



## รายการอ้างอิง

### ภาษาไทย

- นันทิญา วงศ์มงคล. 2543. ระบบสารละลายน้ำสองวัฏภาคสำหรับการสกัดแอลคาไลน์โปรตีเอส. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบริหารธุรกิจ สาขาวิศวกรรมเคมี บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ธนพงษ์ กิตติชัยชนะ. เมคิน อังศุเกียรติถาวร, สิทธิรักษ์ พิตรปรีชา. 2545. การขยายขนาดหอสกัดชนิดโอสูร์ชตันเพื่อการสกัดแอลคาไลน์โปรตีเอสโดยใช้ระบบสารละลายน้ำสองวัฏภาค. วิทยานิพนธ์ปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิศวกรรมเคมี จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- วิไลวรรณ ช่วยยก. 2544. การสกัดแอลคาไลน์โปรตีเอสจากน้ำหมักโดยใช้สารละลายน้ำสองวัฏภาคในหอสกัด. วิทยานิพนธ์ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมเคมี บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

### ภาษาอังกฤษ

- Andersson, E., Mattiasson, B., and Hahn-Hagerdal, B. 1984. Enzymatic conversion in aqueous two-phase system: deacylation of benzylpenicillin to 6-aminopenicillanic acid with penicillin acylase. **Enzyme and Microbial Technology**. 6:301-306.
- Anshu, G., Ipsita, R., Patel, R.K., Singh, S.P., Khare, S.K. and Gupta, M.N. 2005. One-Step purification and characterization of an alkaline protease from haloalkaliphilic *Bacillus sp.* **Journal of chromatography A**. 1075:103-108.
- Bradford Marion, M. 1976. A rapid and sensitive method for the quantitation of microgram quantities of protein utilizing the principle-dye binding. **Analytical Biochemistry**. 72: 248-254
- Comibra, J., Mojola, F. and Meirielles, A. 1998. Dispersed phase Hold-up in a Perforated Rotating Disc Contactor (PRDC) Using Aqueous two phase Systems. **Chemical Engineering, Japan**. 31(2):277-280.
- Giraldo-Zuniga, A., Reis Coimbra, J., Minim, L., and Garcia Rojas, E. 2004. Axial mixing in a Graesser liquid-liquid contactor using aqueous two-phase systems. **Chemical Engineering and Processing** 44:441-446.
- Han-Seung, J., Gun-Chun, P., Kitae, K., Seung, R., and Chung-Soon, C. 2001. Simple method for alkaline protease purification from the polychaeta, *Periserrula leucophryna*. **Process Biochemistry**. 37: 299-303.

- Igarashi, L., Kieckbusch, T.G. and Franco T.T. 2004. Mass Transfer in aqueous two phase system packed column. **Journal of chromatography B**. 807:75-80.
- Jafarabad, K.R., Sawant, S.B. and Joshi, J.B. 1992. Enzyme and protein mass coefficient in aqueous two-phase systems in spray extraction column. **Chemical Engineering Science**. 47:57-56
- Laddhd, G.S., and Degaleesan, T.E. 1978. **Transport Phenomena in liquid Extraction**. pp. 102-129. New York: Mc Graw-Hill Book Company.
- Pawar, P.A., Parasu Veera, U., Sawant, S.B and Joshi, J.B. 1997. Enzyme Mass transfer coefficient in aqueous two-phase systems: Modified Spray Extraction Columns. **The Canadian journal of chemical engineering**. 75.
- Pinar, C., Ilknur, S.O., Guzide, C. and Tuncer, H.O. 2001. Enzyme-ion exchanger interaction in serine alkaline protease separation: theory, equilibria and kinetics. **Biochemical Engineering Journal**. 12:193-204.
- Raja, Noor Aaliha Abd. Rahman., Chenyonya, Razak., Kamaruzaman, Ampon., Mahiran, Basri., Wan Md. Zin Wan Yuns. and Abu Baker Salleh. 1994. Purification and characterization of a heat-stable alkaline protease from *Bacillus stearothermophilus* F1. **Apply Microbiology Biotechnology**. 40: 822-827.
- Sanjiv, V. and Vishwas, G. 1993. Intensification of mass transfer in aqueous two-phase systems. **Bioengineering**. 41:72-78.
- Sarubbo, L., Oliveira, L., Porto, A., Lima-Filho, J., Campos-takaki, G. and Tambourgi, E. 2003. Performance of a perforated rotating disc contactor in the continuous extraction of a protein using the PEG-cashew-nut tree gum aqueous two-phase systems. **Biochemical engineering Journal**. 16: 221-227.
- Srinivas, N.D., Narayan, A.V. and Raghavarao, K.S.M.S. 2002. Mass transfer in a spray column during two-phase extraction of horseradish peroxidase. **Process biochemistry**. 38: 387-391.
- Thronton, J. D. 1992. **Science and Practice of Liquid-Liquid Extraction volume 1**. pp.538-543. Oxford. Clarendon Press.
- Vahid, A., Khosrow, R. and Azadeh, K. 2005. Lipxygenase-1 Mass transfer Coefficient in Aqueous Two-Phase System Using Spray Extraction Column. **American Chemical Society**. 44: 7469-7473.

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก

## วิธีคำนวณหาปริมาณเอนไซม์

นิยามของค่ากิจกรรมเอนไซม์ คือ ค่าการดูดกลืนแสงที่ความยาวคลื่น 440 นาโนเมตรเปลี่ยนไป 0.1 หน่วยเทียบกับ blank (0.000 หน่วย) คือ 1 หน่วยของแอลคาไลน์ฟอสเฟส

ถ้าค่าการดูดกลืนแสง เปลี่ยนไป 0.1 หน่วย จะได้ค่ากิจกรรมของแอลคาไลน์ฟอสเฟส 1 หน่วย และถ้าค่าการดูดกลืนแสงเปลี่ยนไป 1 หน่วย จะได้กิจกรรมของแอลคาไลน์ฟอสเฟส 10 หน่วย ในการวิเคราะห์จะทำการดูดตัวอย่างมา 100 ไมโครลิตร ได้ค่ากิจกรรมแอลคาไลน์ฟอสเฟส 10 หน่วย ถ้าเทียบกิจกรรมของแอลคาไลน์ฟอสเฟสต่อ 1 มิลลิตร(1000 ไมโครลิตร)จะได้ค่ากิจกรรมแอลคาไลน์ฟอสเฟสเท่ากับ 100 หน่วยต่อมิลลิตร เมื่อเทียบกับเวลา 20 นาทีที่ใช้ในการบ่มให้แอลคาไลน์ฟอสเฟสทำงาน จะได้ว่ามีค่ากิจกรรมของแอลคาไลน์ฟอสเฟสเท่ากับ 5 หน่วยต่อมิลลิตรต่อนาที ซึ่งสามารถเขียนเป็นการคำนวณได้ดังนี้

เอนไซม์ 100 ไมโครลิตร ได้ กิจกรรมของเอนไซม์ 10 หน่วย

เอนไซม์ 1000 ไมโครลิตร จะได้กิจกรรมของเอนไซม์ =  $(10 \times 1000) / 100$

= 100 หน่วยต่อมิลลิตร

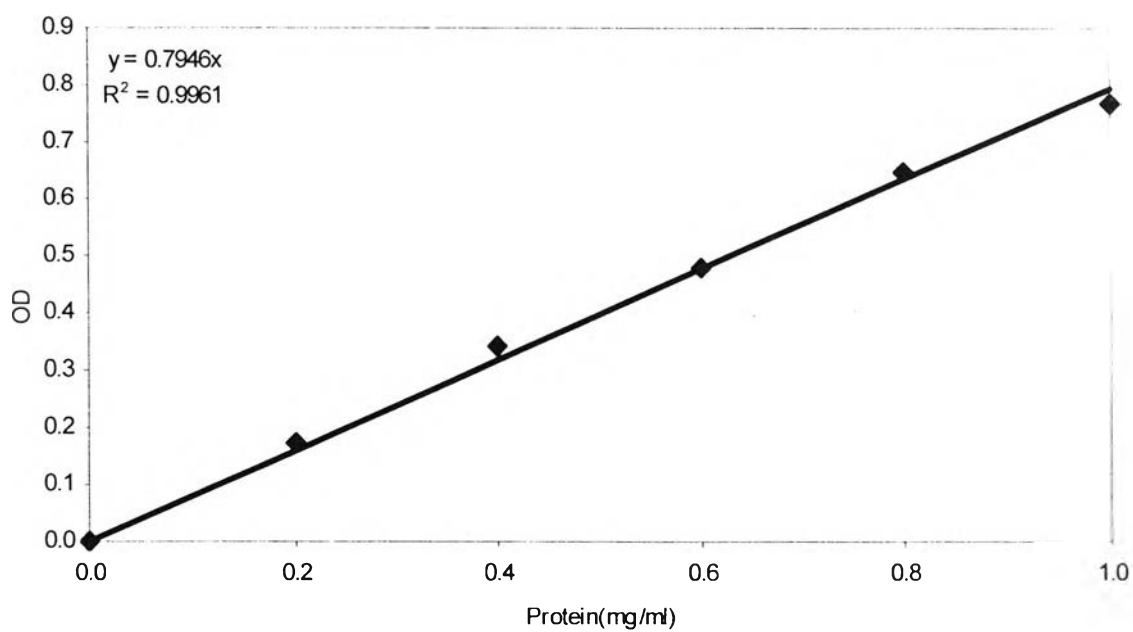
เมื่อคิดเทียบต่อเวลาจะได้กิจกรรมของเอนไซม์ =  $100 / 20$

= 5 หน่วยต่อมิลลิตรต่อนาที

ภาคผนวก ข

ตารางที่ ข. ค่ามาตรฐานของการดูดกลืนแสงของ โปวีนซีรัมอัลบูมิน (BSA) ในน้ำเปล่า

ความเข้มข้นของ BSA(มิลลิกรัม/มิลลิลิตร)	ค่าการดูดกลืนแสงที่ 595 นาโนเมตร
0.0	0.000
0.2	0.186
0.4	0.336
0.6	0.469
0.8	0.666
1.0	0.798



รูปที่ ข. ค่ามาตรฐานการดูดกลืนแสงของโปรตีน(BSA)

ภาคผนวก ค



ตารางที่ ค.1 ค่ากิจกรรมแอลคาไลน์โพรทีเอสเฉลี่ยในถึงป้อน ที่ความเข้มข้นของน้ำหมักในวิภูภาคต่อเนื้อต่างๆตามเวลา อัตราการไหลเชิงปริมาตรของวิภูภาค ต่อเนื้อ/วิภูภาคกระจายตัว 42/12 มิลลิลิตรต่อนาที การปั่นกวนของใบพัด 100 รอบต่อนาที

ค่ากิจกรรมแอลคาไลน์โพรทีเอสในถึงป้อนที่ความเข้มข้นของน้ำหมักในวิภูภาคต่อเนื้อต่างๆ (ยูนิตต่อมิลลิลิตร)			
เวลา(นาที)	20 เปอร์เซ็นต์	40 เปอร์เซ็นต์	55 เปอร์เซ็นต์
0	0.252	0.300	0.714
60	0.258	0.288	0.764
120	0.255	0.310	0.728
180	0.260	0.295	0.723

ตารางที่ ค.2 ค่ากิจกรรมแอลคาไลน์โพรทีเอสและโปรตีนเฉลี่ย ที่ถูกสกัดในหอสกัดตามความสูงของหอสกัดที่ความเข้มข้นของน้ำหมักในโรงภาคต่อเนื่องต่างๆ อัตราการไหลเชิงปริมาตรของโรงภาคต่อเนื่อง/โรงภาคกระจายตัว 42/12 มิลลิลิตรต่อนาที การปั่นกววนของใบพัด 100 รอบต่อนาที

ค่ากิจกรรมแอลคาไลน์โพรทีเอสในโรงภาคต่อเนื่องตามความสูงหอสกัด (ยูนิตต่อมิลลิกรัม)				ความเข้มข้นของโปรตีนในโรงภาคต่อเนื่องตามความสูงหอสกัด (มิลลิกรัมต่อมิลลิลิตร)			
ความสูง (เซนติเมตร)	20 เปอร์เซ็นต์	40 เปอร์เซ็นต์	55 เปอร์เซ็นต์	ความสูง (เซนติเมตร)	20 เปอร์เซ็นต์	40 เปอร์เซ็นต์	55 เปอร์เซ็นต์
0	0.007	0.008	0.008	0	0.016	0.031	0.064
10	0.007	0.008	0.009	10	0.018	0.030	0.065
30	0.003	0.005	0.008	30	0.021	0.033	0.068
50	0.023	0.032	0.023	50	0.020	0.041	0.073
70	0.057	0.060	0.068	70	0.036	0.050	0.081
90	0.253	0.350	0.681	90	0.045	0.065	0.118

ตารางที่ ค.3 ค่ากิจกรรมแอลคาไลน์ฟอสเฟสเฉลี่ย ที่ถูกสกัดในหอสกัดตามเวลาที่ความเข้มข้นของน้ำหมักในวัฏภาคต่อเนื่องต่างๆ อัตราการไหลเชิงปริมาตรของวัฏภาคต่อเนื่อง/วัฏภาคกระจายตัว 42/12 มิลลิลิตรต่อนาที การปั่นกวนของไบฟัด 100 รอบต่อนาที

ค่ากิจกรรมแอลคาไลน์ฟอสเฟสในวัฏภาคกระจายตัวที่ความเข้มข้นของน้ำหมักในวัฏภาคต่อเนื่องต่างๆ(ยูนิตต่อมิลลิลิตร)				ค่ากิจกรรมแอลคาไลน์ฟอสเฟสในวัฏภาคต่อเนื่องที่ความเข้มข้นของน้ำหมักในวัฏภาคต่อเนื่องต่างๆ(ยูนิตต่อมิลลิลิตร)			
เวลา(นาที)	20 เปอร์เซ็นต์	40 เปอร์เซ็นต์	55 เปอร์เซ็นต์	เวลา(นาที)	20 เปอร์เซ็นต์	40 เปอร์เซ็นต์	55 เปอร์เซ็นต์
0	0.418	0.662	1.107	0	0.000	0.013	0.002
30	0.432	0.650	1.115	30	0.002	0.000	0.005
60	0.410	0.648	1.190	60	0.005	0.000	0.005
90	0.427	0.640	1.213	90	0.012	0.020	0.018
120	0.413	0.650	1.175	120	0.003	0.008	0.005

ตารางที่ ค.4 ความเข้มข้นของโปรตีนเฉลี่ยที่ถูกสกัดในหอสกัดตามเวลาที่ความเข้มข้นของน้ำหมักในวัฏภาคต่อเนื่องต่างๆ อัตราการไหลเชิงปริมาตรของวัฏภาค ต่อเนื่อง/วัฏภาคกระจายตัว 42/12 มิลลิลิตรต่อนาที การปั่นกวนของไบพัต 100 รอบต่อนาที

ความเข้มข้นของโปรตีนในวัฏภาคกระจายตัวที่ความเข้มข้นของน้ำหมัก ในวัฏภาคต่อเนื่องต่างๆ(มิลลิกรัมต่อมิลลิลิตร)				ความเข้มข้นของโปรตีนในวัฏภาคต่อเนื่องที่ความเข้มข้นของน้ำหมักในวัฏภาค ต่อเนื่องต่างๆ(มิลลิกรัมต่อมิลลิลิตร)			
เวลา(นาท)	20 เปอร์เซ็นต์	40 เปอร์เซ็นต์	55 เปอร์เซ็นต์	เวลา(นาท)	20 เปอร์เซ็นต์	40 เปอร์เซ็นต์	55 เปอร์เซ็นต์
0	0.028	0.038	0.085	0	0.028	0.034	0.085
30	0.024	0.046	0.075	30	0.029	0.025	0.098
60	0.024	0.049	0.075	60	0.019	0.036	0.101
90	0.022	0.051	0.084	90	0.021	0.023	0.093
120	0.026	0.046	0.079	120	0.017	0.033	0.085

ตารางที่ ค.5 ค่ากิจกรรมแอลคาไลน์ฟอสเฟสเฉลี่ยในถึงป้อน ที่อัตราการไหลเชิงปริมาตรของวัฏภาคต่อเนื่อง/วัฏภาคกระจายตัวต่างๆตามเวลา ความเข้มข้นของน้ำหมักในวัฏภาคต่อเนื่องเท่ากับ 55 เปอร์เซ็นต์โดยน้ำหนัก การปั่นกววนของใบพัด 100 รอบต่อนาที

ค่ากิจกรรมแอลคาไลน์ฟอสเฟสในถึงป้อนที่อัตราการไหลต่างๆ (ยูนิิตต่อมิลลิลิตร)			
เวลา(นาที)	42/12 มิลลิลิตรต่อนาที	69/20 มิลลิลิตรต่อนาที	97/28 มิลลิลิตรต่อนาที
0	0.714	0.790	0.853
60	0.764	0.808	0.869
120	0.728	0.790	0.856
180	0.723	0.800	0.853

ตารางที่ ค.6 ค่ากิจกรรมแอลคาไลน์ฟอสเฟสและ โปรตีนเฉลี่ย ที่ถูกสกัดในหอสกัดตามความสูงของหอสกัดที่อัตราการไหลเชิงปริมาตรต่างๆ ความเข้มข้นของน้ำหมักในวัฏภาคต่อเนื่องเท่ากับ 55 เปอร์เซ็นต์โดยน้ำหนัก การปั่นกวนของไบโพลี 100 รอบต่อนาที

ค่ากิจกรรมแอลคาไลน์ฟอสเฟสในวัฏภาคต่อเนื่องตามความสูงหอสกัด (ยูนิตต่อมิลลิกรัม)				ความเข้มข้นของโปรตีนในวัฏภาคต่อเนื่องตามความสูงหอสกัด (มิลลิกรัมต่อมิลลิลิตร)			
ความสูง (เซนติเมตร)	42/12 มิลลิลิตรต่อนาที	69/20 มิลลิลิตรต่อนาที	97/28 มิลลิลิตรต่อนาที	ความสูง (เซนติเมตร)	42/12 มิลลิลิตรต่อนาที	69/20 มิลลิลิตรต่อนาที	97/28 มิลลิลิตรต่อนาที
0	0.008	0.013	0.013	0	0.064	0.062	0.063
10	0.009	0.018	0.045	10	0.065	0.066	0.071
30	0.008	0.070	0.085	30	0.068	0.074	0.072
50	0.023	0.138	0.155	50	0.073	0.073	0.083
70	0.068	0.198	0.193	70	0.081	0.100	0.113
90	0.681	0.738	0.845	90	0.118	0.117	0.126



ตารางที่ ค.7 ค่ากิจกรรมแอลคาไลน์ฟอสเฟตเฉลี่ย ที่ถูกสกัดในหอสกัดตามเวลาที่อัตราการไหลเชิงปริมาตรต่างๆ ความเข้มข้นของน้ำหมักในวัฏภาคต่อเนื่อง 55 เปอร์เซ็นต์โดยน้ำหนัก การปั่นกววนของใบพัด 100 รอบต่อนาที

ค่ากิจกรรมแอลคาไลน์ฟอสเฟตในวัฏภาคกระจายตัวที่อัตราการไหลเชิงปริมาตรต่างๆ(ยูนิตต่อมิลลิลิตร)				ค่ากิจกรรมแอลคาไลน์ฟอสเฟตในวัฏภาคต่อเนื่องที่อัตราการไหลเชิงปริมาตรต่างๆ(ยูนิตต่อมิลลิลิตร)			
เวลา(นาท)	42/12 มิลลิลิตรต่อนาที	69/20 มิลลิลิตรต่อนาที	97/28 มิลลิลิตรต่อนาที	เวลา(นาท)	42/12 มิลลิลิตรต่อนาที	69/20 มิลลิลิตรต่อนาที	97/28 มิลลิลิตรต่อนาที
0	1.107	1.355	1.827	0	0.002	0.010	0.005
30	1.115	1.373	1.833	30	0.005	0.007	0.000
60	1.190	1.355	1.832	60	0.005	0.007	0.002
90	1.213	1.367	1.830	90	0.018	0.003	0.002
120	1.175	1.370	1.813	120	0.005	0.015	0.013

ตารางที่ ค.8 ความเข้มข้นของโปรตีนเฉลี่ย ที่ถูกสกัดในหอสกัดตามเวลาที่อัตราการไหลเชิงปริมาตรต่างๆ ความเข้มข้นของน้ำหมักในวัฏภาคต่อเนื่อง 55 เปอร์เซ็นต์ โดยน้ำหนัก การปั่นกววนของใบพัด 100 รอบต่อนาที

ความเข้มข้นของโปรตีนในวัฏภาคกระจายตัวที่อัตราการไหลเชิงปริมาตร ต่างๆ(มิลลิกรัมต่อมิลลิลิตร)				ความเข้มข้นของโปรตีนในวัฏภาคต่อเนื่องที่อัตราการไหลเชิงปริมาตรต่างๆ (มิลลิกรัมต่อมิลลิลิตร)			
เวลา(นาที)	42/12 มิลลิลิตรต่อนาที	69/20 มิลลิลิตรต่อนาที	97/28 มิลลิลิตรต่อนาที	เวลา(นาที)	42/12 มิลลิลิตรต่อนาที	69/20 มิลลิลิตรต่อนาที	97/28 มิลลิลิตรต่อนาที
0	0.085	0.103	0.184	0	0.085	0.051	0.039
30	0.075	0.092	0.175	30	0.098	0.094	0.038
60	0.075	0.097	0.180	60	0.101	0.052	0.044
90	0.084	0.095	0.179	90	0.093	0.101	0.040
120	0.079	0.102	0.179	120	0.085	0.100	0.038



ตารางที่ ค.9 ค่ากิจกรรมแอลคาไลน์ฟอสเฟสเฉลี่ยในถึงป้อน ที่การปั่นกวนของใบพัดต่างๆตามเวลา ความเข้มข้นของน้ำหมักในวัตถุดิบต่อเนื้อเท่ากับ 55 เปอร์เซ็นต์  
 โดยน้ำหนัก อัตราการไหลเชิงปริมาตรของวัตถุดิบต่อเนื้อ/วัตถุดิบกระจายตัว 97/28 มิลลิลิตรต่อนาที

ค่ากิจกรรมแอลคาไลน์ฟอสเฟสในถึงป้อนที่การปั่นกวนของใบพัดต่างๆ (ยูนิตต่อมิลลิลิตร)		
เวลา(นาที)	100 รอบต่อนาที	140 รอบต่อนาที
0	0.853	0.768
60	0.869	0.833
120	0.856	0.742
180	0.853	0.763

ตารางที่ ค.10 ค่ากิจกรรมแอลคาไลน์โพรทีเอสและ โปรตีนเฉลี่ย ที่ถูกสกัดในหอสกัดตามความสูงของหอสกัดที่การปั่นกวบใบพัด ความเข้มข้นของน้ำหมักในวัฏภาค ต่อเนื่องเท่ากับ 55 เปอร์เซ็นต์โดยน้ำหนัก อัตราการไหลเชิงปริมาตรของวัฏภาคต่อเนื่อง/วัฏภาคกระจายตัว 97/28 มิลลิลิตรต่อนาที

ค่ากิจกรรมแอลคาไลน์โพรทีเอสในวัฏภาคต่อเนื่องตามความสูงหอสกัด (ยูนิตต่อมิลลิกรัม)			ความเข้มข้น โปรตีนในวัฏภาคต่อเนื่องความสูงหอสกัด (มิลลิกรัมต่อมิลลิลิตร)		
ความสูง (เซนติเมตร)	100 รอบต่อนาที	140 รอบต่อนาที	ความสูง (เซนติเมตร)	100 รอบต่อนาที	140 รอบต่อนาที
0	0.013	0.017	0	0.063	0.051
10	0.045	0.043	10	0.071	0.046
30	0.085	0.093	30	0.072	0.058
50	0.155	0.142	50	0.083	0.063
70	0.193	0.202	70	0.113	0.086
90	0.845	0.768	90	0.126	0.104

ตารางที่ ค.11 ค่ากิจกรรมแอลคาไลน์ฟอสเฟสเฉลี่ย ที่ถูกสกัดในหอสกัดตามเวลาที่การปั่นกวของใบพัดต่างๆ ความเข้มข้นของน้ำหมักในโรงภาคต่อเนื่อง 55 เปอร์เซ็นต์โดยน้ำหนัก อัตราการไหลเชิงปริมาตรของโรงภาคต่อเนื่อง/โรงภาคกระจายตัว 97/28 มิลลิลิตรต่อนาที

ค่ากิจกรรมแอลคาไลน์ฟอสเฟสในโรงภาคกระจายตัวที่การปั่นกวของใบพัดต่างๆ(ยูนิตต่อมิลลิลิตร)			ค่ากิจกรรมแอลคาไลน์ฟอสเฟสในโรงภาคกระจายตัวที่การปั่นกวของใบพัดต่างๆ (ยูนิตต่อมิลลิลิตร)		
เวลา(นาที)	100 รอบต่อนาที	140 รอบต่อนาที	เวลา(นาที)	100 รอบต่อนาที	140 รอบต่อนาที
0	1.827	1.618	0	0.005	0.000
30	1.833	1.602	30	0.000	0.005
60	1.832	1.577	60	0.002	0.005
90	1.830	1.562	90	0.002	0.025
120	1.813	1.577	120	0.013	0.030

ตารางที่ ค. 12 ความเข้มข้นของโปรตีนเฉลี่ย ที่ถูกสกัดในหลอดตามเวลาที่การปั่นกวนของใบพืชต่างๆ ความเข้มข้นของน้ำหมักในวัฏภาคต่อเนื่อง 55 เปอร์เซ็นต์โดย น้ำหนัก อัตราการไหลเชิงปริมาตรของวัฏภาคต่อเนื่อง/วัฏภาคกระจายตัว 97/28 มิลลิลิตรต่อนาที

ความเข้มข้นของโปรตีนในวัฏภาคกระจายตัวที่การปั่นกวนของใบพืชต่างๆ (มิลลิกรัมต่อมิลลิลิตร)			ความเข้มข้นของโปรตีนในวัฏภาคต่อเนื่องที่การปั่นกวนของใบพืชต่างๆ (มิลลิกรัมต่อมิลลิลิตร)		
เวลา(นาที)	100 รอบต่อนาที	140 รอบต่อนาที	เวลา(นาที)	100 รอบต่อนาที	140 รอบต่อนาที
0	0.184	0.154	0	0.039	0.032
30	0.175	0.167	30	0.038	0.035
60	0.180	0.163	60	0.044	0.039
90	0.179	0.161	90	0.040	0.036
120	0.179	0.153	120	0.038	0.037

ตารางที่ ค.13 แสดงค่าสัมประสิทธิ์การแยกของเอนไซม์ที่ความเข้มข้นต่างๆของน้ำหมักในวัฏภาคต่อเนื่องเริ่มต้น

ความเข้มข้นของน้ำหมักในวัฏภาคต่อเนื่องเริ่มต้น (เปอร์เซ็นต์โดยน้ำหนัก)	ค่าสัมประสิทธิ์การแยกของเอนไซม์
20	105.00
40	102.43
55	122.75

ภาคผนวก ง

ตารางที่ ง.1 ค่ากิจกรรมแอลคาไลน์โพรทีเอสจริงในถังป้อน ที่ความเข้มข้นของน้ำหมักในวัตถุดิบต่อเนื้อเท่ากับ 20 เปอร์เซ็นต์โดยน้ำหนัก อัตราการไหลเชิงปริมาตรของวัตถุดิบต่อเนื้อ/วัตถุดิบกระจายตัว 42/12 มิลลิลิตรต่อนาที การปั่นกวนของใบพัด 100 รอบต่อนาที

เวลา (นาที)	ค่าการดูดกลืนแสง				STDEV	coefficient of variation	ค่ากิจกรรมเอนไซม์ (ยูนิตต่อมิลลิลิตร)
	1	2	3	เฉลี่ย			
0	0.064	0.068	0.060	0.064	0.004000	6.25	0.252
40	0.069	0.065	0.062	0.065	0.003512	5.38	0.258
80	0.067	0.061	0.066	0.065	0.003215	4.97	0.255
120	0.065	0.067	0.065	0.066	0.001155	1.76	0.260
160	0.063	0.061	0.064	0.063	0.001528	2.44	0.245

ตารางที่ ง.2 ค่ากิจกรรมแอลคาไลน์ไฟรทีเอสจริงที่ถูกสกัดในภูมิภาคต่อเนื่อง ตามความสูงต่างๆของหอสกัด ที่ความเข้มข้นของน้ำหมักในภูมิภาคต่อเนื่องเท่ากับ 20 เปอร์เซ็นต์โดยน้ำหนัก อัตราการไหลเชิงปริมาตร ของภูมิภาคต่อเนื่อง/ภูมิภาคกระจายตัว 42/12 มิลลิลิตรต่อนาที การปั่นกวนของใบพัด 100 รอบต่อนาที

ความสูง (เซนติเมตร)	ค่าการดูดกลืนแสง				STDEV	coefficient of variation	ค่ากิจกรรมเอนไซม์ (ยูนิิตต่อมิลลิลิตร)
	1	2	3	เฉลี่ย			
0	0.005	0.007	0.009	0.007	0.002000	28.57	0.007
10	0.009	0.008	0.004	0.007	0.002646	37.80	0.007
30	0.006	0.008	0.005	0.006	0.001528	24.12	0.003
50	0.013	0.008	0.010	0.010	0.002517	24.35	0.023
70	0.014	0.019	0.018	0.017	0.002646	15.56	0.057
90	0.065	0.069	0.064	0.066	0.002646	4.01	0.253



ตารางที่ ง.3 ค่ากิจกรรมแอลคาไลน์โพรทีเอสจริงที่ถูกสกัดในวิภูภาคกระจายตัว ที่เวลาในการสกัดต่างๆ ที่ความเข้มข้นของน้ำหมักในวิภูภาคต่อเนื้อเท่ากับ 20 เปอร์เซ็นต์โดยน้ำหนัก อัตราการไหลเชิงปริมาตร ของวิภูภาคต่อเนื้อ/วิภูภาคกระจายตัว 42/12 มิลลิลิตรต่อนาที การปั่นกวนของใบพัด 100 รอบต่อนาที

เวลา (นาที)	ค่าการดูดกลืนแสง				STDEV	coefficient of variation	ค่ากิจกรรมเอนไซม์ (หน่วยต่อมิลลิลิตร)
	1	2	3	เฉลี่ย			
0	0.100	0.098	0.099	0.099	0.001000	1.01	0.418
30	0.109	0.102	0.094	0.102	0.007506	7.38	0.432
60	0.095	0.095	0.102	0.097	0.004041	4.15	0.410
90	0.102	0.106	0.094	0.101	0.006110	6.07	0.427
120	0.109	0.094	0.091	0.098	0.009644	9.84	0.413

ตารางที่ ง.4 ค่ากิจกรรมแอลคาไลน์โพรทีเอสจริงที่ถูกสกัดในวิภูภาคต่อเนื้อ ที่เวลาในการสกัดต่างๆ ที่ความเข้มข้นของน้ำหมักในวิภูภาคต่อเนื้อเท่ากับ 20 เปอร์เซ็นต์โดยน้ำหนัก อัตราการไหลเชิงปริมาตร ของวิภูภาคต่อเนื้อ/วิภูภาคกระจายตัว 42/12 มิลลิลิตรต่อนาที การปั่นกวนของใบพัด 100 รอบต่อนาที

เวลา (นาที)	ค่าการดูดกลืนแสง				STDEV	coefficient of variation	ค่ากิจกรรมเอนไซม์ (หน่วยต่อมิลลิลิตร)
	1	2	3	เฉลี่ย			
0	0.006	0.005	0.009	0.007	0.002082	31.22	0.000
30	0.008	0.007	0.006	0.007	0.001000	14.29	0.002
60	0.006	0.008	0.009	0.008	0.001528	19.92	0.005
90	0.011	0.011	0.005	0.009	0.003464	38.49	0.012
120	0.009	0.010	0.003	0.007	0.003786	51.63	0.003

ตารางที่ ง.5 ความเข้มข้นของโปรตีนจริงที่ถูกสกัดในวัฏภาคต่อเนื่อง ตามความสูงต่างๆของหอสกัด ที่ความเข้มข้นของน้ำหมักในวัฏภาคต่อเนื่องเท่ากับ 20 เปอร์เซ็นต์ โดยนำหมัก อัตราการไหลเชิงปริมาตร ของวัฏภาคต่อเนื่อง/วัฏภาคกระจายตัว 42/12 มิลลิลิตรต่อนาที การปั่นกวนของใบพัด 100 รอบต่อนาที

ความสูง (เซนติเมตร)	ค่าการดูดกลืนแสง				STDEV	coefficient of variation	ความเข้มข้น โปรตีน (มิลลิกรัมต่อมิลลิลิตร)
	1	2	3	เฉลี่ย			
0	0.013	0.012	0.014	0.013	0.001000	7.69	0.016
10	0.015	0.014	0.014	0.014	0.000577	4.03	0.018
30	0.017	0.018	0.016	0.017	0.001000	5.88	0.021
50	0.018	0.015	0.015	0.016	0.001732	10.83	0.020
70	0.030	0.028	0.029	0.029	0.001000	3.45	0.036
90	0.03	0.038	0.04	0.036	0.005292	14.70	0.045

ตารางที่ ง.6 ความเข้มข้นของโปรตีนจริงที่ถูกสกัดในวัฏภาคกระจายตัว ที่เวลาในการสกัดต่างๆ ที่ความเข้มข้นของน้ำหมักในวัฏภาคต่อเนื่องเท่ากับ 20 เปอร์เซ็นต์โดยน้ำหนัก อัตราการไหลเชิงปริมาตร ของวัฏภาคต่อเนื่อง/วัฏภาคกระจายตัว 42/12 มิลลิลิตรต่อนาที การปั่นกววนของใบพัด 100 รอบต่อนาที

เวลา (นาที)	ค่าการดูดกลืนแสง				STDEV	coefficient of variation	ความเข้มข้น โปรตีน (มิลลิกรัมต่อมิลลิลิตร)
	1	2	3	เฉลี่ย			
0	0.018	0.025	0.024	0.022	0.003786	16.95	0.028
30	0.020	0.019	0.019	0.019	0.000577	2.99	0.024
60	0.022	0.016	0.020	0.019	0.003055	15.80	0.024
90	0.018	0.015	0.020	0.018	0.002517	14.24	0.022
120	0.024	0.020	0.017	0.020	0.003512	17.27	0.026

ตารางที่ ง.7 ความเข้มข้นของโปรตีนจริงที่ถูกสกัดในวัฏภาคต่อเนื่อง ที่เวลาในการสกัดต่างๆ ที่ความเข้มข้นของน้ำหมักในวัฏภาคต่อเนื่องเท่ากับ 20 เปอร์เซ็นต์โดย น้ำหนัก อัตราการไหลเชิงปริมาตร ของวัฏภาคต่อเนื่อง/วัฏภาคกระจายตัว 42/12 มิลลิลิตรต่อนาที การปั่นกวนของใบพัด 100 รอบต่อนาที

เวลา (นาที)	ค่าการดูดกลืนแสง				STDEV	coefficient of variation	ความเข้มข้น โปรตีน (มิลลิกรัมต่อมิลลิลิตร)
	1	2	3	เฉลี่ย			
0	0.029	0.015	0.022	0.022	0.007000	31.82	0.028
30	0.017	0.013	0.039	0.023	0.014000	60.87	0.029
60	0.022	0.011	0.013	0.015	0.005859	38.21	0.019
90	0.016	0.016	0.019	0.017	0.001732	10.19	0.021
120	0.016	0.012	0.012	0.013	0.002309	17.32	0.017

ตารางที่ ง.8 ค่ากิจกรรมแอลคาไลน์โพรทีเอสจริงในถังป้อน ที่ความเข้มข้นของน้ำหมักในภูมิภาคต่อเนื่องเท่ากับ 40 เปอร์เซ็นต์โดยน้ำหนัก อัตราการไหลเชิงปริมาตรของภูมิภาคต่อเนื่อง/ภูมิภาคกระจายตัว 42/12 มิลลิลิตรต่อนาที การปั่นกววนของใบพัด 100 รอบต่อนาที

เวลา (นาที)	ค่าการดูดกลืนแสง				STDEV	coefficient of variation	ค่ากิจกรรมเอนไซม์ (ยูนิตต่อมิลลิลิตร)
	1	2	3	เฉลี่ย			
0	0.078	0.071	0.078	0.076	0.004041	5.34	0.300
60	0.075	0.075	0.070	0.073	0.002887	3.94	0.288
120	0.075	0.079	0.079	0.078	0.002309	2.97	0.310
180	0.075	0.076	0.073	0.075	0.001528	2.05	0.295
240	0.077	0.070	0.070	0.072	0.004041	5.59	0.283
300	0.073	0.079	0.079	0.077	0.003464	4.50	0.307

ตารางที่ ง.9 ค่ากิจกรรมแอลคาไลน์โพรที่เอสจริงที่ถูกสกัดในวัฏภาคต่อเนื่อง ตามความสูงต่างๆของหอสกัด ที่ความเข้มข้นของน้ำหมักในวัฏภาคต่อเนื่องเท่ากับ 40 เปอร์เซ็นต์โดยน้ำหนัก อัตราการไหลเชิงปริมาตร ของวัฏภาคต่อเนื่อง/วัฏภาคกระจายตัว 42/12 มิลลิลิตรต่อนาที การปั่นกววนของใบพัด 100 รอบต่อนาที

ความสูง (เซนติเมตร)	ค่าการดูดกลืนแสง				STDEV	coefficient of variation	ค่ากิจกรรมเอนไซม์ (ยูนิตต่อมิลลิลิตร)
	1	2	3	เฉลี่ย			
0	0.003	0.004	0.005	0.004	0.001000	25.00	0.012
10	0.007	0.008	0.004	0.006	0.002082	32.87	0.023
30	0.007	0.005	0.008	0.007	0.001528	22.91	0.025
50	0.008	0.012	0.014	0.011	0.003055	26.96	0.048
70	0.016	0.018	0.007	0.014	0.005859	42.87	0.060
90	0.088	0.081	0.088	0.086	0.004041	4.72	0.350

ตารางที่ ง.10 ค่ากิจกรรมแอลคาไลน์โพรทีเอสจริงที่ถูกสกัดในวัฏภาคกระจายตัว ที่เวลาในการสกัดต่างๆ ที่ความเข้มข้นของน้ำหมักในวัฏภาคต่อเนื่องเท่ากับ 40 เปอร์เซ็นต์โดยน้ำหนัก อัตราการไหลเชิงปริมาตร ของวัฏภาคต่อเนื่อง/วัฏภาคกระจายตัว 42/12 มิลลิลิตรต่อนาที การปั่นกวนของใบพัด 100 รอบต่อนาที

เวลา (นาที)	ค่าการดูดกลืนแสง				STDEV	coefficient of variation	ค่ากิจกรรมเอนไซม์ (ยูนิิตต่อมิลลิลิตร)
	1	2	3	เฉลี่ย			
0	0.168	0.175	0.179	0.174	0.005568	3.20	0.662
30	0.168	0.172	0.175	0.172	0.003512	2.05	0.650
60	0.171	0.174	0.169	0.171	0.002517	1.47	0.648
90	0.167	0.166	0.176	0.170	0.005508	3.25	0.640
120	0.174	0.173	0.168	0.172	0.003215	1.87	0.650
150	0.166	0.179	0.165	0.170	0.00781	4.59	0.642
180	0.168	0.171	0.175	0.171	0.003512	2.05	0.648

ตารางที่ ง.11 ค่ากิจกรรมแอลคาไลน์โพรทีเอสจริงที่ถูกสกัดในวิภูภาคต่อเนื้อ ที่เวลาในการสกัดต่างๆ ที่ความเข้มข้นของน้ำหมักในวิภูภาคต่อเนื้อเท่ากับ 40 เปอร์เซ็นต์โดยน้ำหนัก อัตราการไหลเชิงปริมาตร ของวิภูภาคต่อเนื้อ/วิภูภาคกระจายตัว 42/12 มิลลิลิตรต่อนาที การปั่นกววนของใบพัด 100 รอบต่อนาที

เวลา (นาที)	ค่าการดูดกลืนแสง				STDEV	coefficient of variation	ค่ากิจกรรมเอนไซม์ (ยูนิตต่อมิลลิลิตร)
	1	2	3	เฉลี่ย			
0	0.002	0.005	0.008	0.005	0.003000	60.00	0.013
30	0.003	0.001	0.003	0.002	0.001155	49.49	0.000
60	0.000	0.003	0.004	0.002	0.002082	89.21	0.000
90	0.007	0.007	0.005	0.006	0.001155	18.23	0.020
120	0.004	0.003	0.005	0.004	0.001000	25.00	0.008
150	0.003	0.004	0.002	0.003	0.001000	33.33	0.003
180	0.005	0.008	0.001	0.005	0.003512	75.25	0.012



ตารางที่ ง.12 ความเข้มข้นของโปรตีนจริงที่ถูกสกัดในวิภูภาคต่อเนื่อง ตามความสูงต่างๆของหอสกัด ที่ความเข้มข้นของน้ำหมักในวิภูภาคต่อเนื่องเท่ากับ 40 เปอร์เซ็นต์โดยน้ำหนัก อัตราการไหลเชิงปริมาตร ของวิภูภาคต่อเนื่อง/วิภูภาคกระจายตัว 42/12 มิลลิลิตรต่อนาที การปั่นกววนของใบพัด 100 รอบต่อนาที

ความสูง (เซนติเมตร)	ค่าการดูดกลืนแสง				STDEV	coefficient of variation	ความเข้มข้นโปรตีน (มิลลิกรัมต่อมิลลิลิตร)
	1	2	3	เฉลี่ย			
0	0.025	0.022	0.013	0.020	0.006658	33.29	0.031
10	0.014	0.019	0.025	0.019	0.005508	28.49	0.030
30	0.021	0.023	0.020	0.021	0.001528	7.16	0.033
50	0.022	0.028	0.030	0.027	0.004163	15.61	0.041
70	0.028	0.029	0.040	0.032	0.006658	20.59	0.050
90	0.042	0.041	0.043	0.042	0.001000	2.38	0.065

ตารางที่ ง.13 ความเข้มข้นของโปรตีนจริงที่ถูกสกัดในวัฏภาคกระจายตัว ที่เวลาในการสกัดต่างๆ ที่ความเข้มข้นของน้ำหมักในวัฏภาคต่อเนื้อเท่ากับ 40 เปอร์เซ็นต์ โดยน้ำหนัก อัตราการไหลเชิงปริมาตร ของวัฏภาคต่อเนื้อ/วัฏภาคกระจายตัว 42/12 มิลลิลิตรต่อนาที การปั่นกวนของใบพัด 100 รอบต่อนาที

เวลา (นาที)	ค่าการดูดกลืนแสง				STDEV	coefficient of variation	ความเข้มข้น โปรตีน (มิลลิกรัมต่อมิลลิลิตร)
	1	2	3	เฉลี่ย			
0	0.025	0.022	0.027	0.025	0.002517	10.20	0.038
30	0.028	0.034	0.027	0.030	0.003786	12.76	0.046
60	0.033	0.032	0.030	0.032	0.001528	4.82	0.049
90	0.025	0.035	0.039	0.033	0.007211	21.85	0.051
120	0.030	0.035	0.023	0.029	0.006028	20.55	0.046
150	0.021	0.020	0.025	0.022	0.002646	12.03	0.034
180	0.025	0.028	0.023	0.025	0.002517	9.93	0.039

ตารางที่ ง.14 ความเข้มข้นของโปรตีนจริงที่ถูกสกัดในวัฏภาคต่อเนื้อ ที่เวลาในการสกัดต่างๆ ที่ความเข้มข้นของน้ำหมักในวัฏภาคต่อเนื้อเท่ากับ 40 เปอร์เซ็นต์โดย น้ำหนัก อัตราการไหลเชิงปริมาตร ของวัฏภาคต่อเนื้อ/วัฏภาคกระจายตัว 42/12 มิลลิลิตรต่อนาที การปั่นกวนของใบพัด 100 รอบต่อนาที

เวลา (นาที)	ค่าการดูดกลืนแสง				STDEV	coefficient of variation	ความเข้มข้นโปรตีน (มิลลิกรัมต่อมิลลิลิตร)
	1	2	3	เฉลี่ย			
0	0.021	0.020	0.025	0.022	0.002646	12.03	0.034
30	0.018	0.018	0.013	0.016	0.002887	17.67	0.025
60	0.020	0.025	0.024	0.023	0.002646	11.50	0.036
90	0.017	0.012	0.015	0.015	0.002517	17.16	0.023
120	0.022	0.020	0.022	0.021	0.001155	5.41	0.033
150	0.014	0.018	0.014	0.015	0.002309	15.06	0.024
180	0.015	0.018	0.010	0.014	0.004041	28.20	0.022

ตารางที่ ง.15 ค่ากิจกรรมแอลคาไลน์โพทที่เอสจริงในถังป้อน ที่ความเข้มข้นของน้ำหมักในโรงภาคต่อเนื่องเท่ากับ 55 เปอร์เซ็นต์โดยน้ำหนัก อัตราการไหลเชิงปริมาตรของโรงภาคต่อเนื่อง/โรงภาคกระจายตัว 42/12 มิลลิลิตรต่อนาที การปั่นกววนของใบพัด 100 รอบต่อนาที

เวลา (นาที)	ค่าการดูดกลืนแสง				STDEV	coefficient of variation	ค่ากิจกรรมเอนไซม์ (ยูนิิตต่อมิลลิลิตร)
	1	2	3	เฉลี่ย			
0	0.153	0.149	0.158	0.153	0.004509	2.94	0.714
60	0.165	0.16	0.165	0.163	0.002887	1.77	0.764
120	0.156	0.157	0.155	0.156	0.001	0.64	0.728
180	0.154	0.152	0.159	0.155	0.003606	2.33	0.723

ตารางที่ ง.16 ค่ากิจกรรมแอลคาไลน์โพทที่เอสจริงที่ถูกสกัดในโรงภาคต่อเนื่อง ตามความสูงต่างๆของหอสกัด ที่ความเข้มข้นของน้ำหมักในโรงภาคต่อเนื่องเท่ากับ 55 เปอร์เซ็นต์โดยน้ำหนัก อัตราการไหลเชิงปริมาตรของโรงภาคต่อเนื่อง/โรงภาคกระจายตัว 42/12 มิลลิลิตรต่อนาที การปั่นกววนของใบพัด 100 รอบต่อนาที

ความสูง (เซนติเมตร)	ค่าการดูดกลืนแสง				STDEV	coefficient of variation	ค่ากิจกรรมเอนไซม์ (ยูนิิตต่อมิลลิลิตร)
	1	2	3	เฉลี่ย			
0	0.005	0.006	0.006	0.006	0.000577	10.19	0.001
10	0.005	0.006	0.006	0.006	0.000577	10.19	0.001
30	0.007	0.007	0.004	0.006	0.001732	28.87	0.003
50	0.012	0.014	0.013	0.013	0.001000	7.69	0.038
70	0.019	0.018	0.020	0.019	0.001000	5.26	0.068
90	0.143	0.149	0.148	0.147	0.003215	2.19	0.681

ตารางที่ ง.17 ค่ากิจกรรมแอลคาไลน์ฟอสเฟตจริงที่ถูกสกัดในภูมิภาคกระจายตัว ที่เวลาในการสกัดต่างๆ ที่ความเข้มข้นของน้ำหมักในภูมิภาคต่อเนื้อเท่ากับ 55 เปอร์เซ็นต์โดยน้ำหนัก อัตราการไหลเชิงปริมาตร ของภูมิภาคต่อเนื้อ/ภูมิภาคกระจายตัว 42/12 มิลลิลิตรต่อนาที การปั่นกวนของใบพัด 100 รอบต่อนาที

เวลา (นาที)	ค่าการดูดกลืนแสง				STDEV	coefficient of variation	ค่ากิจกรรมเอนไซม์ (ยูนิตต่อมิลลิลิตร)
	1	2	3	เฉลี่ย			
0	0.241	0.245	0.249	0.245	0.004000	1.63	1.107
30	0.246	0.245	0.249	0.247	0.002082	0.84	1.115
60	0.258	0.263	0.264	0.262	0.003215	1.23	1.190
90	0.263	0.266	0.270	0.266	0.003512	1.32	1.213
120	0.257	0.259	0.260	0.259	0.001528	0.59	1.175

ตารางที่ ง.18 ค่ากิจกรรมแอลคาไลน์ฟอสเฟตที่เอสจรีงที่ถูกสกัดในภูมิภาคต่อเนื่อง ที่เวลาในการสกัดต่างๆ ที่ความเข้มข้นของน้ำหมักในภูมิภาคต่อเนื่องเท่ากับ 55 เปอร์เซ็นต์โดยน้ำหนัก อัตราการไหลเชิงปริมาตร ของภูมิภาคต่อเนื่อง/ภูมิภาคกระจายตัว 42/12 มิลลิลิตรต่อนาที การปั่นกววนของใบพัด 100 รอบต่อนาที

เวลา (นาที)	ค่าการดูดกลืนแสง				STDEV	coefficient of variation	ค่ากิจกรรมเอนไซม์ (ยูนิตต่อมิลลิลิตร)
	1	2	3	เฉลี่ย			
0	0.006	0.006	0.004	0.005	0.001155	21.65	0.002
30	0.005	0.007	0.006	0.006	0.001000	16.67	0.005
60	0.005	0.008	0.005	0.006	0.001732	28.87	0.005
90	0.01	0.006	0.01	0.009	0.002309	26.65	0.018
120	0.008	0.005	0.005	0.006	0.001732	28.87	0.005



ตารางที่ ง.19 ความเข้มข้นของโปรตีนจริงที่ถูกสกัดในภูมิภาคต่อเนื่อง ตามความสูงต่างๆของหอสกัด ที่ความเข้มข้นของน้ำหมักในภูมิภาคต่อเนื่องเท่ากับ 55 เปอร์เซ็นต์โดยน้ำหนัก อัตราการไหลเชิงปริมาตร ของภูมิภาคต่อเนื่อง/ภูมิภาคกระจายตัว 42/12 มิลลิลิตรต่อนาที การปั่นกวนของใบพัด 100 รอบต่อนาที

ความสูง (เซนติเมตร)	ค่าการดูดกลืนแสง				STDEV	coefficient of variation	ความเข้มข้นโปรตีน (มิลลิกรัมต่อมิลลิลิตร)
	1	2	3	เฉลี่ย			
0	0.062	0.061	0.055	0.059	0.003606	6.08	0.064
10	0.065	0.063	0.052	0.060	0.007000	11.67	0.065
30	0.065	0.064	0.059	0.063	0.003215	5.13	0.068
50	0.070	0.065	0.067	0.067	0.002503	3.71	0.073
70	0.071	0.078	0.076	0.075	0.003606	4.81	0.081
90	0.110	0.109	0.107	0.109	0.001528	1.41	0.118

ตารางที่ ง.20 ความเข้มข้นของ โปรตีนจริงที่ถูกละลายในวัฏภาคกระจายตัว ที่เวลาในการสกัดต่างๆ ที่ความเข้มข้นของน้ำหมักในวัฏภาคต่อเนื้อเท่ากับ 55 เปอร์เซ็นต์ โดยน้ำหนัก อัตราการไหลเชิงปริมาตร ของวัฏภาคต่อเนื้อ/วัฏภาคกระจายตัว 42/12 มิลลิลิตรต่อนาที การปั่นกวนของใบพัด 100 รอบต่อนาที

เวลา (นาที)	ค่าการดูดกลืนแสง				STDEV	coefficient of variation	ความเข้มข้น โปรตีน (มิลลิกรัมต่อมิลลิลิตร)
	1	2	3	เฉลี่ย			
0	0.075	0.077	0.083	0.078	0.004163	5.31	0.085
30	0.074	0.070	0.063	0.069	0.005568	8.07	0.075
60	0.075	0.067	0.065	0.069	0.005292	7.67	0.075
90	0.075	0.077	0.080	0.077	0.002517	3.25	0.084
120	0.071	0.070	0.078	0.073	0.004359	5.97	0.079



ตารางที่ ง.21 ความเข้มข้นของโปรตีนจริงที่ถูกสกัดในวัฏภาคต่อเนื้อ ที่เวลาในการสกัดต่างๆ ที่ความเข้มข้นของน้ำหมักในวัฏภาคต่อเนื้อเท่ากับ 55 เปอร์เซ็นต์โดย น้ำหนัก อัตราการไหลเชิงปริมาตร ของวัฏภาคต่อเนื้อ/วัฏภาคกระจายตัว 42/12 มิลลิลิตรต่อนาที การปั่นกวนของใบพัด 100 รอบต่อนาที

เวลา (นาที)	ค่าการดูดกลืนแสง				STDEV	coefficient of variation	ความเข้มข้น โปรตีน (มิลลิกรัมต่อมิลลิลิตร)
	1	2	3	เฉลี่ย			
0	0.075	0.077	0.083	0.078	0.004163	5.31	0.085
30	0.074	0.104	0.093	0.090	0.015177	16.80	0.098
60	0.082	0.094	0.104	0.093	0.011015	11.80	0.101
90	0.076	0.087	0.095	0.086	0.009539	11.09	0.093
120	0.078	0.084	0.075	0.079	0.004583	5.80	0.085

ตารางที่ ง.22 ค่ากิจกรรมแอลคาไลน์ฟอสเฟตจริงในตับป่อน ที่ความเข้มข้นของน้ำหมักในภูมิภาคต่อเนื่องเท่ากับ 55 เปอร์เซ็นต์โดยน้ำหนัก อัตราการไหลเชิงปริมาตรของภูมิภาคต่อเนื่อง/ภูมิภาคกระจายตัว 69/20 มิลลิลิตรต่อนาที การปั่นกวนของใบพัด 100 รอบต่อนาที

เวลา (นาที)	ค่าการดูดกลืนแสง				STDEV	coefficient of variation	ค่ากิจกรรมเอนไซม์ (ยูนิตต่อมิลลิลิตร)
	1	2	3	เฉลี่ย			
0	0.172	0.172	0.175	0.173	0.001732	1.00	0.790
60	0.175	0.177	0.178	0.177	0.001528	0.86	0.808
120	0.173	0.174	0.172	0.173	0.001000	0.58	0.790
180	0.173	0.178	0.174	0.175	0.002646	1.51	0.800

ตารางที่ ง.23 ค่ากิจกรรมแอลคาไลน์โพทที่เอสจริงที่ถูกสกัดในวัฏภาคต่อเนื่อง ตามความสูงต่างๆของหอสกัด ที่ความเข้มข้นของน้ำหมักในวัฏภาคต่อเนื่องเท่ากับ 55 เปอร์เซ็นต์โดยน้ำหนัก อัตราการไหลเชิงปริมาตร ของวัฏภาคต่อเนื่อง/วัฏภาคกระจายตัว 69/20 มิลลิลิตรต่อนาที การปั่นกววนของใบพัด 100 รอบต่อนาที

ความสูง (เซนติเมตร)	ค่าการดูดกลืนแสง				STDEV	coefficient of variation	ค่ากิจกรรมเอนไซม์ (ยูนิิตต่อมิลลิลิตร)
	1	2	3	เฉลี่ย			
0	0.008	0.010	0.008	0.009	0.001155	13.32	0.008
10	0.008	0.012	0.009	0.010	0.002082	21.53	0.013
30	0.020	0.021	0.019	0.020	0.001000	5.00	0.065
50	0.032	0.035	0.034	0.034	0.001528	4.54	0.133
70	0.040	0.054	0.043	0.046	0.007371	16.14	0.193
90	0.162	0.162	0.164	0.163	0.001155	0.71	0.738

ตารางที่ ง.24 ค่ากิจกรรมแอลคาไลน์ฟอสเฟตที่ถูกต้องในภูมิภาคกระจายตัว ที่เวลาในการสกัดต่างๆ ที่ความเข้มข้นของน้ำหมักในภูมิภาคต่อเนื่องเท่ากับ 55 เปอร์เซ็นต์โดยน้ำหนัก อัตราการไหลเชิงปริมาตร ของภูมิภาคต่อเนื่อง/ภูมิภาคกระจายตัว 69/20 มิลลิลิตรต่อนาที การปั่นกวนของใบพัด 100 รอบต่อนาที

เวลา (นาที)	ค่าการดูดกลืนแสง				STDEV	coefficient of variation	ค่ากิจกรรมเอนไซม์ (ยูนิตต่อมิลลิลิตร)
	1	2	3	เฉลี่ย			
0	0.292	0.297	0.295	0.295	0.002517	0.85	1.355
30	0.296	0.298	0.301	0.298	0.002517	0.84	1.373
60	0.292	0.297	0.295	0.295	0.002517	0.85	1.355
90	0.294	0.297	0.300	0.297	0.003000	1.01	1.367
120	0.291	0.300	0.302	0.298	0.005859	1.97	1.370

ตารางที่ ง.25 ค่ากิจกรรมแอลคาไลน์โพทที่เอสจริงที่ถูกสกัดในภูมิภาคต่อเนื่อง ที่เวลาในการสกัดต่างๆ ที่ความเข้มข้นของน้ำหมักในภูมิภาคต่อเนื่องเท่ากับ 55 เปอร์เซ็นต์โดยน้ำหนัก อัตราการไหลเชิงปริมาตร ของภูมิภาคต่อเนื่อง/ภูมิภาคกระจายตัว 69/20 มิลลิลิตรต่อนาที การปั่นกววนของใบพัด 100 รอบต่อนาที

เวลา (นาที)	ค่าการดูดกลืนแสง				STDEV	coefficient of variation	ค่ากิจกรรมเอนไซม์ (ยูนิตต่อมิลลิลิตร)
	1	2	3	เฉลี่ย			
0	0.009	0.009	0.007	0.008	0.001155	13.86	0.010
30	0.007	0.009	0.007	0.008	0.001155	15.06	0.007
60	0.009	0.008	0.006	0.008	0.001528	19.92	0.007
90	0.007	0.007	0.007	0.007	0.000000	0.00	0.003
120	0.007	0.012	0.009	0.009	0.002517	26.96	0.015

ตารางที่ ง.26 ความเข้มข้นของโปรตีนจริงที่ถูกละในวัฏภาคต่อเนื่อง ตามความสูงต่างๆของหอสกัด ที่ความเข้มข้นของน้ำหมักในวัฏภาคต่อเนื่องเท่ากับ 40 เปอร์เซ็นต์โดยน้ำหนัก อัตราการไหลเชิงปริมาตร ของวัฏภาคต่อเนื่อง/วัฏภาคกระจายตัว 42/12 มิลลิลิตรต่อนาที การปั่นกววนของใบพัด 100 รอบต่อนาที

ความสูง (เซนติเมตร)	ค่าการดูดกลืนแสง				STDEV	coefficient of variation	ความเข้มข้น โปรตีน (มิลลิกรัมต่อมิลลิลิตร)
	1	2	3	เฉลี่ย			
0	0.032	0.047	0.045	0.041	0.002646	6.40	0.062
10	0.045	0.054	0.033	0.044	0.010536	23.94	0.066
30	0.043	0.061	0.045	0.050	0.009866	19.86	0.074
50	0.045	0.055	0.047	0.049	0.005292	10.80	0.073
70	0.066	0.065	0.070	0.067	0.002646	3.95	0.100
90	0.074	0.079	0.082	0.078	0.004041	5.16	0.117

ตารางที่ ง.27 ความเข้มข้นของโปรตีนจริงที่ถูกละในวิทยาการกระจายตัว ที่เวลาในการสกัดต่างๆ ที่ความเข้มข้นของน้ำหมักในวิทยาการต่อเนื่องเท่ากับ 40 เปอร์เซ็นต์ โดยน้ำหนัก อัตราการไหลเชิงปริมาตร ของวิทยาการต่อเนื่อง/วิทยาการกระจายตัว 42/12 มิลลิลิตรต่อนาที การปั่นกววนของใบพัด 100 รอบต่อนาที

เวลา (นาที)	ค่าการดูดกลืนแสง				STDEV	coefficient of variation	ความเข้มข้น โปรตีน (มิลลิกรัมต่อมิลลิลิตร)
	1	2	3	เฉลี่ย			
0	0.069	0.078	0.059	0.069	0.009504	13.84	0.103
30	0.062	0.048	0.074	0.061	0.013013	21.22	0.092
60	0.071	0.066	0.058	0.065	0.006557	10.09	0.097
90	0.066	0.063	0.062	0.064	0.002082	3.27	0.095
120	0.073	0.059	0.073	0.068	0.008083	11.83	0.102

ตารางที่ ง.28 ความเข้มข้นของโปรตีนจริงที่ถูกสกัดในวัฏภาคต่อเนื้อ ที่เวลาในการสกัดต่างๆ ที่ความเข้มข้นของน้ำหมักในวัฏภาคต่อเนื้อเท่ากับ 55 เปอร์เซ็นต์โดย น้ำหนัก อัตราการไหลเชิงปริมาตร ของวัฏภาคต่อเนื้อ/วัฏภาคกระจายตัว 69/20 มิลลิลิตรต่อนาที การปั่นกวนของใบพัด 100 รอบต่อนาที

เวลา (นาที)	ค่าการดูดกลืนแสง				STDEV	coefficient of variation	ความเข้มข้น โปรตีน (มิลลิกรัมต่อมิลลิลิตร)
	1	2	3	เฉลี่ย			
0	0.029	0.038	0.036	0.034	0.004726	13.76	0.051
30	0.061	0.063	0.065	0.063	0.002000	3.17	0.094
60	0.025	0.030	0.050	0.035	0.013229	37.80	0.052
90	0.069	0.060	0.074	0.068	0.007095	10.48	0.101
120	0.069	0.064	0.068	0.067	0.002646	3.95	0.100



ตารางที่ ง.29 ค่ากิจกรรมแอลคาไลน์โพรทีเอสจริงในถังป้อน ที่ความเข้มข้นของน้ำหมักในวัฏภาคต่อเนื่องเท่ากับ 55 เปอร์เซ็นต์โดยน้ำหนัก อัตราการไหลเชิงปริมาตรของวัฏภาคต่อเนื่อง/วัฏภาคกระจายตัว 97/28 มิลลิลิตรต่อนาที การปั่นกววนของใบพัด 100 รอบต่อนาที

เวลา (นาที)	ค่าการดูดกลืนแสง				STDEV	coefficient of variation	ค่ากิจกรรมเอนไซม์ (ยูนิิตต่อมิลลิลิตร)
	1	2	3	เฉลี่ย			
0	0.183	0.188	0.184	0.185	0.002646	1.43	0.853
60	0.189	0.189	0.187	0.188	0.001155	0.61	0.869
120	0.184	0.187	0.186	0.186	0.001528	0.82	0.856
180	0.183	0.188	0.184	0.185	0.002646	1.43	0.853
240	0.186	0.185	0.188	0.186	0.001528	0.82	0.859
300	0.183	0.189	0.189	0.187	0.003464	1.85	0.863

ตารางที่ ง.30 ค่ากิจกรรมแอลคาไลน์โพรทีเอสจริงที่ถูกต้องในวัฏภาคต่อเนื่อง ตามความสูงต่างๆของหอสกัด ที่ความเข้มข้นของน้ำหมักในวัฏภาคต่อเนื่องเท่ากับ 55 เปอร์เซ็นต์โดยน้ำหนัก อัตราการไหลเชิงปริมาตร ของวัฏภาคต่อเนื่อง/วัฏภาคกระจายตัว 97/28 มิลลิลิตรต่อนาที การปั่นกววนของใบพัด 100 รอบต่อนาที

ความสูง (เซนติเมตร)	ค่าการดูดกลืนแสง				STDEV	coefficient of variation	ค่ากิจกรรมเอนไซม์ (ยูนิิตต่อมิลลิลิตร)
	1	2	3	เฉลี่ย			
0	0.008	0.009	0.006	0.008	0.001528	19.92	0.013
10	0.010	0.015	0.017	0.014	0.003606	25.75	0.045
30	0.021	0.020	0.025	0.022	0.002646	12.03	0.085
50	0.036	0.034	0.038	0.036	0.002000	5.56	0.155
70	0.047	0.044	0.040	0.044	0.003512	8.04	0.193
90	0.183	0.188	0.184	0.185	0.002646	1.43	0.845

ตารางที่ ง.31 ค่ากิจกรรมแอลคาไลน์โพรทีเอสจริงที่ถูกสกัดในภูมิภาคกระจายตัว ที่เวลาในการสกัดต่างๆ ที่ความเข้มข้นของน้ำหมักในภูมิภาคต่อเนื้อเท่ากับ 55 เปอร์เซ็นต์โดยน้ำหนัก อัตราการไหลเชิงปริมาตร ของภูมิภาคต่อเนื้อ/ภูมิภาคกระจายตัว 97/28 มิลลิลิตรต่อนาที การปั่นกวนของใบพัด 100 รอบต่อนาที

เวลา (นาที)	ค่าการดูดกลืนแสง				STDEV	coefficient of variation	ค่ากิจกรรมเอนไซม์ (ยูนิตต่อมิลลิลิตร)
	1	2	3	เฉลี่ย			
0	0.395	0.398	0.395	0.396	0.001732	0.44	1.827
30	0.397	0.399	0.396	0.397	0.001528	0.38	1.833
60	0.397	0.395	0.399	0.397	0.002000	0.50	1.832
90	0.395	0.399	0.396	0.397	0.002082	0.52	1.830
120	0.391	0.390	0.399	0.393	0.004933	1.25	1.813
150	0.391	0.390	0.389	0.390	0.001000	0.26	1.797
180	0.385	0.386	0.38	0.384	0.003215	0.84	1.765

ตารางที่ ง.32 ค่ากิจกรรมแอลคาไลน์โพรที่เอสจริงที่ถูกสกัดในวัฏภาคต่อเนื่อง ที่เวลาในการสกัดต่างๆ ที่ความเข้มข้นของน้ำหมักในวัฏภาคต่อเนื่องเท่ากับ 55 เปอร์เซ็นต์โดยน้ำหนัก อัตราการไหลเชิงปริมาตร ของวัฏภาคต่อเนื่อง/วัฏภาคกระจายตัว 97/28 มิลลิลิตรต่อนาที การปั่นกววนของใบพัด 100 รอบต่อนาที

เวลา (นาที)	ค่าการดูดกลืนแสง				STDEV	coefficient of variation	ค่ากิจกรรมเอนไซม์ (ยูนิตต่อมิลลิลิตร)
	1	2	3	เฉลี่ย			
0	0.008	0.007	0.008	0.008	0.000577	7.53	0.005
30	0.007	0.004	0.009	0.007	0.002517	37.75	0.000
60	0.006	0.007	0.008	0.007	0.001000	14.29	0.002
90	0.006	0.008	0.007	0.007	0.001000	14.29	0.002
120	0.01	0.008	0.01	0.009	0.001155	12.37	0.013
150	0.006	0.008	0.007	0.007	0.001000	14.29	0.002
180	0.01	0.008	0.003	0.007	0.003606	51.51	0.002

ตารางที่ ง.33 ความเข้มข้นของโปรตีนจริงที่ถูกสกัดในวัฏภาคต่อเนื่อง ตามความสูงต่างๆของหอสกัด ที่ความเข้มข้นของน้ำหมักในวัฏภาคต่อเนื่องเท่ากับ 55 เปอร์เซ็นต์โดยน้ำหนัก อัตราการไหลเชิงปริมาตร ของวัฏภาคต่อเนื่อง/วัฏภาคกระจายตัว 97/28 มิลลิลิตรต่อนาที การปั่นกววนของใบพัด 100 รอบต่อนาที

ความสูง (เซนติเมตร)	ค่าการดูดกลืนแสง				STDEV	coefficient of variation	ความเข้มข้น โปรตีน (มิลลิกรัมต่อมิลลิลิตร)
	1	2	3	เฉลี่ย			
0	0.05	0.047	0.053	0.050	0.004359	8.72	0.063
10	0.054	0.059	0.057	0.057	0.002517	4.44	0.071
30	0.057	0.053	0.062	0.057	0.004509	7.86	0.072
50	0.065	0.069	0.064	0.066	0.002646	4.01	0.083
70	0.093	0.092	0.085	0.090	0.004359	4.84	0.113
90	0.100	0.096	0.105	0.100	0.004509	4.49	0.126

ตารางที่ ง.34 ความเข้มข้นของโปรตีนจริงที่ถูกสกัดในวัฏภาคกระจายตัว ที่เวลาในการสกัดต่างๆ ที่ความเข้มข้นของน้ำหมักในวัฏภาคต่อเนื้อเท่ากับ 55 เปอร์เซ็นต์ โดยน้ำหนัก อัตราการไหลเชิงปริมาตร ของวัฏภาคต่อเนื้อ/วัฏภาคกระจายตัว 97/28 มิลลิลิตรต่อนาที การปั่นกวนของใบพัด 100 รอบต่อนาที

เวลา (นาที)	ค่าการดูดกลืนแสง				STDEV	coefficient of variation	ความเข้มข้น โปรตีน (มิลลิกรัมต่อมิลลิลิตร)
	1	2	3	เฉลี่ย			
0	0.143	0.140	0.158	0.147	0.009644	6.56	0.184
30	0.147	0.132	0.141	0.140	0.007550	5.39	0.175
60	0.146	0.149	0.137	0.144	0.006245	4.34	0.180
90	0.142	0.148	0.140	0.143	0.004163	2.90	0.179
120	0.141	0.144	0.143	0.143	0.001528	1.07	0.179
150	0.149	0.143	0.140	0.144	0.004583	3.18	0.180
180	0.143	0.141	0.147	0.144	0.003055	2.13	0.180

ตารางที่ ง.35 ความเข้มข้นของ โปรตีนจริงที่ถูกสกัดในวัฏภาคต่อเนื่อง ที่เวลาในการสกัดต่างๆ ที่ความเข้มข้นของน้ำหมักในวัฏภาคต่อเนื่องเท่ากับ 55 เปอร์เซ็นต์โดย น้ำหนัก อัตราการไหลเชิงปริมาตร ของวัฏภาคต่อเนื่อง/วัฏภาคกระจายตัว 97/28 มิลลิลิตรต่อนาที การปั่นกวนของใบพัด 100 รอบต่อนาที

เวลา (นาที)	ค่าการดูดกลืนแสง				STDEV	coefficient of variation	ความเข้มข้นโปรตีน (มิลลิกรัมต่อมิลลิลิตร)
	1	2	3	เฉลี่ย			
0	0.034	0.030	0.030	0.031	0.002309	7.37	0.039
30	0.036	0.033	0.023	0.031	0.006807	22.20	0.038
60	0.038	0.039	0.029	0.035	0.005508	15.59	0.044
90	0.035	0.030	0.030	0.032	0.002887	9.12	0.040
120	0.027	0.030	0.035	0.031	0.004041	13.18	0.038
150	0.039	0.030	0.038	0.036	0.004933	13.83	0.045
180	0.040	0.043	0.039	0.041	0.002082	5.12	0.051

ตารางที่ ง.36 ค่ากิจกรรมแอลคาไลน์โพรทีเอสจริงในถังป้อน ที่ความเข้มข้นของน้ำหมักในภูมิภาคต่อเนื่องเท่ากับ 55 เปอร์เซ็นต์โดยน้ำหนัก อัตราการไหลเชิงปริมาตรของภูมิภาคต่อเนื่อง/ภูมิภาคกระจายตัว 97/28 มิลลิลิตรต่อนาที การปั่นกววนของใบพัด 140 รอบต่อนาที

เวลา (นาที)	ค่าการดูดกลืนแสง				STDEV	coefficient of variation	ค่ากิจกรรมเอนไซม์ (ยูนิตต่อมิลลิลิตร)
	1	2	3	เฉลี่ย			
0	0.175	0.166	0.162	0.168	0.006658	3.97	0.768
60	0.179	0.177	0.186	0.181	0.004726	2.62	0.833
120	0.164	0.161	0.162	0.162	0.001528	0.94	0.742
180	0.165	0.168	0.167	0.167	0.001528	0.92	0.763
240	0.165	0.165	0.165	0.165	0	0.00	0.755
300	0.162	0.154	0.165	0.160	0.005686	3.55	0.732



ตารางที่ ง.37 ค่ากิจกรรมแอลคาไลน์โพรทีเอสจริงที่ถูกสกัดในวัฏภาคต่อเนื่อง ตามความสูงต่างๆของหอสกัด ที่ความเข้มข้นของน้ำหมักในวัฏภาคต่อเนื่องเท่ากับ 55 เปอร์เซ็นต์โดยน้ำหนัก อัตราการไหลเชิงปริมาตร ของวัฏภาคต่อเนื่อง/วัฏภาคกระจายตัว 97/28 มิลลิลิตรต่อนาที การปั่นกวนของใบพัด 140 รอบต่อนาที

ความสูง (เซนติเมตร)	ค่าการดูดกลืนแสง				STDEV	coefficient of variation	ค่ากิจกรรมเอนไซม์ (ยูนิตต่อมิลลิลิตร)
	1	2	3	เฉลี่ย			
0	0.008	0.010	0.008	0.009	0.001155	13.32	0.017
10	0.014	0.019	0.009	0.014	0.005000	35.71	0.043
30	0.028	0.021	0.023	0.024	0.003606	15.02	0.093
50	0.032	0.035	0.034	0.034	0.001528	4.54	0.142
70	0.040	0.054	0.043	0.046	0.007371	16.14	0.202
90	0.175	0.166	0.162	0.168	0.006658	3.97	0.768

ตารางที่ ง.38 ค่ากิจกรรมแอลคาไลน์โพรทีเอสจริงที่ถูกสกัดในวัฏภาคกระจายตัว ที่เวลาในการสกัดต่างๆ ที่ความเข้มข้นของน้ำหมักในวัฏภาคต่อเนื่องเท่ากับ 55 เปอร์เซ็นต์โดยน้ำหนัก อัตราการไหลเชิงปริมาตร ของวัฏภาคต่อเนื่อง/วัฏภาคกระจายตัว 97/28 มิลลิลิตรต่อนาที การปั่นกวนของใบพัด 140 รอบต่อนาที

เวลา (นาที)	ค่าการดูดกลืนแสง				STDEV	coefficient of variation	ค่ากิจกรรมเอนไซม์ (หน่วยต่อมิลลิลิตร)
	1	2	3	เฉลี่ย			
0	0.347	0.358	0.349	0.351	0.005859	1.67	1.618
30	0.346	0.352	0.346	0.348	0.003464	1.00	1.602
60	0.340	0.350	0.339	0.343	0.006083	1.77	1.577
90	0.339	0.344	0.337	0.340	0.003606	1.06	1.562
120	0.346	0.342	0.341	0.343	0.002646	0.77	1.577
150	0.339	0.344	0.341	0.341	0.002517	0.74	1.568
180	0.347	0.335	0.34	0.341	0.006028	1.77	1.565

ตารางที่ ง.39 ค่ากิจกรรมแอลคาไลน์ฟอสเฟตที่เอสจริงที่ถูกสกัดในวัฏภาคต่อเนื่อง ที่เวลาในการสกัดต่างๆ ที่ความเข้มข้นของน้ำหมักในวัฏภาคต่อเนื่องเท่ากับ 55 เปอร์เซ็นต์โดยน้ำหนัก อัตราการไหลเชิงปริมาตร ของวัฏภาคต่อเนื่อง/วัฏภาคกระจายตัว 97/28 มิลลิลิตรต่อนาที การปั่นกวนของใบพัด 140 รอบต่อนาที

เวลา (นาที)	ค่าการดูดกลืนแสง				STDEV	coefficient of variation	ค่ากิจกรรมเอนไซม์ (ยูนิตต่อมิลลิลิตร)
	1	2	3	เฉลี่ย			
0	0.002	0.004	0.003	0.003	0.001000	33.33	0.000
30	0.003	0.004	0.005	0.004	0.001000	25.00	0.005
60	0.004	0.005	0.003	0.004	0.001000	25.00	0.005
90	0.005	0.01	0.009	0.008	0.002646	33.07	0.025
120	0.008	0.012	0.007	0.009	0.002646	29.40	0.030
150	0.006	0.008	0.009	0.008	0.001528	19.92	0.023
180	0.001	0.009	0.008	0.006	0.004359	72.65	0.015



ตารางที่ ง.40 ความเข้มข้นของ โปรตีนจริงที่ถูกสกัดในภูมิภาคต่อเนื่อง ตามความสูงต่างๆของหอสกัด ที่ความเข้มข้นของน้ำหมักในภูมิภาคต่อเนื่องเท่ากับ 55 เปอร์เซ็นต์โดยน้ำหนัก อัตราการไหลเชิงปริมาตร ของภูมิภาคต่อเนื่อง/ภูมิภาคกระจายตัว 97/28 มิลลิลิตรต่อนาที การปั่นกววนของใบพัด 140 รอบต่อนาที

ความสูง (เซนติเมตร)	ค่าการดูดกลืนแสง				STDEV	coefficient of variation	ความเข้มข้น โปรตีน (มิลลิกรัมต่อมิลลิลิตร)
	1	2	3	เฉลี่ย			
0	0.049	0.052	0.052	0.051	0.002646	5.19	0.051
10	0.047	0.047	0.045	0.046	0.001155	2.49	0.046
30	0.059	0.058	0.056	0.058	0.001528	2.65	0.058
50	0.063	0.062	0.064	0.063	0.001000	1.59	0.063
70	0.083	0.088	0.087	0.086	0.002646	3.08	0.086
90	0.091	0.123	0.097	0.104	0.017010	16.41	0.104

ตารางที่ ง.41 ความเข้มข้นของโปรตีนจริงที่ถูกสกัดในวัฏภาคกระจายตัว ที่เวลาในการสกัดต่างๆ ที่ความเข้มข้นของน้ำหมักในวัฏภาคต่อเนื้อเท่ากับ 55 เปอร์เซ็นต์ โดยน้ำหนัก อัตราการไหลเชิงปริมาตร ของวัฏภาคต่อเนื้อ/วัฏภาคกระจายตัว 97/28 มิลลิลิตรต่อนาที การปั่นกวนของใบพัด 140 รอบต่อนาที

เวลา (นาที)	ค่าการดูดกลืนแสง				STDEV	coefficient of variation	ความเข้มข้น โปรตีน (มิลลิกรัมต่อมิลลิลิตร)
	1	2	3	เฉลี่ย			
0	0.151	0.155	0.156	0.154	0.002646	1.72	0.154
30	0.159	0.178	0.164	0.167	0.009849	5.90	0.167
60	0.153	0.166	0.168	0.162	0.008145	5.02	0.163
90	0.160	0.169	0.154	0.161	0.007550	4.69	0.161
120	0.151	0.154	0.153	0.153	0.001528	1.00	0.153
150	0.159	0.153	0.150	0.154	0.004583	2.98	0.154
180	0.143	0.141	0.157	0.147	0.008718	5.93	0.147

ตารางที่ ง.42 ความเข้มข้นของโปรตีนจริงที่ถูกสกัดในวัฏภาคต่อเนื่อง ที่เวลาในการสกัดต่างๆ ที่ความเข้มข้นของน้ำหมักในวัฏภาคต่อเนื่องเท่ากับ 55 เปอร์เซ็นต์โดย น้ำหนัก อัตราการไหลเชิงปริมาตร ของวัฏภาคต่อเนื่อง/วัฏภาคกระจายตัว 97/28 มิลลิลิตรต่อนาที การปั่นกวนของใบพัด 140 รอบต่อนาที

เวลา (นาที)	ค่าการดูดกลืนแสง				STDEV	coefficient of variation	ความเข้มข้น โปรตีน (มิลลิกรัมต่อมิลลิลิตร)
	1	2	3	เฉลี่ย			
0	0.031	0.034	0.031	0.032	0.001732	5.41	0.032
30	0.033	0.034	0.037	0.035	0.002082	6.00	0.035
60	0.048	0.037	0.032	0.039	0.008185	20.99	0.039
90	0.039	0.036	0.034	0.036	0.002517	6.93	0.036
120	0.037	0.033	0.040	0.037	0.003512	9.58	0.037
150	0.040	0.039	0.038	0.039	0.001	2.56	0.039
180	0.040	0.043	0.039	0.041	0.002082	5.12	0.041

ตารางที่ ง.43 ค่ากิจกรรมแอลคาไลน์โพรทีเอสจริงที่ถูกสกัดของวิภูภาคที่สาม(วิภูภาคกระจายตัว) ที่เวลาในการสกัดต่างๆ ที่ความเข้มข้นของน้ำหมักในวิภูภาคต่อเนื้อเท่ากับ 55 เปอร์เซ็นต์โดยน้ำหนัก อัตราการไหลเชิงปริมาตรของวิภูภาคต่อเนื้อ/วิภูภาคกระจายตัว 97/28 มิลลิลิตรต่อนาที การปั่นกววนของใบพัด 100 รอบต่อนาที

เวลา (ชั่วโมง)	ค่าการดูดกลืนแสง				STDEV	coefficient of variation	ค่ากิจกรรมเอนไซม์ (ยูนิตต่อมิลลิลิตร)
	1	2	3	เฉลี่ย			
0	0.276	0.277	0.276	0.276	0.000577	0.21	1.262
1	0.274	0.274	0.273	0.274	0.000577	0.21	1.248
2	0.276	0.280	0.275	0.277	0.002646	0.96	1.265
3	0.275	0.289	0.275	0.280	0.008083	2.89	1.278
4	0.273	0.270	0.273	0.272	0.001732	0.64	1.240
5	0.263	0.269	0.264	0.265	0.003215	1.21	1.207
6	0.262	0.271	0.268	0.267	0.004583	1.72	1.215
7	0.265	0.273	0.265	0.268	0.004619	1.73	1.218
8	0.268	0.267	0.268	0.268	0.000577	0.22	1.218
9	0.268	0.270	0.269	0.269	0.001000	0.37	1.225
10	0.275	0.263	0.275	0.271	0.006928	2.56	1.235

ตารางที่ ง.44 ค่ากิจกรรมแอลคาไลน์โพรทีเอสจริงที่ถูกต้องของวัฏภาคที่สาม(วัฏภาคต่อเนื่อง) ที่เวลาในการสกัดต่างๆ ที่ความเข้มข้นของน้ำหมักในวัฏภาคต่อเนื่องเท่ากับ 55 เปอร์เซ็นต์โดยน้ำหนัก อัตราการไหลเชิงปริมาตรของวัฏภาคต่อเนื่อง/วัฏภาคกระจายตัว 97/28 มิลลิลิตรต่อนาที การปั่นกวนของใบพัด 100 รอบต่อนาที

เวลา (ชั่วโมง)	ค่าการดูดกลืนแสง				STDEV	coefficient of variation	ค่ากิจกรรมเอนไซม์ (ยูนิตต่อมิลลิลิตร)
	1	2	3	เฉลี่ย			
0	0.054	0.054	0.053	0.054	0.000577	1.08	0.263
1	0.052	0.056	0.058	0.055	0.003055	5.52	0.272
2	0.055	0.058	0.059	0.057	0.002082	3.63	0.282
3	0.056	0.057	0.059	0.057	0.001528	2.66	0.282
4	0.059	0.059	0.057	0.058	0.001155	1.98	0.287
5	0.055	0.056	0.054	0.055	0.001000	1.82	0.270
6	0.056	0.053	0.050	0.053	0.003000	5.66	0.260
7	0.055	0.053	0.051	0.053	0.002000	3.77	0.260
8	0.058	0.057	0.057	0.057	0.000577	1.01	0.282
9	0.058	0.053	0.050	0.054	0.004041	7.53	0.263
10	0.055	0.054	0.053	0.054	0.001000	1.85	0.265



ตารางที่ ง.45 ค่ากิจกรรมแอลคาไลน์โพแทสเซียมของวัสดุภาคต่อเนื่องเริ่มต้น ที่เวลาในการทดลองต่างๆ ที่ความเข้มข้นของน้ำหมักในวัสดุภาคต่อเนื่องเท่ากับ 55 เปอร์เซ็นต์โดยน้ำหนัก การปั่นกววนของใบพัด 100 รอบต่อนาที

เวลา (นาที)	ค่าการดูดกลืนแสง				STDEV	coefficient of variation	ค่ากิจกรรมเอนไซม์ (หน่วยต่อมิลลิลิตร)
	1	2	3	เฉลี่ย			
0	0.158	0.150	0.151	0.153	0.004359	2.85	0.725
30	0.16	0.163	0.169	0.164	0.004583	2.79	0.780
60	0.153	0.152	0.167	0.157	0.008386	5.33	0.747
90	0.157	0.163	0.158	0.159	0.003215	2.02	0.757
120	0.155	0.168	0.155	0.159	0.007506	4.71	0.757



### ประวัติผู้เขียนวิทยานิพนธ์

นางสาวศันสนีย์ คุณกลาง เกิดเมื่อวันที่ 19 พฤศจิกายน 2525 ที่ อ. เมือง จังหวัดสมุทรปราการ สำเร็จการศึกษาวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต ภาควิชาวิศวกรรมเคมี คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา ในปี 2547 หลังจากนั้นได้เข้าศึกษาในหลักสูตรวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต ภาควิชาวิศวกรรมเคมี คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ในปีการศึกษา 2547