

การศึกษาวิจัยในครั้งนี้ มุ่งเน้นการออกแบบและวางผังโรงงานเพื่อรองรับระบบ HACCP สำหรับโรงงานผลิตลูกตากระป๋องในน้ำเชื่อม โดยนำเอาหลักการของ HACCP ตามแนวทางของ Codex Alimentarius มาประยุกต์ใช้ในการพัฒนาร่วมกันกับแนวคิดทางวิศวกรรมอุตสาหกรรมด้านการออกแบบและวางผังโรงงาน มาเป็นพื้นฐานในการออกแบบและพัฒนา โดยมุ่งเน้นการประยุกต์ใช้กับโรงงานอุตสาหกรรมแปรรูปผลิตผลทางการเกษตรบรรจุกระป๋องขนาดเล็ก ซึ่งมีพนักงานไม่เกิน 50 คน กรณีศึกษาวิจัยในโรงงานผลิตลูกตากระป๋องในน้ำเชื่อม ห้างหุ้นส่วนจำกัด เล้าขุนเส็ง

โดยผู้วิจัยได้ศึกษาแนวคิดด้านวิศวกรรมอุตสาหกรรม ด้านการออกแบบและวางผังโรงงาน (Plant Layout and Design) ทฤษฎีอันตรายในอาหาร (Food Hazards) หลักเกณฑ์ปฏิบัติในการผลิตที่ดี (Good Manufacturing Practice; GMP) หลักการวิเคราะห์อันตรายและจุดวิกฤตที่ต้องควบคุมในการผลิตอาหาร (Hazard Analysis Critical Control Point System; HACCP) รวมทั้งบทความทางวิชาการที่เกี่ยวข้อง เพื่อนำมาใช้อ้างอิงเป็นพื้นฐานในการศึกษาวิจัย

จากผลการวิเคราะห์ความสอดคล้องของผังโรงงานกับระบบ GMP พบว่าผังโรงงานปัจจุบันไม่สอดคล้องกับระบบ GMP ในด้าน 1. สถานที่ตั้งและอาคารผลิต 2. เครื่องมือเครื่องจักรและอุปกรณ์ที่ใช้ในการผลิต 3. การควบคุมกระบวนการผลิต 4. การสุขาภิบาล 5. บุคลากรและลักษณะผู้ปฏิบัติงาน และผลการวิเคราะห์ความสอดคล้องของผังโรงงานกับหลักการวางผังโรงงาน (Plant Layout) ยังพบความไม่สอดคล้องกับหลักการวางผังโรงงานในด้าน 1. การไหลของวัสดุ 2. การใช้พื้นที่ให้มีประสิทธิภาพสูงสุด 3. ขนาด แสงสว่าง และการระบายอากาศของสถานที่ทำงาน 4. การจัดลำดับขั้นตอนการผลิต 5. ระยะทางการขนถ่าย เคลื่อนย้ายวัสดุ 6. โครงสร้างอาคาร 7. อุปกรณ์อำนวยความสะดวก

ซึ่งในการศึกษาวิจัยนี้ ผู้วิจัยได้เสนอแนะการออกแบบและวางผังโรงงานตัวอย่างใหม่ให้สอดคล้องกับข้อควรปฏิบัติในการผลิตอาหารให้ได้อาหารที่ปลอดภัยตามระบบ GMP และ HACCP ตลอดจนหลักการวางผังโรงงานที่ดี เพื่อแก้ไขความไม่สอดคล้องนั้น ซึ่งผังโรงงานที่ได้ปรับปรุงใหม่นั้น สามารถช่วยลดระยะเวลาที่ใช้ในการเคลื่อนย้ายผลิตภัณฑ์โดยรวมในกระบวนการผลิตได้ 20% ช่วยให้ผู้สามารถลดระยะเวลาการผลิตและค่าใช้จ่ายที่ใช้ในการเคลื่อนย้ายผลิตภัณฑ์ระหว่างกระบวนการผลิตในแต่ละขั้นตอน อันเป็นต้นทุนการผลิตได้อีกด้วย และได้จัดทำระบบ HACCP (HACCP System) เพื่อวิเคราะห์ ประเมิน และควบคุมอันตราย ที่อาจเกิดขึ้นในขั้นตอนการผลิต ซึ่งจากการวิเคราะห์ พบจุดวิกฤตที่ต้องควบคุม ทั้งหมด 10 จุด จากกระบวนการผลิตทั้งหมด 36 ขั้นตอน คือ จุดที่ 1 ขั้นตอนการจัดเก็บในห้องเย็น จุดที่ 2 ขั้นตอนการล้างทำความสะอาด จุดที่ 3 ขั้นตอนการคัดขนาดลูกดาว จุดที่ 4 ขั้นตอนการบรรจุลูกดาวลงกระป๋อง จุดที่ 5 ขั้นตอนการปิดฝากระป๋อง จุดที่ 6 ขั้นตอนการล้างกระป๋อง จุดที่ 7 ขั้นตอนการฆ่าเชื้อใน Retort จุดที่ 8 ขั้นตอนการรับกระป๋องเปล่าและฝา จุดที่ 9 ขั้นตอนการรับกรดซิตริก และจุดที่ 10 ขั้นตอนการชั่งน้ำหนักกรดซิตริก พร้อมกำหนดแผนปฏิบัติงาน (HACCP Plan) เพื่อหามาตรการควบคุม ฝ้าระวัง แก้ไข และทวนสอบอันตรายที่อาจเกิดขึ้นในแต่ละจุดวิกฤตนั้น นอกจากนี้ ผู้วิจัยได้ออกแบบและจัดทำเอกสารระบบ HACCP เพื่อใช้ปรับปรุงการดำเนินงานของโรงงานตัวอย่างในการจัดทำระบบ HACCP ได้อย่างต่อเนื่อง โดยหลังจากนำระบบ HACCP ไปประยุกต์ใช้กับโรงงาน ทำให้จำนวนของเสียของโรงงานลดลง 4 เท่า ช่วยให้ผู้ลดต้นทุนการผลิตของโรงงาน รวมทั้งสร้างความเชื่อมั่นและภาพลักษณ์ที่ดีต่อสินค้า ซึ่งส่งผลดีต่อการเพิ่มยอดขายของผลิตภัณฑ์ นอกจากนี้ผลการตรวจวิเคราะห์คุณภาพผลิตภัณฑ์ พบว่าก่อนการนำระบบ HACCP ไปประยุกต์ใช้ มีเชื้อจุลินทรีย์ปนเปื้อนในผลิตภัณฑ์ทั้งหมดจำนวน 80 หน่วย/กรัม ในขณะที่หลังจากนำระบบ HACCP ไปประยุกต์ใช้นั้น ผลการตรวจไม่พบจำนวนจุลินทรีย์ที่ปนเปื้อนในผลิตภัณฑ์ ดังนั้นคุณภาพของผลิตภัณฑ์ที่ได้หลังจากนำระบบ HACCP ไปประยุกต์ใช้ จึงอยู่ในเกณฑ์ปลอดภัยได้ตามมาตรฐานตามที่กระทรวงสาธารณสุข และ Codex Alimentarius กำหนด

The purpose of this thesis is to study Plant Layout and Design to support HACCP principle in palm seeds in syrup canned manufacturing. In this thesis, HACCP principles were applied based on Codex Alimentarius theory and Industrial Engineering principles were also used to support plant layout and design. This particular study is applicable for small foods canned manufacture which has employees less than 50 persons. The case company of this study is palm seeds in syrup canned manufacturing company, Lao Soon Seng limited partnership.

In this study, the theoretical frameworks such as Industrial Engineering principles in Plant Layout and Design, Food Hazards, Good Manufacturing Practice (GMP), and Hazard Analysis Critical Control Point System (HACCP) including related literatures were all used as references.

According to the analysis, results of the case company regarding company capability in plant layout and design based on GMP standard, indicated that current plant layout of the case company did not conform to GMP standard in 1. Location and building 2. Tools and equipment used for support manufacturing 3. Manufacturing process control 4. Public health 5. Personnel and discipline. In addition, the analysis result of the company capability in plant layout and design based on plant layout and design theory indicated that the current plant layout of the case company did not conform to plant layout and design theory in 1. Material flow 2. Effectiveness of plant layout and design 3. Size, illumination, and air flow of work place 4. Manufacturing process flow 5. Materials moving distance 6. Building structure 7. Tools and equipment used for support manufacturing.

In this thesis, improved plant layout was proposed to the case company in order to make the manufacturing under the GMP and HACCP systems. The proposed plant layout benefits the efficiency of the production line by shortening the distant of product movement by 20% of the whole production process. As the result of this improvement, the cost and time of production were consequently reduced. In order to be capable to conform to the HACCP standard, all critical points throughout the manufacturing process were discovered. The result indicated that 10 out of 36 process steps are critical and needed to be monitored and controlled. These critical points are 1. Cool storage process 2. Materials cleaning process 3. Size verification and selection process 4. Filling process 5. Seaming process 6. Canned cleaning process 7. Sterilization process in Retort machine 8. Receiving process of new cans and covers 9. Receiving process of Citric Acid 10. Citric Acid weighting process.

HACCP plan was also proposed to the case company in order to control, monitor, correct, and verify any hazards that could be occurred in each critical point. In addition, HACCP documentations were created to support the case company in achieving continual improvement towards HACCP standard. In conclusion, the study shows that after HACCP scheme was applied, factory wastes were reduced by 4 times, thus cut down the cost of production. Moreover, brand's image was upgraded because of the effect of applying food control standard and the company's sale is expected to increase. Furthermore, from the result of products quality analysis, before the HACCP were applied, there were Bacteria contaminated in the product by 80 units per gram while analysis had found zero contamination of Bacteria after applying HACCP. As said above, the quality of products in terms of food safety is significantly improved and consequently meets the standard of ministry of public health of Thailand and Codex Alimentarius.