วิกานดา โสขุมา. 2554. การผลิตอินนูลินจากแก่นตะวันโดยใช้เทคนิคการเพาะเลี้ยงเซลล์และเนื้อเยื่อพืช. วิทยานิพนธ์ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต. ภาควิชาเทคโนโลยีชีวภาพ คณะวิศวกรรมศาสตร์ และเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยศิลปากร.

นิมิต วรสูตร และ สนั่น จอกลอย. 2549. อินนูลิน: สารสำคัญสำหรับสุขภาพในแก่นตะวัน. แก่นเกษตร ปีที่ 34 ฉบับที่ 2 (เมษายน- มิถุนายน 2549). น. 85- 91.

ปิยะวัชร ผาสุข และ สุมนา นีระ. 2553. ผลของออกซินและไซโตไคนินที่มีผลต่อการเพาะเลี้ยงใบอ่อนแก่นตะวันในสภาพปลอดเชื้อ. เอกสารประกอบการประชุมสัมมนาวิชาการเกษตประจำปี 2553 คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น

ปรียา พวงสำลี-หวังสมนึก และ วิภาวรรณ เคณาอุประ. 2551. ผลของ NAA และ Kinetin ต่อการเกิดแคลลัสและรากของแก่นตะวัน. เอกสารประกอบการประชุมสัมมนาวิชาการเกษตรประจำปี 2551 คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น

พิภพ สดศรี. 2546. ผลของเยรูซาเลม อาร์ทิโช้ค (*Helianthus tuberosus* L.) เป็นสารทดแทนยาปฏิชีวนะต่อการเจริญเติบโตการเปลี่ยนแปลงทางกายภาพ และชีวภาพของลำไส้เล็กส่วนปลายและลำไส้ใหญ่ในลูกสุกรหย่านม. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท คณะสัตวแพทย์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย กรุงเทพ.

ภิเชษฐ์ ใบเขียว และ เพิ่มพูน กีรติกสิกร. 2551. อิทธิพลของไนโตรเจนและโพแทสเซียมต่อผลผลิตและคุณภาพของพืชพลังงานทดแทน: แก่นตะวัน. การประชุมสัมมนาวิชาการระบบเกษตรแห่งชาติ ครั้งที่ 4 ศูนย์ประชุมนานาชาติเอ็มเพรส เชียงใหม่. น. 439- 446.

เยาวมาลย์ ค้าเจริญ ศรีสุดา ศิริเหล่าไพศาล และพัฒนพงษ์ ธิสงค์. 2549. บทบาทของแก่นตะวัน (Jerusalem artichoke) ในอาหารสัตว์. แก่นเกษตร ปีที่ 34 ฉบับที่ 2 (เมษายน- มิถุนายน 2549). น. 92- 103.

วิสุทธิ์ กีปทอง ประพันธ์ ประเสริฐศักดิ์ วีรณา สินสวัสดิ์ ฟอร์เรอร์ สุมาลี โพธิ์ทอง อดิศักดิ์ คำนวณศิลป์ และสุพจน์ กิตติบุญญา. 2550. การศึกษาการผลิตแก่นตะวันเพื่อการผลิตเอทานอล. น.187- 193.

สุดารัตน์ คำผา ปรียา พวงสำลี หวังสมนึก สนั่น จอกลอย พินิจ หวังสมนึก และอารันต์ พัฒโนทัย. 2551. ลักษณะสัณฐานและกายวิภาคของแก่นตะวัน (*Helianthus tuberosus* L.) ที่ปลูกในประเทศไทย. *KKU Agricultural Sciences Semina*

ศุภวันจักรี พลมีศักดิ์ และ สมชัย จันทร์สว่าง. 2546. ผลการใช้จุลินทรีย์ผสมและโอลิโกแซคคาไรด์จากพืชเจรูซาเลมอาร์ติโช๊ค ในอาหารสุกรรุ่น-ขุนเพื่อลดกลิ่นเหม็นและแอมโมเนียของมูลสุกร. *วารสารสมุนไพร* 10; 1- 17.

Darwen, C. W. E. and John, P. 1989. Localization of the enzymes of fructan metabolism in vacuoles isolated by a mechanical method from tubers of Jarusalem artichoke (*Helianthus tuberosus* L.). *Plant Physiol.* 89; 658- 663.

Koops, A. J. and Jonker, H. H. 1996. Purification and characterization of the enzymes of fructan biosynthesis in tubers of *Helianthus tuberosus* Colombia. *Plant Physiol.* 110; 1167- 1175.

Point,H. G. and del Campillo, E. 1985. Fructans. In *Biochemistry of Storage Carbohydrates in Green Plants* (Dey, P. M. and Dixon. R. A., eds). London: Academic Press, pp. 205- 227.

Schorr- Galindo, S. and Guiraud, J. P. 1997. Sugar potential of different Jerusalem artichoke

cultivasrs according to harvest. *Bioresource technology* 60; 15- 20.

Srikhampa, W. and Uriyapongson, J. 2008. Determination and extraction of inulin from Jerusalem artichoke. *Agricultural Sci. J.* 39(3) (Suppl.); 373- 376.

Sprenger, N., Bortlik, K., Brandt, A., Boller, T. And Wiemken, A. 1995. Purification, cloning, and functional expression of sucrose: fructan 6- fructosyltransferase, a key enzyme of fructan synthesis in barley. *Proc. Natl. Acad. Sci.* 92; 11652- 11656.

Suzuki, M. 1993. Fructans in crop production and preservation, In *Science and Technology of Fructans* (Suzuki, M. and Chatterton, N. J, eds). CRC Press, pp. 227- 255.

Taha, H. S., El- sawy, A. M. and Bekheet, S. A. 2007. *In vitro* studies on Jerusalem artichoke (*Helianthus tuberosus*) and enhancement of inulin production. *J. of Applied Sciences Research* 3(9); 853- 858.

van der Meer, I. M., Koops, A. J., Hakkert, J. C. 1998. Cloning of fructan biosynthesis pathway of Jerusalem artichoke. *The Plant Journal* 15(4); 489- 500.

Venter, C. S. 2007. Prebiotics: an update. *Journal of Family Ecology and Consumer Sciences* 35; 17- 25.

Vijn, I., van Dijken, A., Sprenger, N., van Dun, K., Weisbeek, P., Wiemken, A. and Smeekens, S. 1997. Fructan of the inulin neoseries is synthesized in transgenic chicory plants (*Cichorium intybus* L.) harbouring onion (*Allium cepa* L.) fructan: fructan 6G-fructosyltransferase. *The Plant Journal* 11(3); 387- 389.

ภาคผนวก ก

การเตรียมอาหารเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อพืชและการเตรียมสารเคมี

ตารางที่ ก.1 สูตรอาหารเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อพืช Murashige และ Skoog 1962 (MS)

สารเคมี	ปริมาณที่ใช้ตามสูตร (มก./ล.)	เตรียมสารละลายเข้มข้น (กรัม/ล.)	ปริมาตรที่ใช้ต่ออาหาร 1 ลิตร
1. ธาตุอาหารหลัก (Macronutrient) 100 เท่า			
NH_4NO_3	1650	165	
KNO_3	1900	190	
$CaCl_2.2H_2O$	440	44	10 มล.
$MgSO_4.7H_2O$	370	37	
KH_2PO_4	170	17	
2. ธาตุอาหารรอง (Micronutrient) 1000 เท่า			
$MnSO_4.4H_2O$	22.3	22.3	1 มล.
$ZnSO_4.5H_2O$	8.6	8.6	

H_3BO_3	6.2	6.2	
KI	0.83	0.83	
$Na_2MoO_4.2H_2O$	0.25	0.25	
$CuSO_4.5H_2O$	0.025	0.025	
$CoCl_2.H_2O$	0.025	0.025	
$FeSO_4.7H_2O$	27.85	27.85	
$Na_2EDTA.2H_2O$	37.25	37.25	
3. วิตามิน (Vitamins) 1000 เท่า			
Nicotinic acid	0.5	0.5	1 มล.
Thiamine-HCl	0.1	0.1	
Pyridoxine-HCl	0.5	0.5	
Glycine	2.0	2.0	
myo-inosital (เติมแยก)	100	0.1	

การเตรียมอาหารเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อพืช สูตร Murashige และ Skoog 1962 (MS)

1. การเตรียมสารละลายเข้มข้นของธาตุอาหารหลัก

MS Macronutrient Stock I : NH_4NO_3 และ KNO_3 เข้มข้น 100 เท่า ปริมาตร 500 มล.

- ชั่ง NH_4NO_3 82.5 กรัม
- ชั่ง KNO_3 95 กรัม

ปรับปริมาตรด้วยน้ำกลั่นให้ได้ปริมาตร 500 มล.

MS Macronutrient Stock II : $CaCl_2.2H_2O$ เข้มข้น 100 เท่า ปริมาตร 500 มล.

- ชั่ง $CaCl_2.2H_2O$ 22 กรัม

ปรับปริมาตรด้วยน้ำกลั่นให้ได้ปริมาตร 500 มล.

MS Macronutrient Stock III : $MgSO_4.7H_2O$ และ KH_2PO_4 เข้มข้น 100 เท่า ปริมาตร 500 มล.

- ชั่ง $MgSO_4.7H_2O$ 18.5 กรัม
- ชั่ง KH_2PO_4 8.5 กรัม

ปรับปริมาตรด้วยน้ำกลั่นให้ได้ปริมาตร 500 มล.

2. การเตรียมสารละลายเข้มข้นของธาตุอาหารรอง

MS Micronutrient Stock : เข้มข้น 1000 เท่า ปริมาตร 500 มล.

- ชั่ง $MnSO_4.4H_2O$ 11.15 กรัม
- ชั่ง $ZnSO_4.5H_2O$ 4.3 กรัม
- ชั่ง H_3BO_3 3.1 กรัม
- ชั่ง KI 0.415 กรัม
- ชั่ง $Na_2MoO_4.2H_2O$ 0.125 กรัม
- ชั่ง $CuSO_4.5H_2O$ 0.0125 กรัม

- ชั่ง $CoCl_2.H_2O$ 0.0125 กรัม

ปรับปริมาตรด้วยน้ำกลั่นให้ได้ปริมาตร 500 มล.

Iron Stock หรือ FeEDTA Stock : เข้มข้น 100 เท่า ปริมาตร 500 มล.

- ชั่ง $FeSO_4.7H_2O$ 1.4 กรัม
- ชั่ง $Na_2EDTA.2H_2O$ 1.865 กรัม

ปรับปริมาตรด้วยน้ำกลั่นให้ได้ปริมาตร 500 มล. เก็บสารละลายในขวดสีชา

3. การเตรียมสารละลายเข้มข้นของวิตามิน

MS Vitamin Stock : เข้มข้น 1000 เท่า ปริมาตร 500 มล.

- ชั่ง Nicotinic acid 0.25 กรัม
- ชั่ง Thiamine-HCl 0.25 กรัม
- ชั่ง Pyridoxine-HCl 0.05 กรัม
- ชั่ง Glycine 1.0 กรัม

<u>หมายเหตุ</u> : สำหรับ *myo*-inosital น้ำตาลซูโครส และวุ้น ให้ชั่งใหม่ ไม่ต้องเตรียมเป็น stock solution

4. การเตรียมสารควบคุมการเจริญเติบโต

- การเตรียม stock solution ของสารควบคุมการเจริญเติบโตออกซินโดยคิดจากเนื้อสาร

ตัวอย่าง การเตรียม Stock solution IAA เข้มข้น 1 มก./มล. ปริมาตร 50 มล. ทำโดยชั่ง IAA 50 มก. ละลายด้วยเอทานอล 95 เปอร์เซ็นต์ 2.5 มล. หรือ KOH หรือ NaOH เข้มข้น 1 M 2.5 มล. คนให้ละลาย ให้ความร้อนเล็กน้อย จากนั้นค่อยๆ เติมน้ำกลั่นจนได้ปริมาตร 50 มล. ปรับให้ได้ pH 5.0

- การเตรียม stock solution ของสารควบคุมการเจริญเติบโตไซโตไคนิน โดยคิดจากเนื้อสาร

ตัวอย่าง Stock solution Benzyladenine (BA) เข้มข้น 1 มก./มล. ปริมาตร 50 มล. ทำโดยชั่ง BA 50 มก. ละลายด้วยเอทานอล 95 เปอร์เซ็นต์ 5 มล. คนให้ละลาย ให้ความร้อนเล็กน้อย จากนั้นค่อยๆ เติมน้ำกลั่นจนได้ปริมาตร 50 มล. ปรับให้ได้ pH 5.0

5.การเตรียม เตรียม 0.007 M potassium phosphate buffer pH 7 200 ml

ชั่ง KH_2PO_4 0.0952 g

ชั่ง K_2HPO_4 0.1219 g

ละลายน้ำกลั่น 100 ml ปรับ pH ด้วย NaOH จน pH 7 ปรับปริมาตรให้ได้ 200 ml

6. การเตรียม extraction buffer สำหรับสกัด enzyme

ประกอบด้วย

- 0.007 M potassium phosphate buffer pH 7
- 0.5% Triton X-100
- 0.5% cysteine)

เติม 0.007 M potassium phosphate buffer pH 7 100 ml

เติม Triton X-100 0.5 ml

เติม cysteine) 0.5 g

ผสมให้เป็นเนื้อเดียว

7.การเตรียม 0.1 M potassium phosphate buffer pH 5.4 100 ml สำหรับการทำปฏิกริยา enzyme

ชั่ง KH_2PO_4 1.3609 g

ละลายน้ำกลั่น 50 ml ปรับ pH ด้วย NaOH จน pH 5.4

ปรับปริมาตรให้ได้ 100 ml

8.การเตรียม LB medium 100 ml

Tryptone	0.10 g
Yeast Extract	0.50 g
NaCl	0.10 g
น้ำ	100 ml

8.การเตรียม LB medium 100 ml

Tryptone	0.10 g
Yeast Extract	0.5. g
NaCl	0.10 g
Agar	1.40 g
น้ำ	100 ml

ภาคผนวก ข

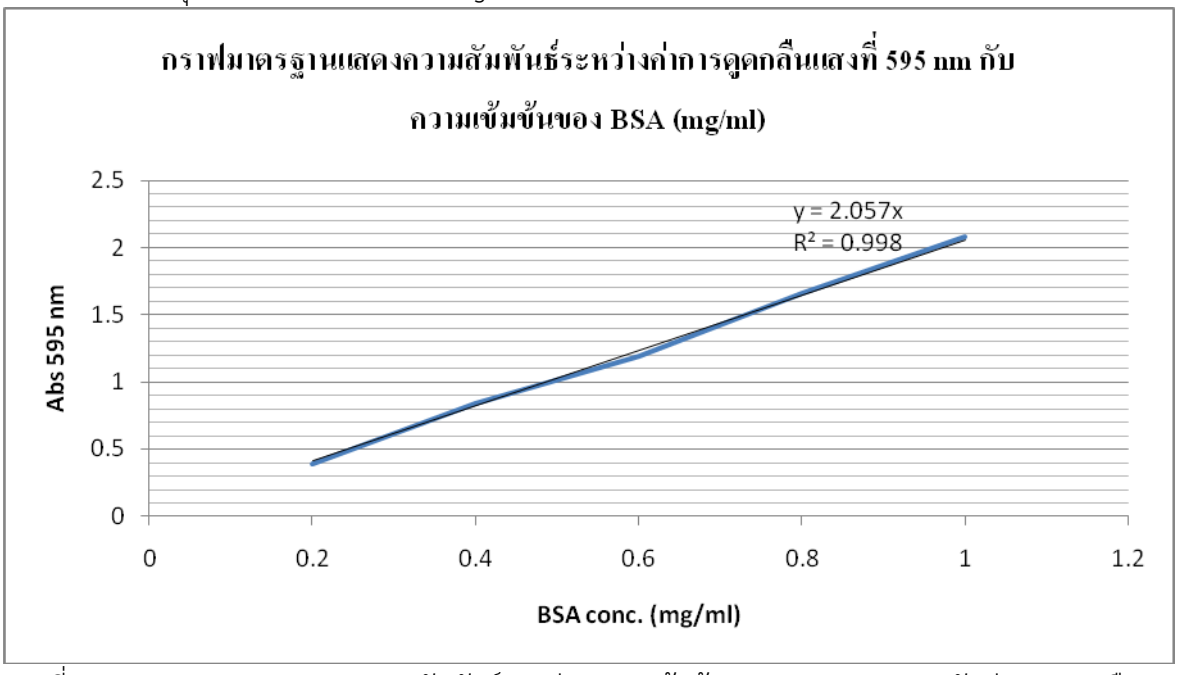
กราฟมาตรฐาน

กราฟมาตรฐาน Protein โดยวิธี Bradford dye reagent

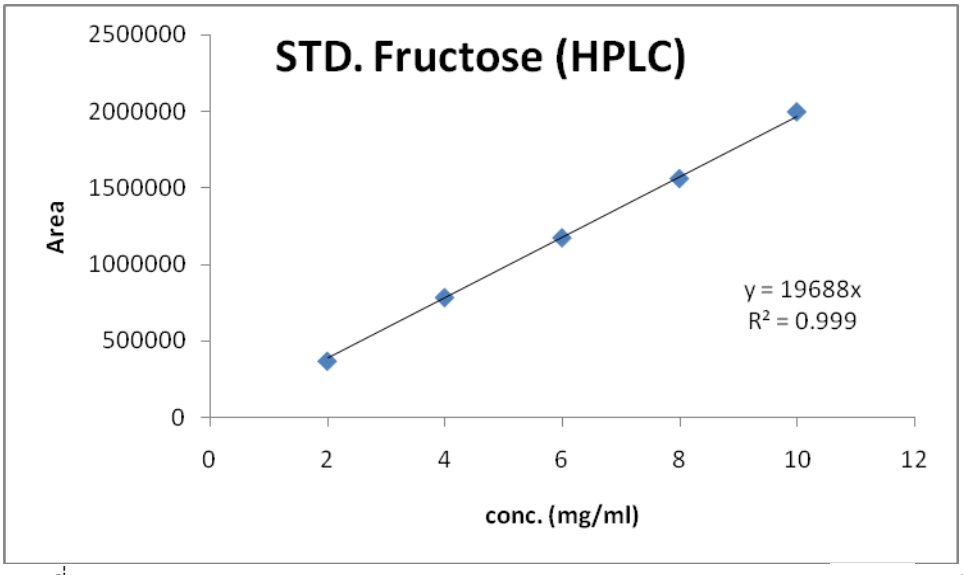
ตารางที่ ข.1 ปริมาณค่าการดูดกลืนแสงของโปรตีนโดยการวัดด้วยวิธี **Bradford dye reagent**

ความเข้มข้น mg/ml	OD 595 nm			average	SD
	1	2	3		
0.2	0.421	0.415	0.326	0.387	0.053
0.4	0.084	0.083	0.085	0.084	0.001
0.6	0.124	0.115	0.12	0.119	0.005
0.8	0.167	0.163	0.167	0.165	0.002
1	0.197	0.219	0.208	0.208	0.011

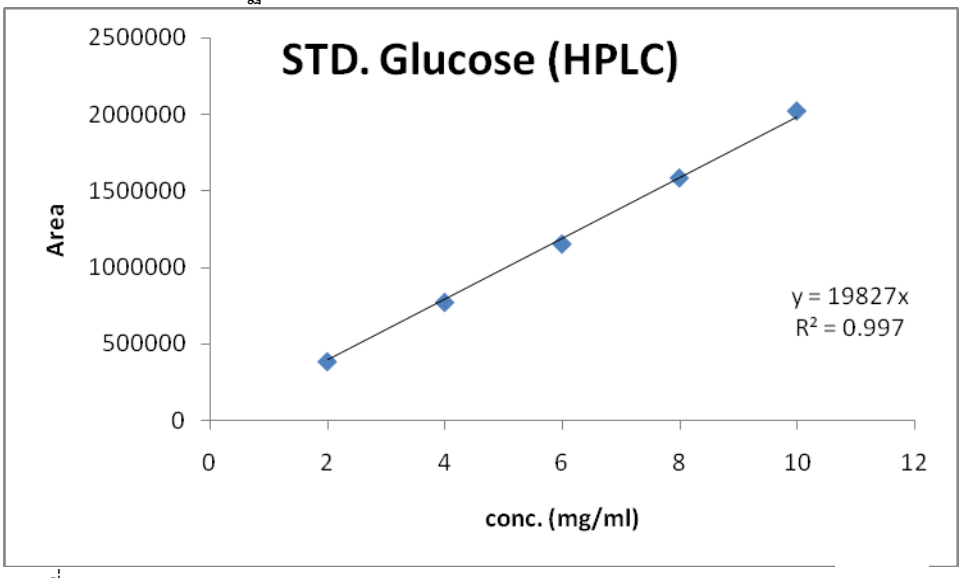
หมายเหตุ: ความเข้มข้น 0.2-1.0 mg/ml dilute 10 เท่า



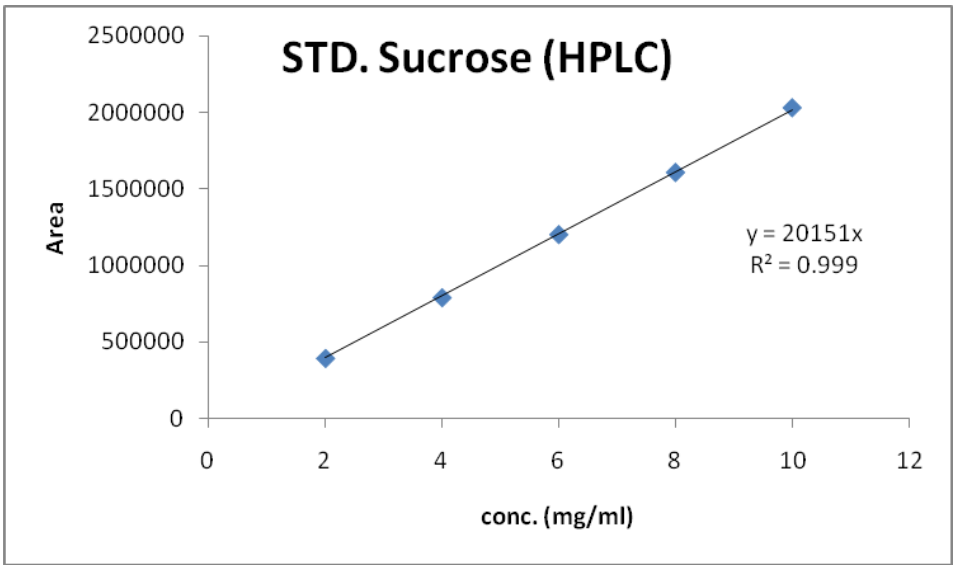
กราฟที่ ข.1 กราฟมาตรฐานแสดงความสัมพันธ์ระหว่างความเข้มข้นของ BSA (mg/ml) กับค่าการดูดกลืนแสงที่ 595 nm



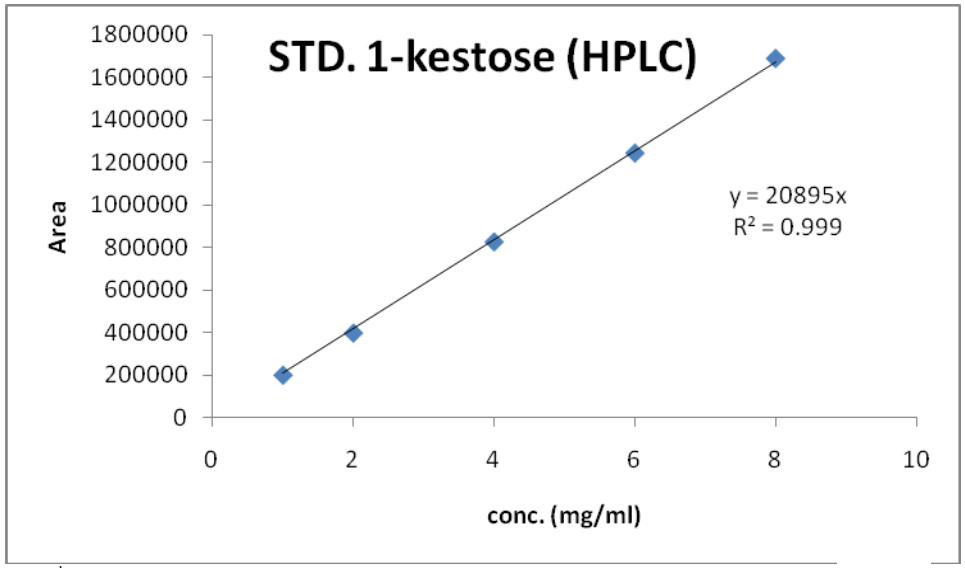
กราฟที่ ข.2 กราฟมาตรฐาน Fructose (HPLC) retention time ประมาณ 20.219 นาที



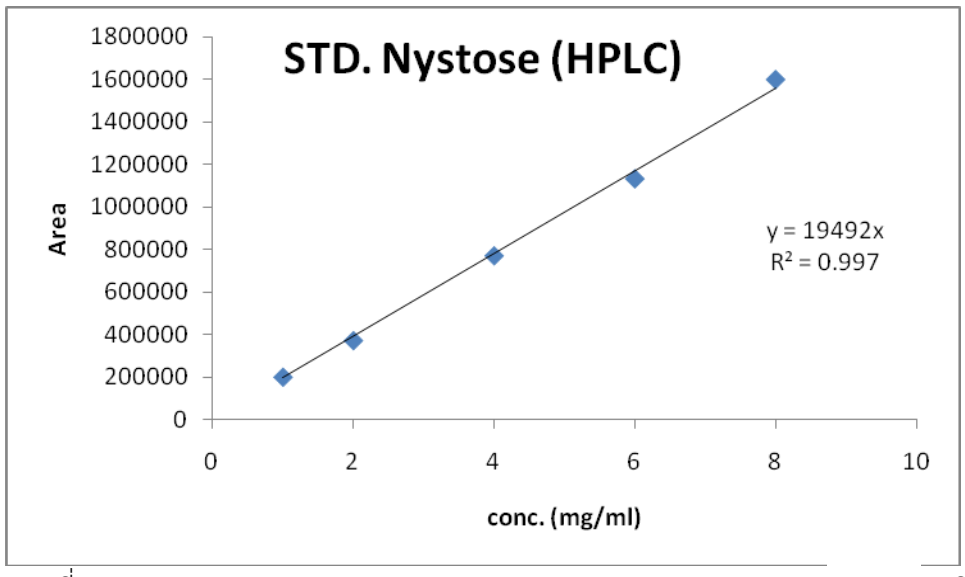
กราฟที่ ข.3 กราฟมาตรฐาน Glucose (HPLC) retention time ประมาณ 18.147 นาที



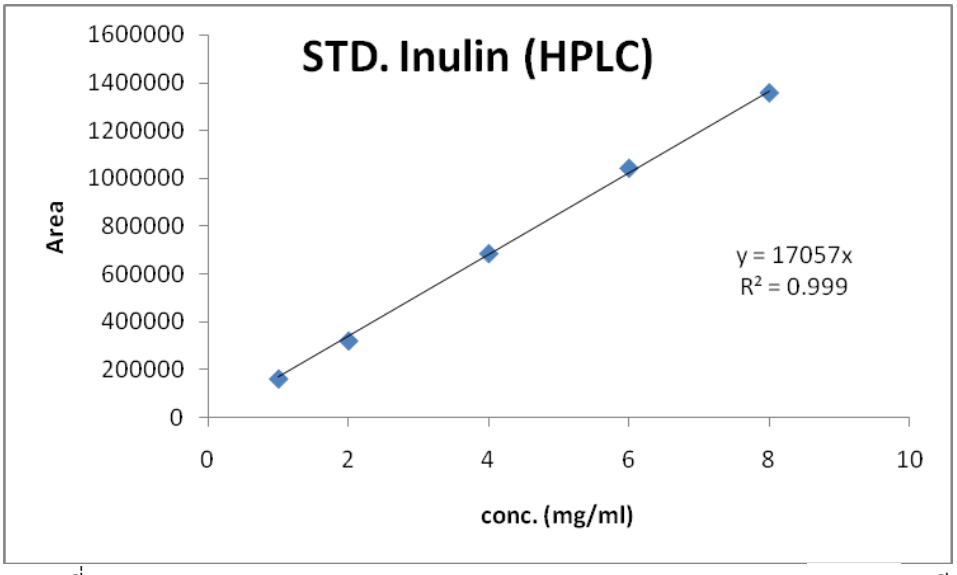
กราฟที่ ข.4 กราฟมาตรฐาน Sucrose (HPLC) retention time ประมาณ 15.014 นาที



กราฟที่ ข.5 กราฟมาตรฐาน 1-kestose (HPLC) retention time ประมาณ 13.460 นาที



กราฟที่ ข.6 กราฟมาตรฐาน Nystose (HPLC) retention time ประมาณ 12.653 นาที



กราฟที่ ข.7 กราฟมาตรฐาน Inulin (HPLC) retention time ประมาณ 11.662 นาที

ภาคผนวก ค

ตารางที่ ค.1 ปริมาณน้ำหนักสดของแคลลัสแก่นตะวันที่ได้จากการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อพืช

สูตรอาหาร	น้ำหนักสด (กรัม/ขวด)*

		ใบ	ลำต้น
MSC 1	ชุดที่ 1	0.3980 [a] ± 0.04	0.3015 [a] ± 0.03
	ชุดที่ 2	0.3270 [a] ± 0.04	0.3200 [a] ± 0.04
	ชุดที่ 3	0.4582 [a] ± 0.11	0.3174 [a] ± 0.03
MSC 2	ชุดที่ 1	0.1042 [d] ± 0.03	0.0824 [d] ± 0.01
	ชุดที่ 2	0.1209 [d] ± 0.02	0.1052 [d] ± 0.01
	ชุดที่ 3	0.1179 [d] ± 0.02	0.1040 [d] ± 0.03
MSC 3	ชุดที่ 1	0.2305 [c] ± 0.06	0.1506 [c] ± 0.03
	ชุดที่ 2	0.1660 [c] ± 0.03	0.1653 [c] ± 0.02
	ชุดที่ 3	0.2004 [c] ± 0.03	0.2225 [b] ± 0.04
MSC 4	ชุดที่ 1	0.2996 [b] ± 0.05	0.2550 [b] ± 0.03
	ชุดที่ 2	0.2305 [b] ± 0.06	0.2636 [b] ± 0.02
	ชุดที่ 3	0.3311 [b] ± 0.12	0.2207 [c] ± 0.05

* หมายถึง ค่าเฉลี่ย ± ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.), (n = 10)

ตัวอักษรที่ต่างกัน หมายถึง มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ ($p < 0.05$)

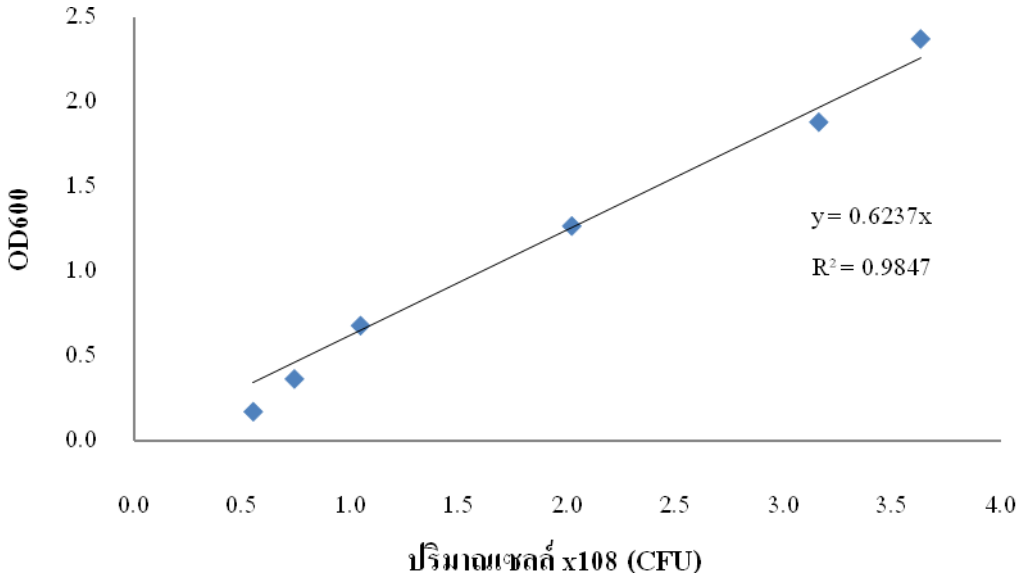
<u>หมายเหตุ</u> : MSC 1 คือ MS ที่เติม BA 1 มก./ล. ร่วมกับ NAA 1 มก./ล.

MSC 2 คือ MS ที่เติม BA 1 มก./ล. ร่วมกับ IAA 1 มก./ล.

MSC 3 คือ MS ที่เติม BA 1 มก./ล. ร่วมกับ IBA 1 มก./ล.

MSC 4 คือ MS ที่เติม BA 1 มก./ล. ร่วมกับ 2,4-D 1 มก./ล.

การศึกษาคุณสมบัติความเป็นพรีไบโอติก



กราฟมาตรฐานการเจริญเติบโตของเชื้อ *Bifidobacterium sp.*

ตารางที่ ค.2 ค่า pH ของอาหาร MRS ที่เพาะเลี้ยงเชื้อ *Bifidobacterium sp.* ในเวลาต่าง ๆ

ชั่วโมงที่	pH					
	Glucose	Sucrose	Fructose	Tuber	Induced Calli	Induced Root
0	7.32	7.34	7.35	7.11	7.16	7.09
3	7.27	7.32	7.31	7.09	7.15	7.06
6	7.16	7.26	7.24	7.02	7.04	7.02
9	7.20	7.26	7.25	7.04	7.12	7.02
12	7.05	7.18	7.13	6.95	6.97	6.93
15	6.97	6.98	6.76	6.74	6.69	6.76
18	6.48	6.24	5.90	5.99	5.49	5.95
21	5.80	5.29	5.63	5.38	5.07	5.11
23	5.06	4.96	5.49	5.33	5.13	5.09
25	4.86	4.89	5.40	5.27	5.14	5.07
27	4.76	4.81	5.31	5.33	5.16	5.10
29	4.65	4.77	5.00	5.33	5.17	5.10
32	4.52	4.69	4.66	5.38	5.21	5.12
35	4.34	4.66	4.35	5.36	5.26	5.14
38	4.26	4.59	4.25	5.3	5.2	5.11

ตารางที่ ค.3ปริมาณ *Bifidobacterium sp.* ในอาหารเลี้ยงเชื้อ MRS ที่มีแหล่งคาร์บอนชนิดต่างๆ ในเวลาที่เปลี่ยนไป

ชั่วโมงที่	ปริมาณเซลล์ $x10^8$ (CFU)					
	Glucose	Sucrose	Fructose	Tuber	Induced Calli	Induced Root
0	0.157	0.152	0.151	0.164	0.175	0.188
3	0.385	0.208	0.273	0.180	0.180	0.300

6	0.606	0.305	0.431	0.189	0.196	0.337
9	0.713	0.351	0.754	0.452	0.353	1.119
12	1.260	0.738	1.182	0.781	0.491	1.813
15	1.462	1.395	2.094	1.174	1.090	2.062
18	2.443	2.165	2.352	1.619	1.684	2.381
21	2.998	2.392	2.373	2.025	2.206	2.724
23	3.239	2.567	2.788	2.416	2.368	2.533
25	3.199	2.650	2.896	2.516	2.487	2.334
27	3.205	2.711	3.008	2.546	2.575	2.586
29	3.356	2.804	3.175	2.650	2.609	2.609
32	3.877	2.780	3.378	2.982	2.982	2.463
35	3.862	2.920	3.803	2.750	2.747	2.806
38	4.129	3.325	3.692	3.123	3.304	2.665

ตารางที่ ค.4 น้ำตาลทั้งหมดในอาหารเลี้ยงเชื้อที่มีแหล่งคาร์บอนชนิดต่างๆ ในเวลาที่เปลี่ยนไป

ชั่วโมงที่	ปริมาณน้ำตาลทั้งหมด (g/ml)					
	Glucose	Sucrose	Fructose	Tuber	Induced Calli	Induced Root
0	29.39	29.86	28.96	28.38	28.27	27.70
3	29.25	29.01	28.86	28.12	28.01	27.30
6	28.55	29.07	28.80	27.67	28.59	26.09
9	26.48	27.85	28.77	26.22	27.87	26.88
12	25.98	26.63	28.70	25.00	26.30	26.85
15	23.48	24.13	27.93	24.13	25.33	24.67
18	21.85	21.20	26.96	22.93	24.35	23.26
21	20.87	20.98	23.48	20.87	23.15	22.83
23	20.65	20.11	22.28	20.65	21.63	22.39
25	19.89	18.48	21.85	20.22	20.65	21.85
27	19.24	15.98	20.54	19.78	20.00	18.26
29	18.91	15.87	19.46	17.72	19.24	18.04
32	17.83	13.26	17.61	16.30	19.13	17.07
35	16.52	12.07	20.76	15.54	17.50	16.96
38	13.15	11.09	12.83	13.15	11.20	13.26

ตารางที่ ค.5 น้ำตาลรีดิวซ์ในอาหารเลี้ยงเชื้อที่มีแหล่งคาร์บอนชนิดต่างๆ ในเวลาที่เปลี่ยนไป

ชั่วโมงที่	ความเข้มข้นของน้ำตาลรีดิวซ์ (µM/ml)					
	Glucose	Sucrose	Fructose	Tuber	Induced Calli	Induced Root
0	159.134	3.606	141.126	9.771	21.736	27.229
3	98.182	3.307	107.619	12.208	21.818	27.186
6	112.814	4.182	117.749	8.307	11.991	15.671
9	110.043	2.251	111.818	7.433	6.537	5.931
12	103.290	2.433	103.983	5.333	3.506	4.286
15	113.506	2.338	123.550	4.273	6.147	7.835

18	109.003	6.735	116.511	7.146	7.121	7.931
21	109.533	14.623	120.374	3.900	8.019	7.875
23	109.159	14.274	131.340	6.891	7.396	8.604
25	110.405	13.695	136.075	6.660	9.178	8.679
27	119.720	12.542	126.729	8.255	10.729	8.075
29	110.530	10.997	119.346	7.826	11.252	7.813
32	79.502	8.349	105.296	7.333	10.305	9.514
35	77.632	7.078	85.732	5.763	9.190	6.984
38	61.931	6.991	67.539	7.265	9.589	8.293

การเผยแพร่ผลงานวิจัย

Booncho K, Jaturapiree P, Pruksasri S, Khuwijitjaru P. and Ngampanya B. 2013. Inulin accumulation and fructosyltransferase activity of calli induced from Jerusalem artichoke. The 8th International Symposium of The Protein Society of Thailand. August 5- 7, 2013. Chulabhorn Research Institute Convention Center, Bangkok, Thailand (Poster)

ประวัติผู้วิจัย

1. ชื่อ - นามสกุล (ภาษาไทย) นางสาวบุษราภรณ์ งามปัญญา
   ชื่อ - นามสกุล (ภาษาอังกฤษ) Miss Budsaraporn Ngampanya
2. เลขหมายบัตรประจำตัวประชาชน 3349900271604
3. ตำแหน่งปัจจุบัน อาจารย์
   เงินเดือน 39,350 บาท เวลาที่ใช้ทำวิจัย 20 ชั่วโมง-สัปดาห์
4. ตำแหน่งทางวิชาการปัจจุบัน.ผู้ช่วยศาสตราจารย์...
   ☑ ข้าราชการ ☐ พนักงาน
5. หน่วยงานและสถานที่อยู่ที่ติดต่อได้สะดวก พร้อมหมายเลขโทรศัพท์ โทรสาร และไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์ (e-mail)
   (กรุณากรอกหมายเลขโทรศัพท์มือถือ และ e-mail เพื่อสะดวกในการติดต่อ และเพื่อกรอกในระบบ NRMS)
   ภาควิชาเทคโนโลยีชีวภาพ คณะวิศวกรรมศาสตร์และเทคโนโลยีอุตสาหกรรม ม.ศิลปากร
   โทรศัพท์ 034-219360 มือถือ 089- 1627114
   โทรสาร 034- 219360 E-mail budsara171@yahoo.com
6. ประวัติการศึกษา : ระดับการศึกษา สถาบัน และปีที่จบ
   ปริญญาตรีสาขาเกษตรศาสตร์ (เกรียตินิยมอันดับ 1)สถาบัน มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
   ปีที่จบ 2536
   หัวข้อปัญหาพิเศษ การแยกเชื้อราที่ก่อโรคเน่าในเงาะและทดสอบความสามารถการก่อโรคเน่าของเชื้อที่คัดเลือกได้
   ปริญญาโทสาขาเทคโนโลยีทางชีวภาพ สถาบัน จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
   ปีที่จบ 2540
   หัวข้อวิทยานิพนธ์ Effects of DNA demethylation of phenotypic expression in rice
   ปริญญาเอกสาขาเทคโนโลยีชีวภาพ สถาบัน มหาวิทยาลัยมหิดล
   ปีที่จบ 2546
   หัวข้อวิทยานิพนธ์ Molecular genetics characterization of sugar transporters and related genes during flowering, grain filling and seed germination in rice (*Oryza sativa* L.)

7. สาขาวิชาการที่มีความชำนาญพิเศษ (แตกต่างจากวุฒิการศึกษา) ระบุสาขาวิชาการ
   สาขาเกษตรศาสตร์และชีววิทยา กลุ่มวิชาวิทยาศาสตร์ชีวภาพ
8. ประสบการณ์ที่เกี่ยวข้องกับการบริหารงานวิจัยทั้งภายในและภายนอกประเทศ
   8.1 ผลงานวิจัย/ผลงานสร้างสรรค์ทางด้านศิลปะและการออกแบบที่ดำเนินการเสร็จแล้ว

เรื่องที่ 1

1. ชื่อเรื่อง (ภาษาไทย) การผลิตฟรุกโตโอลิโกแซคคาร์ไรด์โดยอาศัยการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อพืชและเอนไซม์จากแก่นตะวันที่ปลูกในประเทศไทย
   (ภาษาอังกฤษ) Production of Fructo- oligosaccharides (FOS) by Plant Tissues Culture and Enzymes from Jerusalem artichoke Cultivated in Thailand
2. ลักษณะโครงการ /ผลงาน ส่วนบุคคล/เดี่ยว
   เป็นหัวหน้า
3. สาขาวิชา สาขาเกษตรศาสตร์และชีววิทยา กลุ่มวิชาวิทยาศาสตร์ชีวภาพ
4. จำนวนงบประมาณ 468,000 บาท
   ระยะเวลาในการดำเนินการวิจัย/สร้างสรรค์ผลงานตั้งแต่ปี พ.ศ. 2554 ถึงปี พ.ศ.2555

5. ชื่อแหล่งทุน / แหล่งสนับสนุน
    - ● ในประเทศ
        - ● มหาวิทยาลัย
6. การเผยแพร่ผลงานวิจัย/ผลงานสร้างสรรค์ดังกล่าว

● เผยแพร่แล้ว

- ● ชื่อการประชุมวิชาการฯ หรือแสดงผลงานต่อสาธารณชน

●ต่างประเทศ

Sokuma W, Choonet J and Ngampanya B. (2011) Inulin Production from Jerusalem Artichoke by Cell and Tissue Culture Techniques. International Food Conference: "Life Improvement through Food Technology". October 28- 29, 2011. Surabaya, Indonesia.

●ในประเทศ

วิกานดา โสขุมา ปาริชาติ วรรณสโร จิตราภา ชูเนตร และบุษราภรณ์ งามปัญญา (2555) การผลิตฟรุกโตโอลิโกแซคคาไรด์จากแก่นตะวันโดยอาศัยเทคนิคการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อพืช. ศิลปากรวิจัยและสร้างสรรค์ครั้งที่ 5 "บูรณาการศาสตร์และศิลป์" 25- 27 มกราคม 2555. มหาวิทยาลัยศิลปากร นครปฐม.

เรื่องที่ 2

1. ชื่อเรื่อง (ภาษาไทย) การศึกษาคุณลักษณะของเอนไซม์ฟรุกโตซิลทรานสเฟอเรสจากแก่นตะวันเพื่อนำไปผลิตฟรุกโตโอลิโกแซคคาร์ไรด์

   (ภาษาอังกฤษ) Characterization of fructosyltransferase extracted from Jerusalem Artichoke for fructooligosaccharides production
2. ลักษณะโครงการ /ผลงาน คณะบุคคล/กลุ่ม (ร่วมกับนักศึกษาปริญญาโท) เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์
3. สาขาวิชา สาขาเกษตรศาสตร์และชีววิทยา กลุ่มวิชาวิทยาศาสตร์ชีวภาพ
4. จำนวนงบประมาณ 100,000 บาท
   ระยะเวลาในการดำเนินการวิจัย/สร้างสรรค์ผลงานตั้งแต่ปี พ.ศ. 2553 ถึงปี พ.ศ.2555
5. ชื่อแหล่งทุน / แหล่งสนับสนุน
    - ● ในประเทศ
        - ● ภายนอกมหาวิทยาลัย (โปรดระบุ) วช
6. การเผยแพร่ผลงานวิจัย/ผลงานสร้างสรรค์ดังกล่าว
    - ● เผยแพร่แล้ว
        - ● ในรูปของบทความทางวิชาการที่ตีพิมพ์

          Santad Wichienchot, Wirote Youravong, Suwattana Prueksasri and **Budsaraporn Ngampanya**. 2015. Recent researches on prebiotics for gut health in Thailand. Functional Foods in Health and Disease. 5(11): 381-394.
        - ● ชื่อการประชุมวิชาการฯ หรือแสดงผลงานต่อสาธารณชน

          ●ต่างประเทศ

          Keayarsa S, Boonchoo K and Ngampanya B. (2011) The Activity Analysis of Fructosyltransferase Extracted from Jerusalem Artichoke during Tuberization Stage.

International Food Conference: “Life Improvement through Food Technology”. October 28- 29, 2011. Surabaya, Indonesia.

●ในประเทศ

1. ศรีสุดา เคยอาษา เกรียงศักดิ์ บุญชู และบุษราภรณ์ งามปัญญา (2555) การสกัดและการวิเคราะห์เอนไซม์ฟรุกโตซิลทรานสเฟอเรสจากหัวแก่นตะวันระยะต่างๆ. ศิลปากรวิจัยและสร้างสรรค์ครั้งที่ 5 “บูรณาการศาสตร์และศิลป์” 25- 27 มกราคม 2555. มหาวิทยาลัยศิลปากร นครปฐม.

2. **Ngampanya B**, Keayarsa S, Ngernmeesri K, Prakobtran, P, Wichienchot S. Production of Fructo- oligosaccharides by Partial Purified Fructosyltransferase from Variety of Jerusalem Artichoke Grown in Thailand. The 7th International Symposium of The Protein Society of Thailand. August 29- 31, 2012. Chulabhorn Research Institute Convention Center, Bangkok, Thailand

เรื่องที่ 3

1. ชื่อเรื่อง (ภาษาไทย) การผลิตอินนูลินจากแก่นตะวันโดยใช้เทคนิคการเพาะเลี้ยงเซลล์และเนื้อเยื่อพืช
   (ภาษาอังกฤษ) Production of inulin from Jerusalem artichoke (*Helianthus tuberosus* L.) by plant cell and tissue culture techniques
2. ลักษณะโครงการ /ผลงาน คณะบุคคล/กลุ่ม (ร่วมกับนักศึกษาปริญญาโท) เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์
3. สาขาวิชา สาขาเกษตรศาสตร์และชีววิทยา กลุ่มวิชาวิทยาศาสตร์ชีวภาพ
4. จำนวนงบประมาณ 110,000 บาท
   ระยะเวลาในการดำเนินการวิจัย/สร้างสรรค์ผลงานตั้งแต่ปี พ.ศ. 2553 ถึงปี พ.ศ.2555
5. ชื่อแหล่งทุน / แหล่งสนับสนุน
   - ● ในประเทศ
     - ● ภายนอกมหาวิทยาลัย (โปรดระบุ) วช
6. การเผยแพร่ผลงานวิจัย/ผลงานสร้างสรรค์ดังกล่าว
   - ● เผยแพร่แล้ว
     - ● ชื่อการประชุมวิชาการฯ หรือแสดงผลงานต่อสาธารณชน

●ต่างประเทศ

Sokuma W, Choonet J and **Ngampanya B.** (2011) Inulin Production from Jerusalem Artichoke by Cell and Tissue Culture Techniques. International Food Conference: “Life Improvement through Food Technology”. October 28- 29, 2011. Surabaya, Indonesia.

●ในประเทศ

วิกานดา โสขุมา ปาริชาติ วรรณสโร จิตราภา ชูเนตร และบุษราภรณ์ งามปัญญา (2555) การผลิตฟรุกโตโอลิโกแซคคาไรด์จากแก่นตะวันโดยอาศัยเทคนิคการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อพืช. ศิลปากรวิจัยและสร้างสรรค์ครั้งที่ 5 “บูรณาการศาสตร์และศิลป์” 25- 27 มกราคม 2555. มหาวิทยาลัยศิลปากร นครปฐม.

เรื่องที่ 4

1. ชื่อเรื่อง (ภาษาไทย) การศึกษาคุณสมบัติความเป็นพรีไบโอติกของฟรุกโตโอลิโกแซคคาไรด์ที่ได้จากแก่นตะวัน
   (ภาษาอังกฤษ) Study on Prebiotic Properties of Fructooligosaccharide from Jerusalem artichoke Extract
2. ลักษณะโครงการ /ผลงาน คณะบุคคล/กลุ่ม (ร่วมกับนักศึกษาปริญญาโท)
   เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์
3. สาขาวิชา สาขาเกษตรศาสตร์และชีววิทยา กลุ่มวิชาวิทยาศาสตร์ชีวภาพ
4. จำนวนงบประมาณ 100,000 บาท
   ระยะเวลาในการดำเนินการวิจัย/สร้างสรรค์ผลงานตั้งแต่ปี พ.ศ. 2555 ถึงปี พ.ศ.2556
5. ชื่อแหล่งทุน / แหล่งสนับสนุน
   - ● ในประเทศ
     - ● ภายนอกมหาวิทยาลัย (โปรดระบุ) วช
6. การเผยแพร่ผลงานวิจัย/ผลงานสร้างสรรค์ดังกล่าว
   - ● เผยแพร่แล้ว
     - ● ชื่อการประชุมวิชาการฯ หรือแสดงผลงานต่อสาธารณชน
       - ●ในประเทศ
         1. Sinngam A. and Ngampanya B. Prebiotic properties of fructo-oligosaccharide from extract of Kaentawan (*Helianthus tuberosus* L.) (Oral presentation) The 24th Annual Meeting of the Thai Society for Biotechnology International Conference on Green Biotechnology : Renewable Energy and Global Care November 29-30, 2012 Sunee Grand Hotel, Ubon Ratchathani, Thailand.
         2. Sinngam A., Bangdhumband P. and Ngampanya B.Improvement of color, flavor and taste of Kaentawan (Helianthus tuberosus L.) juice
            (Poster presentation) The 15th FOOD INNOVATION ASIA COFERENCE 2013 June 13-14, 2013 BITEC Bangna, Bangkok, Thailand.

เรื่องที่ 5

1. ชื่อเรื่อง (ภาษาไทย) การโคลนยีนเอนไซม์ฟรุกโตซิลทรานสเฟอเรสจากแก่นตะวันและการวิเคราะห์กิจกรรมของเอนไซม์ลูกผสม
   (ภาษาอังกฤษ) Cloning of Fructosyltransferase gene from Jerusalem artichoke (*Helianthus tuberosus* L.) and activity analysis of recombinant enzyme
2. ลักษณะโครงการ /ผลงาน คณะบุคคล/กลุ่ม (ร่วมกับนักศึกษาปริญญาโท)
   เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์
3. สาขาวิชา สาขาเกษตรศาสตร์และชีววิทยา กลุ่มวิชาวิทยาศาสตร์ชีวภาพ
4. จำนวนงบประมาณ 104,000 บาท
   ระยะเวลาในการดำเนินการวิจัย/สร้างสรรค์ผลงานตั้งแต่ปี พ.ศ. 2555 ถึงปี พ.ศ.2556
5. ชื่อแหล่งทุน / แหล่งสนับสนุน
   - ● ในประเทศ
     - ● ภายนอกมหาวิทยาลัย (โปรดระบุ) วช
6. การเผยแพร่ผลงานวิจัย/ผลงานสร้างสรรค์ดังกล่าว

- เผยแพร่แล้ว
  - ชื่อการประชุมวิชาการฯ หรือแสดงผลงานต่อสาธารณชน
    - ในประเทศ

    Sapmark J. and Ngampanya B. Cloning of 1-sucrose : sucrose fructosyltransferase (*1-sst*) and 1-fructan : fructan fructosyltransferase (*1-fft*) genes from tuber of Kaentawan (*Helianthus tuberosus* L.) (Oral presentation) The 24th Annual Meeting of the Thai Society for Biotechnology International Conference on Green Biotechnology : Renewable Energy and Global Care November 29-30, 2012 Sunee Grand Hotel, Ubon Ratchathani, Thailand.

เรื่องที่ 6

1. ชื่อเรื่อง (ภาษาไทย) การหาสภาวะที่เหมาะสมในการผลิตอินนูลิเนสโดยใช้วัตถุดิบทางการเกษตร
   (ภาษาอังกฤษ) Optimization of inulinase production by agricultural materials
2. ลักษณะโครงการ /ผลงาน คณะบุคคล/กลุ่ม (ร่วมกับนักศึกษาปริญญาโท)
   เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์
3. สาขาวิชา สาขาเกษตรศาสตร์และชีววิทยา กลุ่มวิชาวิทยาศาสตร์ชีวภาพ
4. จำนวนงบประมาณ 20,000 บาท
   ระยะเวลาในการดำเนินการวิจัย/สร้างสรรค์ผลงานตั้งแต่ปี พ.ศ. 2555 ถึงปี พ.ศ.2556
5. ชื่อแหล่งทุน / แหล่งสนับสนุน
   - ในประเทศ
     - ภาควิชา
6. การเผยแพร่ผลงานวิจัย/ผลงานสร้างสรรค์ดังกล่าว
   - เผยแพร่แล้ว
     - ชื่อการประชุมวิชาการฯ หรือแสดงผลงานต่อสาธารณชน
       - ในประเทศ

       Bangdhumband P. and **Ngampanya B.** 2014. Screening for inulinase producing fungi from Kaentawn rhizosphere. The 16th FOOD INNOVATION ASIA COFERENCE 2014 June 12-13, 2014 BITEC Bangna, Bangkok, Thailand.