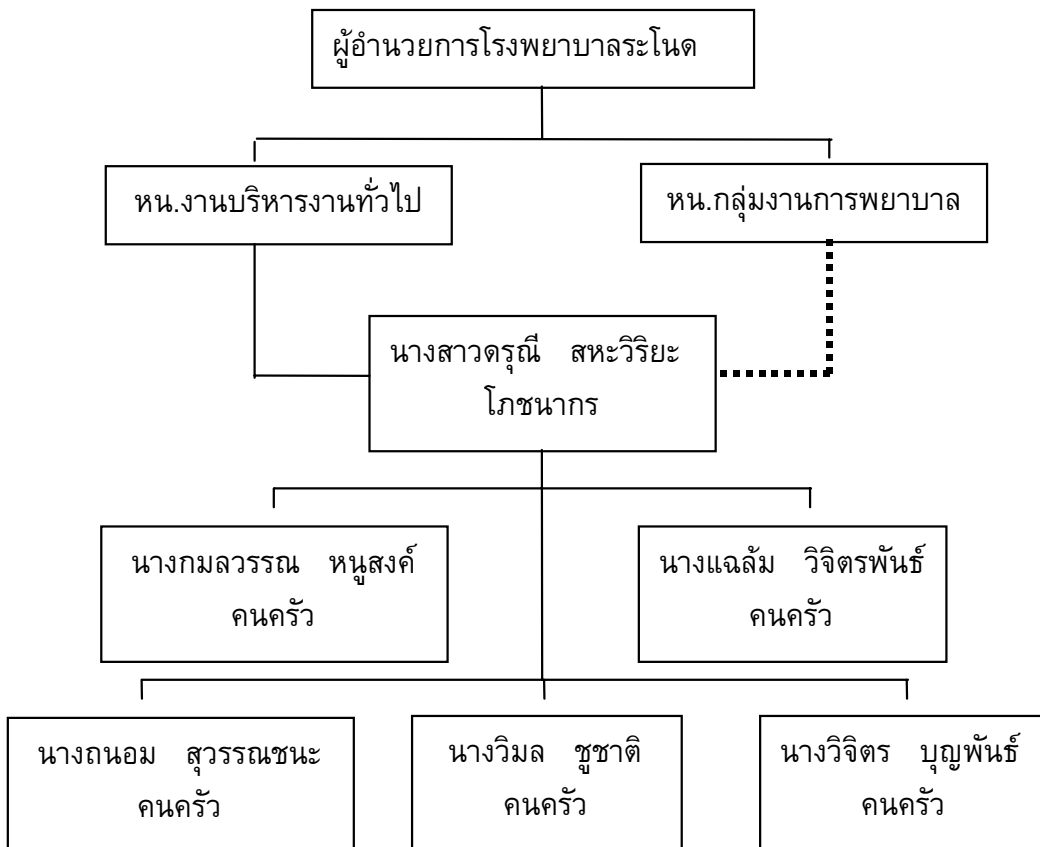


บทที่ 3

ผลและวิจารณ์

จากการสำรวจข้อมูลเบื้องต้นของโรงพยาบาลระโนด จังหวัดสงขลา ซึ่งเป็นโรงพยาบาลชุมชน ขนาด 60 เตียง ตั้งอยู่ในพื้นที่อำเภอระโนด เหนือสุดของจังหวัดสงขลา มีฝ่ายโภชนาการรับผิดชอบเกี่ยวกับการผลิตอาหารและจัดอาหารแก่ผู้ป่วยพบว่า โครงสร้างองค์กรของงานโภชนาการตามสายงานบังคับบัญชาดังแสดงในภาพที่ 6

สายงานบังคับบัญชางานโภชนาการโรงพยาบาลระโนด



————— สายบังคับบัญชา

..... สายประสานงาน

ภาพที่ 10 โครงสร้างองค์กรของฝ่ายโภชนาการตามสายงานบังคับบัญชา

เมื่อได้ทำความเข้าใจเพื่อศึกษาการประยุกต์ใช้ระบบ HACCP ในกระบวนการผลิตอาหารสำหรับผู้ป่วยในโรงพยาบาลระโนด จึงได้เสนอแผนการปฏิบัติงาน เริ่มจากการกำหนดคณะทำงานและจัดทำระบบ HACCP ซึ่งประกอบด้วย 12 ขั้นตอน ที่สามารถครอบคลุมทั้ง 7 หลักการของระบบ HACCP ผลการศึกษาพอสรุปได้ดังนี้

1. คณะทำงาน เนื่องจากเป็นการกำหนดแผนการทำงานร่วมกันระหว่างนักศึกษาและผู้ปฏิบัติงานในโรงครัวของโรงพยาบาล จึงได้คณะทำงานร่วมกันจำนวน 7 คน ดังแสดงในตารางที่ 1

2. การกำหนดรายละเอียดผลิตภัณฑ์และระบุวัตถุประสงค์การใช้ จากประชุมคณะทำงานในการจัดทำระบบ HACCP ได้เลือกผลิตภัณฑ์แกงป่าไก่ เป็นผลิตภัณฑ์ตัวอย่างต้นแบบ ซึ่งได้กำหนดรายละเอียดและการใช้ประโยชน์ผลิตภัณฑ์ให้สอดคล้องกับข้อกำหนดของระบบ HACCP ในขั้นตอนที่ 2 และ 3 ได้ผลดังแสดงในตารางที่ 2

3. แผนภูมิการผลิต เพื่อประโยชน์ในการวิเคราะห์อันตรายที่จุดควบคุมวิกฤตจึงจำเป็นต้องจัดทำแผนภูมิกระบวนการผลิตแกงป่าไก่พร้อมทั้งการทวนสอบ ให้ตรงกับสิ่งที่ได้ปฏิบัติจริง เป็นขั้นตอนที่ 4 และ 5 ได้ผลดังแสดงในภาพที่ 7 และรายละเอียดของขั้นตอนการปฏิบัติงานในตารางที่ 3

4. การวิเคราะห์อันตรายและจุดควบคุมวิกฤต จากผลการศึกษาวิเคราะห์ประเภทและชนิดของอันตรายด้านเคมี ชีวภาพและกายภาพ พร้อมทั้งสาเหตุและแหล่งที่มาของอันตรายในแต่ละขั้นตอนของกระบวนการผลิต ซึ่งเป็นขั้นตอนที่ 6-8 หลักการที่ 1-3 ของระบบ HACCP สามารถแสดงผลดังตารางที่ 4 นอกจากนี้ยังได้ระบุถึงมาตรการควบคุมอันตรายแต่ละประเภทไว้ในตารางที่ 4 เช่นกัน สำหรับการวิเคราะห์จุดควบคุมวิกฤตนั้นได้ใช้หลักการตอบคำถามโดยใช้ The CCP decision tree ผลการศึกษาวิเคราะห์กระบวนการผลิตแกงป่าไก่ของโรงครัวโรงพยาบาลระโนด ซึ่งเป็นผลิตภัณฑ์ที่ปรุงสุกและให้บริการผู้ป่วยภายในเวลาไม่เกิน 4 ชั่วโมง พบจุดวิกฤตตามหลักการของ The CCP decision tree (ดังแสดงในภาพที่ 8) ที่สำคัญเพียง 1 ขั้นตอนคือ ขั้นตอนที่ 20 การปรุงสุก (ตารางที่ 4)

5. การจัดทำแผน HACCP เมื่อสามารถระบุจุดควบคุมวิกฤตในกระบวนการผลิตแกงป่าไก่แล้วขั้นตอนต่อไปซึ่งเป็นขั้นตอนที่ 9-12 หลักการที่ 4-7 ของระบบ HACCP จำเป็นต้องจัดทำแผน HACCP เพื่อควบคุมจุดวิกฤตดังกล่าว ประกอบด้วย

5.1 การกำหนดค่าวิกฤต เป็นค่าที่ช่วยตัดสินใจในการยอมรับ/ไม่ยอมรับการปฏิบัติงานในขั้นตอนที่ 20 เป็นขั้นตอนการปรุงสุก ซึ่งผลที่ได้อุณหภูมิในขณะปรุง ต้องไม่น้อยกว่า 95 °C เป็นเวลา 5 – 10 นาที ไม่มี Pathogens ตกค้างมากกว่าเกณฑ์มาตรฐาน ของกรมวิทยาศาสตร์การแพทย์กระทรวงสาธารณสุข (กองสุขาภิบาลอาหาร, 2540 ข)

5.2 การกำหนดวิธีการติดตามเฝ้าระวัง ณ จุดควบคุมวิกฤต ซึ่งต้องระบุว่าต้องติดตามอะไร ด้วยวิธีการใดมีความถี่แค่ไหน และใครเป็นผู้รับผิดชอบ ผลการวิเคราะห์สามารถ

กำหนดได้ว่าต้องวัดอุณหภูมิและจับเวลาในการปรุงอาหาร โดยใช้เทอร์โมมิเตอร์วัดอุณหภูมิ หลังจากใส่วัตถุดิบพร้อมเครื่องปรุงครบทุกอย่างและแกงเดือดแล้ว โดยจุ่มเทอร์โมมิเตอร์บริเวณกึ่งกลางภาชนะที่ใช้ปรุง และจับเวลาเมื่ออาหารเริ่มเดือด ดังตารางที่ 5

5.3 การกำหนดวิธีการแก้ไข ถ้าอุณหภูมิไม่ถึงและเวลาไม่ครบตามกำหนดต้องให้ความร้อนต่อเพิ่มตามเวลาและอุณหภูมิที่กำหนดจนครบ

5.4 การบันทึกผลโดยใช้แบบบันทึก บันทึกอุณหภูมิและเวลาทุกครั้งที่มีการปรุงในแบบ RN -F- 01 ดังตารางที่ 6

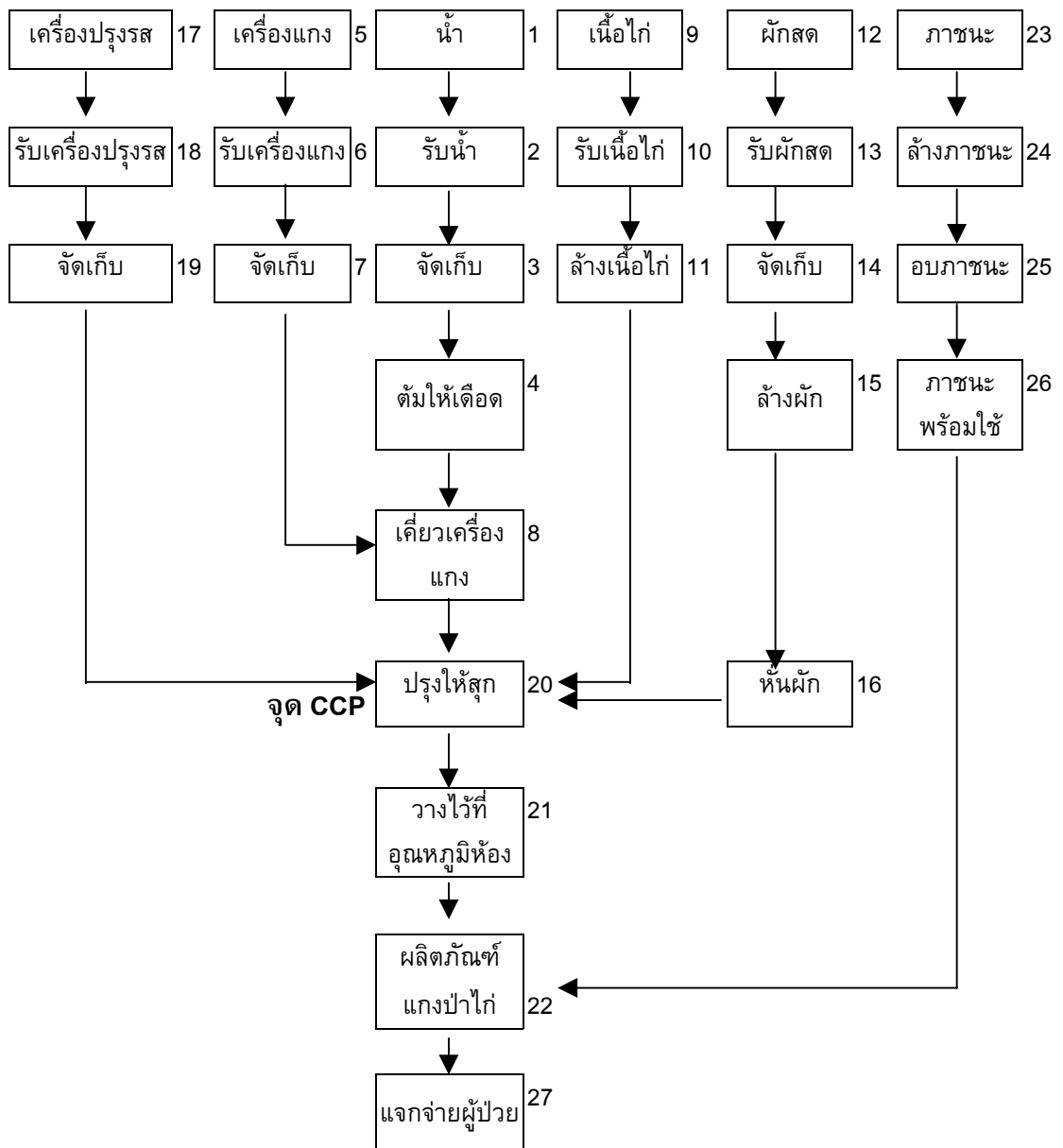
5.5 การตรวจพิสูจน์ โภชนากรหัวหน้าโรงครัวเป็นผู้ตรวจสอบ ผลการบันทึกจากแบบ RN-F-01 ทุกสัปดาห์และสุ่มตัวอย่างส่งตรวจหาค่าทางจุลชีววิทยาประกอบด้วย ปริมาณ Total bacteria count, Total coliform bacteria, Fecal coliform bacteria และ *Escherichia coli* ตามวิธีการของศูนย์วิทยาศาสตร์การแพทย์และตรวจด้วยน้ำยา SI -2 ทุก 3 เดือน โดยงานสุขาภิบาลอาหารโรงพยาบาลระนอง

ตารางที่ 1 คณะทำงาน HACCP

ลำดับ ที่	ชื่อ - สกุล	ตำแหน่ง	การศึกษา/ ประสบการณ์	หน้าที่และ ความรับผิดชอบ
1	นางสาวดุรณี สหะวิริยะ	โภชนากร	ปริญญาตรี	ประธานคณะทำงาน ทำหน้าที่ในการกำหนด นโยบายสนับสนุนให้เกิด ระบบ HACCP และการนำ ระบบไปสู่การปฏิบัติ
2	นางวิจิตร บุญพันธ์	แม่ครัว	ประถมศึกษา	<u>คณะทำงาน</u> ทำหน้าที่ให้ข้อมูลในการจัดทำ เอกสารระบบ HACCP และปฏิบัติตาม
3	นางกมลวรรณ หนูสงค์	แม่ครัว	ปริญญาตรี	<u>คณะทำงาน</u> ทำหน้าที่ให้ข้อมูลในการจัดทำ เอกสารระบบ HACCP และปฏิบัติตาม
4	นางถนอม สุวรรณชนะ	แม่ครัว	ประถมศึกษา	<u>คณะทำงาน</u> ทำหน้าที่ให้ข้อมูลในการจัดทำ เอกสารระบบ HACCP และปฏิบัติตาม
5	นางแจลัม วิจิตรพันธ์	แม่ครัว	ประถมศึกษา	<u>คณะทำงาน</u> ทำหน้าที่ให้ข้อมูลในการจัดทำ เอกสารระบบ HACCP และปฏิบัติตาม
6	นางวิมล ชูชาติ	แม่ครัว	มัธยมศึกษา ตอนต้น	<u>คณะทำงาน</u> ทำหน้าที่ให้ข้อมูลในการจัดทำ เอกสารระบบ HACCP และปฏิบัติตาม
7	นางสาวสุวิมล แก้วแดง	นักวิชาการ สาธารณสุข	ปริญญาตรี	<u>เลขานุการคณะทำงาน</u> หน้าที่ในการประสานงาน และจัดทำเอกสารทั้งหมด

ตารางที่ 2 รายละเอียดของผลิตภัณฑ์และวัตถุประสงค์ในการใช้ (Product description and Intended Use)

1.	ชื่อผลิตภัณฑ์ Product Name (s)	แกงป่าไก่
2.	แหล่งที่มาของวัตถุดิบ Source of Raw Material	ผักสด เครื่องแกง ไก่สด เครื่องปรุงรส จากตลาดสดในท้องถิ่น
3.	ลักษณะที่สำคัญของผลิตภัณฑ์ Important Product Characteristic of End Product	แกงปรุงสุกที่มีส่วนผสมของเนื้อไก่ เครื่องแกง เครื่องปรุงรสและผัก
4.	ลักษณะการใช้ผลิตภัณฑ์ How The Product is to be used	พร้อมบริโภค
5.	ภาชนะบรรจุ Packaging	ถาดหลุมสแตนเลส ถ้วยและฝาสแตนเลส
6.	อายุการเก็บรักษา Shelf Life	ไม่เกิน 4 ชั่วโมง หลังจากปรุงสุก ที่อุณหภูมิห้อง
7.	สถานที่จำหน่าย Where the product will be sold	ผู้ป่วยในของโรงพยาบาลระโนด
8.	รายละเอียดที่กำกับบนฉลาก Labeling Interaction	—
9.	การควบคุมดูแลระหว่างการขนส่ง Special Distribution Control	ขนส่งโดยรถเข็นไปสู่หอผู้ป่วยปิดฝา มิดชิดและแบ่งจ่ายให้ผู้ป่วยทันที
10.	วัตถุประสงค์ในการใช้ Intended Use	ผู้ป่วยที่แพทย์กำหนดให้ได้รับอาหาร ธรรมดาของโรงพยาบาลระโนด



ทวนสอบโดย.....
 (นางสาวดรุณี สหะวีริยะ)
 โภชนากร
/...../.....

ภาพที่ 11 แผนภูมิการผลิตแกงป่าไก่ ของโรงพยาบาลระโนด

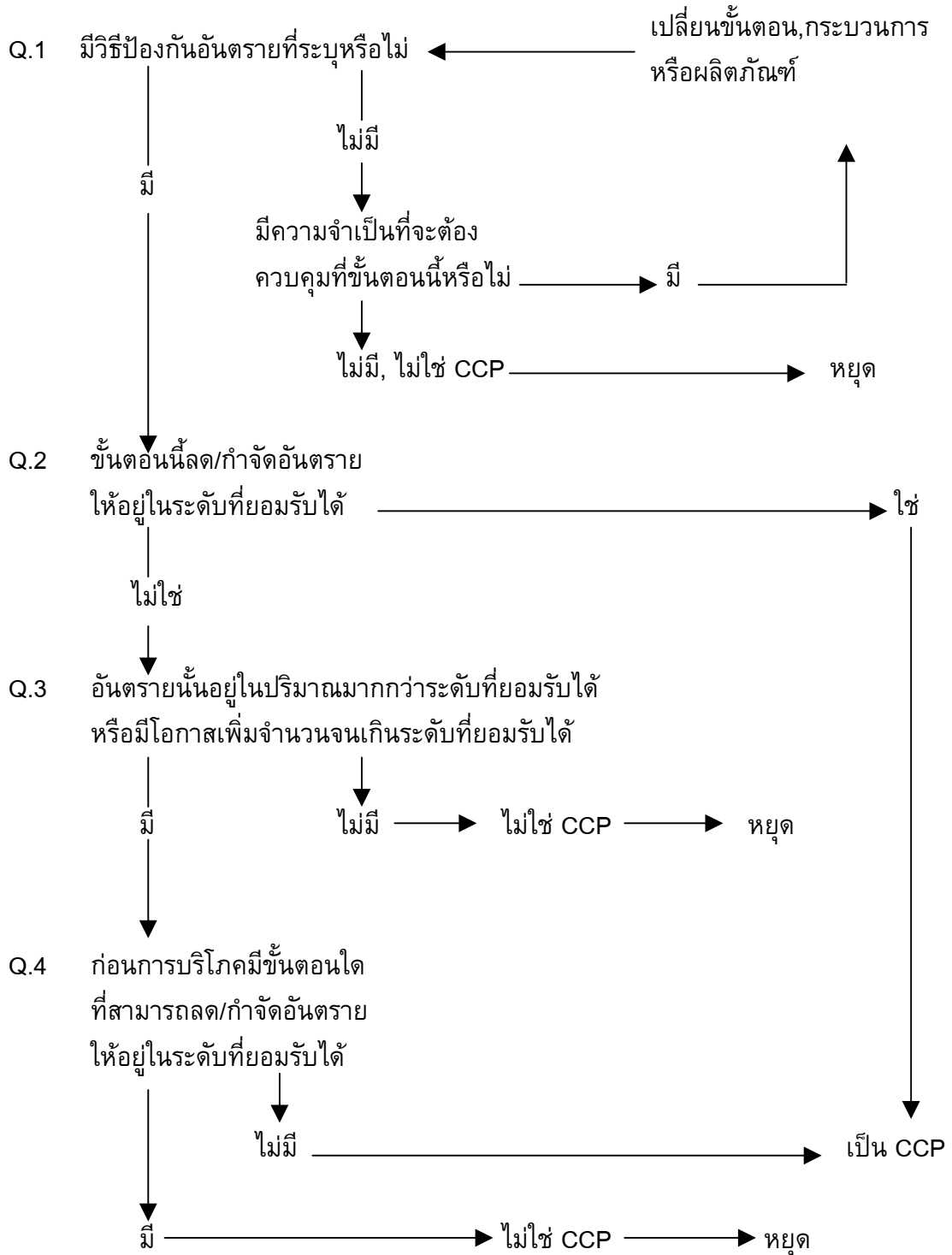
ตารางที่ 3 รายละเอียดขั้นตอนการผลิต (Process Step Description)

ขั้นตอน ที่	ชื่อขั้นตอน	รายละเอียดของขั้นตอน
1	น้ำ	นำฝนจากถังน้ำฝน/ น้ำดื่มบรรจุถังที่ได้มาตรฐานน้ำบริโภคน้ำ
2	รับน้ำ	เป็นน้ำสะอาด ปราศจากฝุ่น ตะกอน ถังบรรจุไม่มีรอยแตกร้าว
3	จัดเก็บน้ำ	น้ำบรรจุถังสะอาดมีฝาปิด
4	ต้มให้เดือด	ต้มน้ำเดือดด้วยไฟแรง
5	เครื่องแกง	จากตลาด มีส่วนผสมของพริกแดง กระเทียม ตะไคร้ ขมิ้น ข่า พริกไทย เกลือ ที่ผ่านการบดละเอียด
6	รับเครื่องแกง	ตรวจสอบคุณภาพไม่มีสิ่งเจือปนจากเศษวัสดุหรือกรวดทราย และ น้ำหนักตรงตามกำหนด
7	จัดเก็บเครื่องแกง	เก็บใส่ภาชนะมีฝาปิด เก็บไว้ในที่แห้ง
8	เคี้ยวเครื่องแกง	หลังจากน้ำเดือด ใส่เครื่องแกง เคี้ยวต่อจนเดือด
9	เนื้อไก่	เนื้อไก่สดเลาะหนังและหันแยกชิ้นขนาดพอเหมาะ จาก ตลาดสดในท้องถิ่น
10	รับเนื้อไก่	ตรวจสอบคุณภาพความสดของเนื้อ ไก่และน้ำหนักของเนื้อไก่ กำหนดปริมาณการใช้กับจำนวนผู้ป่วย
11	ล้างเนื้อไก่	ทำความสะอาดโดยการล้างน้ำประปา
12	ผัดสด	มะเขือเปาะ โหระพา พริกชี้ฟ้าสด
13	รับผัก	ตรวจสอบคุณภาพไม่เน่าเสียและปริมาณตรงตามกำหนด
14	จัดเก็บผักสด	เก็บใส่ภาชนะที่สะอาดในอุณหภูมิห้อง
15	ล้างผัก	ล้างทำความสะอาด โดยน้ำประปาแล้วแช่น้ำคลอรีน (ผงคลอรีน 1/2 ช.ช.+น้ำ 20 ลิตร) นาน 20 นาที
16	หั่นผัก	หั่นผักให้เป็นชิ้นขนาดพอเหมาะโดยใช้มีด สแตนเลสและ เขียงไม้
17	เครื่องปรุงรส	ประกอบด้วย น้ำปลา ผงชูรส เกลือ จากตลาดและได้รับ มาตรฐาน มีเครื่องหมาย อย.
18	รับเครื่องปรุงรส	ตรวจสอบคุณภาพสีไม่เปลี่ยน ภาชนะบรรจุไม่มีรอยแตกร้าว ไม่รั่วซึมและปริมาณตรงตามกำหนด

ตารางที่ 3 รายละเอียดขั้นตอนการผลิต (Process Step Description) (ต่อ)

ขั้นตอน ที่	ชื่อขั้นตอน	รายละเอียดของขั้นตอน
19	จัดเก็บเครื่องปรุงรส	เก็บไว้ในที่แห้ง และมิดชิด
20	ปรุงให้สุก	ใส่เนื้อไก่หลังเครื่องแกงเดือด เคี่ยวให้เดือด เพื่อเนื้อไก่สุกนุ่ม ใช้เวลาไม่น้อยกว่า 25-30 นาที ใส่ผักหลังจากไก่เดือดแล้ว ให้เดือดอีกประมาณ 5 นาที เมื่อแกงเดือด ชิมรส แล้วเติมเครื่องปรุงรส เคี่ยวแกงให้เดือดอีกประมาณ 5 นาที
23	ภาชนะ	เป็นภาชนะสำหรับประกอบอาหารทำด้วยสแตนเลส เป็นถ้วยมีฝาปิด ถาดหลุม ช้อน หม้อ ทัพพี
24	ล้างภาชนะ	ล้างในอ่างล้างแบบ 3 ตอน ทำความสะอาดโดยใช้น้ำยาล้างจาน (dish washing liquid) ซึ่งมีส่วนประกอบของ <ul style="list-style-type: none"> - Sodium alkyl benzene sulphoate 12%(w/w) - Sodium lauryl ether sulphate 2% (w/w) 1 ครั้ง แล้วล้างด้วยน้ำสะอาด 3 ครั้ง
25	อบภาชนะ	หลังจากล้างแล้วใช้เครื่องอบภาชนะ อุณหภูมิ 100 องศาเซลเซียส เวลา 5 นาที เพื่อให้แห้งและเป็นการฆ่าเชื้อโรค
26	ภาชนะพร้อมใช้	หลังจากอบแล้ววางสะเด็ดน้ำ ให้แห้ง บรรจุอาหารในเวลาไม่เกิน 3 ชั่วโมง
27	แจกผู้ป่วย	จัดเตรียมพร้อมข้าว ใส่ในตุ๋นร้อน เติรมะเข็มน้ำมันขึ้นตึกผู้ป่วย <ul style="list-style-type: none"> - แบ่งใส่ถ้วยมีฝา แล้ววางลงในถาดสี่เหลี่ยม สำหรับผู้ป่วยห้องพิเศษ - ใส่หม้อแล้วนำไปแบ่งเสิร์ฟใส่ถาดหลุม บนตึกผู้ป่วยสามัญ เสิร์ฟพร้อมข้าวและกับข้าวอย่างอื่น

The CCP decision tree



ภาพที่ 12 ผังการตัดสินใจ (The CCP decision tree) เพื่อกำหนดจุดวิกฤตที่ต้องควบคุม
 ที่มา : สุวิมล กীরติพิบูล (2544)

ตารางที่ 4 การวิเคราะห์อันตรายและการหาจุดควบคุมวิกฤต

ขั้นตอนที่ (Step No.)	วัตถุดิบ/กระบวนการผลิต (RM/Process Step)	B/C/P	อันตรายและสาเหตุ/แหล่งที่มาของ การเกิดอันตราย (Hazard/Source)	มาตรการควบคุม (Control Measure)	Decision Tree				CCP (Y/N)	ขั้นตอน ถัดไป
					Q1	Q2	Q3	Q4		
1	น้ำ	B C,P	การปนเปื้อนของเชื้อโรค จากการแหล่งผลิต ไม่มีอันตราย	คัดเลือกแหล่งผลิตที่ผ่านเกณฑ์มาตรฐานน้ำดื่ม -	✓	X	✓	✓	N	4
2	รับน้ำ	B C,P	การปนเปื้อนของเชื้อโรค จากการแหล่งผลิต และการขนส่ง ไม่มีอันตราย	ตรวจเช็คภาชนะบรรจุไม่มีรอยแตกร้าว -	✓	X	✓	✓	N	4
3	จัดเก็บน้ำ	B C,P	การปนเปื้อนของเชื้อโรค จากการแหล่งผลิต ไม่มีอันตราย	ภาชนะจัดเก็บสะอาดมีฝาปิดมิดชิด ถังบรรจุไม่มีรอยร้าวและรั่วซึม -	✓	X	✓	✓	N	4
4	ต้มให้เดือด	B C P	การอยู่รอดของเชื้อโรค ไม่มีอันตราย ไม่มีอันตราย	ควบคุมอุณหภูมิและเวลาการต้ม - -	✓	X	✓	✓	N	8,20
5	เครื่องแกง	B C P	การปนเปื้อนของเชื้อโรคจากวัตถุดิบและ กรรมวิธีการผลิต สารเคมีตกค้างจากการผลิต เศษกรวดทรายจากวัตถุดิบ	คัดเลือกแหล่งผลิตที่ผ่านเกณฑ์มาตรฐาน คัดเลือกแหล่งผลิตที่ผ่านเกณฑ์มาตรฐาน การตรวจเช็คด้วยสายตา	✓	X	✓	✓	N N N	8,20
6	รับเครื่องแกง	B C P	การปนเปื้อนของเชื้อโรคจากวัตถุดิบและ กรรมวิธีการผลิต สารเคมีตกค้างจากการผลิต เศษกรวดทรายจากวัตถุดิบ	คัดเลือกแหล่งผลิตที่ผ่านเกณฑ์มาตรฐาน คัดเลือกแหล่งผลิตที่ผ่านเกณฑ์มาตรฐาน การตรวจเช็คด้วยสายตา	✓	X	✓	✓	N N N	8,20

ตารางที่ 4 การวิเคราะห์อันตรายและการหาจุดควบคุมวิกฤต (ต่อ)

ขั้นตอนที่ (Step No.)	วัตถุดิบ/กระบวนการผลิต (RM/Process Step)	B/C/P	อันตรายและสาเหตุ/แหล่งที่มาของ การเกิดอันตราย (Hazard/Source)	มาตรการควบคุม (Control Measure)	Decision Tree				CCP (Y/N)	ขั้นตอน ถัดไป
					Q1	Q2	Q3	Q4		
7	จัดเก็บเครื่องแกง	B	การปนเปื้อนของเชื้อโรคจากวัตถุดิบและ กรรมวิธีการผลิต	คัดเลือกแหล่งผลิตที่ผ่านเกณฑ์มาตรฐาน	✓	X	✓	✓	N	8,20
		C	สารเคมีตกค้างจากการผลิต	คัดเลือกแหล่งผลิตที่ผ่านเกณฑ์มาตรฐาน	✓	X	✓	✓	N	
		P	เศษกรวดทรายจากวัตถุดิบ	การตรวจเช็คด้วยสายตา	✓	X	✓	✓	N	
8	เคี้ยวเครื่องแกง	B	การอยู่รอดของเชื้อโรค	ควบคุมอุณหภูมิและเวลาในการเคี้ยว	✓	X	✓	✓	N	20
		C	ไม่มีอันตราย	-						
		P	ไม่มีอันตราย	-						
9	เนื้อไก่	B	การปนเปื้อนของเชื้อโรคจากแหล่งผลิต	ควบคุมอุณหภูมิและเวลาในขั้นตอนที่ 20	✓	X	✓	✓	N	20
		C	สารเคมีตกค้างเนื่องจากเลี้ยงไก่	ควบคุมแหล่งซื้อที่ได้มาตรฐาน	✓	X	✓	✓	N	
		P	เศษกระดูก ตกค้างจากการหั่นชิ้น	การตรวจเช็คด้วยสายตา	✓	X	✓	✓	N	
10	รับเนื้อไก่	B	การปนเปื้อนของเชื้อโรคจากแหล่งผลิต	ควบคุมอุณหภูมิและเวลาในขั้นตอนที่ 20	✓	X	✓	✓	N	20
		C	สารเคมีตกค้างเนื่องจากเลี้ยงไก่	ควบคุมแหล่งซื้อที่ได้มาตรฐาน	✓	X	✓	✓	N	
		P	เศษกระดูก ตกค้างจากการหั่นชิ้น	การตรวจเช็คด้วยสายตา	✓	X	✓	✓	N	
11	ล้างเนื้อไก่	B	การปนเปื้อนของเชื้อโรคจากแหล่งผลิต	ควบคุมอุณหภูมิและเวลาในขั้นตอนที่ 20	✓	X	✓	✓	N	20
		C	สารเคมีตกค้างเนื่องจากเลี้ยงไก่	ควบคุมแหล่งซื้อที่ได้มาตรฐาน	✓	X	✓	✓	N	
		P	ไม่มีอันตราย	-						
12	ผักสด	B	การอยู่รอดของเชื้อโรค จากแหล่งผลิต	ควบคุมอุณหภูมิและเวลาในขั้นตอนที่ 20	✓	X	✓	✓	N	20
		C	สารเคมีตกค้างจากการเพาะปลูก	ควบคุมการจัดซื้อจากแหล่งผลิตที่ได้	✓	X	✓	✓	N	
		P	เศษกรวดทรายจากแหล่งผลิต	มาตรฐานตรวจเช็คด้วยสายตา	✓	X	✓	✓	N	

ตารางที่ 4 การวิเคราะห์อันตรายและการหาจุดควบคุมวิกฤต (ต่อ)

ขั้นตอนที่ (Step No.)	วัตถุประสงค์/กระบวนการผลิต (RM/Process Step)	B/C/P	อันตรายและสาเหตุ/แหล่งที่มาของ การเกิดอันตราย (Hazard/Source)	มาตรการควบคุม (Control Measure)	Decision Tree				CCP (Y/N)	ขั้นตอน ถัดไป
					Q1	Q2	Q3	Q4		
13	รับผัก	B	การอยู่รอดของเชื้อโรค จากแหล่งผลิต	ควบคุมอุณหภูมิและเวลาในขั้นตอนที่ 20	✓	X	✓	✓	N	15,20
		C	สารเคมีตกค้างจากการเพาะปลูก	ควบคุมการจัดซื้อจากแหล่งผลิตที่ได้มาตรฐาน	✓	X	✓	✓	N	
		P	เศษกรวดทรายจากแหล่งผลิต	ตรวจเช็คด้วยสายตา	✓	X	✓	✓	N	
14	จัดเก็บผักสด	B	การอยู่รอดของเชื้อโรค จากแหล่งผลิต	ควบคุมอุณหภูมิและเวลาในขั้นตอนที่ 20	✓	X	✓	✓	N	15,20
		C	สารเคมีตกค้างจากการเพาะปลูก	ควบคุมการจัดซื้อจากแหล่งผลิตที่ได้มาตรฐาน	✓	X	✓	✓	N	
		P	เศษกรวดทรายจากแหล่งผลิต	ตรวจเช็คด้วยสายตา	✓	X	✓	✓	N	
15	ล้างผัก	B	การอยู่รอดของเชื้อโรค จากแหล่งผลิต	โดยการแช่น้ำยาคลอรีน เข้มข้น 20% นาน 20 นาที เพื่อลดสารเคมีและเป็นการฆ่าเชื้อ	✓	X	✓	✓	N	20
		C	สารเคมีตกค้างจากการเพาะปลูก	ควบคุมการจัดซื้อจากแหล่งผลิตที่ได้มาตรฐาน	✓	X	✓	✓	N	
		P	เศษกรวดทรายจากแหล่งผลิต	ตรวจเช็คด้วยสายตา	✓	X	✓	✓	N	
16	หั่นผัก	B	การอยู่รอดของเชื้อโรค จากแหล่งผลิต	ควบคุมขั้นตอนที่ 15 ให้ได้เวลาที่กำหนดและ ปริมาณความเข้มข้นของน้ำยาคลอรีน	✓	X	✓	✓	N	20
		C	สารเคมีตกค้างจากการเพาะปลูก	ควบคุมการจัดซื้อจากแหล่งผลิตที่ได้มาตรฐาน	✓	X	✓	✓	N	
		P	เศษไม้จากเขียง	ตรวจเช็คด้วยสายตา	✓	X	✓	✓	N	
17	เครื่องปรุงรส	B	การอยู่รอดของเชื้อโรค จากแหล่งผลิต	ควบคุมการจัดซื้อจากแหล่งผลิตที่ได้มาตรฐาน	✓	X	✓	✓	N	20
		C	สารเคมีไม่พึงประสงค์จากแหล่งผลิต	ควบคุมการจัดซื้อจากแหล่งผลิตที่ได้มาตรฐาน	✓	X	✓	✓	N	
		P	ภาชนะบรรจุมีการแตกร้าว รั่วซึมจากการขนส่ง	-	✓	X	✓	✓	N	
18	รับเครื่องปรุงรส	B	การอยู่รอดของเชื้อโรค จากแหล่งผลิต	ควบคุมการจัดซื้อจากแหล่งผลิตที่ได้มาตรฐาน	✓	X	✓	✓	N	20
		C	สารเคมีไม่พึงประสงค์จากแหล่งผลิต	ควบคุมการจัดซื้อจากแหล่งผลิตที่ได้มาตรฐาน	✓	X	✓	✓	N	
		P	ภาชนะบรรจุมีการแตกร้าว รั่วซึมจากการขนส่ง	-	✓	X	✓	✓	N	

ตารางที่ 4 การวิเคราะห์อันตรายและการหาจุดควบคุมวิกฤต (ต่อ)

ขั้นตอนที่ (Step No.)	วัตถุประสงค์/กระบวนการผลิต (RM/Process Step)	B/C/P	อันตรายและสาเหตุ/แหล่งที่มาของ การเกิดอันตราย (Hazard/Source)	มาตรการควบคุม (Control Measure)	Decision Tree				CCP (Y/N)	ขั้นตอน ถัดไป
					Q1	Q2	Q3	Q4		
19	จัดเก็บเครื่องปรุงรส	B	การปนเปื้อนหลังจากเปิดใช้แล้วปิดฝาไม่สนิท	ตรวจเช็คการปิดฝาหลังใช้ จัดเก็บในที่ปลอดภัย	✓	X	✓	✓	N	20
		C	สารเคมีไม่พึงประสงค์จากแหล่งผลิต	ควบคุมการจัดซื้อจากแหล่งผลิตที่ได้มาตรฐาน	✓	X	✓	✓	N	
		P	ไม่มีอันตราย	-						
20	ปรุงให้สุก	B	การอยู่รอดของ เชื้อโรค	ควบคุมอุณหภูมิและเวลาในการปรุง	✓	✓	-	-	Y	
		C	ไม่มีอันตราย	-	-	-	-	-		
		P	ไม่มีอันตราย	-	-	-	-	-		
21	ตั้งทิ้งให้เย็นที่อุณหภูมิห้อง	B	การปนเปื้อนของเชื้อโรคจากอากาศ	ปิดฝา	✓	X	✓	✓	N	22
		C	ไม่มีอันตราย	-	-	-	-	-		
		P	การปนเปื้อนของฝุ่นละอองในอากาศ	ปิดฝา	✓	X	✓	✓	N	22
22	ผลิตภัณฑ์แกงป่าไก่	B	การปนเปื้อนของเชื้อโรคจากการจัดเก็บและ การสัมผัสอาหารระหว่างการตักแบ่งจนถึงเสิร์ฟ	ควบคุมขั้นตอนการเสิร์ฟในขั้นตอนที่ 27	✓	X	✓	✓	N	27
		C,P	ไม่มีอันตราย	-						
23	ภาชนะ	B	การปนเปื้อนของเชื้อโรคในอากาศและการใช้งาน	ควบคุมการล้างในขั้นตอนที่ 24	✓	X	✓	✓	N	24
		C	ไม่มีอันตราย	-						
		P	ปนเปื้อนจากฝุ่นละอองจากการจัดเก็บ	ควบคุมการล้างในขั้นตอนที่ 24	✓	X	✓	✓	N	24
24	ล้างภาชนะ	B	ไม่มีอันตราย	-						
		C	การปนเปื้อนจากการล้างจากยาล้างจาน	ควบคุมการล้างน้ำให้สะอาดถูกวิธี	✓	X	✓	✓	N	25
		P	ไม่มีอันตราย	-						

ตารางที่ 4 การวิเคราะห์อันตรายและการหาจุดควบคุมวิกฤต (ต่อ)

ขั้นตอนที่ (Step No.)	วัตถุประสงค์/กระบวนการผลิต (RM/Process Step)	B/C/P	อันตรายและสาเหตุ/แหล่งที่มาของ การเกิดอันตราย (Hazard/Source)	มาตรการควบคุม (Control Measure)	Decision Tree				CCP (Y/N)	ขั้นตอน ถัดไป
					Q1	Q2	Q3	Q4		
25	อบภาชนะ	B	การยู่รอดของเชื้อโรค เนื่องจากอุณหภูมิ และเวลาในการอบไม่เพียงพอ	ตรวจเช็คเครื่องอบ ให้ทำงานตาม ปกติ ทั้งอุณหภูมิและเวลา	✓	X	✓	✓	N	26
26	ภาชนะพร้อมใช้	C,P	ไม่มีอันตราย							
		B	การปนเปื้อนของเชื้อโรคจากการจัดเก็บ	หลังจากอบแล้ว วางให้แห้งและนำมาใช้ภายใน เวลา 3 ชั่วโมง	✓	X	X	-	N	
27	แจกผู้ป่วย	C,P	ไม่มีอันตราย							
		B	มีการปนเปื้อนของเชื้อโรคจากผู้สัมผัสอาหาร	ล้างมือก่อนปฏิบัติงานและตรวจสอบนิ้วมือ ของผู้สัมผัสอาหาร ทุก 3 เดือน	✓	X	X	-	N	
		C,P	ไม่มีอันตราย	-						

หมายเหตุ

- ✓ หมายถึง ใช่
- X หมายถึง ไม่ใช่
- Y หมายถึง เป็น จุด CCP
- N หมายถึง ไม่เป็น จุด CCP
- B หมายถึง อันตรายทางชีวภาพ
- C หมายถึง อันตรายทางเคมี
- P หมายถึง อันตรายทางกายภาพ

ตารางที่ 5 แผนงาน HACCP

ขั้นตอนที่เป็น CCP	อันตราย (Hazard)	ค่าจำกัดวิกฤต (Critical Limit)	การเฝ้าระวัง(Monitoring)				การแก้ไข (Corrective Actions)	การจดบันทึก (Record)	การตรวจพิสูจน์ (Verification)
			อะไร	อย่างไร	ความถี่	โดยใคร			
20: ปรุงให้สุก	การอยู่รอดของเชื้อโรคเนื่องจากอุณหภูมิและเวลาในการผลิตไม่เพียงพอ	- อุณหภูมิในขณะที่ปรุงไม่น้อยกว่า 95 °C - เวลาของการปรุงอาหาร 5- 10 นาที ไม่มีเชื้อโรคตกค้างมากกว่าเกณฑ์มาตรฐานปริมาณจุลินทรีย์ทั้งหมด, โคลิฟอร์มทั้งหมด, ฟีคัลโคลิฟอร์มและอี.โคไล ของกรมวิทยาศาสตร์การแพทย์ กระทรวงสาธารณสุข	อุณหภูมิและเวลาในการปรุงอาหาร	วัดอุณหภูมิโดยเทอร์โมมิเตอร์หลังจากใส่วัตถุดิบครบทุกอย่างและแกงเดือดแล้วโดยวางเทอร์โมมิเตอร์บริเวณกึ่งกลางภาชนะที่ใช้ปรุงและจับเวลาเมื่ออาหารเริ่มเดือด	ทุกครั้งที่ปรุง	แม่ครัว	ถ้าอุณหภูมิไม่ถึงและเวลาไม่ครบต้องให้ความร้อนต่อเพิ่มตามเวลาและอุณหภูมิที่กำหนดจนครบ	บันทึกอุณหภูมิและเวลาทุกครั้งที่มี การปรุง ในแบบ RN -F- 01	โภชนาการตรวจสอบผลการบันทึกจากแบบ RN – F-01 ทุกสัปดาห์และสุ่มตัวอย่างส่งตรวจหาค่าทางจุลชีววิทยาประกอบด้วยปริมาณจุลินทรีย์ทั้งหมด, โคลิฟอร์มทั้งหมด, ฟีคัลโคลิฟอร์มและอี.โคไลตามวิธีการของศูนย์วิทยาศาสตร์การแพทย์และตรวจด้วยน้ำยา SI -2 ทุก 3 เดือน โดยงานสุขาภิบาลอาหารโรงพยาบาลระโนด

ตารางที่ 6 แบบบันทึก อุณหภูมิ/เวลา ในการปรุงอาหารสำหรับผู้ป่วย

บันทึก อุณหภูมิ/เวลา ในการปรุงอาหารสำหรับผู้ป่วย
ของโรงครัว โรงพยาบาลระโนด จังหวัดสงขลา

RN-F-01

วัน/เดือน/ปี	เมนูอาหาร	มี			การปรุงสุก		ผู้วัด/บันทึก	หมายเหตุ
		เช้า	กลางวัน	เย็น	อุณหภูมิ(°C)	เวลา(นาที)		

.....ผู้ตรวจ
...../...../.....

ผลการตรวจวิเคราะห์ทางจุลชีววิทยาของอาหาร ทั้งก่อนและหลังการนำระบบ HACCP ไปสู่การปฏิบัติ

วัตถุดิบ

เก็บตัวอย่างวัตถุดิบจากการเตรียม หลังทำความสะอาดพร้อมจะทำการปรุง โดยทำการเก็บตัวอย่าง 5 ครั้ง ห่างกันครั้งละ 1 สัปดาห์

จากการตรวจวิเคราะห์ทางจุลชีววิทยาของวัตถุดิบ ซึ่งเป็นส่วนประกอบในการปรุงอาหารคือแกงป่าไก่ นั้น ได้แก่ เนื้อไก่สด ผักสดและเครื่องแกง การตรวจวัตถุดิบในกระบวนการผลิตแกงป่าไก่เป็นเพียงการตรวจวิเคราะห์ว่าวัตถุดิบนั้นมีการปนเปื้อนอยู่มากเพียงใด ซึ่งแทบจะไม่มีผลต่อผลิตภัณฑ์แกงป่าไก่ เนื่องจากวัตถุดิบทุกอย่างต้องผ่านการปรุงสุกเพื่อทำการฆ่าเชื้อ ดังนั้นการตรวจวัตถุดิบจึงเป็นเพียงการตรวจสอบสภาวะก่อนการปรุง แต่ถ้าในขั้นตอนของการปรุงสุก อุณหภูมิและเวลาไม่สูงพอจะทำให้จุลินทรีย์ตกค้างและสามารถแพร่ขยายจนสามารถก่อให้เกิดโรคได้ แม้ว่าอาหารดิบจะไม่ใช้จุด CCP ของการวิเคราะห์อันตรายและการหาจุดวิกฤตก็ตาม แต่ค่าทางจุลชีววิทยาที่ได้จากการตรวจวิเคราะห์ของอาหารดิบ ก่อนและหลังการนำระบบ HACCP เข้าสู่การปฏิบัติ (ดังแสดงในตารางที่ 7) ซึ่งผลการตรวจหลังใช้ระบบ HACCP ผลการตรวจปริมาณจุลินทรีย์มีค่าลดลงจากการตรวจประเมินก่อนใช้ระบบ HACCP เกิดจากหลังจากการใช้ แผน HACCP ในการเลือกซื้อวัตถุดิบเน้นความปลอดภัยมากขึ้น เช่น

ผักสด ต้องเลือกผักสดที่สะอาดไม่มีคราบดิน คราบขาวของสารพิษกำจัดศัตรูพืชหรือเชื้อรา ตามใบ ก้านผัก ใบมีรูพรุนจากกัดแทะของหนอน แมลงอยู่บ้างซึ่งแสดงได้ว่าผักมีสารพิษกำจัดศัตรูพืชในปริมาณที่ไม่เป็นอันตรายมาก และเน้นการล้างผักสดเพื่อลดปริมาณเชื้อโรค ไช้พยาธิ สารพิษตกค้างในผักสด (กองสุขาภิบาลอาหาร, 2544)

เนื้อไก่ เลือกซื้อจากแหล่งผลิตที่ได้มาตรฐานถูกหลักสุขาภิบาล เนื้อไก่สะอาดไม่มีการปนเปื้อนจากสิ่งแปลกปลอม

เครื่องแกง เลือกซื้อจากแหล่งผลิตที่ได้มาตรฐาน ไม่มีการปนเปื้อนจากสิ่งแปลกปลอมและจัดเก็บในภาชนะบรรจุที่สะอาด มีฝาปิดมิดชิดปราศจากมดหรือแมลง

อาหารสุก

แกงป่าไก่ที่ปรุงสุกแล้ว วางไว้ที่อุณหภูมิห้องในระยะเวลาที่แตกต่างกัน ทำการเก็บตัวอย่าง 5 ครั้ง ห่างกันครั้งละ 1 สัปดาห์ เวลาหลังปรุงสุกเริ่มตั้งแต่ 0, 1, 2, 3, และ 4 ชั่วโมง

ค่าทางจุลชีววิทยาก่อนและหลังการใช้ระบบ HACCP (ตารางที่ 8) ในเวลาที่ 0 ชั่วโมง พบจำนวนจุลินทรีย์ผ่านเกณฑ์มาตรฐานทุกครั้ง ที่ทำการตรวจวิเคราะห์ทั้งก่อนและหลังการใช้ระบบ HACCP สำหรับผลิตภัณฑ์ในชั่วโมงที่ 1, 2, 3, 4 ผลก่อนการใช้ระบบ HACCP มีเพียง Fecal Coliform Bacteria อย่างเดียวที่ไม่ผ่านเกณฑ์มาตรฐาน ซึ่งไม่ผ่าน 3 ครั้ง ใน 5 ครั้ง ผลของการตรวจวิเคราะห์ทางจุลชีววิทยาหลังจากการใช้ระบบ HACCP ผ่านเกณฑ์มาตรฐาน

ทุกค่าของจุลินทรีย์ที่ทำการตรวจ จากการวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ การใช้ระบบ HACCP มีประสิทธิภาพในการลดปริมาณ จุลินทรีย์ทั้งหมดได้อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ความเชื่อมั่น 99 % ($P < 0.01$) ด้วยการจ่ายอาหารแก่ผู้ป่วยของโรงพยาบาล จะดำเนินการหลังปรุงอาหารเสร็จในเวลาไม่เกิน 2 ชั่วโมงและทำการเก็บภาชนะบรรจุอาหารกลับคืนจากผู้ป่วยภายในเวลา 30 นาที จึงไม่มีผลต่อการได้รับอาหาร นอกจากนี้เมื่อญาติผู้ป่วยเก็บอาหารในภาชนะส่วนตัวแล้วนำมารับประทานหลังจากเวลาผ่านไปเกิน 4 ชั่วโมง โดยไม่ได้นำมาอุ่นหรือผ่านความร้อนก่อนการนำมาบริโภค อาจมีผลเสียต่อร่างกายหลังจากการรับประทานอาหาร

อาหารสุกที่ได้ทำการวิเคราะห์ไม่พบ *Escherichia coli* ปนเปื้อนในอาหาร ก่อนและหลังการนำระบบ HACCP เข้าสู่การปฏิบัติ แต่ถ้าพบ *Escherichia coli* จะเป็นตัวชี้ บอถึงการปนเปื้อนด้วยอุจจาระ (fecal contamination) ซึ่งเป็นการวัดความเสี่ยงทางสาธารณสุข (กองสุขาภิบาลอาหาร, 2540)

ภาชนะ

ภาชนะสัมผัสอาหารในกระบวนการผลิตและจัดเสิร์ฟผู้ป่วย ผลการตรวจทางจุลชีววิทยาของภาชนะสัมผัสอาหารดังแสดงไว้ในตารางที่ 9 โดยวิธีการสวอปและนำไปตรวจวิเคราะห์ทางจุลชีววิทยาหาค่าของจำนวนแบคทีเรียรวมทั้งหมด ซึ่งการตรวจภาชนะเป็นการนำภาชนะที่ผ่านการล้างทำความสะอาดมาแล้วอย่างน้อย 24 ชั่วโมง จึงมีภาชนะบางชนิดไม่ผ่านเกณฑ์มาตรฐาน แต่โดยส่วนใหญ่จะผ่านเกณฑ์มาตรฐาน ดังนั้นวิธีการแก้ไขจึงต้องนำภาชนะและอุปกรณ์ที่ผ่านการทำความสะอาดและอบมาแล้วไม่เกิน 24 ชั่วโมง โดยเก็บในที่มิดชิดไม่มีการปนเปื้อนของฝุ่นละอองหรือมดแมลง มาทำการปรุง-ประกอบและบรรจุอาหาร โดยโรงพยาบาลใช้วิธีทำความสะอาดโดยใช้ อ่างล้างจานแบบ 3 ตอน (ดังภาพภาคผนวก ง หน้า 100) และฆ่าเชื้อโดยการใช้หม้ออบภาชนะ(ดังภาพภาคผนวก ง หน้า 101) อบภาชนะหลังจากล้างทำความสะอาด ใช้อบเป็นเวลา 5 -10 นาที อุณหภูมิไม่ต่ำกว่า 100 องศาเซลเซียส พบว่าภาชนะที่ใช้หลังจากการอบเสร็จทันทีที่จะไม่มีแบคทีเรียตกค้างและเจริญเติบโตได้เลย แต่ถ้าวางไว้ในอุณหภูมิห้องนานๆ ก็จะมีจำนวนจุลินทรีย์เพิ่มขึ้นแม้จะทำความสะอาดอย่างดีแล้วก็ตาม ดังนั้นควรจะใช้ภาชนะที่เพิ่งออกจากหม้ออบใหม่ๆ หรือหากอบไว้นานแล้วไม่ได้ใช้ ควรจัดเก็บในสภาพปลอดเชื้อหรือนำมาทำความสะอาดแล้วทำการอบใหม่ก่อนใช้อีกครั้ง

มือผู้สัมผัสอาหาร

ผลของการตรวจจำนวนแบคทีเรียทั้งหมดของผู้สัมผัสอาหารดังแสดงไว้ในตารางที่ 10 เปรียบเทียบก่อนและหลังการใช้ระบบ HACCP ร้อยละของจำนวนที่ผ่านเกณฑ์มาตรฐานเพิ่มขึ้น ทุกคนของผู้สัมผัสอาหารแม้ว่าไม่ได้ผ่านเกณฑ์ ครบทุกคน แต่ก็ถือเป็นพัฒนาการที่ดีขึ้นของผู้สัมผัสอาหาร ซึ่งผู้สัมผัสอาหารต้องมีสุขวิทยาส่วนบุคคลที่ดี ได้แก่ สุขภาพร่างกายแข็งแรงไม่เป็นโรค พาหะนำโรคหรือ มีพฤติกรรมในการปรุง - ประกอบอาหารไม่ถูกต้อง เช่น ไอ-จาม

รดอาหาร ต้องมีสุขนิสัยในการปฏิบัติงาน เช่น ล้างมือให้สะอาดก่อนปฏิบัติงานและหลังการใช้ส้วม ดูแลเล็บมือให้สั้นและสะอาด หากมีบาดแผลต้องใช้ ผ้าปิดแผล ห้ามสวมเครื่องประดับทุกชนิดในขณะที่ปฏิบัติงาน แบนที่เรียที่สวมไปได้จากมือผู้สัมผัสอาหารจะมีผลต่ออาหาร ในขณะที่ตักแบ่งเสิร์ฟและนำเสิร์ฟแก่ผู้ป่วย ถ้าขณะเสิร์ฟหรือตักแบ่งเสิร์ฟอาหารมีการสัมผัสขอบด้านในของภาชนะ จะเป็นการนำเชื้อโรคไปสัมผัสบนเบื้อนอาหารได้ จึงต้องมีการปรับปรุงแก้ไขวิธีการเสิร์ฟอาหาร (ลีลานุช สุเทพารักษ์, 2544) ในขณะที่เสิร์ฟให้ใช้มือสัมผัสได้แต่เฉพาะภายนอกภาชนะและหยิบจับภาชนะอุปกรณ์ให้ถูกวิธีด้วยวิธี non - touch technique (ดังภาพภาคผนวก ง หน้า 98) โดย

- จาน ชาม ต้องไม่ให้นิ้วมือสัมผัสขอบด้านในของภาชนะ ให้ใช้นิ้วมือแตะที่ขอบจานและใช้ส้อมนิ้วรองที่ก้นจาน ถ้าต้องการเสิร์ฟอาหารหลายจานควรใช้ถาดรอง ไม่วางภาชนะซ้อนกัน

- ช้อน ส้อม ให้จับเฉพาะที่ด้ามเท่านั้น

ตารางที่ 7 ผลการตรวจทางจุลชีววิทยาของวัตถุดิบ เปรียบเทียบก่อน – หลัง การนำระบบ HACCP ไปสู่การปฏิบัติ

ตัวอย่าง วัตถุดิบ	จุลินทรีย์		ปริมาณจุลินทรีย์ (CFU/g, MPN/g)					
			ครั้งที่1	ครั้งที่2	ครั้งที่3	ครั้งที่4	ครั้งที่5	
เนื้อไก่	Total bacterial count (CFU/g)	ก่อน	4.6×10^6	5.5×10^5	7×10^5	7×10^6	1.5×10^6	
		หลัง	1.2×10^5	1.3×10^5	1×10^4	4.7×10^5	2×10^6	
	Total coliform bacteria (MPN/g)	ก่อน	$>1 \times 10^4$	$>1 \times 10^4$	$>1 \times 10^4$	4.6×10^3	2.4×10^3	
		หลัง	1×10^4	$>1 \times 10^4$	$>1 \times 10^4$	2.4×10^3	1.5×10^3	
	Fecal coliform bacteria (MPN/g)	ก่อน	1×10^4	$>1 \times 10^4$	$>1 \times 10^4$	4.6×10^3	2.4×10^3	
		หลัง	2.4×10^3	1×10^4	930	4.6×10^3	1.5×10^3	
	<i>Escherichia coli</i> (MPN/g)	ก่อน	$>1 \times 10^4$	$>1 \times 10^4$	$>1 \times 10^4$	$>1 \times 10^4$	$>1 \times 10^4$	
		หลัง	2.4×10^3	2.4×10^3	930	4.6×10^3	930	
	ผักสด	Total bacterial count (CFU/g)	ก่อน	2.8×10^4	1×10^5	3×10^4	1.2×10^4	1×10^5
			หลัง	1.7×10^4	4×10^4	1×10^4	5×10^3	3×10^5
Total coliform bacteria (MPN/g)		ก่อน	930	$>1 \times 10^4$	930	930	930	
		หลัง	230	4.6×10^3	430	930	930	
Fecal coliform bacteria (MPN/g)		ก่อน	930	2.4×10^3	210	930	930	
		หลัง	230	200	<30	430	210	
<i>Escherichia coli</i> (MPN/g)		ก่อน	<30	36	<30	<30	<30	
		หลัง	<30	<30	<30	<30	<30	
เครื่องแกง		Total bacterial count (CFU/g)	ก่อน	1.3×10^5	3×10^6	4×10^6	6.5×10^7	1×10^6
			หลัง	7×10^5	1.2×10^4	7×10^4	4.5×10^5	9.5×10^4
	Total coliform bacteria (MPN/g)	ก่อน	230	110	<30	<30	230	
		หลัง	<30	36	<30	<30	36	
	Fecal coliform bacteria (MPN/g)	ก่อน	230	<30	<30	<30	<30	
		หลัง	<30	<30	<30	<30	<30	
	<i>Escherichia coli</i> (MPN/g)	ก่อน	<30	<30	<30	<30	<30	
		หลัง	<30	<30	<30	<30	<30	

ตารางที่ 8 ผลการตรวจทางจุลชีววิทยาของอาหารปรุงสุก (แกงป่าไก่) หลังปรุงสุกในเวลาที่แตกต่างกัน เปรียบเทียบก่อน – หลัง การนำระบบ HACCP ไปสู่การปฏิบัติ

ตัวอย่าง อาหารสุก	จุลินทรีย์		ปริมาณจุลินทรีย์ (CFU/g, MPN/g)					
			ครั้งที่1	ครั้งที่2	ครั้งที่3	ครั้งที่4	ครั้งที่5	
0 ชั่วโมง	Total bacterial count (CFU/g)	ก่อน	60	180	120	100	160	
		หลัง	<10	<10	30	30	30	
	Total coliform bacteria (MPN/g)	ก่อน	<3	<3	<3	<3	<3	
		หลัง	<3	<3	<3	<3	<3	
	Fecal coliform bacteria (MPN/g)	ก่อน	<3	<3	<3	<3	<3	
		หลัง	<3	<3	<3	<3	<3	
	<i>Escherichia coli</i> (MPN/g)	ก่อน	<3	<3	<3	<3	<3	
		หลัง	<3	<3	<3	<3	<3	
	1 ชั่วโมง	Total bacterial count (CFU/g)	ก่อน	300	540	500	110	160
			หลัง	60	30	90	90	60
Total coliform bacteria (MPN/g)		ก่อน	3.6	<3	<3	<3	3.6	
		หลัง	<3	<3	<3	<3	<3	
Fecal coliform bacteria (MPN/g)		ก่อน	3.6	<3	<3	<3	3.6	
		หลัง	<3	<3	<3	<3	<3	
<i>Escherichia coli</i> (MPN/g)		ก่อน	<3	<3	<3	<3	<3	
		หลัง	<3	<3	<3	<3	<3	
2 ชั่วโมง		Total bacterial count (CFU/g)	ก่อน	500	650	550	900	1x10 ³
			หลัง	180	50	150	130	210
	Total coliform bacteria (MPN/g)	ก่อน	3.6	3.6	7.3	3.6	3.6	
		หลัง	<3	<3	<3	<3	<3	
	Fecal coliform bacteria (MPN/g)	ก่อน	3.6	3.6	7.2	3.6	3.6	
		หลัง	<3	<3	<3	<3	<3	
	<i>Escherichia coli</i> (MPN/g)	ก่อน	<3	<3	<3	<3	<3	
		หลัง	<3	<3	<3	<3	<3	

ตารางที่ 8 ผลการตรวจทางจุลชีววิทยาของอาหารปรุงสุก (แกงป่าไก่) หลังปรุงสุกในเวลาที่แตกต่างกัน เปรียบเทียบก่อน – หลัง การนำระบบ HACCP ไปสู่การปฏิบัติ (ต่อ)

ตัวอย่าง อาหารสุก	จุลินทรีย์		ปริมาณจุลินทรีย์ (CFU/g,MPN/g)					
			ครั้งที่1	ครั้งที่2	ครั้งที่3	ครั้งที่4	ครั้งที่5	
3 ชั่วโมง	Total bacterial count (CFU/g)	ก่อน	1×10^3	1.9×10^3	2×10^3	1.4×10^3	2×10^3	
		หลัง	210	90	150	200	210	
	Total coliform bacteria (MPN/g)	ก่อน	20	15	21	21	11	
		หลัง	<3	<3	<3	<3	<3	
	Fecal coliform bacteria (MPN/g)	ก่อน	20	15	21	21	11	
		หลัง	<3	<3	<3	<3	<3	
	<i>Escherichia coli</i> (MPN/g)	ก่อน	<3	<3	<3	<3	<3	
		หลัง	<3	<3	<3	<3	<3	
	4 ชั่วโมง	Total bacterial count (CFU/g)	ก่อน	1.5×10^3	2×10^3	3.3×10^3	4.6×10^3	2.5×10^3
			หลัง	270	200	180	270	300
Total coliform bacteria (MPN/g)		ก่อน	28	18	28	28	20	
		หลัง	<3	<3	<3	<3	<3	
Fecal coliform bacteria (MPN/g)		ก่อน	24	18	28	28	12	
		หลัง	<3	<3	<3	<3	<3	
<i>Escherichia coli</i> (MPN/g)		ก่อน	<3	<3	<3	<3	<3	
		หลัง	<3	<3	<3	<3	<3	

ตารางที่ 9 ผลการตรวจทางจุลชีววิทยาแบบที่เรียทั้งหมด (Aerobic plate counts) ของภาชนะ
อุปกรณ์สัมผัสอาหาร เปรียบเทียบก่อน - หลัง การนาระบบ HACCP ไปสู่การปฏิบัติ

ตัวอย่าง ภาชนะ	ก่อน - หลัง ใช้ ระบบ HACCP	ปริมาณจุลินทรีย์ผ่านเกณฑ์มาตรฐาน				
		ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 2	ครั้งที่ 3	ครั้งที่ 4	ครั้งที่ 5
ถาดหลุม	ก่อน	✓	✓	✓	✗	✗
	หลัง	✓	✓	✓	✓	✓
ถ้วย+ฝา	ก่อน	✗	✓	✓	✗	✗
	หลัง	✓	✓	✓	✓	✗
ช้อน	ก่อน	✗	✓	✓	✓	✗
	หลัง	✓	✓	✓	✓	✓
ทัพพี	ก่อน	✗	✓	✓	✗	✓
	หลัง	✓	✓	✓	✓	✓
หม้อ	ก่อน	✓	✓	✓	✓	✓
	หลัง	✓	✓	✓	✓	✓
มีด	ก่อน	✓	✓	✓	✗	✗
	หลัง	✓	✓	✓	✓	✓
เขียง	ก่อน	✓	✓	✓	✗	✗
	หลัง	✓	✓	✓	✓	✓

- ✓ หมายถึง ผ่านเกณฑ์มาตรฐาน
✗ หมายถึง ไม่ผ่านเกณฑ์มาตรฐาน

ตารางที่ 10 ผลการตรวจทางจุลชีววิทยาของมือผู้สัมผัสอาหาร เปรียบเทียบก่อน - หลัง การนำระบบ HACCP ไปสู่การปฏิบัติ

มือผู้สัมผัส อาหาร*	ก่อน - หลัง ใช้ ระบบ HACCP	ปริมาณจุลินทรีย์ผ่านเกณฑ์มาตรฐาน				
		ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 2	ครั้งที่ 3	ครั้งที่ 4	ครั้งที่ 5
CK-1	ก่อน	✓	✗	✓	✓	✓
	หลัง	✓	✓	✓	✓	✓
CK-2	ก่อน	✗	✗	✗	✗	✗
	หลัง	✓	✗	✓	✓	✗
CK-3	ก่อน	✓	✗	✗	✗	✓
	หลัง	✓	✗	✓	✓	✓
CK-4	ก่อน	✗	✗	✗	✓	✓
	หลัง	✓	✓	✓	✓	✓
CK-5	ก่อน	✗	✗	✗	✗	✗
	หลัง	✓	✗	✓	✗	✓
CK-6	ก่อน	✗	✓	✗	✓	✓
	หลัง	✓	✓	✗	✓	✓

* CK หมายถึง ผู้สัมผัสอาหาร

✓ หมายถึง ผ่านเกณฑ์มาตรฐาน

✗ หมายถึง ไม่ผ่านเกณฑ์มาตรฐาน

ค่าเกณฑ์คุณภาพทางจุลชีววิทยาของภาชนะและมือสัมผัสอาหาร จุลินทรีย์รวม/ กรัม น้อยกว่า 1×10^3 (กองสุขาภิบาลอาหาร, 2540 ข)

จากการตรวจประเมินศึกษาการปนเปื้อนของจุลินทรีย์ในกระบวนการผลิตอาหาร สำหรับผู้ป่วยของโรงพยาบาลระนอง ก่อนใช้ระบบ HACCP อาหารหลังจากปรุงเสร็จทันทีและวางไว้ในช่วงเวลา ไม่เกิน 2 ชั่วโมง จะปลอดภัยจากจุลินทรีย์ หลังนำระบบ HACCP มาใช้ในกระบวนการผลิต แล้วทำการตรวจวิเคราะห์ทางจุลชีววิทยาของอาหารหลังปรุงสุก พบว่าคุณภาพทางจุลชีววิทยายังคงผ่านเกณฑ์มาตรฐาน(กองสุขาภิบาลอาหาร, 2540 ข) จนถึง 4 ชั่วโมง แต่ด้วยงานโภชนาการดำเนินการผลิตอาหารและจ่ายอาหารแก่ผู้ป่วย หลังจากปรุงเสร็จไม่เกิน 2 ชั่วโมงและเก็บภาชนะ ภายในเวลา 30 นาที ซึ่งหากญาติผู้ป่วยนำอาหารไปจัดเก็บในภาชนะส่วนตัว ควรรับประทานอาหาร ภายใน 2 ชั่วโมง โดยไม่มีการนำอาหารมาอุ่น และหลังจากการ

นาระบบ HACCP เข้าสู่การปฏิบัติ ญาติผู้ป่วยอาจเก็บอาหารไว้รับประทาน รวมเวลาหลังจากปรุงเสร็จจนถึงแจกอาหาร ได้ถึง 4 ชั่วโมง โดยไม่มีการปนเปื้อนของเชื้อโรค

การทำแผนงานระบบ HACCP ของโรงครัวโรงพยาบาลระโนด ผลที่ได้พบเป็นจุดวิกฤตที่ต้องควบคุมคือขั้นตอนที่ 20 การปรุงให้สุก จากตารางที่ 4 อันตรายและสาเหตุที่มาของอันตรายที่จะเกิดได้เป็นอันตรายทางชีวภาพ ซึ่งคือการอยู่รอดของจุลินทรีย์ที่ทำให้เกิดโรค (pathogens) ทำการประเมินจากแผนภูมิการผลิตโดยใช้ ผังการตัดสินใจ (The CCP decision tree) เพื่อกำหนดจุดวิกฤตที่ต้องควบคุม ตอบคำถาม 4 ขั้นตอน ซึ่งในขั้นตอนที่ 20 ในคำถาม Q1 และ Q2 จะได้คำตอบว่า “ใช่” สำหรับคำถาม Q3 และ Q4 ไม่ต้องถามต่อไป เนื่องจากคำถาม Q2 ได้ตอบว่า “ใช่” จึงหยุดคำถามแค่ Q2

ขั้นตอนที่ 20 การปรุงให้สุก ซึ่งเป็นขั้นตอนวิกฤตที่ต้องควบคุม ดังนั้นวิธีการเฝ้าระวัง (Monitoring) สำหรับขั้นตอนนี้ คือ การตรวจติดตามอุณหภูมิและเวลาในการปรุง โดยใช้แบบบันทึกตามแบบ RN-F-01 ซึ่งใช้สำหรับบันทึกทุกครั้งที่มีการปรุง-ประกอบอาหารในโรงครัวของโรงพยาบาลระโนด โดยใช้เทอร์โมมิเตอร์แบบปรอท 150°C และใช้นาฬิกาจับเวลาซึ่งวิธีการนี้อาจมีผู้ช่วยบันทึกและจับเวลาอีก 1 คน ในขณะที่ปรุงอาหาร

ด้วยระบบ HACCP เป็นระบบที่มุ่งเน้นการป้องกันและเฝ้าระวังปัญหาตลอดวงจรการผลิตอาหาร แทนการตรวจสอบผลิตภัณฑ์ขั้นสุดท้ายเพียงอย่างเดียว รวมทั้งเป็นการสร้างระบบการควบคุมเพื่อขจัดหรือลดสาเหตุที่ทำให้เกิดอันตรายต่อผู้บริโภค ดังนั้นผู้บริโภคจึงมั่นใจได้ว่าอาหารที่ผ่านการผลิตในสถานที่ที่มีระบบคุณภาพ HACCP จะเป็นอาหารที่ถูกสุขอนามัยปลอดภัยจากจุลินทรีย์และสารปนเปื้อนและมีคุณภาพตามที่ผู้บริโภคคาดหวัง (สถาบันอาหาร, 2544) หากมีการปฏิบัติตามขั้นตอนของแผน HACCP ที่จัดทำไว้ ในทุกครั้งที่มีการปรุงประกอบอาหาร ผลที่ได้จากการปฏิบัติจะทำให้เกิดความปลอดภัยกับอาหารที่ประกอบในทุกมื้อ ทุกเมนู สำหรับผู้บริโภคในที่นี้คือเป็นผู้ป่วยในของโรงพยาบาลระโนด ซึ่งจำเป็นต้องได้รับอาหารที่มีความปลอดภัยเพื่อฟื้นฟูสภาพร่างกายให้หายป่วยได้เร็วขึ้น ดังนั้นระบบ HACCP จึงเป็นอีกทางเลือกที่จะนำมาปฏิบัติเพื่อพัฒนางานสุขาภิบาลอาหารใช้ในโรงครัวของโรงพยาบาลชุมชน เพราะคุณภาพของอาหารของผู้ป่วยมีความสำคัญเสมอเช่นการรักษาพยาบาล