บทที่ 4
ผลการศึกษาและวิจารณ์

จากการเก็บรวบรวมข้อมูลโดยการสัมภาษณ์แบบเจาะลึก และการสังเกตการปฏิบัติงานในโรงงานอาหารแช่เยือกแข็ง บริษัท เชียงใหม่โฟรเซ่นฟูดส์ จำกัด (มหาชน) ได้ผลการศึกษาดังต่อไปนี้

4.1 การจัดทำระบบ HACCP

4.1.1 ผลการสำรวจข้อมูลทั่วไปของโรงงาน

บริษัท เชียงใหม่โฟรเซ่นฟูดส์ จำกัด ทำธุรกิจการผลิตผักและผลไม้แช่เยือกแข็งเพื่อการส่งออกขนาดใหญ่ของประเทศไทย ก่อตั้งเมื่อปี พ.ศ. 2531 โดยการรวมทุนของนักลงทุน 3 ชาติ ได้แก่ ไทย ญี่ปุ่น และไต้หวัน โดยบริษัทได้จัดตั้งโครงการส่งเสริมการปลูกพืชแบบครบวงจร (Contact Farming) ซึ่งปัจจุบันมีเกษตรกรเข้าร่วมโครงการมากกว่า 20,000 ครอบครัว ครอบคลุมพื้นที่ 14 จังหวัด บริษัทมีการแปรสภาพเป็น “มหาชน” ในวันที่ 8 กุมภาพันธ์ พ.ศ. 2537 มีปริมาณการส่งออกผักผลไม้แช่เยือกแข็งทั้งสิ้น 12,000 ตันต่อปี คิดเป็นมูลค่า 450 ล้านบาท และได้ขยายกิจการโดยก่อตั้งโรงงานแห่งที่ 2 ในวันที่ 2 ธันวาคม พ.ศ. 2538 มูลค่ากว่า 300 ล้านบาท ซึ่งทำให้มีปริมาณการส่งออกเพิ่มเป็น 20,000 ตันต่อปี ในปี 2548 มีห้องเย็นสำหรับเก็บผลิตภัณฑ์แช่เยือกแข็ง 10,000 ตัน มีพนักงานทั้งหมด 1,800 คน ทำการผลิตมะม่วงชนิดลูกเต๋าแช่เยือกแข็งประมาณ 1,000 ตันต่อปี โดยมีการส่งออกไปยังประเทศญี่ปุ่น สหรัฐอเมริกา และประเทศในทวีปยุโรป

4.1.2 ผลการประเมินระบบ GMP ของโรงงาน

การจัดทำระบบ HACCP จำเป็นต้องมีการจัดทำระบบพื้นฐาน GMP ก่อนเพื่อความสามารถในการควบคุม และมีประสิทธิภาพ ดังนั้นผู้ศึกษาจึงได้ทำการตรวจประเมินระบบ GMP ของบริษัท เชียงใหม่โฟรเซ่นฟูดส์ จำกัด (มหาชน) โดยผลการตรวจประเมินแสดงในภาคผนวก ข และรายละเอียดผลการตรวจประเมินระบบ GMP สามารถสรุปได้ดังนี้

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

ข้อกำหนดข้อที่ 1 : สถานที่ตั้ง และอาคารผลิต

อาคารผลิตมีการออกแบบให้ถูกสุขลักษณะ มีทำเลที่ตั้ง โครงสร้างสถานที่และเครื่องมือเครื่องใช้เหมาะสมเพียงพอ สามารถป้องกันการปนเปื้อนจากภายนอกได้ ผลการประเมินได้คะแนนร้อยละ 100 ดังแสดงในภาคผนวก ข และสามารถสรุปได้ดังนี้

รายการที่เป็นไปตามข้อกำหนด

- สถานที่ตั้งตัวอาคาร โดยรอบ ไม่มีการสะสมของสิ่งที่ไม่ใช้แล้ว
- มีการแยกประเภทของขยะและมีภาชนะแยกประเภทในการจัดเก็บ มีการกำหนดเส้นทางการนำขยะออกจากส่วนการผลิต มีจุดรวมขยะที่ห่างจากส่วนการผลิตและบ่อบาดาล มีผู้รับจ้างช่วงมาดำเนินการจัดเก็บขยะออกไปทำลายอย่างน้อยวันละ 1 ครั้ง
- อาคารผลิตตั้งอยู่ในบริเวณที่ไม่มีแหล่งที่ทำให้เกิดฝุ่น โดยรอบบริเวณโรงงานจะมีพื้นที่โล่งกว้าง
- บริเวณรอบโรงงาน ไม่มีคอกปศุสัตว์ สถานที่เลี้ยงสัตว์ เมรุ และโรงงานอุตสาหกรรมหนัก
- บริเวณรอบตัวอาคารไม่มีน้ำขังแฉะสกปรก
- มีการวางระบบท่อระบายน้ำรอบตัวอาคารขนาดใหญ่โดยปลายท่อไหลเข้าบ่อบำบัดน้ำเสีย
- มีการแยกพื้นที่ในการผลิตออกจากสถานที่อยู่อาศัย มีพื้นที่สำหรับรับวัตถุดิบ พื้นที่สำหรับจัดเตรียมวัตถุดิบ พื้นที่ควบคุมความสะอาด และพื้นที่ควบคุมความสะอาดพิเศษ
- พื้นที่การผลิตและตัวอาคารมีการออกแบบให้สอดคล้องกับเครื่องจักรที่ใช้ในการผลิต เพื่อให้สายการผลิตเดินไปในทางเดียวไม่สามารถย้อนกลับเพื่อลดการเกิดการปนเปื้อนข้าม
- พื้นของอาคารผลิตถูกออกแบบให้มีผิวเรียบ และมีความลาดเอียงเพื่อใช้ระบายน้ำลงท่อระบายได้ โดยไม่มีน้ำขัง
- ผนังและเพดานในส่วนอาคารผลิตถูกออกแบบให้มีผิวเรียบและเป็นฉนวนกันความร้อน ง่ายต่อการทำความสะอาด

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

- แสงสว่างในบริเวณอาคารผลิตมีการจัดวางในตำแหน่งที่เหมาะสม และมีความเข้มแสงที่เพียงพอต่อการปฏิบัติงาน
- อาคารที่ใช้ในการผลิตผลไม้แช่เยือกแข็ง เป็นอาคารแบบปิดมีการติดตั้งเครื่องปรับอากาศโดยควบคุมอุณหภูมิห้องที่ 8-10 °ซ และมีการติดตั้งระบบกรองอากาศ เพื่อป้องกันการปนเปื้อนของเชื้อจุลินทรีย์ที่มีในอากาศในระหว่างการผลิต
- บริเวณทางเข้า/ออกอาคารผลิตมีม่านสีกันแมลง มีประตูอัตโนมัติที่มีระบบ Air Shower ในสายการผลิต มีการติดตั้งเครื่องดักแมลงชนิดแถบกาวโดยจุดที่ติดตั้งไม่สามารถมองเห็นได้จากภายนอกอาคาร
- บริเวณการผลิตไม่มีสิ่งของที่ไม่ใช้แล้วหรือไม่เกี่ยวข้องกับการผลิตอยู่

รายการที่ไม่เป็นไปตามข้อกำหนด

- ไม่พบรายการที่ไม่เป็นไปตามข้อกำหนด

ข้อกำหนดข้อที่ 2 : เครื่องมือ เครื่องจักร และอุปกรณ์ที่ใช้ในการผลิต

การประเมินในหัวข้อนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อตรวจสอบความเพียงพอของเครื่องมือ และอุปกรณ์การผลิตต่อการปฏิบัติงาน รวมทั้งประเมินการออกแบบว่าง่ายต่อการทำความสะอาดหรือไม่ สามารถป้องกันการปนเปื้อนได้ดีเพียงใดดังแสดงในภาคผนวก ง-1 ถึง ง-10 ผลจากการประเมินได้คะแนนร้อยละ 100 ดังแสดงในภาคผนวก ข และสามารถสรุปได้ดังนี้

รายการที่เป็นไปตามข้อกำหนด

- อุปกรณ์ เครื่องมือ เครื่องจักรที่ใช้ในกระบวนการผลิตทั้งหมดทำจาก Stainless Steel ซึ่งเป็นวัสดุที่ไม่ทำปฏิกิริยากับอาหาร ไม่เกิดสนิม และทนต่อการกัดกร่อน ง่ายต่อการทำความสะอาด เครื่องจักรและอุปกรณ์บางชนิด เช่น สายพานลำเลียง ถูกออกแบบให้ลดการปนเปื้อนและสามารถทำความสะอาดแบบอัตโนมัติในระหว่างการผลิต
- มีการติดตั้งเครื่องจักรและอุปกรณ์ที่เหมาะสม เป็นไปตามกระบวนการผลิตโดยสายการผลิตเดินไปทางเดียว
- เครื่องจักรและอุปกรณ์มีจำนวนเพียงพอต่อการผลิต และมีการสำรองเครื่องจักรไว้ผลัดเปลี่ยนตามความเหมาะสม

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

รายการที่ไม่เป็นไปตามข้อกำหนด

- ไม่พบรายการที่ไม่เป็นไปตามข้อกำหนด

ข้อกำหนดที่ 3 : การควบคุมกระบวนการผลิต

การประเมินในหัวข้อนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อมุ่งเน้นถึงสุขลักษณะในการควบคุมวัตถุดิบ การควบคุมกระบวนการผลิต ตั้งแต่การตรวจรับวัตถุดิบ ปัจจัยการผลิต การผลิต การบรรจุ การขนย้าย การจัดเก็บ และการขนส่ง คุณภาพน้ำที่ใช้สัมผัสอาหารซึ่งต้องได้คุณภาพตามมาตรฐานของประกาศของกระทรวงสาธารณสุข ผลจากการประเมินได้คะแนนร้อยละ 100 ดังแสดงในภาคผนวก ข และสามารถสรุปรายละเอียดได้ดังนี้

รายการที่เป็นไปตามข้อกำหนด

- วัตถุดิบ เช่น มะม่วงที่โรงงานรับเข้า เป็นวัตถุดิบที่ผ่านการคัดเลือกจากฝ่ายส่งเสริมการเกษตร มีคุณสมบัติและเหมาะสมตามความต้องการของฝ่ายผลิต โดยมีการตรวจสอบคุณภาพการรับเข้าจากฝ่ายควบคุมคุณภาพ
- มีการจัดเก็บวัตถุดิบก่อนการผลิตอย่างเหมาะสมโดยเก็บในห้องควบคุมอุณหภูมิและความชื้น (Chill room) โดยมีป้ายชี้บ่ง จำนวน และเวลารับเข้า เพื่อใช้ในการจัด First In First Out (FIFO)
- มีการล้างทำความสะอาดวัตถุดิบอย่างเหมาะสม
- ภาชนะบรรจุอาหาร และภาชนะที่ใช้ในการขนถ่ายวัตถุดิบ และปัจจัยการผลิตตลอดจนเครื่องมือ มีการทำความสะอาด และรักษาให้อยู่ในสภาพที่ไม่ก่อให้เกิดการปนเปื้อนกับอาหารระหว่างการผลิต
- น้ำที่ใช้ในกระบวนการผลิตอาหาร เป็นน้ำที่มีคุณภาพตามมาตรฐานของประกาศของกระทรวงสาธารณสุขว่าด้วยเรื่องน้ำดื่ม และน้ำใช้ในโรงงาน และมีการจัดเก็บน้ำอย่างเพียงพอและถูกสุขลักษณะ
- มีการควบคุมกระบวนการผลิตน้ำ มีการสุ่มตัวอย่างตรวจสอบคุณภาพในห้องปฏิบัติการของโรงงานอย่างน้อยสัปดาห์ละครั้ง และส่งตรวจสอบหน่วยงานภายนอกอย่างน้อยปีละ 2 ครั้ง

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

- มีขั้นตอนและวิธีการควบคุมกระบวนการผลิตเป็นไปตามข้อกำหนดของกระบวนการผลิตอย่างเคร่งครัด โดยมีการอบรมพนักงานผู้ปฏิบัติให้เข้าใจในงานที่ปฏิบัติและมีการทวนสอบอย่างน้อยเดือนละ 1 ครั้ง
- มีการตรวจสอบคุณภาพของผลิตภัณฑ์ In Line ทุกรุ่นที่ทำการผลิต และมีการเก็บบันทึกข้อมูลคุณภาพไว้เป็นหลักฐานตามอายุผลิตภัณฑ์ และหรือไม่น้อยกว่า 2 ปี
- กรณีที่ผลิตภัณฑ์มีคุณภาพไม่เป็นไปตามข้อกำหนด จะมีการแยกผลิตภัณฑ์รุ่นนั้นออกจากผลิตภัณฑ์ปกติ มีป้ายชี้บ่งและมีการจัดสถานที่เก็บไว้อย่างชัดเจน
- มีการควบคุมการเก็บรักษาผลิตภัณฑ์ให้เป็นไปตามข้อกำหนดอย่างเหมาะสม
- มีการจดบันทึกข้อมูลรายงานต่างๆ ที่ใช้ควบคุมกระบวนการผลิต เช่น บันทึกการตรวจสอบคุณภาพวัตถุดิบ บันทึกการตรวจสอบสารเคมีตกค้างในวัตถุดิบ บันทึกการควบคุมกระบวนการผลิต บันทึกการจัดเก็บผลิตภัณฑ์ บันทึกการตรวจสอบทางจุลชีววิทยาและทางเคมี และบันทึกการควบคุมคุณภาพในการขนส่ง วัน เดือน ปีที่ผลิต โดยข้อมูลทั้งหมดจะมีการจัดเก็บไว้นานตามอายุผลิตภัณฑ์ และหรือไม่น้อยกว่า 2 ปี

รายการที่ไม่เป็นไปตามข้อกำหนด

- ไม่พบรายการที่ไม่เป็นไปตามข้อกำหนด

ข้อกำหนดที่ 4 : การสุขาภิบาล

การประเมินเรื่องสุขาภิบาลโรงงานมีวัตถุประสงค์สำคัญเพื่อควบคุมป้องกันไม่ให้เกิดการปนเปื้อน รวมทั้งจัดหา และออกแบบสิ่งอำนวยความสะดวกต่างๆ ภายในอาคารผลิตให้เป็นไปตามหลักสุขาภิบาลที่ดี เช่น มีการจัดเตรียมถังขยะที่มีฝาปิด การจัดเตรียมห้องน้ำ ห้องส้วมให้เหมาะสม มีอุปกรณ์ทำความสะอาดและฆ่าเชื้อโรคให้พนักงานอย่างเพียงพอก่อนปฏิบัติงาน มีการจัดการกับของเสียที่เกิดจากกระบวนการผลิต โดยในการประเมินครั้งแรกพบข้อสังเกต เรื่องมาตรการป้องกันสัตว์พาหะนำเชื้อโรค จึงมีการแก้ไขดังแสดงในภาคผนวก ง-13 และทำการประเมินใหม่โดยมีผลการประเมินทางสุขาภิบาลของโรงงานได้คะแนนร้อยละ 100 ดังแสดงในภาคผนวก ข ซึ่งรายละเอียดการประเมินมีดังนี้

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

รายงานที่เป็นไปตามข้อกำหนด

- มีการปรับคุณภาพน้ำที่ใช้ในกระบวนการผลิต และมีคุณภาพตามมาตรฐานน้ำใช้ในโรงงาน
- มีภาชนะใส่ขยะพร้อมฝาปิด มีการแยกประเภทขยะ และวางในจุดที่เหมาะสมและเพียงพอ
- มีการจัดทำระบบระบายน้ำทิ้งอย่างเพียงพอและเหมาะสมตามจุดต่างๆ ในกระบวนการผลิต และมีการรักษาความสะอาดอย่างสม่ำเสมอ
- ห้องส้วมแยกออกจากสายการผลิตอย่างชัดเจน และมีมาตรการป้องกันการปนเปื้อนอย่างเหมาะสม
- มีห้องน้ำห้องส้วมจำนวนเพียงพอกับพนักงาน มีอ่างล้างมือ สบู่เหลว อ่างล้างเท้า และเครื่องทำความสะอาดมือติดตั้งในบริเวณที่เหมาะสม มีการรักษาความสะอาดอย่างสม่ำเสมอ และถูกต้องตามสุขลักษณะ
- มีอ่างล้างมือในบริเวณผลิตอย่างเพียงพอ โดยจัดให้พนักงานล้างมืออย่างน้อยชั่วโมงละ 2 ครั้ง และหรือตามความเหมาะสม
- มีมาตรการในการป้องกันไม่ให้สัตว์หรือแมลงเข้ามาในบริเวณการผลิตโดยจ้างผู้รับจ้างช่วงจากบริษัท เอ็ม.อิน (ประเทศไทย) จำกัด ซึ่งจัดส่งพนักงานมาประจำที่โรงงานจำนวน 1 คน ปฏิบัติงานทุกวัน และมีการประเมินผลอย่างน้อยเดือนละ 1 ครั้ง

รายการที่ไม่เป็นไปตามข้อกำหนด

- ไม่พบรายการที่ไม่เป็นไปตามข้อกำหนด

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

ข้อกำหนดที่ 5 : การบำรุงรักษาและการทำความสะอาด

การประเมินในขั้นตอนนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อประเมินการจัดการเรื่องการบำรุงรักษา การทำความสะอาด เพื่อให้อาคารสถานที่ อุปกรณ์ในการผลิต ตลอดจนวัสดุอุปกรณ์ต่างๆ ที่เกี่ยวข้องทั้งก่อน และหลังการผลิตให้อยู่ในสภาพสะอาด ถูกสุขลักษณะ โดยสม่ำเสมอ รวมทั้งวิธีการบำรุงรักษาให้อยู่ในสภาพที่ใช้งานได้อย่างมีประสิทธิภาพ ซึ่งผลการประเมินการบำรุงรักษาและ

การทำความสะอาดได้คะแนนร้อยละ 100 ดังแสดงในภาคผนวก ข ซึ่งมีรายละเอียดผลการประเมินดังนี้

รายงานที่เป็นไปตามข้อกำหนด

- อาคารอยู่ในสภาพที่สะอาด มีวิธีการดูแล และทำความสะอาด ที่เหมาะสม และสม่ำเสมอ
- เครื่องมือ เครื่องจักร และอุปกรณ์การผลิต มีการทำความสะอาดก่อนและหลังปฏิบัติงาน และมีการตรวจสอบความสะอาดก่อนเริ่มการผลิต รวมถึงการทำ Swab Test (ภาคผนวก ง-15)
- มีการจัดเก็บอุปกรณ์ที่ทำความสะอาดแล้วให้เป็นสัดส่วน และอยู่ในสภาพเหมาะสม และสามารถลดการปนเปื้อนจากเชื้อจุลินทรีย์ และฝุ่นละอองได้ดี
- การลำเลียงขนส่งภาชนะบรรจุ และอุปกรณ์ที่ทำความสะอาดแล้วอยู่ในลักษณะที่สามารถป้องกันการปนเปื้อนจากภายนอกได้ดี
- เครื่องมือ เครื่องจักร และอุปกรณ์การผลิต อยู่ในสภาพที่ใช้งานได้ดี
- มีการจัดทำแผนการทำความสะอาด และบันทึกผลการทำความสะอาด โดยมีการทวนสอบผลโดยแผนกควบคุมคุณภาพ
- มีการจัดเก็บสารเคมีทำความสะอาด และสารเคมีอื่นๆ โดยจัดแยกตามหมวดหมู่อย่างชัดเจน (ภาคผนวก ง-12) และมีการเบิกจ่ายอย่างเป็นระบบ FIFO

รายการที่ไม่เป็นไปตามข้อกำหนด

- ไม่พบรายการที่ไม่เป็นไปตามข้อกำหนด

ข้อกำหนดที่ 6 : บุคลากร และสุขลักษณะของผู้ปฏิบัติงาน

ขั้นตอนการประเมินนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อให้ความสำคัญด้านสุขอนามัยที่ดี ผลการประเมินเรื่องบุคลากร และสุขลักษณะของผู้ปฏิบัติงานได้คะแนนร้อยละ 100 ดังแสดงในภาคผนวก ข ซึ่งมีรายละเอียดผลการประเมินดังนี้

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

รายงานที่เป็นไปตามข้อกำหนด

- มีการกำหนดคุณสมบัติของผู้ปฏิบัติงานในส่วนต่างๆ ได้อย่างเหมาะสม และสอดคล้องกับกระบวนการผลิต
- การคัดเลือกพนักงานเข้าปฏิบัติงาน มีการตรวจสอบจากใบรับรองแพทย์ โดยพนักงานต้องไม่เป็นโรคติดต่อที่น่ารังเกียจตามข้อกำหนดของทรวงสาธารณสุข
- พนักงานที่ปฏิบัติงานในส่วนการผลิตที่สัมผัสอาหาร มีการตรวจสอบความสะอาดเล็บ การแต่งกาย รวมถึงการทำ Swab Test และการตรวจสอบเครื่องประดับต่างๆ ก่อนปฏิบัติงาน และในระหว่างการปฏิบัติงาน โดยพนักงานแผนกควบคุมคุณภาพ
- มีการกำหนดการแต่งกายอย่างชัดเจน ในส่วนการผลิตแต่ละส่วนเพื่อป้องกันการปนเปื้อนข้าม (ภาคผนวก ง-11)
- มีมาตรการสำหรับผู้ไม่เกี่ยวข้องกับการผลิตได้เหมาะสม ทั้งการแต่งกาย การปฏิบัติตัวก่อนและหลังเข้าสู่กระบวนการผลิต โดยมีพนักงานอธิบายทำความเข้าใจถึงการปฏิบัติตนขณะอยู่ในบริเวณที่มีการผลิต มีการเปลี่ยนเครื่องแต่งกายก่อนปฏิบัติหน้าที่ทุกครั้ง
- หัวหน้างานในส่วนการผลิตต่างๆ จะทำการทวนสอบพนักงานในสังกัดทุกครั้งที่พบปัญหาด้านสุขลักษณะ และสุ่มตรวจสอบอย่างน้อยวันละครั้งเพื่อใช้ในการประเมินผลการปฏิบัติงานของพนักงานประจำปี
- มีการจัดฝึกอบรมในเรื่องสุขลักษณะส่วนบุคคลให้กับพนักงานใหม่ก่อนการปฏิบัติงาน และมีการจัดการฝึกอบรมเรื่องสุขลักษณะส่วนบุคคลอย่างต่อเนื่องทั้งจากวิทยากรภายนอก และวิทยากรภายในโรงงานเอง โดยเฉลี่ยเวลาการฝึกอบรมต่อพนักงานในส่วนปฏิบัติการทั้งหมดสัปดาห์ละ 30 นาทีต่อคน

รายการที่ไม่เป็นไปตามข้อกำหนด

- ไม่พบรายการที่ไม่เป็นไปตามข้อกำหนด

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

จากการประเมินระบบ GMP ทั้ง 6 ข้อกำหนด ผู้ศึกษาได้ใช้แบบประเมินของสำนักงานคณะกรรมการอาหารและยา ดังแสดงรายละเอียดในภาคผนวก ข ซึ่งคะแนนในสถานที่ตั้งและตัวอาคารผลิต เครื่องมือ เครื่องจักรและอุปกรณ์ที่ใช้ในการผลิต การควบคุมกระบวนการผลิต การสุขาภิบาลภายในโรงงาน การบำรุงรักษาและการทำความสะอาด บุคลากรและสุขลักษณะส่วน

บุคคลของผู้ปฏิบัติงาน ได้คะแนนเต็ม คือร้อยละ 100 ในทุกข้อกำหนด ซึ่งถือว่าทางโรงงานผ่านเกณฑ์ GMP ตามกฎขององค์การอาหารและยา และผลการประเมินโรงงานอยู่ในเกณฑ์ดีมาก นอกจากนี้ยังไม่พบข้อบกพร่องร้ายแรงที่จะก่อให้เกิดการปนเปื้อนซึ่งจะเป็นอันตรายต่อผู้บริโภค จากการสังเกตพบว่าผู้บริหารระดับสูงของบริษัท มีความเข้าใจและตะหนักถึงความสำคัญของความปลอดภัยต่อผู้บริโภคเป็นหลัก จึงมีส่วนในการผลักดันระบบ GMP ให้ดำเนินการได้อย่างต่อเนื่อง

สรุปได้ว่าการผลิตมะม่วงแช่เยือกแข็งของโรงงานเชียงใหม่โฟรเซ่นฟูดส์ จำกัด (มหาชน) มีมาตรฐานผ่านเกณฑ์ GMP ดังนั้นจึงสามารถดำเนินการศึกษาอันตรายและวิเคราะห์จุดควบคุมวิกฤตในระบบ HACCP ต่อไปได้

4.1.3 รายละเอียดและวัตถุประสงค์ในการใช้ผลิตภัณฑ์ ขั้นตอนการผลิตมะม่วงแช่เยือกแข็ง และแผนผังโรงงาน

ในการจัดทำระบบ HACCP นั้น การอธิบายรายละเอียดผลิตภัณฑ์ การทำแผนผังโรงงาน และการทำรายละเอียดการผลิตเป็นขั้นตอนที่สำคัญมาก เพราะเป็นขั้นตอนที่ช่วยให้ทราบถึงคุณลักษณะของผลิตภัณฑ์อย่างชัดเจน หากมีรายละเอียดข้อมูลที่ครบถ้วนสมบูรณ์ ก็จะสามารถระบุอันตรายที่อาจเกิดขึ้นในกระบวนการผลิตอาหารได้อย่างถูกต้อง (สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม, 2542)

4.1.3.1 รายละเอียดและวัตถุประสงค์ในการใช้ผลิตภัณฑ์ (Product Description and Intended Use)

รายละเอียดและวัตถุประสงค์ในการใช้ผลิตภัณฑ์มะม่วงแช่เยือกแข็ง แสดงดังตาราง 4.1 โดยระบุถึงชื่อของผลิตภัณฑ์ คือ มะม่วงแช่เยือกแข็ง ที่ต้องมีคุณสมบัติของผลิตภัณฑ์ที่ผ่านการแช่เยือกแข็งจนมีอุณหภูมิใจกลางของชิ้นมะม่วงมากกว่าหรือเท่ากับ -18 °ซ โดยจัดเก็บภายใต้อุณหภูมิไม่สูงกว่า -18 °ซ โดยมีอายุการเก็บไม่เกิน 24 เดือน

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

ตาราง 4.1 รายละเอียดและวัตถุประสงค์ในการใช้ผลิตภัณฑ์มะม่วงแช่เยือกแข็ง

1. ชื่อผลิตภัณฑ์ Product Name	:	ผลิตภัณฑ์มะม่วงแช่เยือกแข็ง [Frozen Mango]
2. คุณสมบัติของผลิตภัณฑ์ Important Product Characteristics	:	วัตถุดิบมะม่วงมีน้ำหนัก >300 กรัมต่อลูก มีการตรวจสอบคุณภาพโดย Q.C ก่อนนำมาเก็บเข้า Chill Room เมื่อเริ่มทำการผลิตโดยการคัดขนาดของผลที่มีลักษณะใกล้เคียงกันทางด้านกายภาพ (สี,รูปทรง) นำมาล้างน้ำสะอาดและล้างต่อด้วยคลอรีน 300-500 พีพีเอ็ม. คัดตำหนิ,ล้างน้ำคลอรีน 100-200 พีพีเอ็ม.อีก 2 ครั้ง,ผ่าน U.V. Room,ปอกเปลือก/ผ่าครึ่ง/เอาเมล็ดในออก,ล้างน้ำด้วยคลอรีน 100-150 พีพีเอ็ม. เข้าเครื่อง ตัดลูกเต๋า 1.5x2.5 ซม., Shaker/Spray แยกเศษออก,ล้างน้ำคลอรีน 20-50 พีพีเอ็ม. ล้างน้ำ Spray 0.1-1 พีพีเอ็ม.แล้ว Freeze ด้วยระบบทำความเย็น $CO_{2\,[gas.]}$ ให้ได้ผลิตภัณฑ์หลัง Freezed ไม่สูงกว่า -18 °ซ บรรจุลงถุง ชั่งน้ำหนัก ปิดผนึกปากถุง ผ่านเครื่องตรวจจับโลหะบรรจุกล่อง ยิงกล่องจะเป็นผลิตภัณฑ์สำเร็จรูป ขั้นตอนระหว่างการบรรจุนี้อุณหภูมิต้องไม่สูงกว่า -12 °ซ เก็บเข้าใน Cold Storage ที่อุณหภูมิห้องไม่สูงกว่า -20 °ซ จัดส่งโดยที่อุณหภูมิ ผลิตภัณฑ์สำเร็จรูปไม่สูงกว่า -18 °ซ
3. ลักษณะการใช้ผลิตภัณฑ์ How Is It To Be Used ?	:	ผลิตภัณฑ์นี้ เป็นผลิตภัณฑ์สำเร็จรูป สามารถรับประทานได้โดยละลายก่อนการบริโภค หรือทำตามคำแนะนำบนฉลากกำกับผลิตภัณฑ์
4. ภาชนะบรรจุ Packaging	:	บรรจุในถุง Nylon และหรือ Polyethylene ขนาด 300 กรัม และหรือตามขนาดที่ลูกค้ากำหนดพร้อมบรรจุในกล่องลูกฟูก
5. อายุการเก็บรักษา Shelf Life	:	อายุการเก็บนาน 2 ปี ตั้งแต่วันที่ผลิต (ในสภาวะที่ควบคุมอุณหภูมิของการเก็บรักษาผลิตภัณฑ์ ไม่สูงกว่า -18 °ซ)
6. ลักษณะการจำหน่าย Where Will It Be Sold ?	:	ส่งจำหน่ายต่างประเทศ โดยผ่านตัวแทนจำหน่าย หรือผู้ค้าส่ง
7. รายละเอียดที่กำกับบนฉลาก Ink Instructions Label	:	ถุงและหรือกล่องบรรจุ จะระบุชนิดของผลิตภัณฑ์, ขนาดบรรจุ, วันหมดอายุและหรือวันผลิต, วิธีใช้ผลิตภัณฑ์, วิธีการเก็บรักษาผลิตภัณฑ์ที่ -18 °ซ, ผู้ผลิต และผู้นำเข้า (ระบุเป็นภาษาต่างประเทศ ที่มีความหมายตรงกับภาษาไทยที่กำหนดไว้ข้างต้น)

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

ตาราง 4.1 (ต่อ)

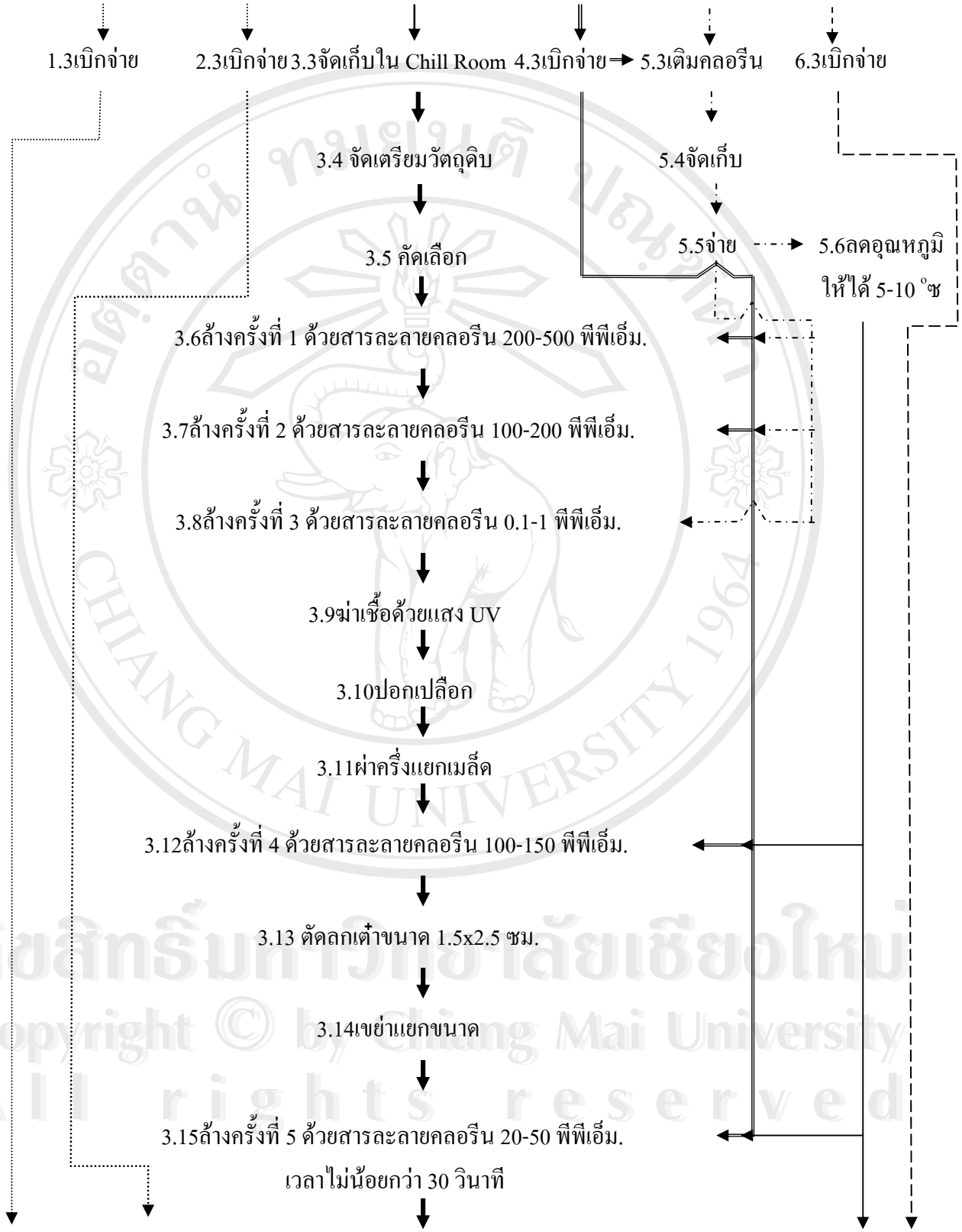
8. การควบคุมการกระจายสินค้า Special Distribution Control	: ขนส่งสินค้าภายในประเทศด้วยรถตู้คอนเทรนเนอร์ ที่ควบคุมอุณหภูมิการขนส่งไม่สูงกว่า -18 °ซ และขนส่งสินค้าต่อไปยังต่างประเทศ โดยทางเรือที่ควบคุมอุณหภูมิตู้คอนเทนเนอร์ ตลอดการขนส่ง ไม่สูงกว่า -18 °ซ
9. วัตถุประสงค์ในการใช้ Intend Use	: ผู้บริโภคทั่วไป และหรือใช้เป็นส่วนประกอบหรือส่วนผสมสำหรับผลิตภัณฑ์ใหม่

4.1.3.2 รายละเอียดขั้นตอนการผลิต (Process Step Description) และแผนภูมิการผลิต (Process Flow Diagram)

ขั้นตอนการผลิตและแผนภูมิการผลิต เป็นขั้นตอนที่ต้องมาจากการปฏิบัติจริง และต้องครบถ้วนสมบูรณ์ เนื่องจากขั้นตอนดังกล่าวสามารถนำไปใช้ในการระบุอันตรายที่อาจเกิดขึ้นในแต่ละขั้นตอนได้ ขั้นตอนการผลิตที่ศึกษาได้เริ่มจากการรับวัตถุดิบมะม่วงสด การล้างทำความสะอาด การปอกเปลือก และการตัดแต่งชิ้นมะม่วง การแช่เยือกแข็งมะม่วง การบรรจุ การจัดเก็บ ไปจนถึงการขนส่ง รายละเอียดขั้นตอนการผลิตต่างๆ แสดงในรูป 4.1 และตาราง 4.2

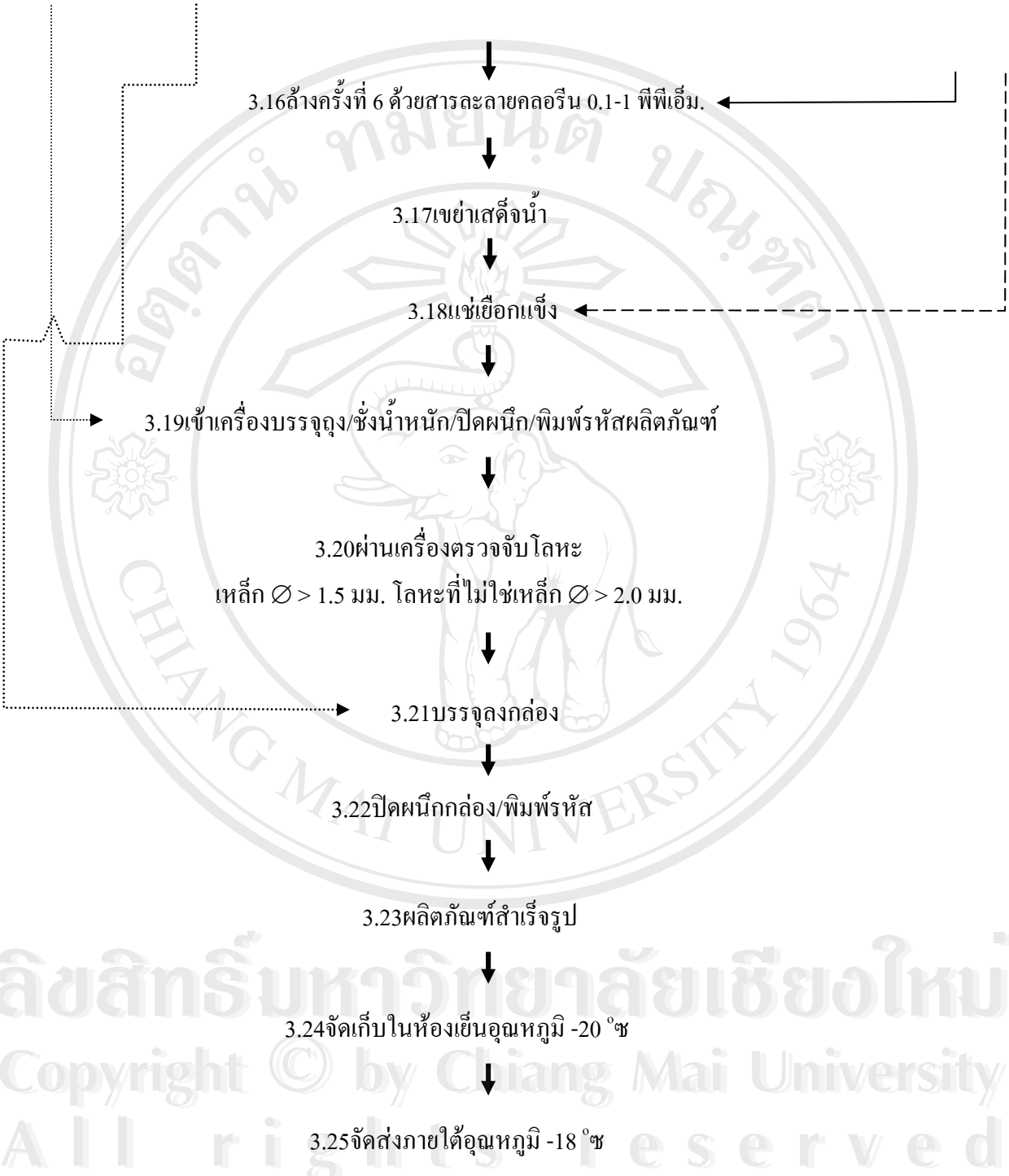
รูป 4.1 แผนภูมิการผลิตมะม่วงแช่เยือกแข็ง

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved



รูป 4.1 (ต่อ)

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved



รูป 4.1 (ต่อ)

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

ตาราง 4.2 รายละเอียดของขั้นตอนการผลิตมะม่วงแช่เยือกแข็ง

ขั้นตอน	ชื่อขั้นตอน	รายละเอียดของขั้นตอน
1	ถุง	บรรจุภัณฑ์ที่สัมผัสกับอาหารโดยตรง เช่น ถุง Nylon และหรือ ถุง Polyethylene
1.1	ตรวจรับ	สุ่มตรวจสอบคุณภาพทางกายภาพ และทางจุลชีววิทยา ทุก Lot ที่เข้าสู่โรงงาน ตรวจสอบ Certificate of Analysis (COA.)พร้อมแจ้งสถานะการเบิกจ่าย Bar Code
1.2	จัดเก็บ	จัดเก็บถุงในบริเวณที่สะอาด และสามารถป้องกันการปนเปื้อนจากสิ่งแปลกปลอม และสัตว์พาหะนำโรค
1.3	เบิกจ่าย	เบิกจ่ายด้วยระบบ Bar Code ป้องกันการเบิกจ่ายที่ผิดพลาด
2	กล่อง	บรรจุภัณฑ์ที่ใช้สำหรับรวมหน่วยผลิตภัณฑ์ และป้องกันผลิตภัณฑ์ภายใน
2.1	ตรวจรับ	สุ่มตรวจสอบคุณภาพทางกายภาพ และทางจุลชีววิทยา ทุก Lot ที่เข้าสู่โรงงาน ตรวจสอบ COA.พร้อมแจ้งสถานะการเบิกจ่าย Bar Code
2.2	จัดเก็บ	จัดเก็บถุงในบริเวณที่สะอาด และสามารถป้องกันการปนเปื้อนจากสิ่งแปลกปลอม และสัตว์พาหะนำโรค
2.3	เบิกจ่าย	เบิกจ่ายด้วยระบบ Bar Code ป้องกันการเบิกจ่ายที่ผิดพลาด
3.	**มะม่วง**	ใช้เป็นวัตถุดิบหลักในการผลิต มีขนาดผล มากกว่า 300 กรัมต่อผล มีลักษณะทางกายภาพที่สมบูรณ์ ไม่พบตำหนิ และโรคทำลายจนถึงเนื้อในของผิวมะม่วง
3.1	ตรวจรับ	-สุ่มตรวจสอบคุณภาพทางเคมี (Pesticides) ที่สวนก่อนส่งเข้าโรงงาน 7 วัน -ตรวจสอบคุณภาพทางกายภาพ เช่น สี ขนาด ความอ่อนแก่ และตำหนิทุกๆ Collector ณ โรงงาน พร้อมกำหนด Grade -ตรวจสอบคุณภาพทางเคมี เช่น TSS., pH, Pesticides ณ โรงงาน

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ตาราง 4.2 (ต่อ)

ขั้นตอน	ชื่อขั้นตอน	รายละเอียดของขั้นตอน
3.2	ชั่งน้ำหนัก	-เพื่อตรวจสอบน้ำหนักวัตถุดิบให้ตรงกับแผนการผลิตแจ้งต่อฝ่ายส่งเสริมการเกษตรถ้าน้ำหนักวัตถุดิบเข้า ± เกินร้อยละ 10 -ชั่งน้ำหนักวัตถุดิบมะม่วงแยกตาม Grade แต่ละ Collector เพื่อใช้แยกวัตถุดิบในการสอบกลับได้ของผลิตภัณฑ์ -ติดป้ายชี้บ่งในแต่ละตะกร้าในระหว่างการชั่งน้ำหนัก
3.3	จัดเก็บใน Chill Room	เนื่องจากการรับวัตถุดิบต้องรับก่อนเปิดสายการผลิต1-2 ชม.ในแต่ละวัน โดยจะเริ่มสะสมจำนวนวัตถุดิบ และจำแนก Grade วัตถุดิบ เพื่อจัดลำดับการผลิต จึงต้องมีการจัดเก็บวัตถุดิบไว้ในห้องที่ควบคุมอุณหภูมิ และความชื้นเพื่อรอการผลิต ในส่วนของมะม่วงจะควบคุมอุณหภูมิห้อง Chill ที่ 2-5 °ซ ความชื้นสัมพัทธ์ร้อยละ 85-90 เก็บไว้ไม่เกิน 24 ชม.
3.4	จัดเตรียมวัตถุดิบ	นำวัตถุดิบจากห้อง Chill เข้าสายการผลิตตามแผนการผลิตโดยดูจากป้ายลำดับวัตถุดิบในแต่ละ Pallet
3.5	คัดเลือก	คัดเลือกวัตถุดิบที่ไม่ได้มาตรฐานการผลิตออก เช่น ลูกเน่าเพื่อลดการปนเปื้อนของเชื้อจุลินทรีย์ และลดการสูญเสียพลังงานที่ใช้ในการผลิตของไม่ได้มาตรฐาน โดยทำการคัดร้อยละ 100 จากสายพานคัดตำหนิ (ระบบสายพานต่อเนื่อง)
3.6	ล้างครั้งที่ 1 ด้วยสารละลายคลอรีน 200-500 พีพีเอ็ม.	-ล้างทำความสะอาดวัตถุดิบด้วยเครื่องล้างระบบน้ำ Over Flow เพื่อขจัดสิ่งสกปรกทางกายภาพ เช่น ดิน กรวด ทราย -ลดปริมาณเชื้อจุลินทรีย์ที่ติดมากับวัตถุดิบด้วยสารละลายคลอรีนความเข้มข้น 200-500 พีพีเอ็ม. นาน 2 นาที (ระบบสายพานต่อเนื่อง)

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ตาราง 4.2 (ต่อ)

ขั้นตอน	ชื่อขั้นตอน	รายละเอียดของขั้นตอน
3.7	ล้างครั้งที่ 2 ด้วยสารละลายคลอรีน 100-200 พีพีเอ็ม.	ล้างทำความสะอาดด้วยเครื่องล้างระบบ Spray เพื่อลดปริมาณเชื้อจุลินทรีย์ที่ติดมากับวัตถุดิบด้วยสารละลายคลอรีนความเข้มข้น 100-200 พีพีเอ็ม. นาน 3 นาที (ระบบสายพานต่อเนื่อง)
3.8	ล้างครั้งที่ 3 ด้วยสารละลายคลอรีน 0.1-1 พีพีเอ็ม.	ล้างทำความสะอาดด้วยเครื่องล้างระบบ Spray เพื่อลดปริมาณเชื้อจุลินทรีย์และสารเคมีต่างๆ ที่ติดมากับวัตถุดิบด้วยสารละลายคลอรีนความเข้มข้น 0.1-1 พีพีเอ็ม. นาน 3 นาที (ระบบสายพานต่อเนื่อง)
3.9	ฆ่าเชื้อด้วยแสง UV	ฆ่าเชื้อที่พื้นผิวของวัตถุดิบโดยผ่านอุโมงค์แสง UV-C นาน 2 นาที (ระบบสายพานต่อเนื่อง)
3.10	ปอกเปลือก	-ปอกเปลือกด้วยพนักงานฝ่ายผลิต 1 ภายในห้องปอกเปลือกด้วยสายพานต่อเนื่องความเร็วรอบ 1 นาทีต่อ 1 ม. (สายพานยาว 5 ม.) กำหนดอัตราการปอกไม่ต่ำกว่า 5 ผลมะม่วงต่อ1 นาที -ควบคุมระบบปรับอากาศ Air Cleaner และอุณหภูมิห้อง 8-10 °ซ -เปลี่ยนอุปกรณ์ที่ใช้ในการปอกเปลือกวัตถุดิบทุกๆ 30 นาที พร้อมทำความสะอาดมือพนักงานและส่วนที่สัมผัสอาหารด้วยสารละลายคลอรีน 50-100 พีพีเอ็ม.
3.11	ผ่าครึ่งแยกเมล็ด	-ผ่าครึ่งแยกเมล็ดด้วยพนักงานฝ่ายผลิต 2 ภายในห้องตัดแต่งแยกเมล็ดด้วยสายพานต่อเนื่องความเร็วรอบ 1 นาทีต่อ 2 ม. (สายพานยาว 5 ม.) กำหนดอัตราการตัดแต่งปอกไม่ต่ำกว่า 10 ผลมะม่วงต่อ 1 นาที -ควบคุมระบบปรับอากาศ Air Cleaner และอุณหภูมิห้อง 8-10 °ซ -เปลี่ยนอุปกรณ์ที่ใช้ในการตัดแต่งทุกๆ 30 นาที พร้อมทำความสะอาดมือพนักงานและส่วนที่สัมผัสอาหารด้วยสารละลายคลอรีน 50-100 พีพีเอ็ม.

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

ตาราง 4.2 (ต่อ)

ขั้นตอน	ชื่อขั้นตอน	รายละเอียดของขั้นตอน
3.12	ล้างครั้งที่ 4 ด้วยสารละลายคลอรีน 100-150 พีพีเอ็ม.	ล้างทำความสะอาดด้วยเครื่องล้างระบบ Spray เพื่อลดปริมาณเชื้อจุลินทรีย์ที่ติดมากับวัตถุดิบด้วยสารละลายคลอรีนความเข้มข้น 100-150 พีพีเอ็ม. ที่อุณหภูมิสารละลาย 1-3 °ซ นาน 1 นาที (ระบบสายพานต่อเนื่อง) -ควบคุมระบบปรับอากาศ Air Cleaner และอุณหภูมิห้อง 8-10 °ซ
3.13	ตัดลูกเต๋าขนาด 1.5x2.5 ซม.	-เข้าเครื่องตัดลูกเต๋า ให้มีขนาด 1.5x2.5 ซม. -ควบคุมระบบปรับอากาศ Air Cleaner และอุณหภูมิห้อง 8-10 °ซ
3.14	เขย่าแยกขนาด	เข้าเครื่องเขย่าเพื่อแยกเศษมะม่วงออกจากมะม่วง ตัดลูกเต๋า
3.15	ล้างครั้งที่ 5 ด้วยสารละลายคลอรีน 20-50 พีพีเอ็ม.	ล้างทำความสะอาดด้วยเครื่องล้างระบบ Spray เพื่อลดปริมาณเชื้อจุลินทรีย์ที่ติดมากับวัตถุดิบด้วยสารละลายคลอรีนความเข้มข้น 20-50 พีพีเอ็ม. ที่อุณหภูมิสารละลาย 1-3 °ซ ไม่น้อยกว่า 30 นาที (ระบบสายพานต่อเนื่อง) -ควบคุมระบบปรับอากาศ Air Cleaner และอุณหภูมิห้อง 8-10 °ซ
3.16	ล้างครั้งที่ 6 ด้วยสารละลายคลอรีน 0.1-1 พีพีเอ็ม.	-ล้างทำความสะอาดด้วยเครื่องล้างระบบ Spray เพื่อเจือจางปริมาณสารเคมีที่ใช้ล้างวัตถุดิบ ด้วยสารละลายคลอรีนความเข้มข้น 0.1-1 พีพีเอ็ม. ที่อุณหภูมิสารละลาย 1-3 °ซ (ระบบสายพานต่อเนื่อง) -ควบคุมระบบปรับอากาศ Air Cleaner และอุณหภูมิห้อง 8-10 °ซ
3.17	เขย่าเสด็จน้ำ	-เข้าเครื่องเขย่าเพื่อเสด็จน้ำออกก่อนการแช่เยือกแข็ง
3.18	แช่เยือกแข็ง	เข้าเครื่องแช่เยือกแข็งแบบ Cryogenic ที่ใช้ CO_2 เป็นสารทำความเย็นในผลิตภัณฑ์โดยควบคุมอุณหภูมิภายในห้อง Freeze ไม่สูงกว่า -70 °ซ เวลาไม่น้อยกว่า 6 นาที อุณหภูมิใจกลางผลิตภัณฑ์หลัง Freeze ไม่สูงกว่า -18 °ซ

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ตาราง 4.2 (ต่อ)

ขั้นตอน	ชื่อขั้นตอน	รายละเอียดของขั้นตอน
3.19	เข้าเครื่องบรรจุถุง/ชั่งน้ำหนัก/ปิดผนึก/พิมพ์รหัสผลิตภัณฑ์	-เข้าเครื่องบรรจุอัตโนมัติแบบ Aseptic ชั่งน้ำหนักตามค่าที่กำหนด Seal ปิดปากถุง พิมพ์วัน เวลาที่ผลิต วันหมดอายุ รหัสผลิตภัณฑ์ที่ใช้ในการสอบกลับได้ของผลิตภัณฑ์ และหรือตามที่ลูกค้ากำหนด
3.20	ผ่านเครื่องตรวจจับโลหะ เหล็กขนาด ∅ > 1.5 มม. โลหะที่ไม่ใช่เหล็ก ∅ > 2.0 มม.	นำผลิตภัณฑ์หลังจากผ่านเครื่องบรรจุ ผ่านเครื่องตรวจจับโลหะ เครื่องจะ Reject ถุงผลิตภัณฑ์ที่พบโลหะออกจากสายพานลำเลียงปกติ โดยกำหนดค่าการตรวจจับโลหะ แบ่งเป็นตรวจจับเหล็กขนาด ∅ > 1.5 มม. และโลหะที่ไม่ใช่เหล็ก ∅ > 2.0 มม. และมีการทดสอบประสิทธิภาพของเครื่องด้วย Test Piece ด้วยเหล็กขนาด = 1.5 มม. และโลหะที่ไม่ใช่เหล็ก = 2.0 มม. ก่อนเริ่มการผลิต และทุกๆ 30 นาทีในระหว่างการผลิต
3.21	บรรจุลงกล่อง	นำผลิตภัณฑ์ที่ผ่านเครื่องตรวจจับโลหะมาบรรจุลงกล่องตามจำนวนที่กำหนด
3.22	ปิดผนึกกล่อง/พิมพ์รหัส	ปิดผนึกกล่องด้วยเครื่องปิดผนึกกล่องพร้อมพิมพ์รหัสผลิตภัณฑ์ที่ใช้ในการสอบกลับ และจำแนกจำนวนกล่องที่ผลิต และหรือตามที่ลูกค้ากำหนด
3.23	ผลิตภัณฑ์สำเร็จรูป	ทำการสุ่มตรวจสอบผลิตภัณฑ์สำเร็จรูป เพื่อตรวจสอบคุณภาพทางกายภาพ เคมี และจุลชีววิทยาในแต่ละ Lot การผลิต
3.24	จัดเก็บใน Cold Room อุณหภูมิห้องไม่สูงกว่า -20 °ซ	นำผลิตภัณฑ์สำเร็จรูปจัดเก็บในห้องเย็นตามลำดับการผลิตโดยควบคุมอุณหภูมิห้องไม่สูงกว่า -20 °ซ
3.25	จัดส่งภายใต้อุณหภูมิไม่สูงกว่า -18 °ซ	ทำการขนส่งโดยรถขนส่งที่ควบคุมอุณหภูมิภายในตู้บรรจุผลิตภัณฑ์สำเร็จรูปไม่สูงกว่า -18 °ซ

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ตาราง 4.2 (ต่อ)

ขั้นตอน	ชื่อขั้นตอน	รายละเอียดของขั้นตอน
4.	**คลอรีน**	เป็นสารเคมีสำหรับฆ่าเชื้อ โดยมีสูตรทางเคมี NaOCl ใช้เป็นสารละลายที่มีความเข้มข้นเหมาะสมสำหรับการฆ่าเชื้อในขั้นตอนการล้างต่างๆ ในกระบวนการผลิต และใช้ฆ่าเชื้อในน้ำใช้ภายในโรงงาน
4.1	ตรวจรับ	ทำการสุ่มตรวจสอบความเข้มข้นของคลอรีนที่เข้ามาทุก Lot ตาม COA. ที่ส่งมา
4.2	เบิกจ่าย	ควบคุมปริมาณตามใบเบิกจ่าย และควบคุมปริมาณความเข้มข้นที่ใช้ในการเบิกจ่าย ณ จุดต่างๆ ในการผลิต
5.	**น้ำบาดาล**	น้ำที่ใช้ในกระบวนการผลิตได้มาจากน้ำบาดาลโดยผ่านระบบปรับสภาพน้ำให้มีคุณภาพน้ำตามมาตรฐานน้ำสำหรับการบริโภค
5.1	น้ำดิบ	น้ำที่สูบจากใต้ดินโดยมีความลึกในการสูบมากกว่า 90 ม. นำมาผ่านตะแกรงปะทะเพื่อเพิ่มพื้นที่ผิวสัมผัสของน้ำให้สัมผัสอากาศก่อนการกรอง
5.2	กรอง	น้ำดิบที่ผ่านตะแกรงปะทะจะถูกนำเข้าเครื่องกรองสารเคมีและโลหะหนักออกจนมีคุณภาพน้ำตามมาตรฐาน
5.3	เติมคลอรีน	น้ำที่ผ่านการกรองทางกายภาพและเคมีแล้วจะถูกลำเลียงมาเติมคลอรีนให้มีความเข้มข้น 0.1-1 พีพีเอ็ม. เพื่อฆ่าเชื้อจุลินทรีย์ที่อยู่ในน้ำ
5.4	จัดเก็บ	น้ำที่ผ่านการฆ่าเชื้อแล้วจะถูกเก็บไว้ในถังขนาด 60 ม.^{3}
5.5	จ่าย	น้ำจะถูกจ่ายไปใช้ภายในโรงงานโดยมีการควบคุมคุณภาพน้ำใช้ในโรงงาน โดยการสุ่มตรวจสอบคุณภาพทางกายภาพ เคมี และทางจุลชีววิทยาทุกๆ 7 วัน
5.6	ลดอุณหภูมิให้ได้ 5-10 ^{o}ซ	น้ำในส่วนที่ใช้ล้างผลิตภัณฑ์หลักการตัดแต่งกำหนดให้มีอุณหภูมิ 5-10 ^{o}ซ เพื่อลดอุณหภูมิผลิตภัณฑ์ก่อนการแช่เยือกแข็ง

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

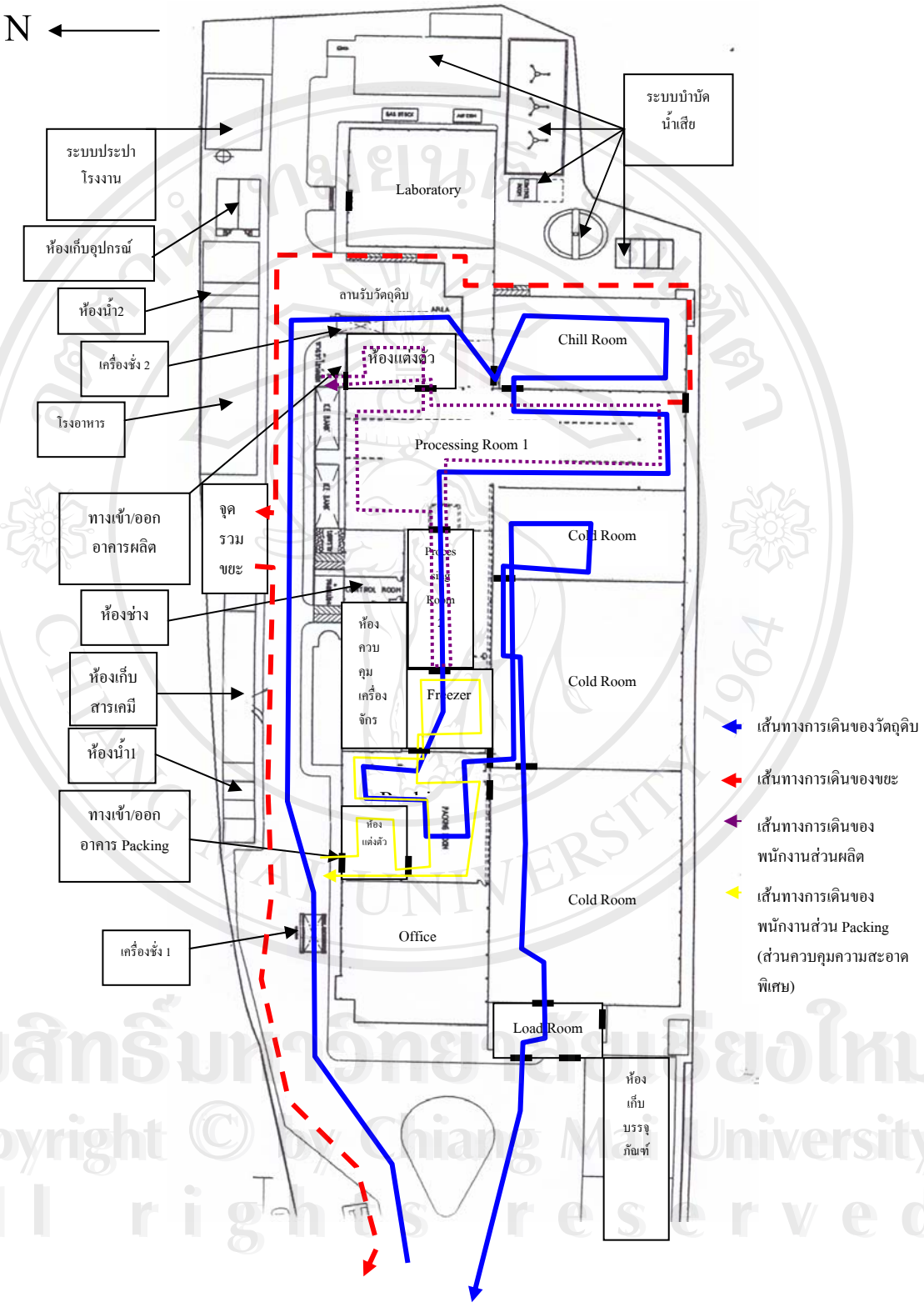
ตาราง 4.2 (ต่อ)

ขั้นตอน	ชื่อขั้นตอน	รายละเอียดของขั้นตอน
6.	**CO_2**	ใช้สำหรับกระบวนการแช่เยือกแข็งผลิตภัณฑ์
6.1	ตรวจรับ	ตรวจรับโดยการตรวจสอบปริมาณ และความหนาแน่นจากเครื่องวัดให้ครบตามจำนวนการจัดส่งใน COA.
6.2	จัดเก็บ	เนื่องจาก CO_2 จะต้องจัดเก็บในสถานะของเหลวทำให้ต้องบรรจุในถังควบคุมความดันบรรยากาศพิเศษ ก่อนจ่ายมาใช้ในระบบแช่เยือกแข็ง
6.3	เบิกจ่าย	CO_2 จะถูกจ่ายมาตามท่อเข้าเครื่องแช่เยือกแข็งในสถานะของเหลวเมื่อพบสภาวะความดันปกติจะเปลี่ยนสถานะส่วนหนึ่งเป็นก๊าซ และอีกส่วนหนึ่งเป็นของแข็งและระเหิดกลายเป็นก๊าซ CO_2 ภายในเครื่องแช่เยือกแข็งทำให้อุณหภูมิภายในเครื่องลดต่ำลง

4.1.3.3 แผนผังโรงงาน

แผนผังโรงงานเป็นรายละเอียดอีกประการที่ช่วยบงชี้อันตรายที่อาจเกิดขึ้นได้ และมีโอกาสปนเปื้อนข้ามมาสู่อาหาร แผนผังโรงงานของ บริษัท เชียงใหม่โฟรเซ่นฟูดส์ จำกัด (มหาชน) จะแสดงตั้งแต่ส่วนรับวัตถุดิบ บริเวณห้องผลิต ห้องบรรจุ ห้องเก็บรักษาผลิตภัณฑ์ รวมทั้งเส้นทางการเคลื่อนย้ายผลิตภัณฑ์ เส้นทางการเดินของพนักงานในโรงงาน และแสดงประตูทางเข้า-ออกอย่างชัดเจน ซึ่งรายละเอียดแผนผังโรงงานของสายการผลิตมะม่วงแช่เยือกแข็ง แสดงไว้ในรูป 4.2

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved



รูป 4.2 แผนผังโรงงาน

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

จากรูป 4.2 จะเห็นว่าแผนผังโรงงานของบริษัท เชียงใหม่โฟรเซ่นฟูดส์ จำกัด (มหาชน) ประกอบไปด้วยส่วนรับวัตถุดิบ ส่วนการผลิต ส่วนการบรรจุ และส่วนการเก็บรักษาสินค้า แบ่งแยกกันชัดเจนโดยมีอาคารผลิตผลไม้แช่เยือกแข็ง แยกออกจากอาคารผลิตผักแช่เยือกแข็ง ส่วนห้องเย็นสำหรับเก็บรักษาแบ่งเป็น 7 ห้อง แยกตามผลิตภัณฑ์ที่เก็บ และมีห้องสำหรับ Load ผลิตภัณฑ์โดยเฉพาะซึ่งมีการควบคุมอุณหภูมิ ส่วนกิจกรรมอื่นๆ ภายในตัวโรงงาน เช่น ส่วนสำนักงาน ห้องปฏิบัติการ ส่วนซ่อมบำรุง โรงอาหาร ห้องน้ำ บ่อบำบัดน้ำเสีย และส่วนปรับปรุงคุณภาพน้ำมีการแบ่งแยกเป็นสัดส่วนเฉพาะ

การวางผังของโรงงานอยู่ในลักษณะที่แบ่งเป็นสัดส่วนโดยมีการกั้นห้องแบ่งแยกเป็นส่วนต่างๆ อย่างชัดเจน ผนังส่วนใหญ่ใช้เป็นผนังสำเร็จ มีฉนวนภายในสำหรับป้องกันอุณหภูมิให้คงที่ และส่วนที่เป็นหน้าต่างใสจะทำจากพลาสติกใสชนิดพิเศษสำหรับโรงงานอาหารโดยเฉพาะซึ่งเมื่อเกิดการกระแทกจากวัสดุต่างๆ จะมีความเหนียวเป็นพิเศษไม่แตกเป็นเศษเหมือนแก้ว หรือกระจก และมีคุณสมบัติในการป้องกันฝ้าและหยดน้ำเกาะ

บริเวณส่วนการผลิตมีการจัดทางเข้าออกที่ชัดเจน มีห้องสำหรับเก็บชุดและอุปกรณ์ต่างๆ มีการแบ่งส่วนพื้นที่โดยแบ่งเป็น Low care area และ High care area ในส่วนของ High care area มีข้อกำหนดห้ามนำชุดและอุปกรณ์ออกจากพื้นที่ โดยบริษัทได้จัดเตรียมชุดไว้ให้เปลี่ยนก่อนเข้าพื้นที่ และมีการจัดพนักงานทำความสะอาดชุดและอุปกรณ์ดังกล่าวทุกวัน

4.1.4 การวิเคราะห์อันตราย (Hazard analysis)

การวิเคราะห์อันตรายเป็นขั้นตอนที่ต้องมีการวิเคราะห์ให้ครบถ้วน เพื่อช่วยในการกำหนดจุดควบคุมวิกฤตได้ถูกต้อง โดยทำการระบุอันตรายที่เกิดขึ้นในแต่ละขั้นตอน ซึ่งอันตรายสามารถแยกเป็น 3 ประเภท คือ อันตรายทางกายภาพ อันตรายทางเคมี และอันตรายทางชีวภาพ อันตรายที่พบในการผลิตมะม่วงแช่เยือกแข็งแสดงในตาราง 4.3

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

ตาราง 4.3 ข้อมูลการกำหนดอันตราย (Term of reference) ของการผลิตมะม่วงแช่เยือกแข็ง

อันตรายทางกายภาพ	อันตรายทางเคมี	อันตรายทางชีวภาพ
เศษโลหะจากเครื่องตัดลูกเต๋า และชิ้นส่วนเครื่องจักร	คลอรีนที่ตกค้างจากการใช้ความเข้มข้นของคลอรีน และเวลาในการล้างมากเกินไป	*E. coli* *S. aureus* *B. cereus* *C. perfringens* *Salmonella* spp.

หมายเหตุ

- อันตรายทางชีวภาพจากการปนเปื้อนจากสุขลักษณะส่วนบุคคล ควบคุมโดยใช้ขั้นตอนการควบคุมสุขลักษณะส่วนบุคคลในระบบ GMP
- อันตรายทางชีวภาพจากการปนเปื้อนจากภาชนะอุปกรณ์ เครื่องจักร ที่ไม่สะอาด ควบคุมโดยใช้ขั้นตอนการควบคุมการทำความสะอาดในระบบ GMP
- อันตรายทางกายภาพจากการปนเปื้อนจากแก้ว กระจก พลาสติก ที่ติดตั้งในโรงงาน และจากอุปกรณ์ ควบคุมโดยใช้ขั้นตอนการควบคุมแก้ว กระจก พลาสติก ในระบบ GMP

จากข้อมูลในตาราง 4.3 สามารถอธิบายอันตรายทั้ง 3 ด้านได้ดังนี้ อันตรายทางกายภาพ (P) เป็นอันตรายที่เกิดจากการปนเปื้อนของสิ่งแปลกปลอมทางกายภาพที่อาจก่อให้เกิดอันตรายต่อผู้บริโภค เช่น เศษโลหะจากเครื่องตัดลูกเต๋า ซึ่งอาจทำให้ฟันของผู้บริโภคแตกหักได้ และหากเป็นเศษโลหะที่แหลมอาจเกิดบาดแผลได้ ส่วนอันตรายจากเศษหิน ทราย และกรวด ยังไม่เคยมีรายงานว่าพบมาก่อน เนื่องจากโรงงานมีระบบการล้างทำความสะอาดหลายขั้นตอน ดังนั้นการผลิตมะม่วงแช่เยือกแข็งจึงไม่มีความเสี่ยงจากอันตรายของเศษหิน ทราย และกรวด ส่วนอันตรายจากเศษแก้ว เศษพลาสติก โรงงานได้นำระบบ GMP เข้ามาควบคุม จึงสรุปได้ว่าอันตรายทางกายภาพของการผลิตมะม่วงแช่เยือกแข็งของโรงงานที่ศึกษานี้ ได้แก่ เศษโลหะจากเครื่องตัดลูกเต๋า เนื่องจากทางโรงงานเคยมีรายงานการตรวจพบเศษโลหะจากเครื่องตัดลูกเต๋ามาก่อน ผู้ศึกษาจึงได้กำหนดให้เศษโลหะจากเครื่องตัดลูกเต๋าเป็นอันตรายทางกายภาพที่ต้องควบคุมในขณะนี้

อันตรายทางเคมี (C) เป็นอันตรายที่เกิดการปนเปื้อนจากกิจกรรมทางการเกษตร เช่น การใช้ยาฆ่าแมลง ส่วนอันตรายที่เกิดจากการตกค้างของคลอรีนที่มาจากขั้นตอนการล้างผลิตภัณฑ์ด้วยสารละลายคลอรีน ซึ่งการตกค้างในปริมาณมากเกินไปก็จะทำให้เกิดอันตรายต่อผู้บริโภคได้ (ปรียาและวราภา, 2544)

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

อันตรายทางชีวภาพ (B) คือ อันตรายที่เกิดจากเชื้อจุลินทรีย์ที่ทำให้เกิดโรค พบในวัตถุดิบ และผลิตภัณฑ์มะม่วงแช่เยือกแข็ง ซึ่งสามารถแยกเป็น 2 ประเภท คือ จุลินทรีย์พวกที่ปนเปื้อนมาจากพนักงานผลิต ซึ่งได้แก่เชื้อโคลิฟอร์มแบคทีเรีย แต่เนื่องจากทางโรงงานมีระบบ GMP รองรับ ดังนั้นอันตรายจากเชื้อโคลิฟอร์มแบคทีเรีย จึงควบคุมได้โดยการควบคุมสุขลักษณะส่วนบุคคล และจุลินทรีย์พวกที่ติดมากับวัตถุดิบ ได้แก่ *E. coli*, *S. aureus* และ *B. cereus* ซึ่งเจริญได้ดีที่อุณหภูมิ 32-62 °ซ และทำให้เกิดโรคอาหารเป็นพิษ ส่วน *C. perfringens* เจริญได้ในอุณหภูมิสูงสุดประมาณ 55 °ซ สามารถสร้างสารพิษในลำไส้ก่อให้เกิดอาการท้องเสีย ปวดท้องอย่างรุนแรง และ *Salmonella* spp. สามารถเจริญได้ที่อุณหภูมิสูงสุด 45.6 °ซ ทำให้เกิดโรคอาหารเป็นพิษ (วิลาวัณย์, 2539) ดังนั้นเชื้อแบคทีเรีย *E. coli*, *S. aureus, B. cereus, C. perfringens* และ *Salmonella* spp. จึงจัดเป็นอันตรายทางชีวภาพในการผลิตมะม่วงแช่เยือกแข็งของโรงงานนี้

4.1.5 การกำหนดจุดควบคุมวิกฤต (Critical Control Points)

ทำการวิเคราะห์อันตรายไปพร้อมกับการรายงานการวิเคราะห์จุดวิกฤตที่ต้องควบคุม (ดังตาราง 4.4) เพื่อให้เกิดความเข้าใจง่ายในการอ่านข้อมูล โดยได้มีการระบุแยกอันตรายทั้ง 3 ด้านในแต่ละขั้นตอน และได้ทำการวิเคราะห์จุดควบคุมวิกฤตแยกตามอันตรายที่ระบุ เพื่อให้การวิเคราะห์จุดวิกฤตครอบคลุมและสมบูรณ์มากที่สุด แต่อาจมีบางขั้นตอนที่ไม่จำเป็นต้องทำการวิเคราะห์อันตรายและจุดวิกฤต เนื่องจากมีมาตรการและโปรแกรมพื้นฐานอื่นที่สามารถควบคุมอันตรายไว้อยู่แล้ว อาทิเช่น มาตรฐานระบบ GMP ต่างๆ

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

ตาราง 4.4 การวิเคราะห์อันตรายในระบบ HACCP

ที่ No.	ขั้นตอนผลิต Process Step	ที่ No.	อันตราย Hazards	มาตรการควบคุม Control Measures	Prerequisite Program	Decision Tree				CCP ใช่ / ไม่ใช่
						Q1	Q2	Q3	Q4 มีขั้นตอนต่อไปที่กำจัด ?	
1. 1.1	ถุง ตรวจรับ	1B	• การเหลือรอดของเชื้อจุลินทรีย์จากถุง	• ควบคุมวิธีการตรวจรับถุง • ตรวจสอบคุณภาพถุงด้านจุลชีววิทยา	ขั้นตอนการตรวจรับวัสดุ					ไม่ใช่ CCP
		1C	• การปนเปื้อนสารเคมีต่างๆ ในระหว่างการขนส่ง	• ตรวจสอบสภาพความสมบูรณ์ของถุงในขั้นตอนการตรวจรับ • ตรวจสอบสภาพรถที่ใช้ในการขนส่ง	ขั้นตอนการตรวจรับวัสดุ					ไม่ใช่ CCP
		1P	• การปนเปื้อนเศษวัสดุ,ไม้ และโลหะในระหว่างการขนส่ง	• ตรวจสอบสภาพความสมบูรณ์ของถุงในขั้นตอนการตรวจรับ • ตรวจสอบสภาพรถที่ใช้ในการขนส่ง	ขั้นตอนการตรวจรับวัสดุ					ไม่ใช่ CCP
1.2	จัดเก็บ	1B	• การปนเปื้อนของเชื้อจุลินทรีย์ จากแมลงและสัตว์นำโรคระหว่างการเก็บรักษา	• ตรวจสอบร่องรอยของสัตว์พาหะในห้องเก็บถุง • ควบคุมขั้นตอน และวิธีการกำจัดสัตว์พาหะนำโรคในบริเวณห้องเก็บถุง	ขั้นตอนการป้องกันกำจัดแมลงและสัตว์พาหะนำเชื้อ					ไม่ใช่ CCP
1.3	เบิกจ่าย	-	-	-	-	-	-	-	-	-

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

ตาราง 4.4 (ต่อ)

ที่ No.	ขั้นตอนผลิต Process Step	ที่ No.	อันตราย Hazards	มาตรการควบคุม Control Measures	Prerequisite Program	Decision Tree				CCP ใช่ / ไม่ใช่
						Q1	Q2	Q3	Q4 มีขั้นตอนต่อไปที่กำจัด ?	
2. 2.1	กล่อง ตรวจรับ	1B	• การเหลือรอดของเชื้อจุลินทรีย์จากกล่อง	• ควบคุมวิธีการตรวจรับกล่อง • ตรวจสอบคุณภาพกล่องด้านจุลชีววิทยา	ขั้นตอนการตรวจรับวัสดุ					ไม่ใช่ CCP
		1C	• การปนเปื้อนสารเคมีต่างๆ ในระหว่างการขนส่ง	• ตรวจสอบสภาพความสมบูรณ์ของกล่องในขั้นตอนการตรวจรับ • ตรวจสอบสภาพรถที่ใช้ในการขนส่ง	ขั้นตอนการตรวจรับวัสดุ					ไม่ใช่ CCP
		1P	• การปนเปื้อนเศษวัสดุ ไม้ และโลหะในระหว่างการขนส่ง	• ตรวจสอบสภาพความสมบูรณ์ของกล่องในขั้นตอนการตรวจรับ • ตรวจสอบสภาพรถที่ใช้ในการขนส่ง	ขั้นตอนการตรวจรับวัสดุ					ไม่ใช่ CCP
2.2	จัดเก็บ	1B	• การปนเปื้อนของเชื้อจุลินทรีย์จากแมลงและสัตว์นำโรคระหว่างการเก็บรักษา	• ตรวจสอบร่องรอยของสัตว์พาหะในห้องเก็บกล่อง • ควบคุมขั้นตอน และวิธีการกำจัดสัตว์พาหะนำโรคในบริเวณห้องเก็บกล่อง	ขั้นตอนการป้องกันกำจัดแมลงและสัตว์พาหะนำเชื้อ					ไม่ใช่ CCP
2.2	เบิกจ่าย	-	-	-	-	-	-	-	-	-
3.0	มะม่วง	1B	• การปนเปื้อนของเชื้อจุลินทรีย์ที่ติดมากับวัตถุดิบ	• อบรมเกษตรกรให้เข้าใจถึงการปนเปื้อนในระหว่างการเก็บเกี่ยว • ควบคุมวิธีการเก็บเกี่ยว	ขั้นตอนการรับวัตถุดิบ					ไม่ใช่ CCP

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

ตาราง 4.4 (ต่อ)

ที่ No.	ขั้นตอนผลิต Process Step	ที่ No.	อันตราย Hazards	มาตรการควบคุม Control Measures	Prerequisite Program	Decision Tree				CCP ใช่ / ไม่ใช่
						Q1	Q2	Q3	Q4 มีขั้นตอนต่อไปที่กำจัด ?	
3.0	มะม่วง	2B	• การปนเปื้อนซ้ำของเชื้อจุลินทรีย์จากรถที่บรรทุกวัตถุดิบ	• อบรมเกษตรกร/พนักงานขับรถส่งวัตถุดิบให้เข้าใจถึงการปนเปื้อนซ้ำในระหว่างการขนส่ง • ตรวจสอบความสะอาดของรถ	ขั้นตอนการจัดซื้อ					ไม่ใช่ CCP
		3B	• การปนเปื้อนซ้ำจากเกษตรกรในระหว่างการเก็บเกี่ยว	• อบรมเกษตรกรให้เข้าใจถึงการปนเปื้อนซ้ำในระหว่างการเก็บเกี่ยว • ควบคุมวิธีการเก็บเกี่ยว	ขั้นตอนการจัดซื้อ					ไม่ใช่ CCP
		1C	• สารเคมีที่ตกค้างจากการใช้สารกำจัดศัตรูพืช	• อบรมเกษตรกรให้เข้าใจถึงสารเคมีตกค้างจากการใช้สารกำจัดศัตรูพืช • ควบคุมวิธีการใช้สารกำจัดศัตรูพืช	ขั้นตอนการจัดซื้อ					ไม่ใช่ CCP
		2C	• การปนเปื้อนของเขม่าควัน,คราบน้ำมันและสารเคมีอื่นๆ ระหว่างการขนส่งวัตถุดิบ	• ควบคุมขั้นตอน และวิธีการรับวัตถุดิบ • อบรมพนักงานผู้ปฏิบัติงาน	ขั้นตอนการจัดซื้อ					ไม่ใช่ CCP
		1P	• กิ่งไม้ เศษไม้ ที่ติดมากับวัตถุดิบ จากแหล่งรวบรวมวัตถุดิบ	• อบรมเกษตรกรให้เข้าใจถึงการปนเปื้อนในระหว่างการเก็บเกี่ยว • ควบคุมวิธีการเก็บเกี่ยว	ขั้นตอนการจัดซื้อ					ไม่ใช่ CCP
		2P	• เศษแก้ว,เศษหิน,เศษโลหะและเครื่องประดับของเกษตรกรที่ติดมากับวัตถุดิบ	• อบรมเกษตรกรให้เข้าใจถึงการปนเปื้อนในระหว่างการเก็บเกี่ยว • ควบคุมวิธีการเก็บเกี่ยว	ขั้นตอนการจัดซื้อ					ไม่ใช่ CCP

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

ตาราง 4.4 (ต่อ)

ที่ No.	ขั้นตอนผลิต Process Step	ที่ No.	อันตราย Hazards	มาตรการควบคุม Control Measures	Prerequisite Program	Decision Tree				CCP ใช่ / ไม่ใช่
						Q1	Q2	Q3	Q4 มีขั้นตอนต่อไปที่กำจัด ?	
3.1	ตรวจรับ	1B	• การปนเปื้อนซ้ำของเชื้อจุลินทรีย์จากพื้นผิวอุปกรณ์	• ควบคุมขั้นตอน และวิธีการทำความสะอาด • อบรมพนักงานผู้ปฏิบัติงาน	ขั้นตอนการควบคุมดูแลทำความสะอาดอุปกรณ์และสถานที่ผลิต					ไม่ใช่ CCP
		2B	• การปนเปื้อนซ้ำของเชื้อจุลินทรีย์จากมือพนักงาน	• ควบคุมพนักงานให้ปฏิบัติตามระเบียบปฏิบัติตนด้านสุขลักษณะส่วนบุคคล • อบรมพนักงานผู้ปฏิบัติงาน	ขั้นตอนการควบคุมดูแลสุขลักษณะส่วนบุคคล					ไม่ใช่ CCP
		3B	• การปนเปื้อนซ้ำของเชื้อจุลินทรีย์จากวัตถุดิบเน่าเสีย	• ควบคุมขั้นตอนการคัดวัตถุดิบที่เน่าเสียออก • อบรมพนักงานผู้ปฏิบัติงาน		✔	✘	✔	✔ 3.6,3.7,3.8,3.9, 3.12,3.15	ไม่ใช่ CCP
		1C	• สารเคมีที่ใช้ในการทำความสะอาดมือพนักงาน	• ควบคุมขั้นตอน และวิธีการทำความสะอาด • ควบคุมปริมาณสารเคมีที่ใช้ทำความสะอาด • อบรมพนักงานผู้ปฏิบัติงาน	ขั้นตอนการควบคุมดูแลทำความสะอาดอุปกรณ์และสถานที่ผลิต					ไม่ใช่ CCP
		1P	• การปนเปื้อนเครื่องประดับจากพนักงาน	• ควบคุมพนักงานให้ปฏิบัติตามระเบียบปฏิบัติตนด้านสุขลักษณะส่วนบุคคล • อบรมพนักงานผู้ปฏิบัติงาน	ขั้นตอนการควบคุมดูแลสุขลักษณะส่วนบุคคล					ไม่ใช่ CCP

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

ตาราง 4.4 (ต่อ)

ที่ No.	ขั้นตอนผลิต Process Step	ที่ No.	อันตราย Hazards	มาตรการควบคุม Control Measures	Prerequisite Program	Decision Tree				CCP ใช่ / ไม่ใช่
						Q1	Q2	Q3	Q4 มีขั้นตอนต่อไปที่กำจัด ?	
3.2	ชั่งน้ำหนัก	1B	• การปนเปื้อนซ้ำของเชื้อจุลินทรีย์จากพื้นผิวอุปกรณ์	• ควบคุมขั้นตอน และวิธีการทำความสะอาด • อบรมพนักงานผู้ปฏิบัติงาน	ขั้นตอนการควบคุมดูแลทำความสะอาดอุปกรณ์และสถานที่ผลิต					ไม่ใช่ CCP
		2B	• การปนเปื้อนซ้ำของเชื้อจุลินทรีย์จากมือพนักงาน	• ควบคุมพนักงานให้ปฏิบัติตามระเบียบปฏิบัติตนด้านสุขลักษณะส่วนบุคคล • อบรมพนักงานผู้ปฏิบัติงาน	ขั้นตอนการควบคุมดูแลสุขลักษณะส่วนบุคคล					ไม่ใช่ CCP
		3B	• การปนเปื้อนซ้ำของเชื้อจุลินทรีย์จากวัตถุดิบเน่าเสีย	• ควบคุมขั้นตอนการคัดวัตถุดิบที่เน่าเสียออก • อบรมพนักงานผู้ปฏิบัติงาน		✔	✘	✔	✔ 3.6,3.7,3.8,3.9, 3.12,3.15	ไม่ใช่ CCP
		1C	• สารเคมีที่ใช้ในการทำความสะอาดมือพนักงาน	• ควบคุมขั้นตอน และวิธีการทำความสะอาด • ควบคุมปริมาณสารเคมีที่ใช้ทำความสะอาด • อบรมพนักงานผู้ปฏิบัติงาน	ขั้นตอนการควบคุมดูแลทำความสะอาดอุปกรณ์และสถานที่ผลิต					ไม่ใช่ CCP
		1P	• การปนเปื้อนเครื่องประดับจากพนักงาน	• ควบคุมพนักงานให้ปฏิบัติตามระเบียบปฏิบัติตนด้านสุขลักษณะส่วนบุคคล • อบรมพนักงานผู้ปฏิบัติงาน	ขั้นตอนการควบคุมดูแลสุขลักษณะส่วนบุคคล					ไม่ใช่ CCP

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

ตาราง 4.4 (ต่อ)

ที่ No.	ขั้นตอนผลิต Process Step	ที่ No.	อันตราย Hazards	มาตรการควบคุม Control Measures	Prerequisite Program	Decision Tree				CCP ใช่ / ไม่ใช่
						Q1	Q2	Q3	Q4 มีขั้นตอนต่อไปที่กำจัด ?	
3.3	เก็บใน Chill Room	1B	• การปนเปื้อนเพิ่มของเชื้อจุลินทรีย์จากอากาศ และเชื้อจุลินทรีย์จากน้ำที่ขังอยู่บริเวณพื้นภายในห้อง Chill Room	• ขั้นตอน และวิธีการทำความสะอาดห้อง Chill Room • ควบคุมอุณหภูมิในห้อง Chill Room	ขั้นตอนการควบคุมดูแลทำความสะอาดอุปกรณ์และสถานที่ผลิต					ไม่ใช่ CCP
		2B	• การเจริญเติบโตของเชื้อจุลินทรีย์ในระหว่างการเก็บรักษา	• ควบคุมอุณหภูมิห้อง Chill ไม่ให้สูงกว่า 8 °ซ • กำหนดการเก็บแบบ FIFO		✔	✘	✔	✔ 3.6,3.7,3.8,3.9, 3.12,3.15	ไม่ใช่ CCP
3.4	จัดเตรียมวัตถุดิบ	-	-	-	-	-	-	-	-	-
3.5	คัดเลือก	1B	• การปนเปื้อนของเชื้อจุลินทรีย์ที่ติดมากับวัตถุดิบ	• ควบคุมเวลา และปริมาณสารเคมีฆ่าเชื้อให้เพียงพอต่อการฆ่าเชื้อ		✔	✘	✔	✔ 3.6,3.7,3.8,3.9, 3.12,3.15	ไม่ใช่ CCP
		2B	• การปนเปื้อนซ้ำของเชื้อจุลินทรีย์จากมือพนักงาน	• ควบคุมพนักงานให้ปฏิบัติตามระเบียบปฏิบัติตนด้านสุขลักษณะส่วนบุคคล • อบรมพนักงานผู้ปฏิบัติงาน	ขั้นตอนการควบคุมดูแลสุขลักษณะส่วนบุคคล					ไม่ใช่ CCP
		1C	• สารเคมีที่ใช้ในการทำความสะอาดมือพนักงาน	• ควบคุมขั้นตอน และวิธีการทำความสะอาด • ควบคุมปริมาณสารเคมีที่ใช้ทำความสะอาด • อบรมพนักงานผู้ปฏิบัติงาน	ขั้นตอนการควบคุมดูแลทำความสะอาดอุปกรณ์และสถานที่ผลิต					ไม่ใช่ CCP

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

ตาราง 4.4 (ต่อ)

ที่ No.	ขั้นตอนผลิต Process Step	ที่ No.	อันตราย Hazards	มาตรการควบคุม Control Measures	Prerequisite Program	Decision Tree				CCP ใช่ / ไม่ใช่
						Q1	Q2	Q3	Q4 มีขั้นตอนต่อไปที่กำจัด ?	
3.5	คัดเลือก	1P	• การปนเปื้อนเครื่องประดับจากพนักงาน	• ควบคุมพนักงานให้ปฏิบัติตามระเบียบปฏิบัติตนด้านสุขลักษณะส่วนบุคคล • อบรมพนักงานผู้ปฏิบัติงาน	ขั้นตอนการควบคุมดูแลสุขลักษณะส่วนบุคคล					ไม่ใช่ CCP
3.6	ล้างครั้งที่ 1 ด้วยสารละลายคลอรีน 200-500 พีพีเอ็ม.	1B	• การปนเปื้อนซ้ำของเชื้อจุลินทรีย์จากถัง	• ควบคุมขั้นตอน และวิธีการทำความสะอาด • อบรมพนักงานผู้ปฏิบัติงาน	ขั้นตอนการควบคุมดูแลทำความสะอาดอุปกรณ์และสถานที่ผลิต					ไม่ใช่ CCP
		2B	• การปนเปื้อนซ้ำของเชื้อจุลินทรีย์จากน้ำล้างในขณะล้างวัตถุดิบ	• ควบคุมการเปลี่ยนถ่ายน้ำในขณะทำการผลิต • มีการหมุนเวียนน้ำในถังแบบ Over Flow		✔	✘	✔	✔ 3.7,3.8,3.9,3.12, 3.15	ไม่ใช่ CCP
		3B	• การปนเปื้อนซ้ำของเชื้อจุลินทรีย์จากพื้นผิวอุปกรณ์	• ควบคุมขั้นตอน และวิธีการทำความสะอาด • อบรมพนักงานผู้ปฏิบัติงาน	ขั้นตอนการควบคุมดูแลทำความสะอาดอุปกรณ์และสถานที่ผลิต					ไม่ใช่ CCP
		1C	• สารเคมีที่ใช้ในการทำความสะอาด	• ควบคุมขั้นตอน และวิธีการทำความสะอาด • ควบคุมปริมาณสารเคมีที่ใช้ในการทำความสะอาด • อบรมพนักงานผู้ปฏิบัติงาน	ขั้นตอนการควบคุมดูแลทำความสะอาดอุปกรณ์และสถานที่ผลิต					ไม่ใช่ CCP

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

ตาราง 4.4 (ต่อ)

ที่ No.	ขั้นตอนผลิต Process Step	ที่ No.	อันตราย Hazards	มาตรการควบคุม Control Measures	Prerequisite Program	Decision Tree				CCP ใช่ / ไม่ใช่
						Q1	Q2	Q3	Q4 มีขั้นตอนต่อไปที่กำจัด ?	
3.7	ล้างครั้งที่ 2 ด้วยสารละลายคลอรีน 100-200 พีพีเอ็ม.	1B	• การปนเปื้อนซ้ำจากเชื้อจุลินทรีย์จากถัง	• ควบคุมขั้นตอน และวิธีการทำความสะอาดถังล้าง • อบรมพนักงานผู้ปฏิบัติงาน	ขั้นตอนการควบคุมดูแลทำความสะอาดอุปกรณ์และสถานที่ผลิต					ไม่ใช่ CCP
		2B	• การปนเปื้อนซ้ำของเชื้อจุลินทรีย์จากน้ำล้างในขณะล้างวัตถุดิบ	• ควบคุมการเปลี่ยนถ่ายน้ำในขณะทำการผลิต • มีการหมุนเวียนน้ำในถัง		✔	✘	✔	✔ 3.8,3.9,3.12,3.15	ไม่ใช่ CCP
		3B	• การปนเปื้อนของเชื้อจุลินทรีย์ที่ติดมากับวัตถุดิบ	• ควบคุมเวลา และปริมาณสารเคมีฆ่าเชื้อให้เพียงพอต่อการฆ่าเชื้อ		✔	✘	✔	✔ 3.8,3.9,3.12,3.15	ไม่ใช่ CCP
		1C	• สารเคมีที่ใช้ในการทำความสะอาด	• ควบคุมขั้นตอน และวิธีการทำความสะอาด • ควบคุมปริมาณสารเคมีที่ใช้ในการทำความสะอาด • อบรมพนักงานผู้ปฏิบัติงาน	ขั้นตอนการควบคุมดูแลทำความสะอาดอุปกรณ์และสถานที่ผลิต					ไม่ใช่ CCP
3.8	ล้างครั้งที่ 3 ด้วยสารละลายคลอรีน 0.1-1 พีพีเอ็ม.	1B	• การปนเปื้อนซ้ำของเชื้อจุลินทรีย์จากถังและพื้นผิวสายพาน	• ควบคุมขั้นตอน และวิธีการทำความสะอาดถังล้างและพื้นผิวสายพาน • อบรมพนักงานผู้ปฏิบัติงาน	ขั้นตอนการควบคุมดูแลทำความสะอาดอุปกรณ์และสถานที่ผลิต					ไม่ใช่ CCP

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

ตาราง 4.4 (ต่อ)

ที่ No.	ขั้นตอนผลิต Process Step	ที่ No.	อันตราย Hazards	มาตรการควบคุม Control Measures	Prerequisite Program	Decision Tree				CCP ใช่ / ไม่ใช่
						Q1	Q2	Q3	Q4 มีขั้นตอนต่อไปที่กำจัด ?	
3.8	ล้างครั้งที่ 3 ด้วยสารละลายคลอรีน 0.1-1 พีพีเอ็ม.	2B	• การปนเปื้อนซ้ำของเชื้อจุลินทรีย์จากน้ำล้างในขณะล้างวัตถุดิบ	• ควบคุมการเปลี่ยนถ่ายน้ำในขณะทำการผลิต • มีการหมุนเวียนน้ำในถัง		✔	✘	✔	✔ 3.9,3.12,3.15	ไม่ใช่ CCP
		3B	• การปนเปื้อนของเชื้อจุลินทรีย์ที่ติดมากับวัตถุดิบ	• ควบคุมเวลา และปริมาณสารเคมีฆ่าเชื้อให้เพียงพอต่อการฆ่าเชื้อ		✔	✘	✔	✔ 3.9,3.12,3.15	ไม่ใช่ CCP
		1C	• สารเคมีที่ใช้ในการทำความสะอาด	• ควบคุมขั้นตอน และวิธีการทำความสะอาดถังล้าง • ควบคุมปริมาณสารเคมีที่ใช้ในการทำความสะอาด • อบรมพนักงานผู้ปฏิบัติงาน	ขั้นตอนการควบคุมดูแลทำความสะอาดอุปกรณ์และสถานที่ผลิต					ไม่ใช่ CCP
3.9	ฆ่าเชื้อด้วยแสง UV	1B	• การเหลือรอดของเชื้อจุลินทรีย์จาก UV ROOM	• ควบคุมเวลา ในการผ่าน UV • กำหนดเปลี่ยนหลอด UV ตามอายุการใช้งาน		✔	✘	✔	✔ 3.12,3.15	ไม่ใช่ CCP
		2B	• การปนเปื้อนซ้ำของเชื้อจุลินทรีย์จากพื้นผิวสายพาน	• ควบคุมขั้นตอน และวิธีการล้างสายพาน • อบรมพนักงานผู้ปฏิบัติงาน	ขั้นตอนการควบคุมดูแลทำความสะอาดอุปกรณ์และสถานที่ผลิต					ไม่ใช่ CCP
		1C	• สารเคมีที่ใช้ในการทำความสะอาดสายพาน	• ควบคุมขั้นตอน และวิธีการทำความสะอาด • ควบคุมปริมาณสารเคมีที่ใช้ในการทำความสะอาด • อบรมพนักงานผู้ปฏิบัติงาน	ขั้นตอนการควบคุมดูแลทำความสะอาดอุปกรณ์และสถานที่ผลิต					ไม่ใช่ CCP

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

ตาราง 4.4 (ต่อ)

ที่ No.	ขั้นตอนผลิต Process Step	ที่ No.	อันตราย Hazards	มาตรการควบคุม Control Measures	Prerequisite Program	Decision Tree				CCP ใช่ / ไม่ใช่
						Q1	Q2	Q3	Q4 มีขั้นตอนต่อไปที่กำจัด ?	
3.9	ฆ่าเชื้อด้วยแสง UV	1P	• การแตกหักเป็นเศษแก้วของหลอด UV	• ควบคุมและจัดทำทะเบียนเครื่องแก้ว • ตรวจสอบหลอด UV ก่อนการใช้งาน	ขั้นตอนการควบคุมแก้วกระจกและพลาสติกแข็ง					ไม่ใช่ CCP
3.10	ปอกเปลือก	1B	• การปนเปื้อนซ้ำของเชื้อจุลินทรีย์จากพื้นผิวของมีดและถาด	• ควบคุมขั้นตอน และวิธีการทำความสะอาด • อบรมพนักงานผู้ปฏิบัติงาน	ขั้นตอนการควบคุมดูแลทำความสะอาดอุปกรณ์และสถานที่ผลิต					ไม่ใช่ CCP
		2B	• การปนเปื้อนซ้ำของเชื้อจุลินทรีย์จากมือพนักงาน	• ควบคุมพนักงานให้ปฏิบัติตามระเบียบปฏิบัติตนด้านสุขลักษณะส่วนบุคคล • อบรมพนักงานผู้ปฏิบัติงาน	ขั้นตอนการควบคุมดูแลสุขลักษณะส่วนบุคคล					ไม่ใช่ CCP
		1C	• สารเคมีที่ใช้ในการทำความสะอาดมีดและถาด	• ควบคุมขั้นตอน และวิธีการทำความสะอาด • ควบคุมปริมาณสารเคมีที่ใช้ในการทำความสะอาด • อบรมพนักงานผู้ปฏิบัติงาน	ขั้นตอนการควบคุมดูแลทำความสะอาดอุปกรณ์และสถานที่ผลิต					ไม่ใช่ CCP
		2C	• สารเคมีที่ใช้ในการทำความสะอาดมือพนักงาน	• ควบคุมขั้นตอน และวิธีการทำความสะอาด • ควบคุมปริมาณสารเคมีที่ใช้ทำความสะอาด • อบรมพนักงานผู้ปฏิบัติงาน	ขั้นตอนการควบคุมดูแลทำความสะอาดอุปกรณ์และสถานที่ผลิต					ไม่ใช่ CCP

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

ตาราง 4.4 (ต่อ)

ที่ No.	ขั้นตอนผลิต Process Step	ที่ No.	อันตราย Hazards	มาตรการควบคุม Control Measures	Prerequisite Program	Decision Tree				CCP ใช่ / ไม่ใช่
						Q1	Q2	Q3	Q4 มีขั้นตอนต่อไปที่กำจัด ?	
3.10	ปอกเปลือก	1P	• การปนเปื้อนเครื่องประดับจากพนักงาน	• ควบคุมพนักงานให้ปฏิบัติตามระเบียบปฏิบัติตนด้านสุขลักษณะส่วนบุคคล	ขั้นตอนการควบคุมดูแลสุขลักษณะส่วนบุคคล					ไม่ใช่ CCP
3.11	ผ่าครึ่งแยกเมล็ด	1B	• การปนเปื้อนซ้ำของเชื้อจุลินทรีย์จากพื้นผิวของมีดและถาด	• ควบคุมขั้นตอน และวิธีการทำความสะอาด • อบรมพนักงานผู้ปฏิบัติงาน	ขั้นตอนการควบคุมดูแลทำความสะอาดอุปกรณ์และสถานที่ผลิต					ไม่ใช่ CCP
		2B	• การปนเปื้อนซ้ำของเชื้อจุลินทรีย์จากมือพนักงาน	• ควบคุมพนักงานให้ปฏิบัติตามระเบียบปฏิบัติตนด้านสุขลักษณะส่วนบุคคล • อบรมพนักงานผู้ปฏิบัติงาน	ขั้นตอนการควบคุมดูแลสุขลักษณะส่วนบุคคล					ไม่ใช่ CCP
		1C	• สารเคมีที่ใช้ในการทำความสะอาดมีดและถาด	• ควบคุมขั้นตอน และวิธีการทำความสะอาด • ควบคุมปริมาณสารเคมีที่ใช้ในการทำความสะอาด • อบรมพนักงานผู้ปฏิบัติงาน	ขั้นตอนการควบคุมดูแลทำความสะอาดอุปกรณ์และสถานที่ผลิต					ไม่ใช่ CCP
		2C	• สารเคมีที่ใช้ในการทำความสะอาดมือพนักงาน	• ควบคุมขั้นตอน และวิธีการทำความสะอาด • ควบคุมปริมาณสารเคมีที่ใช้ทำความสะอาด • อบรมพนักงานผู้ปฏิบัติงาน	ขั้นตอนการควบคุมดูแลทำความสะอาดอุปกรณ์และสถานที่ผลิต					ไม่ใช่ CCP

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

ตาราง 4.4 (ต่อ)

ที่ No.	ขั้นตอนผลิต Process Step	ที่ No.	อันตราย Hazards	มาตรการควบคุม Control Measures	Prerequisite Program	Decision Tree				CCP ใช่ / ไม่ใช่
						Q1	Q2	Q3	Q4 มีขั้นตอนต่อไปที่กำจัด ?	
3.11	ผ่าครึ่งแยกเมล็ด	1P	• การปนเปื้อนเครื่องประดับจากพนักงาน	• ควบคุมพนักงานให้ปฏิบัติตามระเบียบปฏิบัติตนด้านสุขลักษณะส่วนบุคคล	ขั้นตอนการควบคุมดูแลสุขลักษณะส่วนบุคคล					ไม่ใช่ CCP
3.12	ล้างครั้งที่ 4 ด้วยสารละลายคลอรีน 100-150 พีพีเอ็ม.	1B	• การปนเปื้อนซ้ำของเชื้อจุลินทรีย์จากมือพนักงาน	• ควบคุมพนักงานให้ปฏิบัติตามระเบียบปฏิบัติตนด้านสุขลักษณะส่วนบุคคล • อบรมพนักงานผู้ปฏิบัติงาน	ขั้นตอนการควบคุมดูแลสุขลักษณะส่วนบุคคล					ไม่ใช่ CCP
		2B	• การปนเปื้อนซ้ำของเชื้อจุลินทรีย์จากถังล้าง	• ควบคุมขั้นตอน และวิธีการทำความสะอาด • อบรมพนักงานผู้ปฏิบัติงาน	ขั้นตอนการควบคุมดูแลทำความสะอาดอุปกรณ์และสถานที่ผลิต					ไม่ใช่ CCP
		3B	• การปนเปื้อนซ้ำของเชื้อจุลินทรีย์จากน้ำล้างในขณะล้างวัตถุดิบ	• ควบคุมการเปลี่ยนถ่ายน้ำในขณะทำการผลิต • มีการหมุนเวียนน้ำในถัง	ขั้นตอนการผลิตผลไม้แช่เยือกแข็งโดยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์					ไม่ใช่ CCP
		4B	• การปนเปื้อนของเชื้อจุลินทรีย์ที่ติดมากับวัตถุดิบ	• ควบคุมเวลา และปริมาณสารเคมีฆ่าเชื้อให้เพียงพอต่อการฆ่าเชื้อ		✔	✘	✔	✔ 3.15	ไม่ใช่ CCP

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

ตาราง 4.4 (ต่อ)

ที่ No.	ขั้นตอนผลิต Process Step	ที่ No.	อันตราย Hazards	มาตรการควบคุม Control Measures	Prerequisite Program	Decision Tree				CCP ใช่ / ไม่ใช่
						Q1	Q2	Q3	Q4 มีขั้นตอนต่อไปที่กำจัด ?	
3.12	ล้างครั้งที่ 4 ด้วยสารละลายคลอรีน 100-150 พีพีเอ็ม.	1C	• สารเคมีที่ใช้ในการทำความสะอาด	• ควบคุมขั้นตอน และวิธีการทำความสะอาด • ควบคุมปริมาณสารเคมีที่ใช้ในการทำความสะอาด • อบรมพนักงานผู้ปฏิบัติงาน	ขั้นตอนการควบคุมดูแลทำความสะอาดอุปกรณ์และสถานที่ผลิต					ไม่ใช่ CCP
		2C	• สารเคมีที่ใช้ในการทำความสะอาดมือพนักงาน	• ควบคุมขั้นตอน และวิธีการทำความสะอาด • ควบคุมปริมาณสารเคมีที่ใช้ทำความสะอาด • อบรมพนักงานผู้ปฏิบัติงาน	ขั้นตอนการควบคุมดูแลทำความสะอาดอุปกรณ์และสถานที่ผลิต					ไม่ใช่ CCP
3.13	ตัดลูกเต๋า ขนาด 1.5x2.5 ซม.	1B	• การปนเปื้อนซ้ำของเชื้อจุลินทรีย์จากพื้นผิวเครื่องจักร	• ควบคุมขั้นตอน และวิธีการทำความสะอาด • อบรมพนักงานผู้ปฏิบัติงาน	ขั้นตอนการควบคุมดูแลทำความสะอาดอุปกรณ์และสถานที่ผลิต					ไม่ใช่ CCP
		2B	• การปนเปื้อนของเชื้อจุลินทรีย์ที่ติดมากับวัตถุดิบ	• ควบคุมเวลา และปริมาณสารเคมีฆ่าเชื้อให้เพียงพอต่อการฆ่าเชื้อ		✔	✘	✔	✔ 3.15	ไม่ใช่ CCP
		1C	• สารเคมีที่ใช้ในการทำความสะอาด	• ควบคุมขั้นตอน และวิธีการทำความสะอาด • ควบคุมปริมาณสารเคมีที่ใช้ในการทำความสะอาด • อบรมพนักงานผู้ปฏิบัติงาน	ขั้นตอนการควบคุมดูแลทำความสะอาดอุปกรณ์และสถานที่ผลิต					ไม่ใช่ CCP

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

ตาราง 4.4 (ต่อ)

ที่ No.	ขั้นตอนผลิต Process Step	ที่ No.	อันตราย Hazards	มาตรการควบคุม Control Measures	Prerequisite Program	Decision Tree				CCP ใช่ / ไม่ใช่
						Q1	Q2	Q3	Q4 มีขั้นตอนต่อไปที่กำจัด ?	
3.14	เขย่าแยกขนาด	1B	• การปนเปื้อนซ้ำของเชื้อจุลินทรีย์จากพื้นผิวเครื่องจักร	• ควบคุมขั้นตอน และวิธีการทำความสะอาด • อบรมพนักงานผู้ปฏิบัติงาน	ขั้นตอนการควบคุมดูแลทำความสะอาดอุปกรณ์และสถานที่ผลิต					ไม่ใช่ CCP
		2B	• การปนเปื้อนของเชื้อจุลินทรีย์ที่ติดมากับวัตถุดิบ	• ควบคุมเวลา และปริมาณสารเคมีฆ่าเชื้อให้เพียงพอต่อการฆ่าเชื้อ		✔	✘	✔	✔ 3.15	ไม่ใช่ CCP
		1C	• สารเคมีที่ใช้ในการทำความสะอาด	• ควบคุมขั้นตอน และวิธีการทำความสะอาด • ควบคุมปริมาณสารเคมีที่ใช้ในการทำความสะอาด • อบรมพนักงานผู้ปฏิบัติงาน	ขั้นตอนการควบคุมดูแลทำความสะอาดอุปกรณ์และสถานที่ผลิต					ไม่ใช่ CCP
3.15	ล้างครั้งที่ 5 ด้วยสารละลายคลอรีน 20-50 พีพีเอ็ม. เวลาไม่น้อยกว่า 30 นาที	1B	• การปนเปื้อนซ้ำของเชื้อจุลินทรีย์จากถังล้าง	• ควบคุมขั้นตอน และวิธีการทำความสะอาด • อบรมพนักงานผู้ปฏิบัติงาน	ขั้นตอนการควบคุมดูแลทำความสะอาดอุปกรณ์และสถานที่ผลิต					ไม่ใช่ CCP
		2B	• การปนเปื้อนซ้ำของเชื้อจุลินทรีย์จากน้ำล้างในขณะล้างวัตถุดิบ	• ควบคุมการเปลี่ยนถ่ายน้ำในขณะทำการผลิต • มีการหมุนเวียนน้ำในถัง	ขั้นตอนการผลิตผลไม้แช่เยือกแข็งโดยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์					ไม่ใช่ CCP

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

ตาราง 4.4 (ต่อ)

ที่ No.	ขั้นตอนผลิต Process Step	ที่ No.	อันตราย Hazards	มาตรการควบคุม Control Measures	Prerequisite Program	Decision Tree				CCP ใช่ / ไม่ใช่
						Q1	Q2	Q3	Q4 มีขั้นตอนต่อไปที่กำจัด ?	
3.15	**ล้างครั้งที่ 5 ด้วยสารละลายคลอรีน 20-50 พีพีเอ็ม. เวลาไม่น้อยกว่า 30 นาที**	**3B**	• **การเหลือรอดของเชื้อจุลินทรีย์ที่ติดมากับวัตถุดิบ**	• **ควบคุมเวลา และปริมาณสารเคมีฆ่าเชื้อให้เพียงพอต่อการฆ่าเชื้อ**		✔	✘	✔	✘	**ใช่ CCP**
		1C	• สารเคมีที่ใช้ในการทำความสะอาด	• ควบคุมขั้นตอน และวิธีการทำความสะอาด • ควบคุมปริมาณสารเคมีที่ใช้ในการทำความสะอาด • อบรมพนักงานผู้ปฏิบัติงาน	ขั้นตอนการควบคุมดูแลทำความสะอาดอุปกรณ์และสถานที่ผลิต					ไม่ใช่ CCP
		2C	• **การตกค้างของสารเคมีทำความสะอาดผลิตภัณฑ์**	• **ควบคุมปริมาณสารเคมีที่ใช้ในการทำความสะอาด**		✔	✘	✔	✘	**ใช่ CCP**
3.16	ล้างครั้งที่ 6 ด้วยสารละลายคลอรีน 0.1-1 พีพีเอ็ม.	1B	• การปนเปื้อนของเชื้อจุลินทรีย์จากน้ำ Spray	• ควบคุมขั้นตอนการผลิตน้ำใช้ในโรงงาน • ควบคุมปริมาณสารเคมีที่ใช้ในการฆ่าเชื้อโรคในน้ำ • อบรมพนักงานผู้ปฏิบัติงาน	ขั้นตอนการควบคุมระบบน้ำใช้และน้ำทิ้งของโรงงาน					ไม่ใช่ CCP
		1C	• สารเคมีที่ใช้ในระบบน้ำของโรงงาน	• ควบคุมขั้นตอนการผลิตน้ำใช้ในโรงงาน • ควบคุมปริมาณสารเคมีที่ใช้ในการฆ่าเชื้อโรคในน้ำ • อบรมพนักงานผู้ปฏิบัติงาน	ขั้นตอนการควบคุมระบบน้ำใช้และน้ำทิ้งของโรงงาน					ไม่ใช่ CCP
		2C	• การตกค้างของสารเคมีที่ใช้ในการล้างผลิตภัณฑ์	• ควบคุมขั้นตอนการผลิตน้ำใช้ในโรงงาน • ควบคุมปริมาณสารเคมีที่ใช้ในการฆ่าเชื้อโรคในน้ำ • อบรมพนักงานผู้ปฏิบัติงาน	ขั้นตอนการควบคุมระบบน้ำใช้และน้ำทิ้งของโรงงาน					ไม่ใช่ CCP

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

ตาราง 4.4 (ต่อ)

ที่ No.	ขั้นตอนผลิต Process Step	ที่ No.	อันตราย Hazards	มาตรการควบคุม Control Measures	Prerequisite Program	Decision Tree				CCP ใช่ / ไม่ใช่
						Q1	Q2	Q3	Q4 มีขั้นตอนต่อไปที่กำจัด ?	
3.17	เขย่าแยกขนาด	1B	• การปนเปื้อนซ้ำของเชื้อจุลินทรีย์จากพื้นผิวเครื่องจักร	• ควบคุมขั้นตอน และวิธีการทำความสะอาด • อบรมพนักงานผู้ปฏิบัติงาน	ขั้นตอนการควบคุมดูแลทำความสะอาดอุปกรณ์และสถานที่ผลิต					ไม่ใช่ CCP
		1C	• สารเคมีที่ใช้ในการทำความสะอาด	• ควบคุมขั้นตอน และวิธีการทำความสะอาด • ควบคุมปริมาณสารเคมีที่ใช้ในการทำความสะอาด • อบรมพนักงานผู้ปฏิบัติงาน	ขั้นตอนการควบคุมดูแลทำความสะอาดอุปกรณ์และสถานที่ผลิต					ไม่ใช่ CCP
3.18	**แช่เยือกแข็ง**	1B	• การปนเปื้อนซ้ำของเชื้อจุลินทรีย์จากพื้นผิวสายพานและม่านพลาสติกกั้น	• ควบคุมขั้นตอน และวิธีการทำความสะอาด • อบรมพนักงานผู้ปฏิบัติงาน	ขั้นตอนการควบคุมดูแลทำความสะอาดอุปกรณ์และสถานที่ผลิต					ไม่ใช่ CCP
		1B	• **การเจริญเติบโตของเชื้อจุลินทรีย์เนื่องจากอุณหภูมิของผลิตภัณฑ์ไม่ได้ตามที่กำหนด**	• **ควบคุมอุณหภูมิของผลิตภัณฑ์หลังแช่เยือกแข็งไม่ให้สูงกว่า -18 °ซ**		✔	✘	✔	✘	**ใช่ CCP**

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

ตาราง 4.4 (ต่อ)

ที่ No.	ขั้นตอนผลิต Process Step	ที่ No.	อันตราย Hazards	มาตรการควบคุม Control Measures	Prerequisite Program	Decision Tree				CCP ใช่ / ไม่ใช่
						Q1	Q2	Q3	Q4 มีขั้นตอนต่อไปที่กำจัด ?	
3.18	แช่เยือกแข็ง	1C	• สารเคมีที่ใช้ในการทำความสะอาด	• ควบคุมขั้นตอน และวิธีการทำความสะอาด • ควบคุมปริมาณสารเคมีที่ใช้ในการทำความสะอาด • อบรมพนักงานผู้ปฏิบัติงาน	ขั้นตอนการควบคุมดูแลทำความสะอาดอุปกรณ์และสถานที่ผลิต					ไม่ใช่ CCP
3.19	ลำเลียงเข้าเครื่องบรรจุ/ชั่งน้ำหนัก/ปิดผนึก/พิมพ์รหัสผลิตภัณฑ์	1B	• การปนเปื้อนซ้ำของเชื้อจุลินทรีย์จากพื้นผิวเครื่องจักร	• ควบคุมขั้นตอน และวิธีการทำความสะอาด • อบรมพนักงานผู้ปฏิบัติงาน	ขั้นตอนการควบคุมดูแลทำความสะอาดอุปกรณ์และสถานที่ผลิต					ไม่ใช่ CCP
		2B	• การปนเปื้อนซ้ำของเชื้อจุลินทรีย์จากมือพนักงาน	• ควบคุมพนักงานให้ปฏิบัติตามระเบียบปฏิบัติตนด้านสุขลักษณะส่วนบุคคล • อบรมพนักงานผู้ปฏิบัติงาน	ขั้นตอนการควบคุมดูแลสุขลักษณะส่วนบุคคล					ไม่ใช่ CCP
		1C	• สารเคมีที่ใช้ในการทำความสะอาด	• ควบคุมขั้นตอน และวิธีการทำความสะอาด • ควบคุมปริมาณสารเคมีที่ใช้ในการทำความสะอาด • อบรมพนักงานผู้ปฏิบัติงาน	ขั้นตอนการควบคุมดูแลทำความสะอาดอุปกรณ์และสถานที่ผลิต					ไม่ใช่ CCP
		2C	• สารเคมีที่ใช้ในการทำความสะอาดมือพนักงาน	• ควบคุมขั้นตอน และวิธีการทำความสะอาด • ควบคุมปริมาณสารเคมีที่ใช้ทำความสะอาด • อบรมพนักงานผู้ปฏิบัติงาน	ขั้นตอนการควบคุมดูแลทำความสะอาดอุปกรณ์และสถานที่ผลิต					ไม่ใช่ CCP

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

ตาราง 4.4 (ต่อ)

ที่ No.	ขั้นตอนผลิต Process Step	ที่ No.	อันตราย Hazards	มาตรการควบคุม Control Measures	Prerequisite Program	Decision Tree				CCP ใช่ / ไม่ใช่
						Q1	Q2	Q3	Q4 มีขั้นตอนต่อไปที่กำจัด ?	
3.19	ลำเลียงเข้าเครื่องบรรจุ/ชั่งน้ำหนัก/ปิดผนึก/พิมพ์รหัสผลิตภัณฑ์	1P	• การปนเปื้อนเครื่องประดับจากพนักงาน	• ควบคุมพนักงานให้ปฏิบัติตามระเบียบปฏิบัติตนด้านสุขลักษณะส่วนบุคคล	ขั้นตอนการควบคุมดูแลสุขลักษณะส่วนบุคคล					ไม่ใช่ CCP
3.20	**Metal Detector**	**1P**	• **การเหลือรอดของชิ้นส่วนโลหะจากเครื่องจักร,อุปกรณ์และเครื่องประดับจากพนักงาน**	• **ตรวจสอบประสิทธิภาพของเครื่อง Metal Detector ก่อนใช้งาน และในระหว่างการใช้งานทุก 30 นาที**		✔	✔			**ใช่ CCP**
3.21	บรรจุลงกล่อง	-	-	-	-	-	-	-	-	-
3.22	ปิดผนึกกล่อง/พิมพ์รหัส	-	-	-	-	-	-	-	-	-
3.23	**ผลิตภัณฑ์สำเร็จรูป**	**1B**	• **การเจริญเติบโตของเชื้อจุลินทรีย์เนื่องจากอุณหภูมิผลิตภัณฑ์สำเร็จรูปสูงกว่า -12 °ซ**	• **ควบคุมอุณหภูมิของผลิตภัณฑ์ในระหว่างการบรรจุไม่ให้สูงกว่า -12 °ซ** • **ควบคุมอุณหภูมิห้องบรรจุไม่ให้สูงกว่า 14 °ซ** • **ควบคุมเวลาในการบรรจุไม่เกิน 30 นาที**		✔	✘	✔	✘	**ใช่ CCP**
3.24	จัดเก็บใน Cold Room	1B	• การเจริญเติบโตของเชื้อจุลินทรีย์เนื่องจากอุณหภูมิการเก็บรักษาผลิตภัณฑ์ไม่ได้ตามที่กำหนด	• ควบคุมอุณหภูมิของห้องเก็บผลิตภัณฑ์ หรือ Cold Room ไม่ให้สูงกว่า -20 °ซ • ควบคุมอุณหภูมิของผลิตภัณฑ์ไม่ให้สูงกว่า -18 °ซ	ขั้นตอนการควบคุมระบบทำความเย็น					ไม่ใช่ CCP

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

ตาราง 4.4 (ต่อ)

ที่ No.	ขั้นตอนผลิต Process Step	ที่ No.	อันตราย Hazards	มาตรการควบคุม Control Measures	Prerequisite Program	Decision Tree				CCP ใช่ / ไม่ใช่
						Q1	Q2	Q3	Q4 มีขั้นตอนต่อไปที่กำจัด ?	
3.25	จัดส่ง	1B	• การเจริญเติบโตของเชื้อจุลินทรีย์เนื่องจากอุณหภูมิการเก็บรักษาผลิตภัณฑ์ไม่ได้ตามที่กำหนด	• ควบคุมอุณหภูมิของห้องเก็บผลิตภัณฑ์ หรือ Cold Room ไม่ให้สูงกว่า -20 °ซ • ควบคุมอุณหภูมิของผลิตภัณฑ์สำเร็จรูปไม่ให้สูงกว่า -18 °ซ • ควบคุมอุณหภูมิตู้ Container ไม่ให้สูงกว่า -18 °ซ • ควบคุมอุณหภูมิห้อง Load ไม่ให้สูงกว่า 5 °ซ	ขั้นตอนการควบคุมระบบทำความเย็น					ไม่ใช่ CCP
4.0 4.1	คลอรีน ตรวจรับ	-	-	-	-	-	-	-	-	-
4.2	จัดเก็บ	-	-	-	-	-	-	-	-	-
4.3	เบิกจ่าย	-	-	-	-	-	-	-	-	-
5.0 5.1	น้ำ น้ำดิบ	1B	• การปนเปื้อนของเชื้อจุลินทรีย์จากน้ำดิบ	• ตรวจสอบคุณภาพน้ำดิบประจำปี	ขั้นตอนการควบคุมระบบน้ำใช้ และน้ำทิ้งในโรงงาน					ไม่ใช่ CCP
		1C	• การปนเปื้อนสารเคมีจากน้ำดิบ	• ตรวจสอบคุณภาพน้ำดิบประจำปี	ขั้นตอนการควบคุมระบบน้ำใช้ และน้ำทิ้งในโรงงาน					ไม่ใช่ CCP

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

ตาราง 4.4 (ต่อ)

ที่ No.	ขั้นตอนผลิต Process Step	ที่ No.	อันตราย Hazards	มาตรการควบคุม Control Measures	Prerequisite Program	Decision Tree				CCP ใช่ / ไม่ใช่
						Q1	Q2	Q3	Q4 มีขั้นตอนต่อไปที่กำจัด ?	
5.2	กรอง	1B	• การปนเปื้อนซ้ำของเชื้อจุลินทรีย์จากเครื่องกรอง	• ควบคุมวิธีการล้างเครื่องกรองน้ำ	ขั้นตอนการควบคุมระบบน้ำใช้ และน้ำทิ้งในโรงงาน					ไม่ใช่ CCP
		1C	• การหลงเหลือสารเคมีตกค้างเนื่องจากประสิทธิภาพของเครื่องกรองไม่ได้มาตรฐาน	• ควบคุมวิธีการล้างเครื่องกรองน้ำ • ตรวจสอบคุณภาพน้ำ	ขั้นตอนการควบคุมระบบน้ำใช้ และน้ำทิ้งในโรงงาน					ไม่ใช่ CCP
5.3	เติมคลอรีน	1B	• การเหลือรอดของเชื้อจุลินทรีย์จากการฆ่าเชื้อ	• ควบคุมความเข้มข้นคลอรีนอิสระในน้ำ 0.2-1.0 พีพีเอ็ม. • ตรวจสอบคุณภาพน้ำ	ขั้นตอนการควบคุมระบบน้ำใช้ และน้ำทิ้งในโรงงาน					ไม่ใช่ CCP
		1C	• อันตรายจากการเติมสารเคมีฆ่าเชื้อเกินมาตรฐาน	• ควบคุมความเข้มข้นคลอรีนอิสระในน้ำ 0.2-1.0 พีพีเอ็ม.	ขั้นตอนการควบคุมระบบน้ำใช้ และน้ำทิ้งในโรงงาน					ไม่ใช่ CCP
5.4	จัดเก็บ	1B	• การเจริญเติบโตของเชื้อจุลินทรีย์เนื่องจากการจัดเก็บไม่เหมาะสม	• ควบคุมความเข้มข้นคลอรีนอิสระในน้ำ 0.2-1.0 พีพีเอ็ม. • ควบคุมวิธีการล้างเครื่องกรองน้ำ	ขั้นตอนการควบคุมระบบน้ำใช้ และน้ำทิ้งในโรงงาน					ไม่ใช่ CCP
5.5	จ่าย	-	-	-	-	-	-	-	-	-

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

ตาราง 4.4 (ต่อ)

ที่ No.	ขั้นตอนผลิต Process Step	ที่ No.	อันตราย Hazards	มาตรการควบคุม Control Measures	Prerequisite Program	Decision Tree				CCP ใช่ / ไม่ใช่
						Q1	Q2	Q3	Q4 มีขั้นตอนต่อไปที่กำจัด ?	
5.6	ลดอุณหภูมิ	1B	• การปนเปื้อนซ้ำของเชื้อจุลินทรีย์จากเครื่องจักรอุปกรณ์	• ควบคุมขั้นตอน และวิธีการทำความสะอาด • อบรมพนักงานผู้ปฏิบัติงาน	ขั้นตอนการควบคุมดูแลทำความสะอาดอุปกรณ์และสถานที่ผลิต					ไม่ใช่ CCP
		1C	• สารเคมีที่ใช้ในการทำความสะอาด	• ควบคุมขั้นตอน และวิธีการทำความสะอาด • ควบคุมปริมาณสารเคมีที่ใช้ในการทำความสะอาด • อบรมพนักงานผู้ปฏิบัติงาน	ขั้นตอนการควบคุมดูแลทำความสะอาดอุปกรณ์และสถานที่ผลิต					ไม่ใช่ CCP
6.0 6.1	CO_2 ตรวจรับ	-	-	-	-	-	-	-	-	-
6.2	จัดเก็บ	-	-	-	-	-	-	-	-	-
6.3	เบิกจ่าย	-	-	-	-	-	-	-	-	-
7.0	อันตรายอันเนื่องมาจากแก้วในกระบวนการผลิต ตั้งแต่ 3.1-3.19	1P	• การปนเปื้อนจากเศษแก้ว และเศษพลาสติกที่ติดมากับผลิตภัณฑ์	• จัดทำทะเบียนแก้ว กระจกและพลาสติกใส และทำการตรวจสอบตามแผน • ควบคุมวิธีการตรวจสอบคุณภาพผลิตภัณฑ์ในทุกขั้นตอนที่มีการคัดสิ่งแปลกปลอม • อบรมพนักงานผู้ปฏิบัติงาน	ขั้นตอนการควบคุมเครื่องแก้ว กระจกและพลาสติกแข็ง					ไม่ใช่ CCP

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

ตาราง 4.4 (ต่อ)

ที่ No.	ขั้นตอนผลิต Process Step	ที่ No.	อันตราย Hazards	มาตรการควบคุม Control Measures	Prerequisite Program	Decision Tree				CCP ใช่ / ไม่ใช่
						Q1	Q2	Q3	Q4 มีขั้นตอนต่อไปที่กำจัด ?	
8.0	อันตรายอันเนื่องมาจากเศษโลหะ และชิ้นส่วนเครื่องจักรในกระบวนการผลิตตั้งแต่ 3.1-3.19	1P	• การปนเปื้อนจากเศษโลหะ และชิ้นส่วนเครื่องจักรที่ติดมากับกระบวนการผลิต	• จัดทำแผนการซ่อมบำรุงเชิงป้องกัน และทำการตรวจสอบตามแผน • จัดทำประวัติเครื่องจักร	ขั้นตอนการซ่อมบำรุงเชิงป้องกัน					ไม่ใช่ CCP

หมายเหตุ

การวิเคราะห์ในขั้นตอนที่มี Prerequisite Program ควบคุมจะไม่เข้าคำถาม Decision Tree

B คือ อันตรายทางชีวภาพ (Biological)

C คือ อันตรายทางเคมี (Chemical)

P คือ อันตรายทางกายภาพ (Physical)

อักษรตัวหนา คือ จุดวิกฤตที่ต้องควบคุม

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

จากการวิเคราะห์อันตราย และทำการกำหนดจุดวิกฤต (CCP) (ดังแสดงในตาราง 4.4) สามารถสรุปจุดควบคุมวิกฤติที่ต้องควบคุมทั้งหมด 4 จุด คือ ขั้นตอนที่ 3.15 การล้างครั้งที่ 5 ขั้นตอนที่ 3.18 การแช่เยือกแข็ง ขั้นตอนที่ 3.20 การผ่านเครื่องตรวจจับโลหะ และขั้นตอนที่ 3.23 ผลิตภัณฑ์สำเร็จรูป ซึ่งมีสาเหตุจากอันตรายทั้ง 3 ด้าน คือ การล้างครั้งที่ 5 พบอันตรายทางด้านชีวภาพ (3B) และอันตรายทางด้านเคมี (2C) การแช่เยือกแข็งพบอันตรายทางด้านชีวภาพ (2B) การผ่านเครื่องตรวจจับโลหะ พบอันตรายทางด้านกายภาพ (1P) และผลิตภัณฑ์สำเร็จรูปพบอันตรายทางชีวภาพ (1B) ในขั้นตอนการล้างครั้งที่ 5 เป็นอันตรายจากการเหลือรอดของเชื้อจุลินทรีย์ที่ติดมากับวัตถุดิบเนื่องจากขั้นตอนนี้เป็นขั้นตอนสุดท้ายที่สามารถลดปริมาณเชื้อจุลินทรีย์ให้ถึงในระดับที่ยอมรับได้คือ ไม่พบเชื้อ *E. coli* ไม่พบเชื้อ *S. aureus* *B. cereus* ไม่พบเชื้อ *C. perfringens* และอันตรายจากการตกค้างของสารละลายคลอรีนที่ใช้ฆ่าเชื้อและหรือทำความสะอาดผลิตภัณฑ์ โดยทางบริษัทได้ทำการศึกษาการตกค้างของสารละลายคลอรีน พบว่า ที่ความเข้มข้นของสารละลายคลอรีน 53 พีพีเอ็ม. จะทำให้ผลิตภัณฑ์สำเร็จรูปมีการตกค้างของสารละลายคลอรีนเท่ากับ 0.2 พีพีเอ็ม. จึงทำให้ต้องมีการควบคุมเวลาในการล้างและปริมาณความเข้มข้นของสารละลายคลอรีนที่ใช้ล้างในขั้นตอนนี้ คือ 20-50 พีพีเอ็ม. ส่วนขั้นตอนการแช่เยือกแข็งเป็นอันตรายจากการเจริญของเชื้อจุลินทรีย์ เนื่องจากอุณหภูมิผลิตภัณฑ์หลังแช่เยือกแข็งไม่เป็นไปตามมาตรฐานหรือสูงกว่า -18 °ซ ในขั้นตอนการผ่านเครื่องตรวจจับโลหะนั้นเป็นอันตรายทางกายภาพ จากการเหลือรอดของชิ้นส่วนโลหะจากเครื่องจักร อุปกรณ์ และเครื่องประดับจากพนักงาน โดยขั้นตอนนี้เป็นการออกแบบมาเฉพาะเพื่อป้องกันอันตรายทางกายภาพดังกล่าว ส่วนขั้นตอนสุดท้ายที่กำหนดให้เป็นจุดควบคุมวิกฤต คือผลิตภัณฑ์สำเร็จรูป โดยมีอันตรายจากการเจริญของเชื้อจุลินทรีย์ เนื่องจากอุณหภูมิของผลิตภัณฑ์สำเร็จรูปในระหว่างการบรรจุไม่เป็นไปตามมาตรฐาน หรือสูงกว่า -12 °ซ (สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม, 2542)

4.1.6 การกำหนดค่าจำกัดวิกฤตของแต่ละจุดวิกฤต (Critical Limits)

จุดวิกฤตทุกจุดต้องมีการกำหนดขอบเขตของค่าจำกัดวิกฤตไว้ เพื่อบ่งบอกถึงเกณฑ์หรือมาตรการในการควบคุมจุดวิกฤตไม่ให้เกิดการเบี่ยงเบนจากค่าที่กำหนด ซึ่งค่าจำกัดวิกฤต แผนการเฝ้าระวัง และตรวจติดตามจุดวิกฤตในกระบวนการผลิตผลิตภัณฑ์มะม่วงแช่เยือกแข็งแสดงดังตาราง 4.5

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ตาราง 4.5 แผนการควบคุมตามหลักการ HACCP

จุดควบคุมวิกฤตจุดที่ 1 ขั้นตอนการล้างครั้งที่ 5		
1. จุดวิกฤตอันตราย (CCP Hazards)	:	**3.15 (3B) การล้างครั้งที่ 5** การเหลือรอดของเชื้อจุลินทรีย์ที่ติดมากับวัตถุดิบเนื่องจากปริมาณคลอรีนและเวลาของการล้างไม่ได้ตามที่กำหนด ในกรณีปกติ
2. วิธีการป้องกัน (Preventive Measures)	:	1. คัดเลือกวัตถุดิบ 2. ตรวจสอบและคัดแยกวัตถุดิบเน่าเสีย ก่อนนำไปใช้ในการผลิต 3. ควบคุมปริมาณคลอรีนในน้ำใช้โรงงานให้อยู่ในช่วง 0.1-1.0 พีพีเอ็ม. 4. ควบคุมปริมาณคลอรีนในน้ำในถังล้างให้อยู่ช่วง 20-50 พีพีเอ็ม. และเวลาล้างไม่น้อยกว่า 30 วินาที 5. ควบคุมวิธีการใช้ เครื่องล้าง 5 6. ควบคุมขั้นตอนการปฏิบัติงานในการผลิต 7. ควบคุมคุณภาพพื้นฐาน GMP
3. ค่าที่ยอมรับ (Critical Limits)	:	**1. กรณีปกติ (วัตถุดิบ)** 1.1 ปริมาณคลอรีนอยู่ในช่วง 20-50 พีพีเอ็ม. (Test Kit Microquant MERCK) 1.2 เวลาในการล้างผลิตภัณฑ์ไม่น้อยกว่า 30 วินาที
4. การตรวจติดตาม (Monitoring)	:	1.แผนกผลิต ตั้งค่าความเร็วสายพานที่แผงควบคุมเวลา พร้อมจับความเร็วสายพานเครื่องล้าง 5 ให้ได้ตาม Critical Limits ที่กำหนด และระหว่างผลิตทุกๆ 1 ชม. 2.แผนกผลิตแจ้งแผนกควบคุมคุณภาพ เพื่อตรวจสอบความเข้มข้นของคลอรีนในเครื่องล้าง 5 ก่อนการผลิต และระหว่างการผลิตทุกๆ 1 ชม. พร้อมติดตามผลการตรวจสอบ 3.แผนกควบคุมคุณภาพ ทำการตรวจสอบความเข้มข้นคลอรีนในน้ำล้าง และเวลาจากแผงควบคุมเวลาของเครื่องล้าง 5 ก่อนการผลิต และระหว่างการผลิตทุกๆ 30 นาที

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

ตาราง 4.5 (ต่อ)

จุดควบคุมวิกฤตจุดที่ 1 ขั้นตอนการล้างครั้งที่ 5	
5. วิธีการแก้ไข (Corrective Actions)	: 1. กรณีที่ปริมาณคลอรีนที่เหลืออยู่ในน้ำล้างมีแนวโน้มลดลง แต่ไม่ต่ำกว่า 20 พีพีเอ็ม. 1.1 แผนกผลิตทำการเพิ่มเวลาล้างผลิตภัณฑ์ 1.2 แผนกผลิตทำการปรับเติมคลอรีนให้ได้ตามมาตรฐานที่กำหนด 1.3 แผนกควบคุมคุณภาพ ทำการตรวจสอบปริมาณคลอรีนที่เหลืออยู่ในน้ำล้างประกอบการพิจารณาการใช้ผลิตภัณฑ์ 2. กรณีปริมาณคลอรีนที่เหลืออยู่ในน้ำล้าง ต่ำกว่า 20 พีพีเอ็ม. 2.1 แผนกผลิตทำการหยุด Line ผลิตทันที เพื่อดำเนินการแก้ไข โดยการเติมคลอรีนเพิ่มจนได้ความเข้มข้น 20-50 พีพีเอ็ม. ตามที่กำหนด 2.2 แผนกควบคุมคุณภาพ แจ้งแผนกผลิตเพื่อทำการแก้ไขและติดป้ายห้ามใช้เพื่อรอพิจารณาผลเชื้อจากห้องปฏิบัติการ พร้อมทั้งแจ้งแผนกสโตร์ทำการแยกเก็บผลิตภัณฑ์ที่พบปัญหาในห้องเย็นที่ควบคุมอุณหภูมิ ไม่สูงกว่า -20 °ซ ตามจุดที่กำหนดให้ พร้อมสุ่มตัวอย่างตรวจสอบในห้องปฏิบัติการ 2.3 กรณีที่ผลการตรวจในห้องปฏิบัติการ **ไม่ผ่าน** แผนกควบคุมคุณภาพ แจ้งต่อผู้บริหารและแผนกสโตร์ทำการแยกเก็บผลิตภัณฑ์ที่พบปัญหา ในห้องเย็นเก็บผลิตภัณฑ์เพื่อรอการทำลายต่อไป 2.4 กรณีที่ผลการตรวจในห้องปฏิบัติการ **ผ่าน** แผนกควบคุมคุณภาพ ทำการแจ้งผลการวิเคราะห์ ต่อแผนกที่เกี่ยวข้องเพื่อใช้ประกอบการพิจารณา เพื่อใช้เป็นเกณฑ์การตัดสินใจในการนำผลิตภัณฑ์ไปใช้ 3. กรณีปริมาณคลอรีนที่เหลืออยู่ในเครื่องล้าง 5 สูงกว่า 50 พีพีเอ็ม.

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

ตาราง 4.5 (ต่อ)

จุดควบคุมวิกฤตจุดที่ 1 ขั้นตอนการล้างครั้งที่ 5	
5. วิธีการแก้ไข (Corrective Actions)	: 3.1 แผนกควบคุมคุณภาพแจ้งแผนกผลิตทำการหยุด Line การผลิต และแก้ไขโดยเติมน้ำเพื่อลดความเข้มข้นของคลอรีนในน้ำล้าง และแจ้งแผนกควบคุมคุณภาพตรวจสอบให้ได้ตาม Critical Limits ก่อนเดินเครื่องต่อ 3.2 แผนกควบคุมคุณภาพสุ่มตัวอย่างผลิตภัณฑ์หลังล้างครั้งที่ 6 ตรวจสอบปริมาณคลอรีนตกค้าง ถ้าพบมีปริมาณเกิน 1 พีพีเอ็ม. ให้แจ้งแผนกผลิตดำเนินการนำผลิตภัณฑ์ในช่วงเวลาดังกล่าวไปผ่านการล้างอีกครั้ง แล้วสุ่มตรวจสอบจนกว่าจะพบปริมาณคลอรีนตกค้างน้อยกว่าหรือเท่ากับ 1 พีพีเอ็ม. 3.3 กรณีที่ผลิตภัณฑ์บางส่วนผ่านเครื่องแช่เยือกแข็งไปแล้ว ให้แผนกผลิตทำการติดป้ายชี้บ่ง **ห้ามใช้** ปริมาณคลอรีนเกินมาตรฐาน โดยจะเริ่มติดป้ายตามเวลาการตรวจสอบปริมาณคลอรีนครั้งสุดท้ายนับย้อนไป 30 นาที 3.4 แผนกควบคุมคุณภาพทำการสุ่มตัวอย่างที่ติดป้าย **ห้ามใช้** ตรวจสอบปริมาณคลอรีนตกค้างถ้าพบเกิน 1 พีพีเอ็ม. แจ้งผู้บริหารและแผนกสโตร์ ดำเนินการแยกเก็บเพื่อรอการทำลายต่อไป 4. กรณีเวลาในการล้างต่ำกว่า 30 วินาที ดำเนินการแก้ไขโดยทำการเพิ่มเวลา และปฏิบัติตามข้อ 3.3-3.4 โดยติดป้ายชี้บ่ง ห้ามใช้เนื่องจากเวลาในการล้างน้อยกว่า 30 วินาที พร้อมสุ่มตัวอย่างตรวจสอบทางด้านจุลชีววิทยาแทนการตรวจสอบทางเคมี 5. แผนกควบคุมคุณภาพสรุปงานประจำวัน เสนอต่อผู้บังคับบัญชาตามลำดับเพื่อหาแนวทางในการพัฒนาระบบและหามาตรการในการแก้ไขต่อไป

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

ตาราง 4.5 (ต่อ)

จุดควบคุมวิกฤตจุดที่ 1 ขั้นตอนการล้างครั้งที่ 5		
6. บันทึกการควบคุม (Records)	:	1. รายงานบันทึกปริมาณคลอรีนที่เหลืออยู่ในน้ำล้าง และเวลาการผลิต บันทึกการควบคุมกระบวนการผลิต (Condition Line Freeze) 2. รายงานการตรวจเช็คเครื่องจักรผลิตผลไม้ 3. บันทึกผลเชื้อจุลินทรีย์จากห้องปฏิบัติการ 4. บันทึกผลการตรวจสอบคุณภาพน้ำใช้โรงงาน
7. การตรวจพิสูจน์ (Verification)	:	1. สุ่มตัวอย่างผลิตภัณฑ์สำเร็จรูปส่งหน่วยงานภายนอกเพื่อวิเคราะห์เชื้อ จุลินทรีย์ทุก 4 เดือน 2. สุ่มตัวอย่างผลิตภัณฑ์สำเร็จรูปส่งหน่วยงานภายนอกเพื่อวิเคราะห์สารเคมีตกค้างทุก 4 เดือน 3. แผนการซ่อมบำรุงรักษาเชิงป้องกัน 4. แผนการ Calibration เครื่องจับเวลา ประจำปี 5. ทำการ Calibration เครื่องจับเวลา ตามแผนประจำปี
จุดควบคุมวิกฤตจุดที่ 2 ขั้นตอนการล้างครั้งที่ 5		
1. จุดวิกฤตอันตราย (CCP Hazards)	:	**3.15 (2C) การล้างครั้งที่ 5** การตกค้างของสารเคมีทำความสะอาดผลิตภัณฑ์เนื่องจากปริมาณคลอรีนของการล้างไม่ได้ตามที่กำหนด ในกรณีปกติ
2. วิธีการป้องกัน (Preventive Measures)	:	1. คัดเลือกชนิดของคลอรีนที่เหมาะสมกับผลิตภัณฑ์ 2. ตรวจสอบและคัดแยกคลอรีนที่ไม่ได้มาตรฐานก่อนนำไปใช้ในการผลิต 3. ควบคุมปริมาณคลอรีนในน้ำใช้โรงงานให้อยู่ในช่วง 0.1 - 1.0 พีพีเอ็ม. 4. ควบคุมปริมาณคลอรีนในน้ำในถังล้างให้อยู่ช่วง 20-50 พีพีเอ็ม. 5. ควบคุมวิธีการใช้เครื่องล้าง 5 6. ควบคุมขั้นตอนการปฏิบัติงานในการผลิต 7. ควบคุมคุณภาพพื้นฐาน GMP

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

ตาราง 4.5 (ต่อ)

จุดควบคุมวิกฤตจุดที่ 2 ขั้นตอนการล้างครั้งที่ 5		
3. ค่าที่ยอมรับ (Critical Limits)	:	**1. กรณีปกติ (วัตถุดิบ)** 1.ปริมาณคลอรีนไม่สูงกว่า 50 พีพีเอ็ม. (Test Kit Microquant MERCK)
4. การตรวจติดตาม (Monitoring)	:	1.แผนกผลิตแจ้งแผนกควบคุมคุณภาพ เพื่อตรวจสอบความเข้มข้นของคลอรีนในน้ำล้าง 5 ก่อนการผลิต และระหว่างการพร้อมติดตามผลการตรวจสอบ 2.แผนกควบคุมคุณภาพ ทำการตรวจสอบความเข้มข้นคลอรีนในน้ำล้าง และเวลาจากแผงควบคุมเวลาของเครื่องล้าง 5 ก่อนการผลิต และระหว่างการผลิตทุกๆ 30 นาที
5. วิธีการแก้ไข (Corrective Actions)	:	1.กรณีปริมาณคลอรีนที่เหลืออยู่ในน้ำล้าง 5 สูงกว่า 50 พีพีเอ็ม. 1.1 แผนกควบคุมคุณภาพแจ้งแผนกผลิตทำการหยุด Line การผลิต และแก้ไขโดยปรับเติมน้ำเพื่อลดความเข้มข้นของคลอรีนในน้ำล้าง และแจ้งแผนกควบคุมคุณภาพตรวจสอบซ้ำให้ได้ตาม Critical Limits ก่อนเดินเครื่องต่อ 1.2 แผนกควบคุมคุณภาพสุ่มตัวอย่างผลิตภัณฑ์หลังล้างไปตรวจสอบปริมาณคลอรีนตกค้าง ถ้าพบมีปริมาณเกิน 1 พีพีเอ็ม. ให้แจ้งแผนกผลิตดำเนินการนำผลิตภัณฑ์ในช่วงเวลาดังกล่าวไปผ่านการล้างอีกครั้ง แล้วสุ่มตรวจสอบจนกว่าจะพบปริมาณคลอรีนตกค้างน้อยกว่าหรือเท่ากับ 1 พีพีเอ็ม. 1.3 กรณีที่ผลิตภัณฑ์บางส่วนผ่าน 3.18 แช่เยือกแข็งไปแล้วให้แผนกผลิตทำการติดป้ายชี้บ่ง **ห้ามใช้** ปริมาณคลอรีนเกินมาตรฐาน โดยจะเริ่มติดป้ายตามเวลาการตรวจสอบปริมาณคลอรีนครั้งสุดท้ายนับย้อนไป 30 นาที 1.4 แผนกควบคุมคุณภาพทำการสุ่มตัวอย่างที่ติดป้าย **ห้ามใช้** ตรวจสอบปริมาณคลอรีนตกค้างถ้าพบเกิน 1 พีพีเอ็ม. แจ้งผู้บริหารและแผนกสโตร์ ดำเนินการแยกเก็บเพื่อรอการทำลายต่อไป

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

ตาราง 4.5 (ต่อ)

จุดควบคุมวิกฤตจุดที่ 2 ขั้นตอนการล้างทำความสะอาดครั้งที่ 5		
5. วิธีการแก้ไข (Corrective Actions)	:	2. แผนกควบคุมคุณภาพสรุปงานประจำวันเสนอต่อผู้บังคับบัญชาตามลำดับเพื่อหาแนวทางในการพัฒนาระบบและหามาตรการในการแก้ไขต่อไป
6. บันทึกการควบคุม (Records)	:	1. รายงานบันทึกปริมาณคลอรีนที่เหลืออยู่ในน้ำล้าง และเวลาการผลิต 2. บันทึกการควบคุมกระบวนการผลิต (Condition Line Freeze) 3. รายงานการตรวจเช็คเครื่องจักรผลิตผลไม้ 4. บันทึกผลการตรวจสอบคุณภาพน้ำใช้โรงงาน
7. การตรวจพิสูจน์ (Verification)	:	1. สุ่มตัวอย่างผลิตภัณฑ์สำเร็จรูปส่งหน่วยงานภายนอกเพื่อวิเคราะห์สารเคมีตกค้างทุก 4 เดือน 2. แผนการซ่อมบำรุงรักษาเชิงป้องกัน 3. แผนการ Calibration เครื่องจับเวลา ประจำปี 4. ทำการ Calibration เครื่องจับเวลา ตามแผนประจำปี
จุดควบคุมวิกฤตจุดที่ 3 ขั้นตอนการแช่เยือกแข็ง		
1. จุดวิกฤตอันตราย (CCP Hazards)	:	**3.18 (2B)** การเจริญเติบโตของเชื้อจุลินทรีย์เนื่องจาก อุณหภูมิหลังการแช่เยือกแข็งไม่ได้ตามที่กำหนด
2. วิธีการป้องกัน (Preventive Measures)	:	1. ควบคุมอุณหภูมิของเครื่องแช่เยือกแข็งไม่สูงกว่า -77 °ซ 2. ควบคุมอุณหภูมิห้องบรรจุผลิตภัณฑ์สำเร็จรูปให้อยู่ในเกณฑ์มาตรฐาน ไม่สูงกว่า 14 °ซ 3. ควบคุมอุณหภูมิผลิตภัณฑ์หลังแช่เยือกแข็ง ไม่สูงกว่า -18 °ซ 4. ควบคุมระยะเวลาของการปฏิบัติงาน ตั้งแต่การบรรจุจนถึงการจัดเก็บในห้องเย็นไม่เกิน 30 นาที 5. ควบคุม GMP ขั้นตอนการควบคุมสุขลักษณะส่วนบุคคล, ขั้นตอนการควบคุมดูแลทำความสะอาดอุปกรณ์และสถานที่ผลิต และขั้นตอนการผลิตผลไม้แช่เยือกแข็ง

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights Reserved

ตาราง 4.5 (ต่อ)

จุดควบคุมวิกฤตจุดที่ 3 ขั้นตอนการแช่เยือกแข็ง		
3. ค่าที่ยอมรับ (Critical Limits)	:	1. อุณหภูมิผลิตภัณฑ์หลังแช่เยือกแข็งไม่สูงกว่า -18 °ซ
4. การตรวจติดตาม (Monitoring)	:	1. แผนกควบคุมคุณภาพทำการตรวจสอบอุณหภูมิในอุโมงค์แช่เยือกแข็งทุกๆ 30 นาที และ อ่านค่าจากเทอร์โมมิเตอร์ติดผนังก่อนการปฏิบัติงาน และระหว่างปฏิบัติงานทุก 30 นาที 2. แผนกควบคุมคุณภาพ ทำการวัดอุณหภูมิใจกลางของผลิตภัณฑ์หลังแช่เยือกแข็งด้วย Digital Thermometer ทุก 1 ชม. 3. ตรวจสอบผลิตภัณฑ์หลังแช่เยือกแข็งด้วยสายตาตามข้อกำหนดคุณสมบัติให้เป็นไปตามผลิตภัณฑ์แช่เยือกแข็ง 4. แผนกผลิตมีหน้าที่ควบคุมกระบวนการผลิตให้เป็นไปตามข้อกำหนด
5. วิธีการแก้ไข (Corrective Actions)	:	**1. อุณหภูมิของผลิตภัณฑ์ หลังแช่เยือกแข็ง สูงกว่า -18 °ซ** 1.1 แผนกควบคุมคุณภาพ แจ้งแผนกผลิตปรับเครื่องแช่เยือกแข็ง ให้อุณหภูมิต่ำลงหรือปรับความเร็วสายพานให้ช้าลง พร้อมนำผลิตภัณฑ์ที่มีปัญหามาทำการ Refreeze ทันที 1.2 แผนกควบคุมคุณภาพ แจ้งแผนกผลิต ติดป้ายห้ามใช้ รอ Refreeze โดยติดป้ายนับย้อนจากการตรวจสอบครั้งสุดท้ายตามเวลาที่เกิดปัญหา พร้อมสุ่มเก็บตัวอย่างส่งห้องปฏิบัติการ แผนกควบคุมคุณภาพ ทำการวิเคราะห์หาปริมาณเชื้อจุลินทรีย์ และแจ้งแผนกสโตร์ ทำการแยกเก็บผลิตภัณฑ์พร้อมติดป้ายบ่งชี้ถึงปัญหา ในห้องเย็นเก็บผลิตภัณฑ์ที่ควบคุมอุณหภูมิห้องไม่สูงกว่า -20 °ซ ตามจุดที่กำหนดให้ 1.3 งานห้องปฏิบัติการแผนกควบคุมคุณภาพแจ้งผลการวิเคราะห์ต่อแผนกที่เกี่ยวข้องเพื่อใช้ประกอบการพิจารณา ปริมาณเชื้อจุลินทรีย์ในผลิตภัณฑ์ เพื่อใช้เป็นเกณฑ์การตัดสินใจในการนำไปใช้ หรือทำลาย 1.4 กรณีที่แผนกควบคุมคุณภาพ พบว่าอุณหภูมิ Freezer มีแนวโน้มสูงขึ้น ให้พิจารณาตรวจสอบอุณหภูมิผลิตภัณฑ์หลังแช่เยือกแข็ง ถ้าสูงกว่า -18 °ซ จะดำเนินการแก้ไขตามข้อ 1.1

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

ตาราง 4.5 (ต่อ)

จุดควบคุมวิกฤตจุดที่ 3 ขั้นตอนการแช่เยือกแข็ง		
5. วิธีการแก้ไข (Corrective Actions)	:	1.5 แผนกควบคุมคุณภาพสรุปงานประจำวัน เสนอต่อผู้บังคับบัญชาตามลำดับเพื่อหาแนวทางในการพัฒนาระบบ และหามาตรการในการแก้ไขต่อไป
6. บันทึกการควบคุม (Records)	:	1. บันทึกอุณหภูมิการควบคุมระบบการทำความเย็น 2. บันทึกการควบคุมกระบวนการผลิต (Condition Line Freeze) 3. รายงานการตรวจสอบการเดินเครื่อง CO_2 4. บันทึกผลเชื้อจุลินทรีย์จากห้องปฏิบัติการ
7. การตรวจพิสูจน์ (Verification)	:	1. สุ่มตัวอย่างผลิตภัณฑ์ ส่งหน่วยงานภายนอกเพื่อวิเคราะห์หาปริมาณเชื้อจุลินทรีย์ทุก 4 เดือน 2. แผนกควบคุมคุณภาพทำการตรวจสอบอุณหภูมิผลิตภัณฑ์สำเร็จรูปในห้องเย็นเก็บรักษาผลิตภัณฑ์ วันละ 2 ครั้ง และหรือตามความเหมาะสม 3. แผนการ Calibrate เทอร์โมมิเตอร์ ประจำปี 4. ทำการ Calibrate เทอร์โมมิเตอร์ ตามแผนประจำปี
จุดควบคุมวิกฤตจุดที่ 4 ขั้นตอนการผ่านเครื่องตรวจจับโลหะ		
1. จุดวิกฤตอันตราย (CCP Hazards)	:	**3.20 (1P)** การเหลือรอดของชิ้นส่วนโลหะจากเครื่องจักร อุปกรณ์ และเครื่องประดับ จากพนักงาน
2. วิธีการป้องกัน (Preventive Measures)	:	1 .คัดเลือกวัตถุดิบและคัดแยกกรณีที่พบปัญหา 2. แผนการซ่อมบำรุงรักษาเชิงป้องกัน 3. ขั้นตอนการควบคุมดูแลสุขลักษณะส่วนบุคคล 4. ควบคุมขั้นตอนการปฏิบัติงาน 5. มีการทดสอบประสิทธิภาพของเครื่อง Metal Detector ก่อนและระหว่างการใช้งาน

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

ตาราง 4.5 (ต่อ)

จุดควบคุมวิกฤตจุดที่ 4 ขั้นตอนการผ่านเครื่องตรวจจับโลหะ	
3. ค่าที่ยอมรับ (Critical Limits)	: 1. Fe ∅ ไม่ใหญ่กว่า 0.15 ซม. 2. Non Fe ∅ ไม่ใหญ่กว่า 0.25 ซม.
4. การตรวจติดตาม (Monitoring)	: 1. แผนก Packing ทำการทดสอบประสิทธิภาพการทำงานของเครื่องโดยใช้ Standard Test Piece. Fe ∅ 0.15 ซม. และ Non Fe ∅ 0.25 ซม. ก่อนเริ่มปฏิบัติงาน 2. แผนกควบคุมคุณภาพ ทำการตรวจสอบประสิทธิภาพการทำงานของเครื่องโดยใช้ Standard Test Piece. Fe ∅ 0.15 ซม. และ Non Fe ∅ 0.25 ซม. ก่อนเริ่มปฏิบัติงาน และระหว่างการปฏิบัติงานทุก 30 นาที
5. วิธีการแก้ไข (Corrective Actions)	: 1. กรณีมีการตรวจพบโลหะโดยเครื่อง Metal Detector จะทำการกรีดถุงเพื่อหาโลหะและหาสาเหตุ 2. กรณีที่เครื่องทำงานผิดปกติ 2.1 ทำการหยุดสายพานที่ลำเลียงผลิตภัณฑ์เข้าสู่เครื่อง Metal Detector 2.2 แผนกควบคุมคุณภาพแจ้งแผนก Packing เพื่อแจ้งแผนกสโตร์ติดป้ายห้ามใช้ผลิตภัณฑ์ในช่วงเวลาที่พบปัญหา 2.3 แผนก Packing ทำการ Retest เครื่อง Metal Detector อีกครั้ง ถ้ายังพบปัญหาทำการแจ้งแผนกเครื่องกล ทำการซ่อม 2.4 หากเครื่องทำงานปกติจะทำการ นำผลิตภัณฑ์ ที่ผ่านเครื่องช่วงเวลาที่เกิดปัญหา มาตรวจสอบโลหะโดยเครื่อง Metal Detector อีกครั้ง 2.5 หากตรวจพบโลหะจะทำการกรีดถุงเพื่อหาโลหะและหาสาเหตุ 3. แผนกควบคุมคุณภาพสรุปงานประจำวัน เสนอต่อผู้บังคับบัญชาตามลำดับเพื่อหาแนวทางในการพัฒนาระบบ และหามาตรการในการแก้ไขต่อไป

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

ตาราง 4.5 (ต่อ)

จุดควบคุมวิกฤตจุดที่ 4 ขั้นตอนการผ่านเครื่องตรวจจับโลหะ		
6. บันทึกการควบคุม (Records)	:	1. บันทึกการใช้งาน Metal Detector ประจำวัน 2. บันทึกผลการตรวจประสิทธิภาพการทำงานของเครื่อง Metal Detector 3. บันทึกการแจ้งปัญหาประจำวัน
7. การตรวจพิสูจน์ (Verification)	:	1. ผู้รับจ้างช่วง ทำการ Calibrate เครื่องทุก 1 ปี 2. แผนการซ่อมบำรุงรักษาเชิงป้องกันประจำปี
จุดควบคุมวิกฤตจุดที่ 5 ขั้นตอนการเป็นผลิตภัณฑ์สำเร็จรูป		
1. จุดวิกฤตอันตราย (CCP Hazards)	:	**3.23 (1B)** การเจริญเติบโตของเชื้อจุลินทรีย์เนื่องจากอุณหภูมิผลิตภัณฑ์สำเร็จรูปไม่ได้ตามที่กำหนด
2. วิธีการป้องกัน (Preventive Measures)	:	1. ควบคุมอุณหภูมิห้องบรรจุผลิตภัณฑ์สำเร็จรูปไม่สูงกว่า 14 °ซ 2. ควบคุมอุณหภูมิผลิตภัณฑ์หลังแช่เยือกแข็งก่อนนำมาเข้าเครื่องบรรจุไม่สูงกว่า -18 °ซ 3. ควบคุมระยะเวลาของการปฏิบัติงาน ตั้งแต่การบรรจุจนถึงการจัดเก็บในห้องเย็นไม่เกิน 30 นาที 4. ควบคุมคุณภาพพื้นฐาน GMP และขั้นตอนการควบคุมระบบทำความเย็น
3. ค่าที่ยอมรับ (Critical Limits)	:	อุณหภูมิของผลิตภัณฑ์สำเร็จไม่สูงกว่า -12 °ซ
4. การตรวจติดตาม (Monitoring)	:	1. แผนกเครื่องกล ทำการตรวจสอบอุณหภูมิของห้องบรรจุจากแผงควบคุมอุณหภูมิที่ห้อง Control ทุก 2 ชม. 2. แผนกควบคุมคุณภาพทำการตรวจสอบอุณหภูมิห้องบรรจุโดยอ่านค่าจากเทอร์โมมิเตอร์ติดผนังห้องก่อนการปฏิบัติงานและระหว่างปฏิบัติงานทุก 1 ชม. 3. แผนกควบคุมคุณภาพ ทำการวัดอุณหภูมิของผลิตภัณฑ์สำเร็จรูปด้วย Digital Thermometer ทุก 30 นาที

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

ตาราง 4.5 (ต่อ)

จุดควบคุมวิกฤตจุดที่ 5 ขั้นตอนการเป็นผลิตภัณฑ์สำเร็จรูป		
5. วิธีการแก้ไข (Corrective Actions)	:	**กรณี อุณหภูมิของผลิตภัณฑ์ผลิตภัณฑ์สำเร็จรูปสูงกว่า -12 °ซ** 1. แผนกควบคุมคุณภาพ แจ้งแผนก Packing ติดป้ายห้าม Load 2. แจ้งแผนกสโตร์ ทำการแยกเก็บผลิตภัณฑ์ที่พบปัญหา ในห้องเย็นเก็บผลิตภัณฑ์ที่ อุณหภูมิห้อง ไม่สูงกว่า -20 °ซ ตามจุดที่กำหนดให้ พร้อมเก็บตัวอย่างส่งห้องปฏิบัติการแผนกควบคุมคุณภาพตรวจสอบทางจุลชีววิทยา 3. ห้องปฏิบัติการแผนกควบคุมคุณภาพ แจ้งผลการวิเคราะห์ต่อแผนกที่เกี่ยวข้องเพื่อใช้ประกอบการพิจารณาปริมาณเชื้อจุลินทรีย์ในผลิตภัณฑ์ เพื่อใช้เป็นเกณฑ์การตัดสินใจในการนำไป Load/ทำลายผลิตภัณฑ์ 4. แผนกควบคุมคุณภาพสรุปงานประจำวัน เสนอต่อผู้บังคับบัญชาตามลำดับเพื่อหาแนวทางในการพัฒนาระบบและหามาตรการในการแก้ไขต่อไป
6. บันทึกการควบคุม (Records)	:	1. บันทึกอุณหภูมิการควบคุมระบบการทำความเย็นในห้องคัดบรรจุ 2. บันทึกการควบคุมเครื่องบรรจุประจำวัน 3. บันทึกการควบคุมกระบวนการคัดบรรจุ 4. บันทึกผลเชื้อจุลินทรีย์จากห้องปฏิบัติการ
7. การตรวจพิสูจน์ (Verification)	:	1. สุ่มตัวอย่างผลิตภัณฑ์สำเร็จรูปส่งหน่วยงานภายนอกเพื่อวิเคราะห์หาปริมาณเชื้อจุลินทรีย์ทุก 4 เดือน 2. แผนกควบคุมคุณภาพ ทำการตรวจสอบอุณหภูมิผลิตภัณฑ์สำเร็จรูป, ในห้องเย็นเก็บรักษาผลิตภัณฑ์ก่อนการ Load 3. แผนการ Calibrate เทอร์โมมิเตอร์ ประจำปี 4. ทำการ Calibrate เทอร์โมมิเตอร์ ตามแผนประจำปี

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

4.1.7 การกำหนดมาตรการตรวจติดตามการควบคุมจุดวิกฤต (Monitoring Control of CCPs)

การตรวจติดตามเป็นขั้นตอนที่กำหนดวิธีการปฏิบัติหรือกิจกรรมใดๆ เพื่อประเมินว่าจุดวิกฤต (CCP) อยู่ภายใต้การควบคุมหรือไม่ หากผลการตรวจติดตามไม่อยู่ในเกณฑ์ก็จะได้ทำการแก้ไขทันที ซึ่งขั้นตอนนี้จะต้องระบุถึงจุดวิกฤตที่จะทำการตรวจติดตาม รายละเอียดวิธีการตรวจ เวลาความถี่ในการตรวจเป็นระยะ เพื่อสังเกตถึงการเปลี่ยนแปลง และระบุผู้ตรวจติดตามที่มีความรู้ทักษะในการตรวจเป็นอย่างดี รวมถึงการบันทึกข้อมูลกิจกรรมในการตรวจสอบทุกครั้ง (ปรียาและวราภา, 2544) รายละเอียดดังกล่าวแสดงในตาราง 4.5

4.1.8 การกำหนดวิธีการแก้ไข (Corrective Action)

การกำหนดวิธีการเมื่อเกิดการเบี่ยงเบน ณ จุด CCP ที่ไม่เป็นตามค่าจำกัดวิกฤตซึ่งผู้รับผิดชอบ ก็คือผู้ตรวจติดตาม โดยจะต้องแก้ไขปัญหาให้สามารถเข้าสู่สภาวะการผลิตปกติ หรือตามเกณฑ์ที่กำหนดให้ทันท่วงที และต้องมีการบันทึกการเบี่ยงเบนที่เกิดขึ้นรวมถึงวิธีการในการแก้ไขทุกครั้งแสดงให้ชัดเจนมากที่สุด รายละเอียดวิธีการแก้ไขในแต่ละจุดแสดงดังตาราง 4.5

4.2 ผลการเปรียบเทียบต้นทุนของผลิตภัณฑ์มะม่วงแช่เยือกแข็ง ก่อนและหลังการประยุกต์ใช้ระบบ HACCP

ในการผลิตผลิตภัณฑ์มะม่วงแช่เยือกแข็ง มีองค์ประกอบของต้นทุนอยู่หลายด้านทั้งในเรื่องของแรงงานที่ใช้ในการผลิต เวลาและกำลังการผลิต (Capacity) ส่วนประกอบที่ใช้ในการผลิตและพลังงานที่ใช้ในการผลิต ทั้งหมดเป็นส่วนประกอบของต้นทุนที่เกิดขึ้นในกระบวนการผลิต ในการศึกษาค้นคว้านี้จะกล่าวถึงต้นทุนที่เกิดขึ้นจากแรงงาน ต้นทุนที่เกิดจากการใช้เวลาในการผลิตที่ไม่เหมาะสมโดยวัดจากกำลังการผลิต และต้นทุนจากการซื้อ CO_2 ที่ใช้ในการแช่เยือกแข็งเท่านั้น ส่วนต้นทุนที่เกิดจากการใช้พลังงาน และต้นทุนอื่นๆ ผู้ศึกษาจะไม่ขอกล่าวถึง

4.2.1 ผลเปรียบเทียบต้นทุนที่เกิดจากแรงงานที่ใช้ในการผลิต

ต้นทุนที่เกิดจากการใช้แรงงาน เป็นผลเปรียบเทียบถึงจำนวนแรงงานที่ใช้ในการผลิตมะม่วงแช่เยือกแข็งตั้งแต่ขั้นตอนการรับวัตถุดิบจนถึงขั้นตอนการจัดส่งก่อนการจัดทำระบบ ในระหว่างเดือนมีนาคม-พฤษภาคม 2544 และหลังการจัดทำระบบ HACCP ในระหว่างเดือนมีนาคม-พฤษภาคม 2545-2547 ผลแสดงในตาราง 4.6 ซึ่งจากผลการศึกษาพบว่า จำนวนแรงงานที่ใช้ในการ

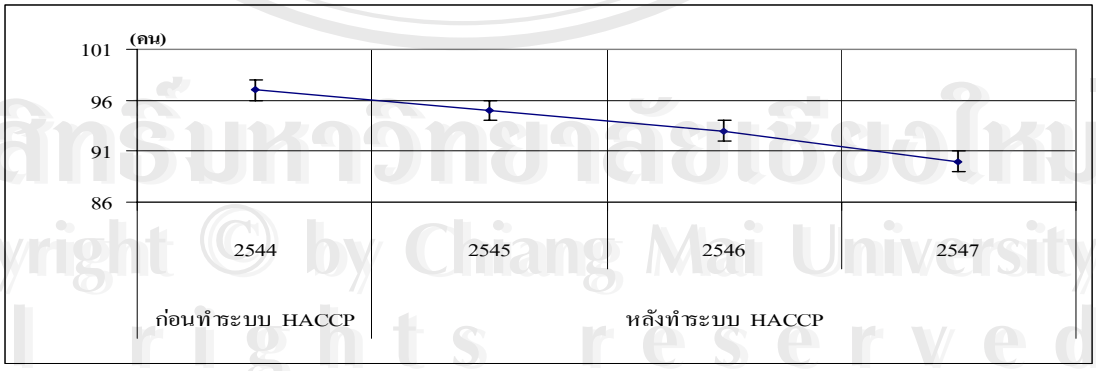
ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

ผลิตผลิตภัณฑ์มะม่วงแช่เยือกแข็งก่อนจัดทำระบบ HACCP มีจำนวน 97 คน และหลังจัดทำระบบ HACCP ในปี 2545-2547 มีจำนวน 95, 93 และ 90 คน ตามลำดับ โดยจำนวนแรงงานที่ใช้ในการผลิตในปีที่ยังไม่มีการจัดทำระบบ HACCP กับภายหลังที่มีการจัดทำระบบแล้วนั้นมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P \leq 0.05$) แสดงว่าการจัดทำระบบ HACCP มีผลกระทบต่อจำนวนแรงงานที่ใช้ในการผลิต จากรูป 4.3 แสดงการเปรียบเทียบจำนวนแรงงานที่ใช้ในการผลิตมะม่วงแช่เยือกแข็งก่อนและหลังการจัดทำระบบ HACCP พบว่า หลังจัดทำระบบ HACCP แล้วมีแนวโน้มการใช้แรงงานลดลง ซึ่งอาจเนื่องจากก่อนการจัดทำระบบ HACCP มีการตรวจสอบคุณภาพในทุกขั้นตอนการผลิต และมีการปฏิบัติงานที่ซ้ำซ้อน จึงทำให้แรงงานที่ใช้มีจำนวนมาก แต่ภายหลังจากการจัดทำระบบ HACCP มีการตรวจสอบเฉพาะในจุดวิกฤตที่ต้องควบคุม และมีผู้รับผิดชอบที่ชัดเจนในแต่ละจุดงานซึ่งทำให้ลดความซ้ำซ้อนในการปฏิบัติงานได้ นั่นแสดงว่าการประยุกต์ใช้ระบบ HACCP ทำให้สามารถใช้ทรัพยากรด้านแรงงานได้อย่างมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น

ตาราง 4.6 จำนวนแรงงานทั้งหมดที่ใช้ในการผลิตมะม่วงแช่เยือกแข็ง

	ก่อนทำระบบ HACCP	หลังทำระบบ HACCP		
	2544	2545	2546	2547
จำนวนแรงงาน (คน)	$97^{a} \pm 1.00$	$95^{b} \pm 1.00$	$93^{c} \pm 1.00$	$90^{d} \pm 1.00$

หมายเหตุ : ตัวอักษรภาษาอังกฤษที่แตกต่างกันในแต่ละสดมภ์ แสดงความแตกต่างกันอย่างมี นัยสำคัญทางสถิติที่ $P \leq 0.05$



รูป 4.3 การเปรียบเทียบจำนวนแรงงานที่ใช้ในการผลิตมะม่วงแช่เยือกแข็งก่อนและหลังการ จัดทำระบบ HACCP

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

4.2.2 ผลเปรียบเทียบต้นทุนที่เกิดจากการใช้เวลาในการผลิตที่ไม่เหมาะสม

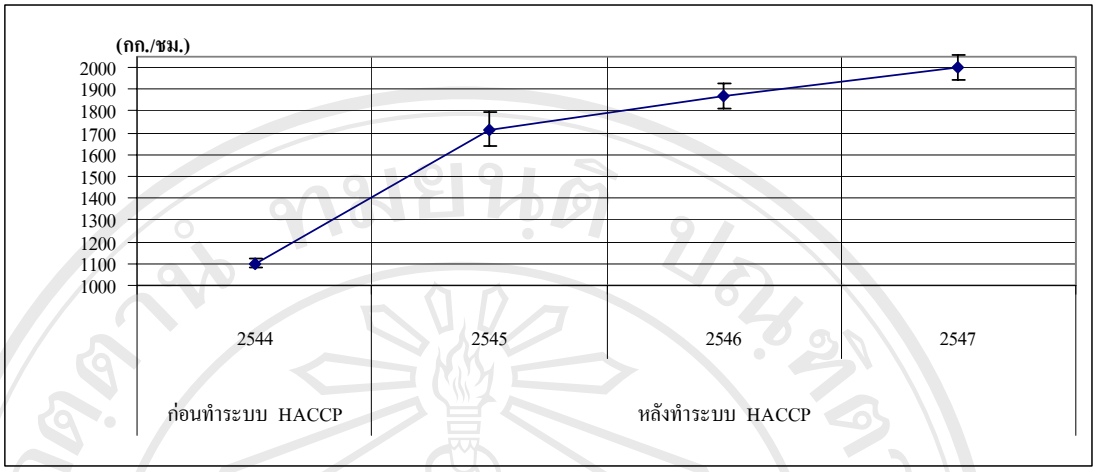
ผลกระทบของต้นทุนที่เกิดจากการใช้เวลาในการผลิตที่ไม่เหมาะสม โดยสามารถวัดได้จากกำลังการผลิตผลิตภัณฑ์มะม่วงแช่เยือกแข็งสำเร็จรูป ก่อนการจัดทำระบบ HACCP ในระหว่างเดือนมีนาคม-พฤษภาคม 2544 และหลังการจัดทำระบบ HACCP ในระหว่างเดือนมีนาคม-พฤษภาคม 2545-2547 แสดงในตาราง 4.7 จากผลการศึกษาพบว่า กำลังการผลิตผลิตภัณฑ์มะม่วงแช่เยือกแข็งก่อนการจัดทำระบบและหลังจัดทำระบบมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P \leq 0.05$) โดยก่อนจัดทำระบบสามารถทำการผลิตผลิตภัณฑ์มะม่วงแช่เยือกแข็งได้ 1,100 กิโลกรัมต่อชั่วโมง แต่หลังจัดทำระบบ HACCP มีกำลังการผลิตเพิ่มมากขึ้นโดยในปี 2545 ผลิตได้ 1,716.67 กิโลกรัมต่อชั่วโมง ในปี 2546 ผลิตได้ 1,866.67 กิโลกรัมต่อชั่วโมง และในปี 2547 ผลิตได้ 2,000 กิโลกรัมต่อชั่วโมง จากรูป 4.4 แสดงการเปรียบเทียบกำลังการผลิต ในการผลิตมะม่วงแช่เยือกแข็งก่อนและหลังการจัดทำระบบ HACCP พบว่า อัตราการผลิตของผลิตภัณฑ์ภายหลังการจัดทำระบบมีค่าเพิ่มขึ้น โดยอาจเป็นผลมาจากการจัดทำระบบ HACCP ซึ่งมีการเฝ้าระวังไม่ให้เกิดผลิตภัณฑ์ที่ไม่เป็นไปตามข้อกำหนด โดยมีการกำหนดจุดวิกฤตที่ต้องควบคุม และมีมาตรการในการแก้ไขปัญหาเมื่อพบว่าค่าวิกฤตไม่อยู่ในการควบคุม ทำให้การผลิตผลิตภัณฑ์มะม่วงแช่เยือกแข็งมีของเสียจากการผลิตลดลงหรือไม่มีการสูญเสียจากการผลิตเลย ส่งผลทำให้กำลังการผลิตเพิ่มมากขึ้นกว่าเดิม

ตาราง 4.7 กำลังการผลิตมะม่วงแช่เยือกแข็ง

	ก่อนทำระบบ HACCP	หลังทำระบบ HACCP		
	2544	2545	2546	2547
กำลังการผลิต (กก.ต่อชม.)	1,100[a]±20.00	1,716.67[b]±76.38	1,866.67[c]±57.74	2,000[d]±56.60

หมายเหตุ : ตัวอักษรภาษาอังกฤษที่แตกต่างกันในแต่ละสดมภ์ แสดงความแตกต่างกันอย่างมี นัยสำคัญทางสถิติที่ $P \leq 0.05$

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved



รูป 4.4 การเปรียบเทียบกำลังการผลิตของมะม่วงแช่เยือกแข็งก่อนและหลังการจัดทำระบบ HACCP

4.2.3 ต้นทุนที่เกิดจากการใช้ CO_2 ในการผลิตมะม่วงแช่เยือกแข็ง

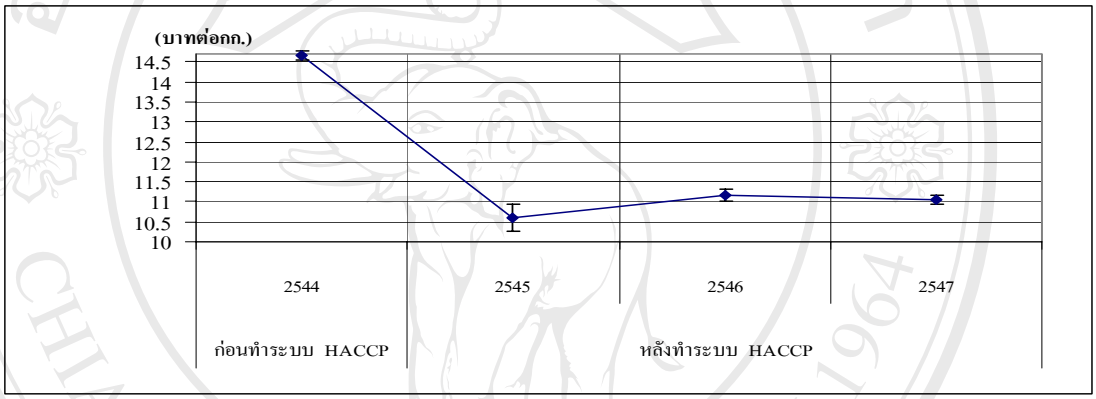
ผลของค่าใช้จ่ายที่ใช้ในการซื้อ CO_2 ในการผลิตมะม่วงแช่เยือกแข็ง ก่อนการจัดทำระบบ HACCP ในระหว่างเดือนมีนาคม-พฤษภาคม 2544 และหลังการจัดทำระบบ HACCP ในระหว่างเดือนมีนาคม-พฤษภาคม 2545-2547 แสดงในตาราง 4.8 และรูป 4.5 ซึ่งพบว่าค่าใช้จ่ายของ CO_2 ในการผลิตมะม่วงแช่เยือกแข็ง ก่อนการจัดทำระบบและหลังจัดทำระบบ มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P \leq 0.05$) โดยก่อนจัดทำระบบ มีค่าใช้จ่ายของ CO_2 จำนวน 14.67 บาทต่อการผลิตมะม่วงแช่เยือกแข็ง 1 กิโลกรัม แต่หลังจากการจัดทำระบบ มีค่าใช้จ่ายลดลงคือ ในปี 2545 มีค่าใช้จ่าย 10.60 บาทต่อการผลิตมะม่วงแช่เยือกแข็ง 1 กิโลกรัม ในปี 2546 มีค่าใช้จ่าย 11.16 บาทต่อการผลิตมะม่วงแช่เยือกแข็ง 1 กิโลกรัม และในปี 2547 มีค่าใช้จ่าย 11.06 บาทต่อการผลิตมะม่วงแช่เยือกแข็ง 1 กิโลกรัม ทั้งนี้เนื่องจากระบบ HACCP เป็นระบบที่มีการควบคุมจุดวิกฤต และเน้นการฝึกอบรมทักษะของผู้ปฏิบัติงาน ทำให้ผู้ปฏิบัติงานเข้าใจถึงอัตราส่วนที่เหมาะสมในการแช่เยือกแข็งผลิตภัณฑ์ จึงทำให้ค่าใช้จ่ายในการซื้อ CO_2 ลดลง จากข้อสังเกตในปี 2545 จะมีค่าใช้จ่ายน้อยที่สุด ในปี 2546 และ 2547 มีค่าใช้จ่ายเพิ่มขึ้นเล็กน้อยเนื่องจากมีการปรับการใช้ CO_2 ให้สัมพันธ์กับเครื่องบรรจุอัตโนมัติ ซึ่งต้องลดอุณหภูมิให้ต่ำลงกว่าเดิม -2 ^{o}ซ เพื่อให้ง่ายต่อการจัดการกระบวนการผลิตขั้นต่อไป

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

ตาราง 4.8 ต้นทุนที่เกิดจากการซื้อ CO_2 ในการผลิตมะม่วงแช่เยือกแข็ง

	ก่อนทำระบบ HACCP	หลังทำระบบ HACCP		
	2544	2545	2546	2547
ค่า CO_2 (บาท/กก. ผลิตภัณฑ์)	$14.66^{a}\pm0.11$	$10.60^{c}\pm0.34$	$11.16^{b}\pm0.15$	$11.06^{b}\pm0.11$

หมายเหตุ : ตัวอักษรภาษาอังกฤษที่แตกต่างกันในแต่ละสดมภ์ แสดงความแตกต่างกันอย่างมี นัยสำคัญทางสถิติที่ $P\leq0.05$



รูป 4.5 การเปรียบเทียบค่า CO_2ในการผลิตมะม่วงแช่เยือกแข็งก่อนและหลังการจัดทำระบบ HACCP

4.3 การเปรียบเทียบคุณภาพทางด้านจุลชีววิทยาและทางด้านกายภาพของผลิตภัณฑ์มะม่วงแช่เยือกแข็งก่อนและหลังการประยุกต์ใช้ระบบ HACCP

การศึกษาผลกระทบด้านคุณภาพทางจุลชีววิทยาและทางด้านกายภาพของผลิตภัณฑ์มะม่วงแช่เยือกแข็งก่อนจัดทำระบบ HACCP และหลังจัดทำระบบ HACCP ได้ผลดังต่อไปนี้

4.3.1 ผลเปรียบเทียบคุณภาพทางด้านจุลชีววิทยา

ผลของคุณภาพทางด้านจุลชีววิทยาที่ทำการสุ่มตรวจในผลิตภัณฑ์สำเร็จรูป จากการศึกษาพบว่าจำนวนของจุลินทรีย์ทั้งหมด ซึ่งสามารถใช้เป็นเกณฑ์มาตรฐานทางจุลชีววิทยา หรือเป็นเกณฑ์ในการกำหนดมาตรฐานอาหาร (สุมาลี, 2541) ของผลิตภัณฑ์ก่อนและหลังการจัดทำระบบ HACCP มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P\leq0.05$) ดังแสดงในตาราง 4.9 และรูป

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

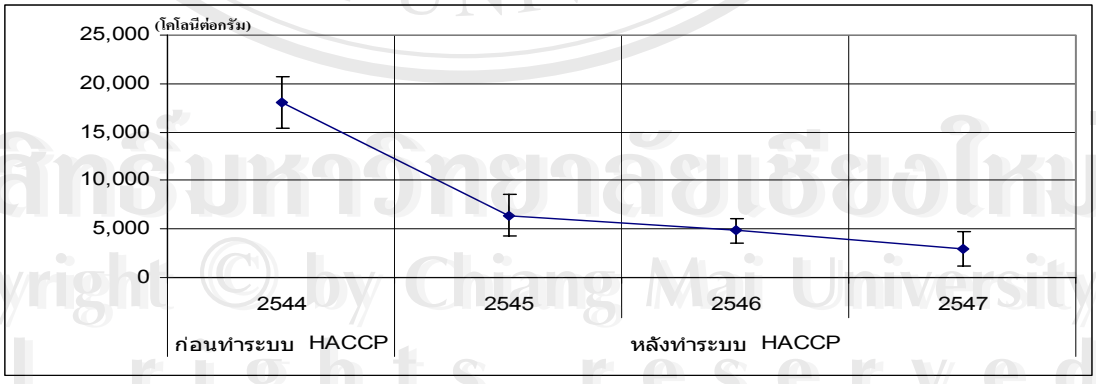
4.6 โดยก่อนจัดทำระบบ HACCP ในระหว่างเดือนมีนาคม-พฤษภาคม พ.ศ. 2544 มีจำนวนจุลินทรีย์ทั้งหมด 18,000 โคโลนีต่อกรัม (จำนวนตัวอย่างรวม 600 ตัวอย่าง) แต่ภายหลังการจัดทำระบบ HACCP ในระหว่างเดือนมีนาคม-พฤษภาคม พ.ศ. 2545-2547 มีจำนวนจุลินทรีย์ทั้งหมดลดลง คือ ในปี 2545 พบ 6,433.33 โคโลนีต่อกรัม (จำนวนตัวอย่างรวม 600 ตัวอย่าง) ในปี 2546 พบ 4,866 โคโลนีต่อกรัม (จำนวนตัวอย่างรวม 700 ตัวอย่าง) และในปี 2547 พบ 3,000 โคโลนีต่อกรัม (จำนวนตัวอย่างรวม 700 ตัวอย่าง)

ตาราง 4.9 ผลการเปรียบเทียบคุณภาพทางด้านจุลชีววิทยาของมะม่วงแช่เยือกแข็งก่อนและหลังการจัดทำระบบ HACCP

	ก่อนทำระบบ HACCP	หลังทำระบบ HACCP		
	2544	2545	2546	2547
-จุลินทรีย์ทั้งหมด (โคโลนีต่อกรัม)	$18,000^{a}\pm2,645$	$6,433^{b}\pm2,100$	$4,866^{c}\pm1,242$	$3,000^{d}\pm1,800$
-โคลิฟอร์มแบคทีเรีย (โคโลนีต่อกรัม)	$120^{a}\pm26.46$	$37^{b}\pm15.72$	$26.67^{c}\pm5.77$	$13.33^{d}\pm5.77$
-*E. coli* (ร้อยละ)*	$7.67^{a}\pm2.08$	$1.33^{b}\pm0.58$	$0.67^{c}\pm0.58$	$0.33^{d}\pm0.58$

หมายเหตุ : ตัวอักษรภาษาอังกฤษที่แตกต่างกันในแต่ละสดมภ์ แสดงความแตกต่างกันอย่างมี นัยสำคัญทางสถิติที่ $P\leq0.05$

*ร้อยละของการพบ *E.coli* จากจำนวนตัวอย่างที่สุ่มตรวจทั้งหมดในแต่ละปี โดยปี 2544, 2545, 2546 และ 2547 สุ่ม 600, 600, 700 และ 700 ตัวอย่าง ตามลำดับ



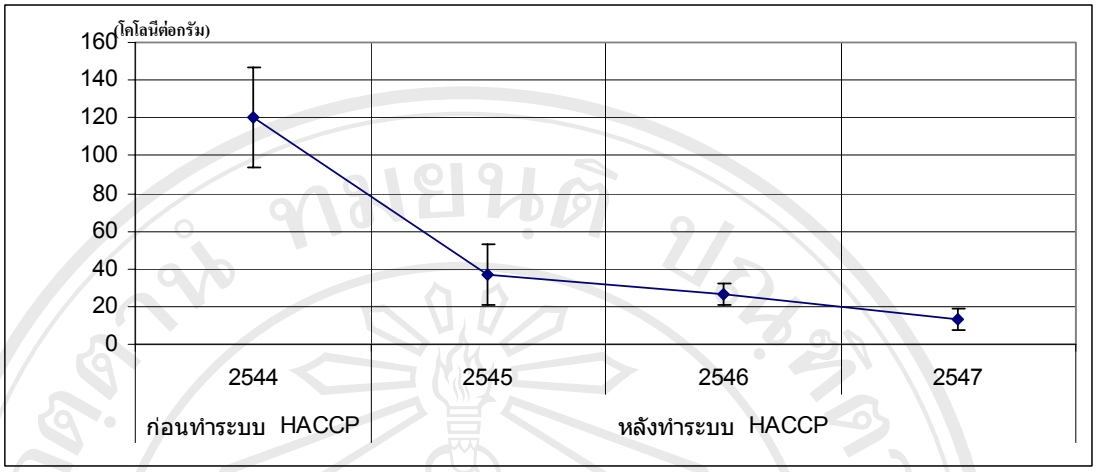
รูป 4.6 การเปรียบเทียบปริมาณจุลินทรีย์ทั้งหมดของมะม่วงแช่เยือกแข็งก่อนและหลังการจัดทำระบบ HACCP

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

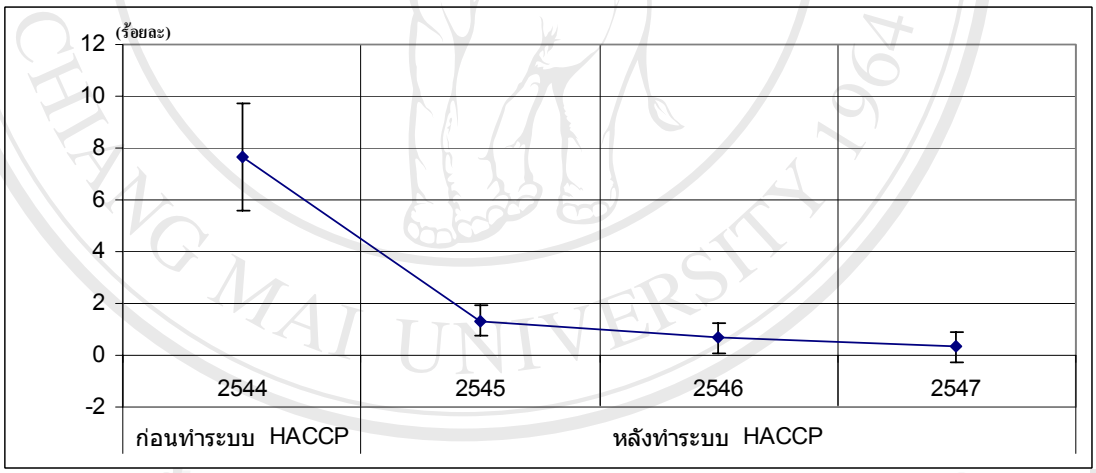
ส่วนโคลิฟอร์มแบคทีเรีย และ *E. coli* ซึ่งเป็นดัชนีชี้วัดทางสุขลักษณะอาหารและน้ำดื่ม เนื่องจากแบคทีเรียดังกล่าวเป็นพวกที่พบอยู่รวมกับแบคทีเรียที่ทำให้เกิดโรค ปริมาณสัมพันธ์กับความสกปรก ดังนั้นหากตรวจพบแบคทีเรียนี้ จะเป็นตัวชี้ให้เห็นว่าอาจมีเชื้อโรคทางเดินอาหารปนเปื้อนอยู่ นอกจากนี้ยังมีความสำคัญในการทำให้อาหารเน่าเสียอีกด้วย (วิลาวัณย์, 2539) แต่การพบโคลิฟอร์มแบคทีเรีย และ *E. coli* ไม่ได้หมายความว่าอาหารนั้นมีจุลินทรีย์ที่ทำให้เกิดโรคปนเปื้อนเสมอไป แต่เป็นการเตือนให้ทราบว่าอาหารไม่ได้รับการดูแลรักษาความสะอาดหรือไม่ได้ผ่านกรรมวิธีการผลิตที่สะอาดเพียงพอ (เรณู, 2535) จากการศึกษาพบว่าจำนวนโคลิฟอร์มแบคทีเรียที่ทำการสุ่มตรวจในผลิตภัณฑ์สำเร็จรูปก่อนและหลังการจัดทำระบบ HACCP มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P \leq 0.05$)ดังแสดงในตาราง 4.9 และรูป 4.7 โดยก่อนจัดทำระบบ HACCP ในระหว่างเดือนมีนาคม-พฤษภาคม พ.ศ. 2544 มีจำนวนโคลิฟอร์มแบคทีเรีย 120 โคโลนีต่อกรัม (จำนวนตัวอย่างรวม 600 ตัวอย่าง) แต่ภายหลังการจัดทำระบบ HACCP ในระหว่างเดือนมีนาคม-พฤษภาคม พ.ศ. 2545-2547 มีจำนวนโคลิฟอร์มแบคทีเรียลดลง คือ ในปี 2545 มีจำนวน 37 โคโลนีต่อกรัม (จำนวนตัวอย่างรวม 600 ตัวอย่าง) ในปี 2546 มีจำนวน 26.67 โคโลนีต่อกรัม (จำนวนตัวอย่างรวม 700 ตัวอย่าง) และในปี 2547 มีจำนวน 13.33 โคโลนีต่อกรัม (จำนวนตัวอย่างรวม 700 ตัวอย่าง)

ส่วนร้อยละการตรวจพบเชื้อ *E. coli* ในผลิตภัณฑ์สำเร็จรูป ก่อนและหลังการจัดทำระบบ HACCP มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P \leq 0.05$) ดังแสดงในตาราง 4.9 และรูป 4.8 โดยก่อนจัดทำระบบ HACCP ในระหว่างเดือนมีนาคม-พฤษภาคม พ.ศ. 2544 พบเชื้อ *E .coli* ร้อยละ 7.67 (จำนวนตัวอย่างรวม 600 ตัวอย่าง) แต่ภายหลังการจัดทำระบบ HACCP ในระหว่างเดือนมีนาคม-พฤษภาคม พ.ศ. 2545-2547 พบเชื้อ *E.coli* ในปี 2545 พบร้อยละ 1.33 (จำนวนตัวอย่างรวม 600 ตัวอย่าง) ในปี 2546 พบร้อยละ 0.67 (จำนวนตัวอย่างรวม 700 ตัวอย่าง) และในปี 2547 พบร้อยละ 0.33 (จำนวนตัวอย่างรวม 700 ตัวอย่าง)

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved



รูป 4.7 การเปรียบเทียบปริมาณโคลิฟอร์มแบคทีเรีย ของมะม่วงแช่เยือกแข็งก่อนและหลังการจัดทำระบบ HACCP



รูป 4.8 การเปรียบเทียบร้อยละการตรวจพบเชื้อ *E. coli* ของมะม่วงแช่เยือกแข็งก่อนและหลังการจัดทำระบบ HACCP

จากรูป 4.6 รูป 4.7 และรูป 4.8 แสดงการเปรียบเทียบคุณภาพทางด้านจุลชีววิทยา ได้แก่ ปริมาณจุลินทรีย์ทั้งหมด โคลิฟอร์มแบคทีเรีย และร้อยละของการตรวจพบเชื้อ *E .coli* ตามลำดับของผลิตภัณฑ์สำเร็จรูป ก่อนและหลังการจัดทำระบบ HACCP พบว่า ภายหลังการจัดทำระบบ HACCP มีผลทำให้เชื้อจุลินทรีย์ลดลง เนื่องจากระบบ HACCP เป็นระบบที่เน้นมาตรการการ

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ป้องกันการปนเปื้อนเป็นสำคัญ โดยจะพิจารณาควบคุมเชื้อจุลินทรีย์และสารพิษนับตั้งแต่การปนเปื้อนจากวัตถุดิบ กรรมวิธีการแปรรูป การบรรจุ การจัดเก็บ ซึ่งเป็นกระบวนการทำงานที่มีระบบและมีแผนครอบคลุมทุกส่วน ดังนั้นจึงทำให้เชื้อจุลินทรีย์ภายหลังการจัดทำระบบ HACCP มีแนวโน้มลดลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

4.3.2 ผลการเปรียบเทียบคุณภาพทางด้านกายภาพ

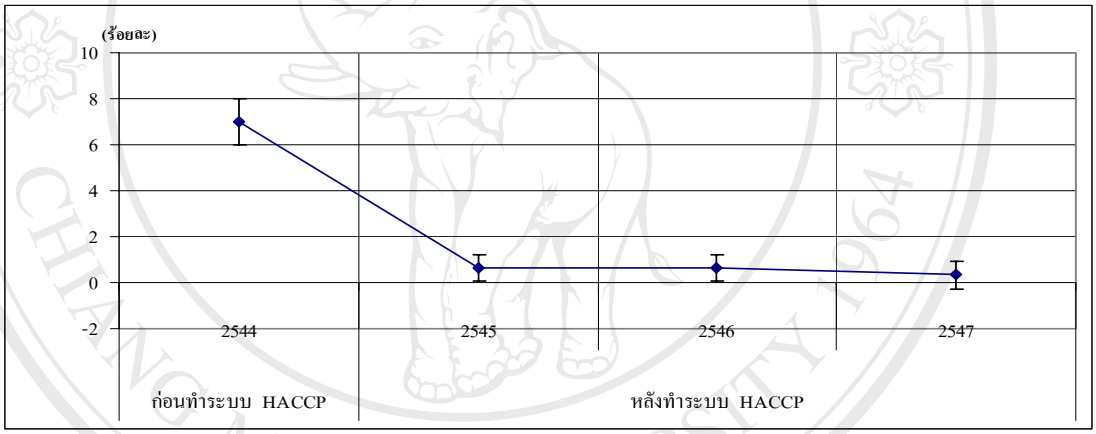
จากการศึกษาผลของคุณภาพทางด้านกายภาพ โดยทำการตรวจหาการปนเปื้อนของโลหะในผลิตภัณฑ์มะม่วงแช่เยือกแข็ง ซึ่งเป็นอันตรายทางกายภาพ เนื่องจากเป็นวัสดุแปลกปลอมที่ไม่ได้เป็นส่วนประกอบของอาหาร เมื่อบริโภคเข้าไปอาจก่อให้เกิดอันตราย และเป็นสิ่งที่ได้รับการร้องเรียนจากผู้บริโภคมากที่สุด เนื่องจากการบาดเจ็บเกิดขึ้นทันทีภายหลังการบริโภคอาหารและง่ายต่อการระบุ หรือหาต้นเหตุของปัญหา (สุมณฑา, 2546) จากตาราง 4.10 และรูป 4.9 พบว่า ร้อยละของการตรวจพบโลหะของผลิตภัณฑ์ก่อนและหลังการจัดทำระบบ HACCP มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P \leq 0.05$) โดยก่อนจัดทำระบบ HACCP ในระหว่างเดือนมีนาคม-พฤษภาคม พ.ศ. 2544 พบโลหะร้อยละ 7.00 (จากผลิตภัณฑ์ทั้งหมด 3,876,000 ถุง) แต่ภายหลังการจัดทำระบบ HACCP ในระหว่างเดือนมีนาคม-พฤษภาคม พ.ศ. 2545-2547 พบโลหะลดลงคือ ในปี 2545 พบร้อยละ 0.67 (จากผลิตภัณฑ์ทั้งหมด 3,876,000 ถุง) ในปี 2546 พบร้อยละ 0.67 (จากผลิตภัณฑ์ทั้งหมด 4,000,000 ถุง) และในปี 2547 พบร้อยละ 0.33 (จากผลิตภัณฑ์ทั้งหมด 3,820,000 ถุง) เนื่องจากการใช้ระบบ HACCP เป็นระบบที่มีมาตรการในการควบคุมกระบวนการผลิต เพื่อกำจัดหรือลดสาเหตุที่จะทำให้เกิดการปนเปื้อนของโลหะ เช่นในการรับวัตถุดิบได้มีการจัดทำข้อกำหนด (Specifications) ของรายการวัตถุดิบที่จะเข้าสู่การผลิต เพื่อช่วยลดความเสี่ยงที่ผู้บริโภคอาจได้รับอันตรายจากโลหะได้ในระดับหนึ่ง นอกจากนี้ระบบ HACCP ยังมีมาตรการในการเฝ้าระวังอันตรายที่อาจเกิดจากชิ้นส่วนของเครื่องจักรที่ใช้ผลิต โดยมีการจัดทำการซ่อมบำรุงเชิงป้องกันเครื่องจักรจึงทำให้การตรวจพบโลหะในผลิตภัณฑ์มะม่วงแช่เยือกแข็งลดลง

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

ตาราง 4.10 การเปรียบเทียบคุณภาพทางด้านกายภาพของมะม่วงแช่เยือกแข็งก่อนและหลังการจัดทำระบบ HACCP

	ก่อนทำระบบ HACCP	หลังทำระบบ HACCP		
	2544	2545	2546	2547
การพบโลหะ (ร้อยละ)*	$7.00^{a}\pm1.00$	$0.67^{b}\pm0.58$	$0.67^{b}\pm0.58$	$0.33^{c}\pm0.58$

หมายเหตุ : ตัวอักษรภาษาอังกฤษที่แตกต่างกันในแต่ละสดมภ์ แสดงความแตกต่างกันอย่างมี นัยสำคัญทางสถิติที่ $P\leq0.05$
*ร้อยละของการพบโลหะจากจำนวนการผลิตจริงในแต่ละปี โดยปี 2544, 2545, 2546 และ 2547 มีผลิตภัณฑ์ทั้งหมด 3,876,000 3,876,000 4,000,000 และ 3,820,000 ถุง ตามลำดับ



รูป 4.9 การเปรียบเทียบการตรวจพบโลหะของมะม่วงแช่เยือกแข็งก่อนและหลังการจัดทำระบบ HACCP

การศึกษาการเปรียบเทียบต้นทุนการผลิตในด้านการใช้แรงงาน การใช้เวลาในการผลิตที่ไม่เหมาะสม ค่าใช้จ่ายในการซื้อ CO_2 และการเปรียบเทียบคุณภาพทางด้านจุลชีววิทยาและทางด้านกายภาพของผลิตภัณฑ์มะม่วงแช่เยือกแข็งก่อนและหลังการประยุกต์ใช้ระบบ HACCP นั้นพบว่าภายหลังการจัดทำระบบ HACCP ทำให้ต้นทุนการผลิตลดลง ส่วนคุณภาพทางด้านจุลชีววิทยา และทางด้านกายภาพของผลิตภัณฑ์นั้นดีขึ้น เนื่องจากระบบ HACCP เป็นระบบที่เน้นมาตรการป้องกัน (Preventive measures) จึงสามารถลดความเสี่ยงจากอันตรายลงได้อย่างมีประสิทธิภาพ

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved