บทที่ 5

วิจารณ์ผลการทดลอง

5.1 การวิเคราะห์องค์ประกอบพื้นฐานของกากไก่และน้ำมันไก่

กากไก่ที่ใช้เป็นวัตถุดิบในการผลิตซุปกึ่งสำเร็จรูปในงานวิจัยนี้ เป็นผลพลอยได้จากอุตสาหกรรมการผลิตซุปไก่สกัด จากบริษัท เซเรบอส (ประเทศไทย) จำกัด ผลการวิเคราะห์องค์ประกอบทางเคมีจากตาราง 4.1 พบว่ากากไก่มีปริมาณโปรตีน 8.17% โดยน้ำหนัก ซึ่งหากเทียบกับเนื้อไก่แล้ว เนื้อไก่มีปริมาณโปรตีนสูงกว่า คือมีโปรตีนประมาณ 20-24%โดยน้ำหนัก (กองโภชนาการ, 2535) อย่างไรก็ตามจากการวิเคราะห์ทางเคมีพบว่า กากไก่มีปริมาณแคลเซียมสูงกว่าเนื้อไก่มาก โดยในกากไก่ 100 กรัมมีแคลเซียมถึง 1,002 มิลลิกรัม ปริมาณแคลเซียมที่เพิ่มขึ้นนี้มาจากส่วนกระดูกไก่ที่ปะปนอยู่ในกากไก่ เพราะในกระดูกมีแคลเซียมเป็นองค์ประกอบหลักโดยอยู่ในรูปของแคลเซียมฟอสเฟตถึง 58.30% ของแคลเซียมทั้งหมด (Meyer, 1996) กระดูกเป็นแหล่งอาหารที่ให้แคลเซียมแหล่งหนึ่งนอกจาก นม เนย ไข่ไก่ และผักต่าง ๆ (รัชนี ตัณฑะพานิชกุล, 2535) เมื่อรับประทานอาหารที่มีแคลเซียมเข้าไป อาหารจะถูกย่อยตามอวัยวะต่าง ๆ เช่น ปาก กระเพาะอาหารไปจนถึงลำไส้เล็ก แคลเซียมจะถูกดูดซึมที่บริเวณลำไส้เล็กในสภาวะที่เป็นกรด (Pike และ Brown, 1977) การดูดซึมของแคลเซียมขึ้นอยู่กับหลายปัจจัยเช่น ปริมาณวิตามินดี ปริมาณโปรตีน และปริมาณฮอร์โมนแคลซิโตนินในร่างกาย (Wilson และคณะ, 1975)

จากการวิเคราะห์ค่าเปอร์ออกไซด์ของน้ำมันไก่ที่ได้จากกระบวนการผลิตซุปกึ่งสำเร็จรูป ได้ผลดังตาราง 4.2 พบว่าค่าเปอร์ออกไซด์มีค่าเป็น 1.56 มิลลิกรัมสมมูลย์ต่อกรัม ซึ่งเป็นค่าที่ไม่มากนักหากเทียบกับไขมันชนิดอื่น ๆ Triebold และ Aurand (1964) ได้ศึกษาองค์ประกอบพื้นฐานของไขมันและน้ำมันชนิดต่าง ๆ พบว่าในไขมันสุกรมีค่าเปอร์ออกไซด์ 0.4-0.6 มิลลิกรัมสมมูลย์ต่อกรัม น้ำมันมะพร้าวมีค่าเปอร์ออกไซด์ 9-12 มิลลิกรัมสมมูลย์ต่อกรัม และน้ำมันไก่มีค่า 0.7- 1.2 มิลลิกรัมสมมูลย์ต่อกรัม ซึ่งใกล้เคียงกับค่าที่วิเคราะห์ได้ เนื่องจากน้ำมันไก่ที่ได้จากโรงงานนั้นยังใหม่อยู่ จึงยังไม่มีกลิ่นหืนและมีค่าเปอร์ออกไซไม่มาก ค่าเปอร์ออกไซด์เป็นดัชนีตัวหนึ่งที่สามารถบ่งบอกคุณภาพของวัตถุดิบ เนื่องจากหากไขมันหรือน้ำมันมีค่าเปอร์ออกไซด์สูงถึง 10 มิลลิกรัมสมมูลย์แล้ว จะเริ่มมีกลิ่นหืน และหากค่านี้เพิ่มขึ้น การเกิดกลิ่นหืนก็จะมากขึ้นด้วย (นิธิยา รัตนาปนนท์ , 2529) การวัดค่าเปอร์ออกไซด์ในวัตถุดิบนั้นมีความจำเป็นอย่างมาก ในการควบคุมคุณภาพวัตถุดิบให้มีความสม่ำเสมอตลอดช่วงการผลิต มีผู้ใช้ค่าเปอร์ออกไซด์ เพื่อช่วยใน

การตัดสินผลการทดลอง เช่น Richter และคณะ(1985)ใช้ค่าเปอร์ออกไซด์ในการตัดสินการลดการเกิดกลิ่นหืนในเนื้อไก่ด้วยวิตามินอี

ค่าสีของน้ำมันไก่จากการทดลอง มีค่า L หรือค่าความสว่างเป็น 64.48 น้ำมันไก่ที่ได้จากโรงงานผลิตชุปไก่สกัดมีค่าความสว่างมาก เนื่องจากมีค่าเป็นบวกแสดงว่าน้ำมันไก่ดูดกลืนแสงได้น้อย ค่าความสว่างนี้เกิดจากการสะท้อนของแสงหากแสงมีการสะท้อนกลับมาก จะส่งผลให้มีค่าความสว่างมาก และหากวัตถุใดดูดกลืนแสงได้มากค่าความสว่างจะมีค่าน้อย ค่า a หรือค่า ความเป็นสีแดงเป็น -7.09 หมายความว่าน้ำมันไก่ที่ได้จากโรงงานผลิตชุปไก่สกัดมีค่าความเป็นสีแดงน้อยเนื่องจากมีค่าเป็นลบ ส่วนค่า b หรือค่าความเป็นสีเหลืองของน้ำมันไก่มีค่า 31.48 การที่ความเป็นสีเหลืองของน้ำมันไก่มีค่าสูง เนื่องจากน้ำมันไก่มีรงควัตถุที่ให้สีเหลืองพวกแคโรทีนอยด์อยู่ (White , Handler และ Smith, 1973) ค่าสีนั้นสามารถใช้เป็นมาตรฐานเพื่อควบคุมคุณภาพวัตถุดิบในการผลิตชุปกึ่งสำเร็จรูปได้เช่นเดียวกับค่าเปอร์ออกไซด์ โดยทั่วไปแล้วค่าสีของไขมันและน้ำมันสามารถบ่งบอกคุณภาพของไขมันและน้ำมันได้ด้วย เนื่องจากในไขมันและน้ำมันจะมีแคโรทีนอยด์อยู่ หากแคโรทีนอยด์นี้สัมผัสกับอากาศแล้ว ออกซิเจนในอากาศจะทำให้เกิดปฏิกิริยาออกซิเดชั่น ทำให้ค่าความเป็นสีเหลือง (b) ของไขมันหรือน้ำมันมีค่าลดลง (White , Handler และ Smith, 1973)

เนื่องจากแคลเซียมเป็นองค์ประกอบของกระดูกและฟัน และยังมีความสำคัญต่อการทำงานของระบบประสาทและกล้ามเนื้อ ถ้าเลือดมีแคลเซียมต่ำ ประสาทจะตอบสนองต่อสื่อกระตุ้นไวผิดปกติทำให้เกิดอาการชัก แต่ถ้าเลือดมีแคลเซียมสูงเกินไปประสาทจะทำงานช้าลง นอกจากนี้แคลเซียมยังช่วยในการแข็งตัวของเลือด ทำให้ร่างกายไม่สูญเสียเลือดมากเวลาเกิดบาดแผล แคลเซียมที่ร่างกายต้องการในแต่ละวันอยู่ในช่วง 800-1,300 มิลลิกรัม (รัชนี ตัณฑะพานิชกุล, 2535) จากประโยชน์ของแคลเซียมดังกล่าวมานี้ จึงมีความพยายามที่จะใช้กากไก่ซึ่งมีปริมาณแคลเซียมสูงนี้ มาผลิตอาหารเพื่อเพิ่มปริมาณแคลเซียมในอาหารให้สูงขึ้น การสรุปชนิดของอาหารที่จะผลิตนั้นทำโดย ขั้นแรกทำการกำหนดชนิดผลิตภัณฑ์ที่อาจนำกากไก่มาผสม จากนั้นจึงคัดเลือกผลิตภัณฑ์ที่กำหนดขึ้นด้วยปัจจัยต่าง ๆ เช่น ลักษณะของผลิตภัณฑ์ ความเป็นไปได้ในการผลิต เครื่องมือที่จะทดลองผลิต และต้นทุนการผลิต ซึ่งผลจากการคัดเลือกด้วยปัจจัยต่าง ๆ นี้ ทำให้สามารถเลือกผลิตภัณฑ์ที่จะทดลองผลิตได้ 2 ชนิด คือ ชุปกึ่งสำเร็จรูปทั้งชนิดผงและชนิดก้อน โดยเฉพาะชนิดก้อนนั้นอาจนำน้ำมันไก่ที่ได้จากโรงงานผลิตชุปไก่สกัดมาใช้ในการผลิตได้ด้วย และผลิตภัณฑ์อีกชนิดหนึ่งนั้น คือ ผงโรยข้าว (furikake) สาเหตุสำคัญที่เลือกผลิตภัณฑ์ 2 ชนิดนี้ เนื่องจากกากไก่ที่ได้จากโรงงานนั้น โปรตีนได้ถูกแปรสภาพ (denatured) จากความร้อนทำให้โมเลกุล

โปรตีนจับเป็นก้อนและแข็งตัว การแปรสภาพของโปรตีนนี้ จะทำให้โปรตีนสูญเสียสภาพการอุ้มน้ำ (รัชนี ตัณฑะพานิชกุล, 2535) ดังนั้นหากนำกากไก่ไปใช้ในผลิตภัณฑ์ที่จำเป็นต้องทำให้เกิดอีมัลชั่น จะต้องอาศัยสารเจือปนในอาหารชนิดต่าง ๆ เช่น สารที่ช่วยให้เกิดอีมัลชั่น (emulsifying agent) และสารที่ทำให้เกิดการเกาะตัว (binding agent) เพื่อช่วยทำให้คุณสมบัติการเกิดอีมัลชั่นและการเกาะตัวดีทำให้เป็นการสิ้นเปลือง สำหรับผลิตภัณฑ์ซุปกึ่งสำเร็จรูปและผงโรยข้าวแล้ว ไม่มีความจำเป็นต้องใช้สารดังกล่าว เนื่องจากในกระบวนการผลิตไม่มีการทำให้เกิดอีมัลชั่น จึงเลือกใช้กากไก่ในผลิตภัณฑ์ซุปกึ่งสำเร็จรูปและผงโรยข้าว แทนที่จะใช้ในผลิตภัณฑ์เนื้อสัตว์เช่น ไส้กรอก หรือลูกชิ้น

5.2 การตอบแบบสอบถามลักษณะผลิตภัณฑ์ซุปกึ่งสำเร็จรูปที่ผู้บริโภคสนใจ

สำหรับลักษณะของซุปกึ่งสำเร็จรูป เมื่อ ออกแบบสอบถามผู้บริโภคที่เคยรับประทานซุปกึ่งสำเร็จรูปจำนวน 385 คน ด้วยแบบสอบถามดังภาคผนวก ก.1 จะได้ผลการตอบแบบสอบถามดังตาราง 4.3 ซึ่งจากผลการตอบแบบสอบถามนี้ ผู้บริโภคให้การยอมรับซุปกึ่งสำเร็จรูปที่มีแคลเซียมสูงถึง 91% ต้องการผลิตภัณฑ์ที่ไม่ใส่สารกันบูด 75.58% ต้องการภาชนะบรรจุที่ห่อด้วยฟอยล์แล้วบรรจุในกล่องกระดาษ 46% ราคาขายที่เหมาะสมคือ 5 บาทต่อหน่วยการผลิต 82 % จากข้อมูลที่ได้ จะสังเกตเห็นว่าผู้บริโภคถึง 91% ให้การยอมรับซุปกึ่งสำเร็จรูปที่มีแคลเซียมสูง ดังนั้น จึงควรศึกษาภาวะการผลิตซุปกึ่งสำเร็จรูปที่มีปริมาณแคลเซียมสูงจากกากไก่ที่ได้จากโรงงานผลิตซุปไก่สกัดต่อไป

5.3 การเตรียมวัตถุดิบในการผลิตซุปกึ่งสำเร็จรูป

วัตถุดิบที่นำมาผลิตซุปกึ่งสำเร็จรูปนอกจากไขมันแล้วจะเป็นเนื้อสัตว์ เครื่องเทศและเครื่องปรุงรส วัตถุดิบเหล่านี้จะต้องมีลักษณะแห้งและเป็นผง เนื่องจากเมื่อผ่านกระบวนการผสมแล้วซุปกึ่งสำเร็จรูปที่ได้จะต้องความสม่ำเสมอทั่วทั้งก้อนและกระจายตัวในน้ำได้ดีเมื่อนำไปปรุงอาหาร ดังนั้นการเตรียมวัตถุดิบ ให้มีลักษณะเป็นผงจึงจำเป็นต่อการผลิตซุปกึ่งสำเร็จรูป ซึ่งหากต้องการนำกากไก่มาใช้ทดแทนเนื้อไก่จะต้องมีการเตรียมกากไก่ให้เป็นผงก่อนด้วย

5.3.1 การเตรียมกากไก่

สาเหตุที่ต้องมีการเตรียมกากไก่ก่อนนำไปผลิตซุปกึ่งสำเร็จรูปนั้น เนื่องจากกากไก่มีปริมาณไขมันสูงถึง 31.04% โดยน้ำหนัก เมื่อนำไปทำแห้งแล้วนำมาบดด้วยเครื่องบดชนิดมีลูกโม่หินแสดงดังรูปในภาคผนวก จ.3 พบว่ากากไก่ที่ถูกบดจะมีลักษณะเหนียวหนืดติดกับเครื่องมือ

ไม่มีลักษณะเป็นผงตามที่ต้องการ แม้ว่าจะใช้เครื่องมือที่มีกำลังหมุนสูงเช่นการใช้เครื่อง Pin mill ก็ตาม ดังนั้นจึงมีการศึกษาการกำจัดไขมันออกบางส่วนก่อนบด เพื่อให้บดง่ายขึ้น

5.3.1.1 <u>การเตรียมโดยสกัดไขมันจากกากไก่ด้วยเอทานอล แล้วทำแห้งด้วยเครื่องทำแห้งแบบถาด</u>

เมื่อใช้ปริมาณเอทานอลและเวลาในการสกัดไขมันมากขึ้น ไขมันจะถูกสกัดออกไปได้มากขึ้นทำให้การบดทำได้ง่ายขึ้น กากไก่บดที่ได้จะมีลักษณะสม่ำเสมอทำให้ร่อนผ่านเครื่องแยกมาตรฐานขนาด 25 mesh ได้มากขึ้นส่งผลให้ค่า %yield สูงขึ้น การทดลองนี้ให้ผลคล้ายกับการทดลองของ Hardardottire และ Kinsella (1988) ซึ่งพบว่าหากเพิ่มเวลาสกัดไขมันในเนื้อปลาจาก 3 ชั่วโมงเป็น 9 ชั่วโมง จะช่วยสกัดไขมันได้สูงถึง 78-97 % ส่วนการทดลองของ Yanase (1979) ซึ่งศึกษาการเตรียมโปรตีนเข้มข้นจากลูกกุ้ง โดยทำการสกัดไขมันในเนื้อลูกกุ้งด้วยเอทานอลที่อุณหภูมิห้อง พบว่าเมื่อสกัดไขมันออกจากเนื้อลูกกุ้งจะทำให้ค่า %yield ของโปรตีนเข้มข้นเพิ่มขึ้น

การสกัดไขมันด้วยเอทานอลนั้นยังทำให้ความชื้นในกากไก่มีค่าลดลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p \leq 0.05$) ซึ่งอาจเกิดจากการที่เมื่อใช้เอทานอลจำนวนมากไปสกัดไขมัน ทำให้มีเอทานอลละลายปนอยู่กับน้ำในกากไก่มากขึ้น เมื่อนำไปกรองอาจทำให้ส่วนน้ำและเอทานอลที่ละลายด้วยกันนี้ไหลออกมาทำให้มีน้ำในกากไก่ลดลง เอทานอลบางส่วนจะถูกกากไก่ดูดซับเอาไว้สังเกตได้จากการที่กากไก่มีกลิ่นของเอทานอลอยู่ทำให้สัดส่วนของน้ำในกากไก่มีน้อยลง

ดังนั้นเมื่อนำไปทำแห้ง ความร้อนจากเครื่องทำแห้งแบบถาดจะทำให้เอทานอลระเหยไปได้อย่างรวดเร็วเนื่องจากมีจุดเดือดต่ำกว่าน้ำ กากไก่ที่ได้จึงมีความชื้นลดลงเพราะปริมาณของน้ำที่มีน้อยลงนั่นเอง

จากผลการทดลองสามารถเลือกสภาวะการสกัดโดยใช้ อัตราส่วนกากไก่:เอทานอล 1:1 ใช้เวลา 20 นาที เนื่องจากที่สภาวะนี้ ให้ค่า %yeild สูงกว่าที่อัตราส่วน 2:1 และยังแตกต่างอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ($p > 0.05$) กับที่อัตรา 1:2 เพื่อเป็นการประหยัดปริมาณเอทานอลจึงเลือกใช้ที่อัตราส่วนดังกล่าว นอกจากนี้ภาวะที่ใช้อัตราส่วนกากไก่:เอทานอลเป็น 1:1 ใช้เวลาในการสกัด 20 นาที ยังให้ค่า %yeild แตกต่างอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ (p

> 0.05) กับเมื่อใช้เวลาในการสกัด 30 นาที จึงทำให้ประหยัดเวลา กากไก่ที่ได้ยังมีความชื้น 4.41 % ซึ่งมีค่าต่ำกว่า 6% ตามมาตรฐานการผลิตซุปกึ่งสำเร็จรูปอีกด้วย (สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม, 2523)

5.3.1.2 <u>การเตรียมโดยการบดผสมกับน้ำ แล้วทำแห้งด้วยเครื่องทำแห้งแบบลูกกลิ้ง</u>

จากผลการทดลองพบว่าตัวแปรที่ศึกษาทั้ง 2 ตัวแปรคือ อัตราส่วนกากไก่:น้ำและความดันไอน้ำ มีความสัมพันธ์กับความชื้นของกากไก่ในลักษณะของสมการอนุพันธ์อันดับหนึ่ง (First order) ส่งผลให้กราฟความชื้นของกากไก่ที่ได้จากการเตรียมด้วยวิธีนี้เป็นเส้นตรง ปกติแล้วสมการอนุพันธ์อันดับหนึ่งนั้น ตัวแปรและผลการตอบสนองที่มีความสัมพันธ์กันในเชิงเส้นตรง หากมีความสัมพันธ์ในลักษณะแปรผันตรง เมื่อตัวแปรอิสระมีค่าเพิ่มขึ้นผลการตอบสนองก็จะเพิ่มขึ้นไปด้วยอย่างเป็นสัดส่วน หรืออาจสัมพันธ์กันในลักษณะแปรผกผัน คือเมื่อตัวแปรอิสระมีค่าเพิ่มขึ้น ผลการตอบสนองจะลดลง และจะเป็นไปอย่างนี้ตลอดช่วงการทดลอง ลักษณะนี้แตกต่างจากสมการอนุพันธ์อันดับสอง (Second order) คือในสมการอนุพันธ์อันดับสองนั้น หากเลยจุดที่เหมาะสมไปแล้วผลการทดลองจะค่อย ๆ เปลี่ยนไปในทางตรงกันข้าม จากการทดลองพบว่าอัตราส่วนกากไก่:น้ำ และความดันไอน้ำซึ่งมีความสัมพันธ์กับความชื้นของกากไก่เป็นแบบแปรผกผัน คือเมื่อเพิ่มความดันไอน้ำมากขึ้น ความชื้นในกากไก่จะลดลง เนื่องจากอุณหภูมิของเครื่องทำแห้งแบบลูกกลิ้งจะสูงขึ้น และเมื่อใช้ปริมาณน้ำในการบดมากขึ้น ความชื้นของกากไก่ที่ได้ก็จะลดลงเช่นกัน เนื่องจากของเหลวที่ได้จากการบดจะมีลักษณะเหลวขึ้น จึงเกิดแผ่นฟิล์มบนลูกกลิ้งที่บางกว่าแผ่นฟิล์มที่ได้จากการบดที่ใช้ปริมาณน้ำน้อย แผ่นฟิล์มที่บางกว่านี้จะระเหยน้ำออกไปได้รวดเร็วกว่าจึงทำให้แห้งมากกว่า การทำแห้งโดยใช้เครื่องทำแห้งแบบลูกกลิ้งนี้ จัดเป็นการทำแห้งแบบสัมผัสผิวหน้าของเครื่องมือโดยตรง (drying by direct contacted with surface) ซึ่งการทำแห้งแบบนี้จะเกิดการถ่ายเทความร้อนแบบการนำความร้อน (conduction) (Brennan, และคณะ, 1981) และจากสมการที่ 1 ให้ค่า R^2 สูงถึง 0.904 หมายความว่าทั้ง 2 ตัวแปรนี้คือ อัตราส่วน กากไก่:น้ำ และปริมาณความดันไอน้ำมีความสัมพันธ์กับความชื้นของผลิตภัณฑ์มาก และมีความแม่นยำในการทำนายผลในช่วงการทดลองสูง

จากผลการทดลองหากยึดตามมาตรฐานการผลิตซุปกึ่งสำเร็จรูป (สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม, 2523) ซึ่งระบุว่าซุปกึ่งสำเร็จรูปต้องมีความชื้นต่ำกว่า 6% พิจารณาเส้นกราฟในรูป 4.2 แสดงผลของความชื้นในกากไก่ที่ทำการแปรสัดส่วน กากไก่:น้ำ และความดันของไอน้ำ โดยเส้นกราฟนี้เขียนขึ้นจากสมการที่ 1 พบว่าสามารถเลือกเส้นกราฟที่มีค่าความชื้นต่ำกว่า 6 %ได้หลายเส้นเช่น เส้นกราฟที่ให้ค่าความชื้นเป็น 1.08% 2.01% หรือ 5.85%

แต่เพื่อเป็นการประหยัดพลังงาน จึงเลือกภาวะที่ให้เส้นกราฟมีค่าความชื้นเป็น 5.85% ซึ่งมีหลายภาวะการผลิตที่สามารถนำมาใช้ได้ ทุกๆจุดบนเส้นกราฟนี้จะให้ค่าความชื้นเท่ากันทุกจุด ดังนั้นหากพิจารณาแล้วอาจเลือกได้หลายจุดเช่น ที่จุด M หากเลือกใช้ที่ความดันไอน้ำเป็น 85 psi จะต้องใช้อัตราส่วนกากไก่:น้ำ เป็น 1:1.735 หรือหากเลือกที่จุด N ความดันไอน้ำที่ 82.7 psi จะต้องใช้อัตราส่วนกากไก่:น้ำ เป็น 1:2.246 เป็นต้น ในที่นี้ได้ทดลองใช้ค่ากลางคือที่ความดันไอน้ำเป็น 85 psi อัตราส่วนกากไก่:น้ำ เป็น 1:1.735 ไปทำการเตรียมกากไก่ต่อไป ซึ่งในความเป็นจริงแล้วอาจเลือกที่ภาวะใดๆก็ได้บนเส้นกราฟที่ให้ค่าความชื้นเป็น 5.85%

Talburt และ Smith (1967) ได้ศึกษาภาวะที่เหมาะสมในการผลิตมันฝรั่งแผ่นซึ่งได้จากการนำมันฝรั่งเหลว (slurry) มาทำแห้งด้วยเครื่องทำแห้งแบบลูกกลิ้ง พบว่าความชื้นของผลิตภัณฑ์ที่ได้นั้น ขึ้นอยู่กับปัจจัยต่าง ๆ เช่น หากปริมาณของแข็งที่มีอยู่ในของเหลวที่ป้อนมากเกินไปการทำแห้งจะเกิดได้ช้าลง ระยะห่างของลูกกลิ้งที่เหมาะสมจะทำให้ผลิตภัณฑ์ที่ได้มีความสม่ำเสมอ ความเร็วของลูกกลิ้งมีผลต่อระยะเวลาในการสัมผัสกับผิวของเครื่องทำแห้งแบบลูกกลิ้ง และหากมีการใช้ความดันไอน้ำเพิ่มขึ้น อุณหภูมิในการทำแห้งก็จะเพิ่มขึ้นด้วย ทำให้มันฝรั่งแผ่นที่ได้มีความชื้นลดลง ซึ่งให้ผลคล้ายกับการทำแห้งกากไก่ด้วยเครื่องทำแห้งแบบลูกกลิ้งในการทดลอง

เมื่อเปรียบเทียบกากไก่ที่ได้จากวิธีสกัดไขมันด้วยเอทานอลแล้วทำแห้งด้วยเครื่องทำแห้งแบบถาด และวิธีบดผสมน้ำแล้วทำแห้งด้วยเครื่องทำแห้งแบบลูกกลิ้ง กากไก่ที่มีการสกัดไขมันด้วยเอทานอลจะมีปริมาณไขมันต่ำและมีลักษณะร่วนเป็นผง มีขนาดสม่ำเสมอ และน่าจะเก็บไว้ได้นาน เนื่องจากมีปริมาณไขมันต่ำกว่ากากไก่ที่เตรียมด้วยการบดผสมกับน้ำแล้วทำแห้งด้วยเครื่องทำแห้งแบบลูกกลิ้ง ซึ่งจะทำการระเหยน้ำออกไปเพียงอย่างเดียว ลักษณะภายนอกของกากไก่ที่ได้จากการเตรียมด้วยวิธีบดผสมน้ำแล้วทำแห้งด้วยเครื่องทำแห้งแบบลูกกลิ้งจะมีลักษณะเป็นแผ่นบาง ๆ มีสีไม่สม่ำเสมอ

5.3.2 <u>การเตรียมเนื้อไก่เพื่อใช้ผลิตซุปกึ่งสำเร็จรูป</u>

เนื้อไก่ที่ใช้เป็นเนื้อไก่ส่วนอก แยกเอาเอ็น หนัง และพังผืดออก แล้วนำมาให้ความร้อนจนอุณหภูมิกึ่งกลางชิ้นเนื้อเป็น 80 °C นาน 1 นาที เพื่อให้เนื้อไก่สุก การให้ความร้อนนี้ยังช่วยลดปริมาณจุลินทรีย์ในเนื้อไก่โดยเฉพาะเชื้อ Salmonella ที่อาจปนเปื้อนมาด้วย (Taylor และ Larick, 1990) การฉีกเนื้อไก่เป็นเส้นมีความหนาประมาณ 3 มิลลิเมตรและยาวประมาณ 11 มิลลิเมตรเพื่อเพิ่มพื้นที่ในการระเหยน้ำ อจากนั้นนำเนื้อไก่ที่ผ่านความร้อนแล้วมาทำแห้งด้วย

เครื่องอบแห้งแบบถาดที่อุณหภูมิ 68 °C นาน 6 ชั่วโมง ความเร็วลมในเครื่องอบแห้งมีค่า 2.7 เมตร/นาที ความเร็วลมมีความสำคัญต่ออัตราการทำแห้ง เนื่องจากลมจะเป็นตัวพยุงอนุภาคของไอน้ำให้ลอยตัวก่อนที่จะถูกพาออกไปนอกตู้อบ หากใช้ความเร็วลมมากขึ้น ไอน้ำจะถูกพาออกไปจากตู้อบได้เร็วขึ้น ทำให้ผลิตภัณฑ์ที่อบแห้งนั้นแห้งเร็วขึ้นด้วย (Joslyn, 1963) นำเนื้อไก่ที่อบแห้งมาบดแล้วผ่านเครื่องแยกขนาดมาตรฐานใช้ตะแกรงขนาดขนาด 25 mesh ได้ผลการทดลองดังตาราง 4.8 โดยพบว่าเนื้อไก่แห้งที่ได้มีค่าความชื้น 4.11% และมีโปรตีน 83.71% ไขมัน 7.93% เถ้า 0.76% โดยน้ำหนัก และมีแคลเซียม 209.59 มิลลิกรัมในเนื้อไก่ 100 กรัม

5.4 <u>การพัฒนาการใช้กากและน้ำมันไก่ในการผลิตซุปกึ่งสำเร็จรูป</u>

5.4.1 <u>การพัฒนาสูตรซุปกึ่งสำเร็จรูปที่จำหน่ายในท้องตลาด</u>

การเลียนแบบซุปกึ่งสำเร็จรูปอาจทำได้โดยใช้วัตถุดิบชนิดเดียวกันกับที่ระบุไว้ที่ข้างภาชนะบรรจุและใช้ปริมาณเท่ากับที่ระบุไว้ จากนั้นทดลองแปรปริมาณส่วนประกอบอื่น ๆ ซึ่งวิธีนี้เป็นแนวทางหนึ่งที่ทำให้ได้ผลิตภัณฑ์ที่มีลักษณะคล้ายหรือใกล้เคียงกับผลิตภัณฑ์ต้นแบบ ในการทดลองนี้ได้ใช้ซุปกึ่งสำเร็จรูปที่ได้จากท้องตลาดมาทดลองเปรียบเทียบ โดยขั้นต้นได้นำเอาซุปกึ่งสำเร็จรูปชนิดผงที่ขายในท้องตลาด 2 ชนิด คือสูตรที่ 1 และ สูตรที่ 2 จากตาราง 3.2 นำผลิตภัณฑ์จริงจากท้องตลาดมาทดสอบทางประสาทสัมผัสแบบ Ranking test โดยใช้ผู้ทดสอบแบบกึ่งฝึกฝนจำนวน 20 คน ผลการทดสอบพบว่าผู้ทดสอบให้การยอมรับซุปกึ่งสำเร็จรูปสูตรที่ 2 มากกว่าสูตรที่ 1 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p \leq 0.05$) ดังนั้นจึงเลียนแบบซุปกึ่งสำเร็จรูปสูตรที่ 2 ด้วยการใช้ส่วนประกอบเหมือนกันในปริมาณใกล้เคียงกันเพื่อให้มีลักษณะใกล้เคียงกับซุปกึ่งสำเร็จรูปสูตรที่ 2 ซึ่งผู้บริโภคให้การยอมรับสูงกว่านี้ ได้เป็นซุปกึ่งสำเร็จรูปสูตรที่ 3 ขึ้นมา นำเอาซุปกึ่งสำเร็จรูปสูตรที่ 3 ที่ผลิตได้นี้มาทดสอบทางประสาทสัมผัส เปรียบเทียบกับซุปกึ่งสำเร็จรูปทางการค้า 2 ชนิด (สูตรที่ 1 และ สูตรที่ 2) พบว่าผู้ทดสอบให้การยอมรับซุปกึ่งสำเร็จรูปสูตรที่ 2 และ 3 มากกว่าสูตรที่ 1 แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ($p \leq 0.05$) (ตาราง 4.9) จึงนำซุปกึ่งสำเร็จรูปสูตรที่ 3 มาเป็นสูตรต้นแบบ เนื่องจากผู้ทดสอบให้การยอมรับอยู่ในระดับสูง ขั้นตอนต่อไปคือการทดลองทดแทนในส่วนผสมของซุปกึ่งสำเร็จรูปที่ผลิตได้นี้ด้วยกากไก่ต่อไป

ส่วนสาเหตุที่เลือกใช้แบบทดสอบชนิด Ranking test ในการทดสอบทางประสาทสัมผัสของการทดลองในส่วนนี้นั้น เนื่องจากเป็นแบบทดสอบที่ใช้ได้ง่าย สามารถตัดสินใจได้รวดเร็ว เพราะเป็นการเปรียบเทียบผลิตภัณฑ์ทีละคู่ Linda และคณะ (1991) ได้อธิบายการใช้

Ranking test ไว้ว่า หมายถึงการจัดลำดับอาหารตั้งแต่ 3 ตัวอย่างขึ้นไปหรือใช้ตัวอย่างมากกว่า โดยอาจเรียงตามความชอบ หรือตามลักษณะที่ผู้ทดลองต้องการให้ผู้ทดสอบประเมิน ซึ่งต่อมาได้มีการพัฒนาแบบทดสอบนี้เป็นแบบ Rating และ Scoring ตามลำดับ การใช้ Ranking test ในการเลียนแบบซุปกึ่งสำเร็จรูป สามารถตัดสินผลได้รวดเร็วกว่าการใช้ Hedonic Scale เพราะสามารถอ่านค่าจากตาราง Rank total (ภาคผนวก ง) ได้เลย และง่ายต่อการตอบแบบสอบถาม เนื่องจากมีจำนวนตัวอย่างไม่มากนักและทำการทดสอบตัวอย่างทีละลักษณะเช่นให้เรียงตัวอย่างที่เค็มมากไปหาเค็มน้อย หรือ เรียงจากชอบมากไปยังชอบน้อยเป็นต้น

สำหรับซุปกึ่งสำเร็จรูปชนิดก้อนนั้น ในขั้นต้นจะนำเอาซุปกึ่งสำเร็จรูปชนิดก้อนที่วางจำหน่ายในท้องตลาด 2 ชนิดคือสูตรที่ 1 และสูตรที่ 2 (ตาราง 3.3) มาทดสอบทางประสาทสัมผัสใช้แบบทดสอบชนิด Ranking Test โดยใช้ผู้ทดสอบทางประสาทสัมผัสแบบกึ่งฝึกฝนจำนวนทั้งหมด 20 คน จากผลการทดสอบ พบว่าผู้ทดสอบให้การยอมรับซุปกึ่งสำเร็จรูปสูตรที่ 1 มากกว่าสูตรที่ 2 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p \leq 0.05$) ดังนั้นจึงเลียนแบบซุปกึ่งสำเร็จรูปชนิดก้อนสูตรที่ 1ด้วยการใช้ส่วนประกอบเหมือนกันในปริมาณใกล้เคียงกันเพื่อให้มีลักษณะใกล้เคียงกันได้เป็นซุปกึ่งสำเร็จรูปสูตรที่ 3 ขึ้นมา นำเอาซุปกึ่งสำเร็จรูปที่ผลิตได้นี้มาทดสอบทางประสาทสัมผัส เปรียบเทียบกับซุปกึ่งสำเร็จรูปที่วางขายในท้องตลาด ใช้แบบทดสอบชนิด Ranking test โดยใช้ผู้ทดสอบทางประสาทสัมผัสแบบกึ่งฝึกฝนจำนวน 20 คน จากผลการทดสอบในตาราง 4.10 ผู้ทดสอบยอมรับซุปกึ่งสำเร็จรูป สูตรที่ 3 มากกว่าสูตรที่ 1 และ 2 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p \leq 0.05$) ในขั้นตอนต่อไปคือ ทดลองทดแทนเนื้อไก่ในส่วนผสมของซุปกึ่งสำเร็จรูปชนิดก้อนที่ผลิตขึ้นนี้ด้วยกากไก่ต่อไป

5.4.2 <u>การทดแทนเนื้อไก่ด้วยกากไก่ในผลิตภัณฑ์ซุปกึ่งสำเร็จรูปชนิดผงและชนิดก้อน</u>

ตาราง 4.11 เป็นผลการทดแทนเนื้อไก่ในซุปกึ่งสำเร็จรูปชนิดผงด้วยกากไก่ที่ได้จากการสกัดไขมันด้วยเอทานอลแล้วทำแห้งด้วยเครื่องอบแห้งแบบถาด และกากไก่ที่ได้จากการบดกากไก่ผสมกับน้ำแล้วทำแห้งด้วยเครื่องทำแห้งแบบลูกกลิ้ง พบว่าสามารถทดแทนเนื้อไก่ด้วยกากไก่ที่ได้จากการเตรียมทั้ง 2 วิธีในปริมาณ 30% ของเนื้อไก่โดยน้ำหนัก โดยให้ผลแตกต่างอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ($p>0.05$) กับกรณีไม่มีการทดแทน และการทดแทน 15% โดยน้ำหนัก หากทดแทนมากกว่า 30% ซุปที่ผลิตได้จะมีรสเฝื่อนลิ้นและมีสีคล้ำไม่น่ารับประทาน สีที่คล้ำนั้นอาจเกิดจากกระดูกไก่ที่มีเลือดปนอยู่ ฮีโมโกลบินในเลือดจะเปลี่ยนเป็นเมทฮีโมโกลบิน เมื่อถูกความร้อนจะทำให้มีสีคล้ำขึ้น (Dethmers และคณะ, 1975) การที่ซุปมีรสเฝื่อนลิ้น อาจเกิดจาก

องค์ประกอบของกระดูกที่มีเกลือแคลเซียมฟอสเฟต แคลเซียมฟลูออไรด์ และแคลเซียมคาร์บอเนต ซึ่งแคลเซียมคาร์บอเนตนี้เองเป็นสารที่ทำให้กระดูกมีรสเฝื่อนลิ้น (Meyer, 1996) นอกจากนี้ในขั้นตอนการบดกากไก่อาจมีกระดูกขนาดเล็กที่สามารถลอดผ่านเครื่องบด เมื่อนำมาทดแทนเนื้อไก่ในซุปกึ่งสำเร็จรูปจะทำให้เนื้อสัมผัสของน้ำซุปมีลักษณะสากลิ้นมากขึ้น ตาราง 4.12 เป็นผลการทดลองการทดแทนเนื้อไก่ในผลิตภัณฑ์ซุปกึ่งสำเร็จรูปชนิดก้อน พบว่าซุปกึ่งสำเร็จรูปชนิดก้อนที่ทดแทนเนื้อไก่ด้วยกากไก่ที่เตรียมได้จากทั้ง 2 วิธีนั้นสามารถทดแทนเนื้อไก่ได้ 20% โดยน้ำหนัก เนื่องจากให้ผลแตกต่างอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ($p>0.05$)กับกรณีที่ไม่มีการทดแทน และการทดแทน 10% โดยน้ำหนัก หากทดแทนมากกว่านี้ซุปที่ผลิตได้จะมีรสเฝื่อนลิ้นและมีสีคล้ำไม่น่ารับประทานด้วยเหตุผลเช่นเดียวกับการทดแทนในซุปกึ่งสำเร็จรูปชนิดผง เมื่อเปรียบเทียบกับการทดแทนเนื้อไก่ด้วยกากไก่ในซุปกึ่งสำเร็จรูปชนิดผงและซุปกึ่งสำเร็จรูปชนิดก้อน การที่สามารถใช้กากไก่ทดแทนในซุปกึ่งสำเร็จรูปชนิดผงได้ในปริมาณสูงกว่าซุปกึ่งสำเร็จรูปชนิดก้อนนั้น คาดว่าเนื่องจากในซุปกึ่งสำเร็จรูปชนิดผงมีปริมาณผงชูรสสูงกว่าซุปชนิดก้อนถึง 2.13 เท่า โดยเปรียบเทียบระหว่างตาราง 3.2 และ 3.3 ผงชูรสจะเพิ่มกลิ่นรสในอาหารทำให้อาหารมีรสชาติดีขึ้น (จินตนา อุปดิสสกุล, 2535) Piligrim , Schutz และ Peryam (1955) ได้ศึกษาผลของผงชูรสต่อความรู้สึกต่ำสุดที่ผู้บริโภคจะรู้สึกได้ (threshold test) พบว่าการใช้ผงชูรสในปริมาณ 0.068% ในสารละลายของน้ำตาลซูโครส และกรดเกลือ จะช่วยเพิ่มระดับความรู้สึกต่ำสุดที่ผู้บริโภคจะรู้สึกต่อรสหวานและรสเปรี้ยวได้ โดยจะทำให้มีความรู้สึกเปรี้ยวและหวานลดลง Yamaguchi และ Kimisuka (1978) ได้ทดลองใช้ผงชูรสในซุปเนื้อวัว เพื่อจัดรสของผงชูรสในหมวดหมู่ของรสชาติพื้นฐานทั้ง 4 ชนิด พบว่าผงชูรสไม่ได้จัดอยู่ในหมวดหมู่ใดเลย เนื่องจากเมื่อเติมลงไปในซุปเนื้อวัวแล้ว ไม่ได้ทำให้ซุปเนื้อวัวเค็มขึ้น เปรี้ยวขึ้น หวานขึ้น หรือขมขึ้นแต่อย่างใด จึงจัดผงชูรสเป็นรสพื้นฐานชนิดที่ 5 ผงชูรสมีคุณสมบัติใหญ่ ๆ 3 ประการคือ ผงชูรสไม่มีผลต่อกลิ่นของอาหาร ช่วยเสริมกลิ่นรสในอาหาร และทำให้การยอมรับของผู้ทดสอบมากขึ้นหากนำไปใช้ในอาหาร ดังนั้นเมื่อมีการใช้ผงชูรสในส่วนผสมซุปกึ่งสำเร็จรูปชนิดผงมากขึ้น จึงมีผลทำให้ใช้กากไก่ทดแทนได้สูงขึ้นด้วย แต่ถ้าใช้ผงชูรสเป็นปริมาณมากเกินไปจะทำให้การยอมรับของผู้บริโภคลดลง การใช้ผงชูรสในอาหารสามารถใช้ได้เพียงระดับหนึ่งเท่านั้น หากใช้มากเกินระดับที่เหมาะสม ผู้บริโภคจะไม่ยอมรับเนื่องจากรสชาติของผงชูรสเอง ดังการทดลองของ Yamaguchi และ Takahashi (1984) ที่ทดสอบการใช้ผงชูรสในซุปปลาทูน่าชนิดใส พบว่าผงชูรสทำให้การยอมรับทางประสาทสัมผัสของซุปมากขึ้นแต่หากเกินปริมาณที่พอเหมาะการยอมรับของผู้บริโภคจะลดลง

5.4.3 การทดแทนน้ำมันไก่ในซุปกึ่งสำเร็จรูปด้วยน้ำมันไก่ที่ได้จากโรงงานผลิตซุปไก่สกัด

นำน้ำมันไก่ที่ได้จากโรงงานผลิตซุปไก่สกัดมาให้ความร้อนที่อุณหภูมิ 180°C เพื่อกำจัดความชื้นที่อาจปนมา (Pererira และคณะ, 1979) เนื่องจากความชื้นเป็นปัจจัยหนึ่งที่อาจก่อให้เกิดกลิ่นหืนในซุปกึ่งสำเร็จรูป จากผลการทดแทนในตาราง 4.13 พบว่าน้ำมันไก่ที่ได้จากโรงงาน ผลิตซุปไก่สกัดสามารถทดแทนน้ำมันไก่ในซุปกึ่งสำเร็จรูปได้ทั้งหมดที่เป็นเช่นนี้นั้น อาจเกิดจากเมื่อนำน้ำมันไก่ที่ได้จากโรงงานผลิตซุปไก่สกัดมาให้ความร้อนที่ 180 °C น้ำมันไก่จากโรงงานผลิตซุปไก่สกัดที่ให้ความร้อนแล้วจะมีลักษณะและกลิ่นรสคล้ายกับน้ำมันไก่ตามปกติที่ใช้ในสูตรก่อนทดแทน การให้ความร้อนจะทำให้น้ำมันไก่ที่ได้จากโรงงานผลิตซุปไก่สกัดใสขึ้น เนื่องจากน้ำมันที่มีความชื้นหรือน้ำปนอยู่จะมีลักษณะขุ่นเนื่องจากน้ำและน้ำมันไม่สามารถรวมเป็นเนื้อเดียวกัน เมื่อถูกความร้อน จะเริ่มใสขึ้นและมีกลิ่นหอมขึ้น

5.4.4 การพัฒนาส่วนผสมปรุงแต่งรสชาติในซุปกึ่งสำเร็จรูป

5.4.4.1 การพัฒนาซุปกึ่งสำเร็จรูปชนิดผง

5.4.4.1.1 ซุปกึ่งสำเร็จรูปชนิดผงที่ทดแทนเนื้อไก่ด้วยกากไก่ที่สกัดไขมันด้วยเอทานอลแล้วทำแห้งด้วยเครื่องทำแห้งแบบถาด

รูป 4.3 เป็นกราฟคะแนนทดสอบประสาทสัมผัสด้านการยอมรับรวม โดยแปรปริมาณเกลือแกงและผงชูรส มีเส้นกราฟหลายค่าเช่น กราฟที่มีคะแนนทดสอบประสาทสัมผัสด้านการยอมรับรวมเป็น 4.0 หรือ 8.20 เป็นต้น บนเส้นกราฟที่ให้ค่าเดียวกันจะให้ผลคะแนนทดสอบประสาทสัมผัสด้านการยอมรับรวมมีค่าเท่ากันทุก ๆ จุด ซึ่งในการหาจุดที่เหมาะสมจะต้องพิจารณาร่วมกับคะแนนทดสอบทางประสาทสัมผัสด้านรสชาติร่วมด้วย

รูป 4.4 เป็นกราฟคะแนนทดสอบประสาทสัมผัสด้านรสชาติ โดยแปรปริมาณเกลือแกงและผงชูรสมีเส้นกราฟหลายค่าเช่นกราฟที่มีคะแนนทดสอบประสาทสัมผัสด้านรสชาติเป็น 1.8 6.6 หรือ 8.2 เป็นต้น บนเส้นกราฟเดียวกันจะให้ผลคะแนนทดสอบทางประสาทสัมผัสด้านรสชาติ เท่ากันทุก ๆ จุดซึ่งในการหาจุดที่เหมาะสมจะต้องพิจารณาร่วมกับคะแนนทดสอบทางประสาทสัมผัสด้านการยอมรับรวมร่วมด้วย

การพิจารณาคะแนนทดสอบทางประสาทสัมผัสด้านการยอมรับรวมร่วมกับคะแนนทดสอบประสาทสัมผัสด้านรสชาติ สามารถนำรูปที่ 4.3 และ 4.4 มาพิจารณาซ้อนทับกันเพื่อหาจุดที่เหมาะสมได้ดังรูปที่ 4.5 พบว่ามีจุดที่เส้นกราฟตัดกันที่คะแนนทาง

ประสาทสัมผัสด้านการยอมรับและคะแนนทดสอบประสาทสัมผัสด้านรสชาติมีค่าสูงสุดนั้นมีเพียงจุดเดียวคือจุด A ซึ่งเป็นภาวะที่เหมาะที่จะนำไปผลิตเป็นผลิตภัณฑ์ ที่จุดนี้ปริมาณเกลือแกงที่เหมาะสมคือ 39.20% ปริมาณผงชูรสที่เหมาะสมคือ 33.39%

และเมื่อได้ปริมาณเกลือแกงและผงชูรสที่เหมาะสมแล้วสามารถหาส่วนผสมอื่นด้วยวิธีในภาคผนวก ฌ ได้ผลดังตาราง 4.15 ส่วนผสมอื่นของซุปกึ่งสำเร็จรูปชนิดผงนอกจากเกลือแกงและผงชูรสคือใช้ เนื้อไก่ผง 4.72% กระเทียมผง 4.79% น้ำตาล 16.07% และผลจากตาราง 4.15 สามารถใช้กากไก่ที่สกัดไขมันด้วยเอทานอลแล้วทำแห้งด้วยเครื่องทำแห้งแบบถาดในซุปกึ่งสำเร็จรูปชนิดผงได้ 2.02 % โดยน้ำหนักแห้ง

5.4.4.1.2 <u>ซุปกึ่งสำเร็จรูปชนิดผงที่ทดแทนเนื้อไก่ด้วยกากไก่ที่บดผสมกับน้ำแล้วทำแห้งด้วยเครื่องทำแห้งลูกกลิ้ง</u>

รูป 4.6 เป็นกราฟคะแนนทดสอบประสาทสัมผัสด้านการยอมรับรวม โดยแปรปริมาณเกลือแกงและผงชูรส มีเส้นกราฟหลายค่าเช่น กราฟที่มีคะแนนทดสอบประสาทสัมผัสด้านการยอมรับรวมเป็น 9.0 และ 3.4 เป็นต้น ซึ่งในการหาจุดที่เหมาะสมจะต้องพิจารณาร่วมกับคะแนนทดสอบทางประสาทสัมผัสด้านรสชาติ

รูป 4.7 เป็นกราฟคะแนนทดสอบประสาทสัมผัสด้านรสชาติ โดยแปรปริมาณเกลือแกงและผงชูรสมีเส้นกราฟหลายค่าเช่นกราฟที่มีคะแนนทดสอบประสาทสัมผัสด้านรสชาติเป็น 9 7.4 และ 5.8 เป็นต้น ซึ่งในการหาจุดที่เหมาะสมจะต้องพิจารณาร่วมกับคะแนนทดสอบทางประสาทสัมผัสด้านการยอมรับรวม

เมื่อพิจารณาคะแนนทดสอบทางประสาทสัมผัสด้านการยอมรับรวมและคะแนนทดสอบประสาทสัมผัสด้านรสชาติร่วมกัน สามารถนำรูปที่ 4.6 และ 4.7 มาพิจารณาซ้อนทับกันเพื่อหาจุดที่เหมาะสมได้ดังรูปที่ 4.8 พบว่ามีจุดที่เส้นกราฟตัดกันที่คะแนนทางประสาทสัมผัสด้านการยอมรับรวมและคะแนนทดสอบประสาทสัมผัสด้านรสชาติมีค่าสูงสุดนั้นมี 2 จุด คือจุด A และจุด B เป็นจุดที่คะแนนทดสอบทางประสาทสัมผัสด้านการยอมรับรวมและคะแนนทดสอบประสาทสัมผัสด้านรสชาติอยู่ในระดับสูง แต่จุด B เป็นจุดที่ใช้ปริมาณผงชูรสน้อยกว่าและใช้เกลือแกงมากกว่า และหากเปรียบเทียบราคาของปริมาณผงชูรสและเกลือแกงด้วยวิธีดังภาคผนวก.ญ จะพบว่า จุด Bมีต้นทุนการผลิตต่ำกว่า จึงเป็นภาวะที่เหมาะที่จะนำไปผลิตเป็นผลิตภัณฑ์ ที่จุดนี้ปริมาณเกลือแกงที่เหมาะสมคือ 39.50% และปริมาณผงชูรสที่เหมาะสมคือ 34.36% โดยน้ำหนักแห้ง และเมื่อได้ปริมาณเกลือแกงและผงชูรสที่เหมาะสมแล้วสามารถคำนวณ

หาส่วนผสมอื่น ๆ ด้วยวิธีการดัง ภาคผนวก ฌ ได้เป็นตาราง 4.17 พบว่ามีปริมาณ เนื้อไก่ผง 4.50% กระเทียมผง 4.38% น้ำตาล 15.32% และสามารถใช้กากไก่ที่บดผสมกับน้ำแล้วทำแห้งด้วยเครื่องทำแห้งลูกกลิ้งในซุปกึ่งสำเร็จรูปชนิดผงได้ 1.93 % โดยน้ำหนักแห้ง

5.4.4.2 การพัฒนาซุปกึ่งสำเร็จรูปชนิดก้อน

5.4.4.2.1 ซุปกึ่งสำเร็จรูปชนิดก้อนที่ทดแทนเนื้อไก่ด้วยกากไก่ที่สกัดไขมันจากกากไก่ด้วยเอทานอลแล้วทำแห้งด้วยเครื่องทำแห้งแบบถาด

รูป 4.9 เป็นกราฟคะแนนทดสอบประสาทสัมผัสด้านการยอมรับรวม แปรปริมาณเกลือแกงและผงชูรสเมื่อกำหนดปริมาณโปรตีนไฮโดรไลเซทเป็น 7.5 % โดยกำหนดให้เท่ากับคะแนนทดสอบทางประสาทสัมผัสด้านการยอมรับรวม พบว่ามีเส้นกราฟหลายค่า เช่นเส้นกราฟที่มีคะแนนทดสอบประสาทสัมผัสด้านการยอมรับรวม เป็น 4 7.63 หรือ 8.48 เป็นต้น ซึ่งในการหาจุดที่เหมาะสมจะต้องพิจารณาร่วมกับคะแนนทดสอบทางประสาทสัมผัสด้านรสชาติร่วมด้วย

รูป 4.10 เป็นกราฟคะแนนทดสอบประสาทสัมผัสด้านรสชาติ โดยแปรปริมาณเกลือแกงและผงชูรสเมื่อกำหนดปริมาณโปรตีนไฮโดรไลเซทเป็น 7.5 % โดยปริมาณโปรตีนโดรไลเซทนั้นได้จากการแก้สมการที่ 6 พบว่ามีเส้นกราฟหลายค่าเช่นกราฟที่มีคะแนนทดสอบประสาทสัมผัสด้านรสชาติ เป็น 3.25 6 หรือ 8.2 เป็นต้น ซึ่งในการหาจุดที่เหมาะสมจะต้องพิจารณาร่วมกับคะแนนทดสอบทางประสาทสัมผัสด้านการยอมรับรวมร่วมด้วย

เมื่อพิจารณาคะแนนทดสอบทางประสาทสัมผัสด้านการยอมรับรวมและคะแนนทดสอบประสาทสัมผัสด้านรสชาติร่วมกัน สามารถนำรูปที่ 4.9 และ 4.10 มาพิจารณาซ้อนทับกันเพื่อหาจุดที่เหมาะสมได้ดังรูปที่ 4.11 พบว่ามี 2 จุดที่เส้นกราฟตัดกันที่คะแนนทดสอบทางประสาทสัมผัสอยู่ในระดับสูง คือจุด A และจุด B จึงเลือกที่จุด B เนื่องจากมีการใช้ผงชูรสในปริมาณที่ต่ำกว่าจุด A จึงประหยัดกว่า ที่จุดนี้ปริมาณเกลือแกงที่เหมาะสมคือ 40.19% ปริมาณผงชูรสที่เหมาะสมคือ 15.80% และปริมาณโปรตีนไฮโดรไลเซทคือ 7.5% (ปริมาณโปรตีนไฮโดรไลเซทถูกกำหนดไว้ตั้งแต่ต้นแล้ว) โดยน้ำหนักแห้ง

และเมื่อได้ปริมาณเกลือแกง ผงชูรสและโปรตีนไฮโดรไลเซทที่เหมาะสมแล้วสามารถคำนวณหาส่วนผสมอื่น ๆ ด้วยวิธีในภาคผนวก ฌ ให้ผลดังตาราง 4.19 ซึ่งมีเนื้อไก่ผง 9.13% น้ำมันไก่ 22.81% หัวหอมผง 2.28% และสามารถใช้กากไก่ที่สกัดไขมัน

ด้วยเอทานอลแล้วทำแห้งด้วยเครื่องทำแห้งแบบถาดในซุปกึ่งสำเร็จรูปชนิดก้อนได้ 2.28 % โดยน้ำหนักแห้ง

5.4.4.2.2 ซุปกึ่งสำเร็จรูปชนิดก้อนที่ทดแทนเนื้อไก่ด้วยกากไก่ที่บดผสมกับน้ำแล้วทำแห้งด้วยเครื่องทำแห้งลูกกลิ้ง

จากรูป 4.12 เป็นกราฟคะแนนทดสอบประสาทสัมผัสด้านการยอมรับรวม โดยแปรปริมาณเกลือแกงและผงชูรสเมื่อกำหนดปริมาณโปรตีนไฮโดรไลเซทเป็น 10.98 %(ปริมาณโปรตีนโดรไลเซทได้จากการแก้สมการที่ 8) มีเส้นกราฟหลายค่าเช่นกราฟที่มีคะแนนทดสอบประสาทสัมผัสด้านการยอมรับรวมเป็น 5 และ 9 เป็นต้น ซึ่งในการหาจุดที่เหมาะสมจะต้องพิจารณาร่วมกับคะแนนทดสอบทางประสาทสัมผัสด้านรสชาติ

จากรูป 4.13 คะแนนทดสอบประสาทสัมผัสด้านรสชาติ โดยแปรปริมาณเกลือแกงและผงชูรสเมื่อกำหนดปริมาณโปรตีนไฮโดรไลเซทเป็น 10.98 %(กำหนดให้เท่ากับคะแนนทดสอบทางประสาทสัมผัสด้านการยอมรับรวม) มีเส้นกราฟหลายค่าเช่นกราฟที่มีคะแนนทดสอบประสาทสัมผัสด้านรสชาติ เป็น 8 หรือ 9 เป็นต้น ซึ่งในการหาจุดที่เหมาะสมจะต้องพิจารณาร่วมกับคะแนนทดสอบทางประสาทสัมผัสด้านการยอมรับรวม

เมื่อพิจารณาคะแนนทดสอบทางประสาทสัมผัสด้านการยอมรับรวมและคะแนนทดสอบประสาทสัมผัสด้านรสชาติสามารถนำรูปที่ 4.12 และ 4.13 มาพิจารณาซ้อนทับกัน เพื่อหาจุดที่เหมาะสมได้ดังรูปที่ 4.14 พบว่ามี 1 จุดที่เส้นกราฟของคะแนนทดสอบประสาทสัมผัสอยู่ในระดับสูงคือจุด A ในกราฟ ดังนั้นเลือกที่จุด A เป็นที่เหมาะสมและจุดนี้ปริมาณเกลือแกงที่เหมาะสมคือ 39.93% ปริมาณผงชูรสที่เหมาะสมคือ 16.355% และปริมาณโปรตีนไฮโดรไลเซทคือ 10.98% (ปริมาณโปรตีนไฮโดรไลเซทถูกกำหนดไว้ตั้งแต่ต้นแล้ว) โดยน้ำหนักแห้ง

และเมื่อได้ปริมาณเกลือแกง ผงชูรสและโปรตีนไฮโดรไลเซทที่เหมาะสมแล้วสามารถคำนวณหาส่วนผสมอื่น ๆ ด้วยวิธีใน ภาคผนวก ฌ ได้ผลดังตาราง 4.21 ส่วนผสมอื่นของซุปกึ่งสำเร็จรูปชนิดก้อนคือใช้เนื้อไก่ผง 8.31% น้ำมันไก่ 20.79 % หัวหอมผง 2.08% และสามารถใช้กากไก่และสามารถใช้กากไก่ที่บดผสมกับน้ำแล้วทำแห้งด้วยเครื่องทำแห้งลูกกลิ้งในซุปกึ่งสำเร็จรูปชนิดก้อนได้ 2.08 % โดยน้ำหนักแห้ง

5.5 ศึกษาสภาวะการเก็บรักษาของซุปกึ่งสำเร็จรูป

ซุปกึ่งสำเร็จรูปที่ได้รับการพัฒนาแล้วจะถูกบรรจุแบบสุญญากาศในถุงลามิเนท (PET/ PE/ Alu /PE/ LLDPE) เก็บที่อุณหภูมิห้องความดันบรรยากาศ แล้วนำมาตรวจสอบคุณภาพทางด้านจุลินทรีย์ โดยตรวจวัดปริมาณแบคทีเรีย ยีสต์ และรา ตรวจคุณภาพทางด้านเคมีโดยวัดค่าเปอร์ออกไซด์ และตรวจสอบคุณภาพทางประสาทสัมผัสโดยการประเมินผลทางประสาทสัมผัสด้านการยอมรับรวม ซึ่งได้ผลการตรวจสอบดังต่อไปนี้

5.5.1 การตรวจสอบทางจุลินทรีย์

ตรวจสอบคุณภาพทางจุลินทรีย์ด้วยการนับปริมาณแบคทีเรีย ยีสต์ และรา จากผลการทดลองในตาราง 4.22 ไม่พบแบคทีเรีย ยีสต์ และรา ในผลิตภัณฑ์ซุปกึ่งสำเร็จรูปที่ผลิตขึ้นทั้งชนิดก้อนและชนิดผงเมื่อใช้ความเข้มข้นของตัวอย่าง 10^{-1} ตามปกติซุปกึ่งสำเร็จรูปเป็นอาหารที่มีความชื้นต่ำและมีปริมาณเกลือแกงสูงจึงไม่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตของจุลินทรีย์ จากงานวิจัยของ Egorova (1982) พบว่าซุปกึ่งสำเร็จรูปบรรจุในถุงลามิเนตที่ความดันบรรยากาศจะมีอัตราลดลงของแบคทีเรีย ยีสต์ และราอย่างรวดเร็วที่อุณหภูมิการเก็บ 18-22°C และหากเก็บต่อไปอีก ปริมาณ coliform และ *Clostridium perfringens* จะอยู่รอดได้จนถึงเดือนที่สามส่วน Mucor และ *Staphylococcus* จะอยู่ได้จนถึงเดือนที่ห้า และจากผลการทดลองเมื่อใช้ความเข้มข้นของตัวอย่างสูงสุดคือ 10^{-1} ไม่พบแบคทีเรีย ยีสต์ และราในซุปกึ่งสำเร็จรูปที่ผลิตได้หากต้องการตรวจสอบให้พบปริมาณจุลินทรีย์เหล่านี้ควรเพิ่มระดับความเข้มข้นในการตรวจสอบมากขึ้นไปอีก มาตรฐานการผลิตซุปกึ่งสำเร็จรูปในประเทศไทยได้กำหนดไว้ว่าจะต้องไม่พบจำนวนจุลินทรีย์ทั้งหมดไม่เกิน 10^{5} โคโลนีและต้องไม่พบเชื้อรา 100 โคโลนีในตัวอย่าง 1 กรัม (สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม, 2533)

5.5.2 การตรวจสอบทางเคมี

จากการวัดค่าเปอร์ออกไซด์ได้ผลดังตาราง 4.23 พบว่าซุปกึ่งสำเร็จรูปที่ผลิตขึ้นแล้วบรรจุด้วยเครื่องบรรจุแบบสุญญากาศ (ดังภาคผนวก จ.6) ในถุงลามิเนตนั้นมีค่าเปอร์ออกไซด์สูงขึ้น และค่าจะเพิ่มขึ้นทุกเดือนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P \leq 0.05$) ซึ่งปกติแล้วถุงชนิดนี้น่าจะป้องกันความชื้น ป้องกันการเข้าออกของก๊าซ และกันแสงได้ดี เนื่องจากมีชั้นของพลาสติกโพลีเอทิลีนที่กันความชื้นและก๊าซ ส่วนอลูมิเนียมฟอยล์จะช่วยป้องกันแสงจากสิ่งแวดล้อม ถุงชนิดนี้จึงสามารถป้องกันการเกิดปฏิกิริยาออกซิเดชั่น และการปิดผนึกด้วยระบบสุญญากาศยังช่วยกำจัด

อากาศและออกซิเจนออกไปได้ด้วย อย่างไรก็ตามในการทดลองพบว่ามีปัญหาในขั้นตอนการปิดผนึก คือมีความยุ่งยากเนื่องจากถุงชนิดนี้ต้องใช้ความร้อนสูงในการละลายให้พลาสติกเชื่อมติดกันในชั้นของ LLDPE ดังนั้นโอกาสที่จะเกิดการรั่วซึมย่อมเป็นไปได้สูงหากให้ความร้อนไม่เพียงพอ แต่หากให้ความร้อนมากเกินไปจะทำให้ถุงขาด จากการทดลองอาจมีการรั่วซึมบริเวณที่ปิดผนึกนี้ เนื่องจากหากเกิดการรั่วซึมค่าเปอร์ออกไซด์จะสูงขึ้นด้วย ดังผลการทดลองของ Egorova (1982) พบว่าซุปกึ่งสำเร็จรูปที่บรรจุในถุงลามิเนทชนิดที่ประกอบด้วยกระดาษ อลูมิเนียมฟลอยด์ และโพลีเอทิลีน โดยบรรจุที่อุณหภูมิห้องและความดันบรรยากาศ ทำการเปิดปากถุงที่มีซุปกึ่งสำเร็จรูปบรรจุอยู่ เพื่อเปรียบเทียบอัตราการเกิดการหืนกับถุงที่ปิดผนึกไว้ เมื่อวัดค่าเปอร์ออกไซด์ของผลิตภัณฑ์ พบว่าซุปกึ่งสำเร็จรูปที่เปิดปากถุงไว้นั้นจะมีค่าเปอร์ออกไซด์เพิ่มขึ้นเรื่อย ๆ ทำให้ซุปกึ่งสำเร็จรูปที่มีค่าเปอร์ออกไซด์เพิ่มขึ้นนั้นมีกลิ่นรสเปลี่ยนไปจนผู้บริโภคไม่ยอมรับ ส่วนถุงที่ไม่เปิดปากถุงนั้นพบว่าค่าเปอร์ออกไซด์จะไม่เพิ่มขึ้นและเมื่อเก็บซุปกึ่งสำเร็จรูปในสภาวะเร่ง พบว่าซุปกึ่งสำเร็จรูปที่อยู่ในถุงที่เปิดปากไว้ที่อุณหภูมิ 60°C เป็นเวลา 1 เดือนจะเกิดการเปลี่ยนแปลงทางเคมีเท่ากับเมื่อเก็บเป็นเวลา 6 เดือนที่อุณหภูมิห้อง

5.5.3 <u>การตรวจสอบทางประสาทสัมผัส</u>

จากตาราง 4.24 คะแนนการทดสอบทางประสาทสัมผัสด้านการยอมรับรวมจะลดลงหลังจากเดือนแรกและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ ($P \leq 0.05$) กับเดือนที่สอง เดือนที่สามและเดือนที่สี่ ซึ่งน่าจะเกิดจากการที่ค่าเปอร์ออกไซด์เพิ่มขึ้นส่งผลให้คะแนนทางประสาทสัมผัสด้านการยอมรับรวม ในผลิตภัณฑ์ซุปกึ่งสำเร็จรูป มีค่าต่ำลง

5.6 <u>ผลการวิเคราะห์คุณค่าทางโภชนาการของวัตถุดิบ และการคำนวณคุณค่าทางโภชนาการของซุปกึ่งสำเร็จรูปที่ผลิตเพื่อเลียนแบบสูตรที่จำหน่ายในท้องตลาด</u>

5.6.1 <u>ซุปกึ่งสำเร็จรูปชนิดผง</u>

จากตาราง 4.26 จากการคำนวณพบว่า ซุปกึ่งสำเร็จรูปชนิดผงที่ผลิตได้ทั้ง 2 สูตร มีคุณสมบัติตรงตามมาตรฐานการผลิตซุปกึ่งสำเร็จรูปชนิดผง (สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม, 2533) คือมีปริมาณโปรตีนไม่น้อยกว่า 12% มีไขมันไม่เกิน 12% และมีความชื้นไม่เกิน 6% โดยซุปกึ่งสำเร็จรูปที่ทดแทนเนื้อไก่ด้วยกากไก่ที่สกัดไขมันจากกากไก่ด้วยเอทานอลแล้วทำแห้งด้วยเครื่องทำแห้งแบบถาด มีโปรตีน 20.53% ไขมัน 1.683% มีแคลเซียม 71.25 มิลลิกรัมต่อซุปกึ่งสำเร็จรูป 100 กรัม และปริมาณความชื้นเป็น 2.16% ส่วนซุปกึ่งสำเร็จ

รูปชนิดผงที่ทดแทนเนื้อไก่ด้วยกากไก่ ที่บดผสมน้ำแล้วทำแห้งด้วยเครื่องทำแห้งแบบลูกกลิ้ง มีปริมาณโปรตีน 20.53% ไขมัน 2.21% มีแคลเซียม 53.58 มิลลิกรัมต่อซุปกึ่งสำเร็จรูป 100 กรัม และปริมาณความชื้นเป็น 2.58%

5.6.2 ซุปกึ่งสำเร็จรูปชนิดก้อน

จากการคำนวณแล้วได้ผลดังตาราง 4.27 พบว่า ซุปกึ่งสำเร็จรูปชนิดก้อนที่ผลิตได้ทั้ง 2 สูตรมีองค์ประกอบตามมาตรฐานการผลิตซุปกึ่งสำเร็จรูปชนิดก้อนทุกประการ คือต้องมีปริมาณโปรตีนไม่น้อยกว่า 14% มีไขมันไม่น้อยกว่า 12% และความชื้นไม่เกิน 6% (สำนักงานมาตฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม, 2533) ซุปกึ่งสำเร็จรูปชนิดก้อนที่ทดแทนเนื้อไก่ด้วยกากไก่ที่สกัดไขมันจากกากไก่ด้วยเอทานอล แล้วทำแห้งด้วยเครื่องทำแห้งแบบถาดนั้นมีปริมาณโปรตีน 20.06% ไขมัน 24.02% แคลเซียม 92.79 มิลลิกรัมต่อซุปกึ่งสำเร็จรูป 100 กรัมและมีความชื้น 3.15% ส่วนซุปกึ่งสำเร็จรูปชนิดก้อนที่ทดแทนเนื้อไก่ด้วยกากไก่ที่บดผสมน้ำแล้วทำแห้งด้วยเครื่องทำแห้งแบบลูกกลิ้ง มีปริมาณโปรตีน 20.39% ไขมัน 23.02% แคลเซียม 50.553 มิลลิกรัมต่อซุปกึ่งสำเร็จรูป 100 กรัมและมีความชื้น 3.31%

5.7 การคำนวณต้นทุนการผลิตซุปกึ่งสำเร็จรูปที่พัฒนาแล้ว

ซุปกึ่งสำเร็จรูปชนิดผง

ซุปกึ่งสำเร็จรูปชนิดผงที่ทดแทนเนื้อไก่ด้วยกากไก่ที่สกัดไขมันจากกากไก่ด้วยเอทานอล แล้วทำแห้งด้วยเครื่องทำแห้งแบบถาด มีต้นทุนการผลิตคิดเฉพาะราคาของวัตถุดิบ 2.472 บาท ต่อ 22 กรัม (ตาราง 4.28) และเมื่อทดแทนเนื้อไก่ด้วยกากไก่ที่บดผสมน้ำแล้วทำแห้งด้วยเครื่องทำแห้งแบบลูกกลิ้ง จะมีต้นทุนการผลิตคิดเฉพาะราคาของวัตถุดิบ 2.27 บาท ต่อ 22 กรัม (ตาราง 4.28) หากคิดค่าแรงงาน ค่าเครื่องมือการผลิต และค่าใช้จ่ายอื่น ๆ แล้วต้นทุนการผลิตซุปกึ่งสำเร็จรูปชนิดผงทั้ง 2 ชนิดน่าจะสูงกว่านี้ อย่างไรก็ตามซุปกึ่งสำเร็จรูปชนิดผงที่วางจำหน่ายในท้องตลาดมีราคาขายปลีก 4 บาท ต่อ 22 กรัม แนวโน้มที่จะผลิตซุปกึ่งสำเร็จรูปชนิดผงมีปริมาณแคลเซียมสูงในทางการค้าจึงมีความเป็นไปได้

ซุปกึ่งสำเร็จรูปชนิดก้อน

ซุปกึ่งสำเร็จรูปชนิดก้อนที่ทดแทนเนื้อไก่ด้วยกากไก่ที่สกัดไขมันจากกากไก่ด้วยเอทานอล แล้วทำแห้งด้วยเครื่องทำแห้งแบบถาดมีต้นทุนการผลิตคิดเฉพาะราคาของวัตถุดิบ 2.55 บาท ต่อ 22 กรัม (ตาราง 4.28) และเมื่อทดแทนเนื้อไก่ด้วยกากไก่ที่บดผสมน้ำแล้วทำแห้งด้วยเครื่องทำแห้ง

แบบลูกกลิ้ง จะมีต้นทุนการผลิตคิดเฉพาะราคาของวัตถุดิบ 2.27 บาท ต่อ 22 กรัม (ตาราง 4.28) ส่วนซุปกึ่งสำเร็จรูปชนิดก้อนที่วางจำหน่ายในท้องตลาดนั้น มีราคาขายปลีก 5 บาท ต่อ 22 กรัม แนวโน้มที่จะผลิตซุปกึ่งสำเร็จรูปชนิดก้อนมีปริมาณแคลเซี่ยมสูงในทางการค้าจึงมีความเป็นไปได้

5.8 การทดแทนเนื้อไก่ด้วยกากไก่ในผงโรยข้าว (furikake)

จากตาราง 4.29 พบว่าสามารถใช้กากไก่ทดแทนเนื้อไก่ในผงโรยข้าวได้ทั้งหมด เนื่องจากการใช้เนื้อไก่ล้วน และการทดแทนเนื้อไก่ด้วยกากไก่ที่ 25 50 และ 100% ให้ผลทางประสาทสัมผัสด้านการยอมรับแตกต่างอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ($p > 0.05$) การทดแทนเนื้อไก่ในผงโรยข้าวด้วยกากไก่ได้ทั้งหมดนั้นอาจเนื่องมาจากในส่วนผสมมีเครื่องปรุงเช่น ผงชูรส เกลือ น้ำตาล และซอสปรุงรสซึ่ง ช่วยทำให้รสชาติดีขึ้นและช่วยกลบรสเฝื่อนของกากไก่ในส่วนผสม โปรตีนไฮโดรไลเซทจะให้รสชาติคล้ายกับผงชูรสคือให้รสอร่อย (umami) และยังทำให้มีกลิ่นไก่เพิ่มขึ้นอีกด้วย เนื่องจากเป็นโปรตีนไฮโดรไลเซตที่มีกลิ่นไก่ปนอยู่ ส่วนสาหร่ายทำให้มีสีสวยขึ้นและยังทำให้มีรสชาติที่ดีขึ้นจากกรดกลูตามิกในสาหร่าย (Yojiro และ Morley, 1987) งาขาวทำให้มีสีสวยงามและเมื่อรับประทานเข้าไปแล้วจะมีกลิ่นหอมของงา น้ำตาลและซอสปรุงรสในส่วนประกอบเมื่อถูกให้ความร้อนจะเกิดปฏิกิริยาเมลลาร์ด นอกจากนั้นน้ำตาลยังอาจเกิดปฏิกิริยาคาลาเมไรเซชั่น ทำให้ผงโรยข้าวที่ได้มีสีเข้มและมีกลิ่นน้ำตาลไหม้

จากคุณสมบัติเหล่านี้น่าจะทำให้ผู้ทดสอบชาวญี่ปุ่นพึงพอใจจึงทำให้คะแนนการยอมรับอยู่ในระดับสูงแม้จะทดแทนเนื้อไก่ด้วยกากไก่ทั้งหมดก็ตาม นอกจากนี้ผู้ทดสอบจำนวน 8 คนในผู้ทดสอบทั้งหมด 20 คน ระบุว่าผงโรยข้าวที่ทดสอบทั้งหมดนั้น มีรสชาติคล้ายกับผงโรยข้าวที่ผลิตเพื่อจำหน่ายในประเทศญี่ปุ่น และขอตัวอย่างที่ใช้ทดสอบทั้งหมดผู้ทดสอบกลับไปรับประทานต่อที่บ้านเนื่องจากพึงพอใจในรสชาติ การใช้กากไก่ทดแทนเนื้อไก่นี้น่าจะทำให้ต้นทุนการผลิตต่ำลง เนื่องจาก กากไก่มีราคาถูกกว่าเนื้อไก่ ดังนั้นจึงน่าจะมีความเป็นไปได้ในการนำกากไก่มาผลิตผงโรยข้าวในทางการค้าต่อไป