รายการอ้างอิง

ภาษาไทย

กาญจนวรรณ สารโชค. 2527. ทางเดินของกากน้ำตาลไทย. วารสารเศรษฐกิจ. 16: 319-325.

คณะกรรมการอ้อยและน้ำตาลทราย, สำนักงาน. 2540. คุณภาพกากน้ำตาลสุดท้ายที่ผลิตได้จากโรงงานในประเทศไทย ประจำปี 2539-2540. กรุงเทพมหานคร: สำนักงานคณะกรรมการอ้อยและน้ำตาล กระทรวงอุตสาหกรรม.

คนอง ศรีนรคุตร. 2532. ผลของตัวแปรบางตัวที่มีต่อการผลิตอัลกอฮอล์จากวัสดุการเกษตรโดยเครื่องหมักแบบคอลัมน์ต่อเนื่อง. วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต จุฬาลงกรณ์ มหาวิทยาลัย.

ชูชาติ ธรรมเจริญ. 2524. อุณหพลศาสตร์และจลนศาสตร์เคมี. กรุงเทพมหานคร: ภาควิชาเคมี คณะวิทยาศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

ธนาคารแห่งประเทศไทย, ฝ่ายวิชาการ, หน่วยการอุตสาหกรรม. 2538. สรุปภาวะธุรกิจ และอุตสาหกรรม 2538 และแนวโน้ม 2539. กรุงเทพมหานคร: หน่วยอุตสาหกรรม ฝ่ายวิชาการ ธนาคารแห่งประเทศไทย.

บุญเทียม พันธุ์เพ็ง. 2523. การคัดเลือกสายพันธ์ยีสต์ เพื่อการหมักอัลกอฮอล์จากกากน้ำตาลและน้ำอ้อย. วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

บุญส่ง แสงอ่อน. 2527. การศึกษาบทบาทของบักเตรีในน้ำอ้อย. วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

บุญส่ง แสงอ่อน, และ วิวัฒน์ แดงสุภา. 2528. การควบคุมเชื้อบักเตรีในน้ำอ้อยโดยสารเคมี quaternary ammonium compounds. วารสารเกษตรศาสร์ (วิทย.). 19: 213-220.

ภัทรา มณีธวัช. 2520. กากน้ำตาล. วารสารน้ำตาล. 13(1): 1-8.

มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม, สำนักงาน. 2524. มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม กากน้ำตาลชนิดผลพลอยได้. กรุงเทพมหานคร: สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม กระทรวงอุตสาหกรรม.

ศุลกากร, กรม. 2539. ข้อมูลสถิติการค้าระหว่างประเทศไทย. กรุงเทพมหานคร: กรมศุลกากร กระทรวงการคลัง.

สันติ เหมศรี. 2539. การขยายส่วนการผลิตจิบเบอเรลลิน โดย *Gibberella fujikuroi* N9-34. วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

สุรพล อุปดิสสกุล. 2529. สถิติ การวางแผนการทดลอง เล่ม 1. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพมหานคร: แอ๊สเสทการพิมพ์.

Rodolfo A. Pisigan Jr. และ Ma. Veneranda S. Gonzales. 2515. การกำจัดควบคุม *Leuconostoc mesenteroides*. วารสารน้ำตาล. 8(6): 47-54.

ภาษาอังกฤษ

Auerbach, M.E. 1943. Germicidal quaternary ammonium salts in dilute solution: A colorimetric assay method. Industrial and Engineering Chemistry, Analytical Edition. 15: 492-493.

Baker, B.P. 1986. The analysis of molasses. London : United Molasses Company.

Barrow, G. M. 1988. Physical chemistry. 5th ed. New York: McGraw-Hill Book.

Branen, A.L., and Davidson, P. 1983. Antimicrobials in foods. New York: Marcel Dekker.

Carvalho, L. 1994. The use of bacteriocide in sugar and alcohol production systems. Sugar y Azucar. (April, 1994): 26-33.

Casida, L.E., Jr. 1968. Industrial microbiology. New York: John Wiley & Sonc.

Chen, J.C.P., and Chou, C.C. 1993. Cane sugar handbook: A manual for cane sugar manufactures and their chemists. 12th ed. New York: John Wiley & Sons.

Chen, J.C.P., and Rauh, J.S. 1991. Technical and economic justification for the use of sugar process chemical. Sugar Jounal. (May, 1991): 23-26.

Conn, F.E., and Stumpf, P.H. 1976. Outlines of biochemistry. 4th ed. New York: John Wiley & Sonc, Inc.

Cunniff, P.A., eds. 1997. Official Methods of Analysis of AOAC International. 16th ed. Maryland: AOAC International.

Daniels, F., et al. 1970. Experiments in physical chemistry. 7th ed. New York: McGraw-Hill Book.

Eero, R., and Merrja, P. 1983. Determination of sugar (and betaine) in molasses by high performance liquid chromatography comparison of the results with those obtained by the classical Lane-Eynon method. Journal of Chromatography. 282: 595-602.

Food and Drug Administration. 1974. Food additives (2-Chloroethyl)Trimethylammonium Chloride. Federal Register. 39(199): 36583.

Food and Drug Administration. 1985. Food additives permitted for direct and secondary direct addition to food for human consumption; quaternary ammonium chloride combination. Federal Register. 50(19): 3890-3891.

Frey, C.N., Kirby, C.W., and Schultz, A. 1936. Yeast physiology: Manufacture and uses. Ind. Eng. Chem. 28(8): 879-881.

Gomez, K.A., and Gomez, A.A. 1984. Statistical procedures for agricultural research. 2nd ed. New york: John Wiley & Sonc, Inc.

Hampel, C.A. ,and Hawley, G.G. 1982. Glossary of chemical terms. 2nd ed. New York: Van Nostrand Reinhold Co.

Hugot, E., and Jenkins, G.H. 1986. Handbook of cane sugar engineering. 3rd ed. Ansterdam: Elsevier.

Jacobs, M.B. 1958. The chemical analysis of foods and food products. New Jersey: D. Van Nostrand.

Jones, M.V., Johnson, M.D., and Herd, T.M. 1991. Sensitivity of yeast vegetative cells and ascospores to biocides and environmental stress. Lett. in Appl. Microbiol. 12: 254-257.

Jones, R.P., Pamment, N., and Greenfield, P.F. 1981. Alcohol fermentation by yeasts-the effect of environmental and other variables. Process Biochemistry. (April/May 1981): 42-49.

Komagata, K., and Ohmomo, S. 1984. Quantitative and qualitative analysis of volatile fatty acid alcohol by gas chromatograph Hitachi 163. Annual Report. pp. 1-13. Central Laboratory and Greenhouse complex. Kasetsart University.

Longsman, G.F. 1975. The analysis of detergents and detergent products. Chichester: John & Sons.

Marriott, N.G. 1994. Priciples of food sanitation. 3rd ed. New York: Chapman & Hall.

Nickisch - Hartfiel, A. 1984. Informative studies of the efffect and retention of some disinfectants used in the sugar industry. Zuckerindustrie. 109(8): 711-718. Chemical Abstracts. 102(1985): 22993 c.

Nikolov, T., Kibarska, T., and Luchev, St. 1970. Possibilities for the use of certain surface-active substances as antiseptics in the processing of cane molasses into alcohol. Dokl. Akad. Sel' skokhoz. Nauk. Bolg. 3(3): 195-199. Chemical Abstracts. 75(1971): 3982 f.

Paturau, J.M. 1989. Sugar series. By-products of the cane sugar: Introduction to their industrial utilization. 3rd ed. Amsterdam: Elsevier.

Pelczar, M.J., Jr., Chan, E.C.S., and Krieg, N.R. 1986. Microbiology. 5th ed. New York: McGraw-Hill, Inc.

Prescott, S.C., and Dunn, C.G. 1959. Industrial microbiology. New York: McGraw-Hill, Inc.

Reed, G., and Nagodawithana, T.W. 1991. Yeast tehnology. 2nd ed. New York: An AVI book.

Rose, A.H., and Harrison, J.S. 1970. The Yeasts. Vol. 3: Yeast technology. London: Academic.

Rose, A.H., and Harrison, J.S. 1971. The Yeasts. Vol. 2: Physiology and biochemistry of yeasts. London: Academic.

Rose, N.R., Barron, A.L., and Macmillan, P.C. 1983. Microbiology: Basic principles and clinical application. New York: Macmillan.

Rosen, K. 1977. Production of baker's yeast. Process Biochemistry. 12(3): 10-12.

Roth, H.J., Eger, K., and TroschÜtz, R. 1991. Pharmaceutical chemistry. Vol.2: drug analysis. New York: Ellis Horwood.

Sax, N.I., and Lewis, R.J.,Sr. 1987. Hawley's condensed chemical dictionary. 11th ed. New York: Vas Nostrand Reinhold Co.

Shapton, D.A., and Shapton, N.F. 1991. Principles and practices for the safe processing of foods. n.p.: Butterworth-Heinemann.

Shoemaker, D.P., Garland, C.W., and Steinfeld, J.I. 1974. Experiments in physical chemistry. 3rd ed. New York: McGraw-Hill Book.

Siggia, S., and Hanna, J.G. 1979. Quantitative organic analysis via functional groups. 4th ed. New York: John Wiley & Sons.

Spencer, E.f., and Meade, G.P. 1963. Cane sugar handbook: A manual for cane sugar manufactures and their chemists. 9th ed. New York: John Wiley & Sons.

Sykes, G. 1965. Disinfection and sterilization: Theory and practice. 2nd ed. London: E.& F.N. Spon.

Tortora, G.J., Funke, B.R., and Case, C.L. 1986. Microbiology: An introduction. 2nd ed. California: Benjamin.

Troller, J.A. 1993. Sanitation in food processing. 2nd ed. California: Academic Press.

Upadhiaya, U.C. 1987. Mill sanitation: Another look. Sugar Journal. (July, 1987): 8-11.

Underkofler, L.A., and Hickley, R.J. 1954. Alcoholic fermentation of molasses: Industrial fermentation. New York: Academic Press.

Vitukevich, E.R. 1971. Quaternary ammonium compounds as antiseptics for molasses. Tr. Ukr. Spirt. Likero-Vodoch. Prom. 13: 8-14. Chemical Abstracts. 77(1972): 86610 y.

White, J. 1954. Yeast technology. London: Chapman & Hall.

ภาคผนวก ก

สูตรอาหารที่ใช้ในงานวิจัย

1. สูตรอาหารสำหรับเตรียมหัวเชื้อ (Yeast-Malt Extract Medium)

1.1 อาหารเหลว

ในอาหาร 1 ลิตร ประกอบด้วย

สารสกัดจากยีสต์ (Yeast Extract)	3.0 กรัม
สารสกัดจากมอลต์ (Malt Extract)	3.0 กรัม
เปปโตน	5.0 กรัม
กลูโคส	10.0 กรัม

ใส่อาหารในขวดชมพู่ (erlenmeyer flask) ขนาด 250 มิลลิลิตร ปริมาตร 50.0 มิลลิลิตร ต่อขวด นึ่งฆ่าเชื้อที่ 121 องศาเซลเซียส ความดัน 15 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว เป็นเวลา 15 นาที

1.2 อาหารแข็ง

อาหารแข็งลาดเอียง (YM slant) เตรียมได้โดยเติมวุ้นผง 20.0 กรัม ลงในสูตรอาหารเหลวในข้อ 1.1 ปิเปตใส่ในหลอดทดลองหลอดละ 6.0 มิลลิลิตร ปิดด้วยจุกสำลี นึ่งฆ่าเชื้อที่อุณหภูมิ 121 องศาเซลเซียส ความดัน 15 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว เป็นเวลา 15 นาที

2. สูตรอาหารกากน้ำตาลสำหรับหมักเอธานอล

ชั่งกากน้ำตาล 200 กรัม (ตามน้ำหนักสุทธิคำนวณจาก %น้ำหนักมวลเปียกในตารางที่ 6) เจือจางด้วยน้ำขจัดไอออนในอัตราส่วน 1:1 นำไปปั่นแยกตะกอนออก ด้วยเครื่องหมุนเหวี่ยงที่ความเร็ว 3,000 รอบต่อนาที เป็นเวลา 5 นาที นำกากน้ำตาลที่ได้มาปรับด้วยน้ำขจัดไอออนให้มีปริมาตร 1,000 มิลลิลิตรในกระบอกตวง โดยมีค่าความถ่วงจำเพาะ (specific gravity) เท่ากับ 1.08 เติมแอมโมเนียมซัลเฟต 0.5 กรัม โพแทสเซียมไดไฮโดรเจนฟอสเฟต 0.4 กรัม และแมกนีเซียมซัลเฟตเฮปตะไฮเดรต 0.4 กรัม ปรับค่าความเป็นกรด-ด่างด้วยกรดซัลฟูริคให้เป็น 4.5

ใส่อาหารกากน้ำตาลในขวดชมพู่ขนาด 250 มิลลิลิตร ปริมาตร 45.0 มิลลิลิตรต่อขวด นำไปนึ่งฆ่าเชื้อที่ 110 องศาเซลเซียส ความดัน 10 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว เป็นเวลา 15 นาที

ภาคผนวก ข

การเตรียมสารเคมีที่ใช้ในงานวิจัย

1. การเตรียมสารละลายกรด 3, 5-ไดไนโตรซาลิกไซลิก (3, 5-dinitrosalisylic acid)

ละลายกรด 3, 5-ไดไนโตรซาลิไซลิก 1.0 กรัม ในสารละลายโซเดียมไฮดรอกไซด์เข้มข้น 2 นอร์มอล ปริมาตร 20.0 มิลลิลิตร เติมน้ำขจัดไอออน 50.0 มิลลิลิตร ผสมให้เข้ากัน และเติมโพแทสเซียมโซเดียมตาร์เตรต (Potassium sodiumtartate; $C_4H_4KNaO_6.4H_2O$) 30.0 กรัม ปรับปริมาตรด้วยน้ำขจัดไอออนในขวดปรับปริมาตรขนาด 100 มิลลิลิตร เก็บในขวดสีชา

2. การเตรียมสารละลายเอนไซม์อินเวอร์เทส

ปิเปตสารละลายเอนไซม์อินเวอร์เทส ปริมาตร 0.5 มิลลิลิตร ลงในสารละลายอะซิเตดบัฟเฟอร์เข้มข้น 0.1 โมลาร์ ค่าความเป็นกรด-ด่าง 4.0 ปริมาตร 20 มิลลิลิตร เขย่าให้เข้ากัน และเก็บไว้ในตู้เย็น

3. การเตรียมสารละลายที่ใช้ในการวิเคราะห์หาปริมาณสารประกอบควอเทอร์นารีแอมโมเนียม

3.1 สารละลายมาตรฐาน QAC ละลายซีแถบ (CTAB; N-Cetyl-N,N,N-trimethyl-ammonium bromide, $C_{19}H_{42}BrN$) 0.1 กรัม ละลายด้วยน้ำขจัดไอออน ในขวดปรับปริมาตรขนาด 1 ลิตร ซึ่งจะได้สารละลาย QAC มาตรฐานเข้มข้น 100 ไมโครกรัมต่อมิลลิลิตร

3.2 สารละลายอินดิเคเตอร์โบรโมฟีนอลบูล ละลายโบรโมฟีนอลบูล (bromophenol blue) 0.0100 กรัม ด้วยน้ำขจัดไอออนในขวดปรับปริมาตรขนาด 25 มิลลิลิตร

3.3 สารละลายโซเดียมคาร์บอเนต ละลายโซเดียมคาร์บอเนต (Na_2CO_3) 1.0 กรัม ด้วยน้ำขจัดไอออนในขวดปรับปริมาตรขนาด 100 มิลลิลิตร

3.4 สารละลายกรดไฮโดรคลอริค ความเข้มข้น 6 นอร์มอล

4. กราฟมาตรฐานสำหรับหาปริมาณเอธานอลด้วยเครื่องแกสโครมาโทกราฟี (GC) โดยเทคนิค Internal Standard

4.1 การเตรียมสารละลายมาตรฐานเอธานอลสัมบูรณ์ ความเข้มข้น 0, 10, 20, 30, 40 และ 50 มิลลิกรัมต่อมิลลิลิตร

ชั่งสารละลายเอธานอลสัมบูรณ์ (absolute ethanol 99.8 เปอร์เซนต์) ปริมาตร 1.0 มิลลิลิตร พบว่ามีน้ำหนักเท่ากับ 0.7908 กรัม ดังนั้นปิเปตมา 0.32, 0.63, 0.95, 1.26 และ 1.58 มิลลิลิตร ใส่ในขวดปรับปริมาตรขนาด 25 มิลลิลิตร ปรับปริมาตรด้วยน้ำขจัดไอออนให้ครบ 25 มิลลิลิตร

4.2 การเตรียมสารละลายมาตรฐานเปรียบเทียบภายใน (Internal Standard)

สาร internal standard ที่ใช้คือ โพรพานอล (n-propanol) ความเข้มข้น 30 มิลลิกรัมต่อมิลลิลิตร ซึ่งสารละลายโพรพานอลบริสุทธิ์ (99.5 เปอร์เซนต์) ปริมาตร 1.0 มิลลิลิตร พบว่ามีน้ำหนักเท่ากับ 0.8000 ดังนั้นปิเปต 3.75 มิลลิลิตร ใส่ในขวดปรับปริมาตรขนาด 100 มิลลิลิตร ปรับปริมาตรด้วยน้ำขจัดไอออนให้ครบ 100 มิลลิลิตร

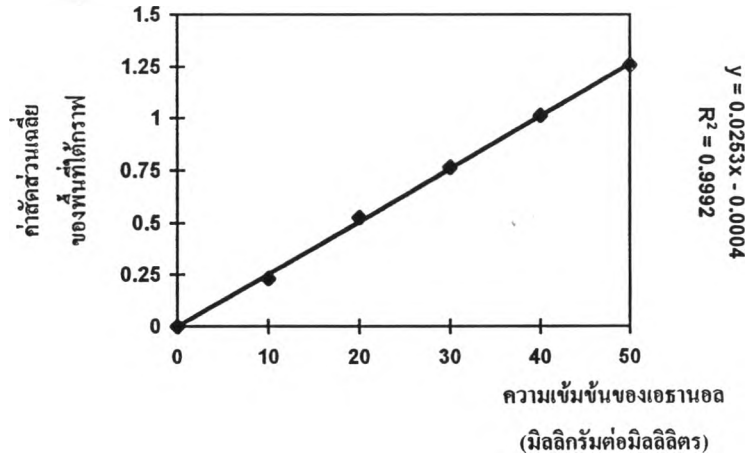
4.3 การเตรียมสารละลายเอธานอลมาตรฐาน

เตรียมโดยปิเปตสารละลายมาตรฐานเอธานอลที่ความเข้มข้น 0, 10, 20, 30, 40 และ 50 มิลลิกรัมต่อมิลลิลิตร จากข้อ 4.1 ระดับความเข้มข้นละ 1.0 มิลลิลิตร ใส่ในหลอดเกลียวเติมสารละลายมาตรฐานภายใน จากข้อ 4.2 ใส่ลงในหลอดที่มีเอธานอลที่ระดับต่าง ๆ หลอดละ 1.0 มิลลิลิตร เขย่าให้เข้ากัน ฉีดตัวอย่าง 1 ไมโครลิตร เข้าเครื่องแกสโครมาโทกราฟี (Hitachi รุ่น 163) นำค่าพื้นที่ใต้พีกของเอธานอลหารด้วยค่าพื้นที่ใต้พีกของสารละลายมาตรฐานภายใน ซึ่งจะได้ค่าสัดส่วนของพื้นที่ใต้กราฟ (peak area ratio) และนำค่าที่ได้มาเขียนกราฟมาตรฐานระหว่างความเข้มข้นของเอธานอลกับค่าสัดส่วนเฉลี่ยของพื้นที่ใต้กราฟ (mean peak area ratio) ดังแสดงในตารางที่ ข-1. และรูปที่ ข-1.

ตารางที่ ข-1. แสดงความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณเอธานอล (มิลลิกรัมต่อมิลลิลิตร) กับค่าสัดส่วนเฉลี่ยของพื้นที่ใต้กราฟของสารละลายเอธานอลที่ความเข้มข้นระดับต่าง ๆ หารด้วยพื้นที่ใต้พีกของสารละลามาตรฐานภายใน (โดยวิเคราะห์ผลซ้ำ 3 ครั้ง)

ปริมาณเอธานอล (มิลลิกรัมต่อมิลลิลิตร)	ค่าสัดส่วนเฉลี่ยของพื้นที่ใต้กราฟ
0	0.000
10	0.2333
20	0.527
30	0.7663
40	1.0127
50	1.2573

รูปที่ ข-1 กราฟมาตรฐานสำหรับหาปริมาณเอธานอล



ผลจากกราฟมาตรฐานสำหรับหาปริมาณเอธานอล (ตามรูปที่ ข-1) มีค่าสหสัมพันธ์ (Υ) เท่ากับ 0.9998 ค่าความชันเท่ากับ 0.0254 และค่าส่วนกลับของความชัน (1/0.0254) เท่ากับ 39.38

ปริมาณเอธานอล (มิลลิกรัมต่อมิลลิลิตร) = [39.38 x ค่าสัดส่วนเฉลี่ยของพื้นที่ใต้กราฟ]

ภาคผนวก ค

สูตรการคำนวณค่าทางสถิติ

1. สมการถดถอยเชิงเส้นตรง (linear regression)

1.1 การวิเคราะห์ความถดถอยเชิงเส้นตรง (simple linear regression) สามารถอธิบายได้โดยใช้สมการเส้นตรงทั่วไป ดังนี้

$$Y = a + bX \qquad (11)$$

โดยที่ Y = ตัวแปรตาม (dependent variable) เนื่องจากค่าของ Y ขึ้นอยู่กับค่าของ X

a = ช่วงตัด (intercept) ของเส้นตรงรีเกรสชั่น กับแกนตั้ง (Y) หรือคือค่าของ Y เมื่อ X มีค่าเป็นศูนย์

b = ความชัน (slope) ของเส้นตรงรีเกรสชั่น ซึ่งเป็นค่าที่แสดงถึงอัตราการเปลี่ยนแปลงของ Y เมื่อ X เปลี่ยนไป 1 หน่วย และจะเรียก b ว่าค่าสัมประสิทธิ์ของความถดถอย (regression coefficient)

X = ตัวแปรอิสระ (independent or fixed variable)

เนื่องจากในการทดลองข้อมูลที่ได้นั้นจะอยู่กระจัดกระจาย (scatter) หรือไม่สม่ำเสมอพอจะลากเส้นตรงผ่านทุก ๆ จุดของข้อมูล จึงอาศัยวิธีของ "least squares" จะสามารถสร้างเส้นตรงที่อธิบายความสัมพันธ์ระว่างตัวแปรปรวนตาม (Y) กับตัวแปรปรวนอิสระ (X) โดย Y คือค่าประเมิน (predicted value)

จากสมการที่ 11 $Y = a + bX$

$$a = Y - bX \qquad (12)$$

ดังนั้น

$$b = \frac{n\sum XY - \sum X \sum Y}{n\sum X^2 - (\sum X)^2} \qquad (13)$$

ตารางที่ ค-1. การคำนวณสมการถดถอยเชิงเส้นของความสัมพันธ์ระหว่างความเข้มข้นของ QAC ที่เติมในน้ำขจัดไอออนกับค่าการดูดกลืนแสง

QAC add (ppm)	Abs 610 nm.	Deviation from Means		Square of Deviate		Product of Deviates
(X)	(Y)	X	Y	X^2	Y^2	(X)(Y)
0	0	-7.75	-0.583	60.06	0.34	4.518
2	0.032	-5.75	-0.551	33.06	0.304	3.168
4	0.177	-3.75	-0.406	14.06	0.165	1.522
6	0.383	-1.75	-0.200	3.06	0.04	0.35
8	0.581	0.25	-0.002	0.06	0	0
10	0.793	2.25	0.210	5.06	0.044	0.472
12	0.933	4.25	0.350	18.06	0.122	1.487
20	1.766	12.25	1.183	150.06	1.399	14.492

$$Y = -0.1279 + 0.0917X$$

1.2 การทดสอบว่าค่า b โดยตั้งสมมติฐาน (Null hypothesis) $H_0 : b = 0$ โดยใช้ t - test

1.2.1 หาค่า residual mean square

$$S^2_{y.x} = \frac{\sum y^2 - \frac{(\sum xy)^2}{\sum x^2}}{n - 2}$$

$$= 0.0046$$

1.2.2 หาค่า t_b

$$t_b = \frac{b}{\sqrt{[S^2_{y.x} / \sum x^2]}}$$

$$= 22.7641$$

เปรียบเทียบค่า t ที่คำนวณได้กับ t จากตารางโดยใช้ d.f. (n-2) = 6

$$t_{(คำนวณ. 6)} = 22.7641^{**} > 3.707 \quad (t\ .01, 6)$$

สรุปที่ระดับความเป็นไปได้ 1% ค่า $b \neq 0$ แสดงว่าระดับความเข้มข้นของ QAC ที่เติมในน้ำกลั่นมีความสัมพันธ์ต่อการวัดค่าการดูดกลืนแสง กล่าวคือ ความเข้มข้น QAC ยิ่งมากขึ้นค่าการดูดกลืนแสงก็จะมากตาม

2. สัมประสิทธิ์การตัดสินใจ (coefficient of determination ; R^2)

จะบอกถึงความเชื่อมั่นที่ตัวแปร อธิบายการเปลี่ยนแปลงของตัวแปร

$$R^2 = \frac{b\left[\sum XY - \sum X \sum Y\right]}{\sum Y^2 - \frac{(\sum Y)^2}{n}}$$

$$= 0.9884$$

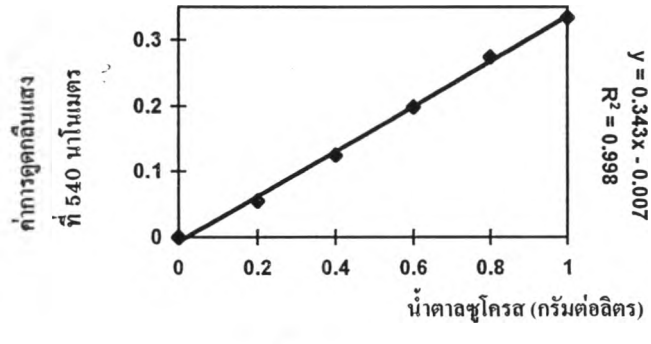
ภาคผนวก ง

กราฟมาตรฐาน

ตารางที่ ง-1 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างความเข้มข้นของน้ำตาลซูโครสกับค่าการดูดกลืนแสงที่ 540 นาโนเมตร (ผลการทดลองโดยใช้เอนไซม์อินเวอร์เทส (Invertase) ตามวิธีการวิเคราะห์ในข้อ 2.5.5)

ความเข้มข้นของน้ำตาลซูโครส (กรัมต่อลิตร)	ค่าการดูดกลืนแสงที่ 540 นาโนเมตร
0.0	0.000
0.2	0.055
0.4	0.125
0.6	0.199
0.8	0.274
1.0	0.334

รูปที่ ง-1 กราฟมาตรฐานสำหรับหาปริมาณน้ำตาลซูโครสในช่วงความเข้มข้นของน้ำตาลซูโครส 0.0 - 1.0 กรัมต่อลิตร



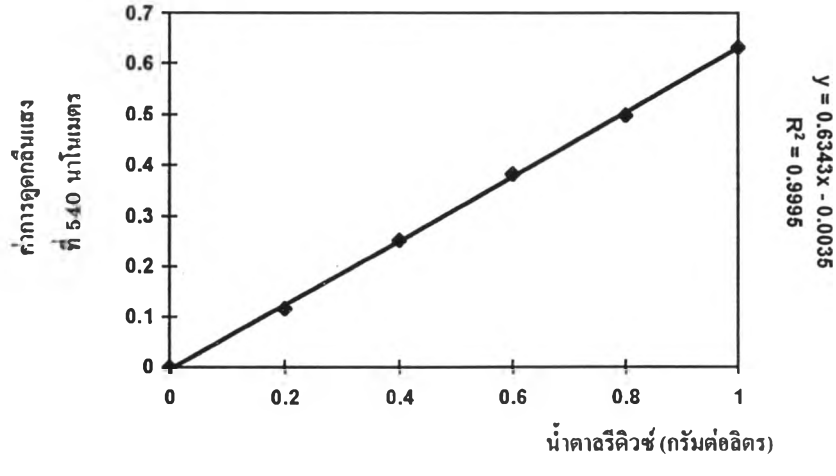
จากกราฟมาตรฐานสำหรับหาปริมาณน้ำตาลซูโครส (ตามรูปที่ ง-1) มีค่าสหสัมพันธ์ (Υ) เท่ากับ 0.9989 ค่าความชันเท่ากับ 0.343 และค่าส่วนกลับของความชันเท่ากับ 2.92

น้ำตาลซูโครส(กรัมต่อลิตร) = 2.92 x ค่าการดูดกลืนแสงที่ 540 นาโนเมตร x ความเจือจาง

ตารางที่ ง-2 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างความเข้มข้นของน้ำตาลรีดิวซ์กับค่าการดูดกลืนแสงที่ 540 นาโนเมตร (ผลการทดลองโดยใช้กรด 3, 5-ไดไนโตรซาลิไซลิก ตามวิธีการวิเคราะห์ในข้อ 2.5.6)

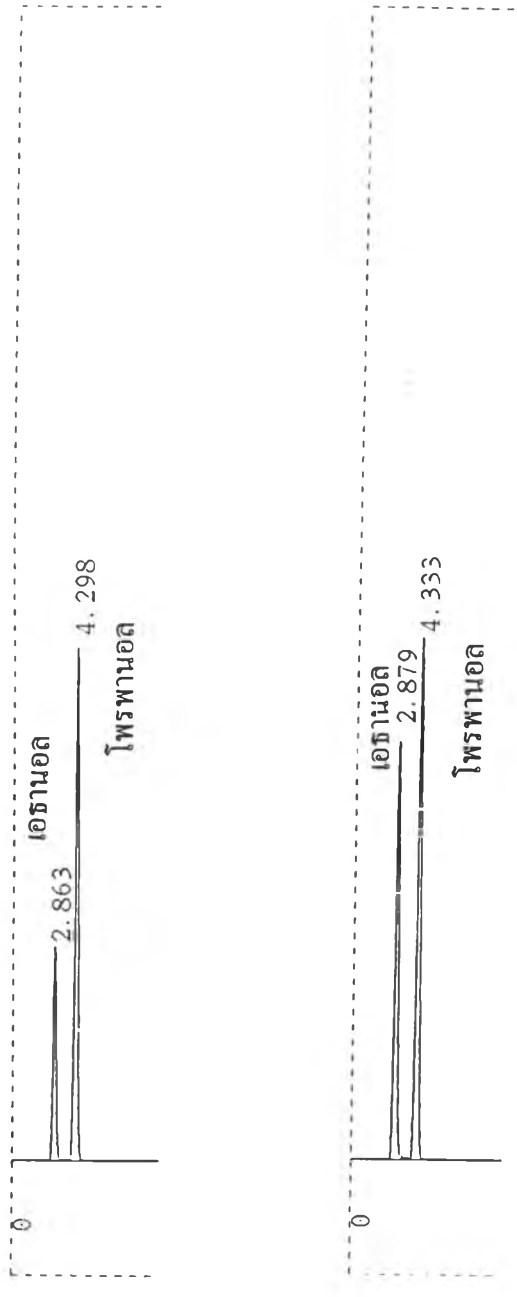
ความเข้มข้นของน้ำตาลกลูโครส (กรัมต่อลิตร)	ค่าการดูดกลืนแสงที่ 540 นาโนเมตร
0.0	0.000
0.2	0.116
0.4	0.252
0.6	0.383
0.8	0.499
1.0	0.632

รูปที่ ง-2 กราฟมาตรฐานสำหรับหาปริมาณน้ำตาลรีดิวซ์ในช่วงความเข้มข้นของน้ำตาลกลูโครส 0.0 - 1.0 กรัมต่อลิตร



จากกราฟมาตรฐานสำหรับหาปริมาณน้ำตาลรีดิวซ์ (ตามรูปที่ ง-2) มีค่าสหสัมพันธ์ (r) เท่ากับ 0.999 ค่าความชันเท่ากับ 0.6343 และค่าส่วนกลับของความชันเท่ากับ 1.58

น้ำตาลรีดิวซ์ (กรัมต่อลิตร) = 1.58 x ค่าการดูดกลืนแสงที่ 540 นาโนเมตร x ความเจือจาง



รูปที่ ง-3 ลักษณะโครมาโตแกรมของเอธานอล เมื่อใช้โพรพานอลเป็นสารมาตรฐานเปรียบเทียบภายใน วิเคราะห์ด้วยเครื่องแกสโครมาโทกราฟี (GC)

ประวัติผู้เขียน

นายยุทธพงษ์ ประถมจินดา เกิดวันที่ 24 มิถุนายน พ.ศ. 2513 ที่จังหวัดกรุงเทพมหานคร สำเร็จการศึกษาปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต (เกษตรศาสตร์) สาขาพืชไร่ คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตกำแพงแสน ในปีการศึกษา 2535 ต่อมาในปี พ.ศ. 2537 เข้าศึกษาต่อในหลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาเทคโนโลยีทางชีวภาพ คณะวิทยาศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย