ภาคผนวก

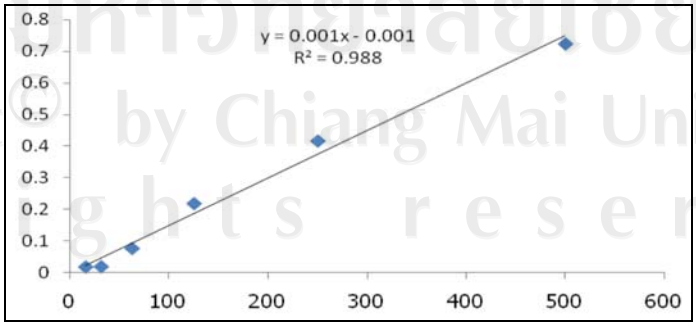
ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ภาคผนวก ก

ตารางแสดงค่าการดูดกลืนแสง (optical density) ของตัวอย่างที่เป็นค่ามาตรฐาน

Concentration	Sample #1	Sample #2	Average	Average- 0.424
0	0.421	0.427	0.424	0.000
15.625	0.435	0.447	0.441	0.017
31.25	0.439	0.445	0.442	0.018
62.5	0.493	0.506	0.500	0.076
125	0.639	0.644	0.642	0.218
250	0.833	0.846	0.840	0.416
500	1.139	1.155	1.147	0.723
1000	1.434	1.450	1.442	1.018

กราฟมาตรฐาน (standard curve) ของตัวอย่างที่เป็นค่ามาตรฐาน



แกน x แสดงระดับของความเข้มข้นของโปรตีนทั้งหมดในขณะที่แกน y แสดงค่าการดูดกลืนแสงของตัวอย่างที่ใช้เป็นค่ามาตรฐาน

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ตารางแสดงค่าการดูดกลืนแสงและระดับของโปรตีนทั้งหมดในกระดูกปลูกถ่ายเอกพันธุ์ชนิดทริปเปิลเอแบบก้อนตัวอย่างที่ 1-13

No.	Chip				
	Sample #1	Sample #2	Average	Average-0.424	x (total protein) = (y+0.001)/0.001 (µg/ml)
1	1.322	1.330	1.326	0.902	903.00
2	0.640	0.637	0.639	0.215	215.50
3	1.325	1.338	1.332	0.908	908.50
4	1.189	1.190	1.190	0.766	766.50
5	1.130	1.129	1.130	0.706	706.50
6	1.322	1.320	1.321	0.897	898.00
7	1.247	1.254	1.251	0.827	827.50
8	0.609	0.614	0.612	0.188	188.50
9	0.757	0.770	0.764	0.340	340.50
10	0.968	0.957	0.963	0.539	539.50
11	0.656	0.650	0.653	0.229	230.00
12	0.865	0.854	0.860	0.436	436.50
13	0.817	0.818	0.818	0.394	394.50

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ตารางแสดงค่าการดูดกลืนแสงและระดับของโปรตีนทั้งหมดในกระดูกปลูกถ่ายเอกพันธุ์ชนิดทริปเปิลเอแบบผงตัวอย่างที่ 1-13

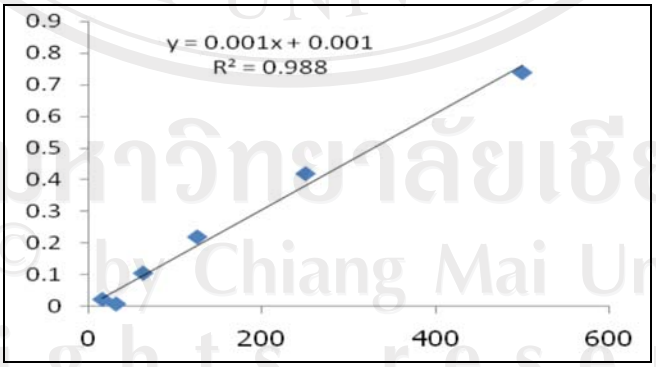
No.	Powder				
	Sample #1	Sample #2	Average	Average-0.424	x (total protein) = (y+0.001)/0.001 (µg/ml)
1	1.198	1.193	1.196	0.772	772.50
2	1.160	1.165	1.163	0.739	739.50
3	1.229	1.240	1.235	0.811	811.50
4	1.056	1.060	1.058	0.600	398.73
5	1.221	1.230	1.226	0.802	802.50
6	1.305	1.310	1.308	0.884	884.50
7	0.923	0.924	0.924	0.465	309.07
8	1.219	1.207	1.213	0.789	790.00
9	1.335	1.350	1.343	0.919	919.50
10	1.154	1.160	1.157	0.733	734.00
11	1.020	1.007	1.014	0.590	590.50
12	1.100	1.090	1.095	0.671	672.00
13	1.145	1.146	1.146	0.722	722.50

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ตารางแสดงค่าการดูดกลืนแสงในตัวอย่างที่เป็นค่ามาตรฐาน

Concentration	Sample #1	Sample #2	Average	Average-0.459
0	0.467	0.450	0.459	0.000
15.625	0.481	0.478	0.480	0.021
31.25	0.482	0.448	0.465	0.006
62.5	0.565	0.560	0.563	0.104
125	0.678	0.676	0.677	0.219
250	0.820	0.935	0.878	0.419
500	1.278	1.117	1.198	0.739
1000	1.371	1.391	1.381	0.923

กราฟมาตรฐาน (standard curve) ของตัวอย่างที่เป็นค่ามาตรฐาน



แกน x แสดงระดับของความเข้มข้นของโปรตีนทั้งหมดในขณะที่แกน y แสดงค่าการดูดกลืนแสงของตัวอย่างที่เป็นใช้เป็นมาตรฐาน

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ตารางแสดงค่าการดูดกลืนแสงและระดับของโปรตีนทั้งหมดในกระดูกปลูกถ่ายเอกพันธุ์ชนิดทริปเปิลเอแบบก้อนตัวอย่างที่ 14-24

No.	Chip				
	Sample #1	Sample #2	Average	Average-0.459	x (total protein) = (y-0.0014)/0.0015 (µg/ml)
14	1.024	1.030	1.027	0.569	378.07
15	1.440	1.428	1.434	0.976	649.40
16	1.130	1.120	1.125	0.667	443.40
17	1.150	1.170	1.160	0.702	466.73
18	0.780	0.800	0.790	0.332	220.07
19	1.020	1.030	1.025	0.567	376.73
20	0.723	0.720	0.722	0.263	174.40
21	0.827	0.825	0.826	0.368	244.07
22	0.928	0.920	0.924	0.466	309.40
23	0.881	0.880	0.881	0.422	280.40
24	0.900	0.898	0.899	0.441	292.73

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ตารางแสดงค่าการดูดกลืนแสงและระดับของโปรตีนทั้งหมดในกระดูกปลูกถ่ายเอกพันธุ์ชนิดทริปเปิลเอแบบผงตัวอย่างที่ 14-24

No.	Powder				
	Sample #1	Sample #2	Average	Average-0.459	x (total protein) = (y-0.0014)/0.0015 (µg/ml)
14	0.990	0.997	0.994	0.535	355.73
15	1.180	1.187	1.184	0.725	482.40
16	1.079	1.088	1.084	0.625	415.73
17	1.318	1.308	1.313	0.855	568.73
18	0.840	0.852	0.846	0.388	257.40
19	0.922	0.928	0.925	0.467	310.06
20	0.980	0.997	0.989	0.530	352.40
21	1.110	1.116	1.113	0.655	435.40
22	1.070	1.072	1.071	0.613	407.40
23	1.133	1.130	1.132	0.673	447.73
24	1.081	1.070	1.076	0.617	410.40

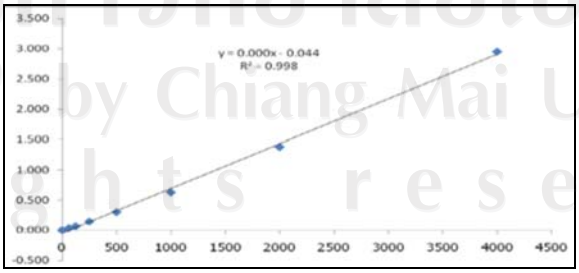
ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ภาคผนวก ข

ตารางแสดงค่าการดูดกลืนแสงของตัวอย่างที่เป็นค่ามาตรฐาน

Concentration	Sample #1	Sample #2	Average	Average-0.027
0	0.029	0.025	0.027	0.000
62.5	0.062	0.062	0.062	0.035
125	0.090	0.096	0.093	0.066
250	0.165	0.175	0.170	0.143
500	0.318	0.334	0.326	0.299
1000	0.645	0.665	0.655	0.628
2000	1.412	1.400	1.406	1.379
4000	2.964	2.994	2.979	2.952

กราฟมาตรฐานของตัวอย่างที่เป็นค่ามาตรฐาน



แกน x แสดงระดับของความเข้มข้นของบีเอ็มพี 2 ในขณะที่แกน y แสดงค่าการดูดกลืนแสงของตัวอย่างที่ใช้เป็นค่ามาตรฐาน

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ตารางแสดงค่าการดูดกลืนแสงและระดับของบีเอ็มพี 2 ในกระดูกปลูกถ่ายเอกพันธุ์ชนิดทริปเปิลเอ แบบก้อนตัวอย่างที่ 1-13

No.	Chip				
	Sample #1	Sample #2	Average	Average-0.027	x (BMP-2) = (y+0.0445)/0.0007 (pg/ml)
1	0.058	0.070	0.064	0.037	116.429
2	0.086	0.084	0.085	0.058	146.429
3	0.094	0.100	0.097	0.070	163.571
4	2.881	2.711	2.796	2.769	4019.286
5	0.243	0.276	0.260	0.233	395.714
6	0.107	0.112	0.110	0.083	181.429
7	0.260	0.288	0.274	0.247	416.429
8	0.110	0.101	0.106	0.079	175.714
9	0.055	0.066	0.061	0.034	111.429
10	0.133	0.154	0.144	0.117	230.000
11	0.088	0.087	0.088	0.061	150.000
12	0.175	0.175	0.175	0.148	275.000
13	0.064	0.073	0.069	0.042	122.857

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ตารางแสดงค่าการดูดกลืนแสงและระดับของบีเอ็มพี 2 ในกระดูกปลูกถ่ายเอกพันธุ์ชนิดทริปเปิลเอ แบบผงตัวอย่างที่ 1-13

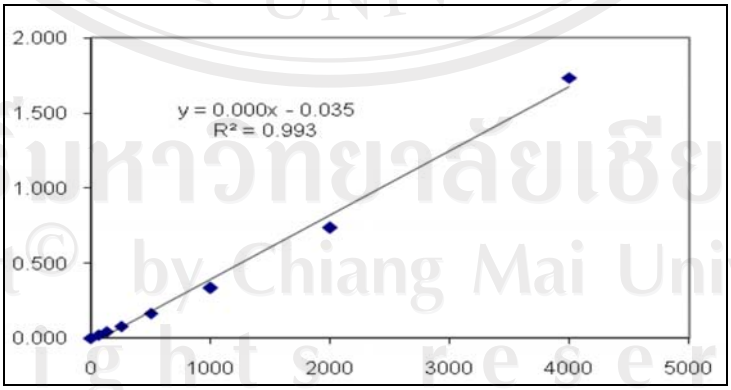
No.	Powder				
	Sample #1	Sample #2	Average	Average-0.027	x (BMP-2) = (y+0.0445)/0.0007 (pg/ml)
1	0.098	0.112	0.105	0.078	175.000
2	0.096	0.101	0.099	0.072	165.714
3	0.117	0.086	0.102	0.075	170.000
4	0.095	0.086	0.091	0.051	215.300
5	0.094	0.095	0.095	0.068	160.000
6	0.113	0.118	0.116	0.089	190.000
7	0.070	0.077	0.074	0.034	172.800
8	0.150	0.169	0.160	0.133	252.857
9	0.189	0.194	0.192	0.165	298.571
10	0.178	0.172	0.175	0.148	275.000
11	0.116	0.111	0.114	0.087	187.143
12	0.119	0.135	0.127	0.100	206.429
13	0.134	0.138	0.136	0.109	219.286

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ตารางแสดงค่าการดูดกลืนแสงของตัวอย่างที่เป็นค่ามาตรฐาน

concentration	Sample #1	Sample #2	Average	Average-0.040
0	0.037	0.042	0.040	0.000
62.5	0.063	0.063	0.063	0.023
125	0.082	0.084	0.083	0.043
250	0.12	0.115	0.118	0.078
500	0.194	0.219	0.207	0.167
1000	0.369	0.381	0.375	0.335
2000	0.774	0.775	0.775	0.735
4000	1.836	1.711	1.774	1.734

กราฟมาตรฐานของตัวอย่างที่เป็นค่ามาตรฐาน



แกน x แสดงระดับของความเข้มข้นของบีเอ็มพี 2 ในขณะที่แกน y แสดงค่าการดูดกลืนแสงของตัวอย่างที่ใช้เป็นค่ามาตรฐาน

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ตารางแสดงค่าการดูดกลืนแสงและระดับของบีเอ็มพี 2 ในกระดูกปลูกถ่ายเอกพันธุ์ชนิดทริปเปิลเอ แบบก้อนตัวอย่างที่ 14-24

No.	Chip				
	Sample #1	Sample #2	Average	Average-0.040	x (BMP-2) = (y+0.0351)/0.0004 (pg/ml)
14	0.158	0.162	0.160	0.121	389.000
15	0.136	0.130	0.133	0.094	321.500
16	0.102	0.108	0.105	0.066	251.500
17	0.115	0.116	0.116	0.076	277.800
18	0.103	0.100	0.102	0.062	242.800
19	0.074	0.076	0.075	0.036	176.500
20	0.090	0086	0.088	0.049	209.000
21	0.080	0.073	0.077	0.037	180.300
22	0.105	0.095	0.101	0.062	241.500
23	0.110	0.114	0.112	0.073	269.000
24	0.107	0.104	0.106	0.066	252.800

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ตารางแสดงค่าการดูดกลืนแสงและระดับของบีเอ็มพี 2 ในกระดูกปลูกถ่ายเอกพันธุ์ชนิดทริปเปิลเอ แบบผงตัวอย่างที่ 14-24

No.	Powder				
	Sample #1	Sample #2	Average	Average-0.040	x (BMP-2) = (y+0.0351)/0.0004 (pg/ml)
14	0.086	0.077	0.082	0.042	192.800
15	0.148	0.156	0.152	0.113	369.000
16	0.076	0.080	0.078	0.039	184.000
17	0.109	0.111	0.110	0.071	264.000
18	0.044	0.041	0.043	0.003	95.300
19	0.104	0.110	0.107	0.068	256.500
20	0.190	0.180	0.185	0.146	451.500
21	0.048	0.046	0.047	0.008	106.500
22	0.056	0.047	0.052	0.012	117.800
23	0.140	0.131	0.136	0.096	327.800
24	0.090	0.083	0.087	0.047	205.300

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ภาคผนวก ค

การทดสอบการสกัดกระดูกปลูกถ่ายเอกพันธุ์แบบก้อนและแบบผงจำนวน 4 ตัวอย่างด้วยกัวนิดีนไฮโดรคลอไรด์/อีดีทีเอ ตามวิธีการของ Wildemann และคณะ (2007) และเอนไซม์คอลลาจีเนสตามวิธีการของ Jortikka และคณะ (1993) เพื่อเปรียบเทียบผลการสกัดระหว่างสารทั้งสองชนิดดังกล่าว ผลแสดงดังตาราง

Sample	ระดับของบีเอ็มพี 2 ต่อโปรตีนทั้งหมด (pg/mg) จากการสกัดด้วยกัวนิดีนไฮโดรคลอไรด์/อีดีทีเอ	ระดับของบีเอ็มพี 2 ต่อโปรตีนทั้งหมด (pg/mg) จากการสกัดด้วยเอนไซม์คอลลาจีเนส
Chip 1	430.05	210.89
Chip 2	250.31	120.78
Powder 1	80.90	38.90
Powder 2	120.67	68.12

จากผลการทดสอบพบว่าตัวอย่างกระดูกที่สกัดด้วยกัวนิดีน ไฮโดรคลอไรด์ให้ผลในการวัดระดับของบีเอ็มพี 2 ได้มากกว่าตัวอย่างที่สกัดด้วยเอ็นไซม์คอลลาจีเนสประมาณ 1 เท่า

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ภาคผนวก ง

การสกัดกระดูกปลูกถ่ายเอกพันธุ์ แบบก้อนและ แบบผงด้วยกัวนิดีนไฮโดรคลอไรด์ /อีดีทีเอ ตามวิธีการของ Wildemann และคณะ (2007) ซ้ำ 2 ครั้ง เพื่อตรวจสอบหาปริมาณโปรตีนที่เหลือโดยนำผงของสารที่สกัดได้จากกระดูกมาหาปริมาณโปรตีนซึ่งผลแสดงดังตาราง

Sample	1st Extraction (ug/ml)	2nd Extraction (ug/ml)
Chip 1	13.7	0
Chip 2	28.3	0
Powder 1	33.7	0
Powder 2	45.6	1.7

จากผลการสกัดด้วยวิธีการดังกล่าวนั้นสามารถสกัดเอาสารที่มีอยู่ในกระดูกโดยเฉพาะส่วนที่เป็นโปรตีนออกมาได้เกือบทั้งหมดโดยพบว่าการสกัดครั้งที่ 2 นั้นแทบจะไม่พบโปรตีนออกมา ดังนั้นการสกัดด้วยวิธีการดังกล่าวเพียงครั้งเดียวจึงสามารถนำมาใช้เพื่อหาปริมาณของบีเอ็มพี 2 ได้

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ประวัติผู้เขียน

ชื่อ-สกุล	เรืออากาศเอกหญิง เพ็ญนภา กิจอาทร
วัน เดือน ปี เกิด	19 ตุลาคม พ.ศ. 2516
ประวัติการศึกษา	พยาบาลศาสตรบัณฑิต มหาวิทยาลัยมหิดล ปี 2538 ทันตแพทยศาสตรบัณฑิต มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ ปี 2546
ทุนการศึกษา	ได้รับทุนอุดหนุนบัณฑิตศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ได้รับทุนอุดหนุนคณะทันตแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ได้รับทุนอุดหนุนจากมูลนิธิกระดูกและเนื้อเยื่อแห่ง ประเทศไทยในพระบรมราชินูปถัมภ์
ตำแหน่งและสถานที่ทำงาน	พยาบาลประจำการ แผนกไอซียูศัลยกรรมเด็ก ภาควิชา งานการพยาบาลศัลยศาสตร์และศัลยศาสตร์ออร์โธปิดิกส์ คณะแพทยศาสตร์ โรงพยาบาลศิริราช 1 เมษายน 2538-30 เมษายน 2540 ทันตแพทย์ประจำแผนกทันตกรรม กองพยาบาล โรงเรียนเตรียมทหาร กองบัญชาการกองทัพไทย 1 เมษายน 2546-ตุลาคม 2549 ทันตแพทย์ประจำแผนกทันตกรรม กองแพทย์ สำนักงานสนับสนุน หน่วยบัญชาการทหารพัฒนา กองบัญชาการกองทัพไทย

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved