เอกสารอ้างอิง

1. สุกิจ บิดารังษี. บริษัทวุ้นเส้นตะวันออกจำกัด. สัมภาษณ์. 10 กันยายน 2530.

2. Thompson, L.U., "Preparation and Evaluation of Mungbean Protein Isolates," Journal of Food Science, 42, 202-206, 1977.

3. Manley,C.H.,J.S. McCann and R.L. Swane Jr., "The Chemical Base of The Taste and Flavor Enhancing Properties of Hydrolyzed Protein," The Quality of Food and Beverage Chemistry and Technology Vol.1, 61-82, Academic Press Inc., London, 1981.

4. สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม, กระทรวงอุตสาหกรรม," มาตรฐานอุตสาหกรรม น้ำซอสปรุงรส," สิทธิพันธ์การพิมพ์, กรุงเทพมหานคร, 2513.

5. พีระศักดิ์ ศรีนิเวศน์, " ถั่วเขียว," พืชเศรษฐกิจเล่ม 2, หน้า 209-234, ภาควิชาพืชไร่นา คณะเกษตร, 2527.

6. กองส่งเสริมการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์, การปลูกถั่วเขียว (สุพล ธนูรักษ์ และ นิศากร พลับรู้การ), หน้า 1-17, รพ.องค์การสงเคราะห์ทหารผ่านศึก, กรุงเทพมหานคร, พิมพ์ครั้งที่ 7, 2529.

7. ศูนย์สถิติทางการเกษตร สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์, สถิติการเพาะปลูกของประเทศไทย ปีเพาะปลูก 2528/29, หน้า 54-59, กรุงเทพมหานคร, 2529.

8. สมชาย จอมดวง, "การผลิตและการทดสอบลักษณะผลิตภัณฑ์โปรตีนจากถั่วเขียวและถั่วเหลือง," วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต คณะอุตสาหกรรมการเกษตร บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, 2528.

9. Smith, A.K. and S.J. Circle, Soybeans:Chemistry and Technology Volume I:Protein, pp. 94, AVI-Publishing Co., Connecticut, U.S.A, 1972.

10. Asian Vegetable Research and Development Center (AVRDC), Mungbean Report for 1975, Shanhoa, Taiwan, Repulbic of China, 1975.

11. วุฒิชัย นาครักษา, "การศึกษาสมบัติทางเคมีและฟิสิกส์ของพันธุ์ถั่วเขียวที่เหมาะสมต่อการใช้ประโยชน์," วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต คณะอุตสาหกรรมเกษตร บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, 2526.

12. Coffmann, C. W., and V. V. Garcia, "Functional Properties and Amino Acid Content of a Protein Isolate from Mungbean Flour," Journal of Food Technology, 12, 473-484, 1977.

13. กิตติพงษ์ ห่วงรักษ์, "ตัวแปรในกระบวนการผลิตและการทดแทนแป้งถั่วเขียวด้วยแป้งถั่วบางชนิดในการผลิตวุ้นเส้น," วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต ภาควิชาเทคโนโลยีทางอาหาร บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2530.

14. กองวิทยาศาสตร์ชีวภาพ, "วุ้นเส้น," อุตสาหกรรมสาร, 8(5), หน้า25-31, 2508.

15. กรมวิทยาศาสตร์บริการ, "วุ้นเส้น," รายงานกิจกรรมวิทยาศาสตร์บริการ, ฉบับที่31, กระทรวงวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและการพลังงาน, กรุงเทพมหานคร, 2511.

16. วรรณพร คิริโรจน์, "การปรับปรุงคุณภาพของแป้งมันสำปะหลังโดยการแปรสภาพทางเคมี," วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต ภาควิชาเทคโนโลยีทางอาหาร บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2530.

17. ลิขิต แดดภู่, "สถานภาพโรงงานอุตสาหกรรมวุ้นเส้น", เอกสารประกอบการสัมมนาเชิงปฏิบัติการเรื่องการปรับปรุงกระบวนการผลิตในอุตสาหกรรมขนาดย่อม:อุตสาหกรรมวุ้นเส้น, หน้า 1-17, สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย, 14-15 พ.ย. 2527.

18. สุมาลัย ศรีกำไลทอง และ โชติ วิมลเฉลา, "สถานภาพโรงงานอุตสาหกรรมวุ้นเส้น", เอกสารประกอบการสัมมนาเชิงปฏิบัติการเรื่องการปรับปรุงกระบวนการผลิตในอุตสาหกรรมขนาดย่อม:อุตสาหกรรมวุ้นเส้น,หน้า 1-17, สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย, 14-15 พ.ย.2527.

19. ธนิตย์ เลิสวนารินทร์, "การศึกษาการทำวุ้นเส้นเบื้องต้นจากแป้งถั่วเขียว," วิทยานิพนธ์ระดับปริญญาตรี ภาควิชาอุตสาหกรรมการเกษตร คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, 2522.

20. Siegel, A., Food Legume Processing and Utilization, pp. 78, Agriculture, Food and Nutrition Sciences Divisions, Internation Development Research Centre, Ottawa, Canada, 1976.

21. สุนันทา วุฒิสกุล, "ศึกษาการทำนมเปรี้ยวโดย Mungbean Extract," ปัญหาพิเศษปริญญาตรี คณะอุตสาหกรรมเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, 2519.

22. Yokotsuka, T., "Aroma and Flavor of Japanese Soy Sauce," Advance in Food Research, 10, 75-134, 1962.

23. วิเชียร ลีลาวัชรมาศ, ซีอิ๊วเล่ม2, หน้า47-89, ภาควิชาวิทยาศาสตร์การอาหาร คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, พิมพ์ครั้งที่ 1, 2524.

24. สถาบันค้นคว้าและพัฒนาผลิตภัณฑ์อาหาร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, ถั่วเหลืองและการใช้ประโยชน์ในประเทศไทย (วันชัย สมชิต)," หน้า 126-129, บ.สยามออฟเซ็ทจำกัด, กรุงเทพมหานคร, 2525.

25. _____ , "ซอสปรุงรสตลาด 200 ล้าน," คู่แข่ง 3(31), หน้า93, กรุงเทพมหานคร, 2526.

26. มีนา ใบโพธิ์วงค์, "การศึกษาการทำซีอิ๊วจากถั่วผสมโดยวิธีย่อยด้วยกรด," ปัญหาพิเศษปริญญาตรี คณะอุตสาหกรรมเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, 2518.

27. ลมัย ชูเกียรติวัฒนา, "การวิเคราะห์ปริมาณโปรตีนในขบวนการทำน้ำซอสปรุงรส," วิทยานิพนธ์ระดับปริญญาตรี ภาควิชาเคมี คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒบางแสน, 2524.

28. จารุรัตน์ เดียงนภาเจริญ. บริษัทไทยเทพรส จำกัด, สัมภาษณ์, 19 กันยายน 2530.

29. Pham, C.B., and R.R.Del Rosario, "The Preparation of Protein Hydrolysate from Defatted Coconut and Soybean meal: II.Quality and Sensory Evaluation of Products," Journal Food Technology, 18, 21-24, 1983.

30. วราภรณ์ วงศ์แจ่มเจริญ และ แววตา สมมิตร, "การศึกษาการใช้ประโยชน์จากกากเนื้อไก่ที่เหลือจากโรงงานอุตสาหกรรม," วิทยานิพนธ์ระดับปริญญาตรี ภาควิชาเทคโนโลยีทางอาหาร คณะวิทยาศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2527.

31. Kodama, M., T. Ogata and T. Nakamura, "Application of Pig Blood Hydrolysates to Seasonings," Journal of Japanese Society of Food Science and Technology, 31(6), 384-386, 1984.

32. Dzanic, H., I. Mujic and Vera Scedarki-Hack, "Protein Hydrolysates from Soy Grits and Dehydrated Alfafal, Journal of Agriculture and Food Chemistry, 33, 635-638, 1985.

33. Hill, L.R., "Hydrolysis of Protein," Advances in Protein Chemistry, 20, 37-59, 1965.

34. Pham, C.B., and R.R.Del Rosario, "The Preparation of Protein Hydrolysate from Defatted Coconut and Soybean meal: I.Effect of Process Variable on the Amino Acid Released and Flavour Development," Journal Food Technology, 18, 21-24, 1983.

35. Lee, F.A., Basic Food Chemistry, 289-291, AVI Publishing Co. Inc., Westport Connecticut, 1983.

36. Roxas, B. and G. Konrad, "Maillard Reaction in Acid Medium," Advance in Carbohydrate Chemistry, 14, 110-111, 1959.

37. Lieske, B., and G. Konrad, "Formation of Humin Substance and Yield of Amino Acid with Acid Hydrolysis of Casien," Lebensmittelindustrie, 26(10),449-451, 1979. cited in FSTA, 13, 6P940, 1981.

38. Chiba Shoyu KK., "Use of New Protein Sources," Journal of the Japan Soy Sauce Research Institute, 6(3), 92-95,1980.

39. บุญเลิศ เพชรฤกษ์วงศ์ และ กิตติ ศรีละกิจวิมล, "การแยกสกัดสารโดยใช้หลักการดูดซับ," วิทยานิพนธ์ระดับปริญญาตรี ภาควิชาเคมีเทคนิค คณะวิทยาศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2525.

40. Lurgi Gesellschaft fur Chemotechick m.b.h., Activated Carbon and Its Applications, pp. 1-26, Frankfurt, Germany, 1978.

41. สุมาลี เหลืองสกุล, จุลชีววิทยาทางอาหาร, หน้า65, 87, ภาควิชาชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์

42. AACC, Approved Method of The American Association of Cereal Chemists, American Association of Cereal Chemists, 7th.revised, 1976.

43. MedCalf, D.G., and K.A. Filles., "Wheat Starches, I.Composition of Physiochemical Properties," Cereal Chemistry, 42(6), 558-568, 1965.

44. AØAC, Øfficial Methods of Analysis, Association of Øfficial Analytical Chemists, 12.th.ed., 1975.

45. จรัญ จันทลักขณา, สถิติวิธีวิเคราะห์และวางแผนงานวิจัย, สำนักพิมพ์ไทยวัฒนาพานิช, กรุงเทพมหานคร, พิมพ์ครั้งที่ 5, 2527.

46. บริษัท แมคแคน อีริคสัน จำกัด, รายงานการสำรวจตลาดของผลิตภัณฑ์น้ำซอสปรุงรส, กรุงเทพมหานคร, 2530.

47. กองโภชนาการ กรมอนามัย กระทรวงสาธารณสุข, ตารางชนิด และปริมาณของกรดอะมิโนในอาหารไทย, หน้า 15, กรุงเทพมหานคร, พฤษภาคม 2526.

48. Vickery, H.B., "The Rate of Hydrolysis of Wheat Gliadin," Journal of Biochemical and Chemistry, 53, 495-511, 1922.

49. Greenberg, D.M. and N.F. Burk, "Rate of Hydrolysis of Proteins in Acid as Measured by the Formation of Amino Nitrogen," Journal of the American Chemical Society, 49, 275-286, 1927.

50. พอใจ ลิ้มพันธ์อุดม และ ประจิตร เหรียญวิจิตร, "น้ำปลาหมักกระดอง," วิทยานิพนธ์ระดับปริญญาตรี ภาควิชาเทคโนโลยีทางอาหาร คณะวิทยาศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2527.

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ภาคผนวก

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ภาคผนวก ก

วิธีการตรวจสอบทางเคมี และวิธีการคำนวณ

1.1 <u>วิธีวิเคราะห์การละลายของโปรตีน</u> แสดงเป็น ค่าดัชนีการละลายของไนโตรเจน (% Nitrogen solubility index)(41)

ใช้ตัวอย่างโปรตีนถั่วเขียว 5 กรัม ละลายน้ำ 200 มิลลิลิตร ในบีกเกอร์ขนาด 600 มิลลิลิตร กวนผสมอย่างสม่ำเสมอด้วยเครื่องกวนแม่เหล็กไฟฟ้าเป็นเวลา 2 ชั่วโมง ที่อุณหภูมิห้อง (30 °C) ปรับปริมาตรเป็น 250 มิลลิลิตรโดยใช้ขวดปริมาตร ทิ้งไว้ 1-2 นาที นำส่วนผสม(ส่วนใส)ประมาณ 40 มิลลิลิตร ใส่ในหลอดแก้วขนาด 50 มิลลิลิตร เข้าเครื่องเซนตริฟิวจ์เหวี่ยงที่ความเร็วรอบ 1,500 รอบต่อนาที เป็นเวลา 10 นาที บิเปตส่วนใส 25 มิลลิลิตร นำไปวิเคราะห์หาปริมาณไนโตรเจนทั้งหมด

<u>วิธีคำนวณ</u> ให้คำนวณร้อยละโดยน้ำหนักของดัชนีการละลายของไนโตรเจน (% Nitrogen solubility index) จากสูตรต่อไปนี้

$$\% \text{ Water soluble nitrogen} = \frac{(S-B) \times N \times 0.14 \times 100}{\text{น้ำหนักของตัวอย่าง (กรัม)}}$$

$$\text{ดัชนีการละลายของไนโตรเจน (\% Nitrogen solubility index)} = \frac{\% \text{ Water soluble nitrogen} \times 100}{\% \text{ ไนโตรเจนในวัตถุดิบ}}$$

เมื่อ S คือ มิลลิลิตรของกรดซัลฟุริคที่ใช้ในการไตเตรทของตัวอย่าง

B คือ มิลลิลิตรของกรดซัลฟุริคที่ใช้ในการไตเตรทของBlank

N คือ นอร์มัลลิตี (normality) ที่แท้จริงของกรดซัลฟุริคที่ใช้ในการไตเตรท

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

1.2 วิธีวิเคราะห์ความสามารถในการจับกับน้ำ (Water binding capacity) (43)

ใช้ตัวอย่างโปรตีนถั่วเขียว 1 กรัม เขย่าผสมกับน้ำกลั่น 10 มิลลิลิตร ในหลอดแก้ว เป็นเวลา 1 ชั่วโมง แล้วนำไปเหวี่ยงแยกที่ความเร็วรอบ 2,500 รอบต่อนาที เป็นเวลา 15 นาที เทน้ำทิ้งแล้วตั้งหลอดเอียงคว่ำลง 10-15 องศา บนกระดาษซับให้สะเด็ดน้ำ เป็นเวลา 10 นาที แล้วชั่งน้ำหนัก

วิธีคำนวณ ให้คำนวณเท่าของความสามารถในการจับกับน้ำของโปรตีนจากสูตรต่อไปนี้

$$\text{ความสามารถในการจับกับน้ำ (Water binding capacity)} = \frac{\text{น้ำหนักน้ำที่เกาะกับตัวอย่างโปรตีน}}{\text{น้ำหนักตัวอย่าง(กรัม)}}$$

1.3 วิธีวิเคราะห์ปริมาณไนโตรเจนทั้งหมด (4)

ย่อยน้ำซอสปรุงรสผสมน้ำ (1:19) 10 มิลลิลิตร ในขวดเคล์ดาล(kjeldahl flask) ด้วยตัวเร่งปฏิกิริยาเซเลเนียม (selenium catalyst) 0.05 กรัม และกรดซัลฟุริกเข้มข้น 20 มิลลิลิตร จนกระทั่งได้สารละลายใส และย่อยต่อไปอีก 1 ถึง 2 ชั่วโมง แล้วทิ้งไว้ให้เย็นถ่ายสารละลายที่ได้ลงในขวดกลั่นให้หมด โดยใช้น้ำกลั่นช่วยล้างจนได้ปริมาตรประมาณ 200 มิลลิลิตร เติมโซเดียมไฮดรอกไซด์ (sodium hydroxide) ร้อยละ 40 ประมาณ 90 มิลลิลิตร แล้วกลั่นแอมโมเนีย(ammonia) ที่เกิดขึ้นลงในกรดบอริก (boric acid) ร้อยละ 4 50 มิลลิลิตร ซึ่งมีเมทธิเรด-เมทธิลีนบลูอินดิเคเตอร์ (methyl red-methylene blue indicator) อยู่แล้ว 2 หรือ 3 หยด จนกระทั่งปริมาตรของสารละลายในขวดกลั่นเหลืออยู่ประมาณ 1/3 ของปริมาตรเดิม ไตเตรทแอมโมเนียที่กลั่นได้ด้วยกรดซัลฟุริก ความเข้มข้น 0.1 นอร์มัล ($0.1N\ H_2SO_4$)

วิธีคำนวณ ให้คำนวณน้ำหนักเป็นกรัมของไนโตรเจนจากสูตรต่อไปนี้

$$X = YN \times 28$$

เมื่อ X คือ จำนวนกรัมของไนโตรเจนทั้งหมดในตัวอย่างน้ำซอสปรุงรส 1 ลิตร

Y คือ จำนวนมิลลิลิตรของกรดซัลฟุริก ที่ใช้ในการไตเตรท

N คือ นอร์มัลลิตี (normality) ที่แท้จริงของกรดซัลฟุริค ที่ใช้ในการไตเตรท

1.4 วิธีวิเคราะห์ปริมาณอะมิโนแอซิดไนโตรเจน (4)

อะมิโนแอซิดไนโตรเจน คือ ผลต่างคิดเป็นกรัมระหว่างฟอร์มัลดิไฮด์ไนโตรเจน (formaldehyde nitrogen) กับ แอมโมเนียคัลไนโตรเจน (ammoniacal nitrogen) ในน้ำซอสปรุงรส 1 ลิตร

1.4.1 วิธีวิเคราะห์ฟอร์มัลดิไฮด์ไนโตรเจน

เตรียมฟอร์มัลดิไฮด์ (formaldehyde) ให้มี pH 9 โดยใช้โซเดียมไฮดรอกไซด์เติมโซเดียมไฮดรอกไซด์ความเข้มข้น 0.1 นอร์มัล (0.1N NaOH) ลงในน้ำซอสปรุงรสผสมน้ำ (1:19) 10 มิลลิลิตร จนได้ pH7 ผสมฟอร์มัลดิไฮด์ที่เตรียมไว้ลงไป 10 มิลลิลิตร แล้วไตเตรท ด้วยโซเดียมไฮดรอกไซด์ความเข้มข้น 0.1 นอร์มัล จนได้ pH9 การวัดค่า pH ให้ใช้เครื่องวัดความเป็นกรด-ด่าง

วิธีคำนวณ ให้คำนวณน้ำหนักเป็นกรัมของฟอร์มัลดิไฮด์ไนโตรเจนจากสูตรต่อไปนี้

$$X = YN \times 28$$

เมื่อ X คือ จำนวนกรัมของฟอร์มัลดิไฮด์ในน้ำซอสปรุงรส 1 ลิตร

Y คือ จำนวนมิลลิลิตรโซเดียมไฮดรอกไซด์ความเข้มข้น 0.1 นอร์มัลที่ใช้ในการที่ใช้ในการไตเตรท

N คือ นอร์มัลลิตีที่แท้จริงของโซเดียมไฮดรอกไซด์ที่ใช้ในการไตเตรท

1.4.2 วิธีวิเคราะห์แอมโมเนียคัลไนโตรเจน

เติมแมกนีเซียมออกไซด์ (magnesium oxide) 3 กรัม และ น้ำประมาณ 100 มิลลิลิตรลงในน้ำซอสปรุงรสผสมน้ำ (1:19) 50 มิลลิลิตร แล้วกลั่นแอมโมเนียลงในกรดบอริกร้อยละ 4 50 มิลลิลิตร ซึ่งมีเมทธิเรด-เมทธิลีนบลู อยู่แล้ว 2 หรือ 3 หยด จนกระทั่งปริมาตรของน้ำยาในขวดกลั่นเหลืออยู่ประมาณ 1/4 ของปริมาตรเดิม ไตเตรทแอมโมเนียที่กลั่นได้ด้วยกรดซัลฟูริกความเข้มข้น 0.1 นอร์มัล

วิธีคำนวณ ให้คำนวณน้ำหนักเป็นกรัมของแอมโมเนียคัลไนโตรเจน ดังนี้

$$X = YN \times 5.6$$

เมื่อ X คือ จำนวนกรัมของแอมโมเนียคัลไนโตรเจนในตัวอย่างน้ำซอสปรุงรส 1 ลิตร

Y คือ จำนวนมิลลิลิตรของกรดซัลฟุริก ที่ใช้ในการไตเตรท

N คือ นอร์มัลลิตีที่แท้จริงของกรดซัลฟุริก ที่ใช้ในการไตเตรท

1.5 วิธีวิเคราะห์ปริมาณโซเดียมคลอไรด์ (4)

เติมสารละลายซิลเวอร์ไนเทรตความเข้มข้น 0.1 นอร์มัล (0.1N $AgNO_3$) 30 มิลลิลิตร กรดไนทริกความเข้มข้น 6 นอร์มัล (6N HNO_3) 5 มิลลิลิตร และ เฟอร์ริกอลัมอินดิเคเตอร์(ferric alum indicator) 5 มิลลิลิตร ลงในน้ำซอสปรุงรสผสมน้ำ (1:19) 10 มิลลิลิตร แล้วไตเตรทซิลเวอร์ไนเทรตที่เหลือด้วยสารละลายโปตัสเซียมไธโอไซอะเนตความเข้มข้น 0.1 นอร์มัล(0.1 N KCNS)

วิธีคำนวณ ให้คำนวณน้ำหนักเป็นกรัมของโซเดียมคลอไรด์จากสูตรต่อไปนี้

$$X = 117.0 (30N_1 - YN_2)$$

เมื่อ X คือ จำนวนกรัมของโซเดียมคลอไรด์ในตัวอย่างน้ำซอสปรุงรส 1 ลิตร

Y คือ จำนวนมิลลิลิตรของสารละลายโปตัสเซียมไธโอไซอะเนต ที่ใช้ในการไตเตรท

N_1 คือ นอร์มัลลิตีที่แท้จริงของสารละลายซิลเวอร์คลอไรด์ที่ใช้ทำปฏิกริยากับคลอไรด์

N_2 คือ นอร์มัลลิตีที่แท้จริงของสารละลายโปตัสเซียมไธโอไซอะเนต ที่ใช้ในการไตเตรท

1.6 วิธีวิเคราะห์ Volatite compound pattern โดยวิธี Chloroform extract

ปิเปตตัวอย่าง 2 มิลลิลิตร ผสมกับ คลอโรฟอร์ม 2 มิลลิลิตร ในหลอดแก้ว ใช้เครื่อง Vortex-Genie (Model K-550-GE) ช่วยให้เกิดการสกัดได้ดีขึ้น เป็นเวลา 2 นาที จากนั้น

ทิ้งให้เกิดการแยกชั้น ใช้ไมโครไซริงค์ดูดของเหลวเฉพาะชั้นของคลอโรฟอร์มมา 2 ไมโครลิตร ฉีดของเหลวเข้าเครื่อง Gas-Liquid Chromatography โดยมีสภาวะ ดังนี้

Column : 10%PEG-20M on SW 60/80 mesh

Column temperature : 170 °c

Injection temperature : 200 °c

Detector (FID) temperature : 200 °c

Carrier gas (N_2) flow rate : 30 ml/min.

1.7 <u>การคำนวณร้อยละโปรตีนที่สกัดได้</u>

ปริมาณโปรตีนในโปรตีนถั่วเขียวย่อยด้วยกรด (กรัม) = X x Y x 6.25

เมื่อ X คือ ปริมาณไนโตรเจนทั้งหมดในโปรตีนถั่วเขียวย่อยด้วยกรด (กรัมต่อลิตร)

Y คือ ปริมาตรของโปรตีนถั่วเขียวย่อยด้วยกรดที่ได้ (ลิตร)

ปริมาณโปรตีนในวัตถุดิบ (กรัม) = P x Q

เมื่อ P คือ ปริมาณโปรตีนในวัตถุดิบ (ร้อยละโดยน้ำหนัก)

Q คือ น้ำหนักของวัตถุดิบที่ใช้ (กรัม)

ร้อยละโปรตีนที่สกัดได้ = $\frac{\text{ปริมาณโปรตีน(กรัม)ในโปรตีนถั่วเขียวย่อยด้วยกรด}}{\text{ปริมาณโปรตีน(กรัม)ในวัตถุดิบ}} \times 100$

1.8 <u>การคำนวณร้อยละการเพิ่มขึ้นของค่าสภาพการดูดกลืนแสงที่ 420 นาโนเมตร</u>

$$X = \frac{(Z-Y) \times 100}{Y}$$

เมื่อ X คือ ร้อยละการเปลี่ยนแปลงค่าสภาพการดูดกลืนแสงที่ 420 นาโนเมตร

Y คือ ค่าสภาพการดูดกลืนแสงที่ 420 นาโนเมตรของตัวอย่างก่อนการขจัดกลิ่น (dilution 1:19)

Z คือ ค่าสภาพการดูดกลืนแสงที่ 420 นาโนเมตรของตัวอย่างหลังการขจัดกลิ่น (dilution 1:19)

1.9 การคำนวณร้อยละการลดลงของค่าสภาพการดูดกลืนแสงที่ 420 นาโนเมตร

$$X = \frac{(Y-Z) \times 100}{Y}$$

เมื่อ X คือ ร้อยละการเปลี่ยนแปลงค่าสภาพการดูดกลืนแสงที่ 420 นาโนเมตร

Y คือ ค่าสภาพการดูดกลืนแสงที่ 420 นาโนเมตรของตัวอย่างก่อนการขจัดกลิ่น (dilution 1:19)

Z คือ ค่าสภาพการดูดกลืนแสงที่ 420 นาโนเมตรของตัวอย่างหลังการขจัดกลิ่น (dilution 1:19)

1.10 การคำนวณร้อยละการสูญเสียปริมาณไนโตรเจนทั้งหมด

$$X = \frac{(Y - Z) \times 100}{Y}$$

เมื่อ X คือ ร้อยละการสูญเสียปริมาณไนโตรเจนทั้งหมด

Y คือ ปริมาณไนโตรเจนทั้งหมด(กรัมต่อลิตร) ของตัวอย่างก่อนการขจัดกลิ่น

Z คือ ปริมาณไนโตรเจนทั้งหมด(กรัมต่อลิตร) ของตัวอย่างหลังการขจัดกลิ่น

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ภาคผนวก ข

วิธีการตรวจสอบทางจุลินทรีย์

ข.1 <u>วิธีวิเคราะห์ปริมาณจุลินทรีย์ทั้งหมดสำหรับโปรตีนถั่วเขียว</u>

-ชั่งตัวอย่างโปรตีนถั่วเขียว 11 กรัม ผสมลงในน้ำกลั่นที่ผ่านการฆ่าเชื้อแล้วจำนวน 99 มิลลิลิตร เพื่อให้ได้สารละลายตัวอย่างที่มีความเข้มข้น 10^{-1} เขย่าผสมกัน 5 นาที

-ทำการเจือจางสารละลายตัวอย่างด้วยน้ำกลั่นที่ผ่านการเชื้อแล้ว จนได้สารละลายที่มีความเข้มข้น 10^{-2}, 10^{-3} และ 10^{-4}

-ใช้บิเปตที่ฆ่าเชื้อแล้ว ดูดสารละลายตัวอย่างที่เตรียมได้จำนวน 1 มิลลิลิตร ใส่ในจานเลี้ยงเชื้อที่อบฆ่าเชื้อแล้ว (ทำ 2 ซ้ำ)

-เทอาหารเลี้ยงเชื้อ Nutrient agar ที่หลอมเหลวและยังอุ่นอยู่ลงในจานเลี้ยงเชื้อให้ทั่ว เขย่าจานให้สารละลายตัวอย่างกระจายไปทั่ว ๆ

-ทิ้งไว้ที่อุณหภูมิห้อง จนอาหารเลี้ยงเชื้อแข็งตัว นำไปบ่มในตู้เพาะเชื้ออุณหภูมิ 37 °ซ เป็นเวลา 48 ชั่วโมง นับจำนวนจุลินทรีย์ทั้งหมด โดยเลือกจานที่มีจำนวนโคโลนีระหว่าง 30-300 โคโลนี หาค่าเฉลี่ยคิดเป็นจำนวนจุลินทรีย์ต่อกรัมตัวอย่างโปรตีน

ข.2 <u>วิธีวิเคราะห์ปริมาณจุลินทรีย์ทั้งหมดสำหรับน้ำซอสปรุงรส</u>

-บิเปตน้ำซอสปรุงรส 11 มิลลิลิตร ผสมลงในสารละลายเกลือโซเดียมคลอไรด์ความเข้มข้น 20% ที่ผ่านการฆ่าเชื้อแล้วจำนวน 99 มิลลิลิตร เพื่อให้ได้สารละลายตัวอย่างที่มีความเข้มข้น 10^{-1} เขย่าผสมให้น้ำซอสปรุงรสกระจายไปทั่ว ๆ

-ทำการเจือจางสารละลายตัวอย่างด้วยสารละลายเกลือโซเดียมคลอไรด์ความเข้มข้น 20% ที่ผ่านการฆ่าเชื้อแล้ว จนได้สารละลายที่มีความเข้มข้น 10^{-2}, 10^{-3} และ 10^{-4}

-ใช้บิเปตที่ฆ่าเชื้อแล้ว ดูดสารละลายตัวอย่างที่เตรียมได้จำนวน 1 มิลลิลิตร ใส่ในจานเลี้ยงเชื้อที่อบฆ่าเชื้อแล้ว (ทำ 2 ซ้ำ)

-เทอาหารเลี้ยงเชื้อ Nutrient agar (ปรับให้มีความเข้มข้นของเกลือโซเดียมคลอไรด์เป็น 20%) ที่หลอมเหลวและยังอุ่นอยู่ลงในจานเลี้ยงเชื้อให้ทั่ว เขย่าจานให้สารละลายตัวอย่างกระจาย

ไปทั่ว ๆ

-ทิ้งไว้ที่อุณหภูมิห้อง จนอาหารเลี้ยงเชื้อแข็งตัว นำไปบ่มในตู้เพาะเชื้ออุณหภูมิ 37 °ซ เป็นเวลา 48 ชั่วโมง นับจำนวนจุลินทรีย์ทั้งหมด โดยเลือกจานที่มีจำนวนโคโลนีระหว่าง 30-300 โคโลนี หาค่าเฉลี่ยคิดเป็นจำนวนจุลินทรีย์ต่อมิลลิลิตรตัวอย่างน้ำซอสปรุงรส

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ภาคผนวก ค

แบบสอบถาม ค 1

<u>แบบประเมินคุณภาพของน้ำซอสปรุงรส</u>

ชื่อ _____ เพศ _____ วันที่ _____

โปรดพิจารณาลักษณะ และชิมผลิตภัณฑ์ที่ให้ แล้วให้คะแนนตามรายละเอียดที่กำหนดไว้ ซึ่งตรงกับความคิดเห็นของท่านมากที่สุด

ระดับของการยอมรับ 1-4 เป็นดังนี้

1 ยังใช้ไม่ได้ 2 เกือบใช้ได้

3 ยอมรับได้ 4 คุณภาพดีมาก

คุณภาพ	ลักษณะ			
ความใส	ขุ่น (1-2 คะแนน) ใส, มีตะกอน (3-4 คะแนน) ใส, ไม่มีตะกอน (5-10 คะแนน)			
	ระดับการยอมรับ (1-4)			
สี	สีดำ (1 คะแนน) สีน้ำตาลอมเหลือง (2-4 คะแนน) สีน้ำตาลอมแดง (5-7 คะแนน) สีน้ำตาลเข้ม (8-10 คะแนน)			
	ระดับการยอมรับ (1-4)			

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

คุณภาพ	ลักษณะ			
กลิ่น	กลิ่นฉุน,กลิ่นไหม้ หรือกลิ่นไม่พึงประสงค์อื่นๆ(0-5 คะแนน) กลิ่นเค็ม,คาว คล้ายกลิ่นน้ำปลามาก (6-10 คะแนน) กลิ่นเค็ม,คาว คล้ายกลิ่นน้ำปลาปานกลาง(11-15 คะแนน) กลิ่นเค็ม,คาว คล้ายกลิ่นน้ำปลาเล็กน้อย (16-20 คะแนน) กลิ่นหอมของน้ำซอสปรุงรสเล็กน้อย (21-25 คะแนน) กลิ่นหอมชวนรับประทานของน้ำซอสปรุงรส(26-30 คะแนน)			
	ระดับการยอมรับ (1-4)			
รสชาติ	1.รสแปลกปลอมต่างจากรสชาติของน้ำซอสปรุงรส เช่น รสขม - รสแปลกปลอมมาก (1-4 คะแนน) - รสแปลกปลอมแต่ยังเป็นที่ยอมรับ (5-7 คะแนน) - ไม่มีรสแปลกปลอม (8-10 คะแนน) 2.รสเค็ม - รสเค็มน้อยหรือมากไป (1-4 คะแนน) — น้อยไป / มากไป - รสเค็มพอเหมาะ (5-10 คะแนน) 3.รสหวานของน้ำตาล - รสหวานน้อยหรือมากไป (1-4 คะแนน) — น้อยไป / มากไป - รสหวานพอเหมาะ (5-10 คะแนน) 4.รสอูมามิ (รสชาติของผงชูรส) - รสอูมามิน้อยหรือมากไป (1-10 คะแนน) — น้อยไป / มากไป - รสอูมามิพอเหมาะ (11-20 คะแนน)			
	ระดับการยอมรับ (1-4)			

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

แบบทดสอบ ค. 2

<u>แบบทดสอบทางประสาทสัมผัส</u>

แบบสอบถามนี้มีจุดประสงค์เพื่อทดสอบระดับการยอมรับผลิตภัณฑ์เครื่องปรุงรสที่พัฒนาขึ้นมา โปรดชิมผลิตภัณฑ์ที่จัดให้ แล้ว ให้คะแนนความชอบที่มีต่อผลิตภัณฑ์ตามรายละเอียดที่แจ้งไว้ด้านล่างที่ตรงกับความรู้สึกของท่านมากที่สุด

ชื่อ..... อายุ ..... ปี เพศ .... วันที่ทดสอบ .....

โดย	ระดับคะแนน	1	หมายความว่า ไม่ชอบมากที่สุด
		2	ไม่ชอบมาก
		3	ไม่ชอบปานกลาง
		4	ไม่ชอบเล็กน้อย
		5	เฉย
		6	ชอบเล็กน้อย
		7	ชอบปานกลาง
		8	ชอบมาก
		9	ชอบมากที่สุด

ถ้าให้คะแนนต่ำกว่าระดับคะแนน 4 ลงไปถือว่าไม่ยอมรับ กรุณาให้เหตุผลที่ไม่ยอมรับด้วย

หมายเลขตัวอย่าง	ระดับคะแนน	เหตุผลที่ไม่ยอมรับ
...	.....	.....
...	.....	.....

ท่านคิดว่าผลิตภัณฑ์ที่นำมาทดสอบนี้จัดเป็นเครื่องปรุงรสชนิดใด กรุณาใส่ตัวอย่างหมายเลขลงหน้าชื่อของชนิดผลิตภัณฑ์นั้น

..... เป็น น้ำซอสปรุงรส
..... เป็น น้ำปลา
..... เป็น น้ำซีอิ๊ว
..... เป็นเครื่องปรุงรสชนิดอื่น เช่น .....

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ภาคผนวก ง

ตารางแสดงระดับการยอมรับลักษณะทางประสาทสัมผัส

ตารางที่ ง.1 ระดับการยอมรับเฉลี่ยของความใส สี กลิ่น และรสชาติ ของน้ำซอสปรุงรสที่มีจำหน่ายในท้องตลาด

ลักษณะ	ระดับการยอมรับเฉลี่ย±ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน			
	ผลิตภัณฑ์ A	ผลิตภัณฑ์ B	ผลิตภัณฑ์ C	ผลิตภัณฑ์ D
ความใส	3.58±0.51[a]	3.42±0.67[a]	3.50±0.52[a]	1.83±1.03[b]
สี	3.50±0.52[a]	3.00±0.43[a]	3.17±0.58[a]	3.08±1.00[a]
กลิ่น	3.50±0.21[a]	2.92±0.79[a]	3.54±0.50[a]	3.33±0.49[a]
รสชาติ	3.67±0.49[a]	2.83±0.72[b]	3.42±0.67[a]	3.42±0.79[a]

ค่าเฉลี่ยที่มีอักษรเหมือนกันในแนวนอน ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ95

ตารางที่ ง.2 ระดับการยอมรับเฉลี่ยของความใส สี กลิ่น และรสชาติ ของโปรตีนถั่วเขียวย่อยด้วยกรด

ลักษณะ	ระดับการยอมรับเฉลี่ย±ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน
ความใส	3.60±0.47
สี	2.88±0.74
กลิ่น	1.88±0.91
รสชาติรวม	2.42±0.79

ค่าเฉลี่ยที่มีอักษรเหมือนกันในแนวนอน ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ95

ตารางที่ ง.3 ระดับการยอมรับเฉลี่ยของความใส สี กลิ่น และรสชาติ ของโปรตีนถั่วเขียวย่อยด้วยกรด ที่ผ่านการขจัดกลิ่นด้วยวิธีการระเหยภายใต้สุญญากาศ ที่อุณหภูมิ และเวลาในระดับต่าง ๆ

ลักษณะ	ระดับการยอมรับเฉลี่ย±ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน					
	อุณหภูมิ 50 °ซ			อุณหภูมิ 60 °ซ		
	30 นาที	45 นาที	60 นาที	30 นาที	45 นาที	60 นาที
ความใส	3.25±0.77[a]	3.38±0.62[a]	3.38±0.62[a]	3.25±0.77[a]	3.25±0.68[a]	3.37±0.62[a]
สี	3.06±0.85[a]	3.19±0.66[a]	3.13±0.88[a]	3.06±0.57[a]	3.31±0.60[a]	3.19±0.54[a]
กลิ่น	2.50±0.73[a]	2.63±0.72[a]	2.50±0.60[a]	2.69±0.81[a]	2.56±0.81[a]	2.75±0.68[a]
รสชาติรวม	2.81±0.66[a]	2.69±0.48[a]	2.88±0.62[a]	2.75±0.68[a]	2.63±0.72[a]	2.88±0.62[a]

ค่าเฉลี่ยที่มีอักษรเหมือนกันในแนวนอน ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ ง.4 ระดับการยอมรับเฉลี่ยของความใส สี กลิ่น และรสชาติ ของโปรตีนถั่วเขียวย่อยที่ผ่านการขจัดกลิ่นด้วยวิธีการดูดซับด้วยคาร์บอนกัมมันต์ ที่ปริมาณคาร์บอนกัมมันต์ และเวลา ในระดับต่าง ๆ

ลักษณะ	ระดับการยอมรับเฉลี่ย±ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน					
	เวลา 1 ชั่วโมง			เวลา 2 ชั่วโมง		
	0.1 %	0.5 %	1.0 %	0.1 %	0.5 %	1.0 %
ความใส	3.00±0.89[a]	3.13±0.89[a]	3.13±0.09[a]	3.25±0.77[a]	3.38±0.72[a]	3.25±0.93[a]
สี	2.94±0.68[a]	2.56±0.73[b]	2.25±0.93[b]	3.00±0.82[a]	2.75±0.77[b]	2.31±0.87[b]
กลิ่น	2.00±0.97[b]	2.19±0.83[a]	2.69±0.87[a]	2.06±0.93[b]	2.37±0.96[a]	2.50±0.73[a]
รสชาติรวม	2.81±0.66[a]	2.94±0.68[a]	2.69±0.79[a]	2.69±0.95[a]	2.81±0.66[a]	2.88±0.62[a]

ค่าเฉลี่ยที่มีอักษรเหมือนกันในแนวนอน ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ ง.5 ระดับการยอมรับเฉลี่ยของความใส สี กลิ่น และรสชาติ ของโปรตีนถั่วเขียวย่อยด้วยกรดที่ขจัดกลิ่นโดยวิธีการระเหยด้วย Rotary vacuum evaporator , วิธีดูดซับด้วยคาร์บอนกัมมันต์ และวิธีร่วมของทั้งสองวิธี ที่สภาวะที่เหมาะสม เปรียบเทียบกับโปรตีนถั่วเขียวย่อยด้วยกรดที่ไม่ได้ผ่านการขจัดกลิ่น

ลักษณะ	ระดับการยอมรับเฉลี่ย±ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน			
	โปรตีนถั่วเขียวย่อยด้วยกรด	วิธีการขจัดกลิ่น		
		การระเหย	การดูดซับ	การระเหย + การดูดซับ
ความใส	2.86±0.61^{a}	3.38±0.48^{a}	2.86±0.61^{b}	3.46±0.56^{a}
สี	2.65±0.48^{a}	3.08±0.67^{a}	2.91±0.51^{a}	2.83±0.83^{a}
กลิ่น	1.67±0.65^{c}	2.68±0.67^{a,b}	2.08±0.67^{b,c}	3.04±0.62^{a}
รสชาติรวม	2.71±0.86^{a}	2.83±0.72^{a}	2.75±0.62^{a,b}	3.23±0.63^{a}

ค่าเฉลี่ยที่มีอักษรเหมือนกันในแนวนอน ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95

ตารางที่ ง.6 ระดับการยอมรับเฉลี่ยของความใส สี กลิ่น และรสชาติ ของกากถั่วเหลืองย่อยด้วยกรดผสมกับโปรตีนถั่วเขียวย่อยด้วยกรดที่ขจัดกลิ่นโดยวิธีการระเหยด้วย Rotary vacuum evaporator ที่สภาวะที่เหมาะสม ในอัตราส่วน (โดยปริมาตร) ต่าง ๆ เปรียบเทียบกับกากถั่วเหลืองย่อยด้วยกรด

ลักษณะ	ระดับการยอมรับเฉลี่ย±ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน			
	กากถั่วเหลืองย่อยด้วยกรด	โปรตีนถั่วเขียวย่อยด้วยกรด : กากถั่วเหลืองย่อยด้วยกรด		
		20:80	15:85	10:90
ความใส	3.65±0.47^{a}	3.65±0.47^{a}	3.65±0.47^{a}	3.75±0.42^{a}
สี	3.50±0.53^{a}	3.30±0.48^{a}	3.40±0.52^{a}	3.30±0.48^{a}
กลิ่น	3.60±0.52^{a}	2.80±0.59^{b}	3.20±0.68^{a,b}	3.40±0.52^{a}
รสชาติรวม	3.45±0.69^{a}	2.95±0.50^{a}	3.10±0.52^{a}	3.37±0.72^{a}

ค่าเฉลี่ยที่มีอักษรเหมือนกันในแนวนอน ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95

ตารางที่ ง.7 ระดับการยอมรับเฉลี่ยของ ความใส สี กลิ่น และรสชาติ ของผลิตภัณฑ์น้ำซอสปรุงรส เมื่อศึกษาผลของปริมาณน้ำตาล และผงชูรส ที่ใช้ในการปรับปรุงรสชาติ

ลักษณะ	ระดับการยอมรับเฉลี่ย±ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน			
	น้ำตาลทราย 3%		น้ำตาลทราย 5%	
	ผงชูรส 0.02%	ผงชูรส 0.08%	ผงชูรส 0.02%	ผงชูรส 0.08%
ความใส	3.80±0.18[a]	4.00±0.00[a]	3.70±0.46[a]	3.80±0.18[a]
สี	3.80±0.18[a]	3.80±0.18[a]	3.80±0.18[a]	3.70±0.46[a]
กลิ่น	3.55±0.47[a]	3.65±0.23[a]	3.60±0.49[a]	3.75±0.18[a]
รสชาติรวม	3.70±2.33[a]	3.60±0.27[a]	3.70±0.23[a]	3.60±0.27[a]

ค่าเฉลี่ยที่มีอักษรเหมือนกันในแนวนอน ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ95

ตารางที่ ง.8 ระดับการยอมรับเฉลี่ยของ ความใส สี กลิ่น และรสชาติ ของผลิตภัณฑ์น้ำซอสปรุงรส ที่ระยะเวลาในการเก็บในระดับต่าง ๆ กัน

ลักษณะ	ระดับการยอมรับเฉลี่ย±ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน			
	เวลา (เดือน)			
	0	1	2	3
ความใส	3.80±0.42[a]	3.90±0.32[a]	3.70±0.48[a]	3.90±0.32[a]
สี	3.95±0.16[a]	3.80±0.42[a]	3.90±0.32[a]	3.70±0.48[a]
กลิ่น	3.70±0.48[a]	3.90±0.32[a]	3.70±0.48[a]	3.90±0.32[a]
รสชาติรวม	3.80±0.42[a]	3.60±0.52[a]	3.60±0.52[a]	3.90±0.32[a]

ค่าเฉลี่ยที่มีอักษรเหมือนกันในแนวนอน ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ95

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ภาคผนวก จ

ตารางแสดงการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางสถิติ

ตารางที่ จ.1 การวิเคราะห์ความแปรปรวนทางสถิติของคุณลักษณะการใช้ประโยชน์ของโปรตีนถั่วเขียว เมื่อศึกษาผลแหล่งผลิตโปรตีน

คุณลักษณะการใช้ประโยชน์	SOV	df	SS	MS	F
ดัชนีการละลายของไนโตรเจน	Treament	2	4.4125	2.206	113.41
	Error	3	5.85×10^{-3}	1.95×10^{-3}	
	Total	5	4.4201		
ความสามารถในการจับกับน้ำ	Treament	2	0.4808	0.2404	281.72
	Error	3	3.29×10^{-3}	1.10×10^{-3}	
	Total	5	4.4841		

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ จ.2 การวิเคราะห์ความแปรปรวนทางสถิติขององค์ประกอบทางเคมีของโปรตีนถั่วเขียว และกากถั่วเหลือง เมื่อศึกษาผลชนิดวัตถุดิบและแหล่งผลิตโปรตีน

องค์ประกอบทางเคมี	SOV	df	SS	MS	F
โปรตีน	Treament	3	1654.9618	551.654	49.341
	Error	4	44.7212	11.1803	
	Total	7	1699.683		
ไขมัน	Treament	3	3.1266	1.0422	32.46
	Error	4	0.1284	0.0321	
	Total	7	3.255		
เถ้า	Treament	3	25.941	8.647	1300.3
	Error	4	0.0266	6.65×10^{-3}	
	Total	7	25.9145		
คาร์โบไฮเดรต	Treament	3	1385.084	461.695	206.33
	Error	4	8.950	2.238	
	Total	7	1394.034		

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ จ.3 การวิเคราะห์ความแปรปรวนทางสถิติของการประเมินผลทางด้านลักษณะทางประสาทสัมผัสของผลิตภัณฑ์น้ำซอสปรุงรสที่มีจำหน่ายในท้องตลาด

ลักษณะ	SOV	df	SS	MS	F
ความใส	Sample	3	146.228	48.743	30.626
	Panelists	11	55.729	5.066	
	Error	33	52.521	1.592	
	Total	47	254.478		
สี	Sample	3	33.229	11.076	3.847
	Panelists	11	68.228	6.203	
	Error	33	95.021	2.879	
	Total	47	196.478		
กลิ่น	Sample	3	168.562	56.188	1.859
	Panelists	11	442.728	40.248	
	Error	33	997.188	30.218	
	Total	47	1608.479		
รสชาติแปลกปลอม	Sample	3	6.896	2.299	1.952
	Panelists	11	105.728	9.612	
	Error	33	38.854	1.177	
	Total	47	151.478		
รสเค็ม	Sample	3	10.396	3.456	0.909
	Panelists	11	159.228	14.475	
	Error	33	125.853	3.814	
	Total	47	295.478		

ตารางที่ จ.3 (ต่อ) การวิเคราะห์ความแปรปรวนทางสถิติของการประเมินผลทางด้านลักษณะทางประสาทสัมผัสของผลิตภัณฑ์น้ำซอสปรุงรสที่มีจำหน่ายในท้องตลาด

ลักษณะ	SOV	df	SS	MS	F
รสหวาน	Sample	3	29.396	9.799	3.069
	Panelists	11	180.728	16.430	
	Error	33	105.353	3.193	
	Total	47	315.478		
รสอูมามิ	Sample	3	52.063	17.354	1.458
	Panelists	11	625.063	56.824	
	Error	33	392.688	11.900	
	Total	47	1069.812		
รสชาติรวม	Sample	3	306.563	102.188	2.873
	Panelists	11	2440.062	221.824	
	Error	33	1173.687	35.566	
	Total	47	3920.312		
คะแนนรวม	Sample	3	1152.832	384.277	4.583
	Panelists	11	5085.667	462.332	
	Error	33	2767.166	83.853	
	Total	47	9005.666		

ตารางที่ จ.4 การวิเคราะห์ความแปรปรวนทางสถิติของระดับการยอมรับทางด้านลักษณะทางประสาทสัมผัสของผลิตภัณฑ์น้ำซอสปรุงรสที่มีจำหน่ายในท้องตลาด

ลักษณะ	SOV	df	SS	MS	F
ความใส	Sample	3	25.167	8.389	19.314
	Panelists	11	8.167	0.742	
	Error	33	14.333	0.434	
	Total	47	47.667		
สี	Sample	3	1.729	0.576	1.726
	Panelists	11	8.563	0.778	
	Error	33	11.021	0.334	
	Total	47	21.313		
กลิ่น	Sample	3	2.932	0.977	2.579
	Panelists	11	4.807	0.437	
	Error	33	12.505	0.379	
	Total	47	20.245		
รสชาติ	Sample	3	4.500	1.500	3.806
	Panelists	11	7.167	0.652	
	Error	33	13.000	0.394	
	Total	47	24.667		

ตารางที่ จ.5 การวิเคราะห์ความแปรปรวนทางสถิติของคุณภาพด้านเคมีของโปรตีนถั่วเขียวย่อยด้วยกรด เมื่อศึกษาผลของอัตราส่วนโปรตีนถั่วเขียวต่อกรดเกลือ

คุณภาพด้านเคมี	SOV	df	SS	MS	F
ความถ่วงจำเพาะ ณ อุณหภูมิห้อง	Treament	2	2.28×10^{-4}	1.10×10^{-4}	33.03
	Error	3	1.00×10^{-5}	3.33×10^{-6}	
	Total	5	2.3×10^{-4}		
ความเป็นกรด-ด่าง ณ อุณหภูมิห้อง	Treament	2	9.45×10^{-3}	4.73×10^{-3}	2.81
	Error	3	5.05×10^{-3}	1.68×10^{-3}	
	Total	5	0.0145		
ปริมาณไนโตรเจนทั้งหมด	Treament	2	102.153	51.076	349.65
	Error	3	0.438	0.146	
	Total	5	102.591		
ปริมาณฟอร์มัลดิไฮด์ไนโตรเจน	Treament	2	1.895	14.439	22.92
	Error	3	28.878	0.63	
	Total	5	4.4201		
ปริมาณแอมโมเนียคัลไนโตรเจน	Treament	2	1.368	0.684	1415.4
	Error	3	1.45×10^{-3}	4.83×10^{-4}	
	Total	5	1.3697		
ปริมาณอะมิโนแอซิดไนโตรเจน	Treament	2	17.895	8.948	19.17
	Error	3	1.4003	0.467	
	Total	5	19.2960		
ปริมาณโซเดียมคลอไรด์	Treament	2	84.508	42.283	6.671
	Error	3	19.017	6.339	
	Total	5	103.584		

ตารางที่ จ.6 การวิเคราะห์ความแปรปรวนทางสถิติของปริมาณโปรตีนที่สกัดได้ของโปรตีนถั่วเขียวย่อยด้วยกรดเมื่อศึกษาผลของอัตราส่วนโปรตีนถั่วเขียวต่อกรดเกลือ

	SOV	df	SS	MS	F
ปริมาณโปรตีนที่สกัดได้	Treament	2	90.534	45.267	17.80
	Error	3	7.63	2.543	
	Total	5	98.165		

ตารางที่ จ.7 การวิเคราะห์ความแปรปรวนทางสถิติของผลผลิตที่ได้ของโปรตีนถั่วเขียวย่อยด้วยกรดเมื่อศึกษาผลของอัตราส่วนโปรตีนถั่วเขียวต่อกรดเกลือ

	SOV	df	SS	MS	F
ผลผลิตที่ได้	Treament	2	37.788	2.920	6.47
	Error	3	8.759	18.894	
	Total	5	46.547		

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ จ.๔ การวิเคราะห์ความแปรปรวนทางสถิติของคุณภาพด้านเคมีของโปรตีนถั่วเขียวย่อยด้วยกรดเมื่อศึกษาผลของความเข้มข้นของกรดเกลือ

คุณภาพด้านเคมี	SOV	df	SS	MS	F
ความเป็นกรด-ด่าง ณ อุณหภูมิห้อง	Treament	2	0.07	0.035	1.00
	Error	3	0.105	0.035	
	Total	5	0.175		
ปริมาณไนโตรเจนทั้งหมด	Treament	2	0.4377	0.2189	1.901
	Error	3	0.3453	0.1151	
	Total	5	0.9239		
ปริมาณโซเดียมคลอไรด์	Treament	2	772.926	386.463	6552.4
	Error	3	0.1794	0.0589	
	Total	5	773.103		

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ จ.9 การวิเคราะห์ความแปรปรวนทางสถิติของคุณภาพด้านเคมีของโปรตีนถั่วเขียวย่อยด้วยกรดเมื่อศึกษาผลของเวลา

คุณภาพด้านเคมี	SOV	df	SS	MS	F
ความถ่วงจำเพาะ ณ อุณหภูมิห้อง	Treament	3	2.64×10^{-5}	8.83×10^{-6}	1.392
	Error	4	2.54×10^{-5}	6.35×10^{-6}	
	Total	7	5.19×10^{-4}		
ความเป็นกรด-ด่าง ณ อุณหภูมิห้อง	Treament	3	0.0775	0.0258	0.14
	Error	4	0.695	0.1737	
	Total	7	0.0145		
ปริมาณไนโตรเจนทั้งหมด	Treament	3	1.995	0.665	3.987
	Error	4	0.667	0.146	
	Total	7	2.622		
ปริมาณฟอร์มัลดิไฮด์ไนโตรเจน	Treament	3	28.00	9.333	45.506
	Error	4	0.820	0.205	
	Total	7	28.820		
ปริมาณแอมโมเนียคัลไนโตรเจน	Treament	3	0.352	0.117	48.136
	Error	4	9.75×10^{-3}	2.44×10^{-3}	
	Total	7	0.3617		
ปริมาณอะมิโนแอซิดไนโตรเจน	Treament	3	22.468	7.489	41.377
	Error	4	0.725	0.181	
	Total	7	23.193		

ตารางที่ จ.10 การวิเคราะห์ความแปรปรวนทางสถิติของคุณภาพด้านเคมีของโปรตีนถั่วเขียวย่อยด้วยกรด เมื่อศึกษาผลของเวลา และอุณหภูมิ ในการขจัดกลิ่นด้วยวิธีการระเหยภายใต้สุญญากาศ

คุณภาพด้านเคมี	SOV	df	SS	MS	F
อัตราการเพิ่มขึ้นของค่าสภาพการดูดกลืนแสงที่ 420 นาโนเมตร	A:Time	2	93.488	46.744	39.202
	B:Temp	1	57.880	57.880	48.524
	A x B	2	7.459	3.774	3.166
	Error	6	7.154	1.192	
	Total	11	165.981		
ร้อยละการสูญเสียปริมาณไนโตรเจนทั้งหมด	A:Time	2	20.850	10.422	55.967
	B:Temp	1	4.526	4.526	24.306
	A x B	2	2.804	1.402	7.5273
	Error	6	1.117	0.186	
	Total	11	29.292		

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ จ.11 การวิเคราะห์ความแปรปรวนทางสถิติของการประเมินผลทางด้านลักษณะทางประสาทสัมผัสของโปรตีนถั่วเขียวย่อยด้วยกรดเมื่อศึกษาผลของเวลา และอุณหภูมิ ในการขจัดกลิ่นด้วยวิธีการระเหยภายใต้สุญญากาศ

ลักษณะ	SOV	df	SS	MS	F
ความใส	A:Time	2	0.812	0.406	0.609
	B:Temp.	1	1.02×10^{-2}	1.02×10^{-2}	0.015
	A x B	2	1.646	0.823	1.233
	Panelists	15	251.405	16.760	25.127
	Error	75	50.031	0.667	
	Total	95	303.906		
สี	A:Time	2	4.521	2.260	2.433
	B:Temp.	1	1.041	1.041	1.121
	A x B	2	1.396	0.698	0.751
	Panelists	15	315.292	21.019	22.625
	Error	75	69.708	0.929	
	Total	95	391.958		
กลิ่น	A:Time	2	23.084	11.542	0.921
	B:Temp.	1	25.010	25.010	1.996
	A x B	2	2.334	1.167	0.093
	Panelists	15	2453.906	163.594	13.061
	Error	75	939.406	12.525	
	Total	95	3443.740		

ตารางที่ จ.11 (ต่อ) การวิเคราะห์ความแปรปรวนทางสถิติของการประเมินผลทางด้านลักษณะทางประสาท สัมผัสของโปรตีนถั่วเขียวย่อยด้วยกรดเมื่อศึกษาผลของเวลา และอุณหภูมิ ในการขจัดกลิ่นด้วยวิธีการระเหยภายใต้สุญญากาศ

ลักษณะ	SOV	df	SS	MS	F
รสแปลกปลอม	A:Time	2	0.146	7.30×10^{-2}	0.038
	B:Temp.	1	3.375	3.375	1.772
	A x B	2	3.937	1.969	1.033
	Panelists	15	223.000	14.867	7.804
	Error	75	142.875	1.905	
	Total	95	373.332		
รสเค็ม	A:Time	2	2.583	1.292	0.394
	B:Temp.	1	2.343	2.343	0.716
	A x B	2	0.250	0.125	0.038
	Panelists	15	394.655	26.310	8.034
	Error	75	245.655	3.275	
	Total	95	645.489		
รสหวาน	A:Time	2	1.583	0.792	0.290
	B:Temp.	1	1.500	1.500	0.550
	A x B	2	7.750	3.875	1.421
	Panelists	15	398.625	26.575	9.745
	Error	75	204.500	2.727	
	Total	95	613.957		

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ จ.11 (ต่อ) การวิเคราะห์ความแปรปรวนทางสถิติของการประเมินผลทางด้านลักษณะทางประสาทสัมผัสของโปรตีนถั่วเขียวย่อยด้วยกรดเมื่อศึกษาผลของเวลา และอุณหภูมิ ในการขจัดกลิ่นด้วยวิธีการระเหยภายใต้สุญญากาศ

ลักษณะ	SOV	df	SS	MS	F
รสอูมามิ	A:Time	2	5.896	2.948	0.341
	B:Temp.	1	6.000	6.000	0.693
	A x B	2	35.438	17.719	2.047
	Panelists	15	715.500	47.700	5.512
	Error	75	649.000	8.653	
	Total	95	1411.832		
รสชาติรวม	A:Time	2	45.086	22.543	0.490
	B:Temp.	1	0.094	0.094	0.002
	A x B	2	40.750	20.375	0.443
	Panelists	15	2951.74	196.783	4.277
	Error	75	3450.572	46.008	
	Total	95	6488.240		
คะแนนรวม	A:Time	2	27.062	13.531	0.229
	B:Temp.	1	37.500	37.500	0.633
	A x B	2	148.688	74.344	1.256
	Panelists	15	7084.292	472.286	7.976
	Error	75	4441.082	59.214	
	Total	95	11738.63		

ตารางที่ จ.12 การวิเคราะห์ความแปรปรวนทางสถิติของระดับการยอมรับทางด้านลักษณะทางประสาทสัมผัสของโปรตีนถั่วเขียวย่อยด้วยกรดเมื่อศึกษาผลของเวลา และอุณหภูมิ ในการขจัดกลิ่นด้วยวิธีการระเหยภายใต้สุญญากาศ

ลักษณะ	SOV	df	SS	MS	F
ความใส	A:Time	2	0.000	0.000	0.000
	B:Temp.	1	4.16×10^{-2}	4.16×10^{-2}	0.429
	A x B	2	0.333	0.167	1.718
	Panelists	15	34.958	2.331	24.031
	Error	75	7.292	0.097	
	Total	95	42.6256		
สี	A:Time	2	0.438	0.219	1.083
	B:Temp.	1	1.04×10^{-2}	1.04×10^{-2}	0.052
	A x B	2	0.271	0.135	0.670
	Panelists	15	28.823	1.922	9.515
	Error	75	15.115	0.202	
	Total	95	44.656		
กลิ่น	A:Time	2	0.145	0.729	0.209
	B:Temp.	1	0.667	0.667	1.910
	A x B	2	0.021	0.010	0.030
	Panelists	15	19.958	1.331	3.814
	Error	75	26.167	0.349	
	Total	95	46.958		
รสชาติ	A:Time	2	0.083	0.042	0.135
	B:Temp.	1	0.000	0.000	0.000
	A x B	2	0.75	0.375	1.213
	Panelists	15	12.958	0.864	2.796
	Error	75	23.167	0.309	
	Total	95	36.958		

ตารางที่ จ.13 การวิเคราะห์ความแปรปรวนทางสถิติของคุณภาพด้านเคมีของโปรตีนถั่วเขียวย่อยด้วยกรด เมื่อศึกษาผลของปริมาณคาร์บอนกัมมันต์ และเวลา ที่ใช้ในการขจัดกลิ่นด้วยวิธีการดูดซับด้วยคาร์บอนกัมมันต์ ที่อุณหภูมิ 50 ° ซ

คุณภาพด้านเคมี	SOV	df	SS	MS	F
อัตราการลดลงของค่าสภาพการดูดกลืนแสงที่ 420 นาโนเมตร	A:%Carbon	2	4305.065	2152.532	269.088
	B:Time	1	82.051	82.051	10.257
	A x B	2	62.316	31.158	3.895
	Error	6	48.002	8.00	
	Total	11	4497.42		
ร้อยละการสูญเสียปริมาณไนโตรเจนทั้งหมด	A:%carbon	2	23.159	11.580	50.113
	B:Time	1	23.324	23.324	100.94
	A x B	2	19.651	9.826	42.522
	Error	6	1.386	0.2319	
	Total	11	67.521		

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ จ.14 การวิเคราะห์ความแปรปรวนทางสถิติของการประเมินผลทางด้านลักษณะทางประสาทสัมผัสของโปรตีนถั่วเขียวย่อยด้วยกรดเมื่อศึกษาผลของปริมาณคาร์บอนกัมมันต์ และเวลา ในการขจัดกลิ่นด้วยวิธีการดูดซับด้วยคาร์บอนกัมมันต์

ลักษณะ	SOV	df	SS	MS	F
ความใส	A:%Carbon	2	36.188	18.093	26.569
	B:Time	1	1.500	1.500	2.203
	A x B	2	1.937	0.969	1.422
	Panelists	15	321.832	21.456	31.507
	Error	75	51.042	0.681	
	Total	95	412.500		
สี	A:%Carbon	2	143.7708	71.885	29.068
	B:Time	1	0.010	0.010	0.042
	A x B	2	0.896	0.448	0.181
	Panelists	15	108.323	7.222	2.920
	Error	75	185.489	2.473	
	Total	95	438.490		
กลิ่น	A:%Carbon	2	215.397	107.698	4.010
	B:Time	1	71.760	71.760	2.672
	A x B	2	13.771	6.885	0.256
	Panelists	15	2491.906	166.126	6.186
	Error	75	2013.906	26.852	
	Total	95	4806.746		

ตารางที่ จ.14(ต่อ) การวิเคราะห์ความแปรปรวนทางสถิติของการประเมินผลทางด้านลักษณะทางประสาทสัมผัสของโปรตีนถั่วเขียวย่อยด้วยกรดเมื่อศึกษาผลของปริมาณคาร์บอนกัมมันต์ และเวลา ในการขจัดกลิ่นด้วยวิธีการดูดซับด้วยคาร์บอนกัมมันต์

ลักษณะ	SOV	df	SS	MS	F
รสแปลกปลอม	A:%Carbon	2	19.396	9.698	4.038
	B:Time	1	0.094	0.094	0.094
	A x B	2	4.188	2.093	0.872
	Panelists	15	252.655	16.844	7.012
	Error	75	180.155	2.402	
	Total	95	456.490		
รสเค็ม	A:%Carbon	2	21.437	10.719	2.587
	B:Time	1	2.344	2.344	0.566
	A x B	2	7.938	3.969	0.958
	Panelists	15	352.405	23.494	5.669
	Error	75	310.780	4.144	
	Total	95	694.906		
รสหวาน	A:%Carbon	2	8.896	4.448	2.047
	B:Time	1	0.844	0.844	0.388
	A x B	2	6.438	3.219	1.481
	Panelists	15	209.323	13.955	6.422
	Error	75	162.989	2.173	
	Total	95	388.490		

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ จ.14(ต่อ) การวิเคราะห์ความแปรปรวนทางสถิติของการประเมินผลทางด้านลักษณะทางประสาทสัมผัสของโปรตีนถั่วเขียวย่อยด้วยกรดเมื่อศึกษาผลของปริมาณคาร์บอนกัมมันต์ และเวลา ในการขจัดกลิ่นด้วยวิธีการดูดซับด้วยคาร์บอนกัมมันต์

ลักษณะ	SOV	df	SS	MS	F
รสอูมามิ	A:%Carbon	2	1.021	0.510	0.105
	B:Time	1	0.167	0.167	0.167
	A x B	2	10.021	5.010	1.034
	Panelists	15	1084.292	72.286	14.917
	Error	75	363.457	4.846	
	Total	95	1458.957		
รสชาติรวม	A:%Carbon	2	20.773	10.387	0.286
	B:Time	1	0.843	0.843	0.023
	A x B	2	108.062	54.031	1.489
	Panelists	15	4677.240	311.816	8.592
	Error	75	2720.822	36.278	
	Total	95	7527.740		
คะแนนรวม	A:%Carbon	2	69.094	34.547	0.417
	B:Time	1	66.656	66.656	0.804
	A x B	2	305.094	152.547	1.841
	Panelists	15	10404.666	693.644	8.369
	Error	75	6215.832	82.878	
	Total	95	17061.333		

ตารางที่ จ.15 การวิเคราะห์ความแปรปรวนทางสถิติของระดับการยอมรับทางด้านลักษณะทางประสาทสัมผัสของโปรตีนถั่วเขียวย่อยด้วยกรดเมื่อศึกษาผลของปริมาณคาร์บอนกัมมันต์ และเวลา ในการขจัดกลิ่นด้วยวิธีการดูดซับด้วยคาร์บอนกัมมันต์

ลักษณะ	SOV	df	SS	MS	F
ความใส	A:%Carbon	2	0.250	0.125	0.352
	B:Time	1	1.042	1.042	2.934
	A x B	2	0.083	0.042	0.117
	Panelists	15	44.625	2.975	8.380
	Error	75	26.625	0.355	
	Total	95	72.625		
สี	A:%Carbon	2	7.583	3.792	8.225
	B:Time	1	0.260	0.260	0.565
	A x B	2	0.083	0.042	0.090
	Panelists	15	23.740	1.583	3.434
	Error	75	34.573	0.461	
	Total	95	66.240		
กลิ่น	A:%Carbon	2	5.688	2.844	4.828
	B:Time	1	0.042	0.042	0.071
	A x B	2	0.396	0.198	0.336
	Panelists	15	26.292	1.753	2.976
	Error	75	44.208	0.589	
	Total	95	76.625		
รสชาติ	A:%Carbon	2	0.271	0.135	0.475
	B:Time	1	0.010	0.010	0.037
	A x B	2	0.521	0.260	0.914
	Panelists	15	27.073	1.805	6.333
	Error	75	21.365	0.285	
	Total	95	49.240		

ตารางที่ จ.16 การวิเคราะห์ความแปรปรวนทางสถิติของการประเมินผลทางด้านลักษณะทางประสาทสัมผัสของโปรตีนถั่วเขียวย่อยด้วยกรดเมื่อศึกษาผลของวิธีการขจัดกลิ่น

ลักษณะ	SOV	df	SS	MS	F
ความใส	Sample	3	10.083	3.361	2.896
	Panelists	11	66.667	6.061	6.919
	Error	33	28.917	0.876	
	Total	47	105.667		
สี	Sample	3	0..729	0.243	0.142
	Panelists	11	100.563	9.142	5.337
	Error	33	56.521	1.713	
	Total	47	157.812		
กลิ่น	Sample	3	429.728	143.242	12.012
	Panelists	11	796.228	72.384	6.070
	Error	33	393.521	11.925	
	Total	47	1619.479		
รสชาติแปลกปลอม	Sample	3	7.229	2410	2.239
	Panelists	11	61.229	5.566	5.173
	Error	33	35.521	1.076	
	Total	47	103.978		
รสเค็ม	Sample	3	21.229	7.076	2.021
	Panelists	11	218.228	19.839	5.667
	Error	33	115.521	3.501	
	Total	47	354.978		

ตารางที่ จ.16 (ต่อ) การวิเคราะห์ความแปรปรวนทางสถิติของการประเมินผลทางด้านลักษณะทางประสาท ของโปรตีนถั่วเขียวย่อยด้วยกรดเมื่อศึกษาผลของวิธีการขจัดกลิ่น

ลักษณะ	SOV	df	SS	MS	F
รสหวาน	Sample	3	1.567	0.522	0.209
	Panelists	11	181.335	16.485	6.607
	Error	33	82.340	2.495	
	Total	47	265.243		
รสอูมามิ	Sample	3	16.083	5.361	0.747
	Panelists	11	624.917	56.811	7.913
	Error	33	236.917	7.179	
	Total	47	877.917		
รสชาติรวม	Sample	3	57.417	19.139	0.592
	Panelists	11	2054.750	186.795	5.777
	Error	33	1067.082	32.336	
	Total	47	3179.250		
คะแนนรวม	Sample	3	854.063	284.688	5.007
	Panelists	11	4281.562	389.232	6.846
	Error	33	1876.187	56.854	
	Total	47	7011.812		

ตารางที่ จ.17 การวิเคราะห์ความแปรปรวนทางสถิติของระดับการยอมรับทางด้านลักษณะทางประสาทสัมผัสของโปรตีนถั่วเขียวย่อยด้วยกรดเมื่อศึกษาผลของวิธีการขจัดกลิ่น

ลักษณะ	SOV	df	SS	MS	F
ความใส	Sample	3	3.563	1.188	5.097
	Panelists	11	5.729	0.521	2.236
	Error	33	7.688	0.233	
	Total	47	16.979		
สี	Sample	3	1.161	0.387	1.490
	Panelists	11	9.496	0.863	3.319
	Error	33	8.567	0.260	
	Total	47	19.223		
กลิ่น	Sample	3	12.141	4.047	13.632
	Panelists	11	8.932	0.812	2.734
	Error	33	9.797	0.297	
	Total	47	30.870		
รสชาติ	Sample	3	2.081	0.694	1.826
	Panelists	11	9.996	0.909	2.392
	Error	33	12.537	0.380	
	Total	47	24.613		

ตารางที่ จ.18 การวิเคราะห์ความแปรปรวนทางสถิติของการประเมินผลทางด้านลักษณะทางประสาทสัมผัสของกากถั่วเหลืองย่อยด้วยกรดผสมกับโปรตีนถั่วเขียวย่อยด้วยกรดที่ขจัดกลิ่นโดยวิธีการระเหยภายใต้สุญญากาศที่สภาวะที่เหมาะสม เมื่อศึกษาผลของอัตราส่วน(โดยปริมาตร)ที่ใช้ผสม

ลักษณะ	SOV	df	SS	MS	F
ความใส	Sample	3	0.600	0.200	0.782
	Panelists	9	86.100	9.567	37.371
	Error	27	6.900	0.256	
	Total	39	93.600		
สี	Sample	3	9.569	3.190	1.809
	Panelists	9	66.906	7.434	4.214
	Error	27	47.619	1.764	
	Total	39	124.093		
กลิ่น	Sample	3	257.399	85.800	8.360
	Panelists	9	121.900	13.544	1.320
	Error	27	277.100	10.263	
	Total	39	656.400		
รสชาติแปลกปลอม	Sample	3	1.700	0.567	1.485
	Panelists	9	41.900	4.656	12.220
	Error	27	10.300	0.381	
	Total	39	53.900		
รสเค็ม	Sample	3	12.500	4.167	1.829
	Panelists	9	75.500	8.389	3.683
	Error	27	61.500	2.278	
	Total	39	149.500		

ตารางที่ จ.18 (ต่อ) การวิเคราะห์ความแปรปรวนทางสถิติของการประเมินผลทางด้านลักษณะทางประสาทสัมผัสของกากถั่วเหลืองย่อบด้วยกรดผสมกับโปรตีนถั่วเขียวย่อยด้วยกรดที่ขจัดกลิ่นโดยวิธีการระเหยภายใต้สุญญากาศที่สภาวะที่เหมาะสม เมื่อศึกษาผลของอัตราส่วน(โดยปริมาตร)ที่ใช้ผสม

ลักษณะ	SOV	df	SS	MS	F
รสหวาน	Sample	3	19.800	6.600	2.960
	Panelists	9	82.400	9.156	4.106
	Error	27	60.200	2.230	
	Total	39	162.399		
รสอูมามิ	Sample	3	20.275	6.758	1.706
	Panelists	9	108.725	12.081	3.049
	Error	27	106.975	3.962	
	Total	39	235.975		
รสชาติรวม	Sample	3	150.475	50.158	2.613
	Panelists	9	352.225	39.136	2.039
	Error	27	518.275	19.195	
	Total	39	1020.974		
คะแนนรวม	Sample	3	848.375	282.792	6.702
	Panelists	9	1287.013	143.001	3.389
	Error	27	1139.312	42.197	
	Total	39	3274.699		

ตารางที่ จ.19 การวิเคราะห์ความแปรปรวนทางสถิติของระดับการยอมรับทางด้านลักษณะทางประสาทสัมผัส ของกากถั่วเหลืองย่อบด้วยกรดผสมกับโปรตีนถั่วเขียวย่อยด้วยกรดที่ขจัดกลิ่นโดยวิธีการระเหย ภายใต้สุญญากาศที่สภาวะที่เหมาะสม เมื่อศึกษาผลของอัตราส่วน(โดยปริมาตร)ที่ใช้ผสม

ลักษณะ	SOV	df	SS	MS	F
ความใส	Sample	3	0.075	0.025	1.000
	Panelists	9	7.025	0.781	31.240
	Error	27	0.675	0.025	
	Total	39	7.775		
สี	Sample	3	0.275	0.092	0.712
	Panelists	9	5.625	0.625	4.844
	Error	27	3.475	0.129	
	Total	39	9.375		
กลิ่น	Sample	3	3.500	1.167	5.250
	Panelists	9	6.000	0.667	3.005
	Error	27	6.000	0.222	
	Total	39	15.500		
รสชาติ	Sample	3	1.627	0.542	1.891
	Panelists	9	5.830	0.648	2.258
	Error	27	7.741	0.287	
	Total	39	15.198		

ตารางที่ จ.20 การวิเคราะห์ความแปรปรวนทางสถิติทางด้านลักษณะทางประสาทสัมผัสของผลิตภัณฑ์น้ำซอสปรุงรส เมื่อศึกษาผลของปริมาณน้ำตาล และผงชูรส

ลักษณะ	SOV	df	SS	MS	F
ความใส	A:%Sugar	1	1.700	1.700	2.058
	B:%MSG	1	1.020	1.020	0.842
	A x B	1	1.007	1.007	0.008
	Panelists	9	98.135	9.814	11.881
	Error	27	24.773	0.826	
	Total	39	126.635		
สี	A:%Sugar	1	1.600	1.600	1.389
	B:%MSG	1	0.000	0.000	0.000
	A x B	1	0.000	0.000	0.000
	Panelists	9	75.100	8.344	7.246
	Error	27	40.900	1.151	
	Total	39	117.60		
กลิ่น	A:%Sugar	1	0.625	0.625	0.114
	B:%MSG	1	0.625	0.625	0.114
	A x B	1	2.025	2.625	0.369
	Panelists	9	589.525	65.503	11.950
	Error	27	147.975	3.481	
	Total	39	740.775		
รสแปลกปลอม	A:%Sugar	1	1.224	1.224	2.007
	B:%MSG	1	0.025	0.025	0.040
	A x B	1	0.025	0.025	0.041
	Panelists	9	33.025	3.669	6.014
	Error	27	16.425	0.610	
	Total	39	50.775		

ตารางที่ จ.20 (ต่อ) การวิเคราะห์ความแปรปรวนทางสถิติทางด้านลักษณะทางประสาทสัมผัส ของผลิตภัณฑ์น้ำซอสปรุงรส เมื่อศึกษาผลของปริมาณน้ำตาล และผงชูรส

ลักษณะ	SOV	df	SS	MS	F
รสเค็ม	A:%Sugar	1	5.625	5.625	2.050
	B:%MSG	1	0.625	0.625	0.227
	A x B	1	2.025	2.025	0.740
	Panelists	9	100.725	11.192	4.070
	Error	27	50.975	2.750	
	Total	39	159.975		
รสหวาน	A:%Sugar	1	7.224	7.224	2.180
	B:%MSG	1	0.025	0.025	0.007
	A x B	1	0.224	0.224	0.067
	Panelists	9	73.025	8.114	2.454
	Error	27	89.275	3.306	
	Total	39	169.773		
รสอูมามิ	A:%Sugar	1	7.225	7.225	1.462
	B:%MSG	1	21.025	21.025	3.250
	A x B	1	0.624	0.624	0.126
	Panelists	9	287.524	31.947	9.000
	Error	27	133.375	4.940	
	Total	39	449.774		
รสชาติรวม	A:%Sugar	1	102.398	102.398	3.680
	B:%MSG	1	28.898	28.898	1.322
	A x B	1	8.101	8.101	0.370
	Panelists	9	1124.900	124.989	5.718
	Error	27	590.099	21.856	
	Total	39	1854.400		

ตารางที่ จ.20 (ต่อ) การวิเคราะห์ความแปรปรวนทางสถิติทางด้านลักษณะทางประสาทสัมผัส ของผลิตภัณฑ์น้ำซอสปรุงรส เมื่อศึกษาผลของปริมาณน้ำตาล และผงชูรส

ลักษณะ	SOV	df	SS	MS	F
คะแนนรวม	A:%Sugar	1	75.625	75.625	3.430
	B:%MSG	1	13.219	13.219	0.600
	A x B	1	7.219	7.219	0.328
	Panelists	9	3446.725	382.909	11.963
	Error	27	594.174	32.006	
	Total	39	4136.975		

ตารางที่ จ.21 การวิเคราะห์ความแปรปรวนทางสถิติของระดับการยอมรับทางด้านลักษณะทางประสาทสัมผัส ของผลิตภัณฑ์น้ำซอสปรุงรส เมื่อศึกษาผลของปริมาณน้ำตาล และผงชูรส

ลักษณะ	SOV	df	SS	MS	F
ความใส	A:%Sugar	1	0.200	0.200	2.380
	B:%MSG	1	0.200	0.200	2.380
	A x B	1	0.075	0.075	0.892
	Panelists	9	5.025	0.558	6.642
	Error	27	2.275	0.084	
	Total	39	7.775		
สี	A:%Sugar	1	0.020	0.020	0.020
	B:%MSG	1	0.020	0.020	0.020
	A x B	1	0.020	0.020	0.020
	Panelists	9	6.225	0.692	6.980
	Error	27	2.675	0.099	
	Total	39	8.975		

ตารางที่ จ.21(ต่อ) การวิเคราะห์ความแปรปรวนทางสถิติของระดับการยอมรับทางด้านลักษณะทางประสาทสัมผัสของผลิตภัณฑ์น้ำซอสปรุงรส เมื่อศึกษาผลของปริมาณน้ำตาล และผงชูรส

ลักษณะ	SOV	df	SS	MS	F
กลิ่น	A:%Sugar	1	0.056	0.056	0.440
	B:%MSG	1	0.156	1.156	1.220
	A x B	1	0.006	0.006	0.050
	Panelists	9	8.806	0.978	7.640
	Error	27	3.469	0.128	
	Total	39	12.494		
รสชาติ	A:%Sugar	1	0.000	0.000	0.000
	B:%MSG	1	0.010	0.010	0.069
	A x B	1	0.000	0.000	0.000
	Panelists	9	5.100	0.567	3.243
	Error	27	3.900	0.144	
	Total	39	9.100		

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ จ.22 การวิเคราะห์ความแปรปรวนทางสถิติของการประเมินผลทางด้านลักษณะทางประสาทสัมผัสของผลิตภัณฑ์น้ำซอสปรุงรสที่เตรียมได้ เมื่อศึกษาผลของอายุการเก็บ

ลักษณะ	SOV	df	SS	MS	F
ความใส	Sample	3	0.800	0.267	0.238
	Panelists	9	25.000	2.778	2.483
	Error	27	30.200	1.119	
	Total	39	56.000		
สี	Sample	3	0.719	0.240	0.204
	Panelists	9	11.806	1.312	1.117
	Error	27	31.718	1.175	
	Total	39	44.244		
กลิ่น	Sample	3	1.169	0.390	0.204
	Panelists	9	22.406	2.490	1.305
	Error	27	51.519	1.908	
	Total	39	75.093		
รสชาติแปลกปลอม	Sample	3	1.269	0.423	0.612
	Panelists	9	24.256	2.695	3.900
	Error	27	18.669	0.691	
	Total	39	44.194		
รสเค็ม	Sample	3	14.869	4.956	2.376
	Panelists	9	43.806	4.867	2.333
	Error	27	56.319	2.086	
	Total	39	114.994		

ตารางที่ จ.22 ต่อ) การวิเคราะห์ความแปรปรวนทางสถิติของการประเมินผลทางด้านลักษณะทางประสาทสัมผัสของผลิตภัณฑ์น้ำซอสปรุงรสที่เตรียมได้ เมื่อศึกษาผลของอายุการเก็บ

ลักษณะ	SOV	df	SS	MS	F
รสหวาน	Sample	3	5.675	1.892	1.010
	Panelists	9	13.125	1.458	0.778
	Error	27	50.575	1.873	
	Total	39	69.375		
รสอูมามิ	Sample	3	9.475	3.158	0.750
	Panelists	9	59.525	6.614	1.570
	Error	27	113.775	4.214	
	Total	39	182.774		
รสชาติรวม	Sample	3	54.900	18.300	1.012
	Panelists	9	376.899	41.878	2.317
	Error	27	488.100	18.078	
	Total	39	919.900		
คะแนนรวม	Sample	3	94.675	31.558	1.033
	Panelists	9	717.224	79.692	2.608
	Error	27	825.075	30.558	
	Total	39	1636.974		

ตารางที่ จ. 23 การวิเคราะห์ความแปรปรวนทางสถิติของระดับการยอมรับทางด้านลักษณะทางประสาทสัมผัสของผลิตภัณฑ์น้ำซอสปรุงรสที่เตรียมได้ เมื่อศึกษาผลของอายุการเก็บ

ลักษณะ	SOV	df	SS	MS	F
ความใส	Sample	3	0.275	0.092	0.553
	Panelists	9	1.025	0.114	0.687
	Error	27	4.475	0.166	
	Total	39	5.775		
สี	Sample	3	0.675	0.225	1.328
	Panelists	9	2.725	0.303	1.793
	Error	27	4.575	0.169	
	Total	39	7.975		
กลิ่น	Sample	3	0.400	0.133	0.706
	Panelists	9	0.900	0.100	0.529
	Error	27	5.100	0.189	
	Total	39	6.400		
รสชาติ	Sample	3	0.675	0.225	1.328
	Panelists	9	2.725	0.303	1.793
	Error	27	4.575	0.169	
	Total	39	7.975		

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ภาคผนวก ฉ

รายละเอียดของผลิตภัณฑ์น้ำซอสปรุงรสที่นำมาตรวจสอบคุณภาพ

น้ำซอสปรุงรสตรา	ส่วนแบ่งตลาด (ร้อยละ)	วัตถุดิบ (ร้อยละ)	ขนาดบรรจุ/ราคา (มิลลิลิตร/บาท)
ภูเขาทอง (Golden Mountain)	54.5	ถั่วเหลือง 34 น้ำตาล 3 เคซีน 11 วัตถุปรุงแต่งรสอาหาร 0.02	110/11
ง่วนเชียง (Nguen Chieng)	26.3	โปรตีนจากถั่วเหลือง 15 น้ำตาล 12.9 น้ำ 51 เกลือ 21 วัตถุปรุงแต่งรสอาหาร	300/19
แมกกี้ (Maggie)	10.5	โปรตีนพืชสกัด 27 (ข้าวโพด และถั่วลิสง) เกลือแกง 18	192/30
ฉลากทอง (Gold Lable)	8.6	ถั่วเหลือง 30 โปรตีนนม 3 เกลือ 7 น้ำตาลทราย 5	100/10

1. ส่วนแบ่งตลาด ของปี พ.ศ. 2530
2. ปริมาณการผลิต 14,000 เมตริกตัน

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ภาคผนวก ช

สภาวะที่ใช้ในการเตรียมกากถั่วเหลืองย่อยด้วยกรด และคุณภาพของกากถั่วเหลืองย่อยด้วยกรด

ตารางที่ ช.1 สภาวะที่ใช้ในการเตรียมกากถั่วเหลืองย่อยด้วยกรด

สภาวะ	ระดับที่เหมาะสม
อัตราส่วนของกากถั่วเหลืองต่อกรดเกลือ	1:1.5 (น้ำหนักต่อปริมาตร)
ความเข้มข้นของกรดเกลือ	5 นอร์มัล
เวลา	3 ชั่วโมง
ความดัน	15 psig

ตารางที่ ช.2 คุณภาพด้านเคมีและกายภาพของกากถั่วเหลืองย่อยด้วยกรดที่เตรียมจากสภาวะที่เหมาะสม

คุณภาพด้านเคมีและกายภาพ	มอก.8-2513	กากถั่วเหลืองย่อยด้วยกรด
1.ความถ่วงจำเพาะ ณ อุณหภูมิห้อง	≥1.24	1.26
2.ความเป็นกรด-ด่าง ณ อุณหภูมิห้อง	5-6.2	5.49
3.ไนโตรเจนทั้งหมด (กรัมต่อลิตร)	≥30.00	33.58
4.อะมิโนแอซิดไนโตรเจน (กรัมต่อลิตร)	≥20.00	22.09
5.โซเดียมคลอไรด์ (กรัมต่อลิตร)	200-230	205.95

มอก.8-2513 หมายถึงมาตรฐานผลิตภัณฑ์น้ำซอสปรุงรส

สำหรับคุณภาพด้านประสาทสัมผัสของกากถั่วเหลืองย่อยด้วยกรด ดังแสดงในตารางที่ 4.40

ภาคผนวก ฉ

ต้นทุนการผลิตโปรตีนถั่วเขียวย่อยด้วยกรด

วัตถุดิบ	ปริมาณที่ใช้	ราคา	เป็นเงิน
กรดเกลือ (5 นอร์มัล)	1 ลิตร	2.25 บาท/ลิตร	2.25 บาท
โปรตีนถั่วเขียว	400 กรัม	10 บาท/กิโลกรัม	4.00 บาท
โซเดียมคาร์โบเนต	285 กรัม	15 บาท/กิโลกรัม	4.25 บาท
ต้นทุนของโปรตีนถั่วเขียวย่อยด้วยกรด 1 ลิตร (เฉพาะวัตถุดิบ)			10.50 บาท

ต้นทุนการผลิตกากถั่วเหลืองย่อยด้วยกรด

วัตถุดิบ	ปริมาณที่ใช้	ราคา	เป็นเงิน
กรดเกลือ (5 นอร์มัล)	1.36 ลิตร	2.25 บาท/ลิตร	3.06 บาท
กากถั่วเหลือง	910 กรัม	9 บาท/กิโลกรัม	8.19 บาท
โซเดียมคาร์โบเนต	400 กรัม	15 บาท/กิโลกรัม	6.00 บาท
ต้นทุนของกากถั่วเหลืองย่อยด้วยกรด 1 ลิตร (เฉพาะวัตถุดิบ)			17.25 บาท

ดังนั้น ต้นทุนการผลิตกากถั่วเหลืองย่อยด้วยกรดผสมโปรตีนถั่วเขียวย่อยด้วยกรด(ในอัตราส่วน 90:10)

= (17.25 x 0.9) + (10.50 x 0.1) = 16.575 บาทต่อลิตร

ภาคผนวก ญ

การยอมรับผลิตภัณฑ์โปรตีนถั่วเขียวย่อยด้วยกรด

นำโปรตีนถั่วเขียวย่อยด้วยกรดที่ผ่านการขจัดกลิ่นโดยวิธีการระเหยภายใต้สุญญากาศด้วยเครื่อง Rotary vacuum evaporator ที่อุณหภูมิ 50° ซ เป็นเวลา 45 นาที มาทดสอบระดับการยอมรับของผู้บริโภคที่มีต่อผลิตภัณฑ์ ใช้ผู้ทดสอบทั่วไปจำนวน 30 คน การให้คะแนนของผลิตภัณฑ์เป็นแบบ Hedonic scale 9 scale และสอบถามความเห็นของผู้ทดสอบว่าตัวอย่างที่นำมาทดสอบน่าจะเป็นเครื่องปรุงรสชนิดใด ผลการทดสอบแสดงในตารางที่ ญ.1 และ ญ.2 ตามลำดับ

ตารางที่ ญ.1 คะแนนการยอมรับ ของโปรตีนถั่วเขียวย่อยด้วยกรดที่ผ่านการขจัดกลิ่น ด้วยวิธีการระเหยภายใต้สุญญากาศ Rotary vacuum evaporator ที่อุณหภูมิ 50° ซ เป็นเวลา 45 นาที

ระดับคะแนน	จำนวนผู้ทดสอบ	เหตุผลที่ไม่ยอมรับ
1 = ไม่ชอบมากที่สุด	2	
2 = ไม่ชอบมาก	2	มีกลิ่นคาวมาก
3 = ไม่ชอบปานกลาง	1	มีกลิ่นไม่ดี
4 = ไม่ชอบเล็กน้อย	5	
5 = เฉย	3	
6 = ชอบเล็กน้อย	4	
7 = ชอบปานกลาง	9	
8 = ชอบมาก	4	
9 = ชอบมากที่สุด	-	
ผู้ทดสอบรวม	30	
คะแนนรวม	163	
คะแนนเฉลี่ย	5.43±2.08	

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ ญ.2 ความเห็นของผู้ทดสอบที่มีต่อโปรตีนถั่วเขียวย่อยด้วยกรดที่ผ่านการขจัดกลิ่น ด้วยวิธีการระเหยภายใต้สุญญากาศ Rotary vacuum evaporator ที่อุณหภูมิ 50° ซ เป็นเวลา 45 นาที

ผลิตภัณฑ์	จำนวนผู้ทดสอบ	คิดเป็นร้อยละ
น้ำซอสปรุงรส	7	23
น้ำปลา	20	60
น้ำซีอิ๊ว	2	7
น้ำซอสปรุงรส + น้ำปลา	3	10

จากการทดสอบการยอมรับของผลิตภัณฑ์เครื่องปรุงรสจากโปรตีนถั่วเขียวย่อยด้วยกรด (หลังการขจัดกลิ่น) ผู้ทดสอบส่วนใหญ่ (ร้อยละ 60) มีความเห็นว่าเป็นเครื่องปรุงรสประเภทน้ำปลา โดยมีระดับของการยอมรับอยู่ในช่วงเฉย ถึง มีความชอบเล็กน้อย (ระดับคะแนน 5-6 คะแนน)

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ประวัติ

ชื่อ นางสาวอรสา สุริยาพันธ์

วัน เดือน ปี เกิด 5 มกราคม 2507

การศึกษา 2528 วท.บ. เทคโนโลยีทางอาหาร จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

2531 วท.ม. เทคโนโลยีทางอาหาร จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย