รายการอ้างอิง

ภาษาไทย

กรมเศรษฐกิจการพาณิชย์. 2540. เอกสารประกอบการสัมนาเรื่องเป้าหมายการส่งออกปี 2541 : หนทางฝ่าวิกฤตเศรษฐกิจไทย. กรุงเทพมหานคร : กรมเศรษฐกิจการพาณิชย์

กล้าณรงค์ ศรีรอต. 2538. เอกสารประกอบการอบรมเชิงปฏิบัติการเรื่องความรู้เบื้องต้นในการผลิตกลูโคสซีรัปจากแป้งและกากมันสำปะหลัง. กรุงเทพมหานคร : สถาบันค้นคว้าและพัฒนาผลิตผลทางการเกษตรและอุตสาหกรรมเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

จิราภรณ์ โล่ห์วงศ์วัฒน์. 2525. การผลิตกรดซิตริกจากกากมันสำปะหลัง โดยใช้เชื้อ *Aspergillus niger*. วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต ภาควิชาจุลชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

ชิดพงศ์ ประดิษฐสุวรรณ, สุเมธ ตันตระเธียร และโปรดปราน สิริธีรศาสน์. 2540. รายงานการวิจัยเรื่องภาวะของอัลทราฟิลเทรชันต่อการผลิตน้ำตาลกลูโคสจากกากมันสำปะหลัง. กรุงเทพมหานคร : จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

ธันยาภรณ์ นาวินวรรณ. 2542. การผลิตแซนแทนกัมจากกากมันสำปะหลัง. วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต ภาควิชาเทคโนโลยีทางชีวภาพ คณะวิทยาศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

แน่งน้อย อัมรามร. 2531. รายงานการศึกษาเรื่องอุตสาหกรรมผลิตภัณฑ์มันสำปะหลัง. กรุงเทพมหานคร : สำนักงานปลัดกระทรวงอุตสาหกรรม.

ณรงค์ อัศวสุนทรางกูร. 2534. การศึกษาการย่อยสลายสารเดกซ์ตรินด้วยเอนไซม์กลูโคอะไมเลสในระบบ Continuous stirred tank membrane reactor. วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต ภาควิชาวิศวกรรมเคมี คณะวิศวกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี.

ประนอม พรชัยประสิทธิ์. 2540. การผลิตเนคต้าฟักทองโดยใช้เพกทิเนส. วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต ภาควิชาเทคโนโลยีทางอาหาร คณะวิทยาศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

ปราณี อ่านเปรื่อง. 2543. เอนไซม์ทางอาหาร. พิมพ์ครั้งที่ 3. กรุงเทพมหานคร : จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

รัชนี ตัณฑะพานิชกุล. 2537. เคมีอาหาร. พิมพ์ครั้งที่ 6. กรุงเทพมหานคร : สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยรามคำแหง.

สมาคมการค้าอุตสาหกรรมแป้งมันสำปะหลังไทย. 2540. รายงานประจำปี 2540. กรุงเทพมหานคร : สมาคมการค้าอุตสาหกรรมแป้งมันสำปะหลังไทย.

สมาคมวิทยาศาสตร์การเกษตรแห่งประเทศไทย. Starch structure, properties and application. ในเอกสารประกอบการประชุมเชิงปฏิบัติการ เรื่อง คุณสมบัติและการใช้ประโยชน์ของแป้งมันสำปะหลัง. 2-3 เมษายน 2541, กรุงเทพมหานคร.

สาวิตร ตระกูลน่าเลื่อมใส. 2530. การเลี้ยงเชื้อ *Rhodopseudomonas gelatinosa* จากกากมันสำปะหลังเพื่อเป็นอาหารปลา และการเพิ่มประสิทธิภาพการเลี้ยงและคุณค่าทางโภชนาการโดยเลี้ยงผสมกับเชื้อ *Rhodopseudomonas sphaeroides* P47. วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต ภาควิชาจุลชีววิทยา มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

สินีนารถ เจียมอนุกูลกิจ. 2539. การผลิตกรดมะนาวโดย *Candida oleophila* NN-39 จากสารละลายน้ำตาลที่ได้จากการย่อยกากมันสำปะหลัง. วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต คณะวิทยาศาสตร์ ภาควิชาเทคโนโลยีทางชีวภาพ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

สุนีย์ โชตินีรนารถ. 2539. การผลิตน้ำตาลรีดิวซ์จากกากมันสำปะหลังโดยการใช้เอนไซม์และอัลทราฟิลเทรชัน. วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต ภาควิชาเทคโนโลยีทางอาหาร คณะวิทยาศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

อรุณี เพียรทวีรัชต์ และปราณี อ่านเปรื่อง. 2536. ผลของเพคติเนส เซลลูเลส และอะไมเลสต่อการผลิตน้ำกล้วยหอม. วารสารอาหาร 3 (กรกฎาคม-กันยายน) : 188-196.

ภาษาอังกฤษ

Association of Official Analytical Chemists (AOAC). 1995. Official Method of Analysis. Verginia : The Association of Official Agricultural Chemists.

Bidwell, R. G. S. 1995. Introduction to plant physiology. New York. John Wiley & Sons.

Budiatman, S. and Lonsane, B. K. 1987. Cassava fibrous waste residue : a substitute to wheat bran in solid state fermentation. Biotechnol. Lett. 9(8) : 597-600.

Carioca, J.O.B , Arora , H.L. , Selvam , P.V.P. , Tavares, F.C.A. , Kennedy , J.F. , and Knill , C.J. 1996. Industrial utilisation of starch and its derived products in Brazil. Starch/Starke 48(9) : 322-326

Cass , B. J. , Schade , F. , Robinson , C. W. , Thompson , J. E. , andLegge , R. L. 2000. Production of tomato flavor volatiles from a crude enzyme preparation using a hollow - fiber reactor. Biotechnol. Bioeng. 67 (3) : 372-377.

Darnoko, D., Cheryan, M., and Artz, W. E. 1989. Saccharification of cassava starch in an ultrafilltration reactor. Enzyme Microb. Technol. 11 : 154-159.

Fogarty, W. M. 1983. Microbial enzymes and biotechnology. London. Applied science

Franco, C. M. L., Preto, S. J. R., and Ciacco, C. F. 1992. Factors that affect the enzymatic degradation of natural starch granules - effect of the size of the granules. Starch/Starke 44(11) : 422-426.

Fujii, M., and Kawamura, Y. 1985. Synergistic action of ∝-amylase and glucoamylase on hydrolysis of starch. Biotechnol. Bioeng. 27 : 260-265.

Gaouar, O., Aymard, C., Zakhia, N., and Rios, G. M. 1997. Enzymatic hydrolysis of cassava starch into maltose syrup in a continuous membrane reactor. J. Chem. Thech. Biothechnol. 69 : 367-375.

Haska, N, and Ohta, Y. 1993. Effect of cellulase addition of hydrolysis of sago starch granules by raw starch digesting amylase from *Penicillium brunneum.* No. 24. Starch/starke 45(7) : 237-241.

Huang, S., Wu, X., Yuan, C., and Liu, T. 1995. Application of membrane filtration to glutamic acid recovery. J. Chem. Tech. Biotechnol. 64 : 109-114.

Iritani, E., Mukai, Y., Tanaka, Y., and Murase, T. 1995. Flux decline behavior in dead-end microfiltration of protein solution. Journal of membrane science 103 :181-191.

James, C. S. 1995. Analytical chemistry of foods. London : Blackie academic & professional.

Butler, R. 1992. Applications and comparative membrane technologies for the asian food industries. New Technologies in Water and Waste Water Management the Asian Food Industries, Kuala Lumpur, August 1992 : 1-19

Kobayashi, T., Nagai, T., Ono, M., and Fujii, N. 1996. Charged membrane for ultrafiltration treatment of synthetic waste water containing peptone. J. Chem. Tech. Biotechnol. 65 : 49-55.

Lages, A. C. A., and Tannenbaum, S. R. 1978. Production of glucose from tapioca (cassava starch) and farinha de mandioca (cassava meal). J. Food Sci. 43 : 1012-1014, 1018.

Ko , W. C. , Chen , W. J. , and Lai , T. H. 1993. Recovery and functional properties of protein from the wastewater of mung bean starch processing by ultrafiltration. Developments in food engineering 665-667.

Lee, S. G., and Kim, H. S. 1993. Optimal operating policy of the ultrafiltration membrane bioreactor for enzymatic hydrolysis of cellulose. Biotechnol. Bioeng. 42 : 737-746.

Leloup, V. M., Colonna, P., and Ring, S. G. 1991. ∝-amylase adorption on starch crystallites. Biotechnol. Bioeng. 38 :127-134.

Mameri, N., et al. 1996. Treatment of fishery washing water by ultrafiltration. J. Chem tech. Biotechnol. 67 : 169-175.

McGreagor, W. C. 1986. Membrane separation in biotechnology. New York. Marcel dekker.

Nakajima, M., Iwasaki, K., Nabetani, H., and Watanabe, A. 1990. Continuous hydrolysis of soluble starch by free β-amylase and pullulanase using an ultrafilltration membrane reactor. Agric. Biol. Chem. 54(11) : 2793-2799.

Nebesny, E., Pierzgalski, T., and Brzezinski, S. 1996. Changes of carbohydrate composition during enzymatic hydrolysis of starch with Mycolase participation. Starch/starke 45(7/8) : 263-266.

Ordonez , G. A. , Jeon , I. J. , and Roberts , H. A. 2000. Manufacture of frozen yogurt with ultrafiltered milk and probiotic lactic acid bacteria. Journal of food processing preservation 24 : 136-176.

Padmanabhan, S., and Lonsane, B.K. 1992. Comparative physico-chemical and functional properties of cassava starches obtained by conventional and enzyme-integrated conventional techniques. Starch/starke. 44 : 328-331.

Pilnik, W. , and Rombouts, F.M. 1979. Polysaccharide in Food. London. Butterworths.

Sims, K. A., and Cheryan, M. 1992. Continuous saccharification of corn starch in a membran reactor. Part I : conversion, capacity and productivity. Starch/starke 44(9) : 341-345.

Sims, K. A., and Cheryan, M. 1992. Continuous saccharification of corn starch in a membran reactor. Part II : membrane performance and reactor stability. Starch/starke 44(9) : 345-348.

Spagnuolo , M. , Crecchio , C. , Pizzigallo , M. D. R. , and Ruggiero , P. 1999. Fractionation of sugar beet pulp into pectin , cellulose , and arabinose by arabinases combined with ultrafiltration. Biotechnol. Bioeng. 64 (6) : 685-691.

Sreenath, H. K., Frey, M. D., and Radola, B. J. 1984. Degradation of a washed carrot preparation by cellulases and pectinases. Biotechnol. Bioeng. 26 : 788-796.

Stratilova, E., Capka, M., and Benkova, I. R. 1987. Endopolygalacturonase immobilized on epoxide - containing supports. Biotechnol. Lett. 9(7) : 511-516.

Sukara, E., Melliawati, R., and Saono, S. 1992. Amylases production from cassava by an indigenous yeast. ASEAN J. Sci. Technol. Devolop. 9(1) : 157-168.

Voragen, A. G. J., Heutink, R. and Pilnik, W. 1980. Solubilization of apple cell walls with polysaccharides – degrading enzymes. J. Appl. Biochem 2 : 452-468.

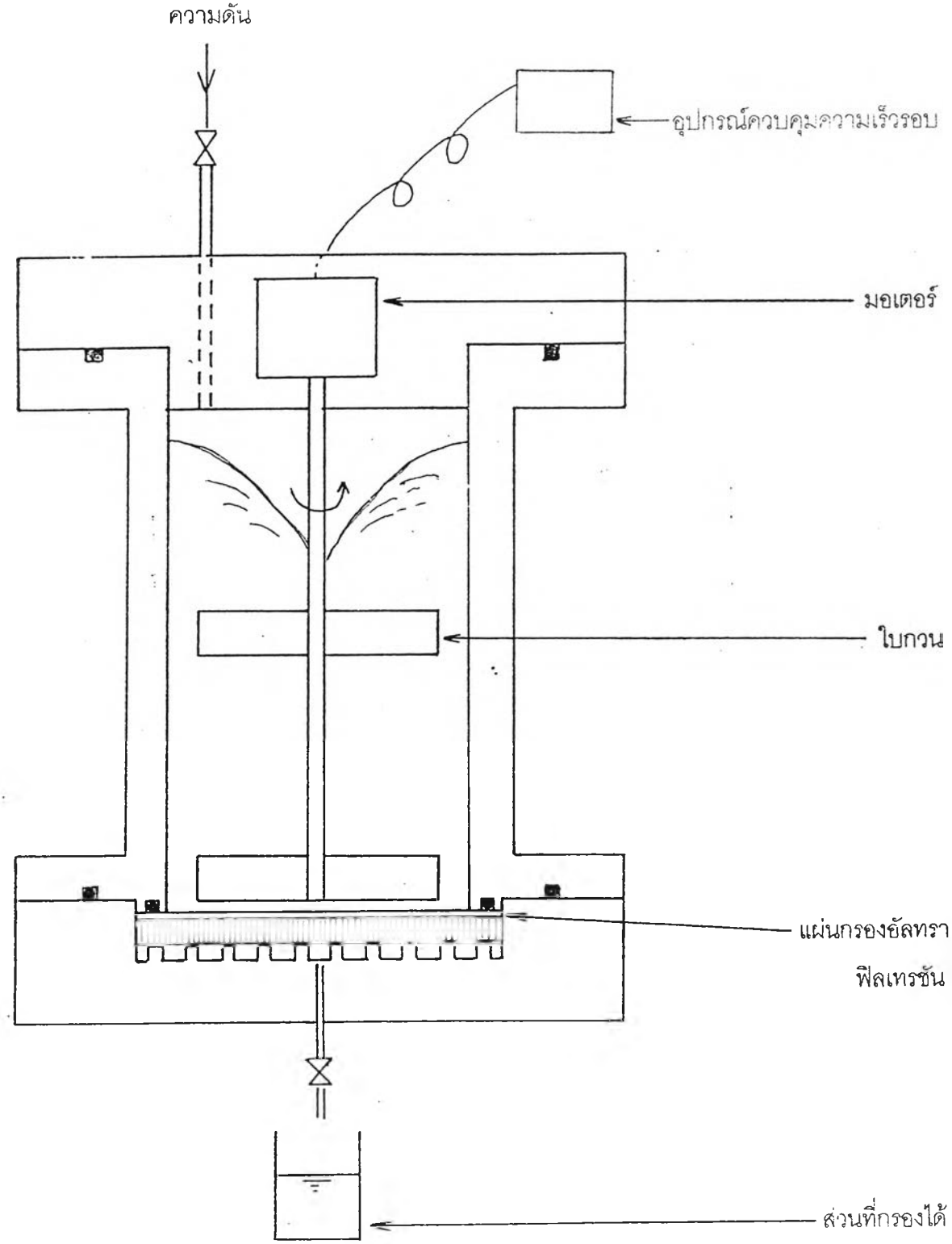
Waliszweski, K. N., Alvarado, M. G. Medina, J. D. L. C. 1992. Kinetics of enzymic hydrolysis of cassava flour starch-optimization and modelling. Int. J. Food Sci. Technol. 27 : 465-472.

Wicker, L., Vassallo, M. R., and Echeverria, E. J. 1988. Solubilization of cell wall bound, thermostable pectinesterase from valencia orange. J. Food Sci. 53(4) : 1171-1174, 1180.

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก.

เครื่องปฏิกรณ์อัลทราฟิลเทรชัน



รูปที่ 35 (a) โครงสร้างเครื่องปฏิกรณ์อัลทราฟิลเทรชันที่ออกแบบสร้าง

รูปที่ 35 (b) ภาพถ่ายเครื่องปฏิกรณ์อัลทราฟิลเทรชันที่ออกแบบสร้าง

ภาคผนวก ข

วิธีวิเคราะห์

1. การวิเคราะห์องค์ประกอบทางเคมีของกากมันสำปะหลัง

1.1 ประมาณโปรตีน

1.1.1 ชั่งกากมันสำปะหลัง 2 กรัม ใส่ใน Kjeldahl flask ขนาด 100 มิลลิลิตร

1.1.2 ใส่ antibumping beads ลงไป 2-3 เม็ด เติมคะตะลิสต์ 1 กรัม (โพแทสเซียมซัลเฟต 10 กรัม + คอปเปอร์ซัลเฟต 0.5 กรัม)

1.1.3 เติมกรดซัลฟิวริกเข้มข้น 4 มิลลิลิตร ย่อยประมาณ 2-3 ชั่วโมง จนตัวอย่างใสเป็นสีเหลืองอ่อน หรือไม่มีสี

1.1.4 ทิ้งให้เย็น แล้วเจือจางด้วยน้ำกลั่น 50 มิลลิลิตร

1.1.5 ทำการกลั่น โดยต่อ Kjeldahl flask เข้ากับเครื่อง Vapodest รองรับสารที่กลั่นได้ด้วยกรดบอริกเข้มข้น 4 เปอร์เซ็นต์ 10 มิลลิลิตร ซึ่งเติมเมทธิลโบรโมครีซอลกรีนอินดิเคเตอร์ (สารละลายเมธิลเรด และสารละลายโบรโมครีซอลกรีนในแอลกอฮอล์ เข้มข้น 0.1 เปอร์เซ็นต์ ในอัตราส่วน 1:5) 3-4 หยด

1.1.6 เติมสารละลายโซเดียมไฮดรอกไซด์เข้มข้น 50 เปอร์เซ็นต์ 50 มิลลิลิตร ลงใน Kjeldahl flask กลั่นจนขวดรองรับมีสารละลาย 250 มิลลิลิตร

1.1.7 นำสารละลายที่กลั่นได้ในขวดรองรับ ไตเตรทด้วยกรดซัลฟิวริก เข้มข้น 0.1 นอร์มอล จนสารละลายเปลี่ยนจากสีฟ้าเป็นสีแดง

1.1.8 คำนวณปริมาณไนโตรเจนและปริมาณโปรตีน

$$\textit{ปริมาณไนโตรเจน} = \frac{\textit{กรดซัลฟิวริกที่ใช้ไตรเตรท(มล.)}x0.1x14}{\textit{น้ำหนักกากมันสำปะหลัง(กรัม)}x10}$$

$$\textit{ปริมาณโปรตีน(เปอร์เซ็นต์)} = \textit{ปริมาณไนโตรเจน}x6.25$$

1.2 ปริมาณความชื้น

1.2.1 ชั่งกากมันสำปะหลัง 2-5 กรัม ใส่ในถ้วยอะลูมิเนียมซึ่งแห้ง และทราบน้ำหนัก

1.2.2 นำเข้าอบที่อุณหภูมิ 110 องศาเซลเซียส นาน 2 ชั่วโมง

1.2.3 ทิ้งให้เย็นใน desiccator

1.2.4 ชั่งนักหนัก และคำนวณความชื้นจาก

$$ปริมาณความชื้น(เปอร์เซ็นต์) = \frac{น้ำหนักก่อนอบ(กรัม) - น้ำหนักหลังอบ(กรัม)}{น้ำหนักก่อนอบ(กรัม)}$$

1.3 ไขมัน

1.3.1 ชั่งกากมันที่ผ่านการอบแล้ว 2 กรัม ห่อด้วยกระดาษกรอง whatman No.1

1.3.2 ใส่ใน Thimble สกัดไขมันด้วยปิโตรเลียมอีเธอร์

1.3.3 ใช้เวลาสกัดไขมัน 6-8 ชั่วโมง จากนั้นนำน้ำมันที่สกัดได้ไปอบที่ 100 องศาเซลเซียส นาน 30 นาที

1.3.4 ทิ้งให้เย็นใน desiccator ชั่งน้ำหนัก คำนวณปริมาณไขมันจาก

$$ปริมาณไขมัน(เปอร์เซ็นต์) = \frac{น้ำหนักไขมันที่สกัดได้(กรัม) x100}{น้ำหนักกากมันสาปะหลัง(กรัม)}$$

1.4 ปริมาณเส้นใย

1.4.1 ชั่งกากมันสำปะหลังที่ผ่านการสกัดไขมันแล้ว 2 กรัม ใส่บีกเกอร์ขนาด 600 มิลลิลิตร

1.4.2 เติมกรดซัลฟิวริกเข้มข้น 1.25 เปอร์เซ็นต์ ที่ต้มเดือด 200 มิลลิลิตร

1.4.3 ย่อยนาน 30 นาที โดยให้สารละลายเดือดตลอดเวลา

1.4.4 กรองผ่านกระดาษ Whatman No.41

1.4.5 ล้างด้วยน้ำร้อน จนหมดฤทธิกรด

1.4.6 ทำการย่อยต่อด้วยสารละลายโซเดียมไฮดรอกไซด์ เข้มข้น 1.25 เปอร์เซ็นต์ ที่ต้มเดือด 200 มิลลิลิตร

1.4.7 กรองผ่านกระดาษกรองที่ทราบน้ำหนักแล้ว และล้างด้วยน้ำร้อนจนหมดฤทธิด่าง

1.4.8 อบที่ 130 องศาเซลเซียส นาน 2 ชั่วโมง

1.4.9 ทิ้งให้เย็นใน desiccator ชั่งน้ำหนัก

$$ปริมาณเส้นใย = \frac{นน.ตัวอย่างก่อนอบ(กรัม) - นน.ตัวอย่างหลังอบ(กรัม)}{นน.ตัวอย่าง(กรัม)} x100$$

1.5 ปริมาณเถ้า

1.5.1 ชั่งกากมันสำปะหลัง 2 กรัม ใส่ใน Crucible ที่เผาและทราบน้ำหนักแล้ว

1.5.2 นำกากมันสำปะหลังไปเผาจนหมดควัน และนำเข้าเผาต่อใน muffle furnace ที่ 600 องศาเซลเซียส นาน 2 ชั่วโมง จนได้เถ้าสีขาว

1.5.3 ทิ้งให้เย็นใน desiccator ชั่งน้ำหนัก และคำนวณหาปริมาณเถ้า

$$\textit{ปริมาณเถ้า(เปอร์เซ็นต์)} = \frac{\textit{น้ำหนักหลังเผา(กรัม)} x 100}{\textit{น้ำหนักกากมันสำปะหลัง(กรัม)}}$$

1.6 ปริมาณคาร์โบไฮเดรท

ปริมาณคาร์โบไฮเดรท(เปอร์เซ็นต์) = 100 - (โปรตีน + ความชื้น + ไขมัน +เ ส้นใย + เถ้า)

2. การวัดปริมาณน้ำตาลรีดิวซ์ ด้วยวิธี DNSA (James, 1995)

สารเคมี 1. เตรียมโซเดียมไฮดรอกไซด์ เข้มข้น 2 นอร์มอล

2. เตรียมสารละลาย DNSA โดยละลาย 3,5 Dinitrosalicylic acid (DNSA) 2.5 กรัม ลงใน 50 มิลลิลิตร ของ 2 นอร์มอล โซเดียมไฮดรอกไซด์ และเติมโซเดียมโพแทสเซียมทราเทรท 75 กรัม คนจนละลาย เติมน้ำให้ได้ปริมาตรสุดท้าย 250 มิลลิลิตร เก็บในขวดสีชาที่อุณหภูมิห้อง

วิธีการ 1. นำสารละลายตัวอย่าง 1 มิลลิลิตร เติมสารละลาย DNSA 1 มิลลิลิตร ผสมให้เข้ากัน

2. ต้มในน้ำเดือด 10 นาที

3. ทำให้เย็นอย่างรวดเร็ว แล้วเติมน้ำ 10 มิลลิลิตร ผสมให้เข้ากัน

4. วัดค่าการดูดกลืนแสง ที่ความยาวคลื่น 540 นาโนเมตร

5. คำนวณความเข้มข้นของน้ำตาลรีดิวซ์จาก standard curve ซึ่งใช้น้ำตาลกลูโคสเข้มข้น 0-1 กรัม/ลิตร เป็นสารมาตรฐาน

3. การวิเคราะห์ปริมาณน้ำตาลกลูโคสด้วยวิธี High-Performance Liquid Chromatography (HPLC)

นำสารละลายตัวอย่างมากรองด้วยกระดาษกรอง millipore ขนาด 0.45 ไมโครเมตร ก่อนที่จะนำไปวิเคราะห์แยกและหาปริมาณน้ำตาลกลูโคสด้วยเครื่อง HPLC (แบบ LC-3A Shimadzu, Japan) โดยใช้ reverse-phase amino bonded silica column ใช้สารละลาย acetronitrile : water อัตราส่วน 80 : 20 (โดยปริมาตร) ด้วยอัตราการไหล 2 มิลลิลิตร/นาที ใช้ refractive index เป็น detector

วิเคราะห์ปริมาณของน้ำตาลกลูโคส ในสารละลายโดยเปรียบเทียบเวลาที่อยู่ใน column (retention time) กับพื้นที่ใต้กราฟของสารละลายตัวอย่างกับสารละลายน้ำตาลกลูโคสมาตรฐานที่ทราบความเข้มข้นแน่นอน และฉีดเข้าเครื่องด้วยวิธีและภาวะเดียวกัน

ภาคผนวก ค

การวิเคราะห์ข้อมูล

1. การคำนวณปริมาณแป้งในกากมันสำปะหลังเทียบกับแป้งที่ได้จากหัวมันสำปะหลัง จากการผลิตในระดับอุตสาหกรรม

การผลิตแป้งมันสำปะหลังในระดับอุตสาหกรรมต้องใช้หัวมันสด 100 กิโลกรัม ต่อการผลิตแป้งมันสำปะหลัง 25 กิโลกรัม (แน่งน้อย อัมรามร, 2531)

เนื่องจากแป้งมันสำปะหลังมีความชื้น 11.1 เปอร์เซ็นต์ (Waliszweski, Alvarado และ Medina, 1992)

จะได้ว่าแป้ง 25 กิโลกรัม มีน้ำหนักแป้งจริง [25 x (100 - 11.1)] / 100 = 22.23 กิโลกรัม

และเนื่องจากหัวมันสำปะหลัง 100 กิโลกรัม มีน้ำเป็นองค์ประกอบ 63.6 กิโลกรัม (Waliszweski, Alvarado และ Medina, 1992)

ดังนั้น หัวมันสำปะหลัง 100 กิโลกรัม ผลิตแป้งมันสำปะหลังได้ 22.23 กิโลกรัม

และได้กากมันสำปะหลัง 100 - (22.23 + 63.6) = 14.17 กิโลกรัม

ซึ่งกากมันสำปะหลังมีความชื้น 11.63 เปอร์เซ็นต์ (ตารางที่ 2)

จะได้ว่ากากมันสำปะหลังแห้ง 14.17 กิโลกรัม ได้จากกากมันที่มีความชื้น 11.63 เปอร์เซ็นต์ เท่ากับ [14.17 / (100 - 11.63)] x 100 = 16.03 กิโลกรัม

และเนื่องจากกากมันสำปะหลังมีแป้งเป็นองค์ประกอบ 67.46 เปอร์เซ็นต์ (ตารางที่ 2)

กากมันสำปะหลัง 16.03 กิโลกรัมจึงมีแป้ง (16.03 x 67.46) / 100 = 10.81 กิโลกรัม

นั่นคือ หัวมันสำปะหลังสด 100 กิโลกรัม ผลิตแป้งมันสำปะหลัง 22.23 กิโลกรัม และได้กากมันสำปะหลังที่มีแป้งอยู่ปริมาณ 10.81 กิโลกรัม

ดังนั้น ปริมาณแป้งในกากมันสำปะหลัง คิดเป็น (10.81 / 22.23) x 100 = 48.63 เปอร์เซ็นต์ของปริมาณแป้งที่ผลิตได้

2. การคำนวณอัตราการผลิตน้ำตาลรีดิวซ์เริ่มต้น

เมื่อย่อยกากมันสำปะหลังความเข้มข้น 80 กรัม/ลิตร ปริมาตร 0.1 ลิตร ในช่วง 3 นาทีแรกของการย่อย ได้น้ำตาลรีดิวซ์ความเข้มข้น 24.46 กรัม/ลิตร

คิดเป็น อัตราการผลิตน้ำตาลรีดิวซ์เริ่มต้น 24.46 / 3 = 8.15 กรัม/ลิตร.นาที

3. การคำนวณประสิทธิภาพการย่อยกากมันสำปะหลัง

กากมันสำปะหลัง 100 กรัม ประกอบด้วย คาร์โบไฮเดรท 67.46 กรัม

ไฟเบอร์ 11.58 กรัม

ดังนั้น ปริมาณน้ำตาลรีดิวซ์สูงสุดที่กากมันสำปะหลังมีได้

= (67.46 + 11.58) x 1.1 = 86.94 กรัม/กากมัน 100 กรัม = 0.87 กรัม/กากมัน

หากสามารถย่อยกากมันสำปะหลัง 8 กรัม ในปริมาตร 0.1 ลิตร

ได้น้ำตาลกลูโคสความเข้มข้น 44.81 กรัม/ลิตร

คิดเป็น ปริมาณน้ำตาลกลูโคส (44.81 x 0.1) / 8 = 0.56 กรัมน้ำตาลกลูโคส/กรัมกากมัน

ดังนั้นมีประสิทธิภาพการย่อย (0.56 / 0.87) x 100 = 64.37 เปอร์เซ็นต์

ประวัติผู้เขียน

นางสาวสุภาวดี ดิสโร เกิดเมื่อวันที่ 17 กันยายน พ.ศ. 2518 ที่จังหวัดพัทลุง สำเร็จการศึกษาปริญญาวิทยาศาสตร์บัณฑิต สาขาเทคโนโลยีชีวภาพ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล เมื่อปีการศึกษา 2539 และเข้าศึกษาต่อในระดับปริญญามหาบัณฑิตในหลักสูตรสหสาขาวิชาเทคโนโลยีทางชีวภาพ คณะวิทยาศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ในปีการศึกษา 2540