

รายการอ้างอิง

ภาษาไทย

- กล้าณรงค์ ศรีรอด. 2542. สารให้ความหวาน. กรุงเทพมหานคร : จาร์พา เทคโนโลยีเซเตอร์.
การค้าต่างประเทศ, กรม. สับปะรดและผลิตภัณฑ์สับปะรด [online]. กรมการค้าต่างประเทศ. แหล่งที่มา:
http://www.dft.go.th/the_files [2552, สิงหาคม 30]
- เกตินันท์ กิตติพงศ์พิทยา. 2545. การพัฒนาผลิตภัณฑ์ผลไม้ความชื้นสูงโดยใช้เทคโนโลยีเฮอริเดิล.
วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต ภาควิชาเทคโนโลยีทางอาหาร คณะวิทยาศาสตร์ จุฬาลงกรณ์
มหาวิทยาลัย.
- จารุพันธ์ ทองแถม , หม่อมหลวง. 2526. สับปะรดและอุตสาหกรรมสับปะรดในประเทศไทย. กรุงเทพมหานคร :
อักษรพิทยา.
- จินดารัฐ วีระวุฒิ. 2542. พืชเศรษฐกิจ. พิมพ์ครั้งที่ 1. กรุงเทพมหานคร : สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- จุฑารัตน์ โกวิทยา. 2549. ปัจจัยที่มีผลต่อคุณภาพของไอศกรีมวานิลลาสดไขมันที่ใช้อินูลินเป็นสาร
ทดแทนไขมัน. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต ภาควิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการ
อาหาร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- ทรงพล ทาเจริญ. 2552. มะละกอ [online]. กรมส่งเสริมการเกษตร. แหล่งที่มา:
<http://agritech.doae.go.th> [2552, สิงหาคม 11]
- นิธิยา รัตนพานนท์. 2549. หลักการแปรรูปอาหารเบื้องต้น. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพมหานคร : โอ.
เอส.พรินติ้ง เฮาส์ .
- เบญจพร เพ็งอ้น. 2541. การผลิตและการใช้ประโยชน์พริกกล้วย. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต
ภาควิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการอาหาร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- เบญจมาศ ศิลาชัย. 2545. กล้วย. พิมพ์ครั้งที่ 3. กรุงเทพมหานคร : สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- ปิยนงค์ ไพระหง. 2545. การพัฒนาบะหมี่กึ่งสำเร็จรูปเสริมเส้นใยอาหาร. วิทยานิพนธ์ปริญญา
โทมหาบัณฑิต สาขาอาหารและโภชนาการเพื่อการพัฒนา สถาบันวิจัยโภชนาการ
มหาวิทยาลัยมหิดล.
- รุจิเรจ นันทิศักดิ์. 2541. การพัฒนาสูตรขนมอบเสริมใยอาหารโดยใช้กากถั่วเหลือง และกาก ถั่ว
เหลืองพร้อมไขมัน. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต สาขาโภชนาการ มหาวิทยาลัยมหิดล.

- วิญ เจริญศิริ และรัชนี คงคาฉุยฉาย. 2551. โภชนาการกับผลไม้. พิมพ์ครั้งที่ 1. กรุงเทพมหานคร : สารคดี.
- วิจิตร วังโน. 2545. สับปะรด พืชอุตสาหกรรม. พิมพ์ครั้งที่ 1. กรุงเทพมหานคร: เขมรรัฐการพิมพ์.
- วิทยาศาสตร์ชีวภาพ, กอง. กรมวิทยาศาสตร์บริการ กระทรวงวิทยาศาสตร์เทคโนโลยี และการพลังงาน. 2546. ผลิตภัณฑ์มะละกอ. เอกสารเผยแพร่ของกองวิทยาศาสตร์ชีวภาพ กรมวิทยาศาสตร์บริการ กระทรวงวิทยาศาสตร์เทคโนโลยี และการพลังงาน.
- วิทยาศาสตร์ชีวภาพ, กอง. กรมวิทยาศาสตร์บริการ กระทรวงวิทยาศาสตร์เทคโนโลยี และการพลังงาน. 2535. ผลิตภัณฑ์สับปะรด. เอกสารเผยแพร่ของกองวิทยาศาสตร์ชีวภาพ กรมวิทยาศาสตร์บริการ กระทรวงวิทยาศาสตร์เทคโนโลยี และการพลังงาน.
- วรานูช กาญจนเวนิช. 2541. การเสริมใยอาหารในเส้นก๋วยเตี๋ยวโดยใช้ผงงาขาวสกัดไขมัน. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท สาขาโภชนาการ มหาวิทยาลัยมหิดล.
- ศักดิ์สิทธิ์ ศรีวิชัย. 2539. คู่มือการปลูกมะละกอ. พิมพ์ครั้งที่ 1. กรุงเทพมหานคร : โครงการหนังสือชุมชน. สาธารณสุข. กระทรวง. 2541. บัญชีหมายเลข 3 แนบท้ายประกาศกระทรวงสาธารณสุข ฉบับที่ 182 (พ.ศ. 2541). กรุงเทพมหานคร : สำนักงานคณะกรรมการอาหารและยา กระทรวงสาธารณสุข.
- สุมนชา วัฒนสินธุ์. 2545. จุลชีววิทยาทางอาหาร. พิมพ์ครั้งที่ 1. กรุงเทพมหานคร : โรงพิมพ์มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย. 2531. รายงานการศึกษากาไรใช้ประโยชน์จากก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ในการเก็บรักษาผักผลไม้สดเพื่อการส่งออก. ฉบับที่ 5 กรุงเทพมหานคร : สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย. (เอกสารไม่ตีพิมพ์)
- สวามินี นวลชาญ. 2546. การพัฒนาผลิตภัณฑ์เครื่องดื่มข้าวโพดเสริมเส้นใยอาหารจากกากที่เหลือจากการผลิตน้ำนมข้าวโพด. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท สาขาโภชนาการ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- อนามัย, กรม. 2544. ตารางแสดงคุณค่าทางโภชนาการของอาหารไทย. นนทบุรี : โรงพิมพ์ องค์การทหารผ่านศึก.

ภาษาอังกฤษ

- AACC International. 2001. The definition of dietary fiber. Cereal Foods World. 46:112.
- AOAC. 2000. Official methods of analysis. 17th ed. Washington D.C.: Association of Official Analytical Chemists.

- Archer, B.J., Johnson, S.K., Devereux, H.M., and Baxter, A.L. 2004. Effect of fat replacement by inulin or lupin-kernel fibre on sausage patty acceptability, post-meal perceptions of satiety and food intake in men. British Journal of Nutrition 91 : 591-599.
- Boeckner, L.S., Schnepf, M.I., and Tunland, B.C. 2001. Inulin: A review of nutritional and health implications. Vol. 43: Advances in Food and Nutrition Research. California : Academic Press.
- Bondt, V.D. 2006. Baking biscuits that safe. Food & Beverage Asia February/March: 18-21.
- Cano, P., Martin, M.A. and Fuster, C. 1990. Effect from thermal treatments on polyphenol oxidase activity of banana (*Musa Cavendish*, var. *enona*). Journal the Science of Food and Agriculture. 53, 222-231.
- Carabin, I.G. and Flamm, W.G. 1999. Evaluation of safety on inulin and oligofructose as dietary fiber. Regulatory Toxicology and Pharmacology. 30: 268-282.
- Catana, R., Eloy, M., Rocha, J.R., Ferreira, B.S., Cabral, J. M. S., and Fernandes, P. 2007. Stability evaluation of an immobilized enzyme system for inulin hydrolysis. Food Chemistry 101: 260-266.
- Chiquita Company. 2007. How bananas ripen [online]. Available from: <http://chiquita.com/Discover/cbripen.asp> [2007, June 10].
- Cho, S.S., and Dreher, M.L., eds. 2001. Handbook of dietary fiber. New York : Marcel Dekker.
- Chutintrasri, B., Noomhorm, A. 2006. Thermal inactivation of polyphenoloxidase in pineapple purée. Swiss Society of Food Science and Technology. 39: 492-495.
- Coussement, P.A.A. 1999. Inulin and oligofructose :Safe intakes and legal status. American Society for Nutritional Sciences : 1412-1417.
- Dahl, W.J., Whiting, S.J., Isac, T.M., Weeks, S.J., and Arnold, C.J. 2005. Effects of thickened beverages fortified with inulin on beverage acceptance, gastrointestinal function, and bone resorption in institutionalized adults. Nutrition. 21: 308-311.
- Davidson, M.H., and McDonald, A. 1998. Fiber:Forms and functions. Nutrition Research 18 (4) :617-624.
- El-Nagar, G., Clowes, G., Tudorica, C.M., Kuri, V. and Brennan, C.S. 2002. Rheological quality and stability of yog - ice cream with added inulin. International Journal of Dairy Technology 55: 89-93.
- FAO and WHO, 2006. Probiotics in food. Vol. 85: FAO food and nutrition paper. Rome : FAO.

- Fennema, O.R. 1985. Food chemistry. 2nd ed. New York: Marcel Dekker.
- Filipovic, J., Popov, S., Filipovic, N. 2008. The behavior of different fibers at bread dough freezing. Chemical Industry & Chemical Engineering Quarterly. 14(4) : 257-259.
- Farkas, D.F. 1986. Novel processes-ultra high pressure processing. In C.W. Felix (ed.), Food Protection, Ann Arbor, MI: Lewis Publishers Inc.
- Franck, A. 2002. Technological functionality of inulin and oligofructose. British Journal of Nutrition 87 : 287-291.
- Gerber Ingredients Products Company. 2009. Products [online]. Available from: http://www.gerberingredients.com/pd_main.html [2009, July 9]
- Gibson, G.R. 2004 . Fibre and effects on probiotics. Clinical Nutrition Supplement 1: 25-31.
- Gibson, G.R., and Roberfroid, M.B. 1995. Dietary modulation of the human colonic microbiota : introducing the concept of prebiotics. Journal of Nutrition 125 : 1401-1412.
- Gibson, G.R., Beatty, E.R., Wang, X., and Cummings, J.H. 1995. Selective stimulation of bifidobacteria in the human colon. Gastroenterology 108: 975-982.
- Gibson, G.R., and Rastall, 2006. Prebiotics: development & application. Wiltshire: Antony Rowe.
- Gibson, G.R., and William, C.M. 2000. Functional foods. Cambridge: Woodhead Publishing.
- Gould, W.A., 1990. Glossary for the food industries. Ohio : CTI Publications.
- Guerrero-Beltran, J.A., Barbosa-Canovas, G.V., Moraga-Ballesteros, G., Moraga-Ballesteros, M.J., and Swanson, B.G. 2006. Effect of pH and ascorbic acid on high hydrostatic pressure-processed mango purée. Journal of Food Processing and Preservation. 30:582-596.
- Guerrero-Beltran, J. A., Swanson, B.G., and Barbosa-Canovas, G.V. 2005. Shelf life of HHP-processed peach purée with antibrowning agents. Journal of Food Quality . 28: 479 - 491.
- Hennelly, P.J., Dunne, P.G., O'Sullivan, M., O'Riordan, E.D. 2006. Textural, rheological and microstructural properties of imitation cheese containing inulin. Journal of Food Engineering 75: 388-395.
- Hernández, E.B., Viejo, E.G., and Carro, R.C. Study of the swelling capacity of a mild laxative formulation. Pharmaceutica Acta Helvetiae 72:75-80.

- Hui, Y.H., Cano, M.P., Gusek, T., Sidhu, J.S. and Sinha, N., eds. 2006. Handbook of fruits and fruit processing, Iowa : Blackwell Publishing.
- Jagtiani, J., Chan, H.T., and Sakai, W.S. 1987. Tropical fruit processing, London: Academic press.
- Kaur, N., and Gupta, A.K. 2002. Applications of inulin and oligofructose in health and nutrition. Journal of Bioscience. 27(7): 703-714.
- Kim, Y., Faqih, M.N. and Wang, S.S. 2001. Factors affecting gel formation of inulin. Carbohydrate Polymers 46: 135-145.
- Lee, C.Y., and John, R., eds. 1995. Enzymatic browning and its prevention. Washington D.C. :American Chemistry Society.
- Marshall, M.R., Kim, J., and Wei, C.I.2000. Enzymatic browning in fruits, vegetables and seafoods [Online]. Available from : <http://www.fao.org/ag/ags/agsil/ENZYMEFINAL/COPYRIGH.HTM> .
- McCarthy, 2004. Measurement of TA and pH. [online]. Available from: [http://www.crcv.com.au/viticare/resources/workshop Note/Measuring TA and pH.pdf](http://www.crcv.com.au/viticare/resources/workshop%20Note/Measuring%20TA%20and%20pH.pdf) [2008, September 10]
- McEvily, A., Iyengar, R., and Otwell, W.S. 1992. Inhibition of enzymatic browning in foods and beverages. Critical Reviews in Food Science and Nutrition. 32(3):253-273
- Mitchell, H., ed. 2006. Sweeteners and sugar alternatives in food technology. Oxford : Blackwell Publishing.
- Montgomery, D.C. 1991. Design and analysis of experiments, New York : John Wiley and Sons.
- Moore, M.A., Park, C.B., and Tsuda, H. 1998. Soluble and insoluble fiber influences on cancer development. Critical Reviews in Oncology/ Hematology. 27: 229-242.
- Niness, K.R. 1999. Inulin and oligofructose. Journal of Nutrition. 129: 1402-1406.
- O'Neill, J. 2007. Prebiotics: Health and nutrition benefits in functional foods. Cereal Foods World 52. 1-36.
- Palou, E., Lopez-Malo, A., Barbosa-Canovas, G.V., Welti-Chanes, J., and Swanson, B.G. 1997 . Polyphenoloxidase activity and color of blanch and high hydrostatic pressure treated banana purée. Journal of Food Science. 64(1):42-45.
- Pamplona-Roger, D.G. 2001. Encyclopedia of foods and their healing power : a guide to food science and diet therapy , Madrid : Colmenar Viejo.

- Patras,A., Brunton, N., Pieve,S.A., Butler,F., Downey,G. 2009. Effect of thermal and high pressure processing on antioxidant activity and instrumental colour of tomato and carrot purées. Innovative Food Science & Emerging Technologies. 10 : 16-22
- Pearson, D.1976. The chemical analysis of foods. 7th ed. New York : Chemical Publishing.
- Peressini, D., and Sensidoni, A., 2009. Effect of soluble dietary fibre addition on rheological and breadmaking properties of wheat doughs. Journal of Cereal Science. 49: 190-201.
- Pool-Zobel, B. L. 2005. Inulin- type fructans and reduction in colon cancer risk: Review of experimental and human data. British Journal of Nutrition. 93 : 73-90.
- Premakumar, K., and Khurdiya, D.S. 2002. Effect of microwave blanching on the nutritional qualities of banana puree. Journal of Food Science and Technology. 39: 258-260.
- Renuka, B., Kulkarni, S.G., Vijayanand, P., and Prapulla, S.G. 2009. Fructooligosaccharide fortification of selected fruit juice beverages: Effect on the quality characteristics. Journal of Food Science and Technology 42: 1031-1033.
- Roberfroid, M. 2008. Prebiotics. The Journal of Nutrition August : 830-837.
- Ronda,F., Gómez, M., Blanco, C.A., and Caballero, P.A. 2005. Effects of polyols and nondigestible oligosaccharides on the quality of sugar-free sponge cakes. Food Chemistry 4 : 549-555.
- Ronkart, S.N., Blecker, C.S., Fourmanoir, H., Fougnyes, C., Deroanne, D., Herck, J.C.H., and Paquot, M. 2007. Isolation and identification of inulooligosaccharides resulting from inulin hydrolysis. Analytica Chimica Acta 604: 81-87.
- Sandoval, A.J., Barrerio, J.A., and Mendosza, S. 1994. Prediction of hot-fill-air-cool sterilization processes for tomato paste in glass jars. Journal of Food Engineering 23:33-50.
- Schaller-Povolny, L.A., and Smith, D.E. 1999. Sensory attributes and storage life of reduced fat ice cream as related to inulin content. Journal of Food Science 64(3): 555-559.
- Slavin, J.L. 2005. Dietary fiber and body weight. Nutrition 21: 411-418.
- Umme, A., Bambang, S.S., Salmah, Y., Jamilah, B., 2001. Effect of pasteurization on sensory quality of natural soursop puree under different storage conditions. Food Chemistry. 75: 293-301.



- Vásquez-Caicedo, A.L., Schilling, S., Carle, R., Neidhart, S., 2006. Effects of thermal processing and fruit matrix on β -carotene stability and enzyme inactivation during transformation of mangoes into purée and nectar. Food Chemistry. 1-15.
- Woodroof, J.G., and Luh, B.S., 1975. Commercial fruit processing. 2nd ed. Westport, Connecticut:: The AVI Publishing.
- Yen, G.C., Lin, H.T. 1996. Comparison of high pressure treatment and thermal pasteurization effects on the quality and shelf life of guava puree. Journal of Food Science and Technology, 31:205 -213.

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก

ก. 1 การวัดสี



รูป ก. 1 เครื่องวัดสี Minolta

เครื่องมือและอุปกรณ์

1. เครื่องวัดสี Chromameter Minolta รุ่น CR-300
2. ชุดอุปกรณ์สำหรับตัวอย่างที่เป็นของเหลว รุ่น CR-A71

วิธีการวัด

1. เปิดสวิตช์ โดยกดปุ่ม "On" พร้อมกดปุ่ม "All data clear"
2. กดปุ่ม "Index set" แล้วเลือกแหล่งของแสง คือ D65
3. กดปุ่ม "Calibrate" แล้วป้อนค่ามาตรฐาน Y x y
ค่า Y แทนค่า Brightness
ค่า x แทนค่า Hue
ค่า y แทนค่า Saturation
4. วางหัววัดบนแผ่นสีมาตรฐาน จากนั้น กดปุ่ม "Measure" จะเกิดแสงไฟกระพริบ 3 ครั้ง
5. เลือกระบบที่ต้องการวัด คือระบบ L a b โดย
ค่า L แทนค่า ความสว่าง
ค่า a (+) แทนค่า สีแดง (-) แทนค่า สีเขียว
ค่า b (+) แทนค่า สีเหลือง (-) แทนค่า สีนํ้าเงิน
6. วางหัววัดสีบนฐานของชุดอุปกรณ์ CR-A71 ชันสกรูยึดกับฐาน แล้วใส่ตัวอย่างในหลอดทดลองก่อนนำมาวางในแท่นวัด กดปุ่ม "Measure" เพื่อวัดตัวอย่าง

ก. 2 การวัดค่าความเป็นกรด-ด่าง (pH)

เครื่องมือและอุปกรณ์

เครื่องวัดค่าความเป็นกรด-ด่าง (pH meter)

วิธีการวัด

1. จุ่มอิเล็กโทรดลงในบัฟเฟอร์ 7.01 แล้วกด Cal เมื่อหน้าจอขึ้น pH 7.01 กด yes แล้ว
คาลิเบรทด้วย pH 4.01 ต่อไปโดยทำเช่นเดียวกัน
2. หากต้องการเปลี่ยนเป็นระบบวัด กด measure เพื่อเข้าสู่ระบบการวัด ใส่ตัวอย่างใน
บีกเกอร์และวัดโดยจุ่มอิเล็กโทรดลงไป รจนค่าตัวเลข pH ที่หน้าจอจึงอ่านค่า

ก. 3 การวัดค่าความหนืด



รูป ก .2 Brookfield Viscometer

เครื่องมือและอุปกรณ์

1. เครื่องวัดค่าความหนืด (Brookfield Viscometer รุ่น DV-1)
2. เข็มวัด (spindle) เบอร์ 4 (เลือกเข็มวัด โดยทดสอบกับตัวอย่างแล้วได้ %torque อยู่
ระหว่าง 10-100)

วิธีวัด

1. ประกอบเข็มวัดกับตัวเครื่อง และกดปุ่มเปิด แล้วกดตั้งค่าความเร็วในการหมุน (speed) ที่
100 rpm พร้อมเลือกเบอร์ของเข็มวัด

2. ควบคุมอุณหภูมิอาหารให้มีอุณหภูมิเท่ากันทุกตัวอย่างโดยเก็บในตู้เย็นเป็นระยะเวลาเท่ากัน และก่อนวัด ใช้เทอร์โมมิเตอร์ตรวจอุณหภูมิ
3. จุ่มเข็มวัดลงในตัวอย่างจนถึงรอยกึ่งกลางเข็ม โดยวางให้เข็มวัดอยู่ตรงกลางภาชนะ โดยขนาดของภาชนะ และปริมาณของตัวอย่างต้องเท่ากันตลอดการทดลอง
4. กดปุ่ม "On" เพื่อเริ่มวัดตัวอย่างพร้อมจับเวลาการหมุน 1 นาที แล้วอ่านค่าที่ได้ หน่วยเป็น เซนติพอยส์ (cP)

ก. 4 การวัดเนื้อสัมผัส



รูป ก.3 เครื่อง Instron Texture Analyzer

เครื่องมือและอุปกรณ์

1. เครื่อง Instron Texture Analyzer รุ่น 5565
2. อุปกรณ์วัด ชุด Back Extrusion ซึ่งประกอบด้วยถ้วยขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 5 ซม. สูง 7.5 ซม. และหัวกด
3. Load cell หนัก 500 N

วิธีการวัด

1. ประกอบอุปกรณ์ของเครื่อง รวมทั้ง Load cell และอุปกรณ์วัด ชุด Back Extrusion ซึ่งขณะ calibrate ถ้วยใส่ตัวอย่างยังไม่ต้องบรรจุตัวอย่าง
2. เข้าโปรแกรม Merlin แล้วเลือก method ที่ต้องการวัด

3. กด "Calibrate" เครื่องจะขึ้นข้อความถาม " Remove load from load cell" กด OK. แล้วรอให้เครื่องแสดงข้อความว่า "Calibrate completed" หลังจากนั้นกด "Done" รอจนกลับหน้าจอปกติ
4. เลื่อนให้หัววัดสัมผัสด้วยวัดเล็กน้อย โดยสังเกตค่าแรงที่ปรากฏบนหน้าจอ กด "Reset GL" เพื่อตั้งค่าที่หัววัดจะสามารถลงได้ต่ำสุด และระยะที่หัววัดจะเคลื่อนที่ได้สูงสุด
5. ตั้งค่าตัวแปรที่ใช้ในการวัด ดังนี้

Test control

- Profile ตั้งค่าที่ใช้วัด

mode : extension

shape : 1 triangle

number : 1

time: minute

maximum: 25.0 mm

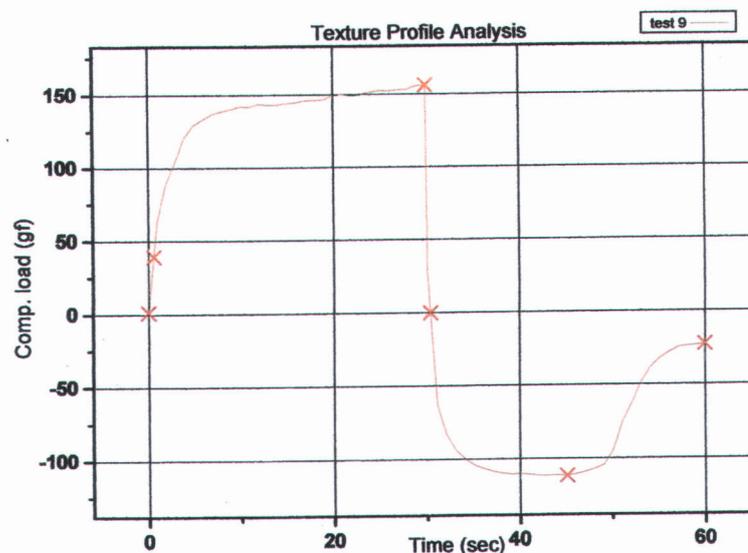
minimum : 0%

rate : 50 mm/min

cycle : 1

initial wave from direction : maximum limit

6. ใส่ตัวอย่างลงในถ้วยวัด กดปุ่ม "start test" เพื่อให้หัววัดเริ่มกดตัวอย่าง ได้ผลเป็นกราฟความสัมพันธ์ระหว่างเวลากับค่าแรงที่ใช้ในการกดตัวอย่าง ดังรูปที่ ก.4



รูป ก.4 ลักษณะกราฟที่ได้จากเครื่อง Instron Texture Analyzer

ก. 5 การวิเคราะห์หาปริมาณกรดแอสคอร์บิก (Pearson, 1976)



รูป ก. 5 เครื่อง UV-VIS Spectrophotometer

เครื่องมือและอุปกรณ์

UV-VIS Spectrophotometer ยี่ห้อ Jasco รุ่น V 530

สารเคมี

1. สารละลาย Stock solution

เตรียมโดยละลาย ascorbic acid 0.1 % ในสารละลาย oxalic acid 0.4%

2. Working standard (WS)

เตรียมสารละลาย ascorbic เพื่อสร้างกราฟมาตรฐาน โดยปิเปตสารละลาย ascorbic จากข้อ 1 ปริมาตร 1,2,3,4 และ 5 ml แล้วปรับปริมาตรเป็น 100 มิลลิลิตร ด้วยสารละลาย oxalic acid 0.4% สารละลายทั้งหมดนี้ให้หมายเลขเป็น 1-5

3. สารละลายสีมาตรฐาน 2,6 dichlorophenol indophenol

ละลาย 2,6 dichlorophenol indophenol 12 mg ในน้ำกลั่น แล้วปรับปริมาตรเป็น 1,000 ml

การสร้างกราฟมาตรฐาน

หลอดที่จะวัดค่าการดูดกลืนแสงที่ 520 nm ทั้ง 4 หลอด ประกอบด้วย

DW- น้ำกลั่น 10 ml

S- WS No.1 1 ml+ น้ำกลั่น 9 ml

No.1- oxalic acid 0.4% 1 ml

No.2- WS No.1 1 ml

1. ปรับให้ค่าของเครื่องเป็น 0 โดยใช้ น้ำกลั่น (DW)

การคำนวณ

$$\text{ปริมาณกรดแอสคอร์บิก (mg/อาหาร 100 g)} = \frac{A \times 70}{10}$$

โดย A = ความเข้มข้นกรดแอสคอร์บิกที่ได้จากกราฟมาตรฐาน มีหน่วยเป็น mg/100 ml

ก. 6 การหาปริมาณกรดทั้งหมด (AOAC, 2000)

สารเคมี

1. สารละลายมาตรฐาน potassium hydrogen phthalate (KHP) 0.1 mol/l
ซึ่ง KHP 0.8 g อบอุ่นที่อุณหภูมิ 110 °C 2 ชม จนได้น้ำหนักที่แน่นอน แล้วละลายในน้ำกลั่น ปรับปริมาตรเป็น 50 ml
2. สารละลาย sodium hydroxide 0.1 N
sodium hydroxide 2 g ละลายในน้ำกลั่น แล้วปรับปริมาตรเป็น 500 ml
3. อินดิเคเตอร์ phenolphthalein
ซึ่ง phenolphthalein 0.5 g ละลายใน ethyl alcohol ความเข้มข้น 95% ปริมาตร 60 ml เจือจางด้วยน้ำกลั่นเป็น 100 ml

การทำมาตรฐานสารละลาย sodium hydroxide

สารละลาย sodium hydroxide 25 ml หยดอินดิเคเตอร์ 1-2 หยด ไตเตรตกับสารละลายมาตรฐาน KHP และคำนวณหาความเข้มข้นของสารละลาย sodium hydroxide ที่ใช้

การเตรียมตัวอย่าง

ปั่นตัวอย่าง 75 g ให้เข้ากันด้วยเครื่อง Blender ใส่ น้ำ 200 ml ต้ม 1 ชม รอให้เย็น ใส่ใน volumetric flask ขนาด 500 ml แล้วปรับปริมาตรด้วยน้ำกลั่น และกรองด้วยผ้าขาวบาง

วิธีทดลอง

1. ปิเปิดสารละลายที่กรองได้ 10 ml ใส่ในขวดรูปชมพู่ขนาด 50 ml
2. หยดอินดิเคเตอร์ 1-2 หยด
3. ไตเตรตกับสารละลายมาตรฐาน sodium hydroxide 0.1 N จนถึงจุดยุติซึ่งสารละลายจะเปลี่ยนเป็นสีชมพูอ่อน บันทึกปริมาตรของ sodium hydroxide ที่ใช้ นำมาคำนวณค่าความเป็นกรดในรูปของกรดซิตริก

การคำนวณ

$$\text{ปริมาณกรดทั้งหมด (\%)} = \frac{\text{normality of NaOH} \times \text{Vol. of NaOH} \times 0.07 \times 100}{\text{Wt. sample (g)} \times 10}$$

ก. 7 การหาปริมาณเถ้า (AOAC, 2000)

เครื่องมือและอุปกรณ์

1. เตาเผา
2. crucible
3. hot plate

วิธีวิเคราะห์

1. เตา crucible ที่ 550 °C จนได้น้ำหนักคงที่ ทิ้งไว้ในโถดูดความชื้นจนชั่งน้ำหนักที่แน่นอนได้
2. ชั่งตัวอย่างที่ทราบน้ำหนักแน่นอน 5 กรัม ใส่ crucible แล้ววางบน hot plate เตาจนไม่มีควัน แล้วจึงนำไปใส่เตาเผาที่ 500-550 °C นาน 4 ชั่วโมง หรือจนได้เถ้าสีขาว ทิ้งไว้ในโถดูดความชื้นชั่งน้ำหนักเถ้าที่ได้ คำนวณหาปริมาณเถ้า

$$\text{ปริมาณเถ้า (\%)} = \frac{\text{น้ำหนักเถ้าหลังเผา (กรัม)} \times 100}{\text{น้ำหนักตัวอย่างก่อนเผา (กรัม)}}$$



ภาคผนวก ข

ข. 1 วิธีตรวจสอบปริมาณจุลินทรีย์ทั้งหมด (AOAC, 2000)

สารเคมี

1. Standard plate count agar
2. สารละลาย peptone 0.1%

วิธีทดลอง

1. เตรียมอาหารเลี้ยงเชื้อ โดยละลาย Standard plate count agar 23.5 g ในน้ำกลั่น 1,000 ml แล้วฆ่าเชื้อด้วย autoclave ความดัน 15 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว (121°C) นาน 15 นาที
2. ชั่งตัวอย่าง 10 g ใส่ถุง stomacher เติมสารละลาย peptone 90 ml เขย่าให้ตัวอย่างกระจายตัวได้ตัวอย่างเจือจาง 1:10
3. ใช้ปิเปตดูดตัวอย่าง 1 ml ใส่จานเพาะเชื้อ
4. เทอาหารเลี้ยงเชื้อ standard plate count agar ที่มีอุณหภูมิ 45°C ปริมาณ 15 ml ลงในจานเพาะเชื้อ
5. ทิ้งไว้ให้เย็นจนอาหารแข็งตัว
6. บ่มเชื้อโดยกลับจานที่ $35-37^{\circ}\text{C}$ นาน 48 ชม. จากนั้นตรวจนับจุลินทรีย์ในจานเพาะเชื้อที่มีเชื้อเจริญทั้งหมด แล้วรายงานผลเป็นจำนวนโคโลนีต่อกรัมอาหาร

ข. 2 วิธีตรวจสอบปริมาณยีสต์และรา (AOAC, 2000)

สารเคมี

1. Potato dextrose agar
2. สารละลาย peptone 0.1%
3. tartaric acid 10%

วิธีทดลอง

1. เตรียมอาหารเลี้ยงเชื้อ โดยละลาย Potato dextrose agar 39 g ในน้ำกลั่น 1,000 ml แล้วฆ่าเชื้อด้วย autoclave ความดัน 15 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว (121°C) นาน 15 นาที (ปรับ pH ให้ได้ 3.5 ด้วย tartaric acid เข้มข้น 10% ซึ่งผ่านการฆ่าเชื้อแล้ว)
2. เทอาหารเลี้ยงเชื้อ potato dextrose agar ที่อุณหภูมิ 45°C ปริมาณ 15 ml ลงในจานเพาะเชื้อ ทิ้งไว้ให้เย็นจนอาหารแข็งตัว

3. ชั่งตัวอย่าง 10 กรัม ใส่ลงใน stomacher เติมสารละลาย peptone 90 ml เขย่าให้ตัวอย่างละลาย
ได้ตัวอย่างเจือจาง 1:10 ใช้ปิเปตดูดตัวอย่าง 0.1 ml ใส่จานเพาะเชื้อ แล้วทำ spread plate
4. บ่มเชื้อที่ 30 °C นาน 48 ชม. จากนั้นตรวจนับเชื้อราและยีสต์ทั้งหมดในจานเพาะเชื้อที่มีเชื้อ
เจริญ แล้วรายงานผลเป็นจำนวนโคโลนีต่อกรัมอาหาร

ภาคผนวก ค

การทดสอบคุณภาพทางประสาทสัมผัส

การประเมินผลิตภัณฑ์ โดยวิธี Descriptive analysis with scaling

ค.1 การคัดเลือกผู้ทดสอบ

ในการคัดเลือกให้ผู้ทดสอบจากบุคลากรและนิสิตในภาควิชาเทคโนโลยีทางอาหาร

1.1 การคัดเลือกผู้ทดสอบใช้เกณฑ์ในการพิจารณาคัดเลือก คือ ความสะดวกและเวลาที่ผู้ทดสอบจะมีต่อการฝึกฝนและทดสอบตัวอย่าง โดยผู้ทดสอบต้องเป็นผู้ที่รับประทานผลไม้ทั้ง 3 ชนิด คือ มะละกอก กล้วยหอม และสับปะรด รวมทั้งไม่มีอคติต่อผลไม้ทั้ง 3 ชนิด โดยใช้แบบทดสอบใน ง. 1 ในภาคผนวก ง

1.2 ใช้แบบทดสอบ ranking test โดยผู้ทดสอบต้องสามารถเรียงลำดับความเข้มของรสเปรี้ยว และหวาน โดยนำเสนอตัวอย่างครั้งละ 1 รส เรียงลำดับการนำเสนอ คือ ให้ทดสอบรสหวานก่อน แล้วจึงให้รสเปรี้ยว ในแต่ละรสจะมี 4 ระดับความเข้มข้น ผู้ทดสอบจะได้รับตัวอย่างรสที่ความเข้มข้นต่างๆ ปริมาณ 15 กรัม พร้อมแบบทดสอบ ranking น้ำดื่ม และดินสอ ใช้แบบทดสอบ ง. 2 ผู้ทดสอบที่ผ่านการคัดเลือกจะทดสอบข้อ 1.3 ต่อไป

ตาราง ค 1 ความเข้มข้นของรสหวาน และรสเปรี้ยวที่ใช้ใน ranking test

รส	สารที่ใช้	ระดับความเข้มข้น (%)			
		2	5	10	16
หวาน	น้ำตาลทราย(ซูโครส)	2	5	10	16
เปรี้ยว	กรดซิตริก	0.05	0.08	0.15	0.20

1.3 ใช้แบบทดสอบ triangle test เพื่อยืนยันผลการคัดเลือกผู้ทดสอบมีคุณสมบัติทางประสาทสัมผัสที่ดี โดยผู้ทดสอบต้องสามารถเลือกตัวอย่างที่มีความเข้มข้นของรสที่แตกต่างจากกลุ่ม โดยนำเสนอตัวอย่างรสหวาน และรสเปรี้ยว ผู้ทดสอบจะได้รับตัวอย่างปริมาณ 15 กรัม พร้อมแบบทดสอบ triangle น้ำดื่ม และดินสอ ใช้แบบทดสอบ ง. 3

ตาราง ค 2 ความเข้มข้นของรสหวาน และรสเปรี้ยวที่ใช้ใน triangle test

รส	สารที่ใช้	ระดับความเข้มข้น (กรัม/ลิตร)	
หวาน	น้ำตาลทราย(ซูโครส)	6	12
เปรี้ยว	กรดซิตริก	0.15	0.20

ค 2. การฝึกฝนผู้ทดสอบ

มีผู้ทดสอบที่ผ่านการคัดเลือกจำนวน 10 คน จากทั้งหมด 15 คน สำหรับผู้ที่ไม่ผ่านการทดสอบเนื่องจากการแยกแยะระดับความเข้มข้นของรสชาติผิดไปเล็กน้อย จากนั้นให้ผู้ทดสอบที่ผ่านการฝึกฝนมาร่วมกันกำหนดลักษณะทางประสาทสัมผัสของผลไม้ปั่นตัวอย่าง และหาความเข้มข้นของคุณลักษณะที่กำหนดโดยใช้ผลไม้ปั่นที่จำหน่ายในท้องตลาดจำนวน 2 ตัวอย่างเป็นต้นแบบ เพื่อให้เกิดความเข้าใจตรงกัน แล้วฝึกฝนให้คุ้นเคยกับคุณลักษณะแต่ละปัจจัยก่อนให้ทดสอบผลิตภัณฑ์

การประเมินผลิตภัณฑ์ โดยวิธี 9- point hedonic scale

ทดสอบการยอมรับของผู้ทดสอบทั่วไปจำนวน 50 คน ได้รับความร่วมมือจากเจ้าหน้าที่ของกรมโยธาธิการ อายุระหว่าง 25-50 ปี และเจ้าหน้าที่สำนักงานมาตรฐานสินค้าเกษตรและอาหารแห่งชาติ อายุระหว่าง 25-35 ปี โดยจะใช้การทดสอบวิธีนี้เพื่อเลือกสูตรที่ผู้ทดสอบให้คะแนนความชอบมากที่สุด เพื่อใช้ในการทดลองขั้นต่อไป ซึ่งใช้ในขั้นที่เลือกปริมาณฟรุกโตส ปริมาณพรีไบโอติก และการศึกษาอายุการเก็บ ข้อมูลที่ทำการศึกษาได้แก่ ความคิดเห็นเกี่ยวกับผลิตภัณฑ์ในด้าน ความชอบ ด้านสี กลิ่น รสชาติ และความชอบรวม โดยวิธีการให้คะแนนความชอบ (1-9) การยอมรับของผู้บริโภค นำข้อมูลที่ได้มาประมวลผล และวิเคราะห์ผลโดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูปทางสถิติ

ภาคผนวก ง
แบบทดสอบทางประสาทสัมผัส

ง. 1 แบบประเมินทางประสาทสัมผัสใช้ในระดับต้นคัดเลือกผู้ทดสอบเบื้องต้น

1. ประวัติ

ชื่อ-สกุล

ที่อยู่

โทร.

2. นิสัยการบริโภค

- ท่านชอบรับประทานผลไม้หรือไม่ ถ้าใช่กรุณาระบุชนิดของผลไม้ที่ท่านชอบรับประทาน

- ท่านไม่รับประทานผลไม้อะไรบ้าง

3. คำถามทั่วไป

ความสามารถในการรับรู้ สี กลิ่น รส และเนื้อสัมผัสของท่านเป็นอย่างไร

สี กลิ่น รส เนื้อสัมผัส

ดีกว่าคนทั่วไป

ปานกลาง

ต่ำกว่าคนทั่วไป

ง. 2 แบบประเมินทางประสาทสัมผัสใช้ในขั้นตอนคัดเลือกผู้ทดสอบ

แบบสอบถามการจัดลำดับทั่วไป

คำแนะนำ ท่านจะได้รับตัวอย่าง 4 ตัวอย่าง กรุณานำวนปากด้วยน้ำที่เตรียมให้ก่อนทดสอบทุกตัวอย่าง และทดสอบตัวอย่างจากซ้ายไปขวาพร้อมกับเรียงลำดับความหวาน โดยเขียน "1" ให้ตรงกับตัวอย่างที่หวานน้อยที่สุด 2,3,4 เมื่อตัวอย่างมีความหวานมากขึ้น จนถึงหวานที่สุด

รหัสตัวอย่าง

ลำดับความหวาน

คำแนะนำ ท่านจะได้รับตัวอย่าง 4 ตัวอย่าง กรุณานำวนปากด้วยน้ำที่เตรียมให้ก่อนทดสอบทุกตัวอย่าง และทดสอบตัวอย่างจากซ้ายไปขวาพร้อมกับเรียงลำดับความเปรี้ยว โดยเขียน "1" ให้ตรงกับตัวอย่างที่เปรี้ยวน้อยที่สุด 2,3,4 เมื่อตัวอย่างมีความเปรี้ยวมากขึ้น จนถึงเปรี้ยวที่สุด

รหัสตัวอย่าง

ลำดับความเปรี้ยว

ง. 3 แบบประเมินทางประสาทสัมผัสใช้ในขั้นตอนคัดเลือกผู้ทดสอบ

แบบทดสอบ Triangle test

ชื่อ สกุล ผู้ทดสอบ _____ วันที่ _____

คำแนะนำ ท่านจะได้รับตัวอย่าง 2 ชุด ในแต่ละชุดมี 3 ตัวอย่าง กรุณาทดสอบทีละชุด โดยบ้วนปากด้วยน้ำที่เตรียมให้ก่อนทดสอบทุกตัวอย่าง และเริ่มทดสอบตัวอย่างตามลำดับจากซ้ายไปขวา เมื่อท่านทดสอบครบถ้วนแล้ว กรุณาระบุว่าตัวอย่างใดที่แตกต่างจากกลุ่ม โดยทำเครื่องหมาย ✓ ในช่องบนรหัสตัวอย่างนั้น

ชุดที่ 1

ชุดที่ 2

ข้อเสนอแนะ _____

ขอบคุณมาก

ง. 4 แบบบันทึกคำอธิบายลักษณะของผลิตภัณฑ์เพื่อใช้ในการสร้างแบบทดสอบ descriptive analysis with scaling

ชื่อ-สกุลผู้ทดสอบ.....

คำแนะนำ : ท่านได้รับตัวอย่างผลิตภัณฑ์ 4-5 ตัวอย่าง กรุณาเปรียบเทียบและทดสอบผลิตภัณฑ์ต่อไปนี้ และระบุคำศัพท์ที่ท่านคิดว่าควรนำมาใช้ในการอธิบายลักษณะทางประสาทสัมผัสของผลิตภัณฑ์ที่ท่านสามารถรับรู้ได้

ลักษณะทางประสาทสัมผัส	คำศัพท์ที่ใช้อธิบาย
ลักษณะปรากฏ	
กลิ่น	
รสชาติ	
เนื้อสัมผัส	

ง. 5 แบบทดสอบเพื่อคัดเลือกสูตรในการผลิตผลไม้ปั่น

แบบทดสอบทางประสาทสัมผัสวิธี descriptive analysis with scaling

ชื่อ-สกุล ผู้ทดสอบ _____ วันที่ _____

คำแนะนำผลิตภัณฑ์ ผลิตภัณฑ์ที่ท่านทดสอบนี้ คือ ผลไม้ปั่น (fruit purée) ที่ผลิตจากมะละกอ
กล้วยหอม และสับปะรดปั่นรวมกัน ก่อนพาสเจอร์ไรซ์

คำแนะนำ กรุณาทดสอบตัวอย่างต่อไปนี้ โดยบ้วนปากด้วยน้ำที่เตรียมให้ก่อนทดสอบทุกตัวอย่าง และ เริ่ม
ทดสอบตัวอย่างตามลำดับจากซ้ายไปขวา เมื่อท่านทดสอบแต่ละตัวอย่างแล้ว กรุณาทำเครื่องหมาย “ | ”
“ พร้อมรหัสตัวอย่างกำกับบนสเกลคะแนนที่กำหนดต่อไปนี้

1. ลักษณะปรากฏ (appearance)

สี

สีไม่น่ารับประทาน

สีสวยชวนรับประทาน

ความเป็นมันวาวที่ผิว

ไม่มีความมันวาวเลย

มีความมันวาวดี

ความชื้น

เหลวเกินไป

ชั้นพอเหมาะ

2. กลิ่นผลไม้ (fruit odor)

ไม่มีกลิ่นผลไม้เลย

กลิ่นผลไม้เด่นชัด

ไม่มีกลิ่นแปลกปลอมเลย

กลิ่นแปลกปลอมเด่นชัด

3. รสชาติ (taste)

รสหวาน

หวานมาก-น้อยเกินไป (โปรดระบุ)

หวานพอเหมาะ

รสเปรี้ยว

เปรี้ยวมาก-น้อยเกินไป (โปรดระบุ)

เปรี้ยวพอเหมาะ

4. เนื้อสัมผัส (texture)

ความเนียน

เนื้อหยาบ

เนื้อเนียนพอเหมาะ

ความชื้น

เหลว

ชื้นพอเหมาะ

5. การยอมรับโดยรวม

ไม่ยอมรับ

ยอมรับอย่างยิ่ง

ข้อเสนอแนะ

ง. 6 แบบทดสอบเพื่อศึกษาปริมาณพรีไบโอติกที่เสริมในผลไม้ปั่นแบบทดสอบทางประสาทสัมผัสวิธี descriptive analysis with scaling

ชื่อ-สกุล ผู้ทดสอบ _____ วันที่ _____

คำแนะนำ กรุณาทดสอบตัวอย่างต่อไปนี้อย่างรวดเร็วโดยบ้วนปากด้วยน้ำที่เตรียมไว้ก่อนทดสอบทุกตัวอย่าง และเริ่มทดสอบตัวอย่างตามลำดับจากซ้ายไปขวา เมื่อท่านทดสอบแต่ละตัวอย่างแล้ว กรุณาทำเครื่องหมาย " | " พร้อมรหัสตัวอย่างกำกับบนสเกลคะแนนที่กำหนดต่อไปนี้

1. ลักษณะปรากฏ (appearance)

สี (color)

สีส้มน้อย

สีส้มเหมาะกับผลิตภัณฑ์

2. รสชาติ (taste)

รสหวาน (sweetness)

ไม่หวาน

หวานเหมาะกับผลิตภัณฑ์

รสเปรี้ยว (sourness)

ไม่เปรี้ยว

เปรี้ยวเหมาะกับผลิตภัณฑ์

3. เนื้อสัมผัส (texture)

ความเนียน (smoothness)

หยาบ

เนียนเหมาะกับผลิตภัณฑ์

ความข้น (thickness)

เหลว

ข้นเหมาะกับผลิตภัณฑ์

4. เนื้อสัมผัส

การเกาะติดบนเพดานปาก

ไม่เหนียวหนืด

เหนียวหนืดมาก

ข้อเสนอแนะ _____

ง.7 แบบทดสอบความชอบของผู้ทดสอบเมื่อแปรปริมาณฟรุกโตสที่เติมในผลไม้ปั่น
แบบทดสอบทางประสาทสัมผัส
9-point Hedonic scale test

ชื่อ-สกุล ผู้ทดสอบ _____ วันที่ _____

คำแนะนำ กรุณาทดสอบตัวอย่างต่อไปนี้ โดยบ้วนปากด้วยน้ำที่เตรียมให้ก่อนทดสอบทุกตัวอย่าง และ
เริ่มทดสอบตัวอย่างตามลำดับจากซ้ายไปขวา เมื่อท่านทดสอบแต่ละตัวอย่างแล้ว กรุณาระบุระดับ
ความชอบของท่านที่มีต่อตัวอย่างนั้นๆ

- | | |
|-----------------|---|
| ชอบมากที่สุด | 9 |
| ชอบมาก | 8 |
| ชอบปานกลาง | 7 |
| ชอบเล็กน้อย | 6 |
| เฉยๆ | 5 |
| ไม่ชอบเล็กน้อย | 4 |
| ไม่ชอบปานกลาง | 3 |
| ไม่ชอบมาก | 2 |
| ไม่ชอบมากที่สุด | 1 |

หมายเลขตัวอย่าง	สี	กลิ่น	รสชาติ	ความชอบโดยรวม

ข้อเสนอแนะ _____

ง. 8 แบบทดสอบความชอบของผู้ทดสอบเมื่อแปรปริมาณพรีไบโอติกที่เสริมในผลไม้ปั่น และ
ศึกษาอายุการเก็บ

แบบทดสอบทางประสาทสัมผัส

Hedonic scale test

ชื่อ-สกุล ผู้ทดสอบ _____ วันที่ _____

คำแนะนำ กรุณาทดสอบตัวอย่างต่อไปนี โดยบ้วนปากด้วยน้ำที่เตรียมให้ก่อนทดสอบทุกตัวอย่าง และ
เริ่มทดสอบตัวอย่างตามลำดับจากซ้ายไปขวา เมื่อท่านทดสอบแต่ละตัวอย่างแล้ว กรุณาระบุระดับ
ความชอบของท่านที่มีต่อตัวอย่างนั้นๆ

ชอบมากที่สุด	9
ชอบมาก	8
ชอบปานกลาง	7
ชอบเล็กน้อย	6
เฉยๆ	5
ไม่ชอบเล็กน้อย	4
ไม่ชอบปานกลาง	3
ไม่ชอบมาก	2
ไม่ชอบมากที่สุด	1

หมายเลขตัวอย่าง	สี	รสชาติ	เนื้อสัมผัส	ความชอบโดยรวม

ข้อเสนอแนะ _____

ภาคผนวก ๑



รูปที่ ๑.1 ผลิตภัณฑ์ผลไม้ตีปั่นพร้อมบริโภคนเสริมด้วยพีไบโอติก

ภาคผนวก จ

ตารางที่ จ.1 สารอาหารที่แนะนำให้ควรบริโภคประจำวันสำหรับคนไทย อายุตั้งแต่ 6 ปีขึ้นไป
(Thai Recommended Daily Intakes – Thai RDI)

ลำดับที่ (No.)	สารอาหาร (Nutrient)	ปริมาณที่แนะนำ ต่อวัน (Thai RDI)	หน่วย (Unit)
1.	ไขมันทั้งหมด (Total Fat)	65*	กรัม (g)
2.	ไขมันอิ่มตัว (Saturated Fat)	20*	กรัม (g)
3.	โคเลสเตอรอล (Cholesterol)	300	มิลลิกรัม (mg)
4.	โปรตีน (Protein)	50*	กรัม (g)
5.	คาร์โบไฮเดรตทั้งหมด (Total Carbohydrate)	300*	กรัม (g)
6.	ใยอาหาร (Dietary Fiber)	25	กรัม (g)
7.	วิตามินเอ (Vitamin A)	800	ไมโครกรัม อาร์อี (µg RE)
8.	วิตามินบี 1 (Thiamin)	1.5	มิลลิกรัม (mg)
9.	วิตามินบี 2 (Riboflavin)	1.7	มิลลิกรัม (mg)
10.	ไนอะซิน (Niacin)	20	มิลลิกรัม เอ็นอี (mg NE)
11.	วิตามินบี 6 (Vitamin B6)	2	มิลลิกรัม (mg)
12.	โฟเลต (Folate)	200	ไมโครกรัม (µg)
13.	ไบโอติน (Biotin)	150	ไมโครกรัม (µg)
14.	กรดแพนโทนิค (Pantothenic Acid)	6	มิลลิกรัม (mg)
15.	วิตามินบี 12 (Vitamin B12)	2	ไมโครกรัม (µg)
16.	วิตามินซี (Vitamin C)	60	มิลลิกรัม (mg)
17.	วิตามินดี (Vitamin D)	5	ไมโครกรัม (µg)
18.	วิตามินอี (Vitamin E)	10	มิลลิกรัม แอลฟา-ทีอี (mgα-TE)
19.	วิตามินเค (Vitamin K)	80	ไมโครกรัม (µg)
20.	แคลเซียม (Calcium)	800	มิลลิกรัม (mg)
21.	ฟอสฟอรัส (Phosphorus)	800	มิลลิกรัม (mg)
22.	เหล็ก (Iron)	15	มิลลิกรัม (mg)

ลำดับที่ (No.)	สารอาหาร (Nutrient)	ปริมาณที่แนะนำ ต่อวัน (Thai RDI)	หน่วย (Unit)
23.	ไอโอดีน (Iodine)	150	ไมโครกรัม (µg)
24.	แมกนีเซียม (Magnesium)	350	มิลลิกรัม (mg)
25.	สังกะสี (Zinc)	15	มิลลิกรัม (mg)
26.	ทองแดง (Copper)	2	มิลลิกรัม (mg)
27.	โพแทสเซียม (Potassium)	3,500	มิลลิกรัม (mg)
28.	โซเดียม (Sodium)	2,400	มิลลิกรัม (mg)
29.	แมงกานีส (Manganese)	3.5	มิลลิกรัม (mg)
30.	ซีลีเนียม (Selenium)	70	ไมโครกรัม (µg)
31.	ฟลูออไรด์ (Fluoride)	2	มิลลิกรัม (mg)
32.	โมลิบดีนัม (Molybdenum)	160	ไมโครกรัม (µg)
33.	โครเมียม (Chromium)	130	ไมโครกรัม (µg)
34.	คลอไรด์ (Chloride)	3,400	มิลลิกรัม (mg)

* ปริมาณของไขมันทั้งหมด ไขมันอิ่มตัว โปรตีน และคาร์โบไฮเดรต ที่แนะนำให้บริโภคต่อวันคิดจากการเปรียบเทียบพลังงานที่ควรได้จากสารอาหารดังกล่าวเป็นร้อยละ 30, 10, 10 และ 60 ตามลำดับของพลังงานทั้งหมดหากพลังงานทั้งหมดที่ควรได้รับต่อวันเป็น 2,000 กิโลแคลอรี (ไขมัน 1 กรัม ให้พลังงาน 9 กิโลแคลอรี, โปรตีน 1 กรัม ให้พลังงาน 4 กิโลแคลอรี, คาร์โบไฮเดรต 1 กรัม ให้พลังงาน 4 กิโลแคลอรี)

หมายเหตุ 1. สำหรับน้ำตาลไม่ควรบริโภคเกินร้อยละ 10 ของพลังงานทั้งหมดที่ได้รับต่อวัน

2. คำอธิบายหน่วยของวิตามินเอ ไนอะซิน วิตามินอี และวิตามินดี

2.1 วิตามินเอ RE = Retinol equivalent

$$1 \text{ RE} = 1 \text{ m g retinol} = 6 \text{ m g b-carotene} = 3.33 \text{ IU}$$

2.2 ไนอะซิน NE = Niacin equivalent

$$1 \text{ NE} = 1 \text{ mg niacin} = 60 \text{ mg tryptophan}$$

2.3 วิตามินอี a-TE = a-Tocopherol equivalent

$$1 \text{ a-TE} = 1 \text{ mg D-a-tocopherol} = 1.5 \text{ IU}$$

2.4 วิตามินดีมีหน่วยเป็น ไมโครกรัม โดยคำนวณเป็น cholecalciferol

$$1 \text{ m g} = 40 \text{ IU}$$

ที่มา : กระทรวงสาธารณสุข, 2541

ภาคผนวก ช

ตารางที่ ช.1 ต้นทุนการผลิตผลิตภัณฑ์ผลไม้ตีป่นเสริมพรีไบโอติก

วัตถุดิบ	ราคาต่อหน่วย (บาท)	ปริมาณ ตามสูตร (g)	ปริมาณที่ใช้ ต่อถ้วย (กรัม)	ราคา (บาท)
มะละกอดีป่น	40	53.33	49.38	2.19
กล้วยตีป่น	360	33.33	30.86	0.62
สับปะรดตีป่น	160	13.33	12.34	0.55
อินูลิน	150	1 %	1	0.15
โพลิโกฟรุคโตส	160	3 %	3	0.51
ฟรุคโตส	65	8	7.4	0.48
ถ้วย	1			2.00
			104	6.50

ประวัติผู้เขียนวิทยานิพนธ์

นางสาวชุตติมา ศรสำราญ เกิดวันที่ 17 มกราคม พ.ศ. 2518 ที่จังหวัดพัทลุง สำเร็จการศึกษาปริญญาตรีวิทยาศาสตร์บัณฑิตจากภาควิชาเทคโนโลยีอุตสาหกรรมเกษตร คณะวิทยาศาสตร์ประยุกต์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ เมื่อปีการศึกษา 2541 และเข้าศึกษาต่อระดับปริญญาโทวิทยาศาสตร์ ภาควิชาเทคโนโลยีทางอาหาร คณะวิทยาศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ในปีการศึกษา 2548 ปัจจุบันทำงานในตำแหน่งนักวิชาการมาตรฐานปฏิบัติการ สำนักมาตรฐานสินค้าและระบบคุณภาพ สำนักงานมาตรฐานสินค้าเกษตรและอาหารแห่งชาติ เขตจตุจักร กรุงเทพมหานคร



