

รายการอ้างอิง

ภาษาไทย

- กุสุมา กมลจรัสโสภา. 2547. การผลิตกรดอาร์(-)-3-ไฮดรอกซีบิวไทริกโดยการดีพอลิเมอร์ไรเซชันในเซลล์ของ *Bacillus* sp. BA-019. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต สาขาจุลชีววิทยาทางอุตสาหกรรม ภาควิชาจุลชีววิทยา บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- รัตนศิริ มุทิตากุล. 2538. การผลิตพอลิบีต้าไฮดรอกซีบิวทิเรตโดยแบคทีเรียสายพันธุ์ BA-019 ที่แยกได้. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต สาขาวิชาจุลชีววิทยาทางอุตสาหกรรม ภาควิชาจุลชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ส่งศรี กุลปรีชา. 2536. การผลิตพอลิเมอร์ที่ย่อยสลายได้โดยธรรมชาติจากจุลินทรีย์. กรุงเทพฯ : ภาควิชาจุลชีววิทยา จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- สุกฤตยา วีระนนท์. 2539. การย่อยสลายทางชีวภาพของพอลิ(บีต้า-ไฮดรอกซีแอลคาโนเอต) ที่ผลิตโดย *Alcaligenes* sp. A-04. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต สาขาวิชาจุลชีววิทยาทางอุตสาหกรรม ภาควิชาจุลชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- สุดา สุภาวสินสวัสดิ์. 2542. ผลของข้อสเตรทต่อสัดส่วนของของ 3-ไฮดรอกซีบิวเลอเรตในพอลิ(3-ไฮดรอกซีบิวทิเรต-โค-3-ไฮดรอกซีบิวเลอเรต) ซึ่งผลิตจาก *Bacillus* sp. BA-019. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต สาขาวิชาจุลชีววิทยาทางอุตสาหกรรม ภาควิชาจุลชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- อดิพล บุญเรืองถาวร. 2543. การผลิตพอลิ(3-ไฮดรอกซีบิวทิเรต) โดยการเพาะเลี้ยง *Bacillus* sp. BA-019 แบบป้อนเป็นงวดภายใต้การจำกัดปริมาณไนโตรเจน. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต สาขาวิชาจุลชีววิทยาทางอุตสาหกรรม ภาควิชาจุลชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- อรุณ ชาญชัยเขาวีวัฒน์. 2536. การตรวจลักษณะและการสร้างโพลี-บีต้า-ไฮดรอกซีบิวทิเรตโดย *Alcaligenes eutrophus* sp. A-04. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต สาขาวิชาจุลชีววิทยาทางอุตสาหกรรม ภาควิชาจุลชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

ภาษาอังกฤษ

- Anderson, A.J., and Dawes, E.A. 1990. Occurrence, metabolism, metabolic role, and industrial uses of bacterial polyhydroxyalkanoates. Microbiol Rev. 54:450-472.
- Asenjo, J.A., and Merchuk, J.C. (ed). 1995. Bioreactor system design. Marcel Dekkar. Inc.
- Beaulieu, M., Beaulieu, Y., Melinard, J., Pandian, S., and Goulet, J. 1995. Influence of ammonium salts and cane molasses on growth of *Alcaligenes eutrophus* and production of polyhydroxybutyrate. Appl. Environ. Microbiol. 61:165-169.
- Bernfeld, F. 1955. Amylase alpha and beta. In Colowick, S.P. and Kaplan, N.O.(eds.) Method in Enzymology. pp.149-150. Academic Press. New York.
- Bosco, F., and Chiampo, F. 2010. Production of polyhydroxyalkanoates (PHAs) using milk whey and dairy wastewater activated sludge. Production of bioplastics using dairy residues. J. Biosci. Bioeng. 109:418-421.
- Brandl, H., Gross, R.A., Lenz, R.W. and Fuller, R.C. 1990. Plastic from bacterial: Poly(β -hydroxyalkanoates) as natural biocompatible and biodegradable polymers. Adv.Biochem.Eng.Biotechnol. 41:77-93.
- Braunegg, G.,Lefebvre ,G., and Genser,K.F.1998. Polyhydroxyalkanoates ,biopolyesters from renewable resources : physiology and engineering aspects. J.Biotechnol. 65:127-161.
- Byrom, D. 1987. Polymer synthesis by microorganisms : technology and economics. Tibtech. 5:246-250.
- Chen, G.Q., and Wu, Q. 2005. The application of polyhydroxyalkanoates as tissue engineering materials. Biomaterials. 26:6565-6578.
- Chen, G.Q., Konig, K.H., and Lafferty, R.M. 1991. Occurrence of poly-(D)-3-hydroxyalkanoates in the genus *Bacillus*. FEMS Microbiol. Lett. 84:173-176.
- Choi, J., and Lee, S.Y. 1999. Factors affecting the economics of polyhydroxyalkanoate production by bacterial fermentation. App. Microbiol Biotechnol. 51:13-21.
- Comeau, Y., H all, K.J., and Oldham, W.K. 1998. Determination of poly- β -hydroxybutyrate and poly- β -hydroxyvalerate in activated sludge by gas-liquid chromatography. Appl. Environ. Microbiol. 54:2325-2327.
- Daniel, M., Choi, J.H., Kim, J.H., and Kebeault, J.M. 1992. Effect of nutrient deficiency on accumulation and relative molecular weight of poly- β -hydroxybutyric acid by methylotrophic bacterium, *Pseudomonas* 135. Appl. Environ. Microbiol. 54:2325-2327.

- Dawes, E.A., and Senior, P.J. 1973. The role and regulation of energy reserve polymers in microorganisms. Adv. Microbiol. Physio. 10:203-206.
- Doi, Y. (ed). 1990. Microbial polyesters. VCH. New York.
- Evan, D.J., and Sikadr, K.S. 1990. Biodegradable Plastic. Chemtech. 5 : 38-42.
- Gouda, M.K., Swellam, A.E., and Omar, S.H. 2001. Production of PHB by a *Bacillus megaterium* strain using sugarcane molasses and corn steep liquor as sole carbon and nitrogen sources. Microbiol. Res. 156:201-207.
- Groom, C.A., Luong, J.H.T., and Mulchandani, A. 1998. On-line culture fluorescence measurement during the batch cultivation of poly- β -hydroxybutyrate producing *Alcaligenes eutrophus*. J. Biotechnol. 8:271-278.
- Halami, P.M. 2008. Production of polyhydroxyalkanoate from starch by the native isolates *Bacillus cereus* CFR06. World J. Microbiol Biotechnol. 24:805-812.
- Huang, T.Y., Duan, K.J., Huang, S.Y., and Chen, C.W. 2006. Production of polyhydroxyalkanoates from inexpensive extruded rice bran and starch by *Haloferax mediterranei*. J. Ind. Microbiol Biotechnol. 33:701-706.
- Jackson, F.A., and Dawes, E.A. 1976. Regulation of tricarboxylic acid cycle and poly- β -hydroxybutyrate metabolism in *Azotobacter beijerinckii* grown under nitrogen or oxygen limitation. J. Gen Microbiol. 97:303-312.
- Jiang, Y., Song, X., Gong, L., Li, P., Dai, C., and Shao, W. 2008. High poly(β -hydroxybutyrate) production by *Pseudomonas fluorescens* A2a5 from inexpensive substrates. Enzyme Microb. Technol. 42 : 167-172.
- Kemper, A.J. 1974. Determination of sub-microquantities of ammonium and nitrates in soils with phenol, sodium nitroprusside and hypochlorite. Geoderma. 12:201-206.
- Keshavarz, T., and Roy, I. 2010. Polyhydroxyalkanoates: bioplastics with a green agenda. Curr. Opin. Microbiol. 13:1-6.
- Kim, B.S. 2000. Production of poly (3-hydroxybutyrate) from inexpensive substrates. 27: 774-777.
- Koller, M., Bona, R., Chiellini, E., Fernandes, E.G., Horvat, P., Kutschera, C., Hesse, P., and Braunegg, G. 2008. Polyhydroxyalkanoate production from whey by *Pseudomonas hydrogenovora*. Bioresour. Technol. 99:4854-4863.

- Kulpreecha, S., Boonruangthavorn, A., Meksiriporn, B., and Thongchul, N. 2009. Inexpensive fed-batch cultivation for high poly(3-hydroxybutyrate) production by a new isolate of *Bacillus megaterium*. J. Biosci. Bioeng. 107:240-245.
- Lafferty, R.M., Korsatko, B., and Korsatko, W. 1988. Microbial production of poly- β -hydroxybutyric acid. In Rehm, H.J., and Reed, G. (eds.). Biotechnology. pp. 135-176. vol. 6b. VCH Publishers. Weinheim. 810p.
- Lee, S.Y. 1996. Plastic bacteria? Progress and prospects for polyhydroxyalkanoate production in bacteria. Trends Biotechnol. 14:431-438.
- Liu, F., Li, W., Ridgway, D., and Gu, T. 1998. Production of poly- β -hydroxybutyrate on Molasses by recombinant *Escherichia coli*. Biotechnol. Lett. 20:345-348.
- Loo, C.Y., and Sudesh, K. 2007. Polyhydroxyalkanoates: Bio-based microbial plastics and their properties. Malays. Polym. J. 2:31-57.
- López-Cortés, A., Lanz-Landázuri, A., and García-Maldonado, J.Q. 2008. Screening and isolation of PHB-producing bacteria in a polluted marine microbial mat. Microbial Ecol. 56:112-120.
- Luengo, J.M., Garcia, B., Sandoval, A., Naharo, G., and Olivera, E.R. 2003. Bioplastics from microorganisms. Curr. Opin. Microbiol. 6:251-260.
- Madison, L.L., and Huisman, G.W. 1999. Metabolic engineering of poly(3-hydroxyalkanoates) : from DNA to plastic. Microbiol.Mole.Biol.Rev. 63:21-53.
- Pandian, S.R., Deepak, V., Kalishwaralal, K., Rameshkumar, N., Jeyaraj, M., and Gurunathan, S. 2010. Optimization and fed-batch production of PHB utilizing dairy waste and sea water as nutrient sources by *Bacillus megaterium* SRKP-3. Bioresour. Technol. 101:705-711.
- Pozo, C., Martinez-Toledo, M.V., Rodelas, B., and Gonzalez-Lopez, J. 2002. Effects of culture Conditions on the production of polyhydroxyalkanoates by *Azotobacter chroococcum* H23 in media containing a high concentration of alpechin (wastewater from olive oil mills). J. Biotechnol. 97:125-131.
- Quillaguamán, J., Delgado, O., Mattiasson, B., and Hatti-Kaul, R. 2006. Poly(β -hydroxybutyrate) production by a moderate halophile, *Halomonas boliviensis* LC1. Enzyme Microb. Technol. 99:151-157.
- Quillaguamán, J., Doan-Van, T., Guzmán, H., Guzmán, D., Martín, J., Everest, A., and Hatti-Kaul, R. 2008. Poly(3-hydroxybutyrate) production by *Halomonas boliviensis* in fed-batch culture. Appl. Environ. Biotechnol. 78:227-232.

- Quillaguáman, J., Hashim, S., Bento, F., Mattiasson, B., and Hatti-Kaul, R. 2005. Poly(β -hydroxybutyrate) production by a moderate halophile, *Halomonas boliviensis* LC1 using starch hydrolysate as substrate. J. Appl. Microbiol. 99:151-157.
- Reddy, C.S.K., Ghai, R., Rashmi, and Kalia, V.C. 2003. Polyhydroxyalkanoates: an overview. Bioresour. Technol. 87:137-146.
- Ribera, R.G., Monteoliva-Sanchez, M., and Ramos-Cormenzana, A. 2001. Production of polyhydroxyalkanoates by *Pseudomonas putida* KT2442 harboring pSK2685 in wastewater from olive oil mill (alpechin). J. Biotechnol. 4:116-119.
- Scragg, H.H. 1991. Bioreactors in biotechnology. London: Ellis Horwood pp. 26-85.
- Sharma, L., and Mallick, N. 2005. Accumulation of poly- β -hydroxybutyrate in *Nostoc muscorum* : regulation by pH, light-dark cycles, N and P status and carbon sources. Bioresour. Technol. 96:1304-1310.
- Shrivastav, A., Mishra, S., Shethia, B., Pancha, I., Jain, D., and Mishra, S. 2010. Isolation of promising bacterial strains from soil and marine environment for polyhydroxyalkanoates (PHAs) production utilizing *Jatropha* biodiesel byproduct. Int. J. Biochem. Cell Biol. 47:283-287.
- Snape, J.B., Dunn, I.J., Ingham, J., and Prenosil, J.E. 1995. Dynamics of environmental bioprocesses. VCH. New York. pp. 52-56.
- Solaiman, D., Ashby, R., Hotchkiss, A., and Foglia, T. 2006. Biosynthesis of medium-chain-length poly(hydroxyalkanoates) from soy molasses. Biotechnol. Lett. 28:57-62.
- Steinbüchel, A., and Fuchtenbusch, B. 1998. Bacterial and other biological systems for polyester production. Tibtech. 16:419-427.
- Suzuki, T., Yamane, T., and Shimizu, S. 1986. Mass production of poly- β -hydroxybutyric acid by fully automatic fed-batch culture of methylotroph. Appl. Microbiol. Biotechnol. 23:322-329.
- Teclu, D., Tivchev, G., Laing, M., and Wallis, M. 2009. Determination of the elemental composition of molasses and its suitability as carbon source for growth of sulphate-reducing bacteria. J. Hazard. Mater. 161:1157-1165.
- Van-Thuoc, D., Quillaguáman, J., Mamo, G., and Mattiasson, B. 2008. Utilization of agricultural Residues for poly(3-hydroxybutyrate) production by *Halomonas boliviensis* LC1. J. Appl. Microbiol. 104:420-428.

- Wakisaka, Y., Masaki, E., and Nishimoto, Y. 1982. Formation of crystalline γ -endotoxin or poly- β -hydroxybutyric acid granules by asporogenous mutants of *Bacillus thuringiensis*. Appl. Environ. Microbiol. 43:1473-1480.
- Yan, S., Tyagi, R.D., and Surampalli, R.Y. 2006. Polyhydroxyalkanoates (PHA) production using wastewater as carbon source and activated sludge as microorganism. Water Sci Technol. 53:175-180.
- Young, F.K., Kastner, J.R., and May, S.W. 1994. Microbial production of poly- β -hydroxybutyric acid from D-xylose and lactose by *Pseudomonascepacia*. Appl. Environ. Microbiol. 60:4195-4198.
- Zinn, M., Witholt, B., and Egli, T. 2001. Occurrence, synthesis and medical application of bacterial polyhydroxyalkanoate. Adv. Drug Deliv. Rev. 53:5-21.

ภาคผนวก

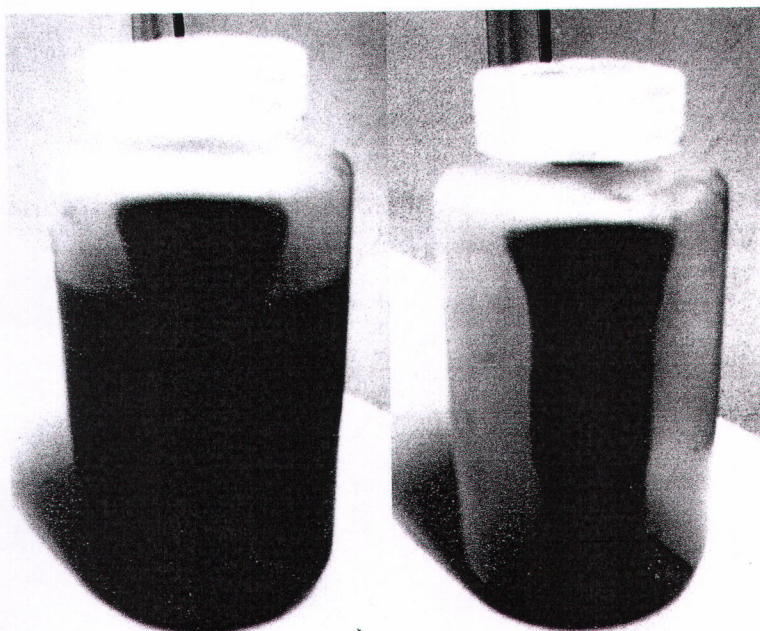
ภาคผนวก ก

การเตรียมวัตถุดิบและสารที่ใช้ในการวิจัย

1. การเตรียมน้ำอ้อย

1.1 นำน้ำอ้อยใส่ในหลอดเซนตริฟิวส์และปั่นแยกตะกอนที่ความเร็ว 8,000 รอบต่อนาทีเป็นเวลา 10 นาที

1.2 นำน้ำอ้อยที่ผ่านการปั่นแยกตะกอนออกแล้วมาวิเคราะห์ปริมาณน้ำตาลทั้งหมด และพิจารณาให้ความเข้มข้นที่เหมาะสม



น้ำอ้อยที่ผ่านการปั่นแยกตะกอน

2. การเตรียมสารละลายเอนไซม์อินเวอร์เทส (invertase)

2.1 สารละลายอะซิเตตบัฟเฟอร์

เตรียมจากการละลายโซเดียมอะซิเตต 9.10 กรัม ในน้ำกลั่น 800 มิลลิลิตร เติมกรดอะซิติก 1.9 มิลลิลิตร ปรับ pH เป็น 4.5 แล้วปรับปริมาตรให้เป็น 1 ลิตร ด้วยน้ำกลั่น

2.2 สารละลายเอนไซม์อินเวอร์เทส

เตรียมจากการละลายเอนไซม์อินเวอร์เทส 0.15 กรัม ในสารละลายอะซิเตตบัฟเฟอร์ 100 มิลลิลิตร ผสมให้เข้ากันแล้วกรองด้วยกระดาษกรองเบอร์ 1

3. การเตรียมสารละลายกรดไดไนโตรซาลิไซลิก (DNSA reagent)

สารละลายกรดไดไนโตรซาลิไซลิก เตรียมจากการละลายกรดไดไนโตรซาลิไซลิก 1.0 กรัม ในสารละลายโซเดียมไฮดรอกไซด์ 2 โมลาร์ ปริมาตร 20 มิลลิลิตร ผสมให้เข้ากันแล้วเติมน้ำกลั่น ปริมาตร 50 มิลลิลิตร เติมโปแตสเซียมโซเดียมคาร์เตรต 30 กรัม ปรับปริมาตรให้เป็น 100 มิลลิลิตร เก็บในขวดสีชา

4. การเตรียมสารละลายที่ใช้ในการวิเคราะห์ปริมาณยูเรีย

4.1 สารละลายโปแตสเซียมคลอไรด์ความเข้มข้น 2 โมลาร์ เตรียมจากการละลายโปแตสเซียมคลอไรด์ปริมาณ 150 กรัมในน้ำกลั่นปลอดประจุปริมาตร 800 มิลลิลิตร ปรับปริมาตรให้เป็น 1 ลิตรด้วยน้ำกลั่นปลอดประจุ

4.2 สารละลายฟีนอลไนโตรพัสซายด์ เตรียมจากการละลายฟีนอล 7 กรัม และโซเดียมไนโตรพัสซายด์ปริมาณ 34 มิลลิกรัม ในน้ำกลั่นปลอดประจุ 80 มิลลิลิตร ปรับปริมาตรให้เป็น 100 มิลลิลิตรด้วยน้ำกลั่นปลอดประจุ เก็บไว้ในขวดสีชาที่อุณหภูมิ 4 องศาเซลเซียส

4.3 สารละลายบัฟเฟอร์ไฮเปอร์คลอไรด์ เตรียมจากการละลายโซเดียมไฮดรอกไซด์ 1.48 กรัมในน้ำกลั่นปลอดประจุปริมาตร 70 มิลลิลิตร เติมโซเดียมไฮโดรเจนฟอสเฟต 4.98 กรัม และสารละลายโซเดียมไฮโปคลอไรด์ (คลอโรกซ์ 5-5.25 เปอร์เซ็นต์) ปริมาตร 20 มิลลิลิตร ปรับ pH ให้อยู่ในช่วง 11.4-12.2 ด้วยโซเดียมไฮดรอกไซด์ 1 นอร์มอล ปรับปริมาตรให้เป็น 100 มิลลิลิตร ด้วยน้ำกลั่นปลอดประจุ

4.4 สารละลาย EDTA เตรียมจากการละลาย EDTA ไดโซเดียมซอลต์ปริมาณ 6 กรัม ในน้ำกลั่นปลอดประจุปริมาตร 80 มิลลิลิตร ปรับ pH ให้เป็น 7 ปรับปริมาตรให้เป็น 100 มิลลิลิตรด้วยน้ำกลั่นปลอดประจุ

ภาคผนวก ข

สูตรคำนวณ

1. การคำนวณน้ำหนักเซลล์แห้ง

$$\text{น้ำหนักเซลล์แห้ง (กรัมต่อลิตร)} = \frac{\text{น้ำหนักถ้วยที่มีเซลล์} - \text{น้ำหนักถ้วยเปล่า}}{10} \times 1000$$

10

2. การคำนวณปริมาณ PHB จากการวิเคราะห์ด้วยวิธีก๊าซโครมาโทกราฟี

การคำนวณปริมาณ P(3HB) (กรัมต่อลิตร ต่อ เซลล์แห้ง 20 มิลลิกรัม)

$$\text{ปริมาณ P(3HB) (กรัมต่อลิตร)} = \frac{\text{ค่าจากการวิเคราะห์ (กรัมต่อลิตร)} \times \text{น้ำหนักเซลล์แห้ง (กรัมต่อลิตร)}}{20}$$

20

3. การคำนวณปริมาณน้ำตาลรีดิวซ์ในน้ำหมัก

$$\text{ปริมาณน้ำตาลรีดิวซ์ (กรัมต่อลิตร)} = \text{OD}_{540} \times \text{ความชัน}^{-1} \times \text{ค่าการเจือจาง}$$

4. การหาปริมาณยูเรียในน้ำหมัก

$$\text{ปริมาณยูเรีย (กรัมต่อลิตร)} = \text{OD}_{636} \times \text{ความชัน}^{-1} \times \text{ค่าการเจือจาง}$$

5. การคำนวณอัตราส่วนคาร์บอนต่อไนโตรเจน

ยูเรีย

มวลโมเลกุลของยูเรียเท่ากับ 60 มีธาตุไนโตรเจนเท่ากับ 28

ถ้าใช้ความเข้มข้นของยูเรียเท่ากับ 0.8 กรัมต่อลิตร มีธาตุไนโตรเจนเท่ากับ 0.37 กรัมไนโตรเจน
น้ำอ้อย(น้ำตาลซูโครส)

มวลโมเลกุลของซูโครสเท่ากับ 342 มีธาตุคาร์บอนเท่ากับ 144

ถ้าใช้ความเข้มข้นของซูโครสเท่ากับ 20 กรัมต่อลิตร มีธาตุคาร์บอนเท่ากับ 8.42 กรัมคาร์บอน

ดังนั้นอัตราส่วนคาร์บอนต่อไนโตรเจน $8.42 : 0.37 = 23$ กรัมคาร์บอนต่อกรัมไนโตรเจน6. การคำนวณหา μ และ Productivity

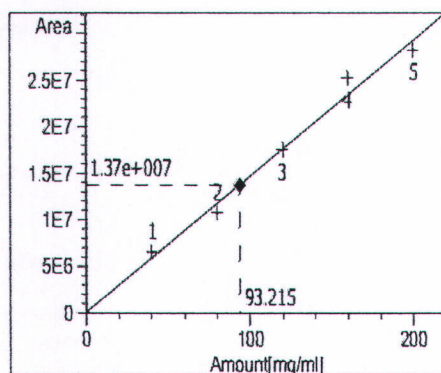
$$\mu = \frac{\ln X_t - \ln X_0}{t}$$

$$\text{Productivity} = \frac{P_t - P_0}{t}$$

ภาคผนวก ก

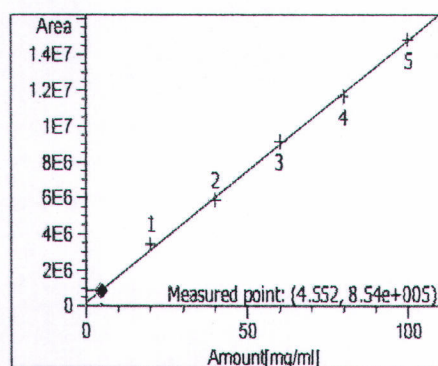
กราฟมาตรฐาน

1. กราฟมาตรฐานของน้ำตาลซูโครส ในน้ำอ้อยวิเคราะห์โดย HPLC



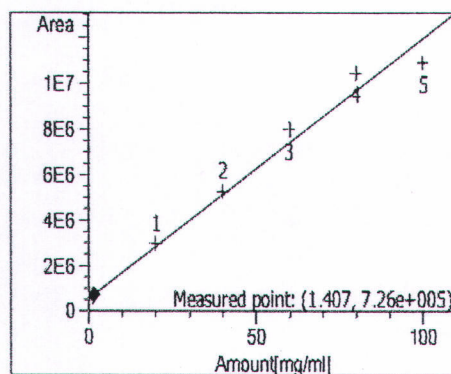
Sucrose at exp. RT: 17.791
 RID1 A, Refractive Index Signal
 Correlation: 0.99510
 Residual Std. Dev.: 1210798.39108
 Formula: $y = mx + b$
 m: 145649.38893
 b: 143564.52381
 x: Amount [mg/ml]
 y: Area

2. กราฟมาตรฐานของน้ำตาลกลูโคส ในน้ำอ้อยวิเคราะห์โดย HPLC



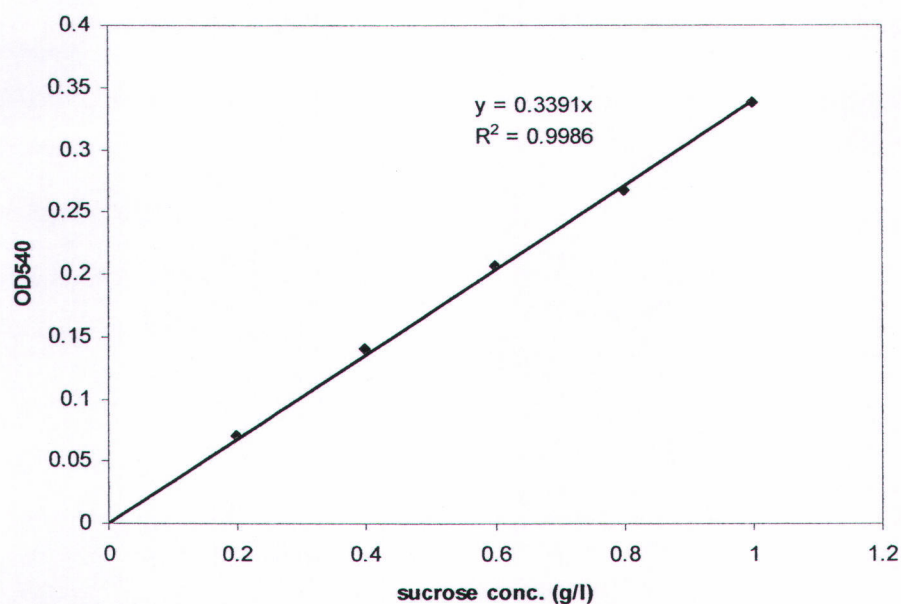
Glucose at exp. RT: 12.154
 RID1 A, Refractive Index Signal
 Correlation: 0.99920
 Residual Std. Dev.: 245213.90447
 Formula: $y = mx + b$
 m: 146083.79357
 b: 189322.90476
 x: Amount [mg/ml]
 y: Area

3. กราฟมาตรฐานของน้ำตาลฟรุคโตสในน้ำอ้อยวิเคราะห์โดย HPLC



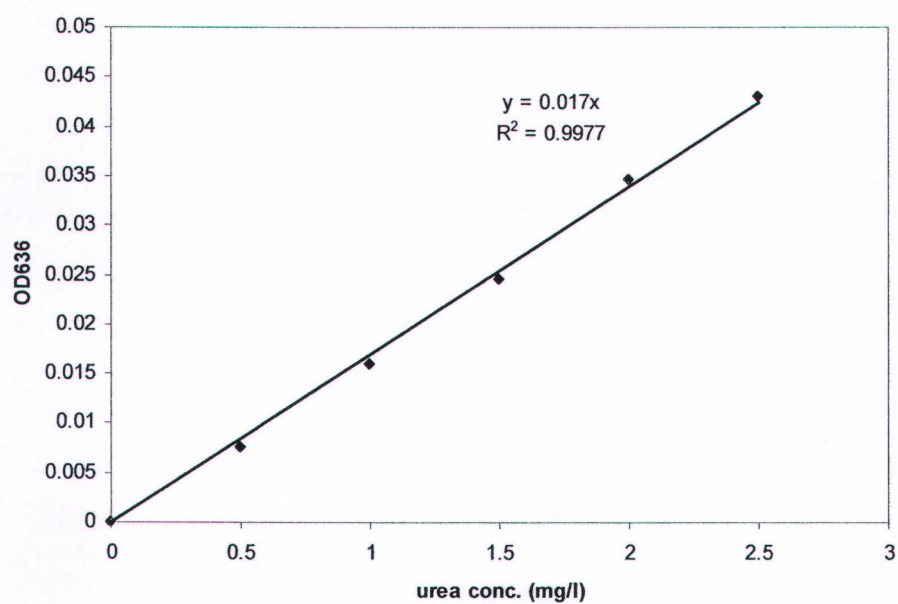
Fructose at exp. RT: 9.052
 RID1 A, Refractive Index Signal
 Correlation: 0.98706
 Residual Std. Dev.: 774927.41736
 Formula: $y = mx + b$
 m: 114025.78714
 b: 565078.14286
 x: Amount [mg/ml]
 y: Area

4. กราฟมาตรฐานของน้ำตาลรีดิวซ์



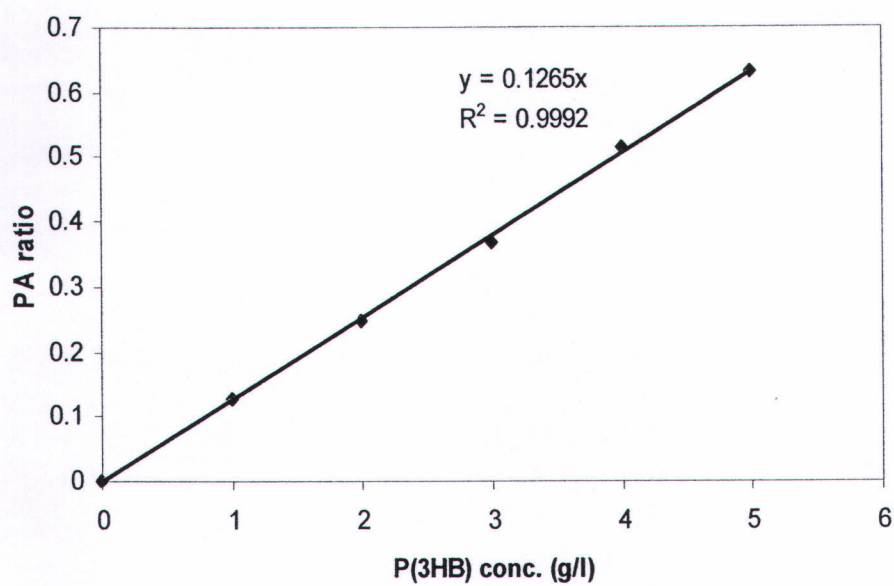
กราฟมาตรฐานของน้ำตาลรีดิวซ์ในช่วง 0-1.0 กรัมต่อลิตร มีค่าความชันเท่ากับ 0.3391

5. กราฟมาตรฐานยูเรีย



กราฟมาตรฐานของยูเรียในช่วง 0-1.0 มิลลิกรัมต่อมิลลิลิตร มีค่าความชันเท่ากับ 0.017

6. กราฟมาตรฐาน P(3HB) วิเคราะห์ด้วยวิธี GC

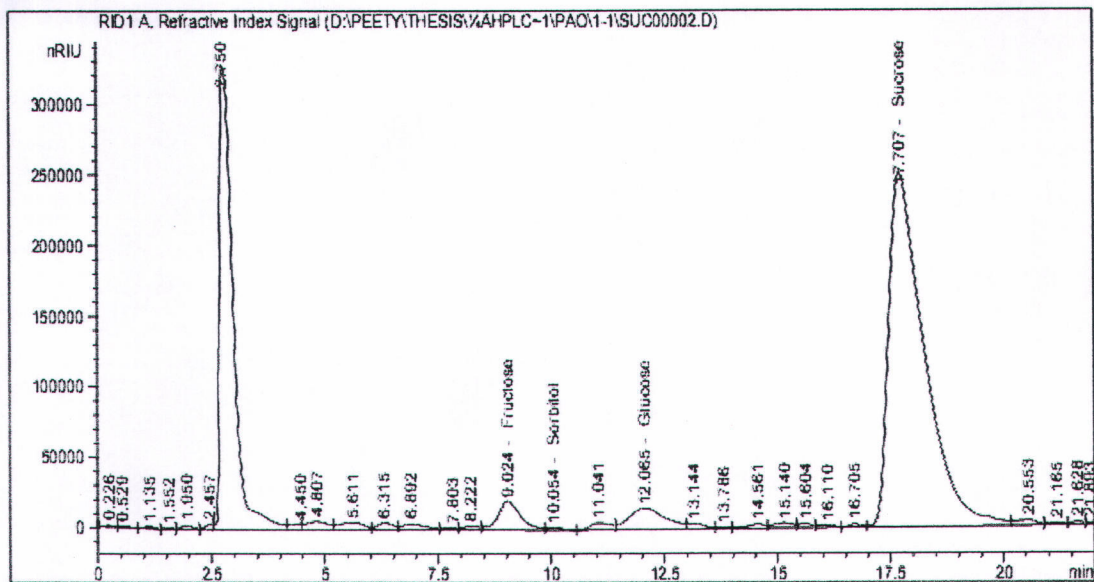


กราฟมาตรฐานของ P(3HB) ความเข้มข้น 0-5 กรัมต่อลิตร มีค่าความชันเท่ากับ 0.1265

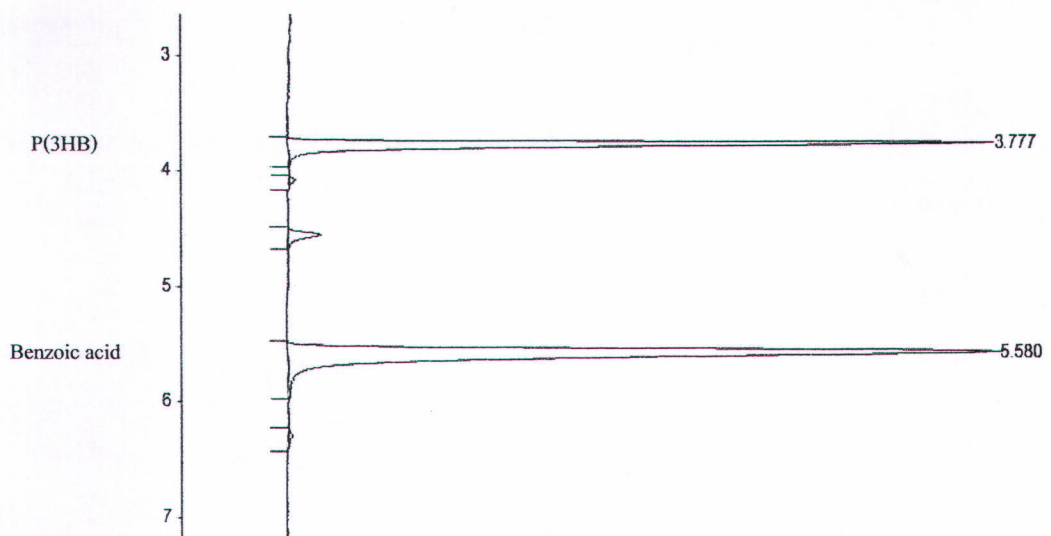
ภาคผนวก ง

โครมาโทแกรม

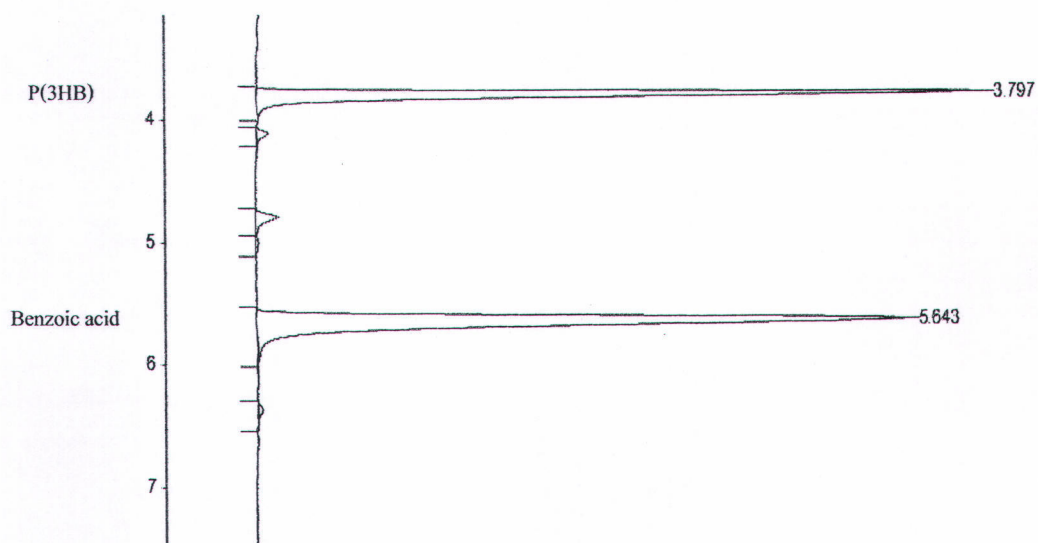
- โครมาโทแกรมแสดงชนิดของน้ำตาลที่เป็นองค์ประกอบในน้ำอ้อยด้วยเครื่องไฮเพอร์ฟอร์แมนซ์ ลิควิดโครมาโตกราฟี



- โครมาโทแกรมวิเคราะห์ปริมาณ P(3HB) โดยวิธีแก๊สโครมาโตกราฟี



โครมาโทแกรมของสารมาตรฐาน 3-ไฮดรอกซีบิวทิเรต P(3HB) ซึ่งวิเคราะห์ด้วยวิธี GC โดยใช้กรดเบนโซอิกเป็นสารมาตรฐานภายใน



โครมาโทแกรมของ P(3HB) จาก *Bacillus megaterium* BA-019 ซึ่งวิเคราะห์ด้วยวิธี GC โดยใช้กรดเบนโซอิกเป็นสารมาตรฐานภายใน

ประวัติผู้เขียนวิทยานิพนธ์

นางสาวศรีัญญา แก้วประดับ เกิดวันที่ 29 มกราคม 2527 ที่จังหวัดยะลา สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต ภาควิชาจุลชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ เมื่อปีการศึกษา 2548 และได้เข้าศึกษาต่อในระดับบัณฑิตศึกษา หลักสูตรจุลชีววิทยาทางอุตสาหกรรม คณะวิทยาศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ในปีการศึกษา 2549

ในระหว่างการศึกษาได้รับทุน 90 ปี จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย และเข้าร่วมเสนอผลงานในงาน 13th Biological Sciences Graduate Congress ณ National University of Singapore ประเทศสิงคโปร์ ระหว่างวันที่ 15 ถึง 17 ธันวาคม 2551 และงาน The 19th Annual Meeting of the Thai Society for Biotechnology (TSB 2009) ณ ศูนย์ประชุมแห่งชาติสิริกิติ์ ระหว่างวันที่ 24-25 กันยายน 2552 ในหัวข้อ Production of biodegradable plastic, poly(3-hydroxybutyrate), by *Bacillus megaterium* BA-019 from sugarcane liquor.



