.7	6.5	7.9	9.4	10.2	10.6	11.7
170	3.8	4.7	5.8	6.7	7.8	9.1	10.0	10.7	11.6
180	4.0	4.8	5.1	6.8	7.9	9.2	10.1	10.7	11.8
190	4.1	5.0	5.7	6.9	8.0	9.3	10.2	10.6	11.7
200	3.9	4.7	5.8	7.0	7.9	9.2	10.1	10.5	11.6
210	3.9	4.8	6.0	6.9	8.0	9.2	10.2	10.6	11.8
220	3.8	4.8	5.9	6.8	8.1	9.0	10.0	10.5	11.6
230	4.0	4.7	5.8	7.0	7.9	9.1	10.1	10.6	11.6
240	3.7	4.6	5.9	7.1	7.9	9.2	10.2	10.7	11.8
250	3.0	4.2	4.9	6.7	6.9	9.0	10.0	10.6	11.5
260	2.8	3.6	3.6	5.9	6.0	9.1	10.1	10.5	11.4
270	2.2	2.7	3.0	4.8	5.1	7.6	8.3	9.1	10.0
280	2.0	2.4	2.5	3.3	4.3	5.2	6.6	7.4	8.0

ตารางที่ ข. 33 แสดงจำนวนเซลล์กับเวลา

คอสมบ์	จำนวนเซลล์ (10 ⁶ /มิลลิคร)								
	แก้ว	1	2	3	4	5	6	7	8
เวลา (ชั่วโมง)									
10	1190								
20	1180								
30	1195	990							
40	1170	985	860						
50	1185	980	855	515					
60	1175	970	860	720	630	505	400	310	240
70	1165	980	870	715	640	520	395	320	235
80	1190	975	845	725	645	510	390	315	245
90	1165	980	850	710	655	505	405	325	240
100	1280	1050	980	860	710	520	410	330	250
110	1285	110	995	875	725	510	415	325	245
120	1300	1105	1000	865	730	530	420	320	265
130	1320	1120	990	870	740	525	425	335	260
140	1315	1080	985	880	745	530	415	320	255
150	1270	1075	990	875	730	540	430	340	255
160	1290	1050	985	880	740	550	425	330	245
170	1200	1005	960	845	700	545	430	345	250
180	1160	1010	950	835	695	535	420	335	240
190	1170	1000	945	840	640	540	440	320	235
200	1105	1010	940	830	670	530	435	350	255
210	1150	995	950	825	685	555	430	340	240
220	1115	1020	935	835	685	545	440	345	245
230	1120	995	950	820	660	535	450	335	230
240	1140	990	940	825	645	540	430	325	245
250	980	860	490	700	560	540	435	320	240
260	900	810	705	610	485	535	440	330	245
270	840	780	620	535	390	405	340	290	195
280	700	625	540	405	300	280	205	165	110

ตารางที่ข. 34 แสดงความเข้มข้นน้ำตาลที่เหลือกับเวลา

คอสม์	ความเข้มข้นน้ำตาลที่เหลือ (องศาบริกซ์)								
	แก้ว	1	2	3	4	5	6	7	8
เวลา (ชั่วโมง)									
10	14.2								
20	14.0								
30	13.4	12.2							
40	13.2	12.0	10.4						
50	13.2	12.1	10.2	9.4	8.2	7.4			
60	13.1	12.2	10.2	9.2	8.0	7.2	6.2	6.0	5.2
70	13.2	12.2	10.3	9.4	8.2	7.4	6.4	6.0	5.0
80	13.1	12.0	10.1	9.2	8.0	7.2	6.2	5.8	5.0
90	13.0	12.1	10.2	9.2	8.2	7.4	6.2	6.0	5.0
100	13.0	12.0	10.0	9.2	8.0	7.4	6.2	6.0	5.0
110	12.8	11.8	10.1	9.0	7.8	7.2	6.4	6.0	5.2
120	12.6	11.8	9.8	9.0	7.8	7.0	6.2	6.0	5.0
130	12.8	11.6	9.8	9.2	7.6	7.0	6.2	6.0	5.0
140	12.8	11.6	9.8	9.0	7.8	7.2	6.4	6.0	5.0
150	12.8	11.6	10.0	9.0	7.8	7.2	6.2	6.0	5.0
160	13.0	11.8	9.8	8.8	8.0	7.0	6.0	5.8	5.0
170	12.6	11.4	10.1	8.0	7.8	7.0	6.0	6.0	5.2
180	12.4	11.2	9.8	8.2	8.0	6.8	6.2	5.8	5.0
190	12.2	11.4	9.6	8.0	7.8	6.6	6.0	6.0	5.0
200	12.0	11.3	9.8	8.2	7.9	6.6	6.2	5.6	5.0
210	12.4	11.2	9.6	8.4	8.0	6.8	6.2	5.8	6.0
220	12.2	11.2	10.0	8.4	7.8	6.9	6.0	5.8	5.2
230	12.4	11.0	9.8	8.2	10.8	7.0	6.2	6.0	5.0
240	12.0	11.2	9.6	8.2	7.9	7.8	6.0	6.0	5.0
250	13.2	12.8	10.4	9.4	8.8	7.0	6.2	6.0	5.2
260	13.6	13.0	12.0	11.6	9.6	7.4	6.0	5.8	5.0
270	14.2	13.6	13.4	11.8	10.8	8.8	8.4	7.2	5.8
280	14.4	14.0	13.8	12.6	12.0	10.2	9.8	8.6	7.8

ตาราง ข.35 แสดงค่าสังผลิตผลเอทานอลและสัมประสิทธิ์ผลิตผลเอทานอล

(จากกราฟ 4.25-4.27)

	Productivity of ethanol (g/l.h)	Product yield coefficient (g ethanol/g substrate) Y1	Product yield coefficient (g ethanol/g substrate utilized) Y2
		Dilution rate(0.025h ⁻¹)	
glass	0.79	0.19	0.72
1	1.04	0.23	0.74
2	1.27	0.28	0.87
3	1.59	0.35	0.7
4	1.93	0.48	0.79
5	2.09	0.53	0.79
6	2.37	0.55	0.8
7	2.41	0.58	0.83
8	2.76	0.63	0.85
		Dilution rate(0.025h ⁻¹) r=0.5,air 0.08 w/w	
glass	0.85	0.19	0.71
1	1.12	0.25	0.79
2	1.34	0.3	0.89
3	1.56	0.35	0.72
4	1.95	0.43	0.82
5	2.17	0.48	0.89
6	2.47	0.55	0.84
7	2.54	0.58	0.85
8	2.86	0.63	0.88
		Dilution rate(0.030h ⁻¹)	
glass	1.16	0.22	0.65
1	1.4	0.28	0.75
2	1.76	0.33	0.7
3	2.05	0.38	0.72
4	2.37	0.44	0.8
5	3.02	0.5	0.82
6	3.01	0.56	0.85
7	3.11	0.58	0.86
8	3.45	0.69	0.88
		Dilution rate(0.032h ⁻¹)	
glass	0.79	0.14	0.62
1	1.05	0.18	0.69
2	1.11	0.19	0.64
3	1.61	0.29	0.79
4	1.79	0.31	0.67
5	2.44	0.42	0.79
6	2.78	0.48	0.883
7	2.9	0.49	0.84
8	2.94	0.5	0.81

ตารางที่ ข. 36 แสดงปริมาณอัลกออธึมกับเวลา

คอสม์	ปริมาณอัลกออธึม (%) โดยปริมาตร								
	แก้ว	1	2	3	4	5	6	7	8
เวลา (ชั่วโมง)									
10	2.2								
20	2.4								
30	3.2	4.2							
40	3.4	4.3	5.2						
50	3.3	4.2	5.4	6.4	8.0	8.8			
60	3.4	4.1	5.5	6.3	8.1	9.0	9.6	10.5	11.1
70	3.2	4.0	5.4	6.5	7.8	9.2	9.7	10.4	11.5
80	3.1	4.2	5.3	6.4	8.2	9.0	9.6	10.6	11.6
90	3.2	4.0	5.2	6.3	8.1	8.9	9.8	10.5	11.7
100	4.5	5.8	6.8	7.8	8.0	8.9	9.7	10.3	11.4
110	4.4	6.0	7.0	7.7	8.1	8.8	9.6	10.2	11.5
120	4.6	6.2	6.9	7.6	8.7	9.0	9.9	10.6	11.6
130	4.4	6.0	7.1	7.7	8.8	9.2	10.1	10.7	11.5
140	4.5	6.2	7.2	7.8	8.6	9.3	10.0	10.6	11.7
150	4.6	6.2	7.1	7.9	8.8	9.3	10.2	10.8	11.7
160	4.4	6.3	7.0	7.8	8.7	9.4	10.3	10.7	11.8
170	4.0	5.2	6.6	7.2	8.2	9.2	10.1	10.6	11.8
180	3.8	5.1	6.1	7.4	8.0	9.3	10.2	10.5	11.7
190	4.2	5.0	6.4	7.1	8.1	9.0	9.8	10.4	11.6
200	4.0	5.2	6.3	7.0	8.0	9.1	10.0	10.5	11.8
210	4.1	5.0	6.2	7.2	8.2	9.0	10.1	10.6	11.6
220	4.2	5.1	6.5	7.4	8.1	9.2	10.2	10.5	11.7
230	4.0	5.2	6.4	7.2	8.0	9.3	10.0	10.7	11.6
240	4.1	5.1	6.3	7.1	8.2	9.2	10.1	10.8	11.7
250	3.0	4.1	5.1	6.4	7.5	8.4	9.8	10.2	10.9
260	2.6	4.0	5.3	6.2	7.4	8.3	10.0	10.4	11.2
270	2.4	3.8	4.6	5.8	6.7	7.5	9.2	9.6	9.8
280	2.2	3.4	4.0	5.1	5.9	6.2	7.6	8.0	8.2

ตารางที่ ข.37 แสดงจำนวนเซลล์กับเวลา

คอสมบ์	จำนวนเซลล์ (10^6 /มลลิตรา)								
	แก้ว	1	2	3	4	5	6	7	8
เวลา (ชั่วโมง)									
10	1190								
20	1185								
30	1180	980							
40	1165	990	855						
50	1150	975	845	700	610	505			
60	1100	985	840	695	590	490	360	275	210
70	1120	995	850	710	600	495	370	265	205
80	1105	990	860	690	605	495	380	255	210
90	1110	985	855	705	595	485	375	260	220
100	1450	1300	1100	890	720	500	380	310	230
110	1500	1285	1090	905	735	490	395	325	225
120	1400	1280	1085	910	740	610	505	430	320
130	1410	1290	1105	895	750	615	510	435	310
140	1425	1295	1100	920	745	620	525	430	315
150	1400	1260	1100	900	740	600	515	420	305
160	1395	1280	1095	895	735	605	520	410	310
170	1200	1060	990	870	705	600	540	425	310
180	1205	1075	985	880	710	590	530	410	320
190	1210	1080	975	885	705	580	500	380	260
200	1195	1065	980	890	695	570	490	370	275
210	1160	1020	970	865	690	565	495	385	270
220	1180	1040	965	870	685	570	505	380	265
230	1170	1055	975	865	700	580	510	370	260
240	1180	1060	980	880	695	575	500	375	270
250	970	860	740	660	515	560	490	370	270
260	965	860	730	650	505	555	480	365	265
270	950	850	735	645	520	465	315	265	200
280	955	865	745	650	510	450	310	250	190

ตารางที่ข. 38 แสดงความเข้มข้นน้ำตาลที่เหลือกับเวลา

คอสมันน์	ความเข้มข้นน้ำตาลที่เหลือ (องศาบริกซ์)								
	แก้ว	1	2	3	4	5	6	7	8
เวลา (ชั่วโมง)									
10	13.2								
20	13.0								
30	13.2	12.0							
40	13.1	11.8	10.2						
50	13.2	11.8	10.4	9.2	8.0	7.4			
60	13.0	12.0	10.2	9.0	8.2	7.2	6.2	6.0	5.0
70	13.0	12.1	10.0	9.2	8.0	7.3	6.2	6.0	5.2
80	13.2	12.0	10.1	9.0	8.2	7.1	6.4	6.0	5.0
90	13.1	11.8	10.2	9.2	8.1	7.0	6.2	6.0	5.0
100	12.2	10.2	9.4	8.0	8.0	7.0	6.2	6.0	5.0
110	12.1	10.4	9.2	8.1	8.1	7.2	6.0	5.8	5.0
120	12.0	10.0	9.4	8.2	7.2	7.0	6.2	6.0	5.0
130	12.1	10.2	9.2	8.0	7.4	6.8	6.0	5.5	5.0
140	12.2	10.1	9.0	8.1	7.2	7.0	6.2	5.5	5.0
150	12.0	10.2	9.4	8.2	7.4	6.8	6.2	5.5	5.0
160	12.2	10.1	9.2	8.0	7.2	6.8	6.0	5.6	5.0
170	12.8	10.6	10.0	8.6	8.0	6.8	6.2	5.8	5.0
180	12.6	10.4	9.8	8.8	8.2	7.0	6.0	5.6	5.0
190	12.6	10.4	10.0	8.7	8.1	7.0	6.2	6.0	5.2
200	12.4	10.2	9.8	8.6	8.0	6.8	6.0	5.6	5.0
210	12.7	10.6	9.7	8.8	8.2	6.6	6.2	5.6	5.0
220	12.6	10.3	9.6	8.7	8.0	6.7	6.0	5.6	5.0
230	12.5	10.4	9.7	8.8	8.1	6.6	6.0	5.5	5.0
240	12.6	10.2	9.8	8.6	8.0	6.8	6.0	5.5	5.0
250	13.2	12.2	10.1	9.2	8.2	7.6	6.2	6.0	5.0
260	13.1	12.0	10.0	9.0	8.4	7.4	6.0	5.8	4.8
270	12.8	11.8	9.8	8.8	8.0	7.0	5.8	5.2	4.0
280	12.6	11.5	9.6	8.4	7.6	6.8	5.4	5.0	3.8

ตาราง บ.39 แสดงผลิตผลของเอทานอลและสัมประสิทธิ์ผลิตผล เอทานอล
(จากกราฟ 4.28-4.30)

	Productivity of ethanol (g/l.h)	Product yield coefficient (g ethanol/g substrate) Y1	Product yield coefficient (g ethanol/g substrate utilized) Y2
		Dilution rate(0.025h) ⁻¹	
glass	0.82	0.18	0.69
1	1.02	0.23	0.75
2	1.34	0.3	0.71
3	1.81	0.39	0.73
4	1.98	0.44	0.9
5	2.25	0.5	0.83
6	2.39	0.53	0.81
7	2.56	0.57	0.85
8	2.83	0.63	0.87
		Dilution rate(0.025h) ⁻¹ air 0.012w/m	
glass	1.12	0.25	0.82
1	1.48	0.33	0.78
2	1.71	0.39	0.8
3	1.9	0.42	0.79
4	2.05	0.45	0.78
5	2.22	0.49	0.83
6	2.45	0.54	0.84
7	2.59	0.56	0.86
8	2.88	0.63	0.89
		Dilution rate(0.031h) ⁻¹	
glass	1.31	0.23	0.75
1	1.82	0.28	0.76
2	2.03	0.35	0.78
3	2.39	0.39	0.81
4	2.58	0.45	0.85
5	2.87	0.5	0.86
6	3.22	0.56	0.88
7	3.34	0.58	0.87
8	3.72	0.66	0.91
		Dilution rate(0.035h) ⁻¹	
glass	0.9	0.14	0.56
1	1.32	0.21	0.7
2	1.87	0.27	0.81
3	2.05	0.33	0.67
4	2.39	0.39	0.69
5	2.63	0.42	0.72
6	2.8	0.44	0.69
7	2.9	0.46	0.69
8	3.04	0.48	0.69

ตารางที่ ข.40 แสดงปริมาณซิลิกอนออกไซด์กับเวลา

คอสมิก	ปริมาณซิลิกอนออกไซด์ (%) โดยปริมาตร								
	แก้ว	1	2	3	4	5	6	7	8
เวลา (ชั่วโมง)									
10	2.2								
20	2.5								
30	3.2	4.3							
40	3.4	4.5	5.0						
50	3.4	4.3	5.1	6.2	7.4	8.5			
60	3.3	4.4	5.0	6.3	7.5	8.4	9.6	10.0	10.6
70	3.4	4.4	5.2	6.3	7.5	8.5	9.7	10.1	11.0
80	3.3	4.5	5.0	6.3	7.6	8.4	9.6	10.2	11.2
90	3.2	4.4	5.1	6.2	7.5	8.6	9.5	10.4	11.4
100	2.8	3.4	4.2	5.0	7.4	8.4	9.5	12.0	11.3
110	2.6	3.5	4.1	5.1	7.3	8.5	9.6	10.3	11.4
120	2.5	3.2	4.0	5.0	6.6	7.2	8.4	9.2	10.9
130	2.4	3.1	3.1	4.8	6.4	7.1	8.3	9.1	11.1
140	2.4	3.2	3.9	4.9	6.5	7.0	8.2	9.0	10.5
150	2.3	3.3	3.8	4.7	6.3	7.0	8.2	9.2	10.4
160	2.3	3.1	4.0	4.9	6.2	6.8	8.1	9.1	10.3
170	2.0	3.0	3.4	4.1	5.7	7.0	8.0	9.0	10.3
180	2.1	2.8	3.3	4.0	5.6	6.9	8.1	9.2	10.2
190	2.0	2.9	3.2	4.1	5.5	6.2	7.3	8.5	9.9
200	2.0	3.1	3.4	4.2	5.6	6.1	7.4	8.6	10.1
210	1.8	2.7	3.2	4.4	5.3	6.0	7.2	8.5	9.7
220	1.9	2.8	3.1	4.3	5.4	6.2	7.4	8.4	9.8
230	2.0	2.9	3.1	4.3	5.2	6.1	7.3	8.3	10.0
240	2.1	3.0	3.2	4.2	5.4	6.0	7.5	8.5	9.7
250	3.2	4.4	5.0	6.4	5.6	6.0	7.5	8.6	9.8
260	3.4	4.5	5.1	6.3	5.5	6.0	7.3	8.5	9.8
270	3.5	4.6	5.2	6.2	7.1	8.3	8.9	9.4	9.8
280	3.4	4.5	5.0	6.3	7.2	8.2	8.8	9.5	10.1

ตารางที่ บ. 41 แสดงจำนวนเซลล์กับเวลา

คอสม์	จำนวนเซลล์ (10 ⁶ /มลลิตรา)								
	แก้ว	1	2	3	4	5	6	7	8
เวลา (ชั่วโมง)									
10	1185								
20	1190								
30	1235	985							
40	1205	990	875						
50	1195	995	850	765	615	470			
60	1220	980	855	745	605	450	330	260	205
70	1210	995	860	750	610	465	325	255	210
80	1225	990	855	760	620	460	315	250	220
90	1230	985	865	755	615	455	320	245	215
100	1100	940	830	700	605	420	330	240	200
110	1065	925	820	710	610	430	325	235	210
120	1050	920	825	695	590	485	300	215	205
130	1040	935	820	705	585	470	305	220	210
140	1035	940	825	700	565	450	300	205	185
150	1020	935	815	700	570	440	300	210	180
160	1025	920	810	695	580	445	290	195	175
170	1000	890	825	680	520	430	295	200	170
180	990	895	830	670	510	440	285	195	185
190	995	880	820	700	500	400	300	180	140
200	980	875	810	690	495	410	275	185	130
210	970	880	815	695	490	395	305	190	140
220	980	865	820	700	485	400	280	200	145
230	975	875	805	705	490	395	285	205	150
240	980	880	810	710	480	380	280	195	155
250	1000	910	870	770	490	385	290	200	160
260	1020	925	865	760	485	380	285	190	150
270	1015	930	880	750	490	400	290	220	180
280	1010	920	870	770	500	405	300	210	170

ตารางที่ป. 42 แสดงความเข้มข้นน้ำศาลที่เหลือกับเวลา

คอสม์ เวลา (ชั่วโมง)	ความเข้มข้นน้ำศาลที่เหลือ (องศาบริกซ์)								
	แก้ว	1	2	3	4	5	6	7	8
10	13.4								
20	13.4								
30	13.2	12.1							
40	13.1	12.0	10.2						
50	13.0	11.8	10.1	9.2	8.0	7.2			
60	13.1	12.0	10.2	9.0	8.2	7.1	6.2	6.0	5.0
70	13.0	11.8	10.1	9.2	8.0	7.0	6.1	6.0	5.2
80	13.1	11.8	10.0	9.4	7.8	7.0	6.2	6.0	5.0
90	13.0	12.0	10.2	9.3	8.0	7.2	6.2	5.8	5.0
100	14.4	13.0	12.1	10.0	8.2	7.2	6.2	6.0	5.2
110	14.2	13.1	12.0	10.2	8.0	7.2	6.4	6.0	5.0
120	14.2	13.2	12.0	10.0	9.4	8.2	7.0	6.4	5.2
130	14.1	13.1	12.1	10.1	9.2	8.0	6.8	6.2	5.0
140	14.2	13.0	12.0	10.1	9.4	8.2	7.2	6.4	5.2
150	14.0	13.2	12.1	10.1	9.2	8.4	7.2	6.2	5.2
160	14.1	13.0	12.0	10.0	9.2	8.2	7.0	6.2	5.0
170	14.6	13.8	12.8	12.0	10.6	8.4	7.2	6.4	5.2
180	14.4	14.0	13.2	12.0	10.4	8.6	7.4	6.2	5.2
190	14.4	14.0	13.2	12.2	10.4	9.0	8.2	7.4	6.0
200	14.6	14.0	13.0	12.0	10.6	9.0	8.0	7.2	6.2
210	14.8	14.2	13.0	12.1	10.4	9.2	8.2	7.4	6.2
220	14.6	14.0	13.2	12.2	10.6	9.0	8.0	7.2	6.4
230	14.4	14.2	13.0	12.0	10.4	9.2	8.4	7.2	6.0
240	14.6	14.0	13.2	12.2	10.4	9.0	8.2	7.2	6.2
250	14.0	12.4	10.4	9.4	10.2	9.0	8.2	7.2	6.2
260	13.8	12.2	10.2	9.2	10.4	9.0	8.2	7.0	6.0
270	14.2	12.2	10.4	9.4	8.4	7.8	7.2	6.8	5.6
280	14.0	12.4	10.2	9.4	8.4	7.8	7.0	6.4	5.4

ตาราง ข.43 แสดงผลผลิตของเอทานอลและสัมประสิทธิ์เอทานอล
(จากกราฟ 4.31-4.33)

	Productivity of ethanol (g/l.h)	Product yield coefficient (g ethanol/g substrate) Y1	Product yield coefficient (g ethanol/g substrate utilized) Y2
		Dilution rate(0.025hr ⁻¹)	
glass	0.82	0.19	0.69
1	1.09	0.24	0.77
2	1.24	0.29	0.65
3	1.56	0.35	0.72
4	1.93	0.41	0.72
5	2.37	0.53	0.9
6	2.36	0.54	0.8
7	2.49	0.55	0.81
8	2.71	0.56	0.85
		Dilution rate(0.025hr ⁻¹)	
glass	0.85	0.14	0.65
1	0.9	0.19	0.68
2	0.97	0.22	0.71
3	1.19	0.27	0.63
4	1.44	0.32	0.70
5	1.73	0.39	0.72
6	2.22	0.49	0.75
7	2.42	0.54	0.8
8	2.66	0.59	0.84
		Dilution rate(0.035hr ⁻¹)	
glass	0.59	0.09	0.6
1	0.84	0.13	0.7
2	1.15	0.18	0.68
3	1.43	0.23	0.53
4	1.94	0.31	0.59
5	2.18	0.35	0.64
6	2.28	0.42	0.73
7	2.3	0.46	0.7
8	2.4	0.54	0.79
		Dilution rate(0.028hr ⁻¹)	
glass	0.56	0.11	0.58
1	0.94	0.15	0.61
2	1.22	0.19	0.69
3	1.56	0.25	0.58
4	2.09	0.33	0.64
5	2.25	0.38	0.65
6	2.24	0.45	0.76
7	2.49	0.49	0.75
8	2.73	0.54	0.78

ประวัติผู้เขียน

นางสาวศิริรัตน์ วงษ์วันทนีย์ เกิดวันที่ 26 มิถุนายน พ.ศ. 2510 ที่อำเภอบางกอกน้อย จังหวัดกรุงเทพมหานคร สำเร็จการศึกษาปริญญาตรีวิทยาศาสตร์บัณฑิต สาขาเทคโนโลยีชีวภาพ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล ในปีการศึกษา 2531 และเข้าศึกษาต่อในหลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาเทคโนโลยีชีวภาพ ที่จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย เมื่อ พ.ศ. 2532

