abst

ข้อมูลข่าวสารของกรมวิทยาศาสตร์บริการ
ตาม พ.ร.บ. ข้อมูลข่าวสารของราชการ พ.ศ. 2540

เอกสารผลงานที่เสนอให้ประเมินเพื่อแต่งตั้งให้ดำรงตำแหน่ง
นักวิทยาศาสตร์ 8ว

วศ
กช
ลว 44

ของ

นางสาวจรรยา วัฒนทวีกุล
นักวิทยาศาสตร์ 7ว

การศึกษาคุณภาพของโปรตีนในเครื่องดื่มรังนกสำเร็จรูป

ผู้ร่วมดำเนินการ
นางบังอร บุญชู
นักวิทยาศาสตร์ 6ว

กลุ่มงานเทคโนโลยีอาหาร 1
กองวิทยาศาสตร์ชีวภาพ
กรมวิทยาศาสตร์บริการ
กระทรวงวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสิ่งแวดล้อม

กรมวิทยาศาสตร์บริการ

ข้อมูลข่าวสาร ... ของราชการ
ตาม พ.ร.บ. ข้อมูลข่าวสารของราชการ พ.ศ. 2540

เอกสารผลงานที่เสนอให้ประเมินเพื่อแต่งตั้งให้ดำรงตำแหน่ง นักวิทยาศาสตร์ 8ว

ของ

นางสาวจรรยา วัฒนทวีกุล
นักวิทยาศาสตร์ 7ว

วว
เลขหมู่ ก๘ ว44
เลขทะเบียน 10501
วันที่ 5 กพ. 45

การศึกษาคุณภาพของโปรตีนในเครื่องดื่มรังนกสำเร็จรูป

ผู้ร่วมดำเนินการ
นางบังอร บุญชู
นักวิทยาศาสตร์ 6ว

กลุ่มงานเทคโนโลยีอาหาร 1
กองวิทยาศาสตร์ชีวภาพ
กรมวิทยาศาสตร์บริการ
กระทรวงวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสิ่งแวดล้อม

กรมวิทยาศาสตร์บริการ

บทคัดย่อ

รังนกเป็นผลิตผลที่ได้จากน้ำลายของนกนางแอ่น จากการตรวจวิเคราะห์พบว่า รังนกแห้งมีโปรตีนร้อยละ 50-60 เมื่อนำมาผลิตเป็นเครื่องดื่มรังนกสำเร็จรูปพร้อมดื่ม พบโปรตีนร้อยละ 0.5-1.4 ซึ่งเป็นโปรตีนที่โมเลกุลค่อนข้างใหญ่ ไม่ละลายน้ำ พบกรดอะมิโนอิสระในปริมาณน้อยมาก การประเมินคุณภาพของโปรตีนในเครื่องดื่มรังนกสำเร็จรูป ใช้วิธีการเปรียบเทียบชนิดและปริมาณกรดอะมิโนจำเป็นกับตารางรูปแบบชนิดและปริมาณกรดอะมิโนจำเป็น (provisional amino acid scoring pattern) ซึ่งได้กำหนดรูปแบบโดยคณะกรรมการร่วมระหว่างองค์การอาหารและเกษตรแห่งสหประชาชาติและองค์การอนามัยโลก (FAO/WHO,1973) พบว่า เครื่องดื่มรังนกสำเร็จรูปมีกรดอะมิโนจำเป็นที่มีค่าสกอร์กรดอะมิโน (amino acid score) สูงกว่าค่าอ้างอิง 4 ชนิด ใกล้เคียงกัน 1 ชนิดและต่ำกว่า 3 ชนิด โดยมีไลซีนเป็นลิมิติงอะมิโนแอซิด (limiting amino acid) แสดงว่าโปรตีนของเครื่องดื่มรังนกสำเร็จรูปมีคุณภาพไม่สมบูรณ์ และจากการศึกษาเปรียบเทียบกับตารางรูปแบบความต้องการกรดอะมิโนจำเป็นของบุคคลในวัยต่าง ๆ ซึ่งกำหนดโดยคณะกรรมการร่วมระหว่างองค์การอาหารและเกษตรแห่งสหประชาชาติและองค์การอนามัยโลก (FAO/WHO/UNU,1985) พบว่า เครื่องดื่มรังนกสำเร็จรูปมีรูปแบบชนิดและปริมาณกรดอะมิโนจำเป็นไม่เพียงพอกับความต้องการของเด็กทารก เด็กวัยก่อนเรียนและเด็กวัยเรียน แต่เพียงพอกับความต้องการของผู้ใหญ่ แต่อย่างไรก็ตามเครื่องดื่มรังนกสำเร็จรูปมีกรดอะมิโนจำเป็น 2 กลุ่มที่มีในปริมาณสูง คือ กลุ่มที่มีกำมะถันเป็นองค์ประกอบ (เมไทโอนีนและซีสตีน) และกลุ่มอะโรแมติก (ฟีนิลอะลานีนและไทโรซีน) ซึ่งมีอยู่ในปริมาณที่สูงมาก นอกจากนี้ได้ศึกษาเปรียบเทียบปริมาณโปรตีนและกรดอะมิโนจำเป็นต่อหนึ่งหน่วยบริโภคในเครื่องดื่มรังนกสำเร็จรูป กับนมสดยูเอชทีและนมถั่วเหลืองยูเอชที พบว่า เครื่องดื่มรังนกสำเร็จรูป 1 ขวด (ขนาด 70 มิลลิลิตร) มีปริมาณโปรตีนและ/หรือกรดอะมิโนจำเป็นน้อยกว่านมสดยูเอชทีและนมถั่วเหลืองยูเอชที (เจ) 1 กล่อง (ขนาด 250 มิลลิลิตร) ถึง 10 เท่า

การศึกษาคุณภาพของโปรตีนในเครื่องดื่มรังนกสำเร็จรูปดังกล่าว สามารถใช้เป็นข้อมูลประกอบการร่างมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม ซึ่งเป็นไปตามแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติฉบับที่ 7 (พ.ศ.2535-2539) ที่ส่งเสริมการวิจัยและพัฒนาเพื่อใช้เป็นข้อมูลในการกำหนดมาตรฐานผลิตภัณฑ์ของประเทศ นอกจากนี้ยังใช้เป็นข้อมูลที่เป็นรูปธรรมสามารถพิสูจน์ได้ทางวิทยาศาสตร์ประกอบการตัดสินใจของผู้บริโภคในการเลือกรับประทานเครื่องดื่มประเภทที่มีโปรตีนเป็นส่วนประกอบหลัก ทั้งนี้เพื่อให้ได้โปรตีนที่มีคุณภาพสูงตรงตามวัตถุประสงค์

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อ	
สารบัญ	i
สารบัญตาราง	ii
สารบัญรูปภาพ	iii
สารบัญภาคผนวก	iv
บทนำ	1
1. ปัญหาและที่มาของการศึกษาทดลอง	2
2. วัตถุประสงค์	2
3. ประโยชน์ที่ได้รับ	3
4. ระยะเวลาดำเนินการ	3
วารสารปริทัศน์	
1. ข้อมูลทั่วไป	4
2. กฎหมายที่เกี่ยวข้อง	5
3. การประเมินคุณภาพของโปรตีนในเครื่องดื่มรังนกสำเร็จรูป	6
4. ความต้องการกรดอะมิโนจำเป็นของคนในแต่ละวัย	9
5. กรรมวิธีการผลิตเครื่องดื่มรังนกสำเร็จรูป	10
การดำเนินงาน	12
ผลการศึกษาทดลอง	21
วิจารณ์ผลการศึกษาทดลอง	23
สรุปผลการศึกษาทดลอง	24
กิตติกรรมประกาศ	25
เอกสารอ้างอิง	26
ภาคผนวก	28

สารบัญตาราง

		หน้า
ตารางที่ 1 :	ตารางรูปแบบชนิดและปริมาณกรดอะมิโนจำเป็น	8
ตารางที่ 2 :	รูปแบบความต้องการกรดอะมิโนจำเป็นของบุคคลในวัยต่าง ๆ	10
ตารางที่ 3 :	ผลวิเคราะห์ปริมาณโปรตีน ชนิดและปริมาณกรดอะมิโนอิสระในเครื่องดื่มรังนกสำเร็จรูป	30
ตารางที่ 4 :	ผลวิเคราะห์ปริมาณโปรตีน ชนิดและปริมาณกรดอะมิโนในรังนกแห้ง	31
ตารางที่ 5 :	ผลวิเคราะห์ชนิดและปริมาณกรดอะมิโนในรังนกแห้ง คำนวณเป็นมิลลิกรัมต่อกรัมโปรตีน	32
ตารางที่ 6 :	ผลวิเคราะห์ปริมาณโปรตีน ชนิดและปริมาณกรดอะมิโนในเครื่องดื่มรังนกสำเร็จรูป	33
ตารางที่ 7 :	ผลวิเคราะห์ชนิดและปริมาณกรดอะมิโนในเครื่องดื่มรังนกสำเร็จรูป คำนวณเป็นมิลลิกรัมต่อกรัมโปรตีน	34
ตารางที่ 8 :	ผลการเปรียบเทียบชนิดและปริมาณกรดอะมิโนจำเป็นในรังนกแห้ง และเครื่องดื่มรังนกสำเร็จรูป กับกรดอะมิโนจำเป็นที่ได้กำหนดรูปแบบโดยคณะกรรมการร่วมระหว่างองค์การอาหารและเกษตรแห่งสหประชาชาติและองค์การอนามัยโลก (FAO/WHO,1973)	35
ตารางที่ 9 :	ผลการเปรียบเทียบชนิดและปริมาณกรดอะมิโนจำเป็นในเครื่องดื่มรังนกสำเร็จรูป กับรูปแบบความต้องการกรดอะมิโนจำเป็นของบุคคลในวัยต่าง ๆ ที่กำหนดโดยคณะกรรมการร่วมระหว่างองค์การอาหารและเกษตรแห่งสหประชาชาติและองค์การอนามัยโลก (FAO/WHO/UNU,1985)	37
ตารางที่ 10	ผลการเปรียบเทียบปริมาณโปรตีนและกรดอะมิโนต่อหน่วยบริโภค ระหว่างเครื่องดื่มรังนกสำเร็จรูป กับนมสดยูเอชที และนมถั่วเหลืองยูเอชที (เจ)	39

สารบัญรูปภาพ

		หน้า
รูปที่ 1 :	กราฟแสดงผลการเปรียบเทียบชนิดและปริมาณกรดอะมิโนจำเป็นในรังนกแห้ง และเครื่องดื่มรังนกสำเร็จรูป กับปริมาณกรดอะมิโนจำเป็นที่ได้กำหนดรูปแบบโดยคณะกรรมการร่วมระหว่างองค์การอาหารและเกษตรแห่งสหประชาชาติและองค์การอนามัยโลก (FAO/WHO,1973)	36
รูปที่ 2 :	กราฟแสดงผลการเปรียบเทียบความต้องการกรดอะมิโนจำเป็นของบุคคลในวัยต่าง ๆ ที่กำหนดโดยคณะกรรมการร่วมระหว่างองค์การอาหารและเกษตรแห่งสหประชาชาติและองค์การอนามัยโลก (FAO/WHO/UNU,1985) กับเครื่องดื่มรังนกสำเร็จรูป	38
รูปที่ 3 :	กราฟแสดงผลการเปรียบเทียบชนิดและปริมาณกรดอะมิโนต่อหน่วยบริโภค ระหว่างเครื่องดื่มรังนกสำเร็จรูปกับนมสดยูเอชทีและนมถั่วเหลืองยูเอชที (เจ)	40
รูปที่ 4 :	เครื่องวิเคราะห์กรดอะมิโนในอาหาร	42
รูปที่ 5 :	หลอดแก้วชนิดทำสุญญากาศได้	43
รูปที่ 6 :	เครื่องให้ความร้อนชนิดหลุม	43
รูปที่ 7 :	รังนกแห้ง	45
รูปที่ 8 :	เครื่องดื่มรังนกสำเร็จรูป	45
รูปที่ 9 :	โครมาโตแกรมของสารละลายมาตรฐานกรดอะมิโน	47
รูปที่ 10 :	โครมาโตแกรมของกรดอะมิโนอิสระในเครื่องดื่มรังนกสำเร็จรูป	48
รูปที่ 11 :	โครมาโตแกรมของกรดอะมิโนทั้งหมดในเครื่องดื่มรังนกสำเร็จรูป	49

สารบัญภาคผนวก

		หน้า
ภาคผนวก 1 :	ตารางและกราฟเปรียบเทียบของผลการวิเคราะห์	29
ภาคผนวก 2 :	ภาพเครื่องมือ	41
ภาคผนวก 3 :	ภาพรังนกแห้งและเครื่องดื่มรังนกสำเร็จรูป	44
ภาคผนวก 4 :	โครมาโตแกรมของกรดอะมิโน	46
ภาคผนวก 5 :	ประกาศกระทรวงสาธารณสุข ฉบับที่ 62 (พ.ศ. 2524)	50

บทนำ

อาหารเสริมสุขภาพหรือผลิตภัณฑ์เสริมอาหาร หมายถึง อาหารหรือสารอาหารที่เมื่อบริโภคแล้ว ร่างกายสามารถนำไปเพิ่มสมรรถภาพในกระบวนการต่าง ๆ ของร่างกาย เพื่อให้แข็งแรงและสุขภาพดีปราศจากโรคภัยไข้เจ็บ การเป็นคนมีสุขภาพดี ย่อมเป็นยอดปรารถนาของคนทุกเพศทุกวัย แต่อย่างไรก็ตามในทางทฤษฎีแล้ว การบริโภคอาหารให้ครบ 5 หมู่ตามหลักโภชนาการ ออกกำลังกายอย่างสม่ำเสมอ และพักผ่อนอย่างเพียงพอ ก็จะทำให้มีสุขภาพที่ดีได้ แต่เนื่องจากในปัจจุบัน คนส่วนมากโดยเฉพาะคนในเมืองหลวง จะพบกับมลภาวะของสิ่งแวดล้อม ปัญหาเศรษฐกิจ ปัญหาจราจร ทำให้เกิดความเครียด จึงเป็นปัจจัยสำคัญในการบั่นทอนสุขภาพ ดังนั้นคนเหล่านี้จึงเริ่มสนใจดูแลสุขภาพของตัวเอง ด้วยการรับประทานอาหารเสริมสุขภาพเพิ่มเติมจากอาหารหลัก 5 หมู่ เพราะมีความเชื่อตามคำเล่าลือและการโฆษณาที่ได้พบได้เห็นบ่อย ๆ ทั้งทางโทรทัศน์ หนังสือพิมพ์ และป้ายโฆษณาต่าง ๆ

ในปัจจุบันมีอาหารเสริมสุขภาพหรือผลิตภัณฑ์เสริมอาหารจำหน่ายในท้องตลาดมากมายหลายชนิด แต่เมื่อพิจารณาจากองค์ประกอบหลักแล้ว สามารถแบ่งออกได้เป็น 6 กลุ่ม ดังนี้

1. กลุ่มโปรตีน เช่น เครื่องดื่มรังนก สาหร่ายอัดเม็ด ซุปไก่สกัด แบรนเนอร์โปรตีน
2. กลุ่มไขมัน เช่น น้ำมันปลา น้ำมันพิมโรส
3. กลุ่มวิตามิน เช่น วิตามินซี วิตามินเอ วิตามินอี บีตา-คาโรทีน น้ำมันตับปลา
4. กลุ่มเกลือแร่ เช่น นมเสริมแคลเซียม เครื่องดื่มเกลือแร่ น้ำแร่
5. กลุ่มคาร์โบไฮเดรต เช่น ใยอาหาร
6. อื่น ๆ เช่น สมุนไพร โสม นมผึ้ง

อาหารเสริมสุขภาพที่มีจำหน่ายในท้องตลาด เมื่อรับประทานแล้ว ผู้บริโภคไม่สามารถประเมินผลได้ว่า สามารถช่วยเสริมสุขภาพของตนให้แข็งแรงและต้านโรคต่าง ๆ ได้จริงหรือไม่ เพราะยังไม่มีข้อมูลทางวิทยาศาสตร์ที่ชัดเจนสนับสนุน แต่อย่างไรก็ตาม เมื่อพิจารณาจากองค์ประกอบของอาหารดังกล่าว ซึ่งเป็นสารอาหารที่จำเป็นต่อการดำรงชีวิต จึงอาจกล่าวได้ว่า น่าจะมีประโยชน์ในระดับหนึ่ง แต่จะคุ้มกับราคาหรือไม่ เมื่อเทียบกับการรับประทานอาหารอื่น ๆ เช่น นม ข้าวผัด หรือก๋วยเตี๋ยว เป็นต้น

1. ปัญหาและที่มาของการศึกษาทดลอง

สำหรับอาหารเสริมสุขภาพหรือผลิตภัณฑ์เสริมอาหารประเภทที่มีโปรตีนเป็นองค์ประกอบหลักและได้รับความนิยมสูงในปัจจุบัน ได้แก่ เครื่องดื่มรังนกสำเร็จรูป โดยเป็นอาหารเสริมสุขภาพหรือบำรุงร่างกายชนิดหนึ่งที่นิยมแพร่หลายในหมู่ชาวจีนและกลุ่มคนที่มีฐานะดี ซึ่งในอดีตนั้นเชื่อว่ารังนกนางแอ่นที่ต้มกับน้ำตาลกรวดก็ได้รับการยกย่องว่าเป็นอาหารบำรุงชั้นยอดของฮ่องเต้ตลอดจนกลุ่มชนชั้นสูงของจีน วัฒนธรรมการกินรังนกในประเทศต่าง ๆ ไม่ว่าจะเป็น ไทย ญี่ปุ่น สิงคโปร์ และประเทศอื่น ๆ ก็พลอยได้รับการถ่ายทอดจากชาวจีนด้วย นอกจากนี้ยังพบหลักฐานว่าในสมัยราชวงศ์หมิงตอนปลายนั้น เมื่อแพทย์เขียนใบสั่งยามักจะมีรังนกเป็นส่วนผสมทุกครั้งไป เพราะแพทย์จีนเชื่อว่า รังนกสามารถรักษาโรคทางเดินหายใจ ช่วยบำรุงสุขภาพเด็ก สตรีและคนชรา ช่วยบำรุงผิวพรรณของสตรีให้มีความนุ่มนวลอ่อนเยาว์ ช่วยบำรุงปอดและเลือดฝาด และช่วยบำรุงสุขภาพของผู้ป่วยในระยะพักฟื้นรวมทั้งสตรีหลังคลอดบุตรได้ [10]

แต่เนื่องจากรังนกดิบมีราคาแพงมาก เมื่อนำมาทำเป็นผลิตภัณฑ์ในรูปแบบของเครื่องดื่มรังนกสำเร็จรูปพร้อมดื่ม จึงยิ่งมีราคาค่อนข้างสูง โดยราคาจำหน่าย ขวดขนาด 45 มิลลิลิตร ราคา 70-75 บาท ส่วนขวดขนาด 70-75 มิลลิลิตร ขวดละ 115-120 บาท และจากการที่สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมได้ขอข้อมูลเกี่ยวกับเครื่องดื่มรังนกสำเร็จรูป เพื่อนำไปประกอบการร่างมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมด้วย กลุ่มงานเทคโนโลยีอาหาร 1 กองวิทยาศาสตร์ชีวภาพ ซึ่งมีหน้าที่ส่วนหนึ่งในการศึกษาทดลอง/วิจัย จึงได้วางแผนการศึกษาทดลองเพื่อให้ได้ข้อมูลเกี่ยวกับคุณภาพของโปรตีนที่มีอยู่ในเครื่องดื่มรังนกสำเร็จรูปที่ถูกต้อง สามารถอ้างอิงประกอบการพิจารณาตัดสินใจเลือกบริโภคและกำหนดเป็นมาตรฐานดังกล่าวได้

2. วัตถุประสงค์

1. เพื่อศึกษาคุณภาพของโปรตีนในเครื่องดื่มรังนกสำเร็จรูป โดยพิจารณาจากกรดอะมิโนชนิดจำเป็นที่เป็นองค์ประกอบของโปรตีน
2. เพื่อศึกษาเปรียบเทียบกับรูปแบบชนิดและปริมาณกรดอะมิโนจำเป็นที่ต้องการของบุคคลในวัยต่าง ๆ
3. เพื่อศึกษาเปรียบเทียบปริมาณโปรตีนและกรดอะมิโนจำเป็นต่อหนึ่งหน่วยบริโภคระหว่าง เครื่องดื่มรังนกสำเร็จรูป กับนมสดยูเอชที และนมถั่วเหลืองยูเอชที

3. ประโยชน์ที่ได้รับ

1. ข้อมูลที่ได้จากการศึกษาทดลองครั้งนี้ สามารถใช้ประกอบการเตรียมรับข้อกำหนดต่าง ๆ ในการวางมาตรฐานเครื่องดื่มรังนกสำเร็จรูป ของสำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม และเป็นข้อมูลประกอบการพิจารณาขึ้นทะเบียนอาหารตามประกาศกระทรวงสาธารณสุข ซึ่งเป็นไปตามแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 7 (พ.ศ. 2535-2539) ข้อ 3.8 **ส่งเสริมการใช้ระบบมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม โดย ส่งเสริมการวิจัยและพัฒนาเพื่อใช้เป็นข้อมูลในการกำหนดมาตรฐานของประเทศและในการเจรจาระหว่างประเทศ**
2. เป็นข้อมูลเพื่อแนะนำและเผยแพร่แก่ผู้ผลิต สำหรับนำไปใช้ในการควบคุมคุณภาพผลิตภัณฑ์
3. เป็นข้อมูลเผยแพร่ ให้คำแนะนำเกี่ยวกับคุณค่าทางโภชนาการของเครื่องดื่มรังนกสำเร็จรูป เพื่อให้ผู้บริโภคสามารถเลือกซื้อผลิตภัณฑ์ที่มีคุณภาพดีคุ้มค่ากับเงินและตรงตามวัตถุประสงค์

4. ระยะเวลาดำเนินการ

2 ปี (พ.ศ. 2538 – 2539)

วารสารปริทัศน์

1. ข้อมูลทั่วไป

รังนก (edible bird's nest) เป็นผลิตผลที่ได้จากน้ำลายของนกนางแอ่น ซึ่งเป็นนกที่อยู่ในกลุ่มนก swiflet (Collocalia)[5] น้ำลายนี้มีสีขาว เหนียว เกาะติดตามซอกหินหรือหน้าผาได้ดี เมื่อแห้งจะมีลักษณะแข็งและมีรูพรุนอัดตัวกันแน่น ขนาดประมาณ 6 เซนติเมตร รังนกที่สร้างในครั้งแรกจะสร้างจากน้ำลายล้วน มีสีขาววาว มีคุณค่าทางอาหารสูง ราคาแพง [11] โดยในปี พ.ศ. 2534 ราคารังนกดิบของไทยกิโลกรัมละ 25,000 บาท ต่อมาปี พ.ศ. 2537 ราคาได้เพิ่มเป็น 50,000 บาท และพุ่งขึ้นเป็น 2-3 เท่าเมื่อมีการส่งออกไปสิงคโปร์ ฮ่องกง นิวยอร์ค [10] เวลาผ่านมาถึงปี พ.ศ. 2539 รังนกดิบในประเทศไทยราคาเพิ่มขึ้นเป็นกิโลกรัมละ 70,000 บาท

นกนางแอ่นชอบทำรังรวมกันอยู่เป็นกลุ่ม ๆ ตามท้องถ้ำบนเกาะต่าง ๆ กลางทะเลที่ห่างไกลผู้คน เช่น เกาะต่าง ๆ ที่เรียงรายอยู่ในน่านน้ำทั้งฝั่งอ่าวไทยและฝั่งทะเลอันดามัน ในพื้นที่จังหวัดพังงา กระบี่ และโดยเฉพาะเกาะสี่เกาะห้าของหมู่เกาะในทะเลสาบสงขลาจะมีถ้ำรังนกนางแอ่นนับร้อย ๆ ถ้ำ โดยแต่ละถ้ำจะมีนกนับเป็นหมื่น ๆ ตัว เวลานกบินออกจากถ้ำในตอนเช้าเพื่อไปหาอาหาร จะเห็นเป็นก้อนสีดำยาวยืดออกมาเป็นเวลาหลายนาทีกว่าจะหมด นกนางแอ่นมี 2 ชนิด คือ นางแอ่นดำ (*Collocalia innominata*) และนางแอ่นขาว (*Collocalia francica*)[10] ลักษณะทั่วไปของนกนางแอ่นทั้ง 2 ชนิด จะมีขนสีเทาค่อนข้างดำ ขนปีกหางสีดำ ปากสั้นกว้างสีดำ ยาวประมาณ 3 เซนติเมตร ตาสีดำขนาดเท่าเมล็ดพริกไทย มีขาสีดำ มีขนปุกปุยเล็กน้อย สำหรับนกนางแอ่นดำขนหางค่อนข้างสั้นประมาณ 2 เซนติเมตรเท่านั้น นางแอ่นดำมีขนาดหัวและตัวใหญ่กว่านางแอ่นชนิดขาว มีขนปุกปุยสีเทาอ่อนเกือบขาวที่ส่วนบนของหาง ส่วนอกมีขนสีเหลืองแซมอยู่ด้านข้าง แต่นกนางแอ่นชนิดขาว มีขนปุกปุยสีเทาอ่อนรอบหางและส่วนอกมีสีเทาแกมดำ นกทั้งสองชนิดอยู่ปะปนในถ้ำเดียวกัน เมื่อออกไปหาอาหารนกจะบินออกจากถ้ำไป โดยมิได้หยุดพักตามต้นไม้หรือพื้นดินเหมือนนกอื่น ๆ พอตกเย็นจะกลับมานอนในถ้ำและเกาะประจำที่เดิมโดยมิผิดเพี้ยน แม้ว่าภายในถ้ำจะมืดมิดเท่าใดก็ตาม โดยนกจะส่งเสียงร้องด้วยความถี่สูงถึง 1,500 – 5,500 เฮิรตซ์ เสียงสะท้อนจากผนังถ้ำกลับสู่โสตประสาทอันยอดเยี่ยม จะเป็นเครื่องชี้นำทางให้มันกลับรังได้อย่างคล่องแคล่วและแม่นยำ เมื่อถึงฤดูผสมพันธุ์ ประมาณเดือนธันวาคม นกนางแอ่นจะสร้างรังโดยใช้น้ำลายของมันเอง ซึ่งจะเหนียวเกาะติดแน่นกับผนังถ้ำ สำหรับวางไข่

สำหรับช่วงเวลาในการเก็บรังนกนั้น ประมาณปีละ 3 ครั้ง คือ ครั้งแรกปลายเดือนมกราคม ถึงต้นเดือนกุมภาพันธ์ รังนกที่เก็บในช่วงเวลานี้จะเป็นรังนกที่มีคุณภาพดีที่สุด ครั้งที่สองประมาณกลางเดือนมีนาคม และครั้งที่สามต้องทอดระยะให้นกได้สร้างรังและวางไข่และเลี้ยงดูลูกนกจนโตพร้อมที่จะบินจากไปซึ่งจะเป็นเวลาประมาณเดือนกรกฎาคม จนกระทั่งเดือนธันวาคม นกจะบินกลับมาสร้างรังใหม่อีก ซึ่งเป็นความแปลกประหลาดมากที่นกมักจะมาทำรังอยู่ที่เดิม มักไม่คลาดเคลื่อนและเริ่มทำรังพร้อมกันหมดทุกปี รังนกที่เก็บได้ในแต่ละรุ่นคุณภาพจะลดลงตามลำดับ โดยรังที่เก็บได้ในครั้งสุดท้าย อาจมีขนนก หรือหญ้าปะปน และบางครั้งอาจมีเลือดนกปะปนมาด้วย[10]

2. กฎหมายที่เกี่ยวข้อง

เครื่องดื่มรังนกสำเร็จรูปนั้นถึงแม้จะมีผู้เข้าใจว่าเป็นอาหารเสริมสุขภาพหรือเป็นยา แต่ในทางวิชาการแล้วน่าจะเป็นเพียงอาหารเท่านั้น ไม่ใช่ยา หรือเป็นอาหารเพื่อใช้รักษาโรค เพราะไม่เข้าหลักการของอาหารทางการแพทย์ ดังนั้นเครื่องดื่มรังนกสำเร็จรูปจึงจำหน่ายได้ในลักษณะของอาหารประเภทหนึ่ง

ตามพระราชบัญญัติอาหาร [12] มาตรา 4 ได้กำหนดว่า อาหาร หมายความว่า ของกินหรือเครื่องค้ำจุนชีวิต ได้แก่

1. วัตถุทุกชนิดที่คนกิน ดื่ม อม หรือนำเข้าสู่ร่างกายไม่ว่าด้วยวิธีใด ๆ หรือในรูปลักษณะใด ๆ แต่ไม่รวมถึงยา วัตถุออกฤทธิ์ต่อจิตและประสาท หรือยาเสพติดให้โทษตามกฎหมายว่าด้วยการนั้นแล้วแต่กรณี

2. วัตถุที่มุ่งหมายสำหรับใช้ หรือใช้เป็นส่วนผสมในการผลิตอาหาร รวมถึงเจือปนอาหาร สี และเครื่องปรุงแต่งกลิ่นรส

จากความหมายของอาหารดังกล่าว ประกอบกับการที่เครื่องดื่มรังนกสำเร็จรูปผลิตและบรรจุในภาชนะปิดสนิท ดังนั้นเครื่องดื่มรังนกสำเร็จรูปจึงถูกจัดเป็นอาหารควบคุมเฉพาะ เมื่อจะจำหน่ายจะต้องขึ้นทะเบียนอาหาร ตามประกาศกระทรวงสาธารณสุข ฉบับที่ 62 (พ.ศ. 2524)[13] เรื่อง เครื่องดื่มในภาชนะบรรจุที่ปิดสนิท ซึ่งจะต้องมีคุณภาพหรือมาตรฐานตามข้อกำหนดต่าง ๆ ดังนี้

1. มีกลิ่น และรสตามลักษณะเฉพาะของเครื่องดื่มนั้น.
2. ไม่มีตะกอน เว้นแต่ตะกอนอันมีตามธรรมชาติของส่วนประกอบ
3. น้ำที่ใช้ผลิตต้องเป็นน้ำที่มีคุณภาพหรือมาตรฐานตามประกาศกระทรวงสาธารณสุขว่าด้วยเรื่อง น้ำบริโภคในภาชนะบรรจุที่ปิดสนิท
4. ตรวจพบบักเตรีชนิดโคลิฟอร์มน้อยกว่า 2.2 ต่อเครื่องดื่ม 100 มิลลิลิตร โดยวิธี เอ็มพีเอ็น
5. ตรวจไม่พบบักเตรีชนิด อี โคไล
6. ไม่มีจุลินทรีย์ที่ทำให้เกิดโรค
7. ไม่มีสารเป็นพิษจากจุลินทรีย์หรือสารเป็นพิษอื่นในปริมาณที่อาจเป็นอันตรายต่อสุขภาพ
8. ไม่มียีสต์และเชื้อรา
9. ไม่มีสารปนเปื้อน เว้นแต่ ดังต่อไปนี้
   ก. สารหนู ไม่เกิน 0.2 มิลลิกรัม ต่อ เครื่องดื่ม 1 กิโลกรัม
   ข. ตะกั่ว ไม่เกิน 5 มิลลิกรัม ต่อ เครื่องดื่ม 1 กิโลกรัม
   ค. ทองแดง ไม่เกิน 0.5 มิลลิกรัม ต่อ เครื่องดื่ม 1 กิโลกรัม
   ง. สังกะสี ไม่เกิน 5 มิลลิกรัม ต่อ เครื่องดื่ม 1 กิโลกรัม
   จ. เหล็ก ไม่เกิน 15 มิลลิกรัม ต่อ เครื่องดื่ม 1 กิโลกรัม
   ฉ. ดีบุก ไม่เกิน 250 มิลลิกรัม ต่อ เครื่องดื่ม 1 กิโลกรัม
   ช. ซัลเฟอร์ไดออกไซด์ไม่เกิน 10 มิลลิกรัม ต่อ เครื่องดื่ม 1 กิโลกรัม
10. ไม่มีวัตถุที่ให้ความหวานชนิดอื่นนอกจากน้ำตาล

ซึ่งตามประกาศดังกล่าวจะเห็นว่า เป็นการคุ้มครองเฉพาะความปลอดภัยของผู้บริโภคเท่านั้น แต่ไม่ครอบคลุมถึงประโยชน์หรือความเป็นอาหารบำรุงใด ๆ ของสินค้าที่นำมาขอขึ้นทะเบียนอาหารดังกล่าว

3. การประเมินคุณภาพของโปรตีนในเครื่องดื่มรังนกสำเร็จรูป

รังนกแห้งมีคุณค่าทางโภชนาการสูง เพราะเป็นผลิตผลจากน้ำลายของนก ซึ่งมีเอนไซม์เป็นองค์ประกอบหลัก และเอนไซม์ก็คือโปรตีนประเภทหนึ่ง ดังนั้นรังนกจึงเป็นอาหารกลุ่มโปรตีน โดยมีโปรตีนสูงถึงร้อยละ 50-60 มีแร่ธาตุหลายชนิด เช่น แคลเซียม ร้อยละ 0.85 โพแทสเซียม ร้อยละ 0.05 ฟอสฟอรัส ร้อยละ 0.03 [10]

เนื่องจากรังนกมีองค์ประกอบหลักเป็นโปรตีน โดยโปรตีนเป็นสารอาหารกลุ่มหนึ่งที่จำเป็นต่อการดำรงชีวิต เมื่อร่างกายได้รับสารอาหารโปรตีนแล้ว กระบวนการต่าง ๆ ในร่างกายจะทำการย่อยสลายโปรตีนได้เป็นกรดอะมิโนชนิดต่าง ๆ ประมาณ 20 ชนิด ซึ่งมีขนาดโมเลกุลเล็กและจะถูกดูดซึมเข้าสู่ระบบหมุนเวียนของโลหิตในช่วงลำไส้ เพื่อนำไปสร้างเนื้อเยื่อใหม่หรือซ่อมแซมเนื้อเยื่อส่วนที่สึกหรอ ดังนั้นคุณภาพของโปรตีนจึงขึ้นอยู่กับชนิดและปริมาณของกรดอะมิโนที่เป็นองค์ประกอบของโปรตีนเหล่านั้น โดยกรดอะมิโนดังกล่าวแบ่งออกเป็น 2 ประเภท คือ

1. กรดอะมิโนจำเป็น (essential amino acids) เป็นกรดอะมิโนชนิดที่ร่างกายไม่สามารถสังเคราะห์ได้เอง แต่จะได้จากการรับประทานอาหารประเภทโปรตีนที่มีกรดอะมิโนเหล่านี้เป็นองค์ประกอบ เช่น โปรตีนจากไข่ เนื้อสัตว์ ถั่วเหลือง หรือนม กรดอะมิโนจำเป็นได้แก่

ไลซีน (lysine)	ทริปโตเฟน (tryptophan)	ฟีนิลอะลานีน (phenylalanine)
ทรีโอนีน (threonine)	วาลีน (valine)	ไอโซลิวซีน (iso-leucine)
ลิวซีน (leucine)	เมไทโอนีน (methionine)	

สำหรับเด็กนั้นยังมีกรดอะมิโนจำเป็นเพิ่มขึ้นอีกชนิดหนึ่งคือ ฮีสติดีน (histidine) เนื่องจากร่างกายเด็กยังไม่สามารถสร้างกรดอะมิโนชนิดนี้ได้เพียงพอกับความต้องการของร่างกาย เด็กจึงต้องได้รับเพิ่มเติมจากอาหาร ดังนั้นฮีสติดีนจึงเป็นกรดอะมิโนจำเป็นสำหรับเด็กเพิ่มขึ้นอีกชนิดหนึ่ง

2. กรดอะมิโนชนิดไม่จำเป็น (non-essential amino acids) เป็นกรดอะมิโนที่ร่างกายสามารถสังเคราะห์ได้เองจากกรดอะมิโนตัวอื่น ๆ เมื่อร่างกายเกิดการขาดแคลน เช่น

กรดแอสปาร์ติก (aspartic acid)	กรดกลูตามิก (glutamic acid)	ซีรีน (serine)
อาร์จินีน (arginine)	โปรลีน (proline)	ไกลซีน (glycine)
อะลานีน (alanine)	ไทโรซีน (tyrosine)	ซีสตีน (cystine)

การประเมินคุณภาพของโปรตีนหรือคุณค่าทางโภชนาการของโปรตีน มีหลายวิธี วิธีที่นิยมได้แก่ การหาค่าชีวภาพ (biological value, BV) และการหาสกอร์กรดอะมิโน (amino acid score) [1]

สำหรับการหาค่าชีวภาพ เป็นการวัดค่าไนโตรเจนที่ร่างกายสามารถนำไปใช้ได้ โดยแสดงในรูปแบบของโปรตีนที่ถูกย่อยได้จริง (true protein digestibility, TD) หรือหาในรูปของอัตราส่วนของประสิทธิภาพของโปรตีน (protein efficiency ratio, PER) ซึ่งวิธีเหล่านี้จำเป็นต้องได้จากการทดลองกับสิ่งมีชีวิต เช่น การใช้หนูทดลอง จึงค่อนข้างยุ่งยาก และใช้เวลานาน (35-45 วัน เพื่อที่จะได้น้ำหนักเพิ่มขึ้นของหนูทดลอง) รวมทั้งค่าใช้จ่ายสูง จึงไม่เหมาะสำหรับงานประจำ (routine) [2]

วิธีประเมินคุณภาพของโปรตีนอีกวิธีหนึ่งที่นิยมใช้ในปัจจุบัน ซึ่งสามารถทำได้ในห้องปฏิบัติการ คือ การวัดคุณค่าทางโภชนาการของสารโปรตีนโดยใช้ชนิดและปริมาณของกรดอะมิโนจำเป็นที่เป็นองค์ประกอบของสารโปรตีนในอาหารนั้น ๆ ซึ่งแสดงด้วยค่าของสกอร์เคมี (chemical score) หรือสกอร์โปรตีน (protein score) หรือสกอร์กรดอะมิโน (amino acid score) ค่าดังกล่าวได้จากการเปรียบเทียบปริมาณกรดอะมิโนจำเป็นแต่ละชนิดของโปรตีนในอาหารที่สนใจกับปริมาณกรดอะมิโนจำเป็นชนิดเดียวกันที่ได้กำหนดการจัดรูปแบบและปริมาณโดยคณะกรรมการร่วมระหว่างองค์การอาหารและเกษตรแห่งสหประชาชาติและองค์การอนามัยโลก (FAO/WHO,1973)[1] (ตารางที่ 1)

ตารางที่ 1 ตารางรูปแบบชนิดและปริมาณกรดอะมิโนจำเป็น

กรดอะมิโน	ค่าแนะนำ	
	มิลลิกรัม/กรัมโปรตีน	มิลลิกรัม/กรัมไนโตรเจน
ไอโซลิวซีน	40	250
ลิวซีน	70	440
ไลซีน	55	340
เมไทโอนีน + ซีสตีน	35	220
ฟีนิลอะลานีน + ไทโรซีน	60	380
ทรีโอนีน	40	250
ทริปโตเฟน	10	60
วาลีน	50	310
รวม	360	2,250

ที่มา : Report of a joint FAO/WHO Committee ,1973

สำหรับการประเมินคุณภาพของโปรตีนในอาหาร โดยใช้สกอร์กรดอะมิโนนั้น ได้มีการใช้อย่างกว้างขวางและองค์การอาหารและเกษตรแห่งสหประชาชาติ (FAO) ได้ยอมรับตั้งแต่ปี พ.ศ. 2501 (ค.ศ.1958) และในปี พ.ศ.2508 (ค.ศ. 1965) ได้มีการประยุกต์ใช้ค่าสูงสุดของกรดอะมิโนจำเป็นที่ได้จากโปรตีนในไข่ ซึ่งค่าดังกล่าวทำให้อาหารโปรตีนหลายชนิดที่นำมาเปรียบเทียบมีสกอร์กรดอะมิโนต่ำกว่าที่ควรจะเป็น ดังนั้นในปี พ.ศ. 2516 (ค.ศ.1973) คณะกรรมการร่วมระหว่างองค์การอาหารและเกษตรแห่งสหประชาชาติและองค์การอนามัยโลก จึงได้จัดทำตารางรูปแบบชนิดและปริมาณกรดอะมิโน

จำเป็น ซึ่งปรับปรุงมาจากรูปแบบที่กำหนดในปี พ.ศ. 2508 โดยใช้เป็นข้อมูลความต้องการกรดอะมิโนจำเป็นของมนุษย์ในเด็กก่อนวัยเรียนและใช้มาจนกระทั่งปัจจุบัน

ตามตารางที่ 1 การกำหนดค่าเมไทโอนีน โดยรวมซีสตีนไว้ด้วย ทั้งนี้เนื่องจากเมไทโอนีนและซีสตีนมีกำมะถันประกอบอยู่ในโมเลกุลด้วยเช่นเดียวกัน จึงเรียกรวมเป็นกรดอะมิโนชนิดที่มีกำมะถันเป็นองค์ประกอบ (sulphur containing amino acids) ซึ่งถ้าร่างกายขาดเมไทโอนีนก็สามารถใช้ซีสตีนแทนได้ (ไม่ใช่ซีสตีนเปลี่ยนเป็นเมไทโอนีน) ดังนั้นค่ากำหนดดังกล่าวจึงใช้ผลรวมของเมไทโอนีนและซีสตีน ในทำนองเดียวกันสำหรับกรดอะมิโนกลุ่มที่มีองค์ประกอบเป็นอะโรแมติก (aromatic amino acids) ซึ่งได้แก่ ฟีนิลอะลานีนและไทโรซีน ก็ใช้ผลรวมของกรดอะมิโนสองชนิดดังกล่าวด้วยเช่นกัน

วิธีการคำนวณสกอร์กรดอะมิโน คำนวณได้จากสูตรดังนี้

$$\text{สกอร์กรดอะมิโน} = \frac{\text{ปริมาณกรดอะมิโนใน 1 กรัมโปรตีนที่ทดสอบ(มิลลิกรัม)} \times 100}{\text{ปริมาณกรดอะมิโนใน 1 กรัมโปรตีนอ้างอิง (มิลลิกรัม)}}$$

ลิมิติงอะมิโนแอซิด (Limiting amino acid)[2] เป็นกรดอะมิโนจำเป็นที่มีค่าสกอร์กรดอะมิโนต่ำสุดของโปรตีนที่ได้จากการเปรียบเทียบดังกล่าว ใช้เป็นค่ากำหนดที่แสดงถึงประสิทธิภาพของโปรตีนที่ร่างกายสามารถใช้ประโยชน์ได้ ซึ่งขึ้นกับสัดส่วนของกรดอะมิโนที่มีในโปรตีนชนิดนั้น เช่น โปรตีนจากธัญพืชมีไลซีนเป็นลิมิติงอะมิโนแอซิด หมายความว่า โปรตีนจากธัญพืชมีปริมาณไลซีนในสัดส่วนที่ต่ำไม่เพียงพอกับความต้องการของร่างกาย ถั่วเมล็ดแห้งมีลิมิติงอะมิโนแอซิดเป็นเมไทโอนีน ข้าวโพดมีทริปโตเฟนและไลซีนเป็นลิมิติงอะมิโนแอซิด[3] แต่อย่างไรก็ตาม การที่โปรตีนแต่ละชนิดมีกรดอะมิโนจำเป็นบางตัวต่ำ ไม่ได้หมายความว่าเป็นโปรตีนที่มีคุณภาพต่ำไม่เหมาะที่จะรับประทาน แต่เป็นข้อมูลให้เราทราบว่า ถ้าเราต้องการกรดอะมิโนจำเป็นให้ครบถ้วนและเพียงพอกับความต้องการของร่างกาย เราควรรับประทานอาหารโปรตีนให้หลากหลาย

4. ความต้องการกรดอะมิโนจำเป็นของคนในแต่ละวัย

คนในวัยต่าง ๆ ต้องการกรดอะมิโนจำเป็นในปริมาณไม่เท่ากัน จากข้อเสนอแนะรูปแบบของคณะกรรมการร่วมระหว่างองค์การอาหารและเกษตรแห่งสหประชาชาติและองค์การอนามัยโลกเมื่อปี พ.ศ. 2516 (ค.ศ. 1973) ที่ใช้ในการประเมินคุณภาพโปรตีนดังกล่าวไม่เหมาะที่จะใช้ประเมินความต้องการกรดอะมิโนของคนทุกวัย เพราะพบว่า เด็กวัยเรียน (school-age children) ต้องการโปรตีนเพียงร้อยละ 30 ของรูปแบบดังกล่าว และในขณะเดียวกันผู้ใหญ่ก็ต้องการเพียงร้อยละ 15 หรือน้อย

กว่า[1] ดังนั้นในปี พ.ศ. 2528 (ค.ศ. 1985) คณะกรรมการร่วมระหว่างองค์การอาหารและเกษตรแห่งสหประชาชาติและองค์การอนามัยโลก จึงได้จัดทำรูปแบบชนิดและปริมาณของกรดอะมิโนจำเป็นสำหรับคนในวัยต่าง ๆ ไว้ตามตารางที่ 2 ซึ่งค่าเหล่านี้ สำหรับผู้ใหญ่ได้ประเมินโดยการหาปริมาณความต้องการของกรดอะมิโนที่ใช้ในการรักษาความสมดุลของไนโตรเจนในร่างกาย ส่วนเด็กทารก (3-4 เดือน) เด็กวัยก่อนเรียน (2-5 ปี) และเด็กวัยเรียน (10-12 ปี) นอกจากใช้รักษาความสมดุลแล้วยังใช้เพื่อทำให้ร่างกายเจริญเติบโตด้วย ดังนั้นความต้องการกรดอะมิโนในเด็กจึงมีสูงกว่าผู้ใหญ่ โดยเฉพาะเด็กทารก

ตารางที่ 2 ตารางรูปแบบความต้องการกรดอะมิโนจำเป็นของบุคคลในวัยต่าง ๆ

(Pattern of amino acids requirement for the different age group)

กรดอะมิโน มิลลิกรัม/กรัมโปรตีน	เด็กทารก (3-4 เดือน)	เด็กวัยก่อนเรียน (2-5 ปี)	เด็กวัยเรียน (10-12 ปี)	ผู้ใหญ่
ไอโซลิวซีน	46	28	28	13
ลิวซีน	93	66	44	19
ไลซีน	66	58	44	16
เมไทโอนีน + ซีสตีน	42	25	22	17
ฟีนิลอะลานีน + ไทโรซีน	72	63	22	19
ทรีโอนีน	43	34	28	9
ทริปโตเฟน	17	11	9	5
วาลีน	55	35	25	13
ฮีสติดีน	26	19	19	16
รวม	460	339	241	127

ที่มา : Report of a joint FAO/WHO/UNU, (1985)

5. กรรมวิธีการผลิตเครื่องดื่มรังนกสำเร็จรูป

เนื่องจากรังนกมีผู้สนใจรับประทานกันมากทั้งในประเทศและต่างประเทศ โดยเฉพาะประเทศในแถบเอเชีย จึงมีธุรกิจการทำรังนกเป็นผลิตภัณฑ์สำเร็จรูปออกจำหน่าย เพื่อความสะดวกรวดเร็วในการบริโภค เช่น เครื่องดื่มรังนกสำเร็จรูป เครื่องดื่มรังนกผสมโสม

สำหรับกรรมวิธีในการผลิตเครื่องดื่มรังนกสำเร็จรูปพร้อมดื่มของแต่ละบริษัทจะคล้ายคลึงกัน สรุปได้ดังนี้

1. วิธีที่ 1

นำรังนกที่ได้ผ่านการตรวจสอบคุณภาพอย่างดีแล้ว ใส่ลงในถังต้ม เติมน้ำตามที่กำหนด แล้วต้มให้เดือด 15 นาที เพื่อให้รังนกพองตัว ฆ่าเชื้อจุลินทรีย์ และยับยั้งการทำงานของเอนไซม์ แล้วถ่ายเข้าเครื่องทำการแยกน้ำออกจากรังนก

ทำความสะอาดรังนกอีกครั้งหนึ่ง พร้อมทั้งตักเอาสิ่งแปลกปลอมที่ยังมีอยู่ออกให้หมด จากนั้นจึงนำไปนึ่งที่อุณหภูมิ 110 องศาเซลเซียส นาน 15 นาที เพื่อฆ่าเชื้อจุลินทรีย์อีกครั้งหนึ่ง ต้มน้ำตาลกรวดให้ได้ตามสัดส่วน แล้วนำรังนกที่ผ่านกรรมวิธีเรียบร้อยแล้วมาผสมกับน้ำเชื่อมให้เข้ากันให้ดี บรรจุลงในขวดแก้วใสที่สะอาด ปิดผนึกฝา แล้วนำไปผ่านความร้อนเพื่อฆ่าเชื้อจุลินทรีย์อีกครั้งหนึ่งที่อุณหภูมิ 110 องศาเซลเซียส นาน 45 นาที ทำให้เย็น ปิดฉลาก บรรจุลงหีบห่อ เพื่อรอการจำหน่าย

2. วิธีที่ 2

นำรังนกแห้งมาทำความสะอาด เลือกขน และสิ่งแปลกปลอมออกให้หมด ต้มรังนกกับน้ำ เติมน้ำตาล โซเดียมอัลจิเนต แบ่งบรรจุใส่ขวด ปิดฝาขณะร้อน นำไปฆ่าเชื้อที่อุณหภูมิ 121 องศาเซลเซียส ความดัน 103.42 kPa (15 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว) นาน 20 นาที ทำให้เย็น ปิดฉลาก รอจำหน่าย

3. วิธีที่ 3

นำรังนกแห้งที่คัดคุณภาพแล้วมานึ่งเพื่อฆ่าเชื้อจุลินทรีย์และยับยั้งการทำงานของเอนไซม์ แล้วจึงนำมาต้มในน้ำเดือด นำไปสลัดให้สะเด็ดน้ำ ทำความสะอาดโดยเก็บแยกเอาสิ่งแปลกปลอมที่เจือปนออกให้หมด บรรจุขวดแก้ว เติมน้ำเชื่อมซึ่งเตรียมจากการละลายน้ำตาลกรวดกับโซเดียมอัลจิเนต นึ่งให้ร้อนเพื่อไล่อากาศ ปิดฝา แล้วจึงนำไปฆ่าเชื้อที่อุณหภูมิ 116 องศาเซลเซียส ความดัน 68.95 kPa (10 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว) นาน 1 ชั่วโมง ทำให้เย็น ปิดฉลาก บรรจุหีบห่อ รอจำหน่าย

การดำเนินงาน

ตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาทดลอง

1. เครื่องดื่มรังนกสำเร็จรูป และเครื่องดื่มรังนกสำเร็จรูปผสมโสม ที่ส่งมาตรวจวิเคราะห์เพื่อประกอบการขอขึ้นทะเบียนอาหารตามประกาศกระทรวงสาธารณสุข ฉบับที่ 62 (พ.ศ. 2524) เรื่อง เครื่องดื่มในภาชนะบรรจุที่ปิดสนิท จำนวน 5 ตัวอย่าง
2. รังนกแห้งจากบริษัทเอกชนที่ส่งมาตรวจวิเคราะห์เพื่อหาคุณค่าทางโภชนาการ จำนวน 4 ตัวอย่าง
3. นมสดยูเอชที นมถั่วเหลืองยูเอชที(เจ) ซื้อจากฟูดแลนด์ซุปเปอร์มาร์เกต สาขารามคำแหง กทม. ชนิดละ 1 ตัวอย่าง

1. **อุปกรณ์และเครื่องมือ**

1.1 เครื่องวิเคราะห์กรดอะมิโนในอาหาร (Amino Acid Analyser, AAA) ยี่ห้อ Beckman รุ่น System 6300

1.2 เครื่องชั่งไฟฟ้า ชั่งได้ละเอียด 0.0001 กรัม

1.3 เครื่องเหวี่ยงแยกตะกอน (microcentrifuge) ยี่ห้อ Kubota รุ่น KM-15200

1.4 หลอดแก้วทดลองชนิดทำสุญญากาศได้ (hydrolysis tube) ขนาด 19 x 200 มิลลิเมตร

1.5 หลอดแก้วทดลอง (test tube) ขนาด 19 x 200 มิลลิเมตร พร้อมฝาเกลียว

1.6 เครื่องให้ความร้อนชนิดหลุม (heating block) ยี่ห้อ Lab-line สามารถควบคุมอุณหภูมิได้ในช่วง 110 +/-2 องศาเซลเซียส

1.7 เครื่องระเหยแห้งแบบหมุนภายใต้สุญญากาศ (rotary vacuum evaporator) ยี่ห้อ Heidolph รุ่น WB 2001

1.8 ปั๊มสุญญากาศ (vacuum pump) ยี่ห้อ Waters รุ่น DOA-V130-BN

1.9 เครื่องเขย่าสาร (shaker) ยี่ห้อ Edmund Buhler รุ่น KL-2

1.10 เครื่องตรวจวัดค่าการดูดกลืนแสง (UV/VIS spectrophotometer) ยี่ห้อ Perkin Elmer รุ่น Lambda 2S

1.11 เครื่องผสม (vortex mixer)

1.12 เครื่องแก้วต่าง ๆ ได้แก่ ขวดปริมาตร บีเกอร์ ปิเปตต์ ไมโครปิเปตต์

1.13 ขวดปริมาตรพลาสติกชนิดโพลิโพรพิลีน ขนาด 50 มิลลิลิตร

1.14 กระดาษกรองวัตแมน เบอร์ 2 หรือเทียบเท่า ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 11.0 เซนติเมตร

1.15 ชุดเครื่องมือวิเคราะห์โปรตีน

2. สารเคมี และวิธีเตรียม

สารเคมีที่ใช้เป็นชั้นคุณภาพวิเคราะห์

2.1 กรดเกลือ (hydrochloric acid) ความเข้มข้น 6 นอร์มัล (6 N HCl)
รินกรดเกลือเข้มข้น ร้อยละ 37 ลงในน้ำกลั่น อัตราส่วน 1 ต่อ 1 พร้อมทั้งคนเบา ๆ ตั้งไว้ให้เย็น เก็บในขวดแก้วปิดสนิท

2.2 สารละลายโซเดียมบัฟเฟอร์ ที่มีความเป็นกรด-ด่าง 2.0 (Na-S buffer pH 2.0, Beckman P/N 338083)

2.3 สารละลายซิเตรทบัฟเฟอร์ เอ (citrate buffer A, Beckman, P/N 338053)

2.4 สารละลายซิเตรทบัฟเฟอร์ บี (citrate buffer B, Beckman, P/N 338054)

2.5 สารละลายซิเตรทบัฟเฟอร์ ดี (citrate buffer D, Beckman, P/N 338056)

2.6 สารละลายสร้างสี (developing color reagent, ninhydrin reagent, Beckman, P/N 338069)

2.7 สารละลายโซเดียมไฮดรอกไซด์ ความเข้มข้น 0.1 นอร์มัล (0.1 N sodium hydroxide)
ละลายโซเดียมไฮดรอกไซด์ 4 กรัม ด้วยน้ำกลั่น ปรับปริมาตรเป็น 1 ลิตร ด้วยน้ำกลั่น เก็บในขวดพลาสติก

2.8 สารละลายกรดไตรคลอโรอะซิติก ความเข้มข้นร้อยละ 10 (10% trichloroacetic acid, TCA)
ละลายกรดไตรคลอโรอะซิติก 10 กรัม ด้วยน้ำกลั่น 100 มิลลิลิตร

2.9 สารละลายกรดเปอร์ฟอร์มิก (performic acid)
ผสมกรดฟอร์มิก จำนวน 9 ส่วน กับไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์ จำนวน 1 ส่วน ตั้งไว้ที่อุณหภูมิห้อง 1 ชั่วโมง แล้วเก็บในที่เย็นจัด (8 องศาเซลเซียส) อย่างน้อย 1 ชั่วโมง ก่อนใช้

2.10 แบเรียมไฮดรอกไซด์ [$Ba(OH)_2 . 8H_2O$]

2.11 กรดซัลฟิวริก ความเข้มข้น 9 โมลาร์ (9 M H_2SO_4)
นำน้ำกลั่น 100 มิลลิลิตร ใส่ในบีเกอร์ ค่อย ๆ รินกรดซัลฟิวริกเข้มข้น ร้อยละ 98 จำนวน 100 มิลลิลิตร อย่างช้า ๆ พร้อมทั้งคนเพื่อป้องกันการเกิด super heating (เตรียมในตู้ดูดควัน) ปิดบีเกอร์ด้วยกระจกนาฬิกา ตั้งไว้ให้เย็นก่อนใช้

2.12 สารละลายอิ่มตัวเลดอะซิเตท (sat.ed lead acetate) ใส่ไว้ใน เดสิกเกเตอร์

2.13 สารละลายไดเมทิลอะมิโนเบนซัลดีไฮด์ (dimethyl amino benzaldehyde, DMAB) ความเข้มข้นร้อยละ 5

ละลาย DMAB จำนวน 5 กรัม ด้วยกรดซัลฟิวริก (2.11) จำนวน 100 มิลลิลิตร กรอง แล้วเก็บในขวดแก้วสีชา เพื่อป้องกันแสง

2.14 สารละลายมาตรฐานกรดอะมิโน (amino acid standard H, Pierce, 20088) ความเข้มข้นชนิดละ 2.5 ไมโครโมลต่อมิลลิลิตร ประกอบด้วยกรดอะมิโนชนิดต่าง ๆ 17 ชนิด ดังนี้

กรดแอสปาร์ติก	ทรีโอนีน	ซีรีน	กรดกลูตามิก	โปรลีน
ไกลซีน	อะลานีน	วาลีน	1/2ซีสตีน	เมไทโอนีน
ไอโซลิวซีน	ลิวซีน	ไทโรซีน	ฟีนิลอะลานีน	ไลซีน
ฮีสติดีน	อาร์จีนีน			

2.15 สารละลายมาตรฐานกรดอะมิโน ความเข้มข้นชนิดละ 0.125 ไมโครโมลต่อมิลลิลิตร นำสารละลายมาตรฐานกรดอะมิโน (2.14) 1 ขวด ซึ่งมีขนาดบรรจุ 5 มิลลิลิตร ถ่ายใส่ขวดปริมาตรขนาด 100 มิลลิลิตร เจือจางด้วยโซเดียมบัฟเฟอร์ (2.2) จนถึงขีดปริมาตร

2.16 สารละลายมาตรฐานซีสตีน ความเข้มข้น 1 มิลลิกรัมต่อมิลลิลิตร

ชั่ง ซีสตีน 0.0500 กรัม (น้ำหนักแน่นอน) ละลายด้วยโซเดียมไฮดรอกไซด์ (2.7) จำนวน 20 มิลลิลิตร ถ่ายใส่ขวดปริมาตร ขนาด 50 มิลลิลิตร ปรับปริมาตร ด้วยน้ำกลั่น

2.17 สารละลายมาตรฐานทริปโตเฟน 1 มิลลิกรัมต่อมิลลิลิตร

ชั่งทริปโตเฟน 0.1000 กรัม (น้ำหนักแน่นอน) ละลายด้วย โซเดียมไฮดรอกไซด์ (2.7) จำนวน 20 มิลลิลิตร ถ่ายใส่ขวดปริมาตร ขนาด 100 มิลลิลิตร ปรับปริมาตร ด้วยน้ำกลั่น

3. <u>วิธีการดำเนินงาน</u>

3.1 **วิเคราะห์ปริมาณโปรตีนทั้งหมด** ตามวิธี AOAC 1995 [4]

3.2 **วิเคราะห์ชนิดและปริมาณกรดอะมิโน** ตามวิธีในคู่มือการใช้เครื่องวิเคราะห์กรดอะมิโนในอาหาร[9] และวิธีใน British Journal of Nutrition, .1974.[6] โดยมีขั้นตอนการวิเคราะห์ดังนี้

3.2.1. **การเตรียมตัวอย่างก่อนการวิเคราะห์ด้วยเครื่องวิเคราะห์กรดอะมิโนในอาหาร**

3.2.1.1 **วิเคราะห์กรดอะมิโนอิสระ** (free amino acids)

การเตรียมตัวอย่าง

- ชั่งตัวอย่างประมาณ 5 กรัม (น้ำหนักแน่นอน) ใส่ลงในขวดปริมาตรขนาด 100 มิลลิลิตร
- เติม TCA (2.8) จำนวน 5 มิลลิลิตร เขย่าบนเครื่องเขย่า (1.9) นาน 20 นาที เพื่อตกตะกอนโปรตีน
- ปรับปริมาตรด้วยน้ำกลั่น ตั้งไว้ 30 นาที เพื่อให้ปฏิกิริยาการตกตะกอนสมบูรณ์
- กรองผ่านกระดาษกรองวัตแมน เบอร์ 2 ทิ้งสารละลายแรกที่กรองได้ 5 มิลลิลิตร
- ปิเปตต์สารละลายที่กรองได้ 0.5 มิลลิลิตร ใส่ลงในหลอดพลาสติก (vial) ขนาดบรรจุ 2 มิลลิลิตร เจือจางด้วยโซเดียมบัฟเฟอร์ (2.2) 0.5 มิลลิลิตร
- ผสมให้เข้ากันบนเครื่องผสม (1.11) นำเข้าเครื่องเหวี่ยงแยกตะกอน (1.3) ความเร็ว 15,000 รอบต่อนาที นาน 5 นาที
- บรรจุสารละลายส่วนใสลงในแซมเปิลคอยล์ (sample coil) เพื่อรอฉีด (inject) เข้าเครื่อง AAA

3.2.1.2 วิเคราะห์กรดอะมิโนทั้งหมด (ยกเว้น ซีสตีน และ ทริปโตเฟน)

การเตรียมตัวอย่าง

- ชั่งตัวอย่างให้มีโปรตีน 5-10 มิลลิกรัม (น้ำหนักแน่นอน)ใส่ลงในหลอดแก้วสำหรับย่อยตัวอย่างชนิดทำสุญญากาศได้ (1.4)
- เติมกรดเกลือ (2.1) 5 – 7 มิลลิลิตร (กรดเกลือ 1 มิลลิลิตร ต่อ โปรตีน 1.5 มิลลิกรัม)
- นำไปแช่เยือกแข็ง (freeze)
- ต่อปลายด้านหนึ่งของหลอดแก้วเข้ากับปั๊มสุญญากาศ (1.8) เพื่อดูดให้เป็นสุญญากาศ ปิดจุกให้แน่น
- วางลงใน เครื่องให้ความร้อนชนิดหลุม (1.6) อุณหภูมิ 110+/-2 องศาเซลเซียส นาน 24 ชั่วโมง
- ตั้งไว้ให้เย็น แล้วทำให้แห้งโดยใช้ เครื่องระเหยแห้งแบบหมุนภายใต้สุญญากาศ (1.7) อุณหภูมิ 40 องศาเซลเซียส
- ละลายของแข็งที่เหลือ (residue) ด้วย สารละลายโซเดียมบัฟเฟอร์ (2.2) จำนวน 20 มิลลิลิตร

- ♦ กรองผ่านกระดาษกรองวัตแมน เบอร์ 2 ทิ้งสารละลายแรกที่กรองได้ 5 มิลลิลิตร
- ♦ นำสารละลายที่กรองได้ เข้าเครื่องเหวี่ยงแยกตะกอน (1.3) ความเร็ว 15,000 รอบต่อนาที นาน 5 นาที
- ♦ บรรจุสารละลายส่วนใส ลงในแซมเปิลคอยล์ (sample coil) เพื่อรอฉีด (inject) เข้าเครื่อง AAA
- ♦ สภาวะการทำงานของเครื่อง AAA ตามข้อ 3.2.2.1 และ 3.2.2.2

3.2.1.3 วิเคราะห์ปริมาณซีสตีน

<u>การเตรียมตัวอย่าง</u>

เนื่องจากการย่อยโปรตีนด้วยกรดเกลือ จะทำให้ซีสตีนสลายตัว จึงจำเป็นต้องเปลี่ยนซีสตีนเป็นกรดซีสติอิก (cysteic acid) เสียก่อน แล้วจึงทำการย่อยตัวอย่างเช่นเดียวกับการวิเคราะห์กรดอะมิโนตัวอื่น

- ♦ ชั่งตัวอย่าง 0.02 - 0.03 กรัม (น้ำหนักแน่นอน) ใส่ลงในหลอดแก้วทดลอง (1.5)
- ♦ เติมสารละลายกรดเปอร์ฟอร์มิก ที่เย็นจัด (2.9) จำนวน 2 มิลลิลิตร
- ♦ ปิดฝา เก็บในที่เย็นจัด (8 องศาเซลเซียส) นาน 16 ชั่วโมง เพื่อให้ปฏิกิริยาเกิดสมบูรณ์
- ♦ แล้วดำเนินการเช่นเดียวกับการเตรียมตัวอย่างในข้อ 3.2.1.2 ตั้งแต่เติมกรดเกลือ 5-7 มิลลิลิตร จนกระทั่งบรรจุตัวอย่างส่วนใส ลงในแซมเปิลคอยล์ และฉีดเข้าเครื่อง AAA โดยใช้สภาวะตามข้อ 3.2.2.1 และ 3.2.2.3
- ♦ ปิเปตต์สารละลายมาตรฐานซีสตีน (2.16) จำนวน 0.1 มิลลิลิตร ทำเช่นเดียวกับการเตรียมตัวอย่างเพื่อวิเคราะห์ซีสตีน ตั้งแต่เติมกรดฟอร์มิก จนกระทั่งฉีดเข้าเครื่อง AAA โดยใช้สภาวะตามข้อ 3.2.2.1 และ 3.2.2.3

3.2.2 การวิเคราะห์ชนิดและปริมาณกรดอะมิโน โดยใช้เครื่องวิเคราะห์กรดอะมิโนในอาหาร

3.2.2.1 สภาวะการทำงานของเครื่องวิเคราะห์กรดอะมิโนในอาหาร (AAA) ดังนี้

- ♦ อุณหภูมิของคอลัมน์เริ่มต้น 48 องศาเซลเซียส
- ♦ อุณหภูมิของการทำปฏิกิริยา ปรับไว้ที่ 120 องศาเซลเซียส
- ♦ เครื่องตรวจวัด (detector) ปรับให้ตรวจวัดที่ความยาวคลื่น 570 นาโนเมตร
- ♦ ปรับอัตราการไหลของสารละลายเคลื่อนที่ดังนี้

- ปั๊มอันที่ 1 สำหรับสารละลายบัฟเฟอร์ ให้มีอัตราการไหล 14 มิลลิลิตรต่อชั่วโมง
- ปั๊มอันที่ 2 สำหรับสารละลายสร้างสี (2.6) ให้มีอัตราการไหล 7 มิลลิลิตรต่อชั่วโมง

3.2.2.2 การตั้งโปรแกรมการทำงาน เพื่อวิเคราะห์กรดอะมิโนในตัวอย่างที่เตรียมตามข้อ 3.2.1.1 และ 3.2.1.2

รายการ	เวลา (นาที)
บัฟเฟอร์ เอ	67.0
บัฟเฟอร์ บี	23.0
บัฟเฟอร์ ดี	35.0
โซเดียมไฮดรอกไซด์	66.0
อุณหภูมิ 48°C	67.0
อุณหภูมิ 75°C	11.5
อุณหภูมิ 77°C	36.0
สารละลายสร้างสี	68.0
น้ำ	65.0
อ่านข้อมูล	72.0
เริ่มวงจรการทำงานใหม่	74.0

3.2.2.3 การตั้งโปรแกรมการทำงาน เพื่อวิเคราะห์ซีสตีน ซึ่งเตรียมตัวอย่างตามข้อ 3.2.1.3

รายการ	เวลา (นาที)
บัฟเฟอร์ เอ	7.0
โซเดียมไฮดรอกไซด์	50
อุณหภูมิ 48°C	8.0
อุณหภูมิ 75°C	3.0
สารละลายสร้างสี	8.0
น้ำ	4.0
อ่านข้อมูล	12.0
เริ่มวงจรการทำงานใหม่	14.0

3.2.3. การวิเคราะห์ปริมาณทริปโตเฟน

- ชั่งตัวอย่างให้มีทริปโตเฟน 1-10 มิลลิกรัม (น้ำหนักแน่นอน) ใส่ในหลอดแก้วทดลอง (1.5)
- เติมแบเรียมไฮดรอกไซด์ (2.10) จำนวน 8.9 กรัม
- เติมน้ำให้ได้ปริมาตร 9 มิลลิลิตร (ไม่รวมปริมาตรของแข็ง)
- ปิดฝาหลอดแก้วให้สนิท วางลงในเครื่องให้ความร้อนชนิดหลุม (1.6) อุณหภูมิ 110±2 องศาเซลเซียส นาน 24 ชั่วโมง
- ถ่ายใส่ขวดปริมาตรพลาสติก (1.13) ขนาด 50 มิลลิลิตร ขณะร้อนโดยใช้น้ำกลั่นร้อนช่วย
- วางไว้ให้เย็นเท่าอุณหภูมิห้อง แล้วปรับปริมาตรด้วยน้ำกลั่น
- นำไปไว้ในที่เย็นจัด (8 องศาเซลเซียส) นาน 16 ชั่วโมง เพื่อให้แบเรียมไฮดรอกไซด์ที่มากเกินพอตกตะกอน
- ปิเปตต์สารละลายใส 10 มิลลิลิตร ใส่ในบีเกอร์ขนาด 25 มิลลิลิตร
- เติมกรดซัลฟิวริก (2.11) จำนวน 0.2 มิลลิลิตร
- ผสมให้เข้ากัน แล้ววางในเดสิกเกเตอร์ ที่มีสารละลายอิ่มตัวของเลดอะซิเตท (2.12) นาน 3 ชั่วโมง เพื่อกำจัดซัลเฟอร์ไดออกไซด์ (SO_2)
- ปิเปตต์เฉพาะส่วนใส 2 มิลลิลิตร ใส่ลงในบีเกอร์ขนาด 25 มิลลิลิตร
- เติม สารละลาย DMAB (2.13) จำนวน 5 มิลลิลิตร ผสมให้เข้ากัน วางในที่มืดนาน 45 นาที พอดี (exactly)
- ถ่ายลงในหลอดเซนติฟิวส์ ขนาด 10 มิลลิลิตร
- วางในเครื่องเหวี่ยงแยกตะกอน (1.3) ความเร็ว 6,500 รอบต่อนาที นาน 20 นาที
- ทำแบลงค์ตัวอย่าง (sample blank) โดยเติมกรดซัลฟิวริก (2.11) แทนสารละลาย DMAB
- ทำแบลงค์รีเอเจน (reagent blank) โดยใช้สารละลายอิ่มตัวแบเรียมไฮดรอกไซด์ที่เย็นจัดแทนสารละลายตัวอย่าง
- วัดความเข้มของสีที่เกิดขึ้น ที่ความยาวคลื่น 590 นาโนเมตร ด้วยเครื่องวัดค่าการดูดกลืนแสง (1.10) โดยใช้แบลงค์รีเอเจนกับน้ำ ในการปรับตั้งเครื่อง

3.2.4. <u>การคำนวณ</u>

3.2.4.1 <u>เตรียมตัวอย่างตามข้อ 3.2.1.1</u>

กรดอะมิโนอิสระ, มิลลิกรัม/กรัม $= \frac{A \times MW \times C}{Astd \times 5 \times w}$

3.2.4.2 <u>เตรียมตัวอย่างตามข้อ 3.2.1.2</u>

กรดอะมิโน, มิลลิกรัม/กรัม $= \frac{A \times MW \times C}{Astd \times 50 \times w}$

A = พื้นที่ใต้พีคของกรดอะมิโนแต่ละชนิดในสารละลายตัวอย่าง

Astd = พื้นที่ใต้พีคของกรดอะมิโนชนิดเดียวกันในสารละลายมาตรฐาน

MW = น้ำหนักโมเลกุลของกรดอะมิโนแต่ละชนิด

C = ความเข้มข้นของกรดอะมิโนแต่ละชนิดในสารละลายมาตรฐาน เป็น ไมโครโมล ต่อ มิลลิลิตร

w = น้ำหนักตัวอย่าง เป็นกรัม

3.2.4.3 <u>เตรียมตัวอย่างตามข้อ 3.2.1.3</u>

ซีสตีน, มิลลิกรัม/กรัม $= \frac{Ac \times Cc}{Acs \times 10 \times w}$

Ac = พื้นที่ใต้พีคของซีสตีนในสารละลายตัวอย่าง

Acs = พื้นที่ใต้พีคของซีสตีนในสารละลายมาตรฐาน

Cc = ความเข้มข้นของสารละลายมาตรฐานซีสตีน เป็น มิลลิกรัมต่อมิลลิลิตร

w = น้ำหนักตัวอย่าง เป็นกรัม

3.2.4.4 <u>เตรียมตัวอย่างตามข้อ 3.2.3</u>

ทริปโตเฟน, มิลลิกรัม/กรัม = $\frac{M}{w}$

M = ปริมาณทริปโตเฟนของตัวอย่างที่อ่านได้จากกราฟมาตรฐาน เป็นมิลลิกรัม

w = น้ำหนักของตัวอย่าง เป็น กรัม

3.2.4.5 **การคำนวณเพื่อเปลี่ยนหน่วยเป็นมิลลิกรัม ต่อ กรัมโปรตีน**

กรดอะมิโน, มิลลิกรัม/กรัมโปรตีน = $\frac{A \times 100}{P}$

A = กรดอะมิโนที่วิเคราะห์ได้ เป็น มิลลิกรัม/กรัม (จากข้อ 3.2.4.1 - 3.2.4.4)

P = ปริมาณโปรตีน เป็น ร้อยละ

3.3 **รวบรวมผลการวิเคราะห์ตามข้อ 3.1 และ 3.2 ของตัวอย่างต่าง ๆ**

- ผลการวิเคราะห์รังนกแห้ง
- ผลการวิเคราะห์เครื่องดื่มรังนกสำเร็จรูป
- ผลการวิเคราะห์นมสดยูเอชที และนมถั่วเหลืองยูเอชที (เจ)

3.4 **ศึกษาคุณภาพของโปรตีนในเครื่องดื่มรังนกสำเร็จรูป โดยนำผลจากข้อ 3.3 มาประเมินคุณภาพของโปรตีน ซึ่งแสดงด้วยค่าของ** chemical score **หรือ** protein score **หรือ** amino acid score

3.5 **ศึกษากรดอะมิโนจำเป็นในเครื่องดื่มรังนกสำเร็จรูปเปรียบเทียบกับรูปแบบกรดอะมิโนจำเป็นชนิดเดียวกันที่ต้องการโดยบุคคลในวัยต่าง ๆ**

3.6 **ศึกษาเปรียบเทียบปริมาณกรดอะมิโนจำเป็น ต่อหน่วยบริโภค ระหว่างเครื่องดื่มรังนกสำเร็จรูปกับนมสดยูเอชทีและนมถั่วเหลืองยูเอชที (เจ)**

ผลการศึกษาทดลอง

จากการศึกษาทดลอง พบว่า

1. ลักษณะทั่วไปของเครื่องดื่มรังนกสำเร็จรูป เป็นตะกอนใส (gel) พองตัวอยู่ในสารละลายของน้ำตาล เมื่อตรวจวิเคราะห์ไนโตรเจนทั้งหมด แล้วคำนวณเป็นโปรตีน พบร้อยละ 0.53-1.45 และเมื่อวิเคราะห์ชนิดและปริมาณกรดอะมิโนอิสระ พบในปริมาณน้อยมาก (ตารางที่ 3) โดยวิเคราะห์พบกรดอะมิโนอิสระเพียงร้อยละ 0.0005 – 0.00366 ของตัวอย่าง หรือร้อยละ 0.094 – 0.642 ของปริมาณโปรตีนที่วิเคราะห์พบทั้งหมด แสดงว่า โปรตีนทั้งหมดในรังนกเป็นโปรตีนที่มีโมเลกุลขนาดใหญ่ ไม่ละลายน้ำ ร่างกายจึงไม่สามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้ทันที แต่จะต้องผ่านกระบวนการย่อยสลายให้เป็นกรดอะมิโนซึ่งมีขนาดโมเลกุลเล็กเพียงพอที่จะสามารถซึมผ่านเข้าสู่ระบบหมุนเวียนของโลหิต เพื่อลำเลียงไปยังส่วนต่าง ๆ ของร่างกายสำหรับไปสร้างหรือซ่อมแซมเนื้อเยื่อของร่างกายได้

2. จากการตรวจวิเคราะห์รังนกแห้ง 4 ตัวอย่าง เพื่อเป็นข้อมูลเบื้องต้น พบว่ารังนกแห้งมีปริมาณโปรตีนค่อนข้างสูงถึงร้อยละ 50-60 (ตารางที่ 4) เมื่อเทียบกับแหล่งโปรตีนอื่น ๆ เช่น ถั่วเหลืองมีโปรตีนร้อยละ 40-60 สาหร่ายเกลียวทองมีร้อยละ 50-64 (ผลวิเคราะห์ของกรมวิทยาศาสตร์บริการ) แสดงว่ารังนกแห้งจัดเป็นแหล่งโปรตีนได้เช่นเดียวกัน

3. สำหรับผลวิเคราะห์โปรตีน ชนิดและปริมาณกรดอะมิโนทั้งหมดในเครื่องดื่มรังนกสำเร็จรูป พบโปรตีนเพียงร้อยละ 0.53-1.45 เท่านั้น (ตารางที่ 6) ซึ่งเมื่อพิจารณาจากกรรมวิธีการผลิตเครื่องดื่มรังนกสำเร็จรูปตามที่แจ้งในแบบฟอร์ม (อ.17) ซึ่งเป็นแบบฟอร์มประกอบการขอขึ้นทะเบียนอาหารตามประกาศกระทรวงสาธารณสุข ฉบับที่ 62 (พ.ศ. 2524) แจ้งว่าประกอบด้วยรังนกแห้งร้อยละ 1-2.5 น้ำตาลกรวดร้อยละ 9-12 และเติมโซเดียมอัลจิเนตร้อยละ 0.2-0.3 เพื่อช่วยรักษาความคงตัว (stabiliser) ดังนั้นรังนกแห้งร้อยละ 1-2.5 เมื่อนำมาทำเป็นเครื่องดื่มรังนกสำเร็จรูป คำนวณเป็นโปรตีนได้ร้อยละ 0.5-1.5 (คำนวณจากโปรตีนในตารางที่ 4) แสดงว่าเครื่องดื่มรังนกสำเร็จรูปมีรังนกแห้งตามแจ้งในการขอขึ้นทะเบียนอาหารจริง

4. เมื่อคำนวณปริมาณกรดอะมิโนเป็นมิลลิกรัมต่อกรัมโปรตีนของรังนกแห้ง (ตารางที่ 5) และของเครื่องดื่มรังนกสำเร็จรูป (ตารางที่ 7) และนำเฉพาะค่าเฉลี่ยของกรดอะมิโนจำเป็นมาเปรียบเทียบกับกรดอะมิโนจำเป็นที่กำหนดการจัดรูปแบบโดยคณะกรรมการร่วมระหว่างองค์การ

อาหารและเกษตรแห่งสหประชาชาติและองค์การอนามัยโลก (ตารางที่ 8) เพื่อศึกษาคุณภาพของโปรตีน โดยพิจารณาจากสกอร์กรดอะมิโน พบว่า รังนกแห้งมีกรดอะมิโนจำเป็นส่วนใหญ่สูงกว่าค่าอ้างอิงในตารางดังกล่าว โดยเฉพาะทริปโตเฟนที่พบว่ารังนกแห้งมีสูงมาก (สกอร์กรดอะมิโน = 259) ส่วนกรดอะมิโนจำเป็นที่มีค่าต่ำกว่าค่าอ้างอิงคือ ไลซีน (สกอร์กรดอะมิโน = 63) แสดงว่า ไลซีน เป็นลิมิติงอะมิโนแอซิดของรังนกแห้ง ส่วนเครื่องดื่มรังนกสำเร็จรูปมีกรดอะมิโนจำเป็นสูงกว่าค่าอ้างอิง 4 ชนิด โดยเฉพาะกรดอะมิโนในกลุ่มอะโรแมติก (ฟีนิลอะลานีน+ไทโรซีน) ที่เครื่องดื่มรังนกสำเร็จรูปมีสูงที่สุด (สกอร์กรดอะมิโน = 228) ส่วนกรดอะมิโนที่เครื่องดื่มรังนกสำเร็จรูปมีปริมาณน้อยกว่าค่าอ้างอิงมี 3 ชนิด คือ ไอโซลิวซีน ลิวซีน และ ไลซีน ส่วนวาลีนมีค่าใกล้เคียงกัน โดยไลซีน เป็นลิมิติงอะมิโนแอซิดของเครื่องดื่มรังนกสำเร็จรูป

5. ผลการเปรียบเทียบชนิดและปริมาณกรดอะมิโนจำเป็นระหว่างเครื่องดื่มรังนกสำเร็จรูปกับปริมาณที่ต้องการโดยบุคคลในวัยต่าง ๆ (ตารางที่ 9 และรูปที่ 2) พบว่า เครื่องดื่มรังนกสำเร็จรูปมีรูปแบบของชนิดและปริมาณกรดอะมิโนจำเป็น 6 ชนิดที่ไม่เพียงพอกับความต้องการของเด็กทารก 3 ชนิดสำหรับเด็กวัยก่อนเรียน และ 1 ชนิดสำหรับเด็กวัยเรียน แต่เพียงพอกับความต้องการของผู้ใหญ่ แต่อย่างไรก็ตามเครื่องดื่มรังนกสำเร็จรูปมีกรดอะมิโนจำเป็น 2 กลุ่มที่มีในปริมาณสูงคือ กลุ่มที่มีกำมะถันเป็นองค์ประกอบ (เมไทโอนีน+ซีสตีน) และกลุ่มอะโรแมติก (ฟีนิลอะลานีน+ไทโรซีน) ซึ่งมีปริมาณสูงมากเมื่อเทียบกับโปรตีนจากพืชหรือสัตว์อื่น ๆ

6. จากผลการเปรียบเทียบปริมาณโปรตีนและกรดอะมิโนต่อหน่วยบริโภค 1 ขวด/กล่อง ระหว่างเครื่องดื่มรังนกสำเร็จรูป ขนาดบรรจุ 70 มิลลิลิตร กับนมสดยูเอชที และนมถั่วเหลืองยูเอชที (เจ) ขนาดบรรจุ 250 มิลลิลิตร (ตารางที่ 10) พบว่า นมสดยูเอชที 1 กล่องมีโปรตีน 8.0 กรัม นมถั่วเหลืองยูเอชที (เจ) มีโปรตีน 9.7 กรัม ในขณะที่เครื่องดื่มรังนกสำเร็จรูปมีโปรตีนเพียง 1.01 กรัม (ค่าสูงสุดที่วิเคราะห์ได้) และถ้าคำนวณเป็นผลรวมของกรดอะมิโนจำเป็น พบว่านมสดยูเอชทีมี 3,678 มิลลิกรัม นมถั่วเหลืองยูเอชที (เจ) มี 2,918 มิลลิกรัม และเครื่องดื่มรังนกสำเร็จรูป มี 337.5 มิลลิกรัม แสดงว่า ทั้งนมสดยูเอชที 1 กล่อง และนมถั่วเหลืองยูเอชที (เจ) 1 กล่อง มีโปรตีนและกรดอะมิโนจำเป็นสูงกว่าเครื่องดื่มรังนกสำเร็จรูป 1 ขวด ประมาณ 8-11 และ 9-10 เท่า ตามลำดับ หรือโดยเฉลี่ยประมาณ 10 เท่า

วิจารณ์ผลการศึกษาทดลอง

1. ในการเปรียบเทียบกรดอะมิโนจำเป็นระหว่างเครื่องดื่มรังนกสำเร็จรูปกับค่าที่กำหนดโดยคณะกรรมการร่วมระหว่างองค์การอาหารและเกษตรแห่งสหประชาชาติและองค์การอนามัยโลก (ตารางที่ 8) เพื่อศึกษาคุณภาพของโปรตีน โดยพิจารณาจากสกอร์กรดอะมิโน ซึ่งพบว่า เครื่องดื่มรังนกสำเร็จรูปมีกรดอะมิโนจำเป็นสูงกว่าค่าอ้างอิง 4 ชนิด โดยเฉพาะกรดอะมิโนในกลุ่มอะโรแมติก (ฟีนิลอะลานีน+ไทโรซีน) มีสูงที่สุด (สกอร์กรดอะมิโน = 228) ส่วนวาลีนมีค่าใกล้เคียงกัน และกรดอะมิโนที่เครื่องดื่มรังนกสำเร็จรูป มีปริมาณน้อยกว่าค่าอ้างอิงมีถึง 3 ชนิด คือ ไอโซลิวซีน ลิวซีน และ ไลซีน แต่รังนกแห้งมีกรดอะมิโนเพียงชนิดเดียวที่ต่ำกว่าค่าอ้างอิง คือ ไลซีน ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากในการผลิตเครื่องดื่มรังนกสำเร็จรูปนั้นต้องผ่านกระบวนการให้ความร้อนเพื่อฆ่าเชื้อโรค (อุณหภูมิ 121 องศาเซลเซียส ความดัน 15 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว นาน 20 นาที ถึง 1 ชั่วโมง) และยังมีน้ำตาลกรวด (ร้อยละ 9-12) และน้ำในปริมาณที่สูง (ร้อยละ 85-90) ซึ่งตามทฤษฎีแล้ว ความร้อนจะเป็นตัวเร่ง (catalyze) ให้โปรตีน และกรดอะมิโน เกิดปฏิกิริยากับน้ำตาลรีดิวซิงที่ได้จากการย่อยน้ำตาลกรวด (เรียกปฏิกิริยา non-enzymatic browning) ทำให้ปริมาณกรดอะมิโนลดต่ำลงได้ [7]

2. ผลการเปรียบเทียบชนิดและปริมาณกรดอะมิโนจำเป็นระหว่างเครื่องดื่มรังนกสำเร็จรูปกับปริมาณที่ต้องการโดยบุคคลในวัยต่าง ๆ (ตารางที่ 9 และรูปที่ 2) ซึ่งพบว่า เครื่องดื่มรังนกสำเร็จรูปมีรูปแบบของชนิดและปริมาณกรดอะมิโนจำเป็นส่วนใหญ่ไม่เพียงพอกับความต้องการของเด็กทารกและเด็กวัยก่อนเรียน แสดงว่า ถ้าให้เด็กดื่มเครื่องดื่มรังนกสำเร็จรูปเพียงชนิดเดียวอาจทำให้ร่างกายของเด็กเกิดการขาดแคลนกรดอะมิโนจำเป็นชนิดดังกล่าวได้ ซึ่งอาจทำให้การเจริญเติบโตของเด็กไม่สมบูรณ์ ดังนั้นเด็กควรรับประทานร่วมกับอาหารโปรตีนชนิดอื่นด้วยเพื่อให้ได้รับกรดอะมิโนจำเป็นครบถ้วน เช่นเดียวกับผู้ที่รับประทานอาหารประเภทมังสวิรัติ ซึ่งควรต้องรับประทานโปรตีนจากพืชที่หลากหลาย เพราะโปรตีนจากพืชส่วนใหญ่เป็นโปรตีนที่ไม่สมบูรณ์ โดยมีกรดอะมิโนจำเป็นปริมาณไม่ครบถ้วนเพียงพอ เช่น ธัญพืชขาดไลซีน ถั่วเมล็ดแห้งขาดเมไทโอนีน เมื่อรับประทานร่วมกันจะทำให้ได้รับกรดอะมิโนจำเป็นครบถ้วนและเพียงพอ

3. จากผลการเปรียบเทียบปริมาณโปรตีนและชนิดและปริมาณกรดอะมิโนต่อหน่วยบริโภค (1 ขวด/กล่อง) ระหว่างเครื่องดื่มรังนกสำเร็จรูปกับนมสดยูเอชที และนมถั่วเหลืองยูเอชที (เจ) (ตารางที่ 10) จะเห็นว่า การดื่มนมสดยูเอชทีหรือนมถั่วเหลืองยูเอชที (เจ) 1 กล่อง จะให้ทั้งโปรตีน และกรดอะมิโนมากกว่าการดื่มเครื่องดื่มรังนกสำเร็จรูปถึง 10 เท่า และทั้งราคายังถูกกว่าด้วย

สรุปผลการศึกษาทดลอง

จากการตรวจวิเคราะห์รังนกแห้ง พบโปรตีนร้อยละ 50-60 เมื่อนำมาผลิตเป็นเครื่องดื่มรังนกสำเร็จรูปพร้อมดื่ม พบโปรตีนเพียงร้อยละ 0.5-1.4 และเป็นโปรตีนที่โมเลกุลค่อนข้างใหญ่ ไม่ละลายน้ำ พบกรดอะมิโนอิสระในปริมาณน้อยมาก การประเมินคุณภาพของโปรตีนในเครื่องดื่มรังนกสำเร็จรูป ใช้วิธีการเปรียบเทียบชนิดและปริมาณกรดอะมิโนจำเป็นกับตารางรูปแบบชนิดและปริมาณกรดอะมิโนจำเป็น ซึ่งได้กำหนดรูปแบบโดยคณะกรรมการร่วมระหว่างองค์การอาหารและเกษตรแห่งสหประชาชาติและองค์การอนามัยโลก พบว่า เครื่องดื่มรังนกสำเร็จรูปมีกรดอะมิโนจำเป็นที่มีสกอร์กรดอะมิโนสูงกว่าค่าอ้างอิง 4 ชนิด ใกล้เคียงกัน 1 ชนิด และต่ำกว่า 3 ชนิด โดยมีไลซีนเป็นลิมิติงอะมิโนแอซิด และจากการศึกษาเปรียบเทียบกับรูปแบบความต้องการกรดอะมิโนจำเป็นของบุคคลในวัยต่าง ๆ ซึ่งกำหนดโดยคณะกรรมการร่วมดังกล่าว พบว่า เครื่องดื่มรังนกสำเร็จรูปมีรูปแบบชนิดและปริมาณกรดอะมิโนจำเป็นเพียงพอกับความต้องการของผู้ใหญ่ แต่มีกรดอะมิโนบางชนิดไม่เพียงพอกับความต้องการของเด็กทารก เด็กวัยก่อนเรียน และเด็กวัยเรียน ดังนั้นเพื่อให้ได้กรดอะมิโนครบถ้วนควรต้องบริโภคอาหารที่มีโปรตีนให้หลากหลาย นอกจากนี้ได้ศึกษาเปรียบเทียบปริมาณโปรตีนและกรดอะมิโนจำเป็นในเครื่องดื่มรังนกสำเร็จรูป กับนมสดยูเอชทีและนมถั่วเหลืองยูเอชที (เจ) พบว่า การดื่มนมสดยูเอชทีหรือนมถั่วเหลืองยูเอชที (เจ) 1 กล่อง (ขนาด 250 มิลลิลิตร) จะได้รับโปรตีนและ/หรือกรดอะมิโนจำเป็นมากกว่าการดื่มเครื่องดื่มรังนกสำเร็จรูป ขนาด 70 มิลลิลิตร ถึง 10 เท่า และยังประหยัดเงินด้วย

ผลการศึกษาดังกล่าวสามารถใช้เป็นข้อมูลประกอบการร่างมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม หรือใช้ประกอบการตัดสินใจของผู้บริโภคในการเลือกรับประทานเครื่องดื่มที่ให้คุณค่าทางอาหารและตรงตามวัตถุประสงค์

กิตติกรรมประกาศ

ผลงานนี้ได้รับกำลังใจและแรงสนับสนุนจากเพื่อนร่วมงานทุกท่าน โดยเฉพาะคุณศรีสุดา หร่มระฤก และคุณพูนทรัพย์ วิชัยพงษ์ จากกลุ่มงานคุณค่าทางโภชนาการ และคุณสุนทรี เปรื่องการ จากกลุ่มงานชีวเคมี จึงใคร่ขอขอบคุณทุกท่านไว้ ณ ที่นี้ และขอขอบคุณเป็นอย่างสูงต่อผู้อำนวยการกอง กองวิทยาศาสตร์ชีวภาพ ที่กรุณาให้การสนับสนุนจนกระทั่งผลงานชิ้นนี้สำเร็จสมบูรณ์ยิ่งขึ้น

เอกสารอ้างอิง

1. Food and Agriculture Organization / World Health Organization. Ad hoc., Expert Committee. Technical. Report. Series No. 522, Energy and Protein Requirement. Rome : FAO, 1973.
2. Food and Agriculture Organization / World Health Organization. Expert Consultation. Technical. Report. Series No. 724, Energy and Protein Requirement. Geneva : FAO,1985.
3. FAO, Food and Nutrition series No. 29. Human and Nutrition in developing world. Food and Agriculture Organization of the United Nations. Rome, 1997
4. Helrich, Kenneth, ed. Official method of analysis of AOAC International. 15th ed. Verginia : AOAC., 1995.
5. The New encyclopedia Britannica. 15th ed. vol.9, Swiftlet (Collocalia) Chicacho : encyclopedia Britannica, 1978, p. 721.
6. Matheson N.A. "The determination of tryptophan in purified proteins and in feeding-stuffs." British Journal of Nutrition, 1974, vol. 31, p. 393-400.
7. O'Brien J.M. and Labuza T.P., Symposium provides new insights into non-enzymatic browning reactions. Food Technology. July 1994. Vol. 48, no. 7, p. 56-58.
8. Recent developments in protein quality evaluation, 2000. ค้นได้จาก http://www4.fao.org/faobib/
9. Spinco Division of Beckman Instruments. The System 6300 series high performance amino acid analyser, Palo Alto : Beckman, 1985.
10. อรนุชา หุตะสิงห์ 2537, "สารคดีรังนกมรณะ" สยามโพสต์ อาทิตย์ที่ 5 มิถุนายน 2537 หน้า 13-20.

11. สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย ผลิตภัณฑ์รังนกสำเร็จรูป ข่าวงานวิจัยสถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์ และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย เมษายน. 2525.

12. สำนักงานคณะกรรมการอาหารและยา. กองควบคุมอาหาร. งานควบคุมมาตรฐาน. พระราชบัญญัติอาหาร พ.ศ. 2522 กรุงเทพฯ ; กระทรวงสาธารณสุข, 2530 หน้า 1

13. สำนักงานคณะกรรมการอาหารและยา. ประกาศกระทรวงสาธารณสุข ฉบับที่ 62 (พ.ศ. 2524) เรื่อง เครื่องดื่มในภาชนะบรรจุที่ปิดสนิท ใน . ราชกิจจานุเบกษา 20 กันยายน 2524 เล่มที่ 98 ตอนที่ 157

ภาคผนวก

ภาคผนวก 1

ตารางและกราฟเปรียบเทียบ
ของ
ผลการวิเคราะห์

ตารางที่ 3 ผลวิเคราะห์ปริมาณโปรตีน ชนิดและปริมาณกรดอะมิโนอิสระ ในเครื่องดื่มรังนกสำเร็จรูป

รายการ	เครื่องดื่มรังนกสำเร็จรูป		
	QM 784	QN 871	QX246
โปรตีน (Nx6.25), ร้อยละ	1.12	0.53	0.57
กรดอะมิโนอิสระ, มิลลิกรัม/100กรัมตัวอย่าง			
ไอโซลิวซีน	tr.	tr.	0.11
ลิวซีน	tr.	tr.	0.26
ไลซีน	tr.	tr.	0.20
เมไทโอนีน + ซีสตีน	tr.	tr.	tr.
ฟีนิลอะลานีน + ไทโรซีน	2.14	0.05	2.06
ทรีโอนีน	tr.	tr.	0.08
ทริปโตเฟน	tr.	tr.	tr.
วาลีน	0.30	tr.	0.20
ฮีสติดีน	0.25	tr.	tr.
กรดแอสปาร์ติก	0.01	tr.	0.15
ซีรีน	0.05	tr.	0.06
กรดกลูตามิก	tr.	tr.	tr.
โปรลีน	tr.	tr.	tr.
ไกลซีน	0.17	tr.	0.10
อะลานีน	0.01	tr.	0.44
อาร์จีนีน	tr.	tr.	tr.
ผลรวมกรดอะมิโนอิสระทั้งหมด, มิลลิกรัม/100กรัมตัวอย่าง	2.93	0.05	3.66
ร้อยละ	0.00293	0.00005	0.00366
ร้อยละของโปรตีน	0.262	0.094	0.642

หมายเหตุ tr. = พบน้อยมาก

ตารางที่ 4 ผลวิเคราะห์ปริมาณโปรตีน ชนิดและปริมาณกรดอะมิโนในตัวอย่างรังนกแห้ง

รายการ	รังนกแห้ง			
	PT 452	NQ 1	NQ 2	NG 870
โปรตีน (Nx6.25), ร้อยละ	59.90	50.34	57.20	56.70
กรดอะมิโน, มิลลิกรัม/กรัมตัวอย่าง				
ไอโซลิวซีน	40.90	26.10	28.39	13.85
ลิวซีน	50.14	57.35	62.94	60.82
ไลซีน	17.29	19.07	19.71	17.38
เมไทโอนีน + ซีสตีน	21.50	40.36	44.85	19.33
ฟีนิลอะลานีน + ไทโรซีน	55.62	67.25	73.47	64.53
ทรีโอนีน	31.07	35.38	36.40	34.65
ทริปโตเฟน	13.24	15.54	15.62	13.28
วาลีน	37.18	30.49	32.69	30.83
ฮีสติดีน	13.20	19.14	22.17	13.47
กรดแอสปาร์ติก	46.96	47.56	48.43	40.48
ซีรีน	42.33	42.97	44.24	41.58
กรดกลูตามิก	33.32	35.71	35.46	37.07
โปรลีน	42.81	40.58	40.53	29.69
ไกลซีน	16.21	19.44	19.40	17.72
อะลานีน	15.26	14.85	15.30	14.10
อาร์จินีน	32.55	34.81	42.28	32.54
ผลรวมกรดอะมิโนทั้งหมด	509.58	546.60	581.88	481.32

ตารางที่ 5 ผลวิเคราะห์ชนิดและปริมาณกรดอะมิโนในรังนกแห้ง โดยคำนวณเป็น มิลลิกรัม/กรัมโปรตีน

รายการ	รังนกแห้ง				
	PT 452	NQ 1	NQ 2	NG 870	ค่าเฉลี่ย*
กรดอะมิโน, มิลลิกรัม/กรัมโปรตีน					
ไอโซลิวซีน	68:28	51.85	49.63	24.43	48.55
ลิวซีน	83.71	113.93	110.03	107.27	103.73
ไลซีน	28.86	37.88	34.46	30.65	32.96
เมไทโอนีน + ซีสตีน	35.89	80.17	78.41	34.09	57.14
ฟีนิลอะลานีน + ไทโรซีน	92.85	133.59	128.44	113.81	117.17
ทรีโอนีน	51.87	70.28	63.64	61.11	61.72
ทริปโตเฟน	22.10	30.87	27.31	23.42	25.93
วาลีน	62.07	60.57	57.15	54.37	58.54
ฮีสติดีน	22.04	38.02	38.76	23.76	30.64
กรดแอสปาร์ติก	78.40	94.48	84.67	71.39	82.23
ซีรีน	70.67	85.36	77.34	73.33	76.68
กรดกลูตามิก	55.63	70.94	61.99	65.38	63.48
โปรลีน	71.47	80.61	70.86	52.36	68.83
ไกลซีน	27.06	38.62	33.92	31.25	32.71
อะลานีน	25.48	29.50	26.75	24.87	26.65
อาร์จินีน	54.34	69.15	73.92	57.39	63.70
ผลรวมกรดอะมิโนทั้งหมด	850.72	1,085.82	1,017.27	848.89	950.67

หมายเหตุ * ค่าเฉลี่ยนำไปเปรียบเทียบในตารางที่ 8

ตารางที่ 6 ผลวิเคราะห์ปริมาณโปรตีน ชนิดและปริมาณกรดอะมิโนในตัวอย่างเครื่องดื่มรังนกสำเร็จรูป

รายการ	เครื่องดื่มรังนกสำเร็จรูป				
	QM 784	QN 871	QX 246	QX 247	RE 277
โปรตีน (Nx6.25), ร้อยละ	1.12	0.53	0.57	0.56	1.45
กรดอะมิโน, มิลลิกรัม/100 กรัมตัวอย่าง					
ไอโซลิวซีน	22.96	11.98	14.02	12.99	25.96
ลิวซีน	60.03	32.01	38.02	35.00	66.99
ไลซีน	23.97	15.00	14.99	16.02	34.08
เมไทโอนีน + ซีสตีน	54.99	33.02	20.98	21.00	39.01
ฟีนิลอะลานีน + ไทโรซีน	157.02	79.98	84.02	79.02	152.98
ทรีโอนีน	57.01	30.00	34.03	31.02	63.95
ทริปโตเฟน	17.02	7.00	7.98	8.01	15.95
วาลีน	51.97	26.02	29.98	28.00	58.00
ฮีสติดีน	26.99	12.99	13.00	12.99	32.05
กรดแอสปาร์ติก	77.06	42.03	53.98	47.99	89.03
ซีรีน	67.98	35.99	42.98	39.98	77.00
กรดกลูตามิก	63.06	34.03	44.00	38.02	72.94
โปรลีน	67.98	34.98	40.01	35.00	65.98
ไกลซีน	31.02	18.02	18.98	17.02	41.04
อะลานีน	22.96	13.99	18.01	16.02	29.00
อาร์จินีน	49.06	32.01	42.01	37.02	58.00
ผลรวมกรดอะมิโนทั้งหมด	851.09	459.03	516.99	475.10	921.91

ตารางที่ 7 ผลวิเคราะห์ชนิดและปริมาณกรดอะมิโนในตัวอย่างเครื่องดื่มรังนกสำเร็จรูป
คำนวณเป็น มิลลิกรัม/กรัมโปรตีน

รายการ	เครื่องดื่มรังนกสำเร็จรูป					
	QM 784	QN 871	QX 246	QX 247	RE 277	ค่าเฉลี่ย*
กรดอะมิโน, มิลลิกรัม/กรัมโปรตีน						
ไอโซลิวซีน	20.54	22.64	24.56	23.21	17.93	21.78
ลิวซีน	53.57	60.38	66.67	62.50	46.21	57.86
ไลซีน	21.43	28.30	26.32	28.57	23.45	25.61
เมไทโอนีน + ซีสตีน	49.11	62.26	36.84	37.50	26.90	42.52
ฟีนิลอะลานีน + ไทโรซีน	140.18	150.94	147.37	141.07	105.52	137.02
ทรีโอนีน	50.89	56.60	59.65	55.36	44.14	53.33
ทริปโตเฟน	15.18	13.21	14.04	14.29	11.03	13.55
วาลีน	46.43	49.06	52.63	50.00	40.00	47.62
ฮีสติดีน	24.11	24.53	22.81	23.21	22.07	23.35
กรดแอสปาร์ติก	68.75	79.25	94.74	85.71	61.38	77.97
ซีรีน	60.71	67.92	75.44	71.43	53.10	65.72
กรดกลูตามิก	56.25	64.15	77.19	67.86	50.34	63.16
โปรลีน	60.71	66.04	70.18	62.50	45.52	60.99
ไกลซีน	27.68	33.96	33.33	30.36	28.28	30.72
อะลานีน	20.54	26.42	31.58	28.57	20.00	25.42
อาร์จินีน	43.75	60.38	73.68	66.07	40.00	56.78
ผลรวมกรดอะมิโนทั้งหมด	759.82	866.04	907.02	848.21	635.86	803.39

หมายเหตุ * ค่าเฉลี่ยนำไปเปรียบเทียบในตารางที่ 8

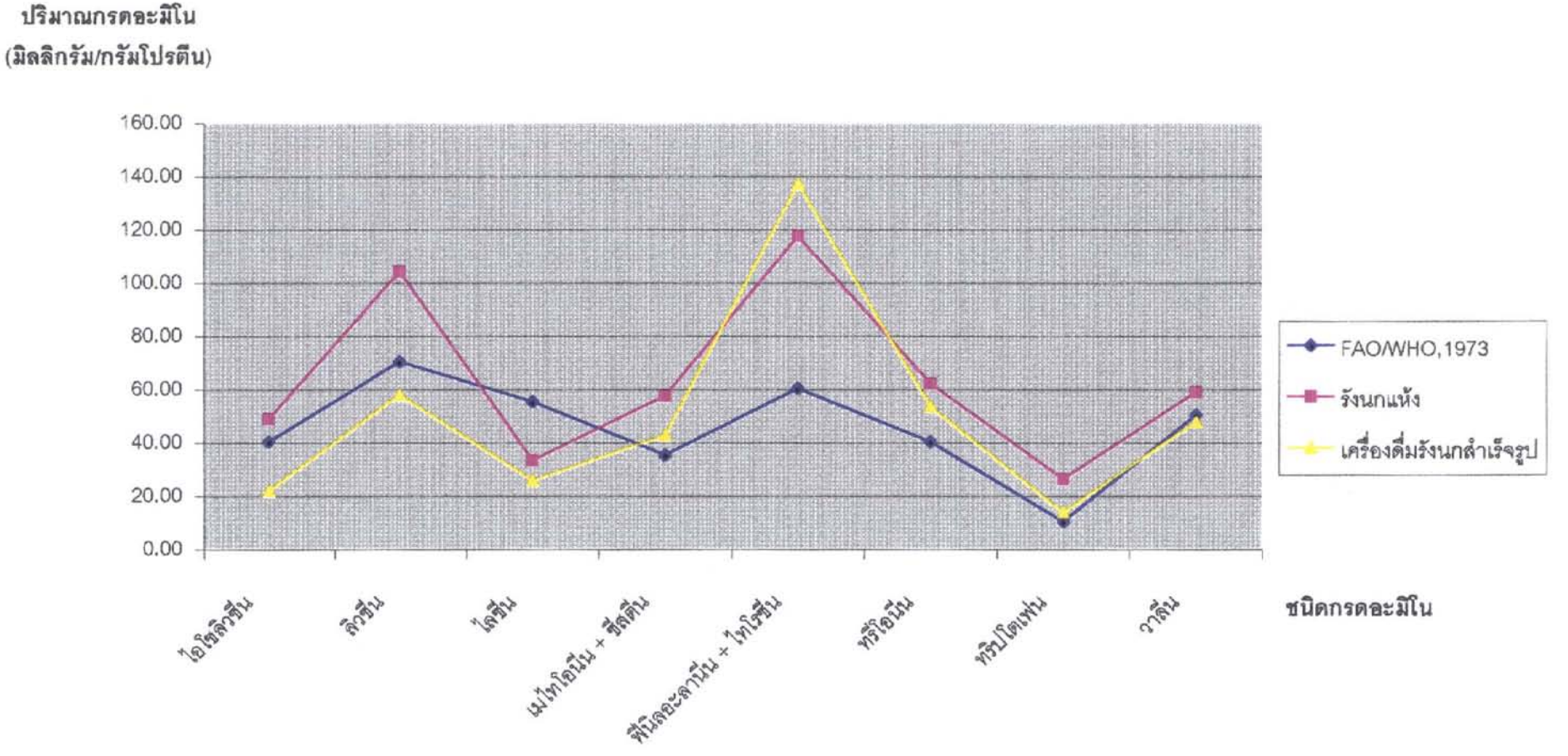
ตารางที่ 8 ผลการเปรียบเทียบชนิดและปริมาณกรดอะมิโนจำเป็นในรังนกแห้ง และเครื่องดื่มรังนกสำเร็จรูป กับ ปริมาณกรดอะมิโนจำเป็นที่ได้กำหนดการจัดรูปแบบโดยคณะกรรมการร่วมระหว่างองค์การอาหารและเกษตรแห่งสหประชาชาติและองค์การอนามัยโลก (FAO/WHO, 1973)

กรดอะมิโนจำเป็น	FAO/WHO*	รังนกแห้ง		เครื่องดื่มรังนกสำเร็จรูป	
	มก/ก.โปรตีน	มก/ก.โปรตีน	Amino acid score	มก/ก.โปรตีน	Amino acid score
ไอโซลิวซีน	40	48.55	121	21.78	54
ลิวซีน	70	103.73	148	57.86	83
ไลซีน	55	32.96	60	25.61	47
เมไทโอนีน + ซีสตีน	35	57.14	163	42.52	121
ฟีนิลอะลานีน + ไทโรซีน	60	117.17	195	137.02	228
ทรีโอนีน	40	61.72	154	53.33	133
ทริปโตเฟน	10	25.93	259	13.55	136
วาลีน	50	58.54	117	47.62	95
ผลรวม	360	505.74		399.29	

หมายเหตุ

$$\text{สกอร์กรดอะมิโน} = \frac{\text{ปริมาณกรดอะมิโนใน 1 กรัมโปรตีนที่ทดสอบ (มิลลิกรัม)}}{\text{ปริมาณกรดอะมิโนใน 1 กรัมโปรตีนอ้างอิง (มิลลิกรัม)}} \times 100$$

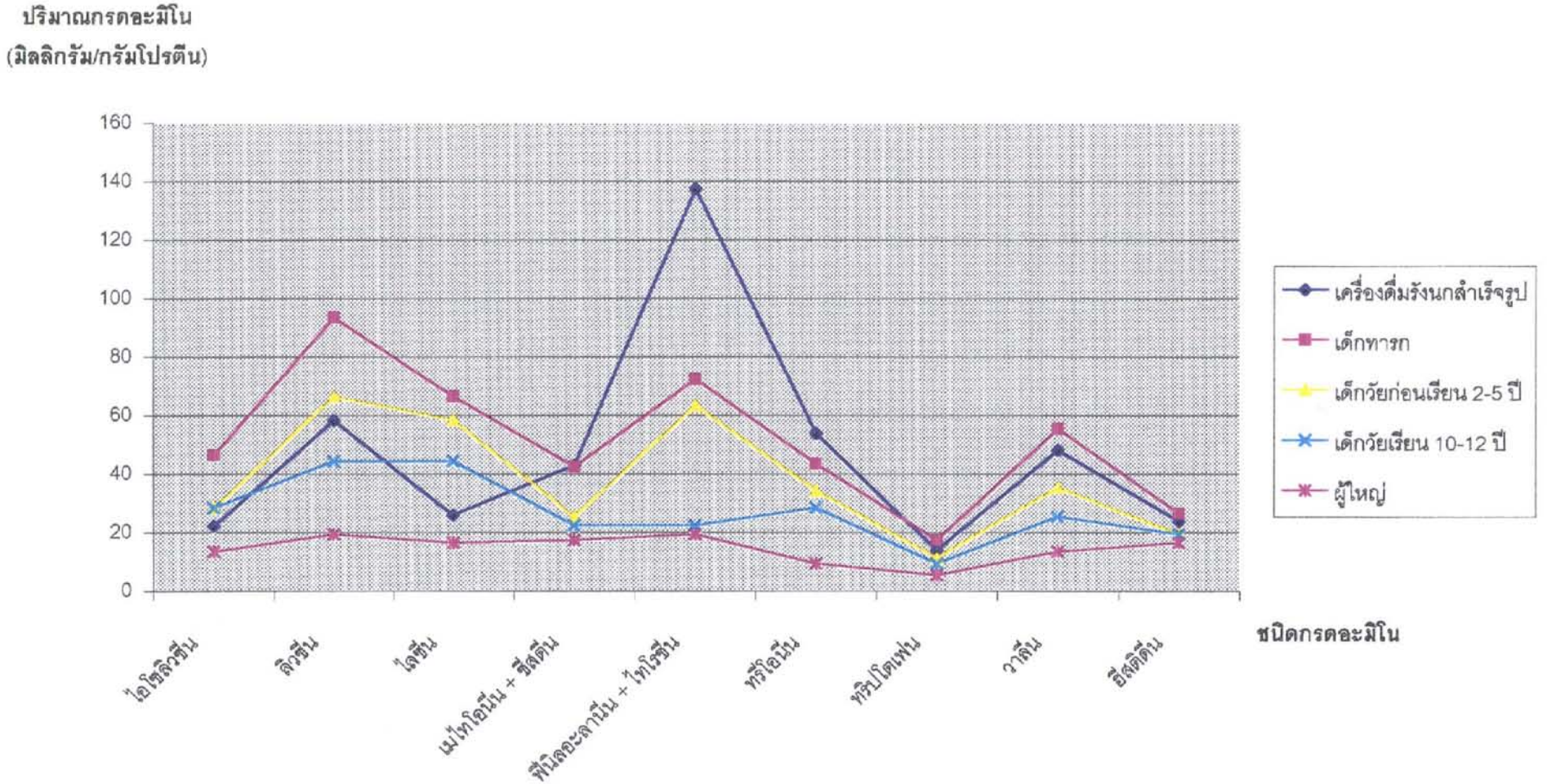
* คณะกรรมการร่วมระหว่างองค์การอาหารและเกษตรแห่งสหประชาชาติและองค์การอนามัยโลก



รูปที่ 1 กราฟแสดงการเปรียบเทียบกรดอะมิโนจำเป็นในรังนกแห้ง เครื่องดื่มรังนกสำเร็จรูป กับชนิดและปริมาณกรดอะมิโนที่กำหนดโดยคณะกรรมการร่วมระหว่างองค์การอาหารและเกษตรแห่งสหประชาชาติและองค์การอนามัยโลก (FAO/WHO, 1973)

ตารางที่ 9 แสดงการเปรียบเทียบปริมาณกรดอะมิโนจำเป็นในเครื่องดื่มรังนกสำเร็จรูปกับรูปแบบกรดอะมิโนที่คนในวัยต่าง ๆ ต้องการซึ่งกำหนดโดยคณะกรรมการร่วมระหว่างองค์การอาหารและเกษตรแห่งสหประชาชาติและองค์การอนามัยโลก (FAO/WHO/UNU,1985)

กรดอะมิโน มิลลิกรัม/กรัมโปรตีน	ปริมาณจากการวิเคราะห์เครื่องดื่มรังนกสำเร็จรูป	ปริมาณที่ร่างกายต้องการ กำหนดโดยคณะกรรมการร่วม FAO/WHO/UNU, 1985			
		เด็กทารก (3-4 เดือน)	เด็กวัยก่อนเรียน (2-5 ปี)	เด็กวัยเรียน (10-12 ปี)	ผู้ใหญ่
ไอโซลิวซีน	22	46	28	28	13
ลิวซีน	58	93	66	44	19
ไลซีน	26	66	58	44	16
เมไทโอนีน + ซีสตีน	43	42	25	22	17
ฟีนิลอะลานีน + ไทโรซีน	137	72	63	22	19
ทรีโอนีน	53	43	34	28	9
ทริปโตเฟน	14	17	11	9	5
วาลีน	48	55	35	25	13
ฮีสติดีน	23	26	19	19	16
รวม	423	460	339	241	127



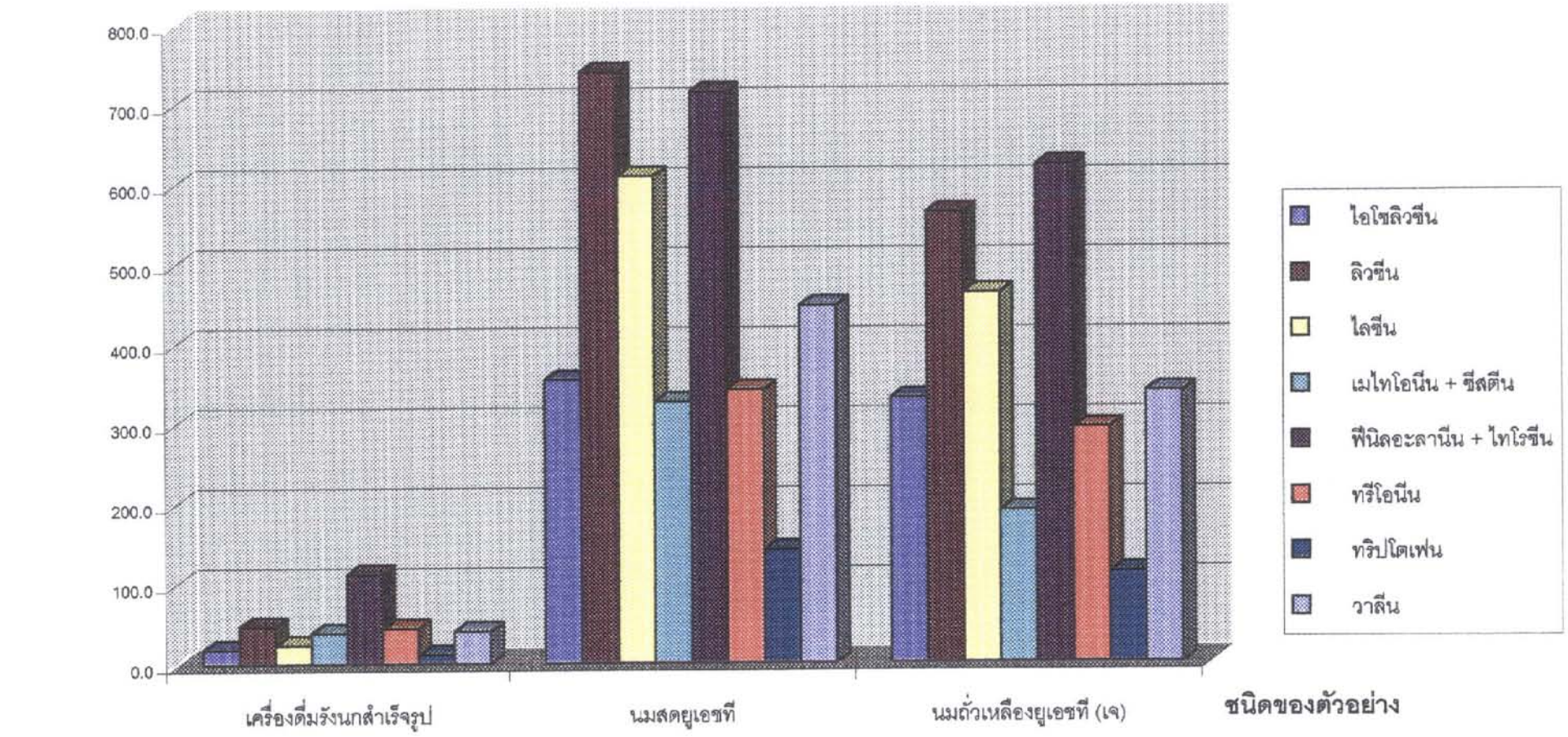
รูปที่ 2 กราฟแสดงผลการเปรียบเทียบความต้องการกรดอะมิโนจำเป็นของคนในวัยต่าง ๆ ที่กำหนดโดยคณะกรรมการร่วมระหว่างองค์การอาหารและเกษตรแห่งสหประชาชาติและองค์การอนามัยโลก (FAO/WHO/UNU,1985) กับเครื่องดื่มรังนกสำเร็จรูป

ตารางที่ 10 ผลการเปรียบเทียบปริมาณโปรตีนและกรดอะมิโนต่อหน่วยบริโภค ระหว่างเครื่องดื่มรังนกสำเร็จรูปกับนมสดยูเอชทีและนมถั่วเหลืองยูเอชที (เจ)

รายการ	เครื่องดื่มรังนกสำเร็จรูป	นมสดยูเอชที	นมถั่วเหลืองยูเอชที (เจ)
ปริมาตรสุทธิ (ต่อขวด/กล่อง)	70 มิลลิลิตร	250 มิลลิลิตร	250 มิลลิลิตร
ราคา	120 -125 บาท	8 -10 บาท	8 -10 บาท
โปรตีน (Nx6.25) กรัม	1.01	8.0	9.7
กรดอะมิโน มิลลิกรัม			
ไอโซลิวซีน	18.2	355	331
ลิวซีน	47.0	740	564
ไลซีน	23.8	610	463
เมไทโอนีน + ซีสตีน	38.5	327	190
ฟีนิลอะลานีน + ไทโรซีน	112.7	715	624
ทรีโอนีน	44.8	342	294
ทริปโตเฟน	11.9	142	113
วาลีน	40.6	447	339
ฮีสติดีน	22.4	203	184
กรดแอสปาร์ติก	62.3	595	861
ซีรีน	53.9	443	394
กรดกลูตามิก	51.1	1,623	1,441
โปรลีน	47.6	738	393
ไกลซีน	28.7	148	309
อะลานีน	20.3	255	316
อาร์จินีน	42.7	270	561
ผลรวมกรดอะมิโนทั้งหมด	666.5	7,953	7,377

หมายเหตุ 1. นมสดยูเอชที และนมถั่วเหลืองยูเอชที (เจ) ที่วิเคราะห์เพื่อเปรียบเทียบ เป็นตัวอย่างซื้อจากฟูดแลนด์ซุปเปอร์มาร์เกต สาขารามคำแหง

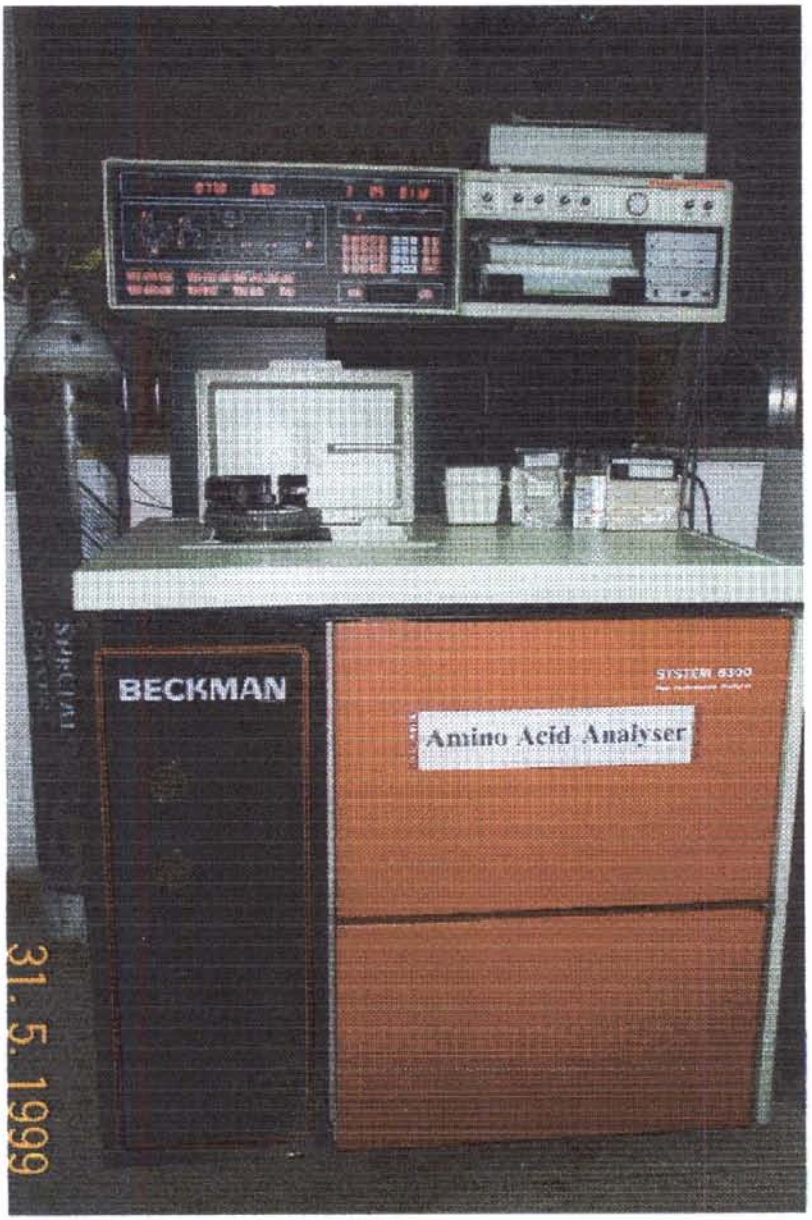
2. ปริมาณกรดอะมิโนที่ใช้คำนวณเปรียบเทียบ เป็นปริมาณสูงสุดที่วิเคราะห์ได้



รูปที่ 3 กราฟแสดงผลการเปรียบเทียบปริมาณกรดอะมิโนจำเป็นต่อหน่วยบริโภคในเครื่องดื่มรังนกสำเร็จรูป กับ นมสดยูเอชทีและนมถั่วเหลืองยูเอชที (เจ)

ภาคผนวก 2

ภาพเครื่องมือ



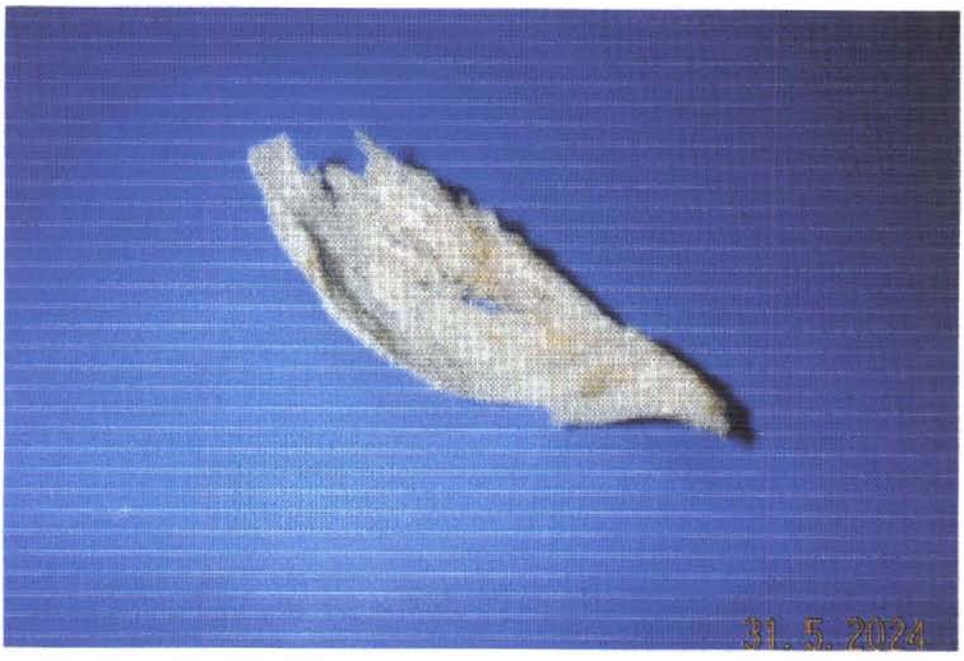
รูปที่ 4 เครื่องวิเคราะห์กรดอะมิโนในอาหาร

รูปที่ 5 หลอดแก้วชนิดทำสุญญากาศได้ (hydrolysis tube)

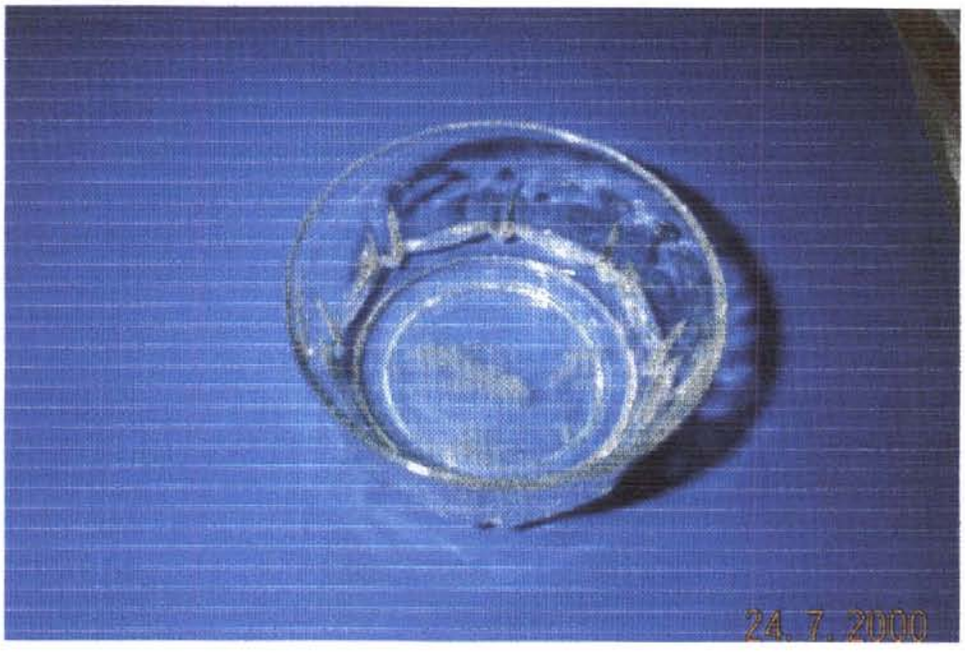
รูปที่ 6 เครื่องให้ความร้อนชนิดหลุม (heating block)

ภาคผนวก 3

ภาพรังนกแห้ง
และ
เครื่องดื่มรังนกสำเร็จรูป



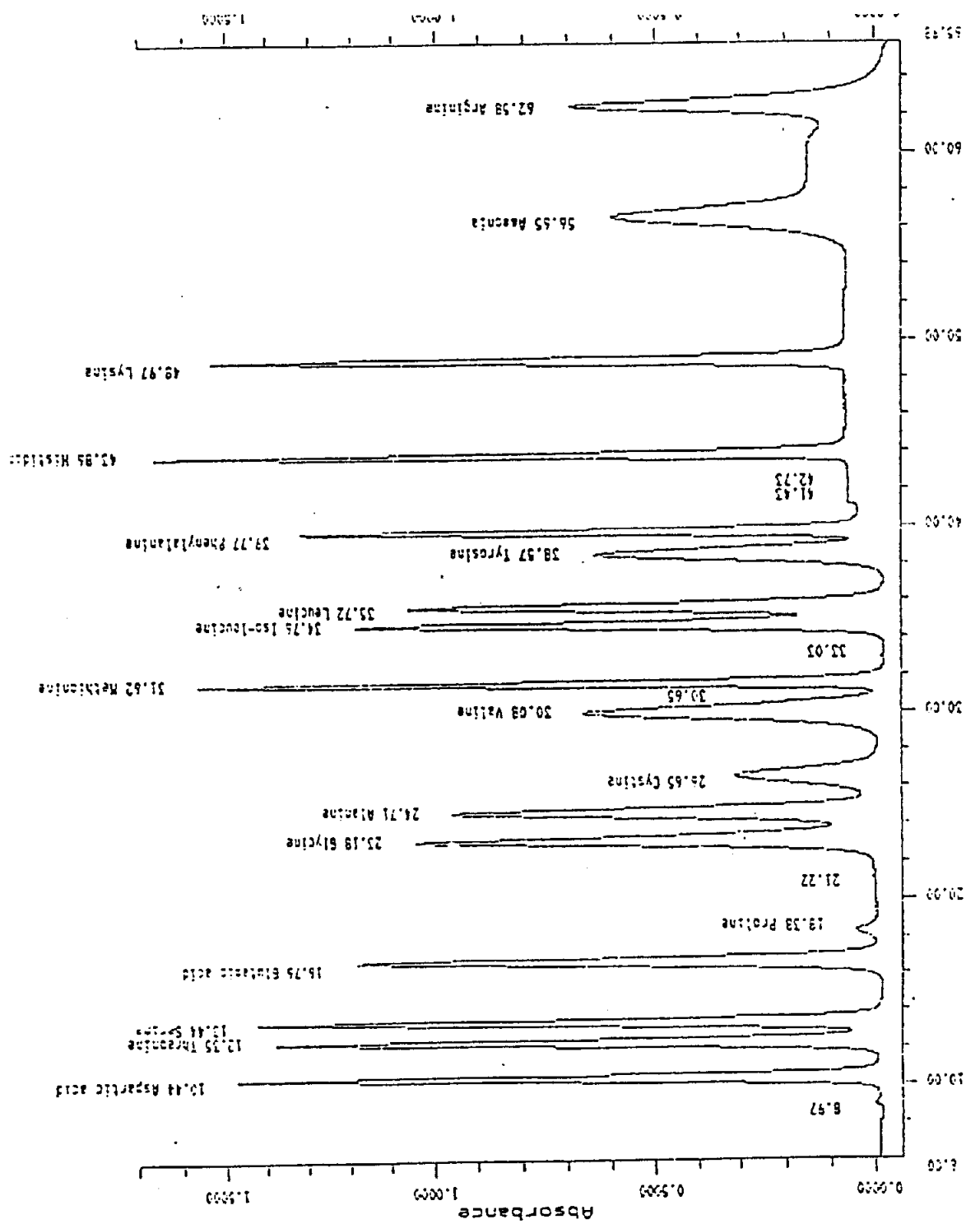
รูปที่ 7 รังนกแห้ง



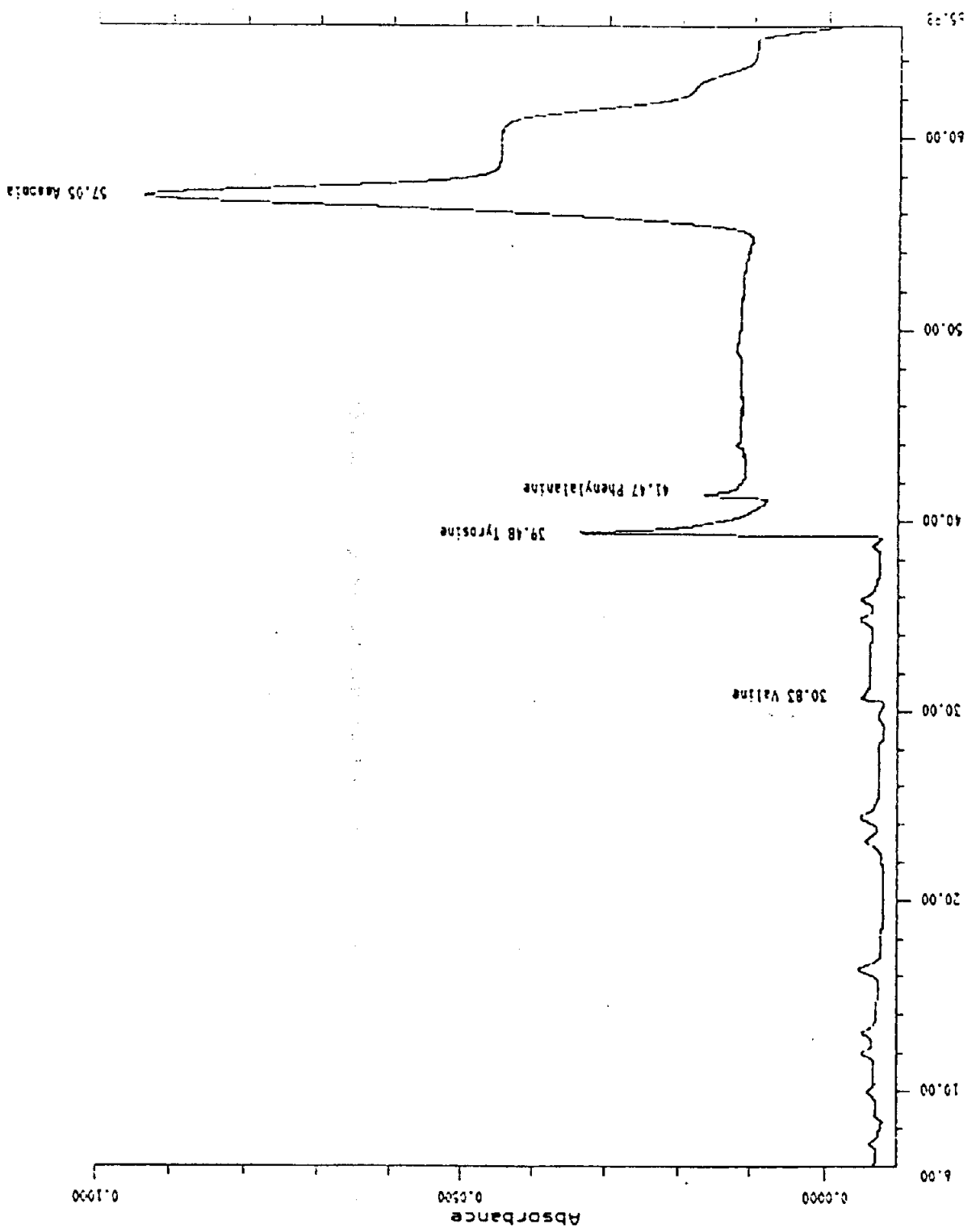
รูปที่ 8 เครื่องดื่มรังนกสำเร็จรูป

ภาคผนวก 4

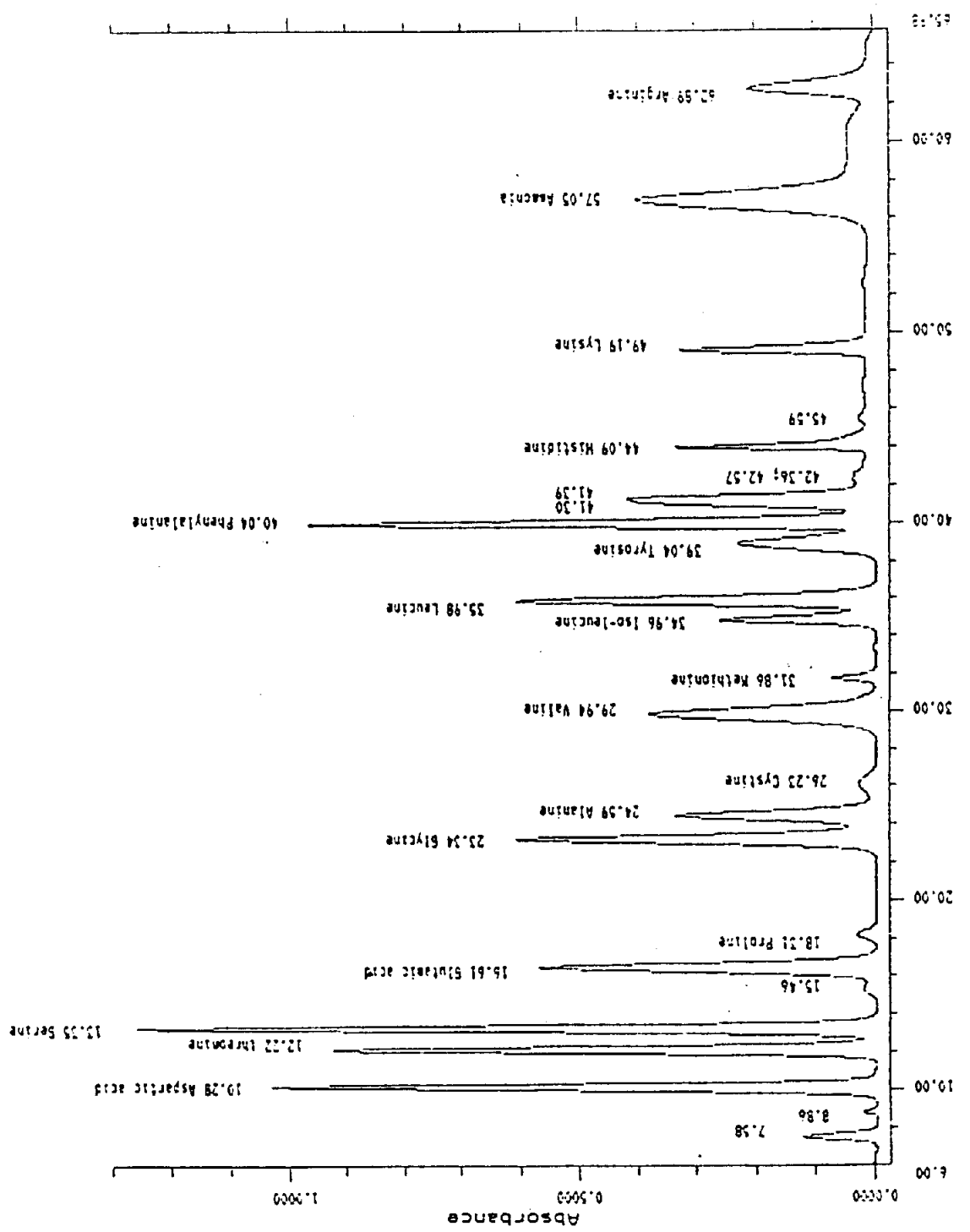
โครมาโตแกรมของกรดอะมิโน



รูปที่ 9 โครมาโทแกรมของสารละลายมาตรฐานกรดอะมิโน



รูปที่ 10 โครมาโตแกรมของกรดอะมิโนชนิดต่างๆ ในเครื่องวิเคราะห์กรดอะมิโนอัตโนมัติ



รูปที่ 11 โครมาโตแกรมของกรดอะมิโนมาตรฐานในเครื่องตรวจวัดสารเรืองแสง

ภาคผนวก 5

ประกาศกระทรวงสาธารณสุข
ฉบับที่ 62 (พ.ศ. 2524)

(สำเนา)

ประกาศกระทรวงสาธารณสุข

ฉบับที่ 62 (พ.ศ. 2524)

เรื่อง เครื่องดื่มในภาชนะบรรจุที่ปิดสนิท

อาศัยอำนาจตามความในมาตรา 5 และมาตรา 6 (1)(2)(6) และ (10) แห่งพระราชบัญญัติอาหาร พ.ศ. 2522 รัฐมนตรีว่าการกระทรวงสาธารณสุขออกประกาศไว้ ดังต่อไปนี้

ข้อ 1 ให้เครื่องดื่มในภาชนะบรรจุที่ปิดสนิทดังต่อไปนี้เป็นอาหารควบคุมเฉพาะ

(1) น้ำที่มีก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ หรือ ออกซิเจน ผสมอยู่ด้วย

(2) เครื่องดื่มที่มีหรือทำจากผลไม้ พืชหรือผัก ไม่ว่าจะมีก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ หรือออกซิเจนผสมอยู่ด้วยหรือไม่ก็ตาม

(3) เครื่องดื่มที่มีหรือทำจากส่วนผสมที่ไม่ใช่ผลไม้ พืชหรือผัก ไม่ว่าจะมีก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ หรือออกซิเจน ผสมอยู่ด้วยหรือไม่ก็ตาม

(4) เครื่องดื่มตาม (2) หรือ (3) ชนิดเข้มข้นซึ่งต้องเจือจางก่อนบริโภค

(5) เครื่องดื่มตาม (2) หรือ (3) ชนิดแห้ง

ข้อ 2 เครื่องดื่มตามข้อ 1 ต้องมีคุณภาพหรือมาตรฐานดังต่อไปนี้

(1) มีกลิ่นและรสตามลักษณะเฉพาะของเครื่องดื่มนั้น

(2) ไม่มีตะกอน เว้นแต่ตะกอนอันมีตามธรรมชาติของส่วนประกอบ

(3) น้ำที่ใช้ผลิตต้องเป็นน้ำที่มีคุณภาพหรือมาตรฐานตามประกาศกระทรวงสาธารณสุข ว่าด้วยเรื่อง น้ำบริโภคในภาชนะบรรจุที่ปิดสนิท

(4) ตรวจพบแบคทีเรียชนิดโคลิฟอร์มน้อยกว่า 2.2 ต่อเครื่องดื่ม 100 มิลลิลิตร โดยวิธี เอ็ม พี เอ็น (Most Probable Number)

(5) ตรวจไม่พบแบคทีเรียชนิด อี.โคไล (Escherichia coli)

(6) ไม่มีจุลินทรีย์ที่ทำให้เกิดโรค

(7) ไม่มีสารเป็นพิษจากจุลินทรีย์หรือสารเป็นพิษอื่นในปริมาณที่อาจเป็นอันตรายต่อสุขภาพ

(8) ไม่มียีสต์และเชื้อรา

(9) ไม่มีสารปนเปื้อน เว้นแต่ดังต่อไปนี้

(ก) สารหนู	ไม่เกิน	0.2 มิลลิกรัมต่อเครื่องดื่ม 1 กิโลกรัม
(ข) ตะกั่ว	ไม่เกิน	0.5 มิลลิกรัมต่อเครื่องดื่ม 1 กิโลกรัม
(ค) ทองแดง	ไม่เกิน	5 มิลลิกรัมต่อเครื่องดื่ม 1 กิโลกรัม
(ง) สังกะสี	ไม่เกิน	5 มิลลิกรัมต่อเครื่องดื่ม 1 กิโลกรัม
(จ) เหล็ก	ไม่เกิน	15 มิลลิกรัมต่อเครื่องดื่ม 1 กิโลกรัม
(ฉ) ดีบุก	ไม่เกิน	250 มิลลิกรัมต่อเครื่องดื่ม 1 กิโลกรัม
(ช) ซัลเฟอร์ไดออกไซด์	ไม่เกิน	10 มิลลิกรัมต่อเครื่องดื่ม 1 กิโลกรัม

(10) ไม่มีวัตถุที่ให้ความหวานชนิดอื่นนอกจากน้ำตาล แต่ถ้าเป็นเครื่องดื่มที่มีจุดประสงค์จะใช้เฉพาะผู้ป่วยที่ต้องจำกัดการบริโภคน้ำตาล อาจใช้วัตถุที่ให้ความหวานชนิดอื่นได้ ตามชนิดและปริมาณที่ได้รับความเห็นชอบจากสำนักงานคณะกรรมการอาหารและยา และจะต้องแสดงจุดประสงค์ดังกล่าวไว้ในฉลากด้วย

(11) มีแอลกอฮอล์อันเกิดขึ้นจากธรรมชาติของส่วนประกอบ และแอลกอฮอล์ที่ใช้ในกรรมวิธีการผลิต รวมกันได้ไม่เกินร้อยละ 0.5 ของน้ำหนัก ถ้าจำเป็นต้องมีแอลกอฮอล์ในปริมาณสูงกว่าที่กำหนดไว้ ต้องได้รับความเห็นชอบจากสำนักงานคณะกรรมการอาหารและยา

แอลกอฮอล์ที่ใช้ในกรรมวิธีการผลิตต้องไม่ใช่ เมทิล แอลกอฮอล์

เครื่องดื่มชนิดเข้มข้นที่ต้องเจือจาง หรือเครื่องดื่มชนิดแห้งที่ต้องละลายก่อนบริโภค ตามที่กำหนดไว้ในฉลาก เมื่อเจือจางหรือละลายแล้ว ตรวจพบบักเตรีชนิด โคลิฟอร์มได้ตาม (4) และมีสารปนเปื้อนได้ตามที่กำหนดไว้ใน (9)

ข้อ 3 เครื่องดื่มตามข้อ 1 นอกจากต้องมีคุณภาพหรือมาตรฐานตามข้อ 2 แล้ว ต้องมีคุณภาพหรือมาตรฐานเฉพาะ ดังต่อไปนี้ด้วย

(1) เครื่องดื่มตามข้อ 1(2) ต้องมีคุณภาพหรือมาตรฐานตามประเภทหรือชนิดของผลไม้ พืชหรือผักนั้น ๆ ที่ได้รับความเห็นชอบจากสำนักงานคณะกรรมการอาหารและยา

(2) เครื่องดื่มตามข้อ 1(2) ชนิดเข้มข้นหรือชนิดแห้ง เมื่อเจือจางหรือละลายแล้ว ต้องมีคุณภาพหรือมาตรฐานตามประเภทหรือชนิดของผลไม้ พืชหรือผักนั้น ๆ ที่ได้รับความเห็นชอบจากสำนักงานคณะกรรมการอาหารและยา

(3) เครื่องดื่มชนิดแห้งมีความชื้นไม่เกินร้อยละ 6 ของน้ำหนัก ถ้าเป็นเครื่องดื่มชนิดแห้งที่ผลิตจากพืชหรือผัก ให้มีความชื้นได้ตามที่ได้รับความเห็นชอบจากสำนักงานคณะกรรมการอาหารและยา

(4) เครื่องดื่มตามข้อ 1(2) หรือ (3) มีวัตถุกันเสียได้ ดังต่อไปนี้

(ก) ซัลเฟอร์ไดออกไซด์ ไม่เกิน 70 มิลลิกรัมต่อเครื่องดื่ม 1 กิโลกรัม

(ข) กรดเบนโซอิก หรือกรดซอร์บิก หรือเกลือของกรดทั้งสองนี้โดยคำนวณเป็นตัวกรดได้ไม่เกิน 200 มิลลิกรัมต่อเครื่องดื่ม 1 กิโลกรัม

เครื่องดื่มตามข้อ 1 (2)หรือ(3) ชนิดเข้มข้น เมื่อเจือจางแล้วมีวัตถุกันเสียได้ไม่เกินที่กำหนดไว้ใน (4)

เครื่องดื่มตามข้อ 1 (2)หรือ(3) ชนิดแห้ง เมื่อละลายแล้วมีวัตถุกันเสียได้ไม่เกินที่กำหนดไว้ใน (4)

การใช้วัตถุกันเสียให้ใช้ได้เพียงชนิดหนึ่งชนิดใดตามปริมาณที่กำหนดใน (4) (ก)หรือ(ข) ถ้าใช้เกินหนึ่งชนิด ต้องมีปริมาณของชนิดที่ใช้รวมกันไม่เกินปริมาณของวัตถุกันเสียชนิดที่กำหนดให้ใช้น้อยที่สุด

เมื่อจำเป็นต้องใช้วัตถุกันเสียแตกต่างไปจากที่กำหนดไว้ดังกล่าวข้างต้น ต้องได้รับความเห็นชอบจากสำนักงานคณะกรรมการอาหารและยา

ข้อ 4 ภาชนะบรรจุที่ใช้บรรจุเครื่องดื่ม ให้ปฏิบัติตามประกาศกระทรวงสาธารณสุขว่าด้วย เรื่อง ภาชนะบรรจุ

ข้อ 5 การแสดงฉลากของเครื่องดื่ม ให้ปฏิบัติตามประกาศกระทรวงสาธารณสุขว่าด้วย เรื่อง ฉลาก เว้นแต่การใช้ชื่อเครื่องดื่มตามข้อ 1(2) ที่มีหรือทำจากน้ำผลไม้ ทั้งชนิดเหลวหรือชนิดแห้ง และเครื่องดื่มตามข้อ 1(3) ซึ่งมีกลิ่นหรือรสผลไม้ที่ได้จากการสังเคราะห์ ทั้งชนิดเหลวและชนิดแห้ง ให้ปฏิบัติดังต่อไปนี้

(1) เครื่องดื่มตามข้อ 1(2) ให้ใช้ชื่อดังนี้

(ก) "น้ำ....100 %" (ความที่เว้นไว้ให้ระบุชื่อผลไม้) สำหรับเครื่องดื่มที่มีหรือทำจากผลไม้ล้วน

(ข) "น้ำ....100% จากน้ำ.....เข้มข้น" (ความที่เว้นไว้ให้ระบุชื่อผลไม้) สำหรับเครื่องดื่มที่ทำจากการนำน้ำผลไม้ชนิดเข้มข้นมาเจือจางด้วยน้ำ เพื่อให้มีคุณภาพหรือมาตรฐานเหมือนกับเครื่องดื่มตาม (ก)

(ค) "น้ำ.....%" (ความที่เว้นไว้ให้ระบุชื่อและปริมาณเป็นร้อยละของผลไม้) สำหรับเครื่องดื่มที่มีหรือทำจากผลไม้ตั้งแต่ร้อยละ 20 ของน้ำหนักขึ้นไป แต่ไม่ใช่เครื่องดื่มตาม (ก)

(ง) "น้ำรส.....%" (ความที่เว้นไว้ให้ระบุชื่อและปริมาณเป็นร้อยละของผลไม้) สำหรับเครื่องดื่มที่มีหรือทำจากผลไม้ ไม่ถึงร้อยละ 20 ของน้ำหนัก

(2) เครื่องดื่มตามข้อ 1(3) ซึ่งมีกลิ่นหรือรสของผลไม้ที่ได้จากการสังเคราะห์เป็นส่วนผสมให้ใช้ชื่อดังนี้

"น้ำหวานกลิ่น....." (ความที่เว้นไว้ให้ระบุชื่อกลิ่นของผลไม้ที่ได้จากการสังเคราะห์)

(3) เครื่องดื่มตามข้อ 1(4) นอกจากจะต้องใช้ชื่อเครื่องดื่มตาม (1) หรือ (2) โดยไม่ต้องแสดงปริมาณของผลไม้แล้ว จะต้องมีข้อความ "เข้มข้น" ต่อท้ายชื่อดังกล่าว และให้แสดงข้อความ "เมื่อเจือจางแล้วมีน้ำ.....%" (ความที่เว้นไว้ให้ระบุชนิดและปริมาณของผลไม้) ไว้ใกล้ชื่อเครื่องดื่มด้วย

(4) เครื่องดื่มตามข้อ 1(5) นอกจากจะต้องใช้ชื่อเครื่องดื่มตาม (1) หรือ (2) โดยไม่ต้องแสดงปริมาณของผลไม้แล้ว จะต้องแสดงข้อความ "เมื่อทำละลายแล้วมีน้ำ.....%" (ความที่เว้นไว้ให้ระบุชนิดและปริมาณของผลไม้) ไว้ใกล้ชื่อเครื่องดื่มด้วย

ข้อ 6 ประกาศฉบับนี้

(1) ไม่กระทบกระเทือนถึงใบสำคัญการขึ้นทะเบียนตำรับอาหารซึ่งออกให้ตามประกาศกระทรวงสาธารณสุข ฉบับที่ 20 (พ.ศ. 2522) เรื่อง กำหนดน้ำบริโภคและเครื่องดื่มเป็นอาหารควบคุมเฉพาะและกำหนดคุณภาพหรือมาตรฐาน เงื่อนไข วิธีการผลิตและฉลาก ลงวันที่ 13 กันยายน พ.ศ. 2522 ซึ่งแก้ไขเพิ่มเติมโดยประกาศกระทรวงสาธารณสุข ฉบับที่ 50 (พ.ศ. 2523) เรื่อง แก้ไขเพิ่มเติมประกาศกระทรวงสาธารณสุข ฉบับที่ 20 (พ.ศ. 2522) ลงวันที่ 10 มีนาคม พ.ศ. 2523 และให้ผู้ที่ได้รับใบสำคัญการขึ้นทะเบียนตำรับอาหารตามประกาศกระทรวงสาธารณสุขดังกล่าว มาดำเนินการแก้ไขตำรับอาหารให้มีรายละเอียดถูกต้องตามประกาศฉบับนี้ ภายในหนึ่งร้อยแปดสิบวันนับแต่วันที่ประกาศนี้ใช้บังคับ

(2) ไม่กระทบกระเทือนถึงใบสำคัญการขึ้นทะเบียนตำรับอาหาร ซึ่งออกให้ตามประกาศกระทรวงสาธารณสุข ฉบับที่ 24 (พ.ศ. 2522) เรื่อง กำหนดอาหารที่บรรจุในภาชนะบรรจุที่ปิดสนิทเป็นอาหารควบคุมเฉพาะ และกำหนดคุณภาพหรือมาตรฐานและฉลาก ลงวันที่ 13 กันยายน พ.ศ. 2522 ซึ่งแก้ไขเพิ่มเติมโดยประกาศกระทรวงสาธารณสุข ฉบับที่ 52 (พ.ศ. 2523) เรื่อง แก้ไขเพิ่มเติมประกาศกระทรวงสาธารณสุข ฉบับที่ 24 (พ.ศ. 2522) ลงวันที่ 18 เมษายน พ.ศ. 2523 เว้นแต่เฉพาะส่วนที่เกี่ยวกับเครื่องดื่มแห้งตามข้อ 1(5) ให้ผู้ที่ได้รับใบสำคัญการขึ้นทะเบียนตำรับอาหารตามประกาศกระทรวงสาธารณสุขฉบับดังกล่าวมาดำเนินการแก้ไขตำรับอาหาร ให้มีรายละเอียดถูกต้องตามประกาศฉบับนี้ ภายในหนึ่งร้อยแปดสิบวันนับแต่วันที่ประกาศนี้ใช้บังคับ

(3) ให้ใช้บังคับตั้งแต่วันถัดจากวันประกาศในราชกิจจานุเบกษาเป็นต้นไป เว้นแต่ฉลากของเครื่องดื่มที่ได้รับอนุญาตจากสำนักงานคณะกรรมการอาหารและยา และได้จัดทำฉลากไว้ใช้ก่อนวันที่ประกาศฉบับนี้ใช้บังคับ ให้ใช้ฉลากนั้นต่อไปจนกว่าจะได้รับอนุญาตหรือถึงวันที่ผู้อนุญาตได้แจ้งให้ทราบถึงการไม่อนุญาตให้ใช้ฉลากนั้น ทั้งนี้ ต้องไม่เกินวันที่ 13 พฤษภาคม พ.ศ. 2525

ประกาศ ณ วันที่ 7 กันยายน พ.ศ. 2524

(ลงชื่อ) เสม พริ้งพวงแก้ว

(นายแพทย์เสม พริ้งพวงแก้ว)

รัฐมนตรีว่าการกระทรวงสาธารณสุข

(คัดจากราชกิจจานุเบกษา เล่ม 98 ตอนที่ 157 ลงวันที่ 24 กันยายน 2524)

สำเนาถูกต้อง

นักวิชาการอาหารและยา 4

ศิริวรรณ/พิมพ์

วนิดา/ทาน