

## รายการอ้างอิง

### ภาษาไทย

กล้าณรงค์ ศรีรอด. 2542. สารให้ความหวาน. กรุงเทพมหานคร : จาร์พา เทคโนโลยี.

การค้าต่างประเทศ, กรม. สับปะรดและผลิตภัณฑ์สับปะรด [online]. กรมการค้าต่างประเทศ. แหล่งที่มา:

[http://www.dft.go.th/the\\_files](http://www.dft.go.th/the_files) [2552, สิงหาคม 30]

เกตินันท์ กิตติพิงศ์พิทยา. 2545. การพัฒนาผลิตภัณฑ์ผลไม้ความชื้นสูงโดยใช้เทคโนโลยีเฮอริเดิล.

วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต ภาควิชาเทคโนโลยีทางอาหาร คณะวิทยาศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

จารุพันธ์ ทองแถม, หม่อมหลวง. 2526. สับปะรดและอุตสาหกรรมสับปะรดในประเทศไทย. กรุงเทพมหานคร :

อักษรพิทยา.

จินดารัฐ วีระวุฒิ. 2542. พืชเศรษฐกิจ. พิมพ์ครั้งที่ 1. กรุงเทพมหานคร : สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

จุฑารัตน์ โกวิทยา. 2549. ปัจจัยที่มีผลต่อคุณภาพของไอศกรีมวานิลลาสดไขมันที่ใช้ไขมันเป็นสาร

ทดแทนไขมัน. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต ภาควิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการอาหาร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

ทรงพล ทาเจริญ. 2552. มะละกอ [online]. กรมส่งเสริมการเกษตร. แหล่งที่มา:

<http://agritech.doae.go.th> [2552, สิงหาคม 11]

นิธิยา รัตนานนท์. 2549. หลักการแปรรูปอาหารเบื้องต้น. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพมหานคร : โอ.

เอส.พรินดีง เฮาส์.

เบญจพร เพ็งอ้น. 2541. การผลิตและการใช้ประโยชน์พริกกล้วย. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต

ภาควิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการอาหาร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

เบญจมาศ ศิลาชัย. 2545. กล้วย. พิมพ์ครั้งที่ 3. กรุงเทพมหานคร : สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

ปิยอนงค์ ไพระหง. 2545. การพัฒนาบะหมี่กึ่งสำเร็จรูปเสริมเส้นใยอาหาร. วิทยานิพนธ์ปริญญา

มหาบัณฑิต สาขาอาหารและโภชนาการเพื่อการพัฒนา สถาบันวิจัยโภชนาการ มหาวิทยาลัยมหิดล.

รุจิเรจ นันทศักดิ์. 2541. การพัฒนาสูตรขนมอบเสริมใยอาหารโดยใช้กากถั่วเหลือง และกาก ถั่ว

เหลืองพร่องไขมัน. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต สาขาโภชนาการ มหาวิทยาลัยมหิดล.

- วิญญูศิริ และธานี คงคาอุยฉาย. 2551. โภชนาการกับผลไม้. พิมพ์ครั้งที่ 1. กรุงเทพมหานคร : สารคดี.
- วิจิตร วังไ. 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.
- รวานูช 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.
- สมณฑา วัฒนสินธุ์. 2545. จุลชีววิทยาทางอาหาร. พิมพ์ครั้งที่ 1. กรุงเทพมหานคร : โรงพิมพ์มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย. 2531. รายงานการศึกษาการใช้ประโยชน์จากก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ในการเก็บรักษาผักผลไม้สดเพื่อการส่งออก. ฉบับที่ 5 กรุงเทพมหานคร :สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย. (เอกสารไม่ตีพิมพ์)
- สวามินี นวลแขกกุล. 2546. การพัฒนาผลิตภัณฑ์เครื่องดื่มข้าวโพดเสริมเส้นใยอาหารจากกากที่เหลือจากการผลิตน้ำนมข้าวโพด. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท สาขาโภชนาการ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์และเทคโนโลยีการอาหาร 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. 17<sup>th</sup> 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. 2<sup>nd</sup> 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](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 Williams, 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/agsi/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. 7<sup>th</sup> 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  $\beta$ -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. 2<sup>nd</sup> 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 สีน้ำเงิน
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 แล้วคาลิเบรตด้วย pH 4.01 ต่อไปโดยทำเช่นเดียวกัน
2. หากต้องการเปลี่ยนเป็นระบบวัด กด measure เพื่อเข้าสู่ระบบการวัด ใส่ตัวอย่างในบีกเกอร์และวัดโดยจุ่มอิเล็กโทรดลงไป รอจนค่าตัวเลข pH ที่หน้าจอนิ่งจึงอ่านค่า

## ก. 3 การวัดค่าความหนืด



รูป ก .2 Brookfield Viscometer

### เครื่องมือและอุปกรณ์

1. เครื่องวัดค่าความหนืด (Brookfield Viscometer รุ่น DV-1)
2. เข็มวัด (spindle) เบอร์ 4 (เลือกเข็มวัด โดยทดสอบกับตัวอย่างแล้วได้ %torque อยู่ระหว่าง 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 ด้วยใส่ตัวอย่างยังไม่ต้องบรรจุตัวอย่าง
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

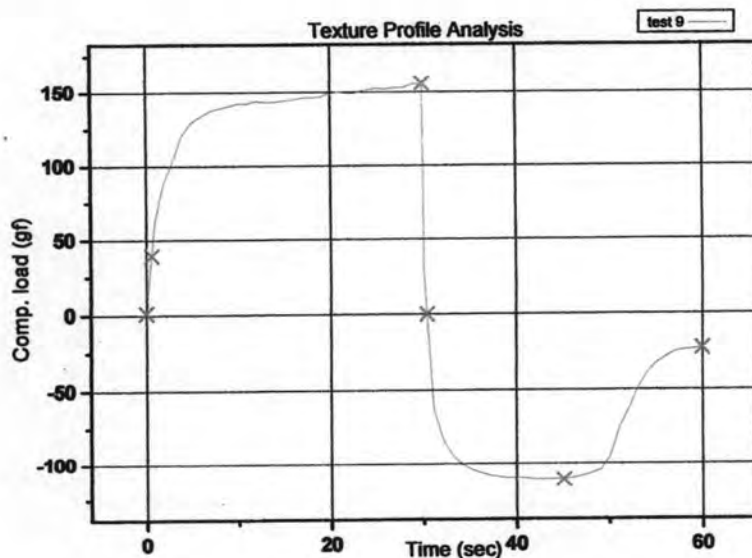
minimum : 0%

rate : 50 mm/min

cycle : 1

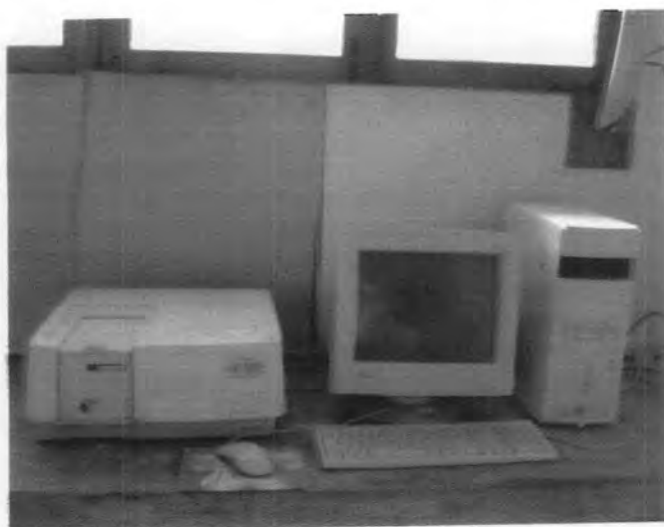
initial wave from direction : maximum limit

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 โดยปีเปตสารละลาย ascorbic จาก  
ข้อ 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 โดยใช้น้ำกลั่น (DW)

2. เติมสารละลายสีมาตรฐาน 9 ml ในหลอด No.1 รอประมาณ 15 วินาทีจึงนำไปวัดค่าการดูดกลืนแสง ค่าที่ได้คือ  $L_1$
3. ปรับให้ค่าของเครื่องเป็น 0 โดยใช้หลอด S
4. เติมสารละลายสีมาตรฐาน 9 ml ในหลอด No.2 เขย่า รอประมาณ 15 วินาที จึงนำไปวัดค่าการดูดกลืนแสง ค่าที่ได้คือ  $L_2$
5. บันทึกค่าของ working standard แต่ละตัว (ทั้งหมด 5 หลอด)
6. สร้างกราฟมาตรฐานระหว่าง  $L_1$  และค่า  $L_2$  โดยแกนนอนเป็นความเข้มข้นของ ascorbic acid (mg/100 ml) และค่า  $L_1 - L_2$  ของแต่ละ working standard เป็นแกนตั้ง

### วิธีทดลอง

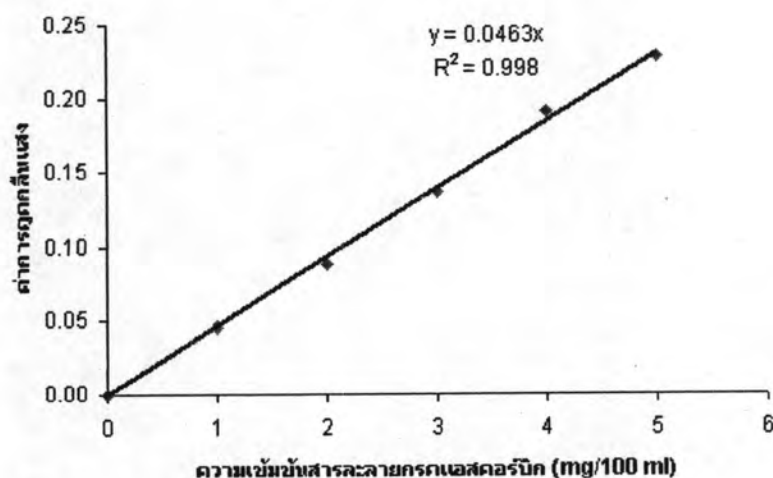
DW- น้ำกลั่น 10 ml

S- ตัวอย่างที่กรองได้ 1 ml+ น้ำกลั่น 9 ml

No.1- oxalic acid 0.4% 1 ml

No.2- ตัวอย่างที่กรองได้ 1 ml

1. ตัวอย่าง 10 g ใส่สารละลาย oxalic acid 0.4% 70 ml บดด้วยเครื่อง blender 3 นาที แล้วกรอง
2. เติมสารละลายสีมาตรฐาน 9 ml ในหลอด No.1 รอประมาณ 15 วินาที จึงนำไปวัดค่าการดูดกลืนแสง ค่าที่ได้คือ  $L_1$
3. ปรับให้ค่าของเครื่องเป็น 0 โดยใช้สารละลายในหลอด S
4. เติมสารละลายสีมาตรฐาน 9 ml ในหลอด No.2 เขย่า รอประมาณ 15 วินาทีจึงนำไปวัดค่าการดูดกลืนแสง ค่าที่ได้คือ  $L_2$
5. คำนวณค่า  $L_1 - L_2$  และหาความเข้มข้นของ ascorbic acid จากกราฟมาตรฐาน



รูป ก. 6 กราฟมาตรฐานสารละลายกรดแอสคอร์บิก



### 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 แล้วละลายใน  
น้ำกลั่น 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 เจือ  
จางด้วยน้ำกลั่นเป็น 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. ปิเปตสารละลายที่กรองได้ 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 ( $121^{\circ}\text{C}$ ) นาน 15 นาที
2. ชั่งตัวอย่าง 10 g ใส่ถุง stomacher เติมสารละลาย peptone 90 ml เขย่าให้ตัวอย่างกระจายตัว ได้ตัวอย่างเจือจาง 1:10
3. ใช้ปิเปตดูดตัวอย่าง 1 ml ใส่จานเพาะเชื้อ
4. เทอาหารเลี้ยงเชื้อ standard plate count agar ที่มีอุณหภูมิ  $45^{\circ}\text{C}$  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 ( $121^{\circ}\text{C}$ ) นาน 15 นาที (ปรับ pH ให้ได้ 3.5 ด้วย tartaric acid เข้มข้น 10% ซึ่งผ่านการฆ่าเชื้อแล้ว)
2. เทอาหารเลี้ยงเชื้อ potato dextrose agar ที่อุณหภูมิ  $45^{\circ}\text{C}$  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 มะละกอ กัลยหอม และสับปะรด รวมทั้งไม่มีอคติต่อผลไม้ทั้ง 3 ชนิด โดยใช้แบบทดสอบใน ง. 1 ในภาคผนวก ง

1.2 ใช้แบบทดสอบ ranking test โดยผู้ทดสอบต้องสามารถเรียงลำดับความเข้มข้นของรสเปรี้ยว 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 (%) |      |      |      |
|---------|--------------------|----------------------|------|------|------|
| หวาน    | น้ำตาลทราย(ซูโครส) | 2                    | 5    | 10   | 16   |
| เปรี้ยว | กรดซิตริก          | 0.05                 | 0.08 | 0.15 | 0.20 |

1.3 ใช้แบบทดสอบ triangle test เพื่อยืนยันผลการคัดเลือกว่าผู้ทดสอบมีคุณสมบัติทางประสาทสัมผัสที่ดี 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 จากนั้นให้ผู้ทดสอบที่ผ่านการฝึกฝนมารวมกันกำหนดลักษณะทางประสาทสัมผัสของผลไม้ปั่นตัวอย่าง และหาความเข้มของคุณลักษณะที่กำหนดโดยใช้ผลไม้ปั่นที่จำหน่ายในท้องตลาดจำนวน 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 ปริมาณพีรไบโอติก และการศึกษาอายุการเก็บ ข้อมูลที่ทำการศึกษได้แก่ ความคิดเห็นเกี่ยวกับผลิตภัณฑ์ในด้าน ความชอบ ด้านสี กลิ่น รสชาติ และความชอบรวม โดยวิธีการให้คะแนนความชอบ (1-9) การยอมรับของผู้บริโภค นำข้อมูลที่ได้มาประมวลผล และวิเคราะห์ผลโดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูปทางสถิติ



ภาคผนวก ง  
แบบทดสอบทางประสาทสัมผัส

ง. 1 แบบประเมินทางประสาทสัมผัสใช้ในขั้นตอนคัดเลือกผู้ทดสอบเบื้องต้น

1. ประวัติ

ชื่อ-สกุล

ที่อยู่

โทร.

2. นิสัยการบริโภค

- ท่านชอบรับประทานผลไม้หรือไม่ ถ้าใช่กรุณาบอกชนิดของผลไม้ที่ท่านชอบรับประทาน

- ท่านไม่รับประทานผลไม้อะไรบ้าง

3. คำถามทั่วไป

ความสามารถในการรับรู้ สี กลิ่น รส และเนื้อสัมผัสของท่านเป็นอย่างไร

สี            กลิ่น            รส            เนื้อสัมผัส

ดีกว่าคนทั่วไป

ปานกลาง

ต่ำกว่าคนทั่วไป

ง. 2 แบบประเมินทางประสาทสัมผัสใช้ในขั้นตอนคัดเลือกผู้ทดสอบ

แบบสอบถามการจัดลำดับทั่วไป

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

รหัสตัวอย่าง

ลำดับความหวาน

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

คำแนะนำ ท่านจะได้รับตัวอย่าง 4 ตัวอย่าง กรุณาบ้วนปากด้วยน้ำที่เตรียมให้ก่อนทดสอบทุกตัวอย่าง 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) ที่ผลิตจากมะละกอกล้วยหอม และสับปะรดตีปั่นรวมกัน ก่อนพาสเจอร์ไรซ์

คำแนะนำ กรุณาทดสอบตัวอย่างต่อไป นี้ โดยบ้วนปากด้วยน้ำที่เตรียมให้ก่อนทดสอบทุกตัวอย่าง และ เริ่มทดสอบตัวอย่างตามลำดับจากซ้ายไปขวา เมื่อท่านทดสอบแต่ละตัวอย่างแล้ว กรุณาทำเครื่องหมาย “ | ” พร้อมรหัสตัวอย่างกำกับบนสเกลคะแนนที่กำหนดต่อไปนี้

#### 1. ลักษณะปรากฏ (appearance)

สี

\_\_\_\_\_

สีไม่น่ารับประทาน

\_\_\_\_\_

สีสวยชวนรับประทาน

\_\_\_\_\_

ความเป็นมันวาวที่ผิว

\_\_\_\_\_

ไม่มีความมันวาวเลย

\_\_\_\_\_

มีความมันวาวดี

\_\_\_\_\_

ความข้น

\_\_\_\_\_

เหลวเกินไป

\_\_\_\_\_

ข้นพอเหมาะ

#### 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 กรุณาทดสอบตัวอย่างต่อไปนี้อย่างระมัดระวัง โดยบ้วนปากด้วยน้ำที่เตรียมให้ก่อนทดสอบทุกตัวอย่าง 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 กรุณาทดสอบตัวอย่างต่อไปี้ 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 แบบทดสอบความชอบของผู้ทดสอบเมื่อแปรปริมาณฟรุ๊โอดิกที่เสริมในผลไม้ตปน และ  
ศึกษาอายุการเก็บ

แบบทดสอบทางประสาทสัมผัส

Hedonic scale test

ชื่อ-สกุล ผู้ทดสอบ \_\_\_\_\_ วันที่ \_\_\_\_\_

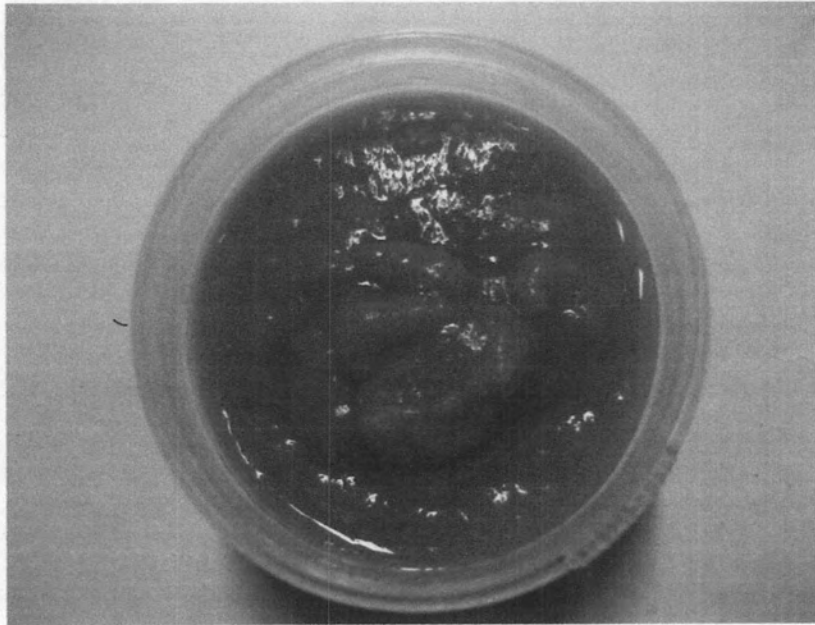
คำแนะนำ กรุณาทดสอบตัวอย่างต่อไปนี โดยบ้วนปากด้วยน้ำที่เตรียมให้ก่อนทดสอบทุกตัวอย่าง และ  
เริ่มทดสอบตัวอย่างตามลำดับจากซ้ายไปขวา เมื่อท่านทดสอบแต่ละตัวอย่างแล้ว กรุณาระบุระดับ  
ความชอบของท่านที่มีต่อตัวอย่างนั้นๆ

|                 |   |
|-----------------|---|
| 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 ผลิตภัณฑ์ผลไม้ตีปั่นพร้อมบริโภคน้ำเสริมด้วยไฟเบอร์

ภาคผนวก จ

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

| ลำดับที่<br>(No.) | สารอาหาร<br>(Nutrient)                      | ปริมาณที่แนะนำ<br>ต่อวัน (Thai RDI) | หน่วย<br>(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<br>(Total Carbohydrate) | 300*                                | กรัม (g)                                   |
| 6.                | ใยอาหาร (Dietary Fiber)                     | 25                                  | กรัม (g)                                   |
| 7.                | วิตามินเอ (Vitamin A)                       | 800                                 | ไมโครกรัม อาร์ อี (µg RE)                  |
| 8.                | วิตามินบี 1 (Thiamin)                       | 1.5                                 | มิลลิกรัม (mg)                             |
| 9.                | วิตามินบี 2 (Riboflavin)                    | 1.7                                 | มิลลิกรัม (mg)                             |
| 10.               | ไนอะซิน (Niacin)                            | 20                                  | มิลลิกรัม เอ็น อี (mg NE)                  |
| 11.               | วิตามินบี 6 (Vitamin B6)                    | 2                                   | มิลลิกรัม (mg)                             |
| 12.               | โฟเลต (Folate)                              | 200                                 | ไมโครกรัม (µg)                             |
| 13.               | ไบโอติน (Biotin)                            | 150                                 | ไมโครกรัม (µg)                             |
| 14.               | กรดแพนโทธินิก (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-ที อี<br>(mg $\alpha$ -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<br>(No.) | สารอาหาร<br>(Nutrient)  | ปริมาณที่แนะนำ<br>ต่อวัน (Thai RDI) | หน่วย<br>(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 กรัมให้พลังงาน 9 กิโลแคลอรี, โปรตีน 1 กรัมให้พลังงาน 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 RE = 1 m g retinol = 6 m g b -carotene = 3.33 IU

2.2 ไนอะซิน NE = Niacin equivalent

1 NE = 1 mg niacin = 60 mg tryptophan

2.3 วิตามินอี a -TE = a -Tocopherol equivalent

1 a -TE = 1 mg D-a -tocopherol = 1.5 IU

2.4 วิตามินดีมีหน่วยเป็น ไมโครกรัม โดยคำนวณเป็น cholecalciferol

1 m g = 40 IU

ที่มา : กระทรวงสาธารณสุข, 2541

ภาคผนวก ข

ตารางที่ ข.1 ต้นทุนการผลิตผลิตภัณฑ์ผลไม้ตีปนเสริมฟรีไบโอติก

| วัตถุดิบ      | ราคาต่อหน่วย<br>(บาท) | ปริมาณ<br>ตามสูตร<br>(g) | ปริมาณที่ใช้<br>ต่อถ้วย (กรัม) | ราคา<br>(บาท) |
|---------------|-----------------------|--------------------------|--------------------------------|---------------|
| มะละกอดีปั่น  | 40                    | 53.33                    | 49.38                          | 2.19          |
| กล้วยตีปน     | 360                   | 33.33                    | 30.86                          | 0.62          |
| สับปะรดตีปน   | 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

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

