

บทที่ ๔

การวิเคราะห์วิธีดำเนินการวางแผนการผลิต

คำนำ

ในบทนี้เป็นการศึกษาและวิเคราะห์ถึงกรรมวิธีการผลิตผักและผลไม้กระป๋องชนิดต่างๆ พร้อมกับเปรียบเทียบหาข้อแตกต่าง เพื่อนำมาวิเคราะห์ความเหมาะสมและ เป็นไปได้ในการผลิตผักและผลไม้กระป๋องชนิดอื่นๆ นอกเหนือสับปะรดที่โรงงานตัวอย่างทำการผลิตโดยศึกษา และวิเคราะห์กรรมวิธีการผลิตของโรงงานตัวอย่างด้วย และวิเคราะห์ดูว่าโอกาสที่จะใช้เครื่องมือร่วมในการผลิตมีในขั้นตอนใดบ้าง หรือหากต้องการใช้อุปกรณ์พิเศษเฉพาะการผลิตผัก หรือผลไม้กระป๋องชนิดนั้น จะใช้ในขั้นตอนใด สมควรลงทุนหรือไม่ เพื่อจะได้เป็นแนวทางในการวางแผนและดำเนินการผลิตผักและผลไม้หลายๆ ชนิดในโรงงานตัวอย่าง

ระบบการผลิตโดยทั่วไปของอุตสาหกรรมผลไม้กระป๋อง

ขั้นตอนนี้เป็นการศึกษาระบบการผลิตทั่วไปของอุตสาหกรรมผลไม้กระป๋องโดยมุ่งศึกษากรรมวิธีการผลิตของผลไม้ชนิดต่างๆ เครื่องจักรและอุปกรณ์ที่ใช้ในการผลิตตั้งจะกล่าวในรายละเอียดต่อไป

๔.๑ กรรมวิธีการผลิตผลไม้กระป๋อง

การทำผลไม้กระป๋องก็จัดเป็นวิธีการถนอมรักษาผลไม้วิธีการหนึ่งให้สามารถเก็บผลไม้นั้นไว้รับประทานได้นาน โดยไม่เกิดการเน่าเสียหรือเสื่อมสภาพ โดยทำการบรรจุผลไม้ที่จะถนอมลงในภาชนะที่ปิดสนิทชั้นได้แก่ กระป๋องเคลือบดีบุก แล้วทำการฆ่าเชื้อจุลินทรีย์ที่จะทำให้ผลไม้เน่าเสีย และจุลินทรีย์ที่อาจเป็นพิษในผลไม้กระป๋องนั้นให้หมดสิ้นด้วยความร้อน ทั้งนี้ โดยพยายามที่จะคงสภาพและรสชาติของผลไม้นั้นไว้ให้ใกล้เคียงของเดิมให้มากที่สุด

ในขั้นตอนนี้ผู้วิจัยจะขออธิบายถึงกรรมวิธีการผลิตผลไม้กระป๋องต่างๆ ไป โดยกล่าวถึงหลักการที่สำคัญอย่างกว้างๆ เพื่อเป็นความเข้าใจในการศึกษาขั้นต่อไป ซึ่งกรรมวิธีการผลิตผลไม้กระป๋องนี้เป็นกรรมวิธีที่ไม่ซับซ้อน สามารถใช้วัตถุดิบได้ทั้งผักและผลไม้ โดยมีขั้นตอนการผลิตแบบเดียวกันจะแตกต่างกันก็เพียงรายละเอียดปลีกย่อยเท่านั้น ขั้นตอนที่สำคัญแยกออกเป็น ๖ ขั้นตอนคือ

๑. ขั้นตอนการเตรียมวัตถุดิบ

เป็นขั้นตอนการเตรียมวัตถุดิบให้อยู่ในรูปที่พร้อมที่จะนำไปบรรจุกระป๋อง ซึ่งขั้นตอนนี้ก็มีวิธีการที่แตกต่างกันออกไปตามชนิดผลิตภัณฑ์ผลไม้กระป๋อง และเป็นขั้นตอนที่สำคัญสำหรับการวิเคราะห์การวางแผนการผลิตผลไม้กระป๋องหลายๆ ชนิด ทั้งนี้ เพื่อศึกษาถึงการได้เปรียบในการใช้เครื่องจักรและอุปกรณ์การเตรียมวัตถุดิบ ร่วมกันหรือแตกต่างประการใดบ้าง ดังจะกล่าวรายละเอียดต่อไป

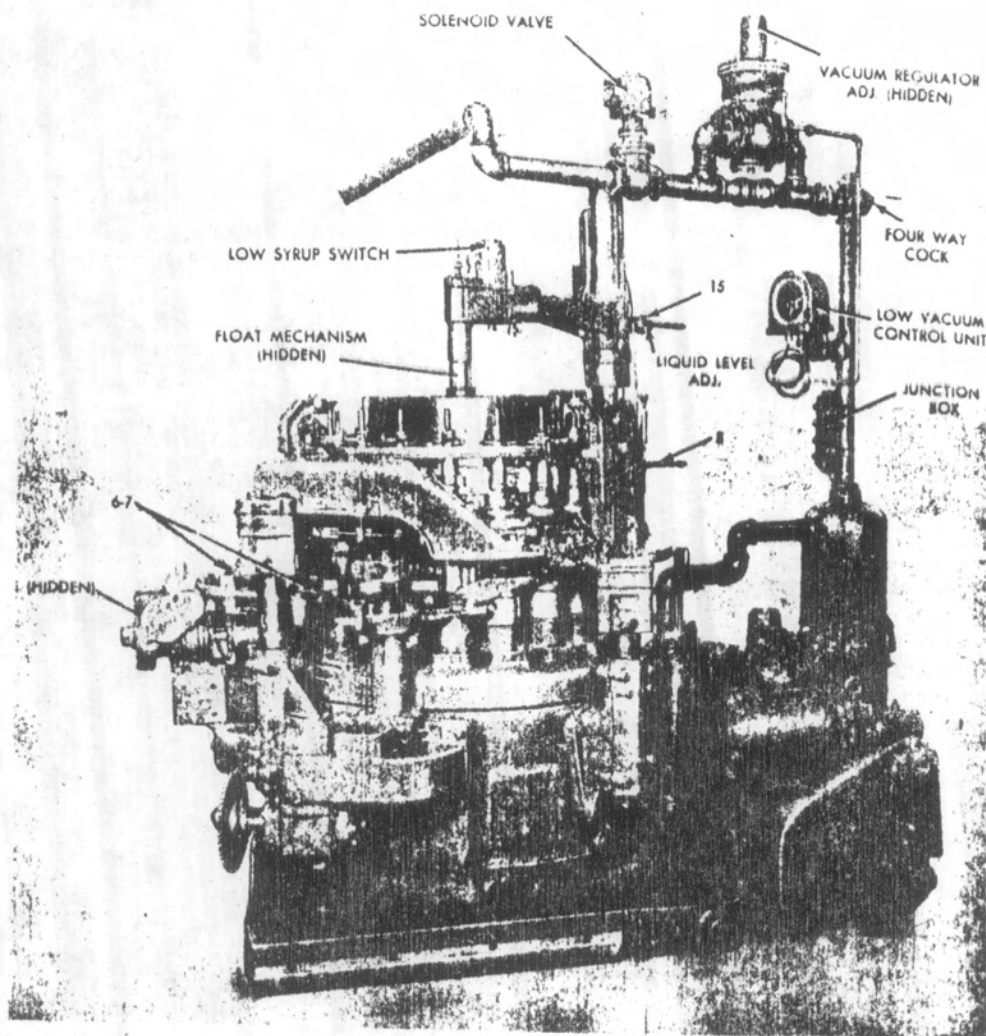
๒. ขั้นตอนการบรรจุส่วนประกอบลงในกระป๋อง

เป็นขั้นตอนที่ทำการบรรจุส่วนประกอบต่างๆ ที่ได้เตรียมจากขั้นตอนการเตรียมวัตถุดิบ เพื่อบรรจุลงในกระป๋องตามสัดส่วนที่กำหนดไว้ เพื่อให้ได้น้ำหนักของเนื้อผลไม้และน้ำหนักสุทธิของผลิตภัณฑ์ที่ได้ตรงตามที่กำหนด นอกจากนั้นต้องศึกษาวิธีการและเทคนิคการบรรจุด้วย เพื่อให้การทำงานมีประสิทธิภาพ

๓. ขั้นตอนการไล่อากาศ และปิดฝากระป๋อง

เป็นขั้นตอนการไล่อากาศภายในกระป๋องที่บรรจุเนื้อผลไม้สดแล้วทำการปิดฝากระป๋องทันที เพื่อให้ได้สภาพสุญญากาศภายในกระป๋องที่ปิดฝาแล้ว ทั้งนี้ เพื่อป้องกันการบวมของกระป๋องอันอาจเกิดขึ้นได้ เนื่องจากการเดือดพุดาน และแรงดันภายในกระป๋องขณะที่ทำการฆ่าเชื้อภายใต้อุณหภูมิ และความดันสูงในหม้อฆ่าเชื้อ วิธีการไล่อากาศโดยการทำให้อุณหภูมิจากเนื้อผลไม้สดในกระป๋องสูงขึ้นถึงจุดหนึ่ง ซึ่งจะยังผลให้อากาศภายในถูกไล่ออกมา แล้วทำการปิดฝาทันที

สำหรับเครื่องจักรรุ่นใหม่ การเติมน้ำเชื่อม ไล่อากาศ และปิดฝากระป๋องจะทำงานในเครื่องจักรชุดเดียวกัน ซึ่งเครื่องจักรชนิดนี้เรียกว่า Syruper ดังแสดงในรูปที่ ๕.๑ ประสิทธิภาพการทำงานของเครื่องจักร นอกจากจะได้เปรียบในด้านความสะดวก ความรวดเร็วและความแม่นยำของน้ำหนักแล้ว ยังประหยัดเนื่องที่การทำงานและคนงานอีกด้วย เมื่อเปรียบเทียบกับเครื่องจักรรุ่นเก่า



รูปที่ ๕.๑ ลักษณะของ Syruper

๔. ขั้นตอนการฆ่าเชื้อด้วยความร้อน

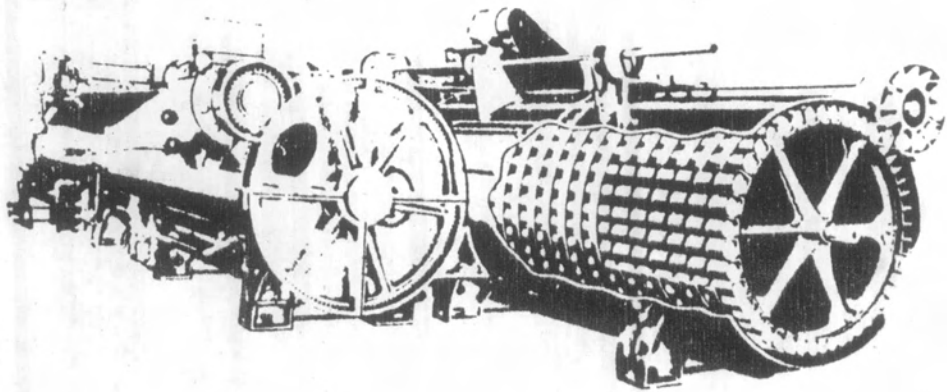
เป็นขั้นตอนที่นำเนื้อผลไม้ที่บรรจุกระป๋องพร้อมทั้งไล่อากาศและปิดฝา มาทำการฆ่าเชื้อโดยใช้ความร้อนในการฆ่าเชื้อจุลินทรีย์ที่จะทำให้ผลไม้เน่าเสีย และจุลินทรีย์ที่จะทำให้เกิดโรคที่ปนอยู่ในเนื้อผลไม้ให้หมดสิ้น ทั้งนี้ต้องพยายามให้อุณหภูมิ และเวลาที่พอเหมาะ สามารถฆ่าเชื้อจุลินทรีย์ดังกล่าวได้หมดสิ้นแล้ว ยังคงสภาพและรสชาติผลไม้ให้ใกล้เคียงของเดิมมากที่สุด อุณหภูมิและเวลาที่จะใช้นี้จะแตกต่างกันไปแล้ว แต่ชนิดของผลไม้

สำหรับหม้อฆ่าเชื้อมีอยู่ ๒ แบบคือ

1. Cooker and Cooler

1.1 Rotary Cooker and Cooler

1.2 Continuous Cooker and Cooler



รูปที่ ๔.๒ ลักษณะของ Rotary Cooker and Cooler

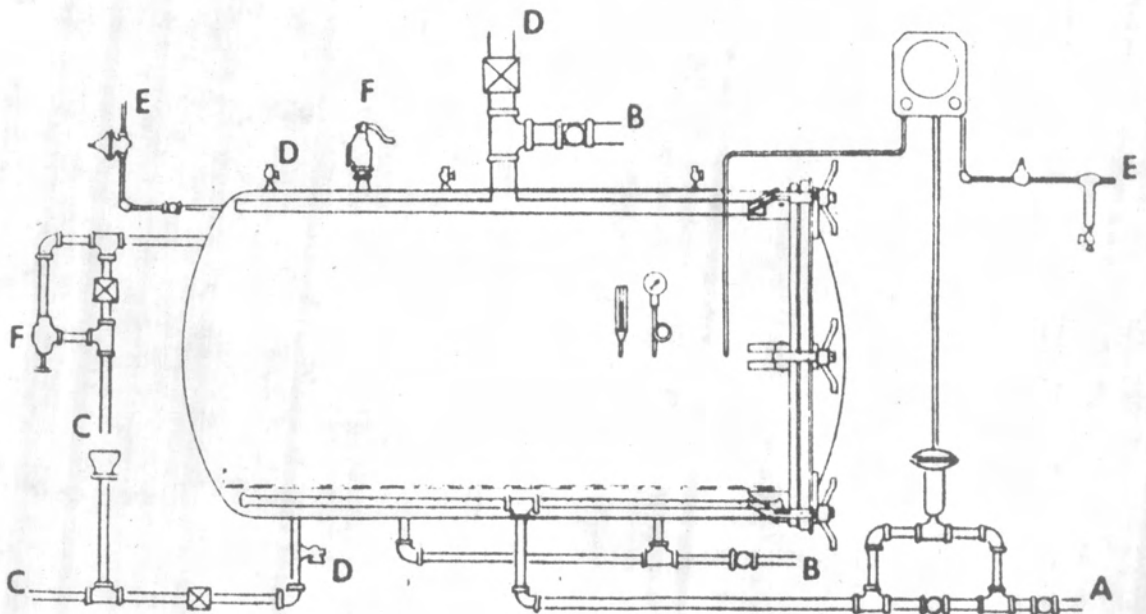
คุณสมบัติของ Cooker and Cooler ก็สามารถทำการฆ่าเชื้อได้ที่อุณหภูมิไม่เกิน 110°C และสามารถทำให้กระป๋องเย็นได้ในอุปกรณ์ชุดเดียวกัน

2. Retort

1.1 Horizontal Retort

1.2 Vertical Retort

สำหรับหม้อฆ่าเชื้อแบบ Retort นี้ เหมาะสำหรับอุณหภูมิการฆ่าเชื้อที่สูงกว่า 100°C และต้องการความกดดันสูงกว่าบรรยากาศ แต่ประสิทธิภาพในการทำงานช้ากว่า นอกจากนั้นยังต้องมี Cooler สำหรับทำให้กระป๋องเย็นอีกด้วย การทำงานไม่ต่อเนื่อง และไม่สะดวก ปริมาณการบรรจุสำหรับการฆ่าเชื้อครั้งละจำนวนจำกัด



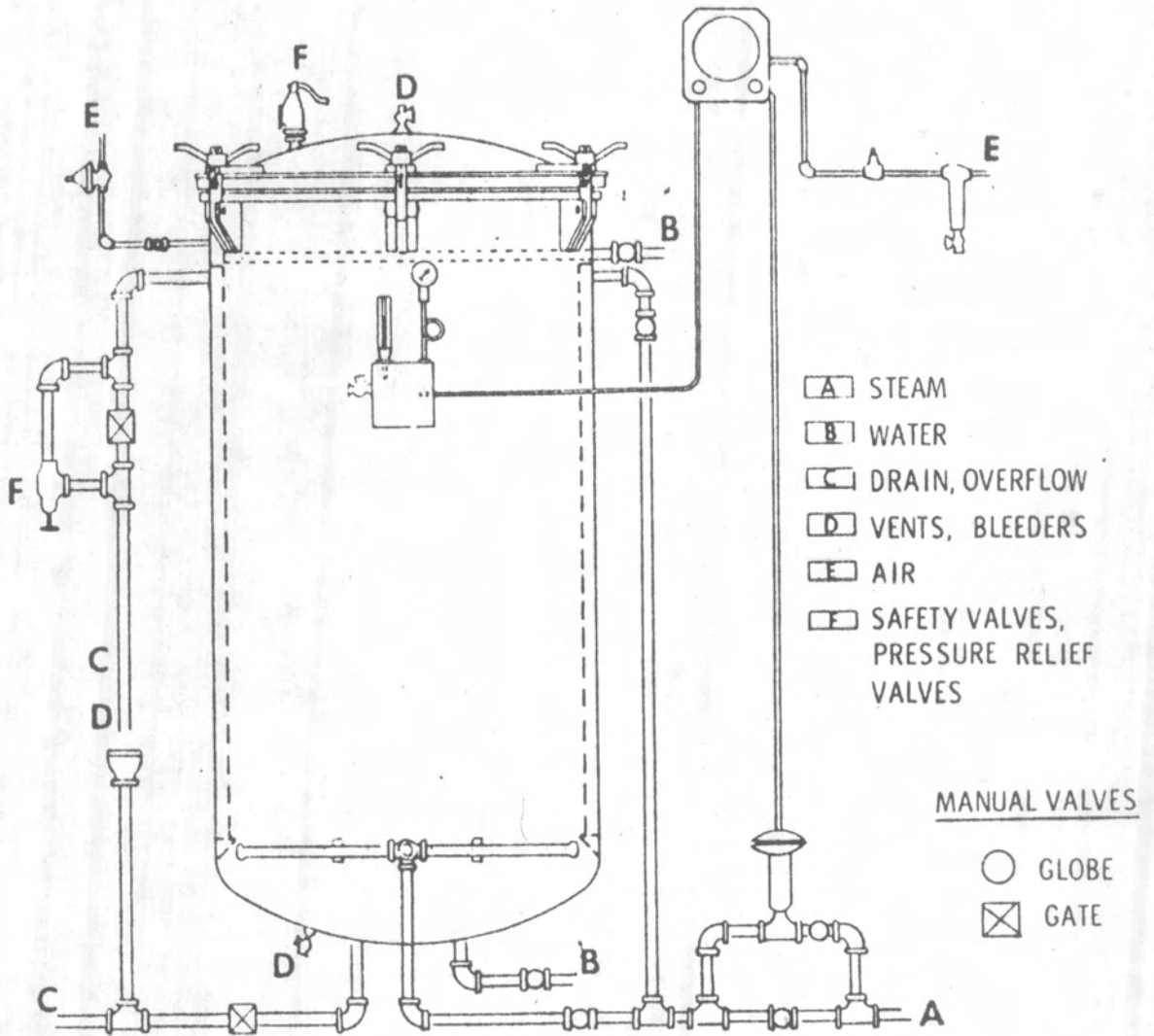
A STEAM
 B WATER
 C DRAIN, OVERFLOW

D VENTS, BLEEDERS
 SAFETY VALVES, PRESSURE RELIEF VALVES

MANUAL VALVES

GLOBE
 GATE

รูปที่ ๔.๓ Horizontal retort.



Vertical retort.

๕. ขั้นตอนการทำให้กระป๋อง เย็น

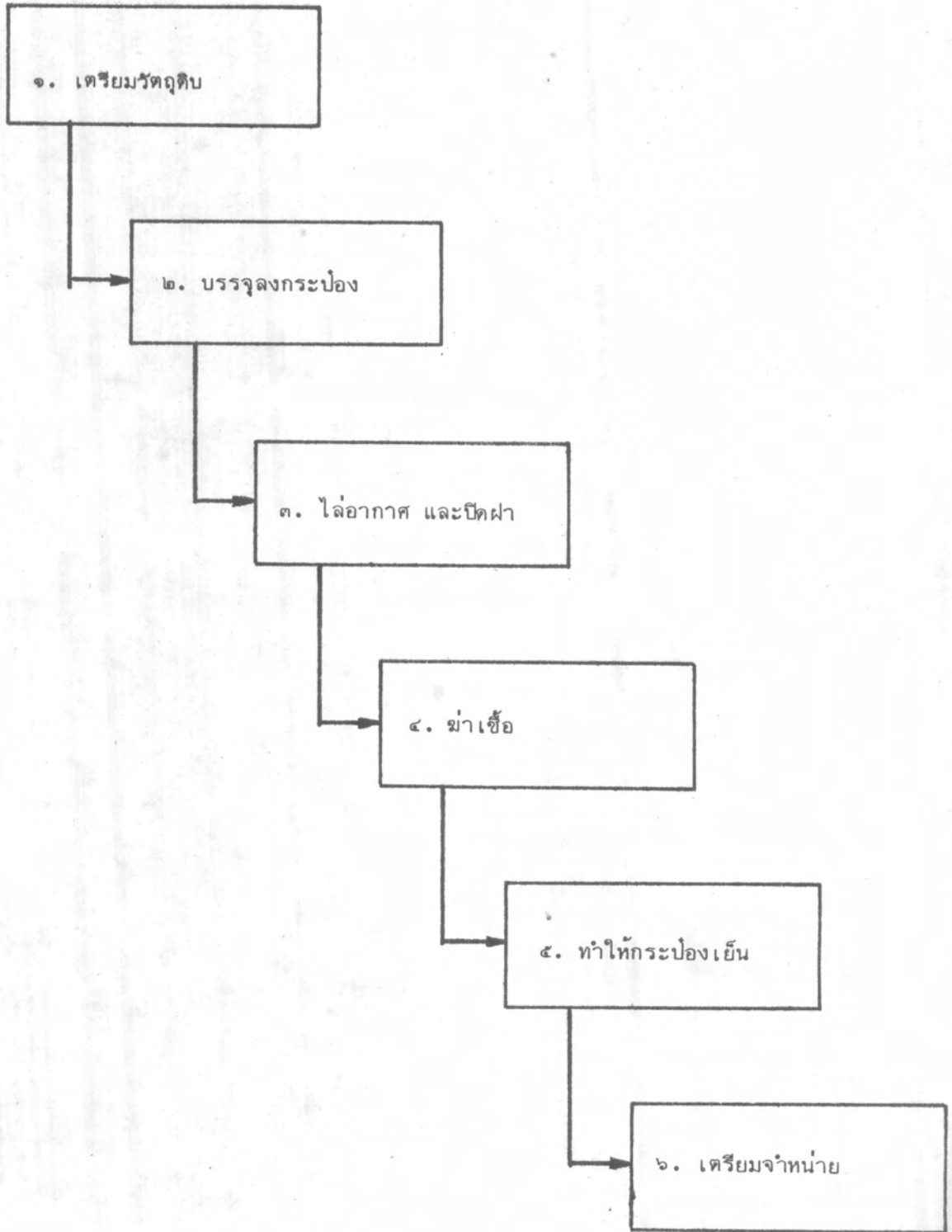
เป็นขั้นตอนที่ทำให้กระป๋อง เย็นตัวลงทันทีหลังจากผ่านการฆ่าเชื้อด้วยความร้อน ทั้งนี้ เพื่อเป็นการทำลายจุลินทรีย์ โดยทำให้จุลินทรีย์ปรับตัวไม่ทัน และยังเป็นการรักษาคุณภาพ และรสชาติของผลไม้มิให้ถูกทำลายด้วยความร้อนมากเกินไป ซึ่งวิธีการที่นิยมใช้คือ ใช้น้ำในการทำกระป๋องให้เย็น เมื่ออุณหภูมิกระป๋องสูงกว่าอุณหภูมิห้อง ประมาณ $4 - 10^{\circ} \text{C}$ ก็ให้นำกระป๋องขึ้นจากน้ำได้ ความร้อนส่วนที่เหลือเล็กน้อยนี้จะช่วยให้หยดน้ำที่จับอยู่บนตัวกระป๋องแห้งไปโดยเร็ว เป็นการป้องกันการเกิดสนิมบนตัวกระป๋อง

๖. ขั้นตอนการเตรียมจำหน่าย

เป็นขั้นตอนการทำความสะอาดกระป๋อง เพื่อกำจัดความสกปรกอันก่อให้เกิดสนิม แล้วทำการปิดฉลาก บรรจุใส่กล่อง พร้อมทั้งจะส่งออกจากจำหน่ายต่อไป

กรรมวิธีการผลิตผลไม้กระป๋องชนิดต่างๆ จะต้องผ่านขั้นตอนทั้ง ๖ ประการดังกล่าว อันแสดงให้เห็นว่า การผลิตผักและผลไม้กระป๋องชนิดอื่นๆ นอกเหนือจากสับปะรดสามารถที่จะใช้เครื่องจักรและอุปกรณ์ที่หลักร่วมกันได้

รูปที่ ๕.๕ แสดงขั้นตอนสำคัญในการผลิตผลไม้กระป๋อง



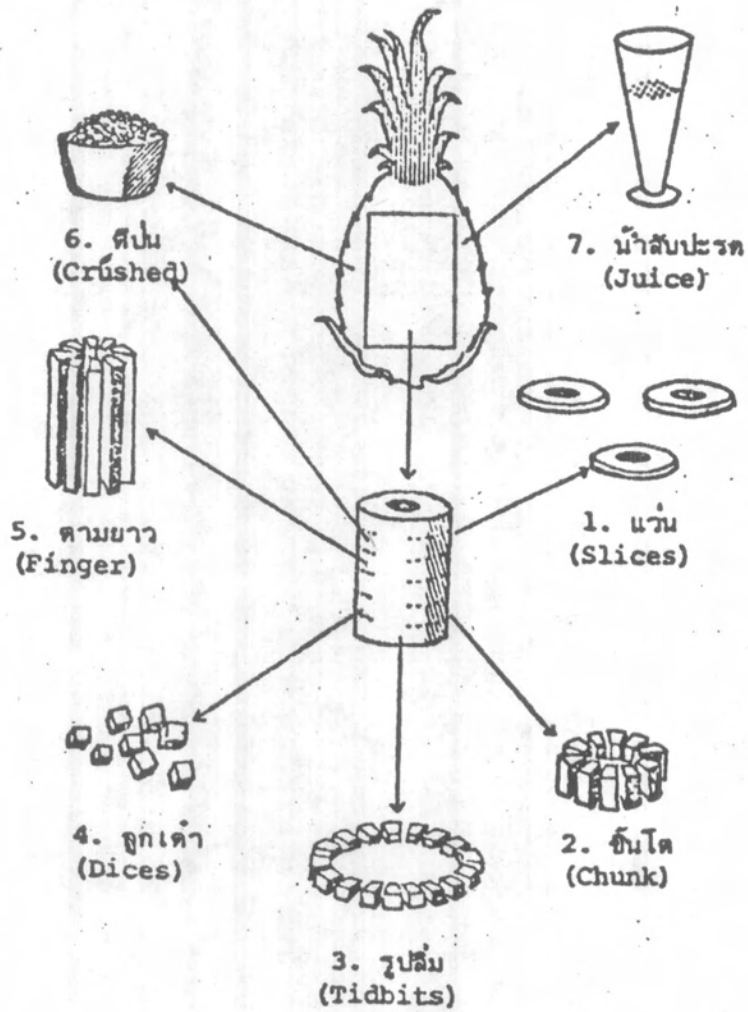
๕.๑.๑ กรรมวิธีการผลิตสับประรดกระป๋อง

๑. ขั้นตอนการเตรียมสับประรด

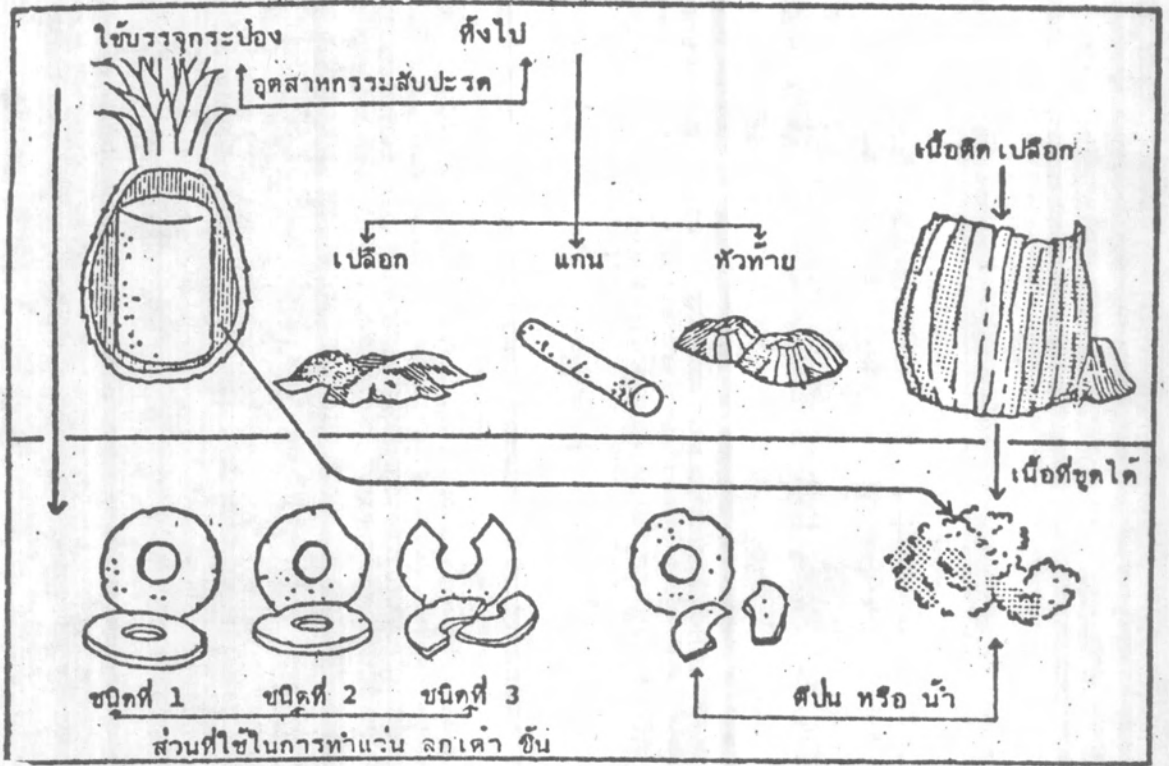
สับประรดสดที่จะ เข้าสู่โรงงานจะต้องหักเอาจุกและก้านออกแล้วนำมาคัดเลือกเอาสับประรดที่มีขนาดและคุณภาพดี ส่งผ่านเข้าสายพานลำเลียง ทำการล้างน้ำด้วยการฉีดสเปรย์แล้วผ่านการคัดขนาด ในการคัดสับประรดนี้ จะแบ่งสับประรดออกเป็น ๔ ขนาดคือ ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง ๔ นิ้ว ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง ๕ $\frac{1}{2}$ นิ้ว ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง ๖ $\frac{1}{2}$ และขนาดใหญ่กว่า ๖ $\frac{1}{2}$ นิ้ว เรียกว่าขนาดโอเวอร์ ขนาดที่โรงงานนิยมมากที่สุดคือ ขนาด ๔ นิ้ว และ ๕ $\frac{1}{2}$ นิ้ว ส่วนขนาดใหญ่หรือขนาดโอเวอร์นั้น โรงงานไม่นิยมใช้เพราะเมื่อปอกเปลือก และเจาะแกนกลางออกแล้วจะไม่สวยเท่าที่ควร และแกนกลางมักจะเหลือติดอยู่ด้วย ในฤดูปรกติสับประรดที่ส่งโรงงานจะถูกโรงงานคัดทิ้งเนื่องจากสับประรดไม่ได้ขนาด เช่น เล็กเกินไป อ่อนเกินไป เป็นสับประรดแกน และเน่าหรือช้ำมาก ประมาณร้อยละ ๕ - ๗

สับประรดที่คัดเลือกแล้ว และได้ขนาดจะถูกส่งผ่านเข้าสายพานลำเลียงไปเข้าเครื่องปอกและเจาะแกนกลาง ซึ่งเป็นเครื่องอัตโนมัติ ทำการปอกสับประรดได้โดยเฉลี่ยนาทีละ ๑๐๐ ผล ผลสับประรดที่ออกจากเครื่องจะเป็นรูปทรงกระบอกที่ตรงกลางกลวง ซึ่งจะเคลื่อนไปตามท่อที่มีพนักงานคอยตกแต่งและคัดเลือกอีกทีหนึ่ง เช่น จิกตาสับประรดที่ยังเหลือติดอยู่ ตัดสับประรดที่มีรอยช้ำออก เมื่อสะอาดดีแล้วจึงจัดส่งเข้าเครื่องตัดแว่น ซึ่งจะตัดออกเป็น ๓ ขนาดคือ ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง ๒ $\frac{1}{2}$ นิ้ว ๓ $\frac{1}{2}$ นิ้ว และ ๓ $\frac{1}{2}$ นิ้ว แล้วจึงนำมาคัดเกรดเพื่อบรรจุกระป๋องดังแสดงในรูป ๕.๖ ซึ่งทำการแปรรูปสับประรดเป็นผลิตภัณฑ์สับประรดกระป๋องออกเป็น ๗ แบบด้วยกัน ทั้งนี้เพื่อเป็นการใช้ประโยชน์ในสับประรดผลหนึ่งๆ ให้มากที่สุด รูปที่ ๕.๗ แสดงถึงการใช้ประโยชน์ของสับประรดในอุตสาหกรรมสับประรดกระป๋อง

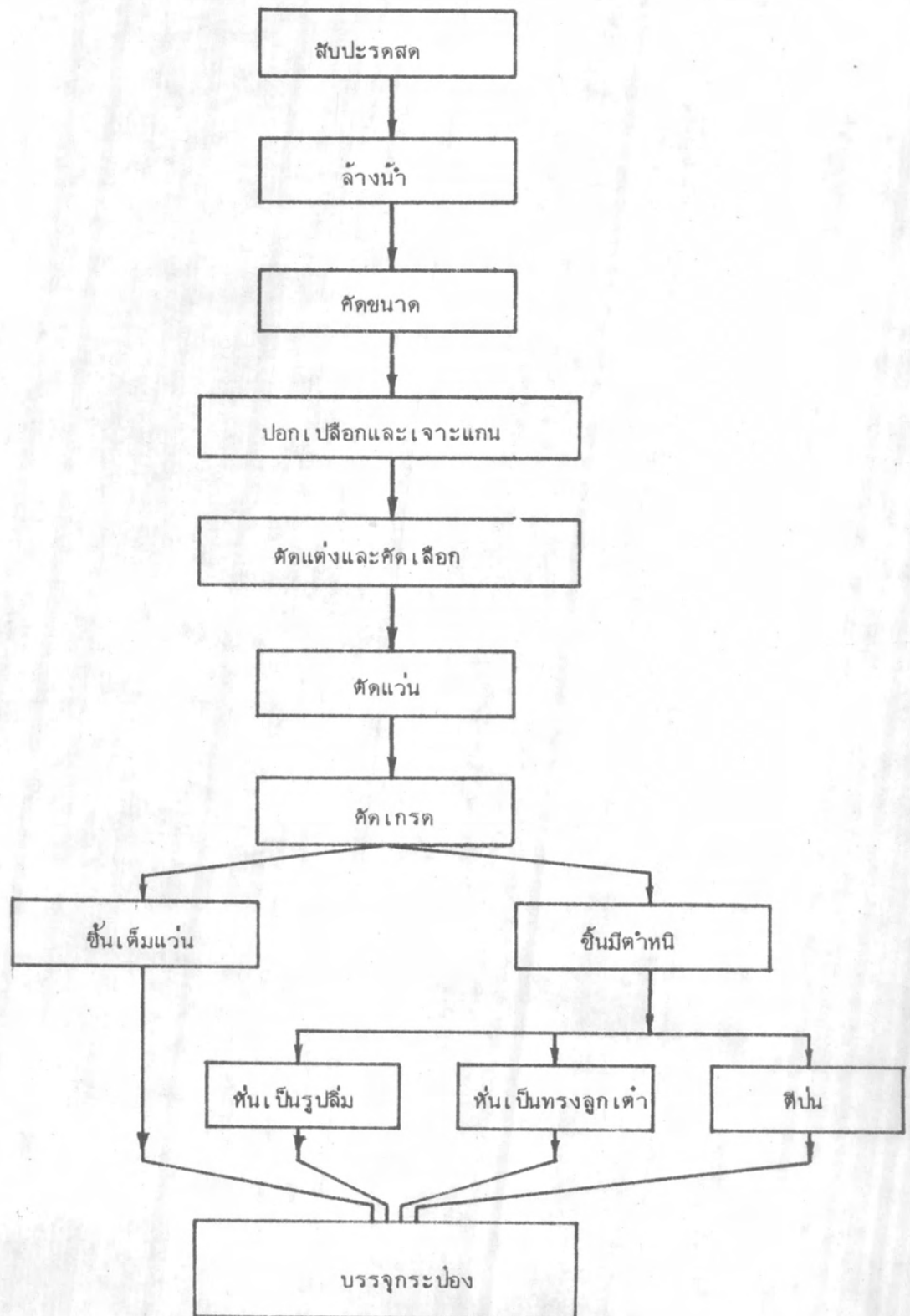
รูปที่ ๔.๖ ลักษณะของผลิตภัณฑ์สับปรดกระป๋อง 7 แบบ



รูปที่ ๔.๗ การใช้ประโยชน์ของสับปะรดในอุตสาหกรรมสับปะรดกระป๋อง



รูปที่ ๔.๘ แผนภูมิแสดงขั้นตอนการเตรียมสับปรด



เครื่องจักรและอุปกรณ์ในขั้นตอนการเตรียมสับปรด

๑. เครื่องปอกเปลือกและเจาะแกน
๒. Trimming Table
๓. เครื่องตัดแวน
๔. เครื่องตัดสับปรดทรงรูปสี่ม
๕. เครื่องตัดสับปรดทรงลูกเต๋า
๖. เครื่องสีป่น

นอกจากนี้ก็มีอุปกรณ์ช่วยอื่นๆ อีกเช่น มีดตัดท้ายสับปรดก่อนเข้าเครื่อง
ปอกเปลือกมีดตัดแต่งสับปรดหลังจากปอกเปลือก และเจาะแกนแล้ว และมีภาชนะรองรับ
เนื้อสับปรด

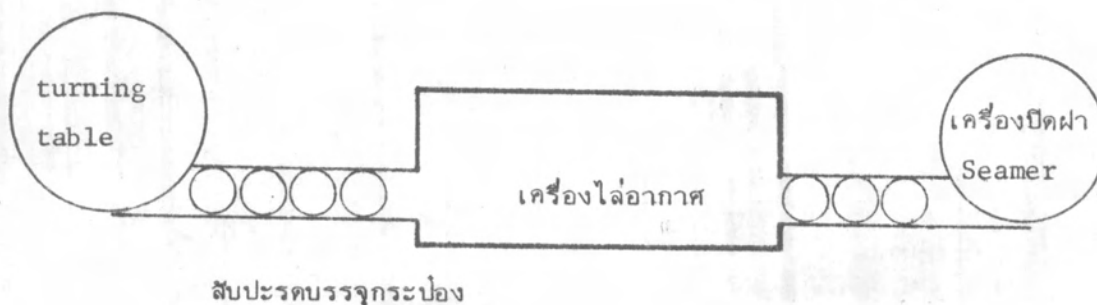
๒. ขั้นตอนการบรรจุสับประรดลงกระป๋อง

การบรรจุสับประรดลงกระป๋องตามผลิตภัณฑ์สับประรดกระป๋องชนิดต่างๆ จะใช้แรงงานคนเป็นหลัก โดยมีเครื่องมือและอุปกรณ์ช่วย เช่น กรณีการบรรจุสับประรดรูปส้ม ขึ้นโต ลูกเต๋า และชนิดตีป่น จะใช้ถาดบรรจุเป็นอุปกรณ์ช่วย แล้วผ่านการควบคุมน้ำหนัก บรรจุให้ได้ตามขนาดที่โรงงานกำหนดและเท่ากันทุกกระป๋อง ในขั้นตอนการบรรจุนี้ แบ่ง ออกเป็น ๒ ส่วนคือ ส่วนแรกเป็นการบรรจุเนื้อสับประรดลงกระป๋อง ส่วนที่สองเป็นการเติมน้ำเชื่อมก็จะได้สับประรดบรรจุกระป๋อง พร้อมทั้งจะทำการไล่อากาศและปิดฝาด้วย Seamer ซึ่งเป็นวิธีการแบบเก่า

สำหรับวิธีการแบบใหม่นั้น การเติมน้ำเชื่อม ไล่อากาศ และปิดฝา อยู่ในเครื่องจักรชุดเดียวกัน เรียกว่า Syruper ซึ่งการทำงานสะดวกและรวดเร็วกว่า

๓. ขั้นตอนการไล่อากาศและปิดฝา

หลังจากได้เติมน้ำเชื่อมแล้ว กระป๋องก็จะเคลื่อนที่เข้าเครื่องไล่อากาศ (Exhausting Box) แล้วผ่านเครื่องปิดฝา (Seamer) ทั้งนี้ อุปกรณ์การเติมน้ำเชื่อม เครื่องไล่อากาศ และเครื่องปิดฝา จะทำงานต่อเนื่องกันดังแสดงในรูปที่ ๔.๔ ทั้งนี้ก็อาศัยสายพานแบบโซ่หรือใช้เฟืองเป็นตัวขับเคลื่อน สำหรับการไล่อากาศนั้นจะอาศัยความร้อนจากไอน้ำเป็นตัวไล่โดยใช้อุณหภูมิประมาณ ๘๐ - ๘๕° C สำหรับสับประรดกระป๋อง เมื่อไล่อากาศหมดก็จะทำการปิดฝาทันที



รูปที่ ๔.๔ ขั้นตอนการบรรจุน้ำเชื่อมไล่อากาศและปิดฝา

เครื่องมือและอุปกรณ์ที่สำคัญในขั้นตอนนี้ได้แก่

๑. เครื่องไล่อากาศ (Exhausting Box)
๒. เครื่องปิดฝา (Seamer)

เครื่องมือและอุปกรณ์ในขั้นตอนการไล่อากาศนี้ สามารถที่จะใช้ร่วมในการผลิตผลไม้กระป๋องชนิดอื่นๆ เป็นอย่างดี แม้ว่าผลไม้แต่ละชนิดต้องการอุณหภูมิสำหรับการไล่อากาศไม่เท่ากันก็ตาม เครื่องไล่อากาศสามารถเพิ่มและลดอุณหภูมิตามต้องการได้ สำหรับเครื่องปิดฝากระป๋อง ก็เช่นเดียวกัน สามารถปิดฝากระป๋องได้หลายขนาด ดังนั้น จึงสรุปได้ว่าในขั้นตอนการไล่อากาศและปิดฝากระป๋องนี้สามารถใช้เป็นเครื่องมือ และอุปกรณ์ร่วมในการผลิตผักและผลไม้กระป๋องชนิดอื่นๆ ได้

๔. ขั้นตอนการฆ่าเชื้อด้วยความร้อน

สับประคกระป๋อง หลังจากได้ผ่านขั้นตอนการไล่อากาศและปิดฝาแล้ว ก็จะถูกนำมาผ่านขั้นตอนการฆ่าเชื้อโดยใช้ความร้อนในการฆ่าเชื้อจุลินทรีย์ที่จะทำให้สับประคเน่าเสียให้หมดสิ้น ความร้อนที่ใช้คือ ใช้น้ำจากหม้อน้ำ อุณหภูมิฆ่าเชื้อสำหรับสับประคกระป๋อง ประมาณ $95 - 100^{\circ}\text{C}$ ใช้เวลานาน ๓ นาที จึงนำออกจากหม้อฆ่าเชื้อ เพื่อผ่านขั้นตอนการทำให้กระป๋องเย็นต่อไป

เครื่องมือและอุปกรณ์ที่สำคัญในขั้นตอนนี้ได้แก่ หม้อฆ่าเชื้อ ซึ่งมีหลายแบบเช่น

1. Rotary Cooker and Cooler
2. Continuous Cooker and Cooler
3. Retort

หลังจากผ่านขั้นตอนการปิดฝากระป๋องแล้ว ก็จะส่งเข้าหม้อฆ่าเชื้อ ซึ่งสามารถใช้ได้ทั้ง ๓ แบบ แต่ที่นิยมใช้กันมากก็คือ แบบ Rotary Cooker and Cooler หลังจากทำการฆ่าเชื้อเสร็จกระป๋องก็จะถูกส่งเข้า Cooler เพื่อให้กระป๋องเย็นตัวลง

ทันที อุณหภูมิดังกล่าวจะอยู่เป็นชุดเดียวกัน สำหรับการฆ่าเชื้อด้วยหม้อฆ่าเชื้อแบบ Retort จะต้องอาศัยการทำระบองให้เย็น โดยใช้บ่อน้ำเย็นดังจะกล่าวในข้อ ๕

๕. ขั้นตอนการทำให้กระบองเย็น

สับประดกระบอง เมื่อได้รับการฆ่าเชื้อด้วยความร้อนแล้ว ก็จะถูกนำมาทำให้เย็นทันที โดยนำมาผ่านถังน้ำเย็น ซึ่งทำเป็นบ่อในแนวยาว สับประดกระบองจะถูกชั้นเคลื่อนผ่านน้ำเย็น โดยใช้สายพานแบบโซ่ ระยะทางจากจุดเริ่มวางสับประดกระบองจนถึงจุดสุดท้ายก็ได้ สับประดกระบองมีอุณหภูมิที่ต้องการคือ สูงกว่าอุณหภูมิห้องประมาณ 5 - 10°C อุณหภูมิดังกล่าว จะมีความร้อนพอที่จะทำให้หยดน้ำที่จับตัวอยู่บนกระบองแห้งไปโดยเร็ว เมื่อนำสับประดกระบองขึ้นจากน้ำ

สำหรับกรณีทำการฆ่าเชื้อด้วย Rotary Cooker & Cooler หรือ Continuous Cooker and Cooler ซึ่งเป็นเครื่องจักรที่ทำให้กระบองเย็นตัวลงในอุปกรณ์ชุดเดียวกัน ดังนั้น จึงไม่ต้องอาศัยถังน้ำเย็นจากแหล่งอื่น

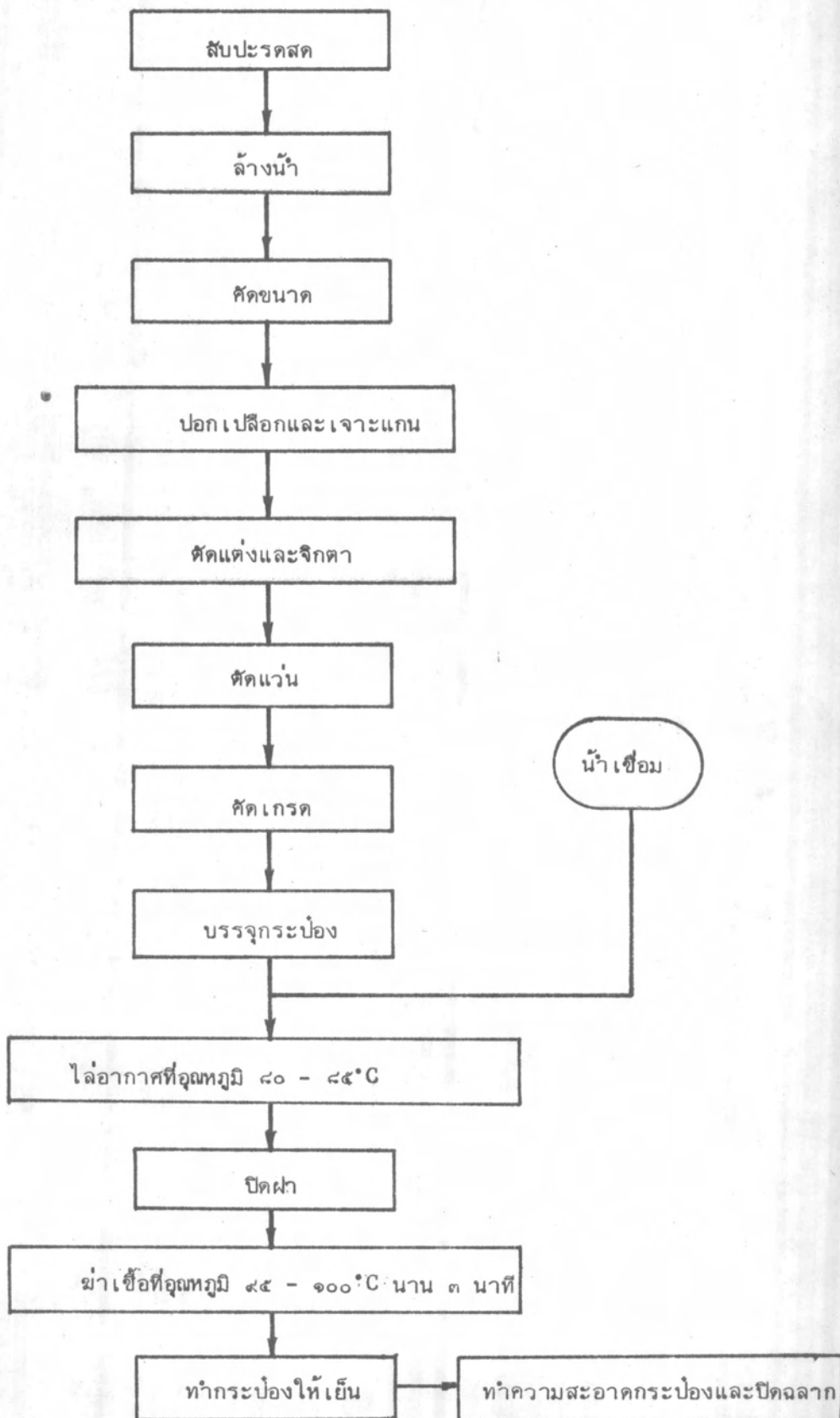
๖. ขั้นตอนการเตรียมจำหน่าย

ในขั้นตอนนี้เป็นการทำความสะอาดกระบอง เพื่อกำจัดความสกปรกอันก่อให้เกิดสนิม โดยใช้เครื่องปิด แล้วทำการปิดฉลากโดยใช้เครื่องอัดโนมัติ จากนั้นก็ทำการบรรจุใส่กล่องเพื่อรอการจำหน่าย

เครื่องจักรและอุปกรณ์ที่สำคัญในขั้นตอนนี้คือ เครื่องทำความสะอาด และเครื่องปิดฉลาก หากกระบองที่ใช้ในการบรรจุผลไม้อื่นๆ มีขนาดเท่ากับกระบองที่บรรจุสับประดกระบองแล้ว เครื่องจักรและอุปกรณ์ดังกล่าวสามารถใช้ร่วมกับการผลิตผลไม้อื่นๆ ได้

หรืออีกวิธีหนึ่งในการทำความสะอาดก็โดยการใช้ลมเป่ากระบองทุกใบหลังผ่านขั้นตอนการทำระบองให้เย็น สำหรับรายละเอียดกรรมวิธีการผลิตดังแสดงในรูปที่ ๕.๑๐

รูปที่ ๕.๑๐ แผน ภูมิกรรมวิธีการผลิตสับประรดกระป๋อง



๔.๑.๒ กรรมวิธีการผลิตเงาะกระป๋อง

๑. ขั้นตอนการเตรียมเงาะ

ในขั้นตอนการเตรียมเงาะเพื่อบรรจุกระป๋องนั้น จะอาศัยแรงงานคนเป็นสำคัญ โดยนำเงาะสดเอาก้านออก แล้วทำการปอกเปลือกเงาะบน Trimming Table ซึ่งมีคนงานยืนอยู่ ๒ ข้างจากนั้นก็เป็นการควั่นเมล็ดออก โดยคนงานอีกกลุ่มหนึ่ง พร้อมกันนั้นก็มีการคัดเกรดของเนื้อเงาะส่วนที่ดี และส่วนที่มีตำหนิ เนื้อเงาะส่วนที่ดีก็นำไปทำเงาะกระป๋อง กับเงาะสดใส่สับปะรดกระป๋อง สำหรับเงาะที่มีตำหนิ หรือส่วนที่ไม่สวยงามก็นำไปทำ Mixed Fruits การทำงานในขั้นตอนนี้ ทำบน Trimming Table ทั้งหมด หลังจากคัดเกรดเงาะแล้ว ก็นำไปแช่ในกรดมะนาว แล้วแช่ใน Ca Cl_2 นาน ๒๐ นาที จากนั้นก็ล้างน้ำแล้วนำมาเทลงบน Packing Table พร้อมกันทำการคัดเลือกเศษผงที่ปะปนอีกครั้งหนึ่ง แล้วผ่านการล้างน้ำ โดยใช้สเปรย์ฉีด ก็จะได้เนื้อเงาะที่อยู่ในสภาพพร้อมที่จะทำการบรรจุ

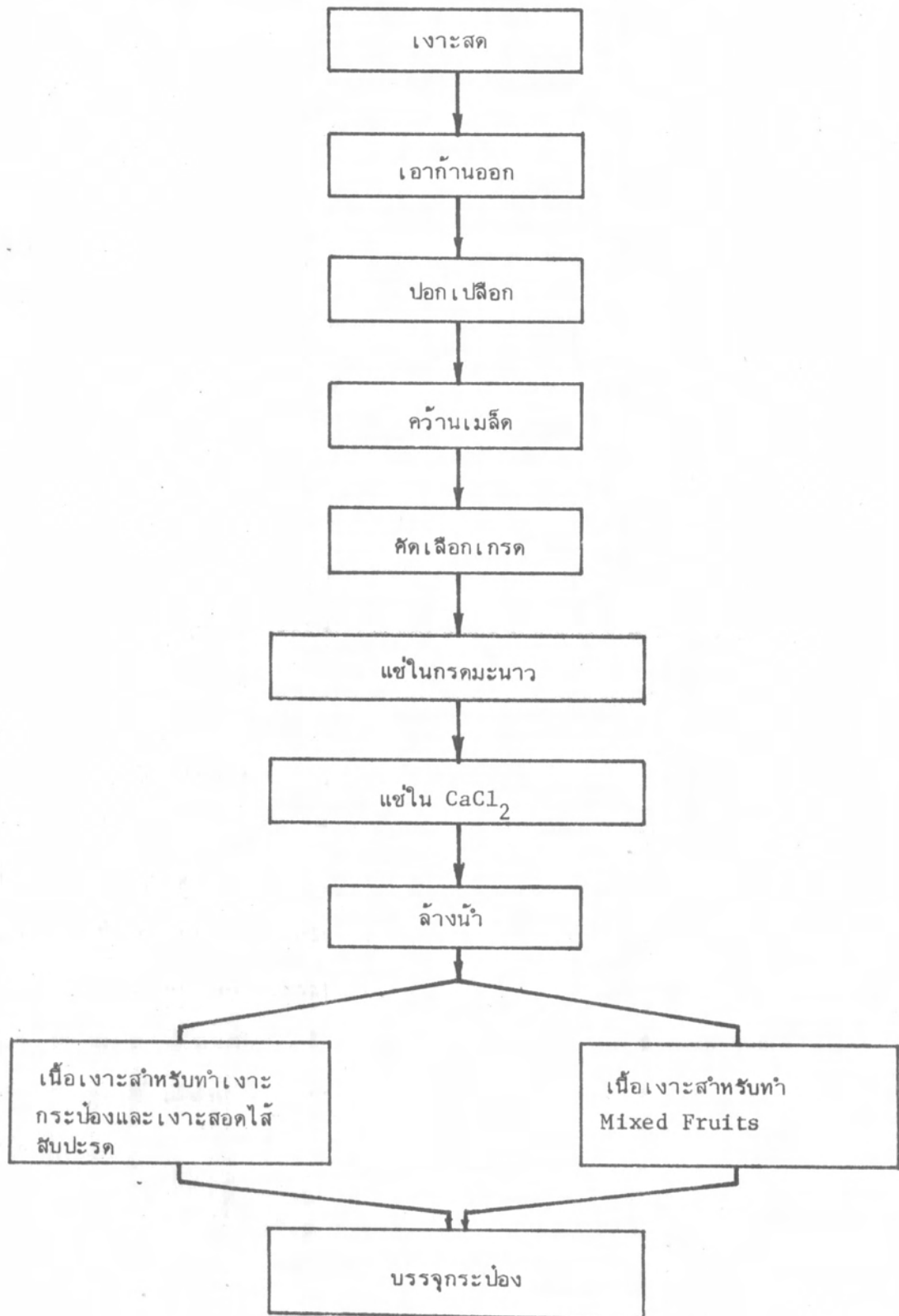
เครื่องจักรและอุปกรณ์ในขั้นตอนการเตรียมเงาะ

1. Trimming Table
2. Packing Table
3. ถังสำหรับใส่กรดมะนาว และ Ca Cl_2

นอกจากนี้ก็ยังมีการใช้เครื่องมือและอุปกรณ์ช่วยในการเตรียมเงาะอีก เช่น มีดปอกเปลือก, มีดควั่นเมล็ดออก, ตะกร้าทำจากเหล็กไวสนิม สำหรับใส่เงาะเพื่อนำไปแช่ในกรดมะนาว และ CaCl_2 และก็มีถาดสำหรับใส่เนื้อเงาะเพื่อเตรียมการบรรจุ

จะเห็นว่า เครื่องจักรและอุปกรณ์สำหรับขั้นตอนการเตรียมเงาะนี้ไม่ยุ่งยากและซับซ้อนเลย และการลงทุนก็ไม่มากนักคือ ค่าใช้จ่ายคงที่สำหรับสร้างเครื่องมือและอุปกรณ์ต่ำ

รูปที่ ๕.๑๑ แผนภูมิแสดงขั้นตอนการเตรียมเงาะ



๒. ขั้นตอนการบรรจุเนื้อเงาะลงกระป๋อง

การบรรจุเงาะลงกระป๋องนั้น ส่วนใหญ่จะอาศัยแรงงานคนช่วยในการบรรจุ โดยมีเครื่องมือและอุปกรณ์ช่วยคือ ใช้ถาดบรรจุ แล้วผ่านการควบคุมในเรื่องน้ำหนักให้ได้ตามขนาดที่โรงงานกำหนด และเท่ากันทุกกระป๋อง ในขั้นตอนนี้การบรรจุแบ่งออกเป็น ๒ ส่วนเช่นเดียวกับสับปรดคือ ส่วนแรกเป็นการบรรจุเนื้อเงาะลงกระป๋อง ส่วนที่ ๒ ก็เป็นการเติมน้ำเชื่อม

เครื่องจักรและอุปกรณ์ที่สำคัญในขั้นตอนนี้ก็คือ

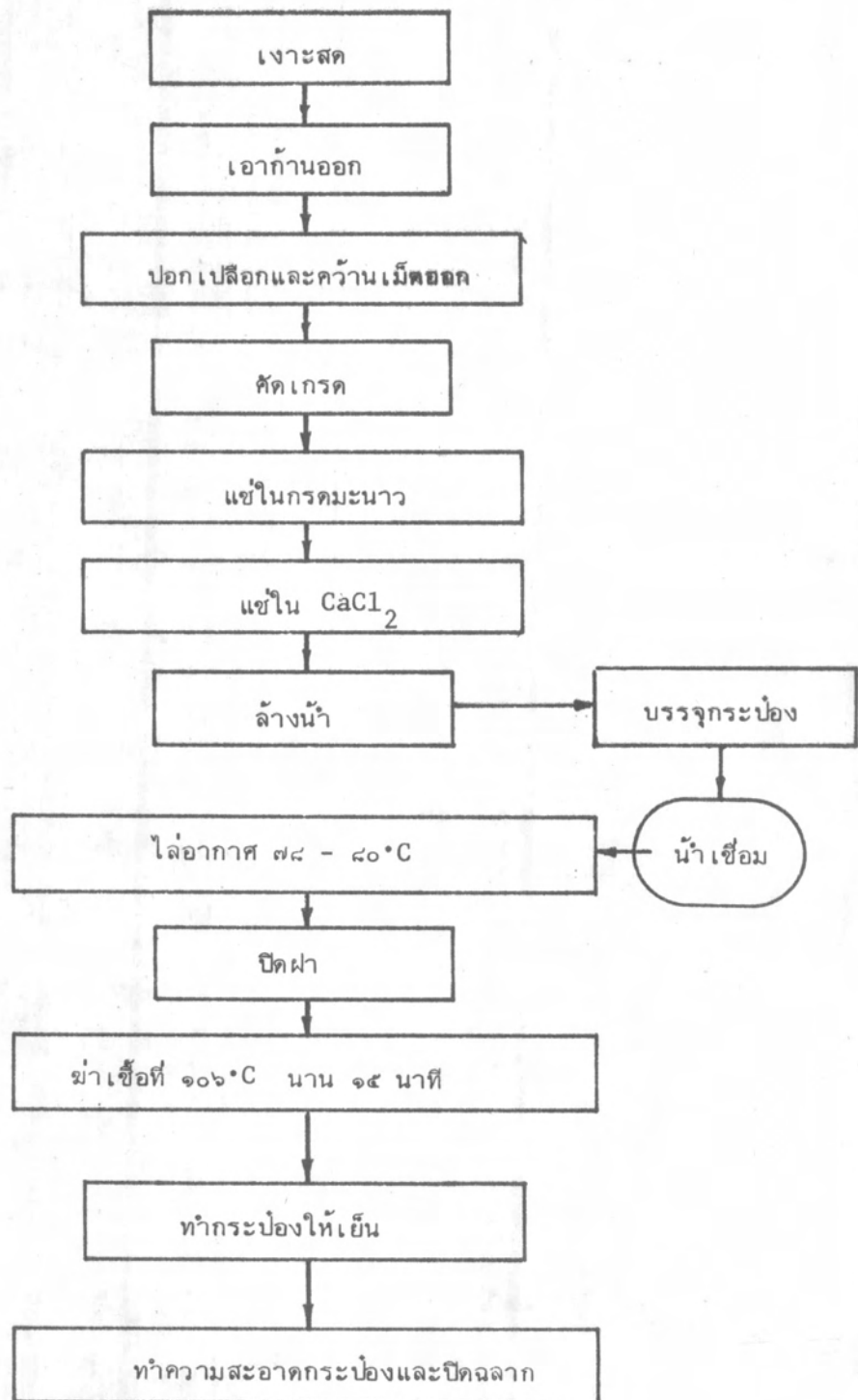
1. Packing Table
2. ถาดบรรจุ
3. เครื่องชั่งน้ำหนัก

อุปกรณ์และ เครื่องมือในการบรรจุเงาะลงกระป๋องดังกล่าว ใช้เงินลงทุนเพียงเล็กน้อย สำหรับอุปกรณ์ในการเติมน้ำเชื่อมนั้น สามารถใช้ร่วมกันได้กับอุปกรณ์การเติมน้ำเชื่อมของการผลิตสับปรดกระป๋อง

สำหรับขั้นตอนที่ ๓, ๔, ๕ และ ๖ นั้น สามารถใช้เครื่องจักรและอุปกรณ์ร่วมกันได้กับการผลิตสับปรดกระป๋อง หากจะมีการเปลี่ยนแปลงบ้างเล็กน้อยก็ในขั้นตอนที่ ๓ คือขั้นตอนการไล่อากาศและปิดฝา นั้นคือใช้อุณหภูมิสำหรับไล่อากาศประมาณ $78-80^{\circ}\text{C}$ ซึ่งเป็นอุณหภูมิที่ต่ำกว่าการไล่อากาศสับปรดกระป๋อง และในขั้นตอนที่ ๕ คือขั้นตอนการฆ่าเชื้อ โดยใช้อุณหภูมิการฆ่าเชื้อเงาะกระป๋องประมาณ 106°C นาน ๑๕ นาที สำหรับขั้นตอนที่ ๖ เป็นขั้นตอนการเตรียมจำหน่ายก็เป็นการทำความสะอาดกระป๋อง ปิดฉลาก และบรรจุใส่กล่อง เพื่อรอการจำหน่ายก็สามารถใช้อุปกรณ์ร่วมกันได้ เพียงแต่เปลี่ยนฉลากและกล่องสำหรับบรรจุเท่านั้น

จะเห็นได้ว่าในขั้นตอนที่ ๓, ๔, ๕ และ ๖ สามารถใช้เครื่องจักรและอุปกรณ์ร่วมกันได้กับการผลิตสับปรดกระป๋อง เพียงแต่ตั้งอุณหภูมิสำหรับการไล่อากาศและฆ่าเชื้ออันเป็นข้อแตกต่างที่สามารถกระทำได้อย่างไม่มีปัญหา

รูปที่ ๕.๑๒ แผนภูมิแสดงกรรมวิธีการผลิตเงาะกระป๋อง



๔.๑.๓ เงาะสอดไส้สับปะรดกระป๋อง

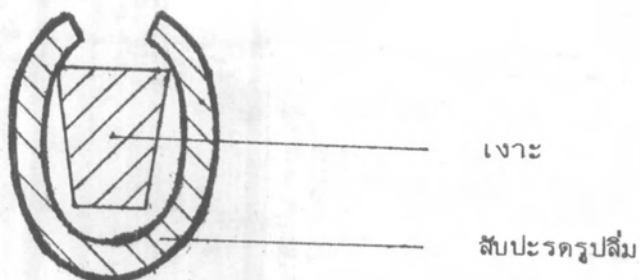
๑. ขั้นตอนการเตรียมวัตถุดิบ

วัตถุดิบสำหรับการผลิต เงาะสอดไส้สับปะรดกระป๋อง ซึ่งประกอบด้วยวัตถุดิบสำคัญ ๒ อย่างคือ เงาะ และสับปะรด

ก. ขั้นตอนการเตรียมเงาะ การเตรียมเงาะสำหรับผลิต เงาะสอดไส้สับปะรดก็ใช้วิธีการเดียวกับการเตรียมเงาะสำหรับทำเงาะกระป๋อง

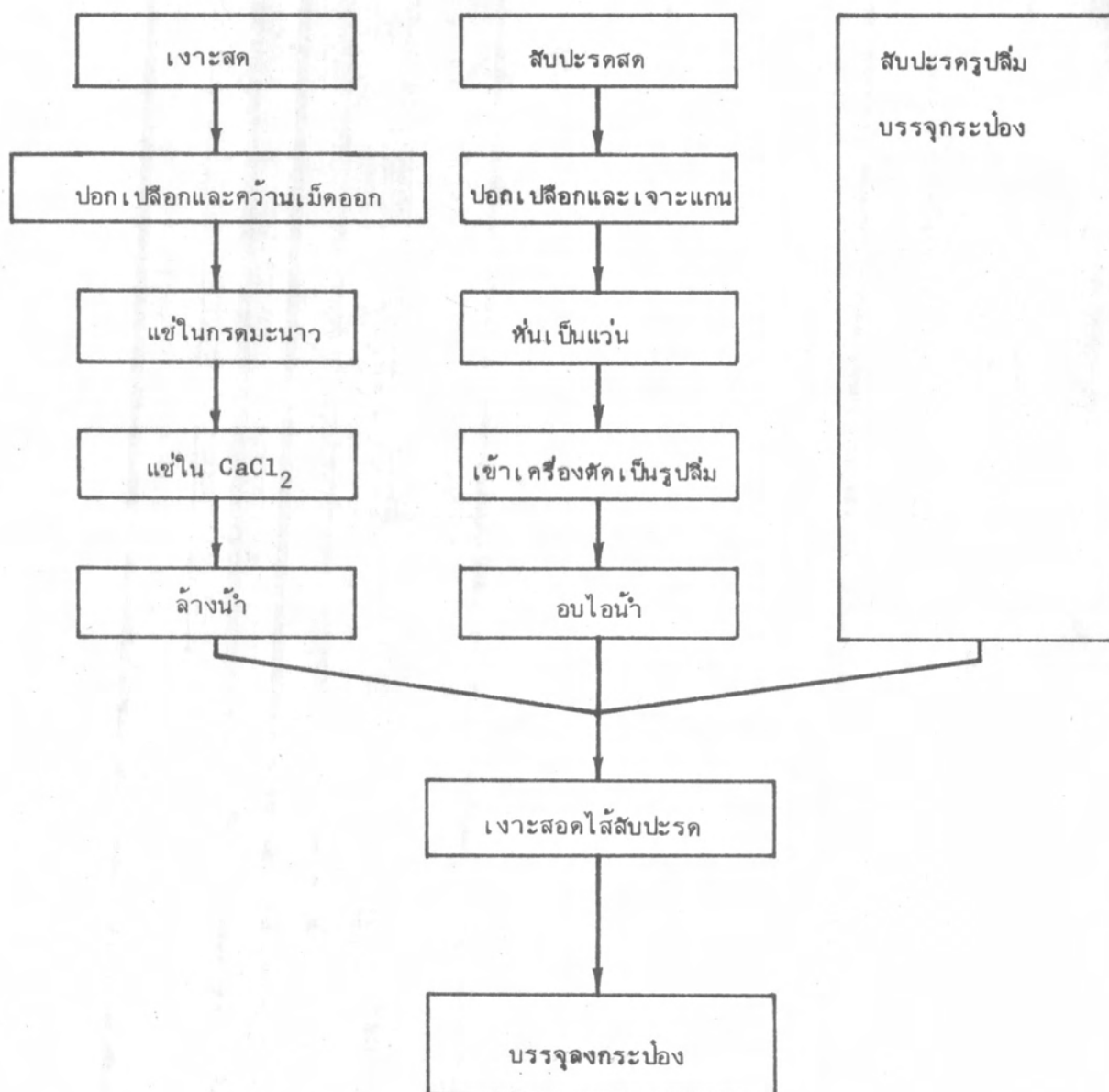
ข. ขั้นตอนการเตรียมสับปะรด การเตรียมสับปะรดสำหรับผลิตเงาะสอดไส้สับปะรดกระป๋อง ก็อาศัยหลักการเดียวกับการเตรียมสับปะรดสำหรับทำสับปะรดกระป๋องโดยเอาสับปะรดหลังจากที่ตัดเป็นแว่นแล้ว แต่เป็นแว่นที่มีตำหนิ ไม่สามารถนำไปทำเป็นสับปะรดกระป๋องชนิดแว่นได้ ก็จะนำส่วนนี้มาเข้าเครื่องตัดเป็นสับปะรดรูปสี่เหลี่ยม สำหรับสอดไส้ในเงาะ ดังแสดงในรูปที่ ๔.๑๓ แต่ว่าสับปะรดรูปสี่เหลี่ยมก่อนที่จะนำไปสอดในเงาะนั้น ต้องผ่านกรรมวิธีทางความร้อนเพื่อไล่อากาศก่อน แล้วจึงนำมาสอดไส้ในเงาะ ก็จะได้เงาะสอดไส้สับปะรดพร้อมทำการบรรจุกระป๋อง

จะเห็นได้ว่าการผลิตผลิตภัณฑ์สับปะรดกระป๋อง เงาะกระป๋อง และเงาะสอดไส้สับปะรดกระป๋อง ควรจะทำควบคู่กันไป เพราะต่างก็ใช้วัตถุดิบร่วมกัน นอกจากนั้น ยังเป็นการนำสับปะรดที่มีตำหนิมาใช้ได้ประโยชน์มากยิ่งขึ้น แต่ก็ยังมีปัญหาอีกประการหนึ่งก็คือ ในช่วงที่เป็นฤดูกาลของเงาะ หากว่ามีสับปะรดน้อย การแก้ปัญหาอันนี้ ก็โดยการนำสับปะรดรูปสี่เหลี่ยมบรรจุกระป๋อง และเติมน้ำแทนการเติมน้ำเชื่อม จากนั้นก็ผ่านกรรมวิธีการไล่อากาศและฆ่าเชื้อโดยทำเก็บสะสมไว้ในช่วงที่ทำการผลิตสับปะรดกระป๋อง เพื่อเป็นการเตรียมวัตถุดิบสับปะรดสำหรับการผลิตเงาะสอดไส้สับปะรดกระป๋อง เมื่อถึงฤดูกาลของเงาะอันเป็นวิธีการแก้ปัญหาอีกวิธีหนึ่ง เมื่อเกิดการขาดแคลนสับปะรด



รูปที่ ๔.๓ ลักษณะเงาะที่สอดไส้สับปะรด

รูปที่ ๕.๑๓ แผนภูมิแสดงการเตรียมเงาะสอดไส้สับปะรด

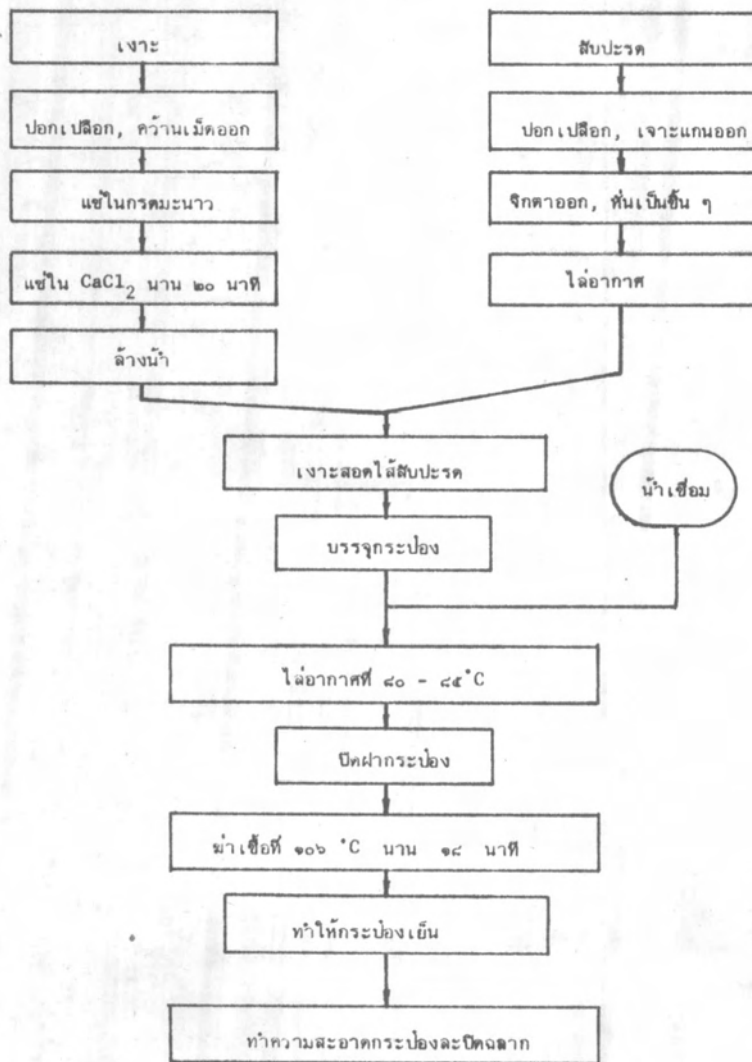


๔. ขั้นตอนการบรรจุเงาะสอดไส้สับปรดลงกระป๋อง

การบรรจุเงาะสอดไส้สับปรดลงในกระป๋อง ใช้หลักการเกี่ยวกับการบรรจุเงาะลงกระป๋อง และสามารถใช้อุปกรณ์และเครื่องมือร่วมกันได้อีกด้วย คือใช้ถาดบรรจุ

สำหรับขั้นตอนที่ ๓, ๔, ๕ และ ๖ ที่สามารถใช้อุปกรณ์และเครื่องมือร่วมกันได้กับการผลิตผลไม้ชนิดอื่นๆ ดังกล่าวมาแล้ว แตกต่างกันในเรื่องของอุณหภูมิและเวลาดังกล่าวคือ อุณหภูมิการไล่อากาศสำหรับเงาะสอดไส้สับปรด 80-85°C อุณหภูมิฆ่าเชื้อ 106°C นาน ๑๔ นาที อันเป็นข้อแตกต่างที่สามารถกระทำได้ รายละเอียดดังแสดงในรูปที่ ๕.๑๔

รูปที่ ๕.๑๔ แผนภูมิแสดงกรรมวิธีการผลิตเงาะสอดไส้สับปรดกระป๋อง



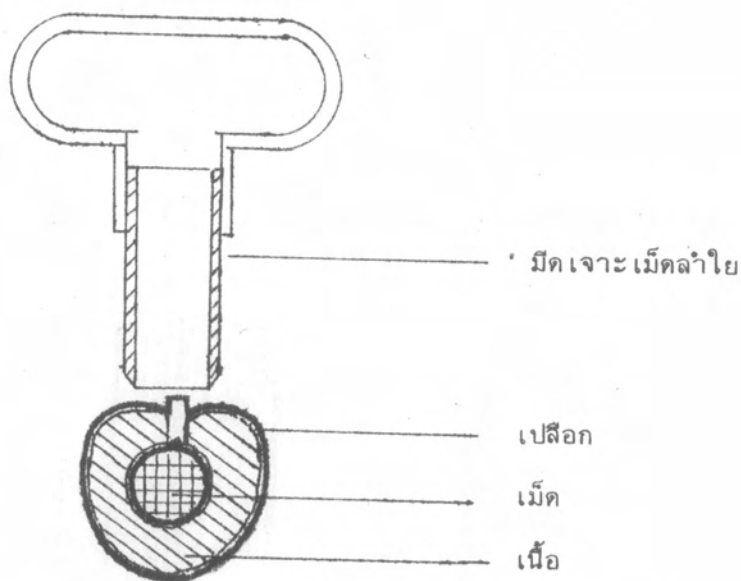
๔.๑.๔ กรรมวิธีการผลิตลำไยกระป๋อง

๑. ขั้นตอนการเตรียมวัตถุดิบลำไย

ลำไยสดจะต้องเอาก้านออก แล้วนำมาเข้าเครื่องเพื่อทำการคัดขนาด ซึ่งแบ่งขนาดของผลลำไยออกเป็น ๓ ขนาดคือ ขนาดใหญ่ ขนาดกลาง และขนาดเล็ก

ผลขนาดใหญ่	จำนวนผลไม่มากกว่า ๗๕ ลูก/กก. เนื้อหนากว่า ๖ มม.
ผลขนาดกลาง	จำนวนผลไม่มากกว่า ๘๐ ลูก/กก. เนื้อหนากว่า ๕ มม.
ผลขนาดเล็ก	จำนวนผลไม่มากกว่า ๘๐ ลูก/กก. เนื้อหนากว่า ๔ มม.

หลังจากลำไยผ่านการคัดขนาดแล้วทำการเจาะเอาเม็ดออกและปอกเปลือกโดยอาศัยแรงงานคนเป็นหลัก คนงานจะทำการเจาะ เม็ดและปอกเปลือกออกการทำงานคนงานจะยืนอยู่ด้านข้างทั้งสองของ Trimming Table แบบเดียวกับชุดที่คว้านเม็ดเงาะออก เนื้อลำไยก็จะถูกลำเลียงมาผ่านการทำความสะอาดด้วยน้ำ โดยใช้สเปรย์ฉีดขณะเคลื่อนบนสายพาน แล้วนำมาแช่ใน $CaCl_2$ นาน ๒๐ นาที นำมาล้างน้ำพร้อมกับคัดส่วนที่มีตำหนิออก โดยแยกเนื้อลำไยชั้นที่ดีและชั้นแตก ซึ่งทำงานบนสายพานเช่นเดียวกัน การทำงานคนงานจะหยิบเฉพาะเนื้อลำไยชั้นที่แตกขึ้นจากสายพานลำเลียง สำหรับเนื้อลำไยชั้นดีก็จะถูกนำไปบรรจุลงกระป๋อง



รูปที่ ๔.๑๔ แสดงเครื่องมือสำหรับเจาะเม็ดลำไย

เครื่องจักรและอุปกรณ์สำหรับการเตรียมวัตถุดิบลำไย

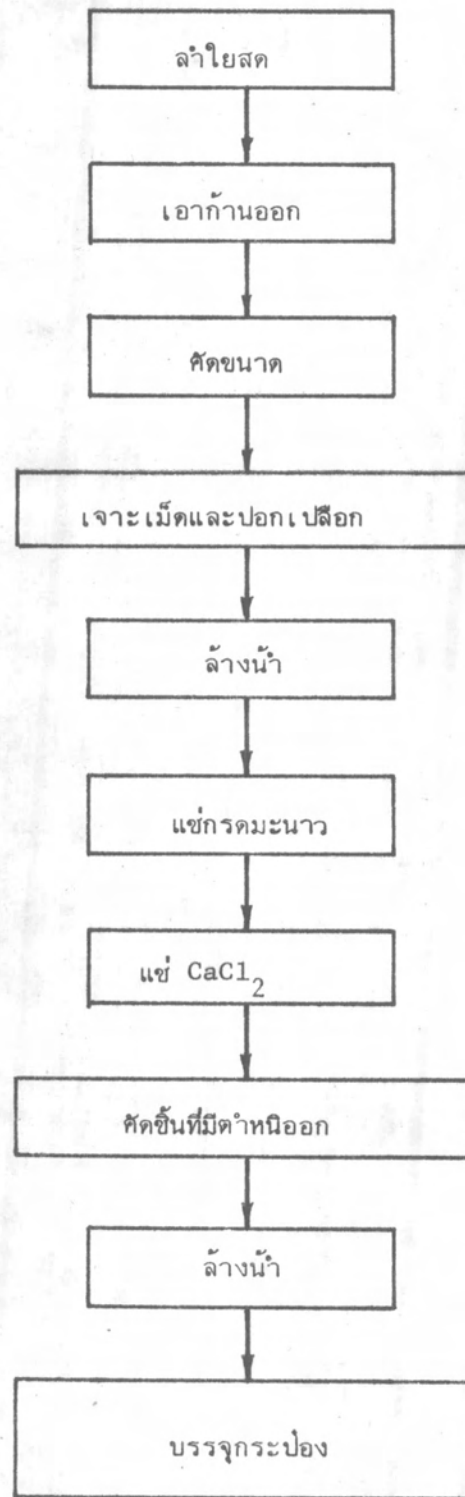
1. เครื่องคัดขนาดผลลำไย
2. Trimming Table
3. Packing Table
4. ถังสำหรับใส่กรดมะนาว
5. ถังสำหรับใส่ Ca Cl_2

นอกจากนี้ ก็ยังมีอุปกรณ์ช่วยอื่นๆ อีกเช่น ที่เจาะเอาเมล็ดออก มีคปกอกเปลือก ตะกร้าที่ทำจากเหล็กโรสซึม สำหรับใส่เปลือกลำไยเพื่อนำไปแช่ในกรดมะนาวและ Ca Cl_2 และถาดสำหรับใส่เปลือกลำไย

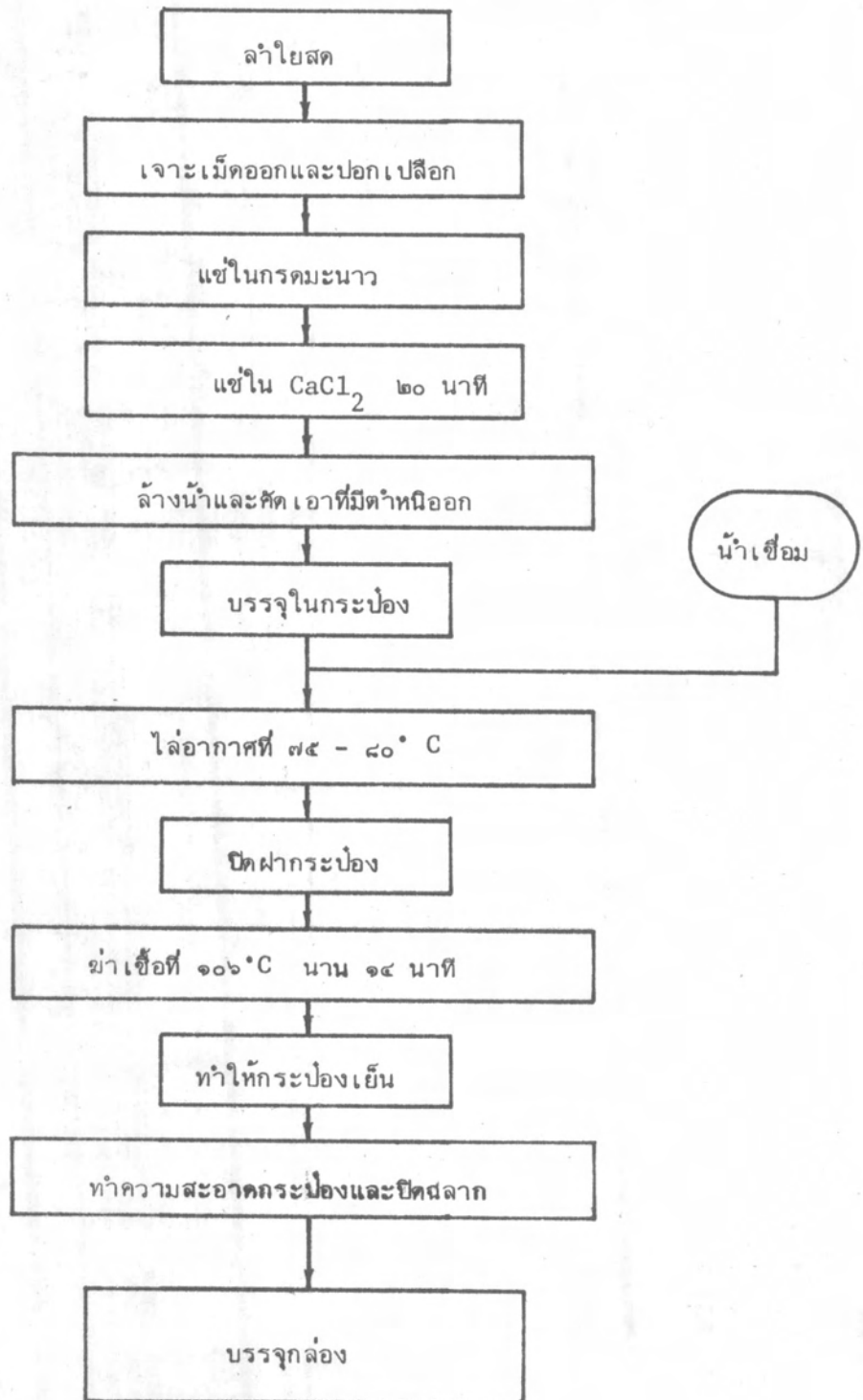
เครื่องจักรและอุปกรณ์ดังกล่าวแล้ว สามารถใช้ร่วมกันได้กับการเตรียมวัตถุดิบสำหรับทำเงาะกระป๋อง เว้นแต่เครื่องคัดขนาดผลลำไยเท่านั้น ซึ่งเครื่องคัดขนาดลำไยก็เป็นเครื่องจักรแบบง่ายๆ และการลงทุนก็ไม่สูงมาก สามารถสร้างได้ภายในประเทศ

๒. สำหรับขั้นตอนที่ ๒, ๓, ๔, ๕ และ ๖ อาศัยหลักการ และเครื่องจักรอุปกรณ์เหมือนกับการผลิตเงาะกระป๋อง แตกต่างกันในรายละเอียดปลีกย่อยเท่านั้น ดังเช่น ขนาดน้ำหมักบรรจุ อุณหภูมิ และเวลา อุณหภูมิสำหรับไล่อากาศของลำไยกระป๋อง $75 - 80^{\circ} \text{C}$ อุณหภูมิฆ่าเชื้อ 106°C นาน ๑๔ นาที ซึ่งสามารถปรับอุณหภูมิเครื่องได้อย่างไม่มีปัญหา รายละเอียดดังแสดงในรูปที่ ๕.๑๗

รูปที่ ๕.๑๖ แผนภูมิแสดงขั้นตอนการเตรียมลำไย



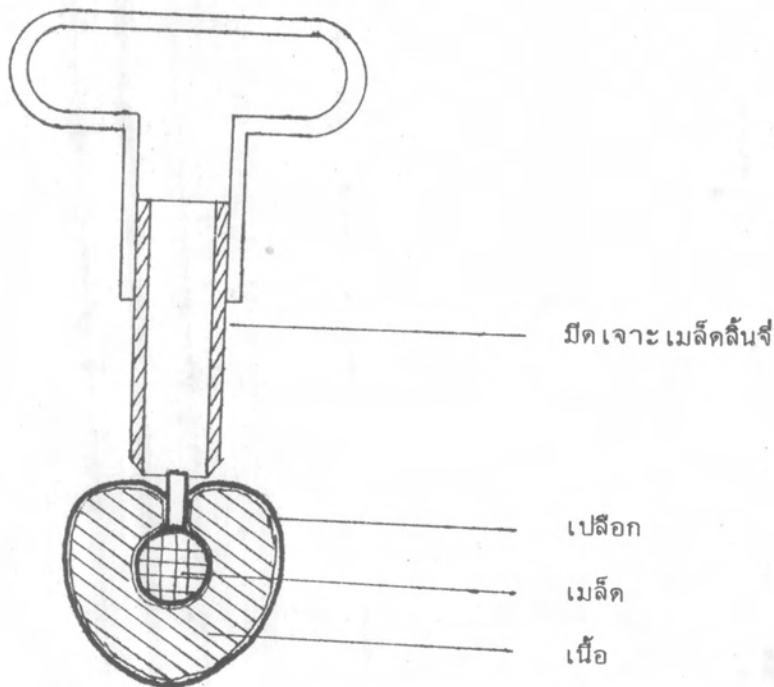
รูปที่ ๕.๑๗ แผนภูมิแสดงกรรมวิธีการผลิตลำใยกระป๋อง



๕.๑.๕ กรรมวิธีการผลิตลันจีกระป๋อง

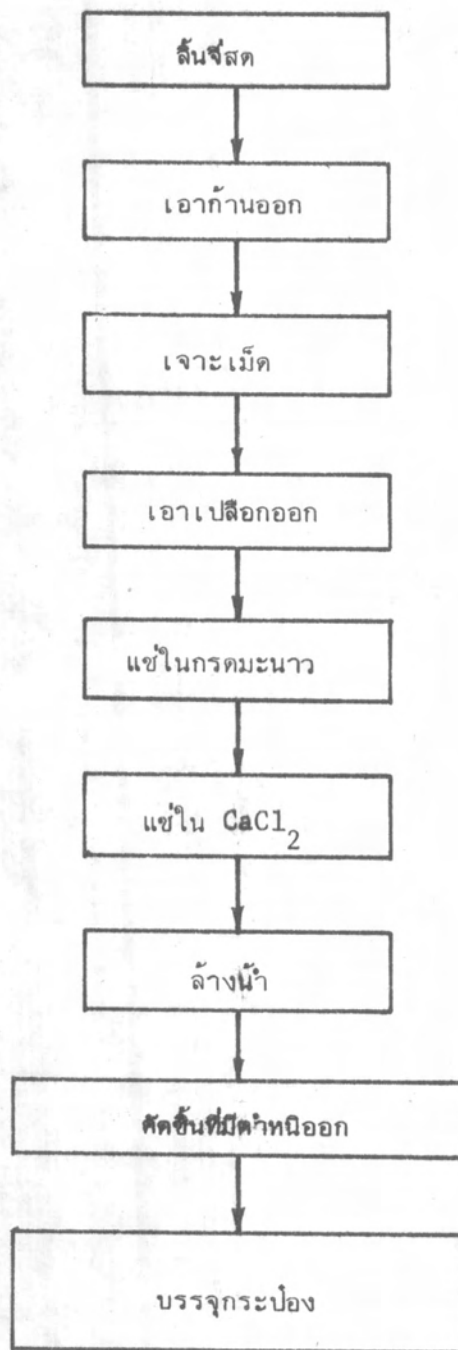
๑. ขั้นตอนการเตรียมวัตถุดิบ

ลันจีสดจะต้องเอาก้านออก เจาะเม็ด และเอาเปลือกออก โดยอาศัยแรงงานคนเป็นหลัก ทำงานอยู่ทั้งสองข้างของ Trimming Table เช่นเดียวกับ การเตรียมวัตถุดิบในการทำลำไยกระป๋อง นั่นคือ เนื้อลันจีที่ผ่านการเจาะเม็ดและปอกเปลือกออกแล้ว ก็จะถูกวางลงบนสายพานลำเลียง มารวมในตะกร้าเหล็กไร้สนิม นำไปแช่ในกรดมะนาวทันที เพื่อป้องกันการเปลี่ยนสีของลันจี แล้วแช่ใน CaCl_2 นาน ๒๐ นาที เพื่อให้เนื้อกรอบ จากนั้นก็ทำการล้างด้วยน้ำ และคัดเลือกชั้นที่มีตำหนิออก ทำงานบนสายพานลำเลียง ขั้นตอนสุดท้ายก็ต้องล้างน้ำโดยผ่านสเปรย์ฉีด ซึ่งติดตั้งตรงช่วงปลายของสายพาน ก็จะได้ลันจีอยู่ในสภาพพร้อมที่จะบรรจุได้



รูปที่ ๕.๑๘ แสดงเครื่องสำหรับเจาะเม็ดลันจี

รูปที่ ๕.๑๔ แผนภูมิแสดงขั้นตอนการเตรียมลันซี



เครื่องจักรและอุปกรณ์ที่สำคัญในขั้นตอนการเตรียมลันซี

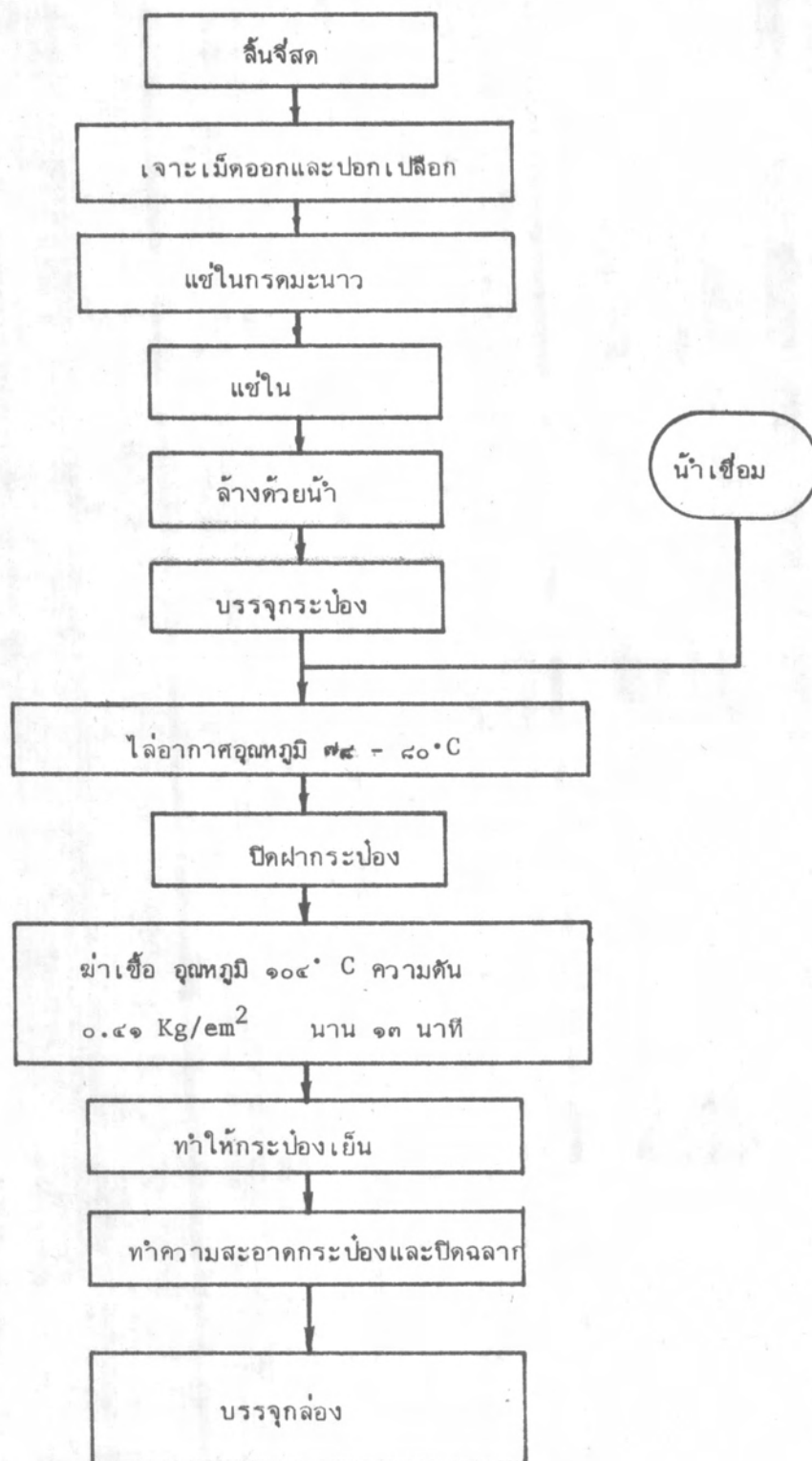
1. Trimming Table
2. Packing Table
3. ถังสำหรับแช่กรรมมะนาว
4. ถังสำหรับแช่ CaCl_2

นอกจากนี้ก็ยังมีอุปกรณ์ช่วยอื่นๆ อีก เช่น ที่เจาะเอาเมล็ดออก มีดปอกเปลือก ตะกร้าเหล็กโรตัมสำหรับใส่เนื้อลันซีแช่ในกรรมมะนาว และแช่ใน CaCl_2 นอกจากนี้ก็มีถาดสำหรับใส่เนื้อลันซีที่สกัดเกรดแล้ว

เครื่องจักรและอุปกรณ์ที่สำคัญสำหรับขั้นตอนการเตรียมลันซี สามารถใช้ร่วมกับการเตรียมเงาะ และลำไยได้ ดังเช่น Trimming Table ถังแช่กรรมมะนาว และถังแช่ CaCl_2

๒. สำหรับขั้นตอนที่ ๒, ๓, ๔, ๕ และ ๖ อาศัยหลักการและเครื่องจักร อุปกรณ์เหมือนกับการผลิตลำไยกระป๋อง แตกต่างกันในรายละเอียดบางอย่างเท่านั้น ดังเช่น อุณหภูมิในการไล่อากาศและฆ่าเชื้อ อุณหภูมิสำหรับไล่อากาศของลันซี $75 - 80^{\circ}\text{C}$ อุณหภูมิฆ่าเชื้อ 104°C นาน ๑๓ นาที ซึ่งสามารถปรับอุณหภูมิได้ตามต้องการ รายละเอียดดังแสดงในรูปที่ ๕.๒๐

รูปที่ ๕.๒๐ แผนภูมิกรรมวิธีการผลิตลีนจี้กระป๋อง



๕.๑.๖ กรรมวิธีการผลิตมะม่วงกระป๋อง

๑. ขั้นตอนการเตรียมมะม่วง

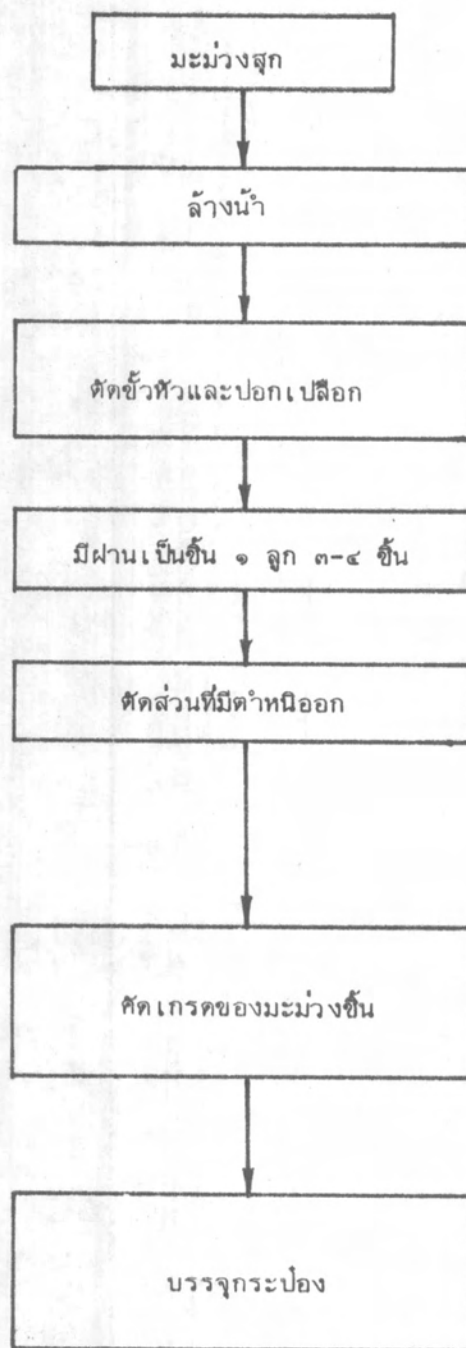
การเตรียมมะม่วงสำหรับผลิตมะม่วงกระป๋อง โรงงานจะซื้อมะม่วงที่แก่เต็มที่เข้าโรงงาน นำมาน้ด้วย Acetelene gas โดยใช้กระสอบรองและคลุม เมื่อสุกแล้วผิวจะเหลืองเปิดผ้าคลุมออกทิ้ง ๑ วัน เพื่อให้แก๊สออก และสุกเต็มที่จึงนำมาผลิต โดยนำมะม่วงสุกเต็มที่มาล้าง ตัดขั้วหัวออก ปอกเปลือกให้หมดโดยใช้มีดฝานเป็นชั้น ๑ ลูก ประมาณ ๓ - ๔ ชั้นแล้วแต่ความใหญ่เล็ก พร้อมกับตัดส่วนที่ขี้ เป็นโรคและสีไม่ดีออกแล้วแช่ในน้ำ การทำงานตอนปอกเปลือกคนงานทำการปอกเปลือกมะม่วงอยู่รอบโต๊ะในแนวยาวมะม่วงที่ปอกแล้วถูกฝานเป็นชั้นโดยคนงานทำงานอยู่สองด้านของ Trimming Line มะม่วงที่หั่นเป็นชั้นแล้วก็จะถูกลำเลียงมารวมกันโดยแช่ในน้ำ มะม่วงชั้นจะคัดเกรดออกเป็น ๒ เกรดคือ มะม่วงชั้นดี สีสวยและรูปร่างดีพวกหนึ่ง อีกพวกหนึ่งก็เป็นพวกสลายชั้นเล็ก หรือชั้นครึ่ง ก็จะได้มะม่วงที่พร้อมจะทำการบรรจุ

เครื่องจักรและอุปกรณ์ที่สำคัญในขั้นตอนนี้

1. Trimming Table
2. Packing Table

นอกจากนี้ ก็ยังมีอุปกรณ์ช่วยอื่นๆ อีกเช่น มีดปอก, ภาชนะใส่มะม่วง ภาชนะสำหรับแช่มะม่วงในน้ำ จะเห็นว่าในขั้นตอนการเตรียมวัตถุดิบมะม่วงสำหรับทำมะม่วงกระป๋องนั้นไม่มีเครื่องจักรและอุปกรณ์พิเศษเพิ่มขึ้นเลย โต๊ะสำหรับทำการปอกเปลือก และ Trimming Line ใช้ชุดเดียวกับตอนเตรียมวัตถุดิบพวกเงาะ ลำไย และลิ้นจี่

รูปที่ ๕.๒๑ แผนภูมิแสดงขั้นตอนการเตรียมมะม่วง



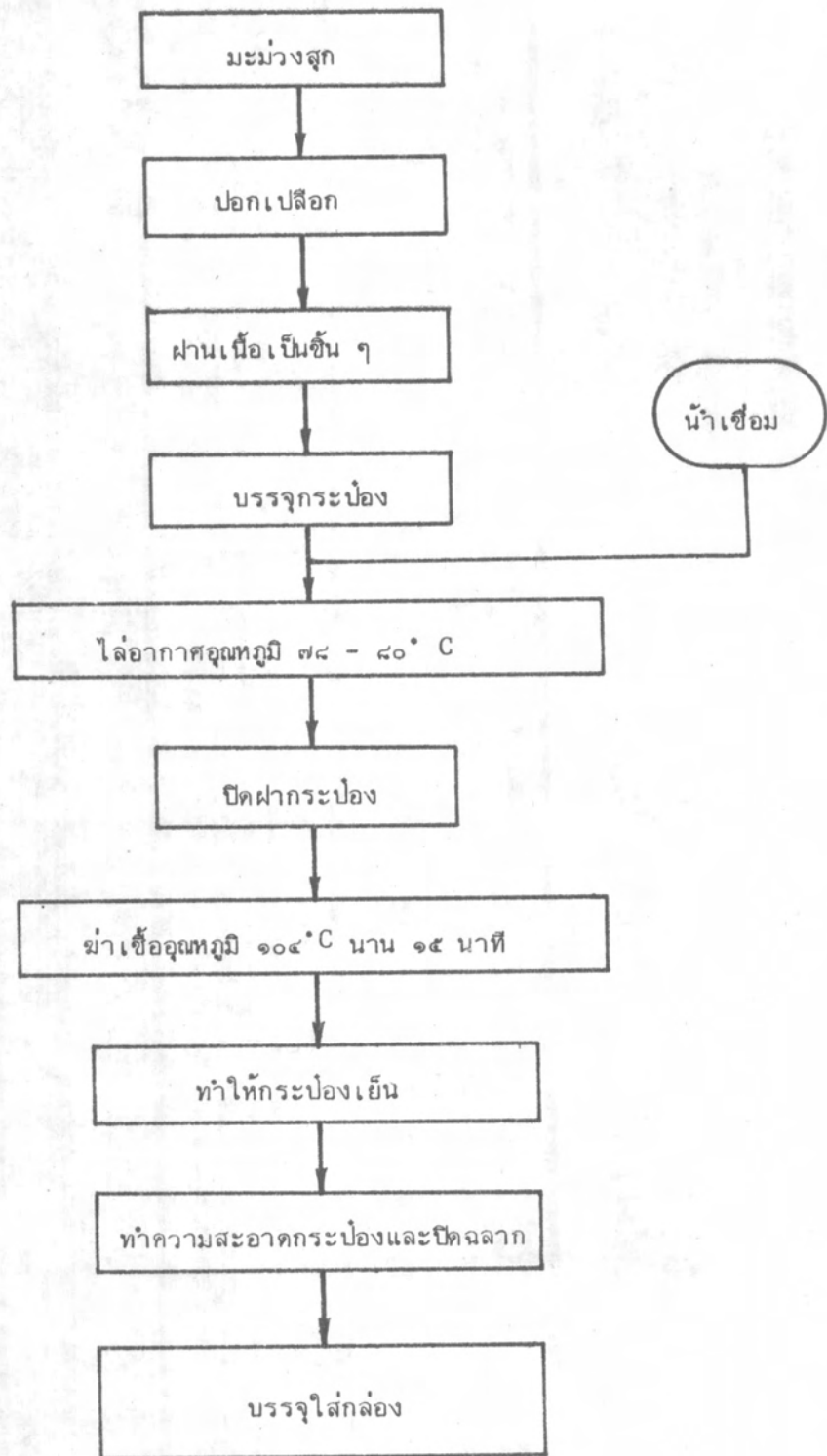
๒. ขั้นตอนการบรรจุมะม่วงกระป๋อง

การบรรจุมะม่วงชั้นลงกระป๋อง อาศัยแรงงานคนเป็นหลัก ในขั้นตอนนี้ยังไม่มี การใช้เครื่องจักรแทนแรงงานคนในการบรรจุ และก็ เป็นไปได้ยาก เพราะแรงงานคนนอกจากจะทำหน้าที่บรรจุแล้ว ยังทำการตรวจสอบมะม่วงชั้นที่จะบรรจุอีกด้วย และต้องใช้ความระมัดระวัง ในขณะที่หยิบเพื่อไม่ให้มะม่วงเฉาะหรือชำได้ แล้วจะประมาณการบรรจุเพื่อให้ได้น้ำหนักใกล้เคียง จากนั้นจึงส่งไปยังพนักงานอีกกลุ่มหนึ่งที่ทำหน้าที่ควบคุมน้ำหนักมะม่วงกระป๋องให้ได้ตามขนาดที่โรงงานกำหนด หลังจากการบรรจุกระป๋องแล้ว ควรเติมน้ำเชื่อมทันที เพื่อป้องกันผิวเนื้อมะม่วงดำ และดำ

จะเห็นว่าในขั้นตอนนี้ ไม่มีอุปกรณ์พิเศษชนิดที่ใช้สำหรับการบรรจุมะม่วงกระป๋อง สำหรับชุดอุปกรณ์การ เติมน้ำ เชื่อมก็สามารถใช้ร่วมกับการ เติมน้ำ เชื่อมในการผลิตผลไม้กระป๋องชนิดอื่นๆ

๓. ขั้นตอนที่ ๓, ๔, ๕, และ ๖ ในขั้นตอนหลังนี้ก็เช่นเดียวกับกรรมวิธีการผลิต ผักและผลไม้กระป๋องชนิดอื่นๆ แตกต่างกันเฉพาะอุณหภูมิสำหรับการไล่อากาศ และอุณหภูมิฆ่าเชื้อเท่านั้น ซึ่งการไล่อากาศมะม่วงกระป๋อง ใช้อุณหภูมิ 78-80°C และฆ่าเชื้อที่อุณหภูมิ 104°C นาน ๑๕ นาที แล้วผ่านขั้นตอนการทำกระป๋องให้เย็น ทำความสะอาดกระป๋องแล้วปิดฉลาก ดังรายละเอียดในรูปที่ ๕.๒๒

รูปที่ ๔.๒๒ แผนภูมิแสดงกรรมวิธีการผลิตมะม่วงกระป๋อง



๕.๑.๗ กรรมวิธีการผลิตกล้วยกระป๋อง

๑. ขั้นตอนการเตรียมวัตถุดิบ (กล้วย)

กล้วยกระป๋อง วัตถุดิบที่ใช้มักจะเป็นกล้วยไข่ กล้วยที่เข้าโรงงานขณะดิบนำมาบ่มเหมือนกับมะม่วง เมื่อสุกเปลือกเหลืองดี จึงนำมาทำเป็นทรี ล้างน้ำ เต็ดออกเป็นลูกๆ แล้วปอกเปลือกออก ลอกใยออกแล้วแช่ในกรดมะนาว ๐.๒ % ทันทที จากนั้นก็ทำการคัดกล้วยที่มีตำหนิออกแล้วล้างด้วย กรดมะนาว ๐.๑% ก็พร้อมที่จะทำการบรรจุ การทำงานโดยตลอดในเตรียมกล้วยจะทำบน Trimming Line

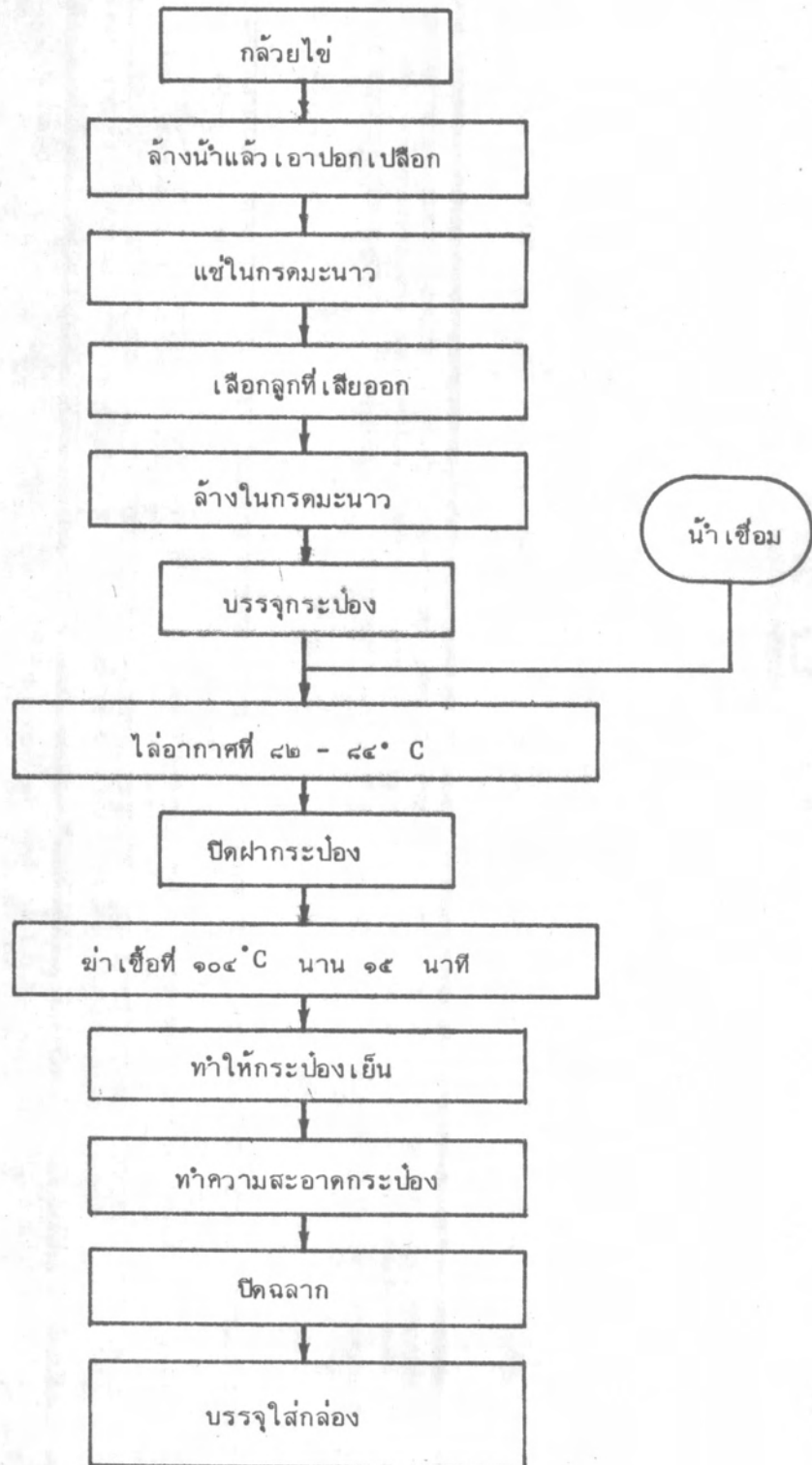
ดังนั้น เครื่องมือและอุปกรณ์ที่สำคัญในขั้นตอนนี้ก็คือ สายพานลำเลียง ซึ่งก็เป็นอุปกรณ์ร่วมกับการเตรียมวัตถุดิบของผลไม้ชนิดอื่นๆ นอกจากนั้นก็มียุกรณ์ช่วยอื่นๆ เช่น มีด ปอกเปลือก ภาชนะรองรับ และถังแช่กรดมะนาว ซึ่งสรุปแล้ว เครื่องมือและอุปกรณ์พิเศษสำหรับขั้นตอนการเตรียมวัตถุดิบสำหรับทำกล้วยกระป๋องนั้น ไม่มีเลย อาศัยเครื่องมือร่วมกันได้กับกรรมวิธีการผลิตผลไม้กระป๋องชนิดอื่นๆ

๒. ขั้นตอนการบรรจุกล้วยลงกระป๋อง

การบรรจุกล้วยกระป๋อง จะใช้แรงงานคนทั้งหมด โดยบรรจุกล้วยขนาดเล็กใหญ่ผสมกันพร้อมกับกล้วยชนิดครึ่งลูกก็มี เพื่อให้ขนาดที่บรรจุได้ตรงตามกำหนด แล้วทำการเติมน้ำเชื่อมด้วยวิธีเดียวกับการเติมน้ำเชื่อมในเงาะหรือลำใยกระป๋อง ในขั้นตอนนี้ก็ไม่มีอุปกรณ์พิเศษอื่นใดช่วย

๓. ขั้นตอนที่ ๓, ๔, ๕ และ ๖ อาศัยเครื่องจักรและอุปกรณ์ เช่นเดียวกับกรรมวิธีการผลิตผลไม้กระป๋องชนิดอื่นๆ แตกต่างก็ตรงที่อุณหภูมิสำหรับการไล่อากาศ และการฆ่าเชื้อคือ อุณหภูมิสำหรับการไล่อากาศของกล้วยกระป๋อง 82 - 84°C และ 104°C นาน ๑๕ นาที สำหรับการฆ่าเชื้อ ขั้นตอนอื่นๆ ดังรายละเอียดในรูปที่ ๕.๒๓

รูปที่ ๕.๒๓ แผนภูมิแสดงกรรมวิธีการผลิตกล้วยกระป๋อง



๕.๑.๘ กรรมวิธีการผลิตมะละกอกระป๋อง

๑. ขั้นตอนการเตรียมวัตถุดิบ

มะละกอสำหรับทำมะละกอกระป๋องจะต้องเป็นมะละกอสุก เนื้อไม้และ น้ำมาล้างน้ำ แล้วปอกเปลือกหั่นเป็นชิ้นขนาด ๒ ลูกบาศก์เซนติเมตร โดยอาศัยแรงงานคนในการทำงาน มะละกอชิ้นที่ไม่ได้ขนาดก็จะนำไปทำน้ำมะละกอกระป๋อง นำชิ้นมะละกอที่ได้ขนาด แช่ใน Ca Cl_2 นาน ๑๐ นาที ล้างน้ำ ก็จะได้เนื้อมะละกอที่พร้อมจะทำการบรรจุ จะเห็นได้ว่าเครื่องมือและอุปกรณ์ในขั้นตอนนี้ไม่ยุ่งยากและซับซ้อน

เครื่องจักรและอุปกรณ์ที่สำคัญในขั้นตอนนี้

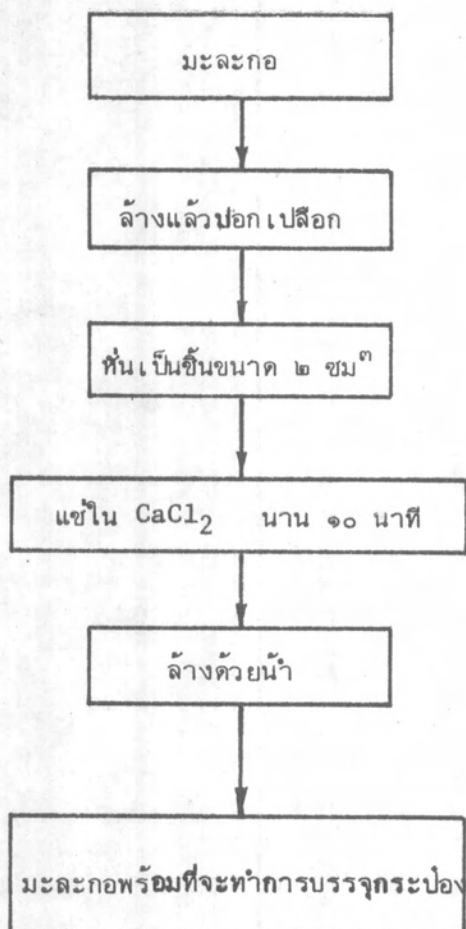
1. เครื่องหั่นเป็นแว่น
2. เครื่องตัดเป็นชิ้นขนาด ๒ ลูกบาศก์เซนติเมตร
3. Trimming Line
4. ถังสำหรับแช่ Ca Cl_2

จะเห็นว่าในขั้นตอนนี้เครื่องมือและอุปกรณ์พิเศษก็คือ เครื่องหั่นเป็นแว่นและเครื่องตัดเป็นชิ้น นอกนั้นก็ เป็นเครื่องมือร่วมกับการผลิตผลไม้กระป๋องชนิดอื่นๆ ราคาเครื่องมือและอุปกรณ์ดังกล่าวราคาไม่แพง และสามารถทำได้ในประเทศ นอกจากนั้นก็ยังมีอุปกรณ์ช่วยอื่นๆ อีก เช่น ภาชนะรองรับเนื้อมะละกอที่ใช้ในการขนย้ายในการทำงาน

๒. ขั้นตอนการบรรจุมะละกอลงกระป๋อง

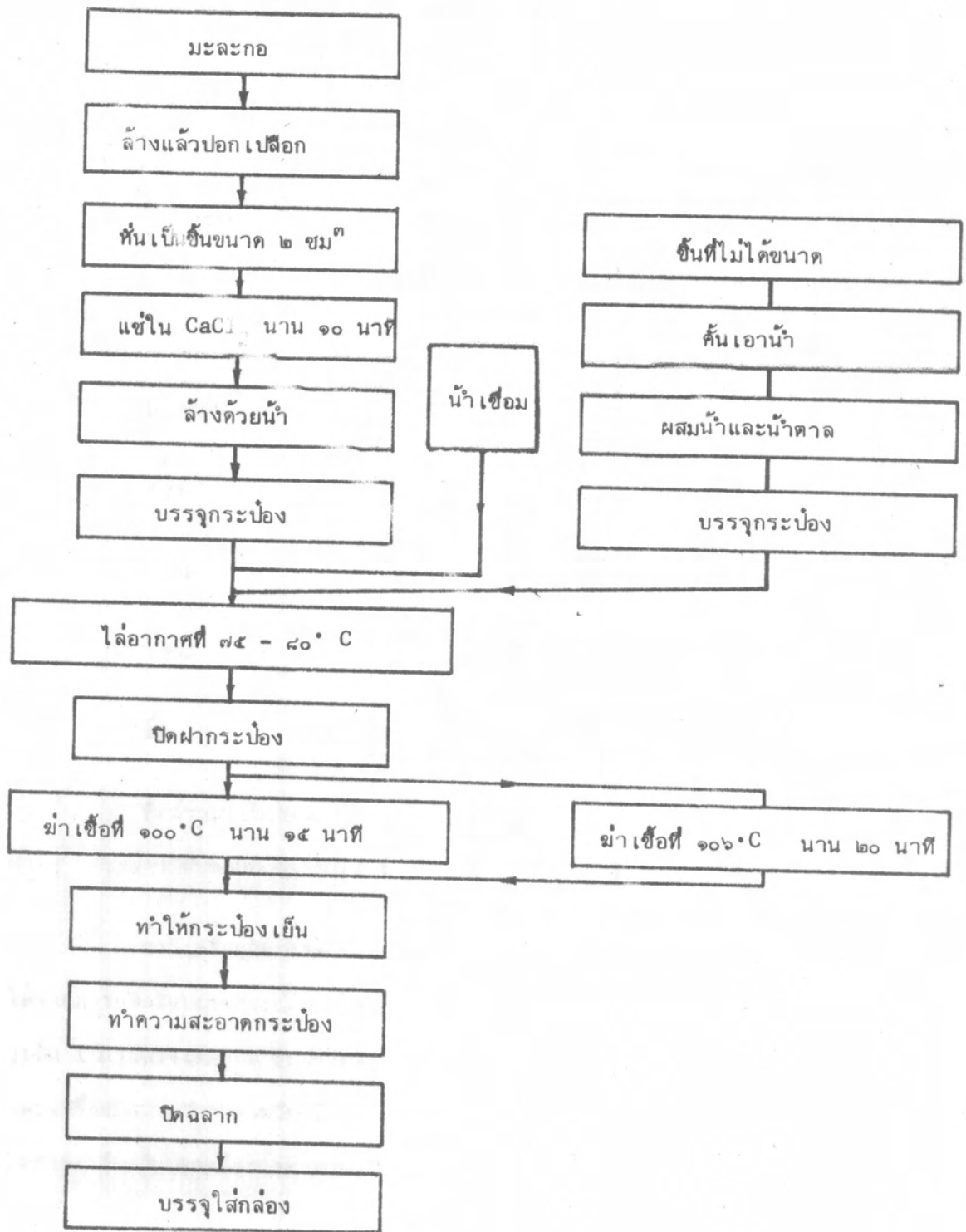
กรรมวิธีการบรรจุมะละกอลงกระป๋อง อาศัยหลักการและเครื่องมือชุดเดียวกับการบรรจุเงาะ ลำไย และลิ้นจี่ลงกระป๋อง กล่าวคือ มีอุปกรณ์ช่วยในการบรรจุ โดยอาศัยแรงงานคนเป็นผู้ควบคุม เพื่อให้หน้าหนักบรรจุใกล้เคียงกับที่กำหนดจากนั้นก็ส่งมายังคนงานอีกกลุ่มหนึ่ง ซึ่งทำหน้าที่ควบคุมน้ำหนัก โดยชั่งน้ำหนักบรรจุทุกกระป๋องให้ได้ปริมาณเท่ากัน จะเห็นว่าในขั้นตอนนี้ไม่มีอุปกรณ์พิเศษที่จะต้องลงทุนแต่อย่างใด

รูปที่ ๕.๒๔ แผนภูมิแสดงขั้นตอนการเตรียมวัสดุพิมพ์มะละกอ



๓. ขั้นตอนที่ ๓, ๔, ๕ และ ๖ สำหรับ ๔ ขั้นตอนสุดท้ายนี้ มีกรรมวิธีการเหมือนกับการผลิตผลไม้กระป๋องชนิดอื่นๆ จะแตกต่างกันก็เกี่ยวกับเรื่องของอุณหภูมิที่ใช้ในการไล่อากาศและฆ่าเชื้อ กล่าวคือ การไล่อากาศสำหรับมะละกอกระป๋องใช้อุณหภูมิ 75 - 80°C และอุณหภูมิ 100°C นาน ๑๕ นาที สำหรับการฆ่าเชื้อ แล้วนำมาผ่านขั้นตอนทำให้กระป๋องเป็น การทำความสะอาดกระป๋อง และปิดฉลาก แบบเดียวกันกับการผลิตผลไม้กระป๋องชนิดอื่น รายละเอียดดังแสดงในรูปที่ ๕.๒๕

รูปที่ ๕.๒๔ แผนภูมิแสดงกรรมวิธีการผลิตมะละกอบ้อง



๕.๑.๘ กรรมวิธีการผลิตผลไม้ผสมบรรจุกระป๋อง

๑. ขั้นตอนการเตรียมวัตถุดิบผลไม้ผสม

ผลไม้ผสมบรรจุกระป๋องประกอบด้วยผลไม้ชนิดต่างๆ รวมอยู่ในกระป๋องเดียวกัน เช่น สับปะรด, มะละกอ, องุ่น, ลำไย, เงาะ, และส้ม โดยจะต้องเตรียมผลไม้ดังกล่าวให้อยู่ในรูปลักษณะเป็นดังนี้

สับปะรด	ต้องทำเป็นรูปสี่เหลี่ยม แบบเดียวกับที่ทำไปสอดใส่ในเงาะ โดยใช้สับปะรดสดหรือที่บรรจุกระป๋องไว้สำหรับทำผลไม้ผสม และเงาะสอดใส่สับปะรด
มะละกอ	หั่นเป็นชิ้นสี่เหลี่ยมลูกบาศก์ ขนาด 1.5 X 1.5 X 1.5 ซม. ³
องุ่น	ปอกเปลือกและเอาเมล็ดออก
ลำไย	ลำไยชนิดแตก
เงาะ	จากเงาะชนิดแตก
ส้ม	ลอกเปลือกในออกแล้วไม่เลาะ

ที่กล่าวมา เป็นลักษณะรูปร่างของผลไม้ชนิดต่างๆ ที่จะนำมาผลิตเป็นผลไม้ชนิดต่างๆ ดังกล่าวมีขั้นตอนการเตรียมดังนี้

การเตรียมสับปะรด สับปะรดที่นำมาทำผลไม้ผสมบรรจุกระป๋องนั้น เป็นผลพลอยได้จากการผลิตสับปะรดกระป๋อง โดยการนำเนื้อสับปะรดที่มีตำหนิไม่เต็มแวนสมบูรณ์มาทำเป็นรูปสี่เหลี่ยม เป็นรูปร่างเดียวกับ สับปะรดสำหรับผลิตเงาะสอดใส่สับปะรดกระป๋อง ดังนั้น อุปกรณ์และเครื่องมือสำหรับการเตรียมสับปะรดในการทำผลไม้ผสมบรรจุกระป๋อง อาศัยร่วมกับเครื่องมือการเตรียมสับปะรดในการทำสับปะรดกระป๋อง

มะละกอ ต้องเป็นมะละกอสุกแต่เนื้อไม้และมาทำการปอกเปลือกหั่นเป็นรูปสี่เหลี่ยมลูกบาศก์ ขนาด 1.5 X 1.5 X 1.5 ลูกบาศก์เซนติเมตร แล้วนำมาแช่ใน Ca Cl_2 0.7 % ประมาณ ๒๐ นาที แล้วล้างน้ำก็จะได้มะละกอที่อยู่ในสภาพพร้อมที่จะบรรจุ จะเห็นว่าขั้นตอนการเตรียมมะละกอนั้น ไม่มีเครื่องมือและอุปกรณ์ที่ซับซ้อนมากนัก การเตรียมวัตถุดิบมะละกอก็จะอาศัยแรงงานคนเป็นหลัก และใช้เครื่องมือร่วมกับการเตรียมวัตถุดิบมะละกอกระป๋อง และมะละกอสำหรับทำผลไม้ผสมนั้น บางส่วนก็เป็นผลพลอยได้จากการทำมะละกอกระป๋อง

องุ่น การเตรียมองุ่นสำหรับทำผลไม้ผสม องุ่นสดนำมาปอกเปลือก เอาเมล็ดออกแล้วแช่ในกรดมะนาว 0.03 % แล้วนำมาแช่ใน Ca Cl_2 0.7 % ประมาณ ๒๐ นาที ล้างน้ำก็จะได้องุ่นพร้อมที่จะทำการบรรจุ ในการเตรียมองุ่นนี้ จะใช้แรงงานคนทั้งหมดโดยปอกเปลือกและเอาเมล็ดออกแล้วก็จะส่งผ่านสายพานลำเลียง เพื่อนำไปรวบรวมกัน จึงเห็นว่าเครื่องมือและอุปกรณ์ในขั้นตอนนี้ไม่มีอุปกรณ์พิเศษ แต่จะใช้เครื่องจักรและอุปกรณ์ร่วมกันได้กับการเตรียมผลไม้ชนิดอื่นๆ

ลำไย, เงาะ การเตรียมลำไยเงาะสำหรับทำผลไม้ผสมบรรจุกระป๋อง เป็นผลพลอยได้จากการผลิตลำไยและเงาะกระป๋องคือ เอาเนื้อลำไยและเงาะส่วนที่แตกทั้งหมดมาทำอัน เป็นการนำส่วนที่มีตำหนิของผลิตภัณฑ์ลำไยและเงาะกระป๋องมาใช้ประโยชน์อย่างมีประสิทธิภาพ และเกิดเป็นผลิตภัณฑ์อีกชนิดหนึ่ง สำหรับเครื่องจักรและอุปกรณ์ในการเตรียมวัตถุดิบชนิดนี้ ก็ไม่มีอุปกรณ์พิเศษชนิดใดที่จะมีผลต่อการลงทุนเพิ่ม

ส้ม การเตรียมส้มสำหรับทำผลไม้ผสมบรรจุกระป๋อง นำส้มมาปอกเปลือกออก แยกออกเป็นกลีบๆ โดยให้แรงคนปอกแล้งส่งผ่านสายพานลำเลียง เพื่อนำมารวมกันและนำไปแช่ใน Na OH 0.4 % คนบ่อยๆ นานประมาณ ๑๕ นาที จนเปลือกใน (เยื่อต่างๆ) จวนหมด จึงล้างน้ำในที่น้ำไหลตลอดเวลา เอาน้ำค้างออก แล้วจึงล้างด้วยกรดอีกทีหนึ่ง ใช้กรด HCL (Commercial grade) 0.3 % แล้วล้างด้วยน้ำโดยปล่อยให้แห้งตลอดเวลา เมื่อกรดค้างหมดแล้ว (โดยใช้สารเคมีทดสอบความเป็นกรดและด่าง) นำส้มมาลอกเอาเยื่อใสๆ ในออก และเอาเมล็ดออกแช่น้ำไว้ ก็จะได้ส้มพร้อมที่จะทำการบรรจุ

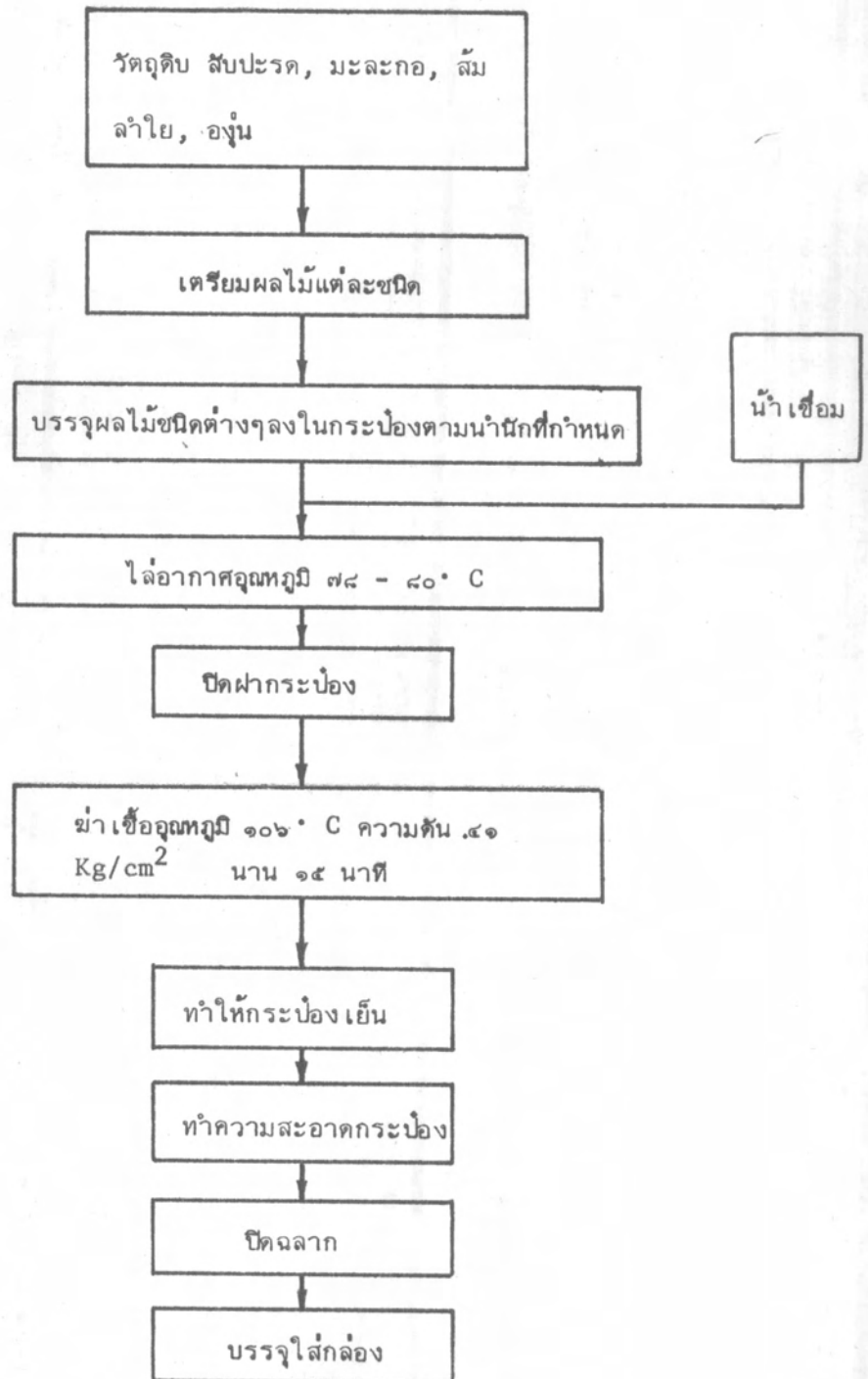
จะเห็นได้ว่าเครื่องจักรและอุปกรณ์ในการเตรียมวัตถุดิบผลไม้ชนิดต่างๆ สำหรับทำผลไม้ผสมบรรจุกระป๋องนั้น จะใช้ร่วมกับการเตรียมวัตถุดิบผลไม้ชนิดอื่นๆ ทั้งนี้เป็นเพราะว่าผลไม้ส่วนใหญ่ที่นำมาผลิตจะเป็นผลพลอยได้จากการผลิตผลไม้กระป๋อง อันเป็นผลผลิตหลัก เช่น สับปะรด, มะละกอ, ลำไย, และเงาะ ยกเว้นองุ่น และส้ม ซึ่งต้องทำการเตรียมใหม่ แต่การเตรียมวัตถุดิบดังกล่าว ไม่มีผลต่อการลงทุนทางด้านเครื่องจักร และอุปกรณ์มากนัก เพราะสามารถใช้ร่วมกันได้หมด

๒. ขั้นตอนการบรรจุผลไม้ผสมลงกระป๋อง

ในการบรรจุผลไม้ชนิดต่างๆ ลงกระป๋องจะต้องตามลำดับดังนี้ ใส่สับปะรดก่อน แล้วตามด้วย มะละกอ องุ่น ส้ม และลำไยทีหลังสุด ทั้งนี้เป็นเพราะไม่ต้องการให้ผลไม้ที่ทำการบรรจุเสียรูป จึงคำนึงถึงน้ำหนักของผลไม้แต่ละชนิดเป็นหลัก ผลไม้ที่มีน้ำหนักมากและชิ้นใหญ่ก็จะอยู่ด้านล่างสำหรับน้ำหนักการบรรจุนั้น จะควบคุมน้ำหนักของผลไม้ที่บรรจุแต่ละชนิด การบรรจุใช้แรงงานคนทั้งหมด จากนั้นจึงเติมน้ำเชื่อมลงไป

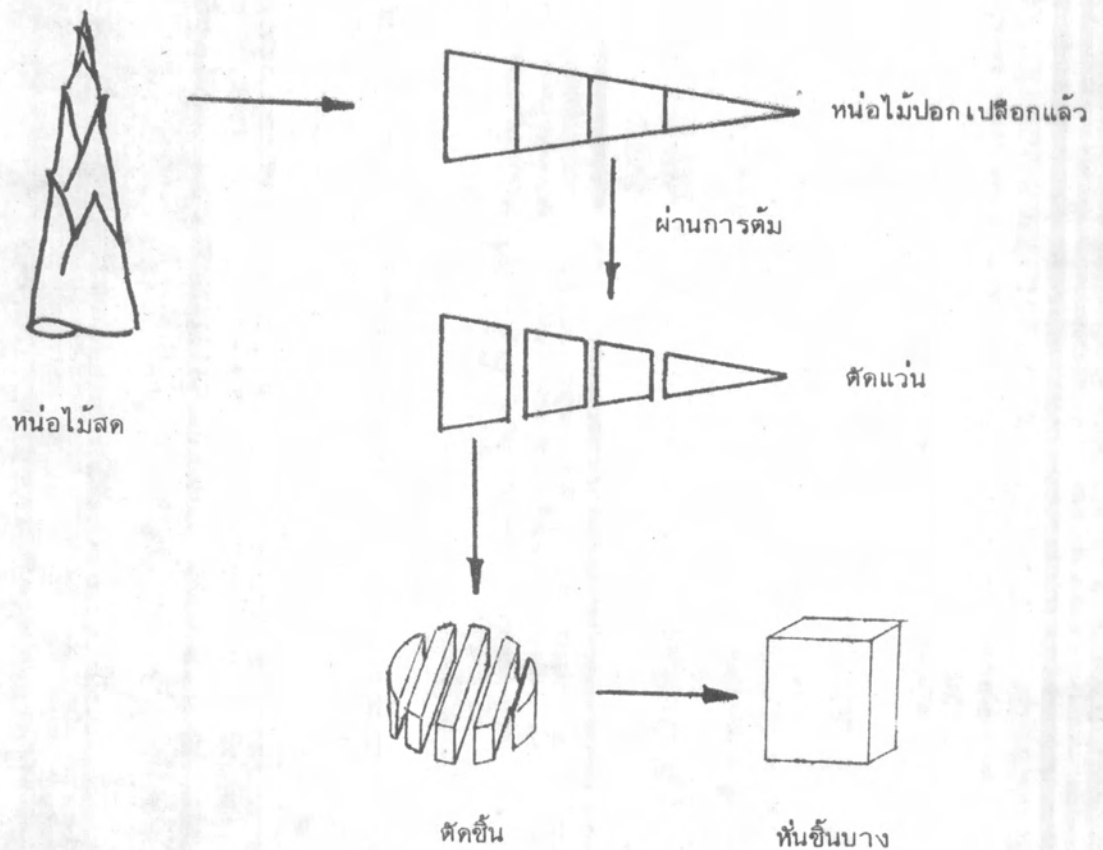
๓. ขั้นตอนที่ ๓, ๔, ๕ และ ๖ อาศัยเครื่องจักรและอุปกรณ์ร่วมกับกรรมวิธีการผลไม้กระป๋องชนิดอื่นๆ แตกต่างกันในเรื่องอุณหภูมิสำหรับการไล่อากาศและฆ่าเชื้อ โดยที่ผลไม้ผสมบรรจุกระป๋องใช้อุณหภูมิการไล่อากาศ $78 - 80^{\circ}\text{C}$ และอุณหภูมิสำหรับฆ่าเชื้อ 106°C นาน ๑๕ นาที สำหรับการฆ่าเชื้อผลไม้ผสมบรรจุกระป๋องนี้ จะใช้หม้อฆ่าเชื้อแบบ Retort เท่านั้น เพราะกระป๋องไม่มีการเคลื่อนย้ายในขณะที่ฆ่าเชื้อ ซึ่งจะทำให้มะละกอเละ และทำให้สีไม่สวย จึงไม่ทำการฆ่าเชื้อในหม้อฆ่าเชื้อแบบ Rotary Cooker รายละเอียดในขั้นตอนอื่นดังในรูปที่ ๕.๒๖

รูปที่ ๕.๒๖ แผนภูมิแสดงกรรมวิธีการผลิตผลไม้กระป๋อง



๕.๑.๑๐ กรรมวิธีการผลิตหน่อไม้ฝัดกระป๋อง

๑. ขั้นตอนการเตรียมหน่อไม้ หน่อไม้ที่โรงงานรับซื้อมาจะต้องผ่านการคัดคุณภาพ แล้วทำการปอกเปลือกออกโดยคนงาน ต้มด้วยไอน้ำที่อุณหภูมิน้ำเดือด ประมาณ ๓ ชั่วโมง หน่อไม้ที่ต้มแล้วสามารถเก็บทิ้งไว้ได้ ๑ คืน กรณีที่ทำการบรรจุกระป๋องไม่ทัน หลังจากการต้ม แล้วก็ตัดแต่งภายนอกโดยการขูดผิว และตัดส่วนที่แก่ออก ฝัดหน่อไม้เป็นแว่น หนาประมาณ ๑ - ๑ $\frac{๑}{๒}$ นิ้ว แล้วทำการฝัดเป็นชั้นอีกทีหนึ่ง ตามแสดงในรูปที่ ๕.๒๗ การหั่นเป็นชั้นจะใช้เครื่องเข้าช่วย จากนั้นก็ล้างน้ำโดยให้น้ำไหลผ่านตลอดเวลา ก็จะได้หน่อไม้อยู่ในสภาพพร้อมทำการบรรจุ



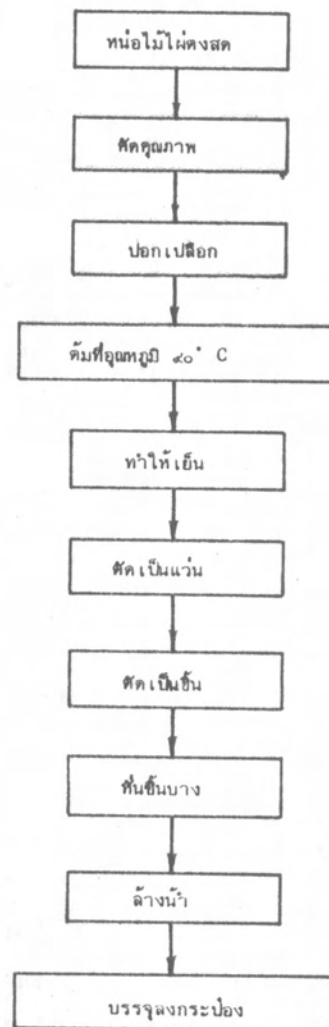
รูปที่ ๕.๒๗ การเตรียมหน่อไม้สำหรับบรรจุกระป๋อง

เครื่องจักรและอุปกรณ์ที่สำคัญ

1. บ่อสำหรับต้มหน่อไม้
2. Trimming Line
3. Packing Line
4. ถังแช่น้ำสำหรับล้างหน่อไม้
5. เครื่องหั่นเป็นชิ้น

นอกจากนี้ ก็ยังมีอุปกรณ์ช่วยอื่นๆ อีก เช่น มีดปอกเปลือก, ถุงมือ และภาชนะรองรับ
อันเป็นอุปกรณ์ที่สนับสนุนการผลิต

รูปที่ ๔.๒๘ แผนภูมิขั้นตอนการเตรียมวัตถุดิบหน่อไม้ผัด



๒. ขั้นตอนการบรรจุหน่อไม้ไผ่ตงลงกระป๋อง

การบรรจุหน่อไม้ลงกระป๋อง หน่อไม้ที่ไหลมาตามสายพานลำเลียง ซึ่งเรียกว่า Packing Line นั้น ก็จะลงบนอุปกรณ์ซึ่งทำหน้าที่เป็นตัวช่วยในการบรรจุคือ มีลักษณะเป็น ถาด และเจาะรูขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางเท่ากับปากกระป๋อง เพื่อเป็นการบังคับให้หน่อไม้ลง กระป๋องได้ง่าย เช่นเดียวกับการบรรจุเงาะ ลำไย และลิ้นจี่ โดยขนาดบรรจุใกล้เคียงกับ น้ำหนักที่กำหนด จากนั้นก็ส่งไปยังหน่วยควบคุมน้ำหนักบรรจุ เพื่อให้หน่อไม้กระป๋องมีน้ำหนัก เท่ากันทุกกระป๋อง ทั้งนี้การบรรจุก็อาศัยแรงงานคนเป็นหลัก

เครื่องจักรและอุปกรณ์สำหรับการบรรจุ

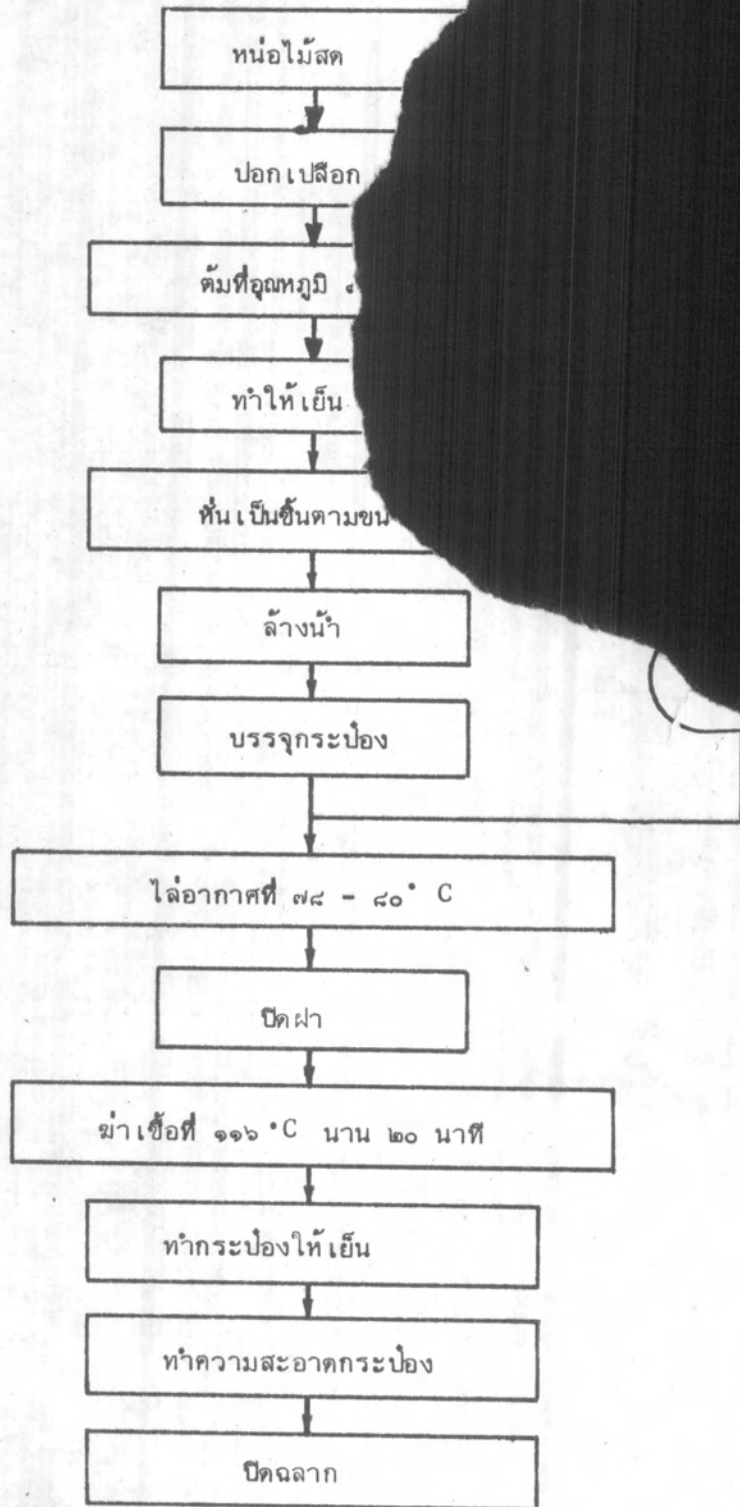
1. Packing Line
2. เครื่องชั่งน้ำหนัก
3. ถาดบรรจุ

อุปกรณ์ดังกล่าวสามารถใช้ร่วมกับการบรรจุผักและผลไม้ชนิดอื่นได้ เช่นร่วมกับการ บรรจุสับปะรดรูปส้ม, เงาะ, ลำไย, ลิ้นจี่ เป็นต้น

หลังจากบรรจุหน่อไม้ลงกระป๋องเรียบร้อยแล้ว ต่อไปก็เป็นการเติมน้ำเกลือลง กระป๋องน้ำเกลือและอุปกรณ์ การเตรียมน้ำเกลือสามารถใช้ร่วมกับการบรรจุของผักกระป๋อง ชนิดต่างๆ โดยทำการเติมบน Turning table

๓. ขั้นตอนที่ ๓, ๔, ๕ และ ๖ อาศัยเครื่องจักรและอุปกรณ์ชุดเดียวกับกรรมวิธี การผลิตผักและผลไม้อื่นๆ แตกต่างกันเฉพาะอุณหภูมิสำหรับการไล่อากาศและฆ่าเชื้อ โดย อุณหภูมิสำหรับการไล่อากาศหน่อไม้กระป๋อง 78-80 °C และฆ่าเชื้อที่อุณหภูมิ 116 °C นาน ๒๐ นาที จึงทำการ Cooling ทันทีในขั้นตอนที่ ๕ จากนั้นก็ทำความสะอาดกระ- ป๋องและปิดฉลาก สำหรับการฆ่าเชื้อหน่อไม้ไผ่ตงกระป๋องนั้น ต้องใช้หม้อฆ่าเชื้อแบบ Retort เพราะสามารถปรับอุณหภูมิสูงตามที่ต้องการได้ รายละเอียดดังแสดงในรูปที่ ๕.๒๔

รูปที่ ๔.๒๔ แผนภูมิแสดงกรรมวิธีการผลิตหน่อไม้



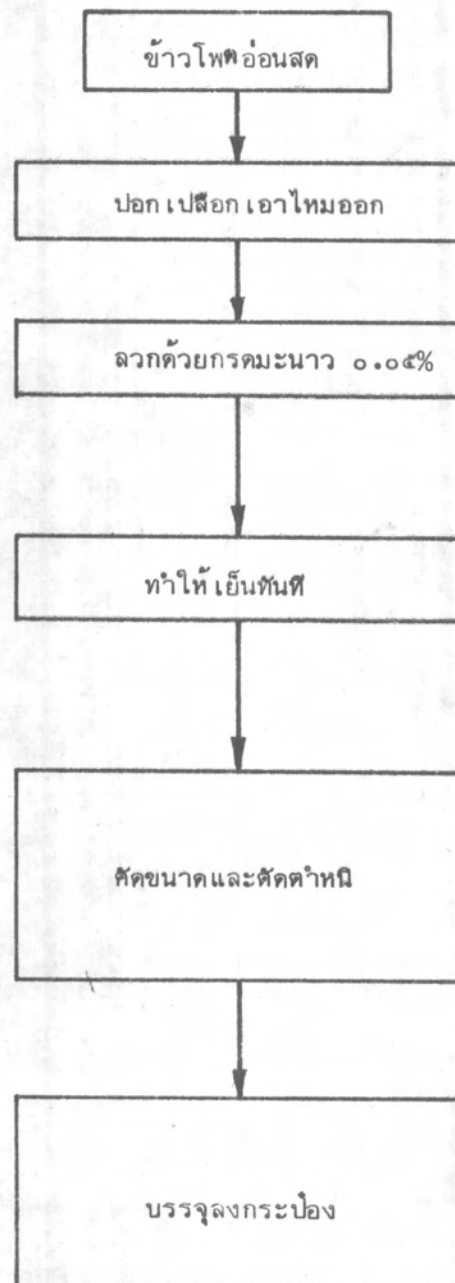
๔.๑.๑๑ กรรมวิธีการผลิตข้าวโพดอ่อนกระป๋อง

๑. ขั้นตอนการเตรียมข้าวโพดอ่อน

ข้าวโพดอ่อนสำหรับทำข้าวโพดอ่อนกระป๋อง จะต้องสดไม่เก็บค้างไว้นาน (เพราะว่าหากเก็บค้างไว้หลายวันจะทำให้ฝักมีสีดำหลังจากทำการลวก) แล้วทำการปอกเปลือกพร้อมกับเอาไหมออก จากนั้นก็นำมาลวกด้วย กรดมะนาว ๐.๐๕ % ที่อุณหภูมิ 100 ° C เป็นเวลา ๕ นาที วิธีการลวก น้ำผสมกรดมะนาวจะต้องเดือดก่อน จึงใส่ข้าวโพดลงไป ถ้าใส่ขณะยังไม่เดือด เมื่อลวกแล้ว ข้าวโพดจะเปลี่ยนเป็นสีแดงคล้ำใช้ไม่ได้ น้ำที่ใช้ลวกต้องสะอาด ไม่ขุ่นเป็นตะกอน อันมีผลต่อสีของข้าวโพด แล้วทำการ Coolingทันที จากนั้นก็ทำการคัดขนาดของข้าวโพดอ่อน คัดส่วนที่มีตำหนิ พร้อมเอาไหมออกให้หมด การคัดขนาดยอดข้าวโพดอ่อนแบ่งออกเป็น ๔ ขนาดคือ

ขนาด L	ความยาวของฝัก	9 cm.	ขึ้นไป
ขนาด M	ความยาวของฝัก	7-9 cm.	
ขนาด S	ความยาวของฝัก	4-7 cm.	
ขนาด T	ความยาวของฝัก	4 cm.	ลงมา

รูปที่ ๕.๓๐ แผนภูมิแสดงขั้นตอนการเตรียมข้าวโพด



เครื่องจักรและอุปกรณ์ที่สำคัญในขั้นตอนการเตรียมข้าวโพดอ่อน

1. Trimming Line
2. Continuous Blancher and Cooler
3. Packing Line

นอกจากนี้ก็ยังมียุกรณ์ช่วยอื่นๆ อีกเช่น มีดปอก และภาชนะรองรับยอดข้าวโพดที่ปอกแล้วพร้อมที่จะนำมาลวก จะเห็นว่าในขั้นตอนนี้มีเครื่องจักร และอุปกรณ์ชนิดพิเศษ เพิ่มขึ้นคือหม้อต้ม และ Cooler สำหรับทำให้ข้าวโพดอ่อนเย็น แต่อุปกรณ์ดังกล่าวสามารถใช้สำหรับการเตรียมวัตถุดิบอื่นได้อีกคือ การทำถั่วลันเตากระป๋อง ดังจะกล่าวรายละเอียดในหัวข้อถัดไป

๒. ขั้นตอนการบรรจุข้าวโพดอ่อนลงกระป๋อง

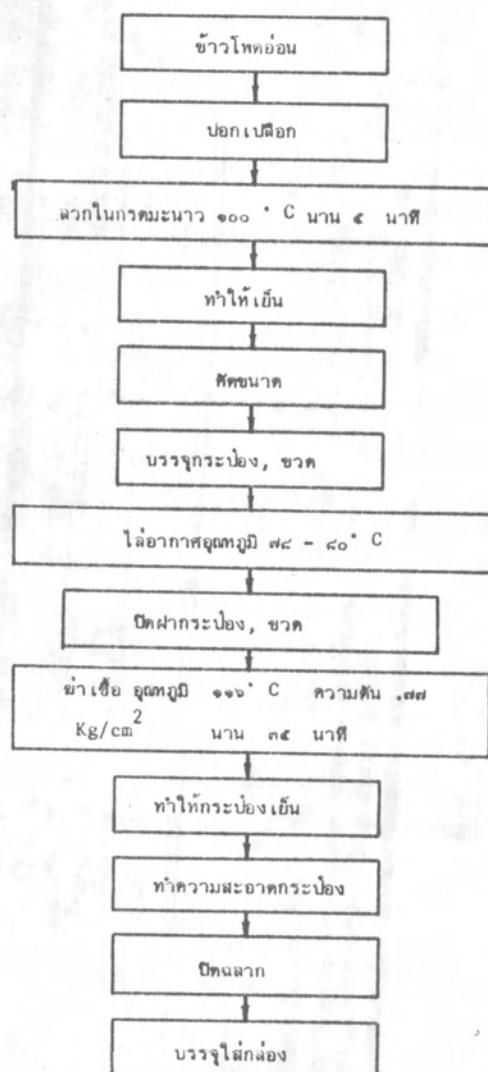
ปัจจุบันการบรรจุข้าวโพดอ่อนใส่ภาชนะมีอยู่ด้วยกัน ๒ แบบคือ บรรจุลงกระป๋องและบรรจุใส่ขวด การบรรจุทั้ง ๒ วิธี จะใช้แรงงานคนเป็นหลัก ซึ่งต้องใช้ความระมัดระวังไม่ให้ยอดข้าวโพดหัก การที่จะบรรจุใส่ภาชนะแบบใดนั้นก็ขึ้นอยู่กับตลาดด้วย การบรรจุกระป๋องโดยมากมักบรรจุยอดข้าวโพดได้ทุกขนาดสำหรับการบรรจุลงขวดนั้น มักเป็นขนาด L และ M โดยจะเลือกเอาฝักดีๆ สวยๆ และต้องเอาไหมออกให้หมดจริงๆ เมื่อบรรจุข้าวโพดลงขวดแล้ว ใส่น้ำให้เต็มขวด ตรวจสอบความเรียบร้อยทำความสะอาดอีกครั้ง แล้วเทน้ำทิ้ง จากนั้นก็ทำการเติมน้ำเกลือ น้ำเกลือจะถูกเตรียมไว้สำหรับเติมในขวดหรือกระป๋อง ซึ่งมีข้าวโพดอ่อนบรรจุอยู่จะส่งผ่านไปตามท่อเช่นเดียวกับน้ำเชื่อม โดยใช้หัวเติมชุดเดียวกันเพียงแต่ปิดวาล์วน้ำเชื่อม แล้วเปิดวาล์วน้ำเกลือแทนก็สามารถเติมน้ำเกลือได้

๓. สำหรับขั้นตอนที่ ๓, ๔, ๕ และ ๖ กรณีข้าวโพดอ่อนบรรจุกระป๋องก็จะผ่านกรรมวิธีการแบบเดียวกับเงาะกระป๋อง หรือลำไยกระป๋อง ดังกล่าวแล้ว เพียงแต่อุณหภูมิการไล่อากาศ สำหรับข้าวโพดอ่อน $78-80^{\circ}C$ และใช้อุณหภูมิฆ่าเชื้อ $116^{\circ}C$ นาน ๓๕ นาที ขั้นตอนอื่นๆ เหมือนกันหมด กรณีข้าวโพดอ่อนบรรจุขวดก็ผ่านหลักการต่างๆ และ

กรรมวิธีเหมือนกันคือ ต้องผ่านขั้นตอนการไล่อากาศ โดยใช้อุณหภูมิ 78-80° C แล้วฆ่าเชื้อที่อุณหภูมิ 116° C นาน ๒๕ นาที แล้วผ่านขั้นตอนการทำให้ขวดเย็น จึงจะนำเข้าไปเก็บในโกดัง การเก็บจะต้องคว่ำขวดไว้ ๑ สัปดาห์และขวดให้แห้ง จากนั้นจึงทำการปิด Capseal แล้วจึงปิดฉลาก

สำหรับขั้นตอนการฆ่าเชื้อของข้าวโพดอ่อนกระป๋องจะใช้หม้อฆ่าเชื้อแบบ Retort เท่านั้น เพราะสามารถปรับให้อุณหภูมิสูงตามต้องการได้ และจะต้องทำกระป๋อง หรือขวดให้เย็นในหม้อฆ่าเชื้อ ก่อนแล้วจึงมาทำให้เย็นใน Cooler อีกครั้งหนึ่ง

รูปที่ ๔.๓๑ แผนภูมิแสดงกรรมวิธีการผลิตข้าวโพดอ่อนกระป๋อง



๔.๑.๑๒ กรรมวิธีการผลิตถั่วลันเตากระป๋อง

๑. ขั้นตอนการเตรียมวัตถุดิบถั่วลันเตา

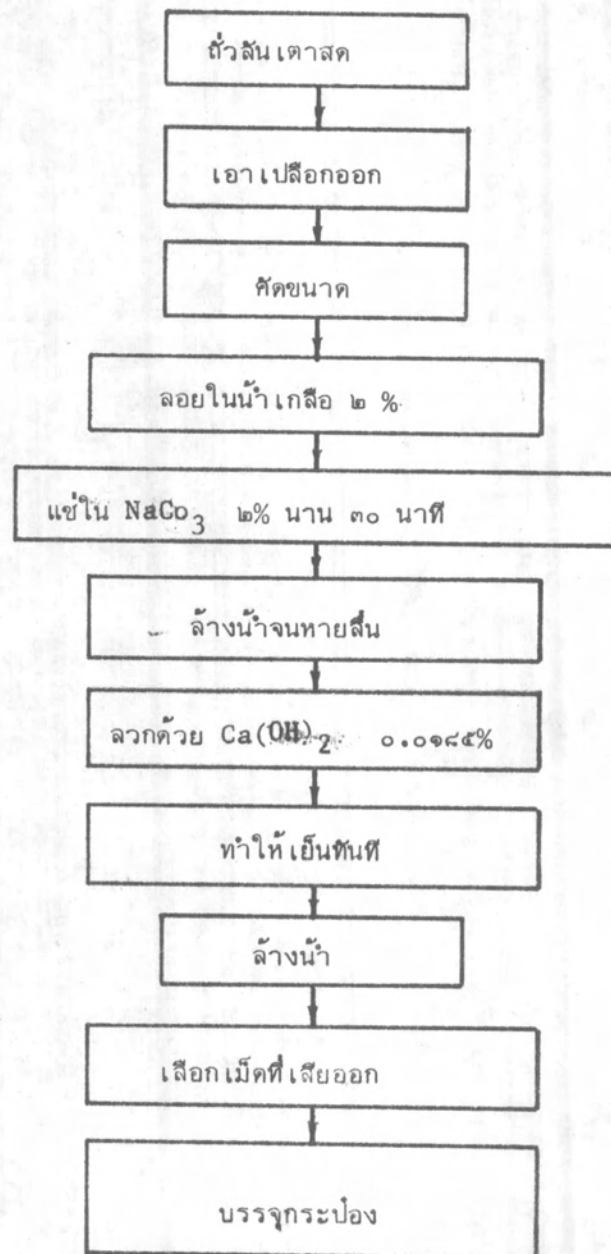
ถั่วลันเตาสดจะต้องแกะเอาเปลือกออก แล้วผ่านตะแกรงคัดขนาด L, M และ S ลอยในน้ำเกลือ ๒% หากเมล็ดถั่วมีความแข็งแรงพอดี จะจมในน้ำเกลือ นำไปแช่ใน Na_2CO_3 ๒% นาน ๓๐ นาที แล้วแช่น้ำล้างให้หายสิ้น จึงนำมาลวกด้วย $\text{Ca}(\text{OH})_2$ ๐.๐๑๘๕ % เวลา ๔, ๓, ๒ นาที ตามลำดับ ขนาด L, M, S ทำให้เป็นทันที และล้างให้สะอาด จากนั้นก็ทำการคัดเลือกเอาของเสียออก หรือเมล็ดที่มีสีอื่นๆ เอาแต่เมล็ดสีเขียว หรือเขียวอมเหลือง ก็จะได้เมล็ดถั่วลันเตาอยู่ในสภาพที่พร้อมจะบรรจุกระป๋อง

เครื่องจักรและอุปกรณ์ที่สำคัญในขั้นตอนนี้คือ

1. ตะแกรงคัดขนาด
2. ถังน้ำเกลือ
3. ถัง Na_2CO_3
4. Continuous Blancher & Cooler

นอกจากอุปกรณ์ดังกล่าวแล้วก็ยังมีอุปกรณ์ช่วยอื่นๆ อีกเช่น มีดปอก, ภาชนะรองรับถั่วในขณะที่มีการขนย้าย

รูปที่ ๔.๓๒ แผนภูมิแสดงขั้นตอนการเตรียมตัวลันเตาก่อนบรรจุลงกระป๋อง



๒. ขั้นตอนการบรรจุแก้วล้นเตาลงกระป๋อง

แก้วล้นเตาหลังจากทำการล้างน้ำแล้วก็จะนำมาเลือกเอาเม็ดที่มีตำหนิและสีไม่สวย ออกโดยทำการคัดเลือกบน Packing Table แล้วทำการบรรจุลงกระป๋อง โดยใช้อุปกรณ์ช่วยก็คือใช้ถาดบรรจุ เช่นเดียวกับเงาะและลำไย ซึ่งอาศัยแรงงานคนเป็นสำคัญ บรรจุใกล้เคียงกับน้ำหนักที่ต้องการแล้วนำมาผ่านการชั่งน้ำหนัก เพื่อให้ได้ตามขนาดที่โรงงานกำหนด และเท่ากันทุกกระป๋อง จากนั้นจึงทำการเติมน้ำเกลือพร้อมที่จะทำการไล่อากาศและปิดฝา

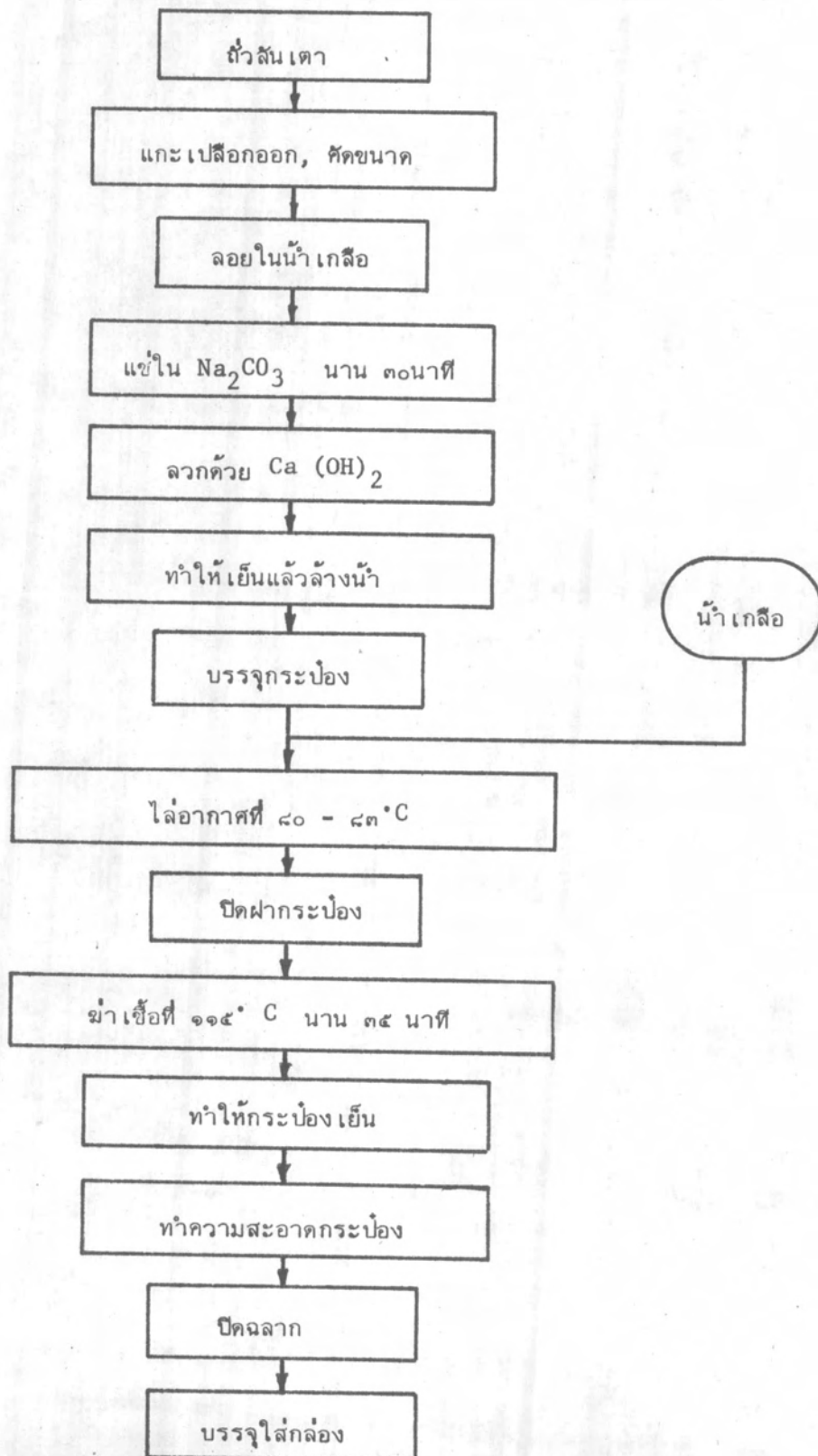
เครื่องจักรและอุปกรณ์ที่สำคัญในขั้นตอนนี้ ได้แก่

1. Packing Table
2. ถาดบรรจุ
3. Turning Table
4. เครื่องชั่งน้ำหนัก

นอกจากนี้ก็ยังมียุกรณ์ช่วยอื่นๆ อีกที่สนับสนุนการบรรจุ เช่น ข้อนัดแก้วล้นเตา ภาชนะรองรับกระป๋อง ซึ่งอุปกรณ์ชุดดังกล่าว สามารถใช้ร่วมกับการผลิตผลไม้ชนิดอื่น ๆ ได้ทั้งหมด

๓. ขั้นตอนที่ ๓, ๔, ๕ และ ๖ ใช้เครื่องจักรและอุปกรณ์เหมือนกับกรรมวิธีการผลิตผักชนิดอื่น แตกต่างกันเฉพาะอุณหภูมิการไล่อากาศและฆ่าเชื้อเท่านั้น กล่าวคือ อุณหภูมิสำหรับการไล่อากาศประมาณ $80 - 83^{\circ}\text{C}$ แล้วทำการปิดฝา จากนั้นก็เป็นการฆ่าเชื้อที่อุณหภูมิ 115°C นาน ๓๕ นาที โดยใช้หม้อฆ่าเชื้อแบบ Retort แล้วทำการกระป๋องให้เย็นใน Cooler ทำความสะอาดกระป๋องแล้วปิดฉลาก ดังรายละเอียดในรูปที่ ๕.๓๓

รูปที่ ๕.๓๓ แผนภูมิแสดงกรรมวิธีการผลิตถ้วยดินเผากระเบื้อง



๔.๑.๑๓ กรรมวิธีการผลิต เห็ดแชมปิญองกระป๋อง

๑. ขั้นตอนการเตรียมวัตถุดิบ

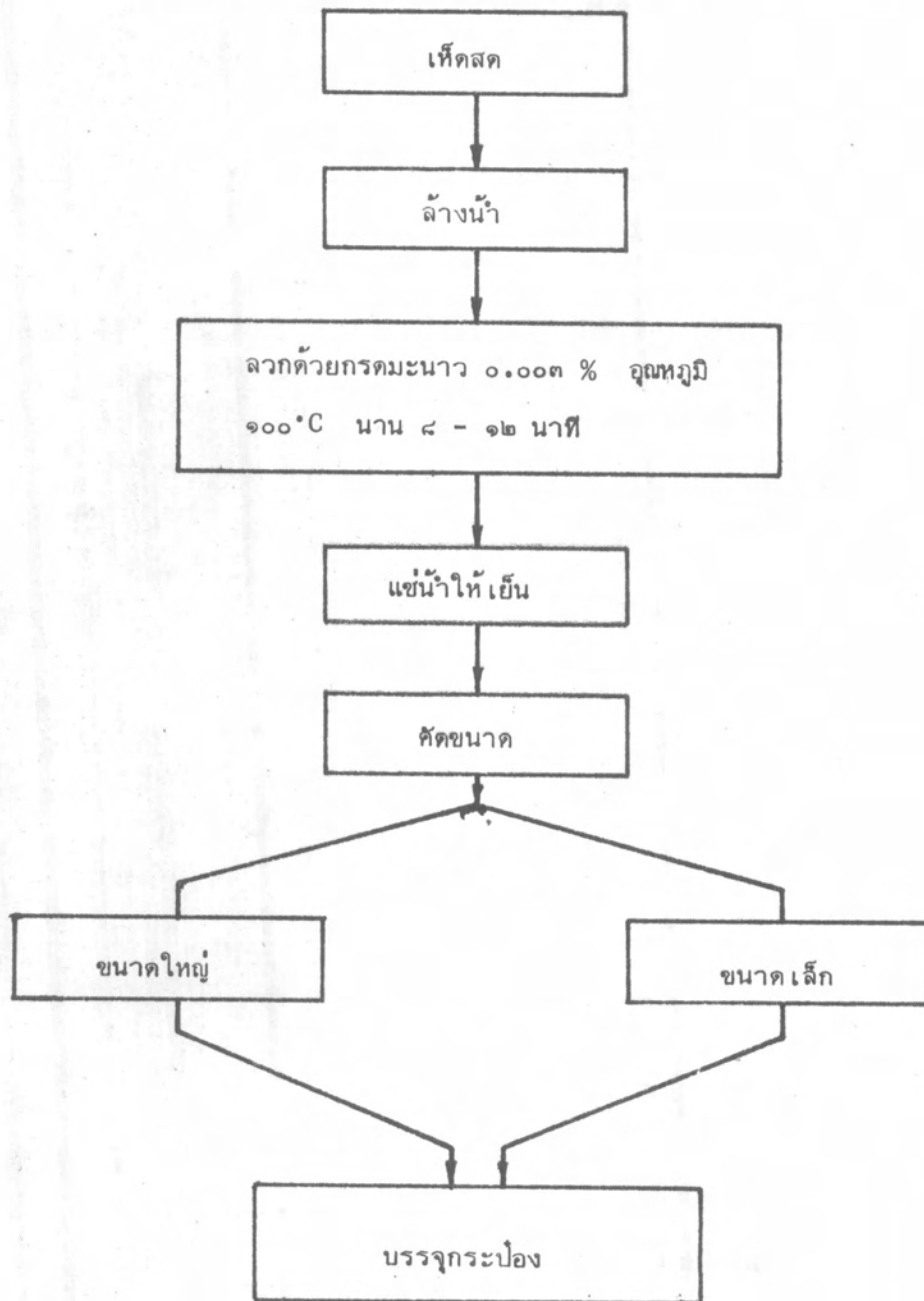
เห็ดที่นำมาเป็นวัตถุดิบสำหรับทำเห็ดกระป๋อง จะต้องสด ไม่เป็นโรคหรือแมลง ไม่แฉด ไม่มีสีน้ำตาลหรือดำบนดอก นำมาล้างน้ำ แล้วลวกด้วยกรดมะนาว ๐.๐๐๓ % ที่อุณหภูมิ 100° C นาน ๘ - ๑๒ นาที ทำให้เย็นที่อุณหภูมิ 30° C จากนั้นจึงนำมาตัดแต่งเอาส่วนที่เป็นโรคและมีตำหนิออก แล้งจึงคัดขนาดด้วยเครื่องคัดขนาด คัดออกเป็น ๒ ขนาด คือ ขนาดใหญ่ และขนาดเล็ก แล้วบรรจุลงกระป๋อง

เครื่องจักรและอุปกรณ์ที่สำคัญ

1. Rotary Blancher
2. Rotary Cooler
3. เครื่องคัดขนาด
4. Trimming Table

นอกจากนี้ก็ยังมีอุปกรณ์ช่วยอื่นๆ อีกเช่น มีดสำหรับตัดแต่ง และภาชนะรองรับเห็ด ในขั้นตอนต่างๆ ขั้นตอนนี้มีเครื่องจักรและอุปกรณ์พิเศษเพิ่มอีกชุดหนึ่งคือเครื่องคัดขนาด แต่เป็นเครื่องจักรสามารถสร้างได้ภายในประเทศ อาศัยหลักการง่ายแบบเดียวกับเครื่องคัดขนาดลำไย

รูปที่ ๕.๓๔ แผนภูมิแสดงขั้นตอนการเตรียมเหล็ก

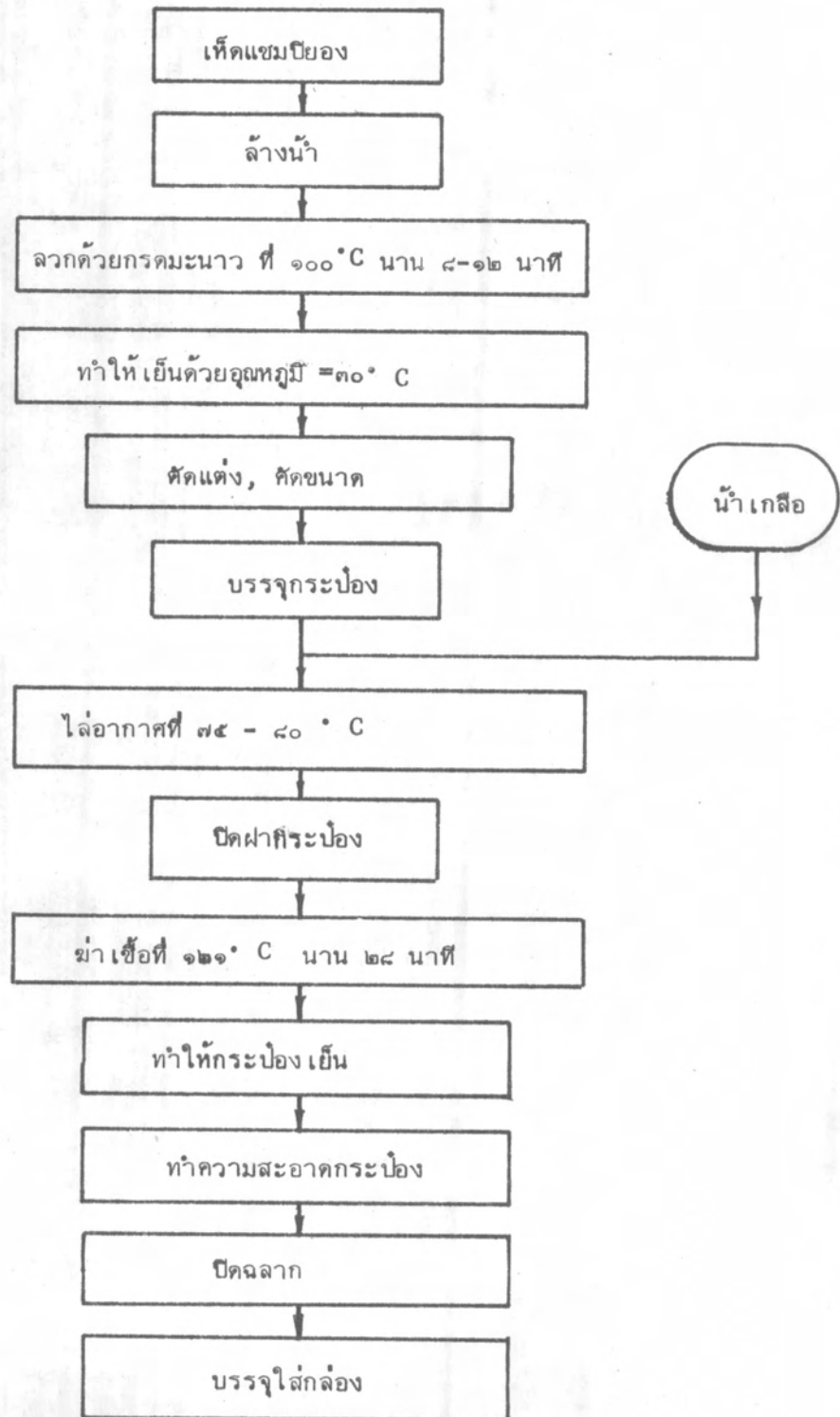


๒. ขั้นตอนการบรรจุเห็ดลงกระป๋อง

การบรรจุเห็ดลงกระป๋องนั้น จะอาศัยแรงงานคนในการบรรจุ โดยมีเครื่องมือ และอุปกรณ์ช่วยในการบรรจุ สามารถใช้เครื่องมือชุดเดียวกับการบรรจุเงาะ สับจี และลำไย โดยแบ่งออกเป็น ๒ กลุ่ม คนงานกลุ่มแรกทำการบรรจุเห็ดลงกระป๋องให้ได้ปริมาณใกล้เคียงกับน้ำหนักบรรจุ จากนั้นคนงานกลุ่มที่สอง ซึ่งทำหน้าที่ควบคุมน้ำหนักบรรจุ ให้ได้ตามขนาดที่โรงงานกำหนด แล้วนำมาเติมน้ำเกลือใช้อุปกรณ์ชุดเดียวกับการเติมน้ำเกลือในข้าวโพดอ่อนกระป๋อง และถั่วลันเตากระป๋อง

๓. ขั้นตอนที่ ๓, ๔, ๕ และ ๖ อาศัยหลักการเดียวกับกรรมวิธีการฝักและผลไม้กระป๋องอื่นๆ คือต้องผ่านขั้นตอนการไล่อากาศที่อุณหภูมิ 75°C – 80°C ปิดฝาแล้วทำการฆ่าเชื้อที่อุณหภูมิ 121°C นาน ๒๘ นาที จากนั้นก็เป็นขั้นตอนทำกระป๋องให้เย็นในขั้นตอนที่ ๕ ทำความสะอาดกระป๋องพร้อมปิดฉลากในขั้นตอนที่ ๖ จึงเห็นได้ว่าใน ๔ ขั้นตอนหลังของกรรมวิธีการผลิตฝักและผลไม้กระป๋องจะเหมือนกันแตกต่างกันเฉพาะ เรื่องอุณหภูมิไล่อากาศ และฆ่าเชื้อเท่านั้น รายละเอียดดังแสดงในรูปที่ ๓.๓๔

รูปที่ ๕.๓๕ แผนภูมิแสดงกรรมวิธีการผลิตเม็ดกระป๋อง



๔.๑.๑๔ กรรมวิธีการผลิตหน่อไม้ฝรั่งกระป๋อง

๑. ขั้นตอนการเตรียมวัตถุดิบหน่อไม้ฝรั่ง

หน่อไม้ฝรั่งสำหรับทำหน่อไม้ฝรั่งกระป๋องจะต้องสด ก้านตรง ไม้กลาง ยอด แข็ง ไม้แก่ และไม่เป็นโรค นำมาล้างน้ำและปอกเปลือกออก คัดขนาดซึ่งแบ่งออกเป็น ๓ ขนาดคือ L, M, S ทุกขนาดต้องมีความยาวอยู่ในช่วง 11 - 17 cm. แต่แตกต่างกันในเรื่องของขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางคือ

ขนาด L	เส้นผ่าศูนย์กลาง	1 cm.
ขนาด M	เส้นผ่าศูนย์กลาง	0.9 cm.
ขนาด S	เส้นผ่าศูนย์กลาง	0.8 cm.

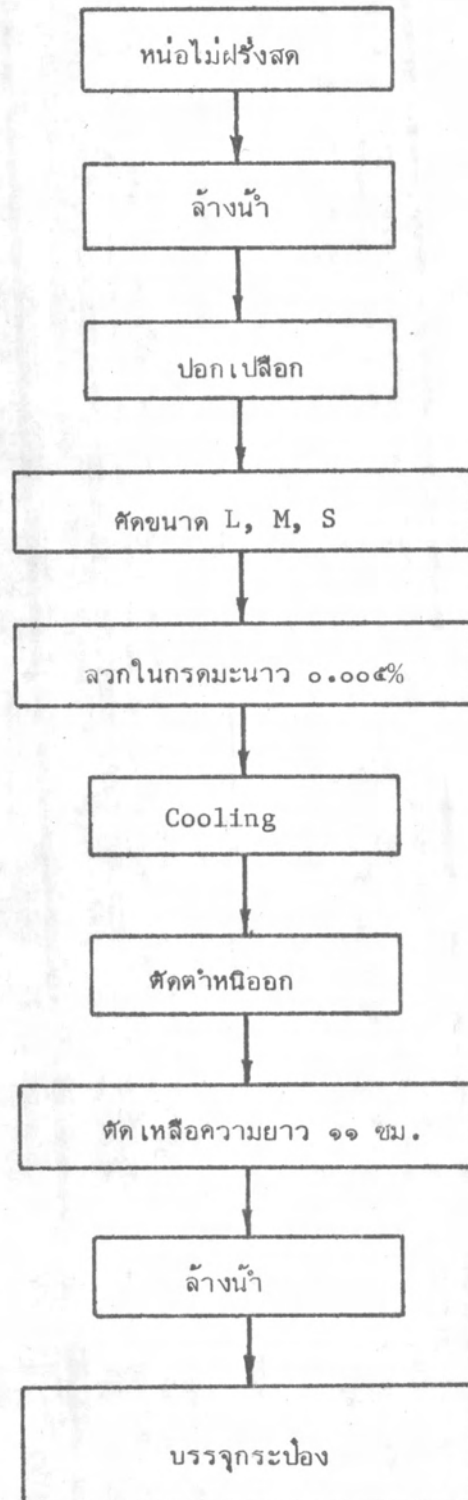
หลังจากคัดขนาดก็จะนำหน่อไม้ฝรั่ง มาลวกด้วยกรดมะนาว 0.05 % ที่อุณหภูมิ 80 - 85° C เป็นเวลา ๔, ๓ และ ๒ นาทีตามลำดับขนาด L, M, S แล้วทำการ Cooling จากนั้นจึงคัดเอาหน่อไม้ที่มีตำหนิออก แล้วตัดให้สั้นเหลือ ๑๑ เซนติเมตร นำมาล้างน้ำ ก็จะได้หน่อไม้ฝรั่งที่อยู่ในสภาพพร้อมทำการบรรจุลงกระป๋อง

เครื่องจักรและอุปกรณ์ที่สำคัญ

1. Continuous Blancher & Cooler
2. Trimming Line
3. Packing Line.

นอกจากนี้ก็มีอุปกรณ์ช่วยอื่นๆ อีก เช่น มีดปอกเปลือก และภาชนะรองรับหน่อไม้ และใส่เปลือกไปทิ้ง

รูปที่ ๕.๓๖ แผนภูมิแสดงขั้นตอนการเตรียมวัสดุพิมพ์หล่อ



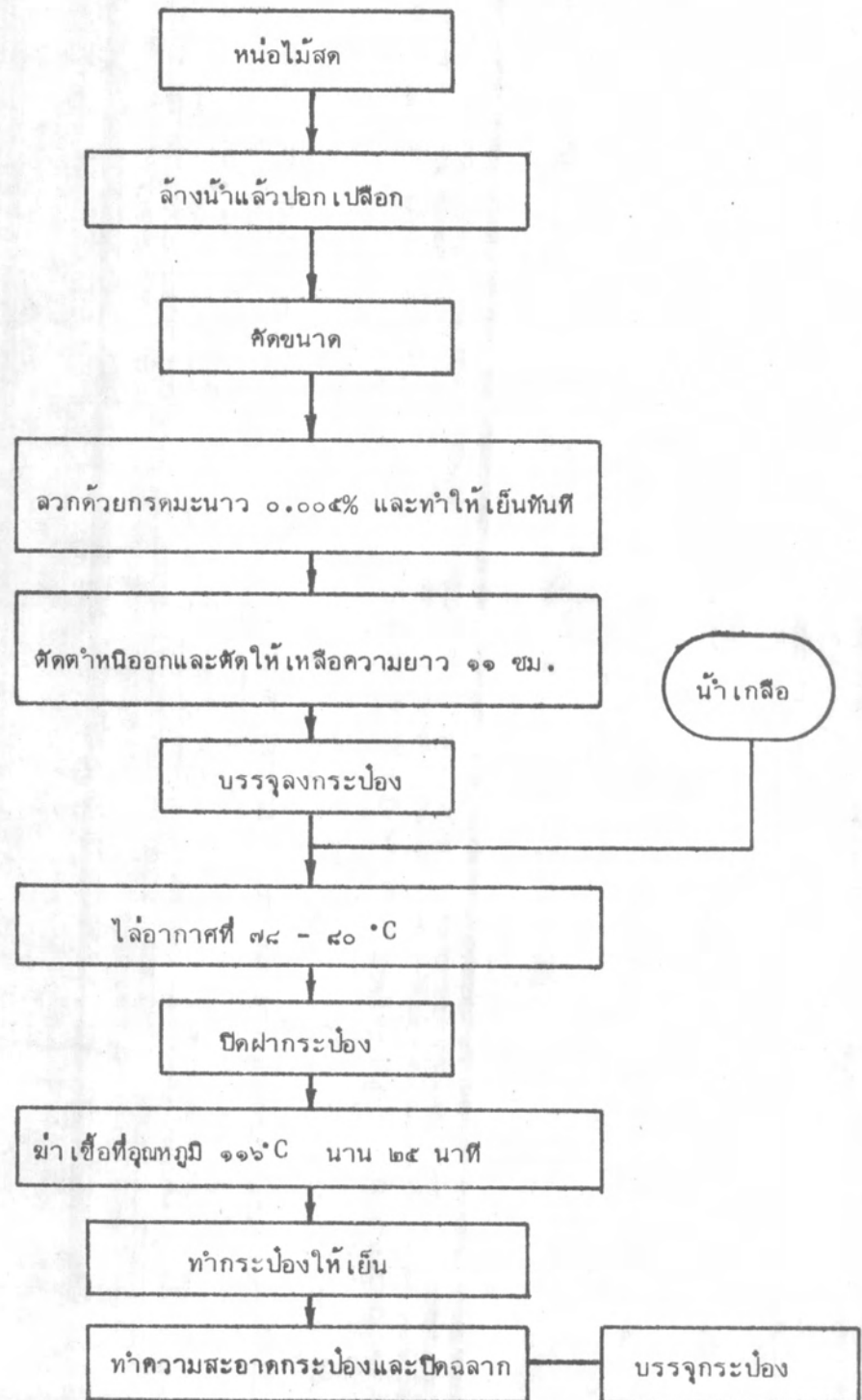
๒. ขั้นตอนการบรรจุหน่อไม้ฝรั่งลงกระป๋อง

การบรรจุหน่อไม้ฝรั่งลงกระป๋อง จะอาศัยแรงงานคนเป็นหลัก โดยแบ่งคนงานออกเป็น ๒ ชุด คนงานชุดแรก บรรจุหน่อไม้กระป๋องในเชิงปริมาณ เมื่อได้น้ำหนักใกล้เคียง ก็จะส่งให้คนงานอีกชุดหนึ่ง ซึ่งทำการชั่งและควบคุมน้ำหนักให้ได้ตามขนาดที่โรงงานกำหนดจากนั้นจึงนำไปเติมน้ำเกลือ เช่นเดียวกับข้าวโพดอ่อนกระป๋อง

๓. ขั้นตอนที่ ๓, ๔, ๕ และ ๖

อาศัยหลักการเดียวกับกรรมวิธีการผลิตถั่วลันเตากระป๋อง หรือผลไม้มักระป๋องดังได้กล่าวมาแล้วข้างต้น คือผ่านขั้นตอนการไล่อากาศที่อุณหภูมิ 78-80°C พร้อมปิดฝา และฆ่าเชื้อที่อุณหภูมิ 116°C เป็นเวลา ๒๕ นาที จึงทำการ Cooling ทันทีในขั้นตอนที่ ๕ แล้วจึงทำความสะอาดกระป๋อง และปิดฉลากในขั้นตอนที่ ๖ รายละเอียดดังแสดงในรูปที่ ๓.๓๗

รูปที่ ๕.๓๗ แผนภูมิแสดงกรรมวิธีการผลิตหน่อไม้ฝรั่งกระป๋อง



๔.๑.๑๔ กรรมวิธีการผลิตน้ำส้มกระป๋อง

๑. ขั้นตอนการเตรียมส้ม

ขั้นตอนการเตรียมส้มสำหรับทำน้ำส้มกระป๋องนั้น ต้องเป็นส้มที่มีเปลือกสีเหลือง แล้วนำมาลวกทั้งลูกที่อุณหภูมิ 80 - 85° C ประมาณ ๓ - ๔ นาที การลวกก็เพื่อให้กรดที่ผิวส้มหมดไป นำมาผ่าออกเป็น ๔ ส่วนคือ ๑ ลูก ลอกเปลือกนอกออก พยายามให้เปลือกขาวออก ด้วยไม่ต้องเอาเม็ดออก แล้วนำมาคั้นโดยผ่าน Serew press จากนั้นก็กรองด้วยผ้ากรอง นำมาใส่ถังเติมน้ำเชื่อม น้ำ แล้วปรับความหวานให้ได้ขนาด ผ่าน Plate heat Exchanger ก็จะได้น้ำส้มสำหรับบรรจุกระป๋อง

เครื่องจักรและอุปกรณ์ที่สำคัญในขั้นตอนนี้คือ

1. หม้อต้มสำหรับลวกส้ม
2. Serew press
3. Plate heat Exchanger
4. ถังบรรจุน้ำส้ม

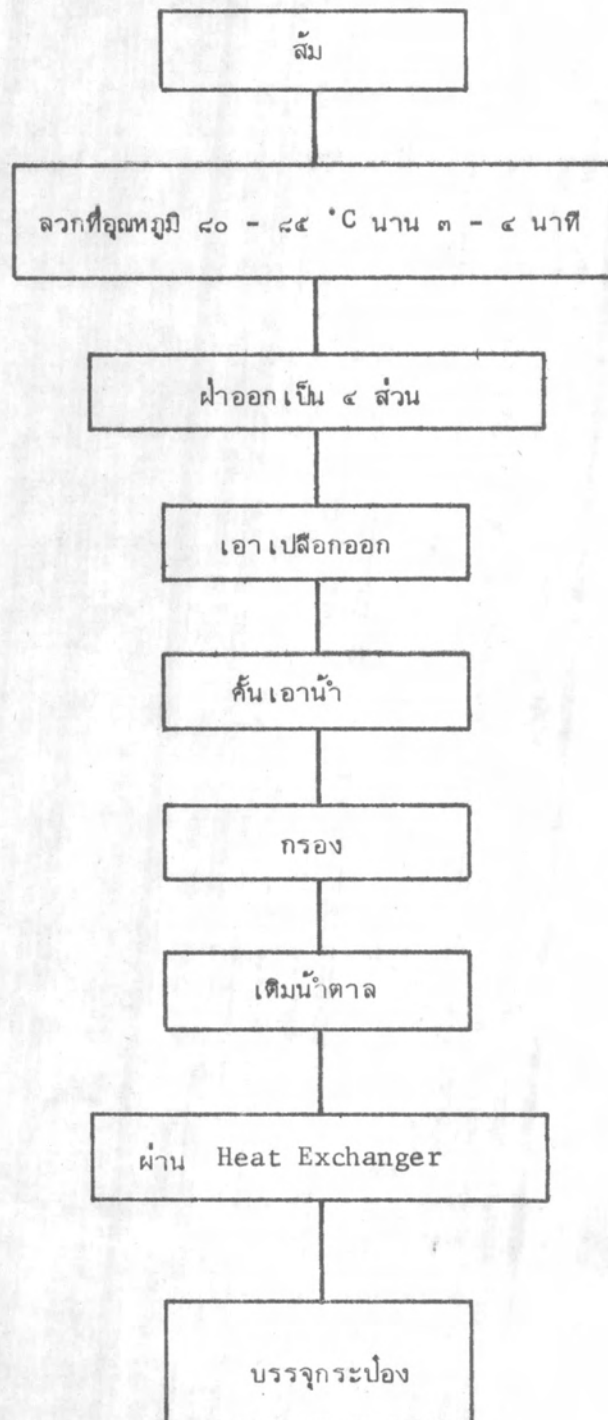
นอกจากนี้ก็ยังมียุกรณ์ช่วยอื่นๆ อีกเช่น ผ้ากรอง, มีด และภาชนะรองรับต่างๆ จะเห็นว่าในขั้นตอนนี้ มีอุปกรณ์พิเศษเพิ่มขึ้นอีกคือ Serew press และ Plate heat exchanger

๒. ขั้นตอนการบรรจุน้ำส้มลงกระป๋อง

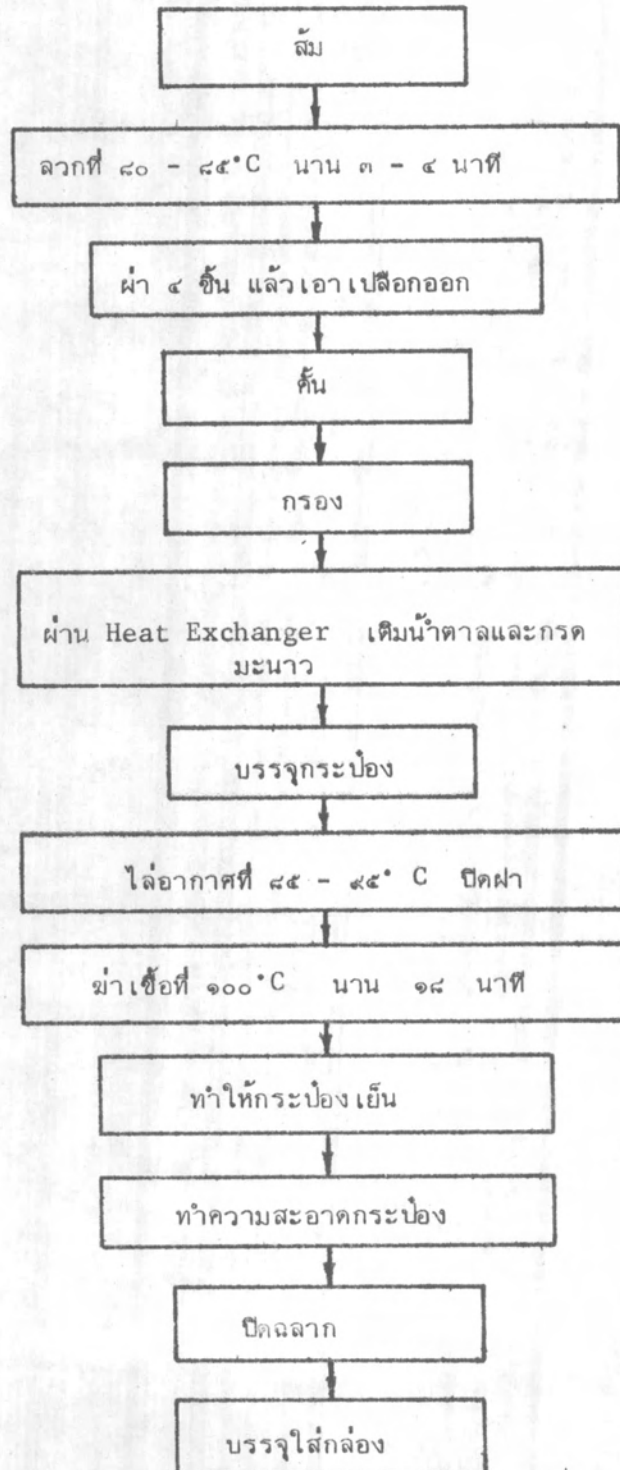
ในขั้นตอนการบรรจุน้ำส้มลงกระป๋องนี้ ชุดอุปกรณ์การบรรจุที่ใช้ก็คือ ชุดที่เติมน้ำเชื่อม สำหรับเติมในผลไม้กระป๋องชนิดอื่น ดังนั้น เครื่องจักรและอุปกรณ์ในขั้นตอนนี้ก็ใช้ร่วมกันได้

๓. ขั้นตอนที่ ๓, ๔, ๕ และ ๖ ใน ๔ ขั้นตอนหลังนี้อาศัยหลักการเช่นเดียวกับกรรมวิธีการผลิตผักและผลไม้กระป๋องชนิดอื่นๆ แตกต่างกันเฉพาะอุณหภูมิสำหรับการไล่อากาศ และอุณหภูมิฆ่าเชื้อเท่านั้น ซึ่งการไล่อากาศน้ำส้มกระป๋องใช้อุณหภูมิ 85-93° C และฆ่าเชื้อที่อุณหภูมิ 100° C นาน ๑๔ นาที ผ่านการทำกระป๋องให้เย็น ทำความสะอาดกระป๋อง แล้วทำการปิดฉลาก รายละเอียดดังแสดงในรูปที่ ๓.๓๔

รูปที่ ๕.๓๘ แผนภูมิแสดงขั้นตอนการเตรียมลัม



รูปที่ ๔๓๔ แผนภูมิแสดงกรรมวิธีการผลิตน้ำส้มกระป๋อง



๕.๑.๑๖ กรรมวิธีการผลิตน้ำมะละกอกระป๋อง

๑. ขั้นตอนการเตรียมวัตถุดิบ

น้ำมะละกอกระป๋อง เป็นผลิตภัณฑ์ที่เป็นผลพลอยได้จากการผลิตมะละกอกระป๋อง ดังนั้น ขั้นตอนการเตรียมวัตถุดิบก็อาศัยหลักการเดียวกัน เพียงแต่นำเนื้อมะละกอส่วนที่มีตำหนิ และไม่ได้ขนาดสำหรับทำมะละกอกระป๋องมาคั้นเอาน้ำ แล้วผสมน้ำกับน้ำตาลผ่านการกรองผ่าน plate heat exchanger ก็จะได้น้ำมะละกอพร้อมที่จะทำการบรรจุกระป๋อง

เครื่องจักรและอุปกรณ์ที่สำคัญในขั้นตอนนี้ก็คือ เครื่องคั้นน้ำมะละกอ ซึ่งเป็น เครื่องมือพิเศษใช้สำหรับขั้นตอนนี้ และมีถังสำหรับใส่น้ำมะละกอ และเป็นที่ผสมน้ำกับน้ำตาล ด้วย ทำการต้มด้วยไอน้ำ พอน้ำตาลละลายหมดก็จะส่งไปทำการบรรจุโดยผ่านการกรองด้วย

๒. ขั้นตอนการบรรจุน้ำมะละกอ เหมือนกับการบรรจุน้ำผลไม้ชนิดอื่นๆ โดยใช้ หลักการเดียวกับการเติมน้ำเชื่อมลงกระป๋อง แต่แทนที่จะเป็นน้ำเชื่อมก็เป็นน้ำมะละกอ หรือ หากใช้เครื่องจักรรุ่นใหม่ก็คือ Syruper จะเป็นอุปกรณ์ที่เหมาะสมมากสำหรับการบรรจุ น้ำผลไม้กระป๋อง

๓. ขั้นตอนที่ ๓, ๔, ๕ และ ๖ อาศัยหลักการเหมือนกับกรรมวิธีการผลิตผลไม้ กระป๋องผลไม้ชนิดอื่นๆ สำหรับอุณหภูมิที่ใช้ในการไล่อากาศและฆ่าเชื้อ เหมือนกับการผลิต มะละกอกระป๋อง หลักการอื่นๆ ก็เหมือนกัน รายละเอียดดังแสดงในรูปที่ ๕.๒๔

๕.๑.๑.๗ กรรมวิธีการผลิตน้ำมะม่วงกระป๋อง

๑. ขั้นตอนการเตรียมวัตถุดิบ

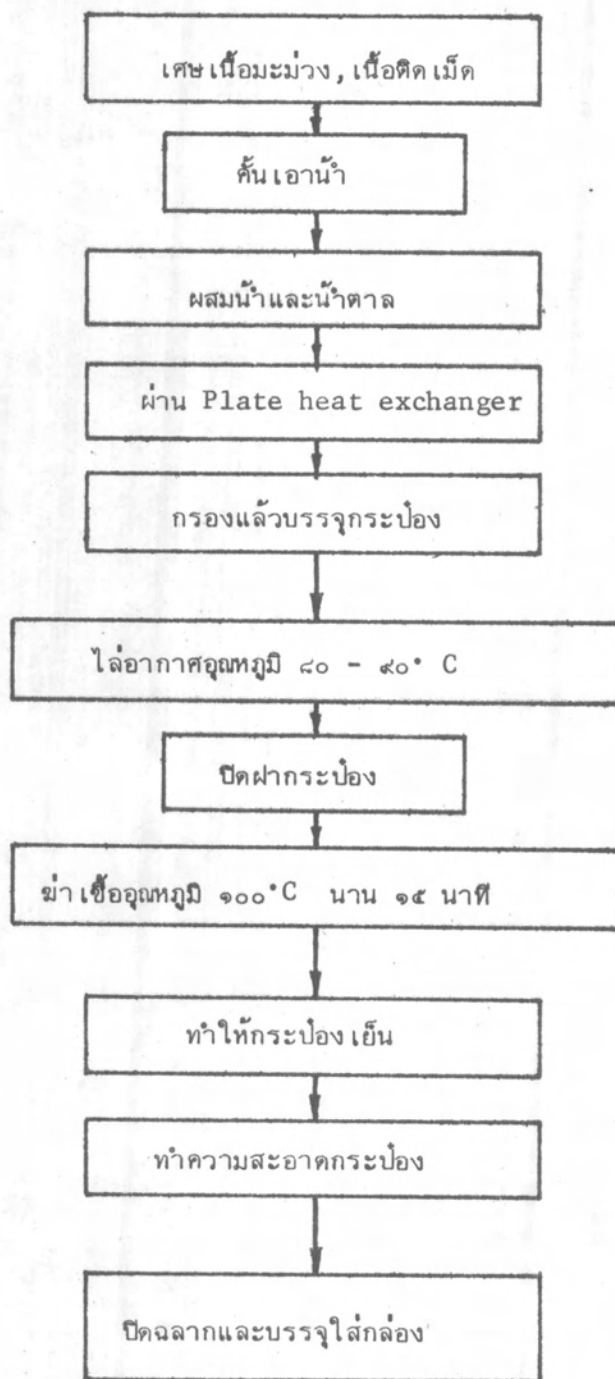
น้ำมะม่วงกระป๋อง เป็นผลิตภัณฑ์ที่เป็นผลพลอยได้จากการผลิตมะม่วงกระป๋อง โดยการนำเศษชิ้น และเนื้อติดเมล็ดคั้นเอาน้ำ แล้วนำมาผสมกับน้ำ และน้ำตาลในถัง ที่ต้มด้วยไอน้ำ เพื่อให้น้ำตาลละลาย ปรับความหวานให้ได้ขนาดนำมาผ่าน Plate heat exchanger ก็จะได้น้ำมะม่วงพร้อมที่จะส่งไปบรรจุกระป๋อง จะเห็นว่าเครื่องจักรและอุปกรณ์การเตรียมวัตถุดิบอาศัยร่วมกับการเตรียมมะม่วงเป็นส่วนใหญ่ โดยมีเครื่องคั้นน้ำมะม่วงก็ใช้ร่วมกับการคั้นน้ำมะละกอ จึงสรุปได้ว่า เครื่องจักรและอุปกรณ์ในการทำน้ำมะม่วงกระป๋องไม่มีเครื่องจักรและอุปกรณ์พิเศษ เพราะสามารถใช้ร่วมกันกับกรรมวิธีการเตรียมมะม่วงกระป๋อง และน้ำมะละกอกระป๋อง

๒. ขั้นตอนการบรรจุน้ำมะม่วงลงกระป๋อง

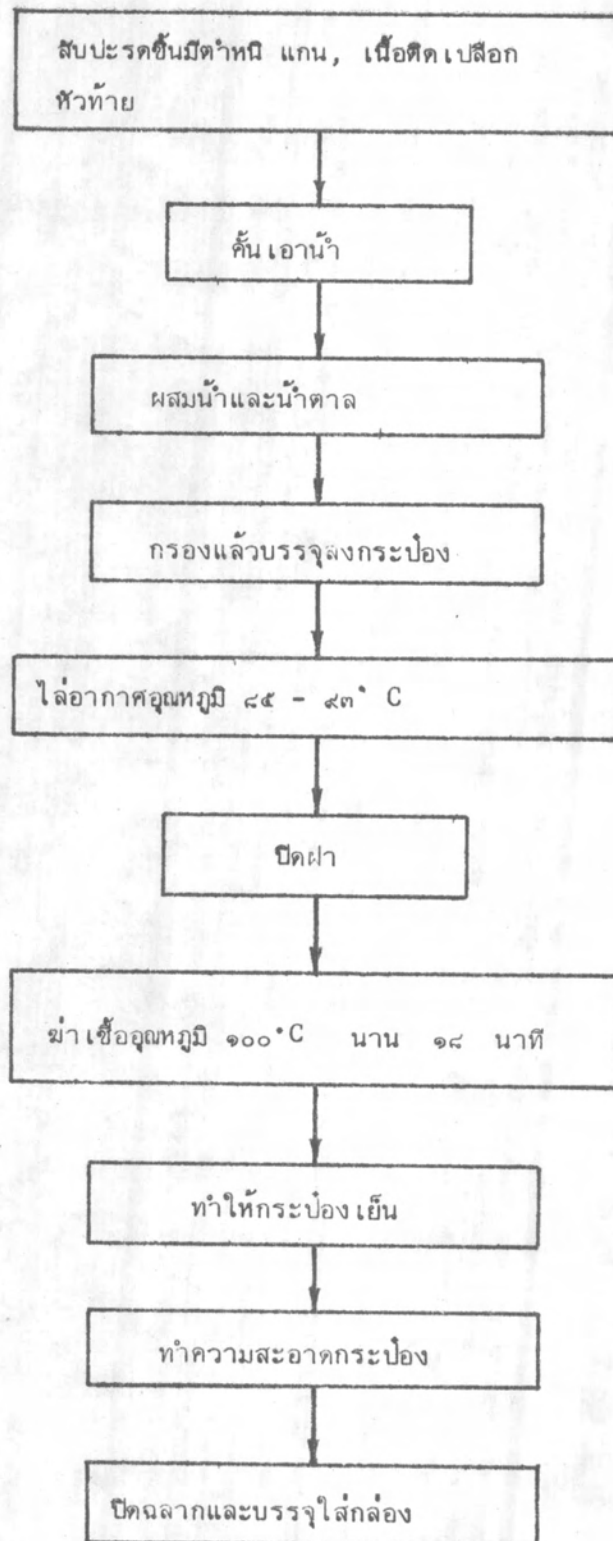
น้ำมะม่วงหลังจากที่ได้ผสมน้ำและน้ำตาลและปรับความหวานแล้วก็จะถูกเขี่ยส่งมาตรงท่อโดยผ่านหม้อกรอง มายังอุปกรณ์ชุดสำหรับการบรรจุ โดยใช้ร่วมกับอุปกรณ์ชุดการเติมน้ำเชื่อมของผลไม้กระป๋องทั่วไป และไม่มีอุปกรณ์พิเศษในขั้นตอนนี้

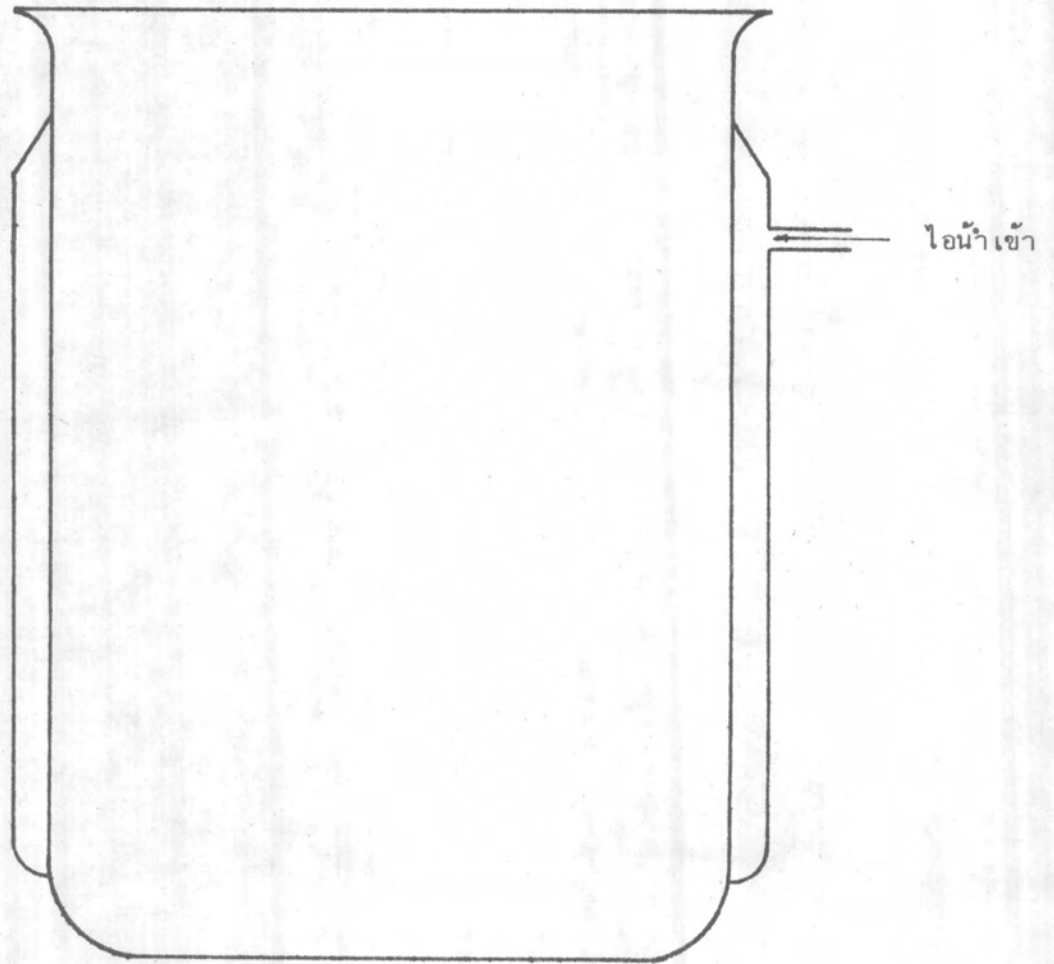
๓. ขั้นตอนที่ ๓, ๔, ๕ และ ๖ อาศัยเครื่องจักรและอุปกรณ์ร่วมกับกรรมวิธีการผลิตผลไม้และน้ำผลไม้กระป๋องชนิดอื่นๆ แตกต่างกันเฉพาะอุณหภูมิสำหรับขั้นตอนการไล่อากาศและฆ่าเชื้อ โดยน้ำมะม่วงกระป๋องใช้อุณหภูมิในการไล่อากาศ 80 - 90° C และอุณหภูมิการฆ่าเชื้อ 100° C นาน ๑๕ นาที จากนั้นจึงทำให้กระป๋องเย็นในขั้นตอนที่ ๕ และทำความสะอาดกระป๋องพร้อมกับปิดฉลากในขั้นตอนที่ ๖ เหมือนกับการผลิตผลไม้กระป๋องชนิดอื่นๆ รายละเอียดดังแสดงในรูปที่ ๓.๔๐

รูปที่ ๕.๔๐ แผนภูมิแสดงกรรมวิธีการผลิตน้ำมะม่วงกระป๋อง

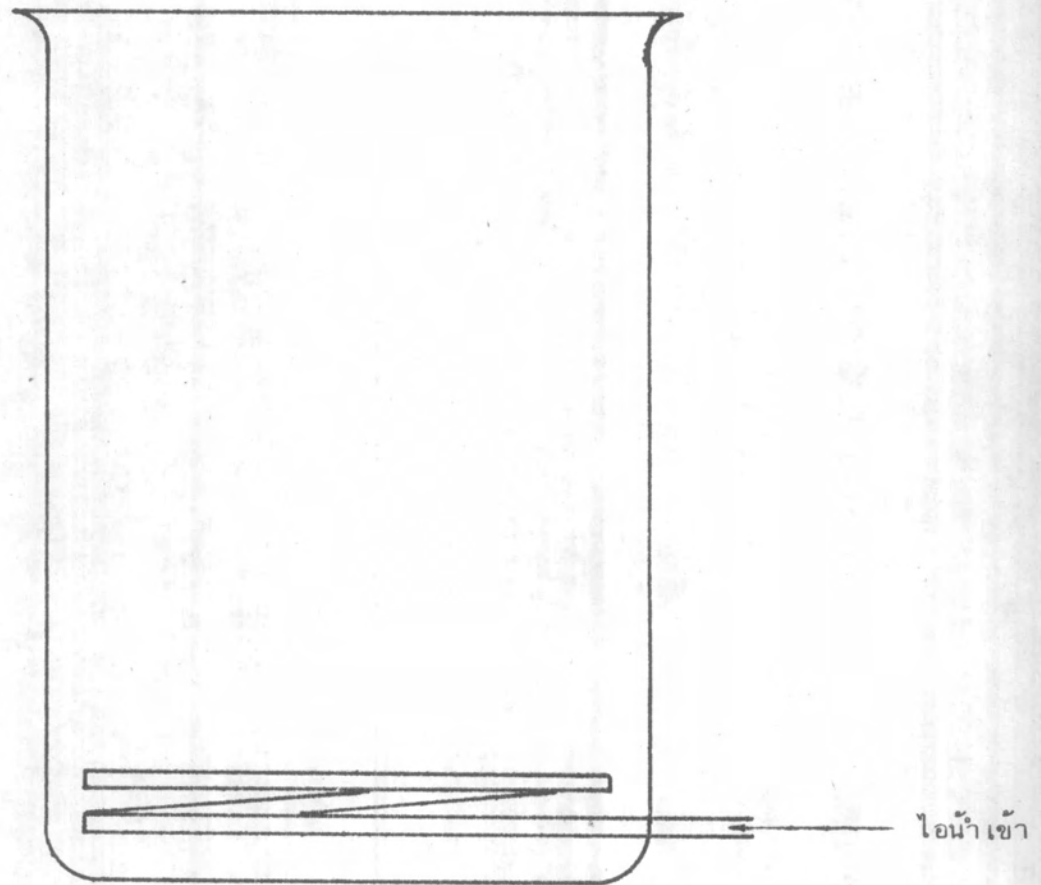


รูปที่ ๔.๔๑ แผนภูมิแสดงกรรมวิธีการผลิตน้ำสับปะรดกระป๋อง





รูปที่ ๕.๔๒ ลักษณะของถังพักน้ำผลไม้แบบใช้ไอน้ำให้ความร้อนด้านนอก



รูปที่ ๕.๔๓ ลักษณะของถังพิกน้ำผลไม้แบบใช้ไอน้ำให้ความร้อนด้านใน

๔. การวางแผนด้านกำลังการผลิต

เครื่องจักรและอุปกรณ์สำหรับการผลิตสับปะรดกระป๋อง และมีบทบาทต่อกำลังการผลิตของโรงงานตัวอย่างที่สำคัญคือ

ก. กำลังผลิตของเครื่องจักรและอุปกรณ์

๑. เครื่องจักรและอุปกรณ์ในขั้นตอนการเตรียมสับปะรด ซึ่งกล่าวแยกออกเป็น

๑.๑ เครื่องล้างสับปะรดสด มีจำนวน ๑ เครื่อง

ก. กำลังการผลิต ประมาณ ๕๐ ตัน/ชม. หรือ ๔๐๐ ตัน/วัน

ข. หน้าที่ล้างสับปะรดก่อนที่จะทำการคัดขนาด เข้าเครื่องปอกและเจาะแกน เป็นเครื่องจักรชุดแรกของการเริ่มการผลิต

ค. ความสามารถในการทำงาน ความสามารถในการทำงานจะเพิ่มความสามารถหรือไม่ขึ้นขึ้นอยู่กับขนาดของผลสับปะรด อันเป็นผลกระทบมาจาก Trimming Line

ง. ปัญหาการผลิตกำลังผลิตของเครื่องล้างสับปะรดไม่มีปัญหามากนัก เพราะเป็นจุดเริ่มต้นของการผลิต และมีกำลังความสามารถเพียงพอที่จะป้อนสับปะรดให้กับหน่วยงานผลิตอื่นๆ ได้

๑.๒ เครื่องปอกเปลือกและเจาะแกน

๑.๒.๑ เครื่องจักรอัตโนมัติ มีจำนวน ๘ เครื่อง

ก. กำลังการผลิต ประมาณ ๑๐๐ ลูก/นาที/เครื่อง หรือ ๔๘,๐๐๐ ลูก/วัน/เครื่อง

ข. ทำหน้าที่ปอกเปลือกสับปะรด, เจาะแกน, คัดหัวท้าย และชุดเนื้อติดเปลือกของสับปะรด ใช้ปอกสับปะรดที่มีผลขนาดกลางจำนวน ๖ เครื่อง และใช้สำหรับสับปะรดขนาดใหญ่ จำนวน ๒ เครื่อง

- ค. ความสามารถในการทำงาน ความสามารถในการทำงานจะเพิ่มความสามารถหรือไม่ขึ้นอยู่กับขนาดของผลลับประดอันเป็นผลกระทบมาจาก Trimming Line ที่คนงานทำการตัดแต่ง นั่นก็คือ หากผลลับประดไม่ได้ขนาดที่โรงงานต้องการ เช่น ลูกเล็กเกินไป, ความโตหัวท้ายของลับประด เช่น ลักษณะเร็วมาก เมื่อผลลับประดได้ผ่านการปอกเปลือกและเจาะแกนแล้ว ยังมีตาลับประดตกค้างอีกมากก็จะทำให้คนงานเสียเวลาในการตัดแต่งบน Trimming Line ที่มีผลกระทบไปถึงความสามารถของเครื่องจักรที่ทำการปอกเปลือก และเครื่องล้างลับประด
- ง. ปัญหาการผลิต ในขั้นตอนการปอกเปลือก ไม่มีปัญหาที่จะทำให้การผลิตหยุดชงก เพราะเครื่องจักรมีกำลังความสามารถที่จะป้อนลับประดให้กับหน่วยงาน Trimming Line ได้อย่างเพียงพอเป็นจุดที่เริ่มการทำงานก่อนหรือพร้อมกับเครื่องล้างลับประด เพื่อทำการปอกเปลือกและเจาะแกนลับประดให้กับคนงานกลุ่มมากบน Trimming Line และขณะเดียวกันก็เลิกงานก่อน

๑.๒.๒ เครื่องกึ่งอัตโนมัติ มีจำนวน ๔ เครื่อง

- ก. กำลังการผลิต ประมาณ ๒๐ ลูก/นาที/เครื่อง หรือ ประมาณ ๔,๖๐๐ ลูก/วัน/เครื่อง
- ข. ทำหน้าที่ปอกเปลือก และเจาะแกนลับประด โดยใช้คนช่วยในการตัดหัวท้าย เครื่องจักรนี้ใช้กับลับประดที่มีผลขนาดเล็ก

- ค. ความสามารถในการผลิต เช่นเดียวกับกรณี เครื่องจักรอัตโนมัติ
- ง. ปัญหาการผลิต เนื่องจากเป็นเครื่องจักรแบบกึ่งอัตโนมัติซึ่งต้องอาศัยคนงานช่วยคือ ช่วยในการตัดหัวท้ายสับปะรดแล้ว จึงนำไปจับเข้ากับเครื่อง จึงทำการปอกเปลือกและเจาะแกนได้ ดังนั้น ความสามารถก็ขึ้นอยู่กับคนงานด้วย สำหรับเครื่องจักรชนิดนี้ก็ไม่ค่อยประสบปัญหามากนักเพราะสับปะรดที่มีผลขนาดเล็กมีจำนวนไม่มากนัก และ Trimming Line ที่จะรับสับปะรดจากเครื่องจักรนี้ก็มี ๑ Line เท่านั้น

๑.๓ Trimming Line จำนวน ๑๐ ชุด

- ก. กำลังการผลิต ไม่แน่นอนขึ้นอยู่กับคุณภาพของสับปะรด ดังกล่าวแล้ว ในเรื่องความสามารถของเครื่องจักรแบบกึ่งอัตโนมัติ นั่นก็คือ สับปะรดหลังจากทำการปอกเปลือกและเจาะแกนแล้ว ยังมีตาติดอยู่อีกมาก คนงานก็จะเสียเวลาในการตัดแต่งและจิกตาออก แต่โดยภาวะปกติแล้วกำลังความสามารถจะสอดคล้องกับเครื่องปอกเปลือก
- ข. ทำหน้าที่บน Trimming Line ๑ ชุด ประกอบด้วย
- Trimming table เป็นที่สำหรับให้คนงานทำการตัดแต่ง และจิกตาสับปะรดออก โดยใช้สายพานลำเลียงสับปะรดจากเครื่องปอกเปลือกส่งให้กับคนงาน ส่งสับปะรดที่ปอกแล้วเข้าเครื่องหั่นแว่น และนำเศษสับปะรด

กลับไปเข้าเครื่องก็นำสับประรด

- เครื่องตัดแว่น ทำหน้าที่สับประรดที่ผ่านการตัดแต่ง และล้างน้ำแล้วออกเป็นแว่น แล้วส่งไปให้คนงานบนชุด Packing Table
 - Packing table เป็นหน้าที่สำหรับคัดเลือกสับประรด แต่ละเกรด และเป็นที่ยับรรจุสับประรดชนิดแว่น
 - Segmentor ทำหน้าที่ตัดสับประรดชนิดแว่นที่มีตำหนิและคุณภาพไม่ดี เช่น ส่วนหัวและท้ายของสับประรด โดยตัดออกเป็นรูปสี่เหลี่ยม ซึ่งมีด้วยกัน ๒ ชุด ประกอบติดกับ Packing Table พร้อมกับเป็นที่ยับรรจุลงกระป๋องด้วย
- ค. ความสามารถในการผลิต ขึ้นอยู่กับคุณภาพผลสับประรดหลังจากผ่านการปอกเปลือก และเจาะแกนแล้ว จะมีตาติดอยู่มากหรือไม่ หากมีตาสับประรดติดอยู่มาก คนงานก็จะเสียเวลาในการตัดแต่ง ซึ่งเป็นผลบังคับให้เครื่องจักรสำหรับการปอกเปลือก และล้างสับประรดต้องหยุดชงัก
- ง. ปัญหาการผลิต เป็นหน่วยงานที่ทำให้เกิด Bottle neck มากกว่าหน่วยการผลิตอื่นๆ เพราะใช้แรงงานคนในการตัดแต่งและจิกตาสับประรด แต่โดยปรกติแล้ว หากเป็นสับประรดที่มีคุณภาพ การทำงานของชุด Trimming Line นี้ ก็จะสมดุลงกับหน่วยงานอื่นๆ

๒. เครื่องจักรและอุปกรณ์ในขั้นตอนการบรรจุ ซึ่งจะกล่าวแยกออกเป็น

๒.๑ หน่วยงานที่บรรจุเนื้อสับประดลงกระป๋อง ซึ่งการทำงานจะอยู่ในหน่วยงาน

เดียวกับชุด Trimming Line คือทำการบรรจุบนชุด Packing Table

๒.๒ หน่วยงานที่เติมน้ำเชื่อม ซึ่งจะกล่าวแยกออกเป็น ๒ กรณีคือ

ก. การเติมน้ำเชื่อมแบบธรรมดาโดยทำงานบน Turning Table เป็น
กรรมวิธีการผลิตสับประดกระป๋อง ที่ต้องทำการไล่อากาศออกจากสับประด
ลงกระป๋อง โดยใช้ รังไล่อากาศ (Exhaustor) แล้วจึงทำการปิด
ฝาด้วย Seamer

ข. การเติมน้ำเชื่อม โดยใช้เครื่องจักรอัตโนมัติ ซึ่งเรียกว่า Syruper
ซึ่งทำหน้าที่เติมน้ำเชื่อม ไล่อากาศ และปิดฝา ในเครื่องจักรชุดเดียวกัน

สำหรับขั้นตอนนี้ไม่ค่อยมีปัญหาทางด้านกำลังการผลิตมากนัก การบรรจุสับประด
จะอาศัยแรงงานคนเป็นหลัก

๓. เครื่องจักรและอุปกรณ์ในขั้นตอนการไล่อากาศและปิดฝา

๓.๑ Syruper มีจำนวน ๖ เครื่อง

ก. กำลังการผลิต ประมาณ ๑๒๐ กระป๋อง/นาที/เครื่อง

ข. ทำหน้าที่ไล่อากาศ เติมน้ำเชื่อม และปิดฝากระป๋อง ซึ่งเป็นเครื่องจักร
อัตโนมัติ การไล่อากาศวิธีนี้ไม่อาศัย Exhaustor

ค. ความสามารถในการผลิต ความสามารถในการทำงานของ Syruper
นั้น เป็นการทำงานของเครื่องด้วยระบบอัตโนมัติ คนงานมีหน้าที่ควบคุม
เท่านั้น การทำงานจะเริ่มหลังขั้นตอนการเตรียมวัตถุดิบ ประมาณ ๑
ชั่วโมง หลังจากผ่านขั้นตอนนี้แล้ว การผลิตจะไม่มีส่วนติดขัดหรือทำให้
สายงานหยุดพักเลย ซึ่งเครื่องจักรชุดนี้จะเป็นตัวกำหนดกำลังผลิตสับประด
กระป๋องของโรงงาน ซึ่งจะกล่าวรายละเอียดถึงวิธีการคิดในหัวข้อต่อไป

- ง. ปัญหาการผลิต หากว่าหน่วยบรรจุสับประรดลง
กระป๋อง สามารถส่งมายังเครื่อง Syruper
ได้อย่างสมดุลย์กับการทำงานก็จะเป็นไปอย่าง
มีประสิทธิภาพ ไม่มีปัญหาแต่ประการใด

๓.๒ Exhaustor & Seamer

Exhaustor มีจำนวน ๖ ชุด

- ก. กำลังผลิต ประมาณ ๖๐ กระป๋อง/นาที/เครื่อง
- ข. หน้าที่ Exhaustor ทำหน้าที่ไล่อากาศ สับประรดที่บรรจุลง
กระป๋องและเติมน้ำเชื่อมแล้ว โดยใช้ไอน้ำเป็นส่วให้ความร้อน
หลังจากนั้น ก็ทำการปิดฝาด้วยเครื่องปิดฝา (Seamer) ทันที
- ค. ความสามารถในการทำงาน ขึ้นอยู่กับปริมาณสับประรดที่บรรจุลง
กระป๋องและเติมน้ำเชื่อม ที่จะส่งเข้ารางไล่อากาศ (Exhaustor)
โดยการทำงานสัมพันธ์กับเครื่องปิดฝา
- ง. ปัญหาการผลิต หากสามารถส่งสับประรดบรรจุกระป๋อง และเติมน้ำ
เชื่อม ได้อย่างมีประสิทธิภาพ การทำงานของรางไล่อากาศก็จะมี
ประสิทธิภาพสูง ปัญหาอื่นๆ มีน้อยมาก

Seamer มีจำนวน ๑๓ ชุด

- ก. กำลังผลิต ประมาณ ๓๐ กระป๋อง/นาที/เครื่อง
- ข. หน้าที่ Seamer ทำหน้าที่ปิดฝากระป๋อง หลังจากการไล่อากาศ
แล้ว
- ค. ความสามารถในการทำงาน การทำงานของเครื่องปิดฝาเป็นระบบ
การทำงานแบบกึ่งอัตโนมัติ อาศัยแรงงานคนช่วยในการผลิต ซึ่ง
การผลิตมีประสิทธิภาพเพียงใดนั้นขึ้นอยู่กับความชำนาญในการทำงาน
ของคนงาน
- ง. ปัญหาการผลิต คือกำลังการผลิตต่ำ และต้องใช้แรงงานต่อเครื่องถึง
๓ คน

๔. เครื่องจักรและอุปกรณ์ในขั้นตอนการฆ่าเชื้อ

๔.๑ Rotary Cooker & cooler มีจำนวน ๖ ชุด

- ก. กำลังการผลิต สัมพันธ์กับ Syrupeur คือ ๑๒๐ กระบอง/นาฬ/เครื่อง
- ข. หน้าที่ฆ่าเชื้อสับปรดกระบอง โดยใช้ความร้อนจากไอน้ำต้มน้ำที่อุณหภูมิ ๘๐ - ๑๐๐ ° C
- ค. ความสามารถในการผลิตขึ้นอยู่กับ Syrupeur ซึ่งความสามารถในการทำงานจะสมดุลกัน นั่นคือ ประสิทธิภาพการทำงานเท่ากัน
- ง. หน้าที่ในการผลิต ก็คือ การควบคุมอุณหภูมิการฆ่าเชื้อให้อยู่ในระดับที่ต้องการ หน้าที่จะทำให้สายงานหยุดชงกไม่มี

๔.๒ Continuous Cooker มีจำนวน ๒ ชุด

- ก. กำลังผลิต สัมพันธ์กับ Seamers
- ข. หน้าที่ฆ่าเชื้อสับปรดกระบอง โดยใช้ความร้อนจากไอน้ำต้มน้ำที่อุณหภูมิ ๘๐ - ๑๐๐ ° C แต่ประสิทธิภาพในการทำงานต่ำกว่า Rotary Cooker
- ค. ความสามารถในการผลิตขึ้นอยู่กับ Seamer
- ง. หน้าที่การผลิต ต้องอาศัยคนงานช่วยประสานงานการขนย้ายที่จุดต่างๆ เช่น การส่งสับปรดกระบองเข้า Cooker เป็นระบบการทำงานที่ต้องใช้แรงงานมากกว่า

๔.๓ Retort

- Vertical Retort จำนวน ๒ เครื่อง
- Horizontal Retort จำนวน ๔ เครื่อง
- ก. กำลังการผลิต ๒๑๖ กระบอง/ ครั้ง / เครื่องแนวนอน
๘๖๔ กระบอง/ ครั้ง / เครื่องแนวตั้ง
- ข. หน้าที่ ทำหน้าที่ฆ่าเชื้อสับปรดกระบอง หรือผลไม้กระบองชนิดอื่นที่ต้องการอุณหภูมิการฆ่าเชื้อ สูงกว่า ๑๐๐ ° C และใช้ความดันด้วย

- ค. ความสามารถในการผลิตขึ้นอยู่กับชนิดของผลไม้ และขนาดของกระป๋อง
- ง. ปัญหาการผลิตก็คือ เสียเวลาในการทำให้กระป๋องเย็นตัวลงช้า เพราะต้องปรับความดันของ Retort กับบรรยากาศให้ใกล้เคียงกัน จึงจะเปิดฝาของ Retort ได้

๕. เครื่องจักรและอุปกรณ์ในการทำกระป๋องให้เย็น

๕.๑ Rotary Cooker & Cooler และ Continuous Cooker & Cooler จากข้อ ๔.๑ และ ๔.๒ นั้น Cooler สำหรับการทำกระป๋องให้เย็นเป็นเครื่องจักรชุดเดียวกัน กำลังการผลิตก็มีประสิทธิภาพเท่ากัน

๕.๒ Continuous Cooler ใช้สำหรับการทำให้กระป๋องเย็น กรณีที่ทำการฆ่าเชื้อโดยใช้ Retort

สำหรับเครื่องจักรและอุปกรณ์ในขั้นตอนนี้ ไม่มีปัญหาในการที่จะทำให้สายงานหยุดชะงัก เพราะว่าการทำงานสัมพันธ์กันตลอดตั้งแต่ Syrupe, Cooker และ Cooler

๖. เครื่องจักรและอุปกรณ์ในการทำความสะอาดกระป๋องปิดผนึก และบรรจุกล่อง

๖.๑ เครื่องทำความสะอาดกระป๋อง มีจำนวน ๖ ชุด

ก. กำลังการผลิตสัมพันธ์กับ Cooler

ข. หน้าที่ทำความสะอาดกระป๋อง และทำให้หยดน้ำที่ติดอยู่บนตัวกระป๋องหลังจากออกจาก Cooler แห้งสนิท เป็นอุปกรณ์ที่ต่อเนื่องกับ Cooler

ค. ความสามารถในการทำงาน การทำงานจะสัมพันธ์กับกำลังผลิตของ Cooler ซึ่งมีประสิทธิภาพในการทำงานเท่ากัน

ง. ปัญหาการทำงาน ต้องควบคุมอุณหภูมิของน้ำ สำหรับหล่อเย็นไม่มีปัญหาด้านกำลังการผลิต

๖.๒ เครื่องปิดฉลาก มีจำนวน ๔ เครื่อง

- ก. กำลังการผลิต ประมาณ ๓๕๐ - ๔๕๐ หีบ/ชั่วโมง/เครื่อง
- ข. หน้าที่ปิดฉลากกระป๋องชนิดต่างๆ ตามต้องการได้
- ค. ความสามารถในการทำงาน ประสิทธิภาพในการทำงาน ๙๐ - ๑๐๐ % ของ กำลังผลิต ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับอัตราการป้อนงานเข้าไป
- ง. ปัญหา การผลิต ไม่มีปัญหาในขั้นตอนนี้มากนัก เพราะว่าเป็นการทำงานที่อิสระ สับปะรดบรรจุกระป๋องหลังจากทำการผลิตเสร็จแล้ว จะทำการเก็บไว้ในรูปที่ยังไม่ปิดฉลาก แต่จะทำการปิดฉลาก เมื่อต้องการส่งออกตลาดหรือมีรายการสั่งซื้อ จึงไม่มีผลกระทบต่อกำลังการผลิตของหน่วยงานอื่น ๆ

๖.๓ เครื่องบรรจุกล่อง มีจำนวน ๓ เครื่อง

- ก. กำลังการผลิต ประมาณ ๓๐ - ๕๐ กล่อง/นาที/เครื่อง
- ข. ทำหน้าที่ปิดกล่องแต่ใช้แรงงานคนช่วยในการบรรจุสับปะรดลงกล่อง
- ค. ความสามารถในการทำงาน ประสิทธิภาพในการทำงานประมาณ ๘๐-๘๕% ของกำลังการผลิตขึ้นอยู่กับอัตราการป้อนงาน
- ง. ปัญหาการผลิต เป็นเครื่องจักรที่ทำงานอิสระ เช่นเดียวกับเครื่องปิดฉลาก จึงไม่มีผลกระทบต่อกำลังการผลิตของหน่วยงานอื่นๆ

จากที่กล่าวมา เป็นการแสดงกำลังการผลิต และปัญหาที่จะมีผลกระทบต่อกำลังการผลิตของเครื่องจักรและอุปกรณ์ในขั้นตอนต่างๆ จึงพอจะสรุปได้ว่า การคิดกำลังการผลิตของโรงงานตัวอย่างก็จะคิดจาก เครื่องจักรและอุปกรณ์ในขั้นตอนการปิดฝากระป๋อง เพราะเป็นขั้นตอนการทำงานที่ต่อเนื่องตั้งแต่การเติมน้ำเชื่อม ไล่อากาศ ปิดฝา ข่าเชื้อ ทำกระป๋องให้เย็น และทำความสะอาดกระป๋อง ซึ่งความสามารถในการทำงานและกำลังการผลิตสมมูลกัน และเป็นการทำงานที่ประสิทธิภาพประมาณ ๘๐ - ๑๐๐ % ของกำลังการผลิต

หักตัดที่ 80% ก่อ 0.8 x จำนวน 320

คน/นาฬิกา

เป็น 24 คน/นาฬิกา

๒.๑ การคิดกำลังการผลิตที่ประสิทธิภาพ ๑๐๐ %

$$\begin{aligned} \text{กำลังผลิต ๑ เครื่อง} &= \frac{30 \text{ ภาระป่อง}}{\text{นาฬิกา}} \times 60 \frac{\text{นาฬิกา}}{\text{ชั่วโมง}} \times 8 \frac{\text{ชั่วโมง}}{\text{วัน}} \times \frac{1}{24} \frac{\text{คน}}{\text{ภาระป่อง}} \\ &= 600 \text{ หนีบ/วัน} \end{aligned}$$

$$\text{กำลังผลิต ๒ เครื่อง} = 1200 \text{ หนีบ/วัน}$$

$$\text{" ๓ " } = 1800 \text{ "}$$

$$\text{" ๔ " } = 2400 \text{ "}$$

$$\text{" ๕ " } = 3000 \text{ "}$$

$$\text{" ๖ " } = 3600 \text{ "}$$

$$\text{" ๗ " } = 4200 \text{ "}$$

$$\text{" ๘ " } = 4800 \text{ "}$$

$$\text{" ๙ " } = 5400 \text{ "}$$

$$\text{" ๑๐ " } = 6000 \text{ "}$$

$$\text{" ๑๑ " } = 6600 \text{ "}$$

$$\text{" ๑๒ " } = 7200 \text{ "}$$

คิดเป็นจำนวนสับประรดที่ต้องการดังนี้

$$\text{ที่กำลังการผลิต ๖๐๐ หนีบ/วัน ต้องใช้สับประรดสด } \frac{600}{22} = 27.3 \text{ ตัน}$$

ตารางที่ ๔-๑ กำลังผลิตสับปรดกระป๋องของโรงงานตัวอย่างที่ประสิทธิภาพ ๑๐๐ % ต่อวัน
สำหรับเครื่องจักรอัตโนมัติ จำนวน ๔ เครื่อง

ชั่วโมงการทำงานต่อวัน	กำลังผลิต ปริมาณสับปรดสดที่ต้องการแปรตามจำนวนเครื่องจักร									
	๑ เครื่อง		๒ เครื่อง		๓ เครื่อง		๔ เครื่อง		๕ เครื่อง	
	กำลังผลิต	สับปรด	กำลังผลิต	สับปรด	กำลังผลิต	สับปรด	กำลังผลิต	สับปรด	กำลังผลิต	สับปรด
8	2,400	109.1	4,800	218.2	7,200	327.3	9,600	436.4	12,000	545.5
9	2,700	122.7	5,400	245.5	8,100	368.2	10,800	490.9	13,500	613.6
10	3,000	136.4	6,000	272.7	9,000	409.1	12,000	545.5	15,000	681.8
11	3,300	150.0	6,600	300	9,900	450.0	13,200	600.00	16,500	750.0
12	3,600	163.6	7,200	327.3	10,800	490.9	14,400	654.6	18,000	818.2
13	3,900	177.3	7,800	354.6	11,700	531.8	15,600	709.1	19,500	886.2
14	4,200	190.9	8,400	381.8	12,600	572.7	16,800	763.6	21,000	954.6
15	4,500	204.6	9,000	409.1	13,500	613.7	18,000	818.2	22,500	1022.7
16	4,800	218.2	9,600	436.4	14,400	654.5	19,200	872.7	24,000	1090.9
17	5,100	231.8	10,200	463.4	15,300	695.5	20,400	927.3	25,500	1159.1
18	5,400	245.5	10,800	490.9	16,200	736.4	21,600	981.8	27,000	1227.3
19	5,700	259.1	11,400	518.2	17,100	777.3	22,800	1036.4	28,500	1295.5
20	6,000	272.7	12,000	545.5	18,000	818.2	24,000	1090.9	30,000	1363.6
21	6,300	286.4	12,600	572.7	18,900	859.1	25,200	1145.5	31,500	1431.8
22	6,600	300.0	13,200	600.0	19,800	900.0	26,400	1200.0	33,000	1500.0
23	6,900	313.6	13,800	627.3	20,700	940.9	27,600	1254.6	34,500	1568.2
24	7,200	327.6	14,400	654.3	21,600	981.8	28,800	1309.1	36,000	1636.4

๒.๒ การคิดกำลังการผลิตที่ประสิทธิภาพ ๘๐ %

กำลังผลิต	๑ เครื่อง	=	$24 \frac{\text{กระป๋อง}}{\text{นาที}} \times 60 \frac{\text{นาที}}{\text{ชั่วโมง}} \times 8 \frac{\text{ชั่วโมง}}{\text{วัน}} \times \frac{1}{24} \frac{\text{ปี}}{\text{กระป๋อง}}$	
		=	๔๘๐	ปี/วัน
กำลังผลิต	๒ เครื่อง	=	๙๖๐	"
"	๓ "	=	๑๔๔๐	"
"	๔ "	=	๑๙๒๐	"
"	๕ "	=	๒๔๐๐	"
"	๖ "	=	๒๘๘๐	"
"	๗ "	=	๓๓๖๐	"
"	๘ "	=	๓๘๔๐	"
"	๙ "	=	๔๓๒๐	"
"	๑๐ "	=	๔๘๐๐	"
"	๑๑ "	=	๕๒๘๐	"
"	๑๒ "	=	๕๗๖๐	"

คิดเป็นจำนวนสับปะรดที่ต้องการ ดังนี้

ที่กำลังการผลิต ๔๘๐ ปี/วัน ต้องใช้สับปะรดสด = $\frac{๔๘๐}{๒๒} = ๒๑.๘$ ตัน

การคิดคำนวณกำลังการผลิตนอกจากจะต้องแปรไปตามจำนวนเครื่องจักรแล้ว จะต้องแปรไปตามชั่วโมงการทำงานด้วย รายละเอียดกำลังการผลิตที่เปลี่ยนแปลงไปตามตัวแปรต่างๆ ดังแสดงในตารางที่ ๕ - ๓ และตารางที่ ๕ - ๔

ตารางที่ ๔-๒ กำลังผลิตลับประดกระเบื้องของโรงงานตัวอย่างที่ประสิทธิภาพ ๘๐ % ต่อวัน

สำหรับเครื่องจักรอัตโนมัติ จำนวน ๔ เครื่อง

ชั่วโมงการทำงานต่อวัน	กำลังผลิต : ปริมาณลับประดผลที่ต้องการแปรตามจำนวนเครื่องจักร									
	๑ เครื่อง		๒ เครื่อง		๓ เครื่อง		๔ เครื่อง		๕ เครื่อง	
	กำลังผลิต	ลับประด	กำลังผลิต	ลับประด	กำลังผลิต	ลับประด	กำลังผลิต	ลับประด	กำลังผลิต	ลับประด
8	1,920	87.3	3,840	174.5	5,760	261.8	7,680	349.1	9,600	436.3
9	2,160	98.2	4,320	196.3	6,480	294.5	8,640	392.7	10,800	490.5
10	2,400	109.1	4,800	218.2	7,200	327.3	9,600	436.3	12,000	545.4
11	2,640	120.0	5,280	240.0	7,920	360.0	10,560	480.0	13,200	600.0
12	2,880	130.9	5,760	261.8	8,640	392.7	11,520	523.6	14,400	654.5
13	3,120	141.8	6,240	283.6	9,360	425.4	12,480	567.3	15,000	709.1
14	3,360	152.7	6,720	305.4	10,080	458.2	13,440	610.9	16,800	736.6
15	3,600	163.6	7,200	327.3	10,800	490.9	14,400	654.5	18,000	818.2
16	3,840	174.5	7,680	349.1	11,520	523.6	15,360	698.2	19,200	872.7
17	4,080	185.4	8,160	370.9	12,240	556.4	16,320	741.8	20,400	927.3
18	4,320	196.4	8,640	392.7	12,960	589.1	17,280	785.4	21,600	981.8
19	4,560	207.3	9,120	414.5	13,680	621.8	18,240	829.1	22,800	1036.4
20	4,800	218.2	9,600	436.4	14,400	654.5	19,200	872.7	24,000	1090.9
21	5,040	229.1	10,080	458.2	15,120	687.3	20,160	916.4	25,200	1145.4
22	5,280	240.0	10,560	480.0	15,840	720.0	21,120	960.0	26,400	1200.0
23	5,520	250.1	11,040	501.8	16,560	752.7	22,080	1003.6	27,600	1254.5
24	5,760	261.8	11,520	523.6	17,280	785.4	23,040	1047.3	28,800	1309.1

กำลังผลิต : หีบมาตรฐาน (๑ หีบ = ๒๔ กระเบื้อง, กระเบื้องขนาด ๒๐ ออนซ์, ลับประด ๑ ดัน = ๒๒ หีบ)

ลับประด : ดัน

ตารางที่ ๔-๓. กำลังผลิตสับปรตกระเบื้องของโรงงานตัวอย่างที่ประสิทธิภาพ ๑๐๐ % ต่อวัน

สำหรับเครื่องจักรกึ่งอัตโนมัติ จำนวน ๑๒ เครื่อง

ชั่วโมงการทำงานต่อวัน	กำลังผลิต ปริมาณสับปรตที่ต้องการแปรตามจำนวนเครื่องจักร											
	๑ เครื่อง		๒ เครื่อง		๓ เครื่อง		๔ เครื่อง		๕ เครื่อง		๖ เครื่อง	
	กำลังผลิต	สับปรต	กำลังผลิต	สับปรต	กำลังผลิต	สับปรต	กำลังผลิต	สับปรต	กำลังผลิต	สับปรต	กำลังผลิต	สับปรต
8	600	27.2	1200	54.5	1800	81.8	2400	109.1	3000	136.4	3600	163.6
9	675	30.7	1350	61.4	2025	92.1	2700	122.7	3375	153.4	4050	184.1
10	750	34.1	1500	68.2	2250	102.3	3000	136.4	3750	170.5	4500	204.5
11	825	37.5	1650	75.0	2475	112.5	3300	150.0	4125	187.5	4950	225.0
12	900	41.0	1800	81.8	2700	122.7	3600	163.6	4500	204.5	5400	245.5
13	975	44.3	1950	88.6	2925	133.0	3900	177.3	4875	221.6	5850	265.9
14	1050	47.7	2100	95.4	3150	143.2	4200	190.9	5250	238.6	6300	286.4
15	1125	51.2	2250	102.3	3375	153.4	4500	204.5	5625	255.7	6750	306.8
16	1200	54.5	2400	109.1	3600	163.6	4800	218.2	6000	272.7	7200	327.3
17	1275	57.9	2550	115.9	3825	173.8	5100	231.8	6375	289.7	7650	347.7
18	1350	61.4	2700	122.7	4050	184.1	5400	245.5	6750	306.8	8100	368.2
19	1425	64.8	2850	129.5	4275	194.2	5700	259.1	7125	323.8	8550	388.6
20	1500	68.2	3000	136.4	4500	204.5	6000	272.7	7500	340.9	9000	409.1
21	1575	71.6	3150	143.2	4725	214.7	6300	286.4	7875	357.9	9450	429.5
22	1650	75.0	3300	150.0	4950	225.0	6600	300.0	8250	375.0	9900	450.0
23	1725	78.4	3450	156.8	5175	235.2	6900	313.6	8625	392.0	10350	470.5
24	1800	81.8	3600	163.6	5400	245.5	7200	327.3	9000	409.1	10800	490.9

ตารางที่ ๔-๔ กำลังผลิตสับปะรดกระป๋องของโรงงานตัวอย่างที่ประสิทธิภาพ ๘๐ % ต่อวัน

สำหรับเครื่องถึงอัตโนมัติ จำนวน ๑๒ เครื่อง

ชั่วโมงการทำงานต่อวัน	กำลังผลิต ปริมาณสับปะรดสดที่ตอกการแปรตามจำนวนเครื่องจักร											
	๑ เครื่อง		๒ เครื่อง		๓ เครื่อง		๔ เครื่อง		๕ เครื่อง		๖ เครื่อง	
	กำลังผลิต	สับปะรด	กำลังผลิต	สับปะรด	กำลังผลิต	สับปะรด	กำลังผลิต	สับปะรด	กำลังผลิต	สับปะรด	กำลังผลิต	สับปะรด
8	480	21.8	960	43.6	1440	65.4	1920	87.3	2400	109.1	2880	130.9
9	540	24.5	1080	49.1	1620	73.6	2160	98.2	2700	122.7	3240	147.3
10	600	27.3	1200	54.5	1800	81.8	2400	109.1	3000	136.4	3600	163.6
11	660	30.0	1320	60.0	1980	90.0	2640	120.0	3300	150.0	3960	180.0
12	720	32.7	1440	65.4	2160	98.2	2880	130.9	3600	163.6	4320	196.4
13	780	35.4	1560	70.9	2340	106.4	3120	141.8	3900	177.3	4680	212.7
14	840	38.2	1680	76.4	2520	114.5	3360	152.7	4200	190.9	5040	229.1
15	900	40.9	1800	81.8	2700	122.7	3600	163.6	4500	204.5	5400	245.4
16	960	43.6	1920	87.3	2880	130.9	3840	174.5	4800	218.2	5760	261.8
17	1020	46.4	2040	92.7	3060	139.1	4080	185.4	5100	231.8	6120	278.2
18	1080	49.1	2160	98.2	3240	147.3	4320	196.4	5400	245.5	6480	294.5
19	1140	51.8	2280	103.6	3420	155.4	4560	207.3	5700	259.1	6840	310.9
20	1200	54.5	2400	109.1	3600	163.6	4800	218.2	6000	272.7	7200	327.3
21	1260	57.3	2520	114.5	3780	171.8	5040	229.1	6300	286.4	7500	343.6
22	1320	60.0	2640	120.0	3960	180.0	5280	240.0	6600	300.0	7920	360.0
23	1380	62.7	2760	125.4	4140	188.2	5520	250.9	6900	313.6	8280	376.4
24	1440	65.4	2880	130.9	4320	196.4	5760	261.8	7200	327.3	8640	392.7

ตารางที่ ๕-๔ กำลังผลิตสับประรดกระป๋องของโรงงานตัวอย่างที่ประสิทธิภาพ ๘๐ % ต่อวัน

ชั่วโมงการทำงานต่อวัน	กำลังผลิต ปริมาณสับประรดสดที่ต้องการแปรตามจำนวนเครื่องจักร											
	๗ เครื่อง		๘ เครื่อง		๙ เครื่อง		๑๐ เครื่อง		๑๑ เครื่อง		๑๒ เครื่อง	
	กำลังผลิต	สับประรด	กำลังผลิต	สับประรด	กำลังผลิต	สับประรด	กำลังผลิต	สับประรด	กำลังผลิต	สับประรด	กำลังผลิต	สับประรด
8	3360	152.8	3840	174.5	4320	196.4	4800	218.2	5280	240.0	5760	261.8
9	3780	171.8	4320	196.4	4860	220.9	5400	245.5	5940	270.0	6480	294.5
10	4200	190.9	4800	218.2	5400	245.4	6000	272.7	6600	300.0	7200	327.3
11	4620	210.0	5280	240.0	5940	270.0	6600	300.0	7260	330.0	7920	360.0
12	5040	229.1	5760	261.8	6480	294.5	7200	327.3	7920	360.0	8640	392.7
13	5460	248.2	6240	282.6	7020	319.1	7800	354.5	8580	390.0	9360	425.4
14	5880	267.2	6720	305.4	7560	343.6	8400	381.8	9240	420.0	10080	458.2
15	6300	286.4	7200	327.2	8100	368.2	9000	409.1	9900	450.0	10800	490.9
16	6720	305.4	7680	349.1	8640	392.7	9600	436.4	10560	480.0	11520	523.6
17	7140	324.5	8160	370.9	9180	417.3	10200	463.6	11220	510.0	12240	556.4
18	7560	343.6	8640	392.7	9720	441.8	10800	490.9	11880	540.0	12960	589.1
19	7980	362.8	9120	414.5	10260	466.4	11400	518.2	12540	570.0	13680	621.8
20	8400	381.8	9600	436.4	10800	490.9	12000	545.4	13200	600.0	14400	654.5
21	8820	400.9	10080	458.2	11340	515.4	12600	572.4	13860	630.0	15120	687.3
22	9240	420.0	10560	480.0	11880	540.0	13200	600.0	14520	660.0	15840	720.0
23	9660	439.1	11040	501.8	12420	564.5	13800	627.3	15180	690.0	16560	752.7
24	10080	458.2	11520	523.6	12960	589.1	14400	654.5	15840	720.0	17280	785.4

๓. การคิดคำนวณกำลังการผลิตของเครื่อง Seamer

- จำนวน ๑ เครื่อง
- กำลังผลิต ๓๐ กระป๋อง/นาที
- สำหรับปิดฝากระป๋องขนาด ๑๐๘ ออนซ์
- ๑ ทีบ บรรจุ ๖ กระป๋อง
- สับประคด ๑ ตัน แปรรูปเป็นสับประคดกระป๋อง ๓๖ ทีบ

๓.๑ การคิดคำนวณกำลังการผลิตที่ประสิทธิภาพ ๑๐๐ %

$$\begin{aligned} \text{กำลังผลิต ๑ เครื่อง} &= 30 \frac{\text{กระป๋อง}}{\text{นาที}} \times 60 \frac{\text{นาที}}{\text{ชั่วโมง}} \times ๘ \frac{\text{ชั่วโมง}}{\text{วัน}} \times \frac{๑}{๖} \frac{\text{ทีบ}}{\text{กระป๋อง}} \\ &= ๒๔๐๐ \quad \text{ทีบ/วัน} \end{aligned}$$

$$\text{กำลังผลิต } ๒๔๐๐ \text{ ทีบ/วัน} \text{ ต้องใช้สับประคด} = \frac{๒๔๐๐}{๓๖} = ๖๖.๖ \text{ ตัน}$$

๓.๒ การคิดคำนวณกำลังการผลิตที่ประสิทธิภาพ ๘๐ %

$$\begin{aligned} \text{กำลังผลิต ๑ เครื่อง} &= ๒๔ \frac{\text{กระป๋อง}}{\text{นาที}} \times ๖๐ \frac{\text{นาที}}{\text{ชม.}} \times ๘ \frac{\text{ชั่วโมง}}{\text{วัน}} \times \frac{๑}{๖} \frac{\text{ทีบ}}{\text{กระป๋อง}} \\ &= ๑๙๒๐ \quad \text{ทีบ/วัน} \end{aligned}$$

$$\text{กำลังผลิต } ๑๙๒๐ \text{ ทีบ/วัน} \text{ ต้องใช้สับประคด} = \frac{๑๙๒๐}{๓๖} = ๕๓.๓ \text{ ตัน}$$

การคิดคำนวณกำลังการผลิต และปริมาณสับประคดที่ต้องการแต่ละวัน จะแปรไปตามจำนวนเครื่องจักร และชั่วโมงการทำงาน รายละเอียดดังแสดงในตารางที่ ๕ - ๕ และตารางที่ ๕ - ๖

จากตารางที่ ๕-๒ ๕-๔, ๕-๖ ก็จะเป็นแผนการผลิตอย่างดีที่โรงงานสามารถเลือกกำลังการผลิตได้เหมาะสมกับปริมาณวัตถุดิบที่มีอยู่ และสามารถที่จะวางแผนทางด้านเครื่องจักร และแรงงานได้สำหรับแผนการผลิตของแต่ละวัน ที่กำลังผลิต ๘๐ %

ตารางที่ ๔-๕ กำลังผลิตสับปรดกระป๋องของโรงงานตัวอย่างที่ประสิทธิภาพ
๑๐๐ % ต่อวัน สำหรับเครื่องจักรกึ่งอัตโนมัติ จำนวน ๑ เครื่อง
บรรจุกระป๋องขนาด ๑๐๘ ออนซ์

ชั่วโมงการ ทำงานต่อวัน	กำลังผลิต หีบ	สับปรด ตัน
8	2400	109.1
9	2700	122.7
10	3000	136.4
11	3300	150.0
12	3600	163.6
13	3900	177.3
14	4200	190.9
15	4500	204.6
16	4800	218.2
17	5100	231.8
18	5400	245.5
19	5700	259.1
20	6000	272.7
21	6300	286.4
22	6600	300.0
23	6900	313.6
24	7200	327.6

กำลังผลิต : หีบ (๑ หีบ = ๖ กระป๋อง, สับปรด ๑ ตัน = ๓๖ หีบ)

สับปรด : ตัน

ตารางที่ ๕-๖ กำลังผลิตสับปรดกระป๋องของโรงงานตัวอย่างที่ประสิทธิภาพ ๘๐ %
ต่อวัน สำหรับเครื่องจักรกึ่งอัตโนมัติ จำนวน ๑ เครื่อง บรรจุกระป๋อง
ขนาด ๑๐๘ ออนซ์

ชั่วโมงการ ทำงานต่อวัน	กำลังผลิต หีบ	สับปรด ตัน
8	1920	53.3
9	2160	60.0
10	2400	66.6
11	2640	73.3
12	2880	80.0
13	3120	86.6
14	3360	93.3
15	3600	100.0
16	3840	106.6
17	4080	113.3
18	4320	120.0
19	4560	126.3
20	4800	133.3
21	5040	140.0
22	5280	146.6
23	5520	153.3
24	5760	160.0

ค. ช่วงเวลาทำการผลิต

ช่วงเวลาที่โรงงานตัวอย่างทำการผลิตสับประดกระป๋อง และน้ำสับประดเป็น เวลา ประมาณ ๑๑ เดือน ต่อปี โดยเริ่มทำการผลิตตั้งแต่กลางเดือนพฤศจิกายน - กันยายน ในแต่ละปีทำการผลิตประมาณ ๒๒๐ - ๒๔๐ วัน ขึ้นอยู่กับปริมาณวัตถุดิบ สำหรับปี ๒๕๒๓ โรงงานตัวอย่างทำการผลิตประมาณ ๒๓๒ วัน สำหรับเวลาทำงานปกติ ๘ ชั่วโมงต่อวัน แต่โรงงานสามารถทำงานได้ตลอด ๒๔ ชั่วโมง ทั้งนี้ก็ขึ้นอยู่กับจำนวนวัตถุดิบ การทำงาน จะเริ่มประมาณ ๗.๐๐ น. รายละเอียดวันที่ทำงานปกติ วันที่ทำงานตลอดจนเวลาในการที่ งานดังแสดงในตารางที่ ๕ - ๗

ตารางที่ ๕ - ๗ จำนวนวันที่สามารถทำการผลิตสับประดกระป๋องในแต่ละเดือนของ โรงงานตัวอย่าง (ปี ๒๕๒๓)

เดือน	วันทำงานปกติ (วัน)	เวลาทำงาน (ชม.)		วันทำงานจริง (วัน)	เวลาทำงาน (ชม.)	
		ปกติ	พิเศษ		ปกติ	พิเศษ
พฤศจิกายน	25	200	350	12	96	168
ธันวาคม	24	192	336	23	184	322
มกราคม	26	208	364	20	160	280
กุมภาพันธ์	25	200	350	20	160	280
มีนาคม	25	200	350	25	200	350
เมษายน	23	184	336	20	160	280
พฤษภาคม	24	192	336	24	192	336
มิถุนายน	25	200	350	18	144	252
กรกฎาคม	25	200	350	20	160	280
สิงหาคม	25	200	350	25	200	350
กันยายน	26	208	350	25	200	350
ตุลาคม	-	-	-	-	-	-

ที่มา : โรงงานตัวอย่าง

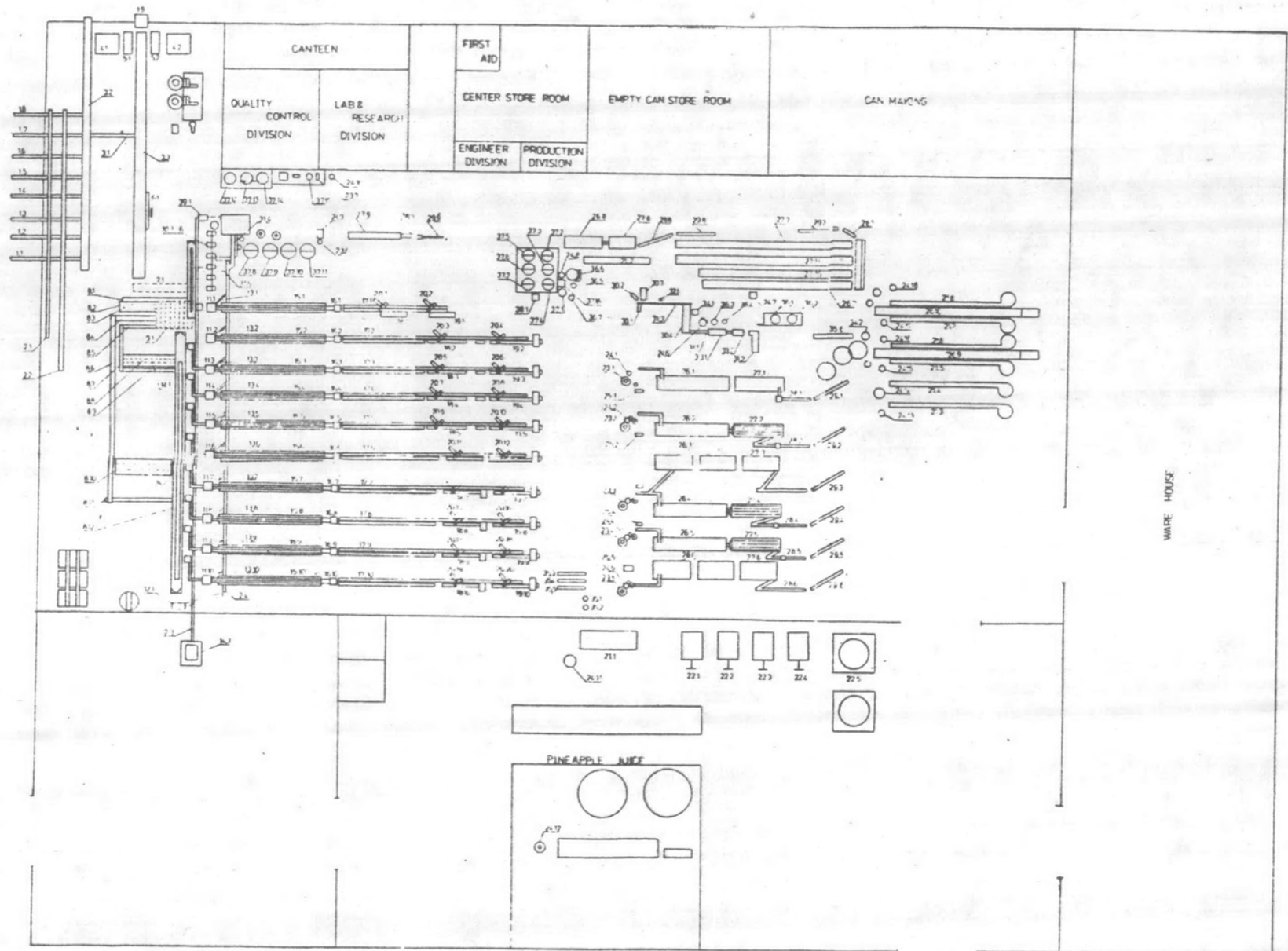
๕.๒ เครื่องจักรและอุปกรณ์ในสายงานการผลิต

ตามแผนผังโรงงานปัจจุบันของโรงงานตัวอย่าง ในรูปที่ ๕.๔๖ ได้แสดงรายชื่อเครื่องจักรและอุปกรณ์ ซึ่งสามารถอธิบายแยกตามขั้นตอนกรรมวิธีการผลิตได้ดังนี้

๕.๒.๑ เครื่องจักรและอุปกรณ์ที่ใช้ในการเตรียมวัตถุดิบ

เนื่องจากโรงงานนี้ทำการผลิตเฉพาะสับปะรด และน้ำสับปะรดกระป๋อง ดังนั้นเครื่องจักรและอุปกรณ์ที่ใช้ในการเตรียมวัตถุดิบให้อยู่ในรูปที่พร้อมที่จะนำไปบรรจุกระป๋องนั้นได้แก่

สายพานลำเลียง เพื่อรับสับปะรดจากรถ	๔ ชุด
สายพานลำเลียง สับปะรดเสีย	๑ ชุด
สายพานลำเลียง สับปะรดเพื่อนำเข้าเครื่องล้าง	๑ ชุด
เครื่องล้างสับปะรด	๑ ชุด
เครื่องคัดขนาด	๑ ชุด
สายพานลำเลียงสับปะรดขนาดต่างๆ	๑ ชุด
เครื่องปอกเปลือกและเจาะแกนแบบอัตโนมัติ	๘ เครื่อง
เครื่องปอกเปลือกและเจาะแกนแบบกึ่งอัตโนมัติ	๔ เครื่อง
สายพานลำเลียงสับปะรด	๑ ชุด
Trimming Table	๑๐ ชุด
เครื่องหั่นแว่น	๑๐ ชุด
Packing Table	๑๐ ชุด
Segmentor	๒๐ ชุด
สายพานลำเลียงเศษเนื้อสับปะรด	๑ ชุด
เครื่องคั้นน้ำสับปะรด	๒ เครื่อง
ถังสำหรับบรรจุน้ำสับปะรด	๖ ถัง



รูปที่ ๕.๑๖ แสดงแผนผังโรงงาน

1.1-1.9	สายพานลำเลียง	33.1-33.2	Thermobreak
2.1-2.4	สายพานลำเลียง	34.1-34.2	เครื่องบีบเครื่องหมาย
3.1-3.3	สายพานลำเลียง	35.1-35.6	เครื่องล้างกระป๋อง
4.1-4.2	Hydraulic Dump	36.1-36.7	Kettle
5.1-5.2	สายพานไม้ลำเลียงสับปะรด	37.1 37.7	Syrup Tank
6.1	Centrifugal Pump	37.8-37.16	Pineapple juice tank
7.1	Washer	38.1-38.7	Syrup pump
8.1-8.11	สายพานลำเลียงลง Grager	39.1	Screw Extractor
9.1	Grader		
10.1-10.6	Semi-Auto Peeler & Corer		
11.1-11.10	Ginaca		
12.1	Blower		
13.1-13.10	Screw convayor		
14.1-14.3	ถังเก็บวัตถุดิบ		
15.1-15.10	Trimming table		
16.1-16.10	Slicer		
17.1-17.10	Packing table		
18.1-18.10	packing table		
19.1-19.10	packing table		
20.1-20.20	Segmenter		
21.1-21.8	Exhausting Box		
22.1-22.4	Horizontal Retort		
22.5-22.6	Vertical Retort		
23.1-25.6	Syruper		
24.1-24.18	Seamer		
25.1-25.5	Aacuum Pump		
26.1-26.10	Cooker		
27.1-27.9	Cooler		
27.10-27.11	Cooler No. 10		
28.1-28.9	Can Dryer		
29.1-29.9	สายพานจัดกระป๋อง		
30.1-30.4	สายพานคัดเลือกเศษ		
31.1-31.3	Screw convayor.		
32.1	Crusher		

เครื่องแยกน้ำและกากสับปรด	๑ ชุด
เครื่องตีปั่น	๒ ชุด
เครื่องอมสับปรดตีปั่น	๑ ชุด
ถังผสมน้ำเชื่อม	๒ ถัง
ถังเก็บน้ำเชื่อม	๖ ถัง
Syrup Pump	๘ เครื่อง
Syrup Filter	๘ เครื่อง
เครื่องล้างกระป๋อง	๔ เครื่อง

๕.๒.๒ เครื่องจักรและอุปกรณ์ที่ใช้ในการบรรจุ

ในขั้นตอนการบรรจุนี้ขอล่าแยกออกเป็น ๒ ส่วนคือ

ก. ขั้นตอนการบรรจุเนื้อสับปรดลงกระป๋อง ซึ่งการบรรจุก็ขึ้นอยู่กับชนิดของผลิตภัณฑ์ แต่ทั้งนี้ก็อาศัยแรงงานคนเป็นหลักโดยมีอุปกรณ์ช่วยดังนี้

๑. Packing table	๒๑ ชุด
๒. ถาดบรรจุ	๒๑ ชุด
๓. ช้อนบรรจุ	๒๑ ชุด

ข. ขั้นตอนการบรรจุน้ำเชื่อม เครื่องจักรและอุปกรณ์การบรรจุน้ำเชื่อมลงกระป๋อง มีอยู่ ๒ ลักษณะคือ

๑. การเติมน้ำเชื่อมด้วยวิธีใช้ความร้อนไล่อากาศ มีเครื่องจักรและอุปกรณ์ดังนี้	
๑.๑ Turning Table	๖ ชุด
๑.๒ ถังเก็บน้ำเชื่อม	๖ ถัง
๑.๓ หัวสเปร์ย	๖ ชุด
๒. การเติมน้ำเชื่อมด้วยวิธีสุญญากาศ มีเครื่องจักรและอุปกรณ์ดังนี้	
๒.๑ Vacuum pump	๖ เครื่อง
๒.๒ Syrupe	๖ เครื่อง

๕.๒.๓. เครื่องจักรและอุปกรณ์ไล่อากาศ และปิดฝากระป๋อง

ในขั้นตอนนี้การไล่อากาศสามารถทำได้ ๒ ลักษณะดังนี้

ก. การไล่อากาศโดยใช้ความร้อน หลังจากทำการไล่อากาศเสร็จแล้วก็ทำการปิดฝากระป๋องทันที โดยมีเครื่องจักรและอุปกรณ์ดังนี้

1. Exhausting Box	8 เครื่อง
2. Automatic Seamer	1 ชุด
3. Semi-Automatic Seamer	12 ชุด

ข. การไล่อากาศโดยใช้ระบบสูญญากาศ ซึ่งเครื่องจักรและอุปกรณ์ชุดนี้ทำหน้าที่ไล่อากาศออก, เติมน้ำเชื่อม และปิดฝา อย่างสมบูรณ์ เครื่องจักรชนิดนี้เรียกว่า Syrupep มีอยู่ ๖ ชุด

๕.๒.๔ เครื่องจักรและอุปกรณ์ที่ใช้ในการฆ่าเชื้อด้วยความร้อน

โรงงานตัวอย่างมีหม้อฆ่าเชื้อด้วยไอน้ำ ซึ่งอาศัยไอน้ำจากหม้อน้ำ จำนวน ๒ เครื่อง ซึ่งหม้อฆ่าเชื้อของโรงงานมีดังนี้

Continuous Rotary Cooker and Cooler	6 เครื่อง
Horizontal Retort	4 เครื่อง
Vertical Retort	2 เครื่อง
Continous Cooker and Cooler	2 เครื่อง

๔.๒.๕ เครื่องจักรและอุปกรณ์ที่ใช้ทำกระป๋อง เย็น

กระบวนการทำให้กระป๋อง เย็นของโรงงานตัวอย่าง หลังจากที่ผ่านมาขั้นตอนการฆ่า
เชื้อด้วยความร้อนแล้วนั้นมีอยู่ ๒ ลักษณะ โดยขึ้นอยู่กับหม้อฆ่าเชื้อ กล่าวคือ

๑. การฆ่าเชื้อโดยใช้ Continuous Cooker and Cooler กรณีนี้ ผลไม้กระป๋อง
หลังจากผ่านการฆ่าเชื้อแล้วก็จะเข้า Cooler อันเป็นอุปกรณ์ชุดเดียวกัน ซึ่งมีอยู่ด้วยกัน ๔ ชุด

๒. การฆ่าเชื้อโดยใช้ Retort ทั้งแบบแนวตั้งและแนวนอน จะต้องมี Cooler
ต่างหาก ซึ่งมีอยู่ด้วยกัน ๔ ชุด

๔.๒.๖ เครื่องจักรและอุปกรณ์ที่ใช้ในการทำความสะอาดกระป๋องและปิดฉลาก

Air Blast Dryer.

7 ชุด

เครื่องปิดฉลาก

4 เครื่อง

เครื่องปิดกล่อง

3 เครื่อง

นอกจาก เครื่องจักรและอุปกรณ์ที่ใช้ในขั้นตอนการผลิตต่างๆแล้ว ยังมีอุปกรณ์ช่วย
และสนับสนุนการผลิตอื่นๆ เช่น มีดตัดแต่ง, ถังทำจากเหล็กไร้สนิม, ถาดใส่ของ ถาดวางกระ-
ป๋อง ถังเหล็กใส่กระป๋อง เพื่อนำไปฆ่าเชื้อในหม้อฆ่าเชื้อ เป็นต้น นอกจากนี้ก็ยังมีอุปกรณ์ขน
ถ่ายวัสดุพวกกรด เชื้อ, รอกยก, รถยก ส่วนการเก็บวัตถุดิบที่แปรรูปในขั้นตอนการเตรียมวัตถุดิบ
นั้น ทางโรงงานมีตู้อบไอน้ำมีอยู่ ๒ ตู้

๕.๓ การเปรียบเทียบเครื่องจักรและอุปกรณ์การผลิตสับปรดกระป๋องกับการผลิตฝักและผลไม้ชนิดอื่นๆ

ในขั้นตอนนี้ จะทำการสรุปเปรียบเทียบ เครื่องจักรและอุปกรณ์สำหรับการผลิตสับปรดกระป๋อง ซึ่งเป็นโรงงานตัวอย่างในแต่ละขั้นตอน เพื่อเปรียบเทียบดูว่า เครื่องจักรสำหรับการผลิตสับปรดกระป๋องนั้น สามารถใช้ผลิตฝักและผลไม้ชนิดอื่นๆ ได้ในขั้นตอนใดบ้าง ดังได้กล่าวรายละเอียดของเครื่องจักรและอุปกรณ์สำหรับการผลิตฝักและผลไม้แต่ละชนิด ในตอนต้นแล้วผลสรุปดังแสดงในตารางที่ ๕ - ๘

เครื่องจักรและอุปกรณ์การผลิตสับปรดกระป๋อง

๑. เครื่องและอุปกรณ์การเตรียมวัตถุดิบ
 - ๑.๑ เครื่องปอกและเจาะแกนสับปรด
 - ๑.๒ เครื่องตัดแว่น
 - ๑.๓ Trimming Table
 - ๑.๔ Packing Table
 - ๑.๕ เครื่องหันสับปรดรูปลิ่ม
 - ๑.๖ เครื่องหันสับปรดทรงลูกเต๋า
 - ๑.๗ เครื่องตีปั่น
 - ๑.๘ เครื่องคั้นน้ำ
 - ๑.๙ ถังบรรจุน้ำสับปรด
๒. เครื่องจักรและอุปกรณ์การบรรจุสับปรด
 - ๒.๑ Packing Table
 - ๒.๒ เครื่องชั่งน้ำหนัก
 - ๒.๓ Turning Table
 - ๒.๔ Syrup tank
 - ๒.๕ Syrup pump
 - ๒.๖ Syrup mixer

๓. เครื่องจักรและอุปกรณ์การไล่อากาศ
 - ๓.๑ Exhausting Box
 - ๓.๒ Seamers
 - ๓.๓ Syruper
๔. เครื่องจักรและอุปกรณ์สำหรับการฆ่าเชื้อ
 - ๔.๑ Retort
 - ๔.๒ Automatic Cooker & Cooler
๕. เครื่องจักรและอุปกรณ์ทำความสะอาดและปิดฉลาก
 - ๕.๑ Chain Style cooling pool
 - ๕.๒ Cooler
๖. เครื่องจักรและอุปกรณ์ทำความสะอาดและปิดฉลาก
 - ๖.๑ เครื่อง เป่าลมให้กระป๋องแห้ง
 - ๖.๒ เครื่องขัดทำความสะอาดกระป๋อง
 - ๖.๓ เครื่องปิดฉลากกระป๋อง

เครื่องจักรและอุปกรณ์ดังกล่าว เมื่อเปรียบเทียบกับเครื่องจักรและอุปกรณ์การผลิตผลไม้ชนิดอื่นๆ ดังในตารางที่ ๕ - ๘ สรุปได้ว่า เครื่องจักรและอุปกรณ์ตั้งแต่ขั้นตอนที่ ๒ คือ การบรรจุ การไล่อากาศ การปิดฝา การฆ่าเชื้อ การทำให้กระป๋องเย็น และการปิดฉลาก อันเป็นอุปกรณ์หลัก และการลงทุนสูงสามารถใช้ร่วมกันได้หมด เพียงแต่ปรับแต่งเกี่ยวกับอุณหภูมิให้เหมาะสมกับผลไม้ในแต่ละชนิดเท่านั้น เครื่องจักรและอุปกรณ์ที่แตกต่างกันก็เฉพาะในขั้นตอนที่ ๑ คือ ขั้นตอนการเตรียมวัตถุดิบ ซึ่งการเตรียมวัตถุดิบของผลไม้แต่ละชนิดก็แตกต่างกัน ดังรายละเอียดในตารางที่ ๕-๘ แต่ก็เป็นการลงทุนที่ต่ำกว่า เพราะอุปกรณ์การเตรียมวัตถุดิบเป็นอุปกรณ์ง่ายส่วนใหญ่สามารถทำได้ภายในประเทศ

ตารางที่ ๕-๘ ความสัมพันธ์ของเครื่องจักรและอุปกรณ์กับผลิตภัณฑ์ผักและผลไม้กระป๋องชนิดต่าง ๆ

ผลิตภัณฑ์																หมายเหตุ						
	เครื่องจักรและอุปกรณ์	๑. สับปรด	๒. เจาะ	๓. เจาะสอดไส้	๔. ลำไย	๕. สิ้นซ์	๖. มะม่วง	๗. ก้วย	๘. มะละกอ	๙. Mixed Fruits	๑๐. ท่อไม้แดง	๑๑. ขาวโพตอน	๑๒. เห็ด	๑๓. ถั่วลิสงเตา	๑๔. ท่อไม้ฝรั่ง	๑๕. น้ำสับปรด	๑๖. น้ำส้ม	๑๗. น้ำมะม่วง	๑๘. น้ำมะเชือกเทศ	เครื่องจักรที่มีอยู่แล้ว	เครื่องจักรที่ต้องลงทุนเพิ่ม	
เครื่องจักรและอุปกรณ์การเตรียมวัตถุดิบ																						
๑. เครื่องปอกเปลือกและเจาะแกนสับปรด	✓														✓						✓	
๒. เครื่องคัดแก้ว	✓															✓					✓	
๓. Trimming Table	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓		✓	
๔. Packing table	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓		✓	
๕. เครื่องทึนสับปรดรูปสี่	✓														✓						✓	
๖. เครื่องทึนสับปรดทรงลูกเต๋า	✓								✓						✓						✓	
๗. เครื่องตีเน้	✓														✓		✓	✓			✓	
๘. เครื่องคั้นน้ำสับปรด															✓	✓	✓	✓			✓	
๙. ถังบรรจุน้ำสับปรด															✓	✓	✓	✓			✓	
๑๐. ถังแช่กรดมะนาว		✓	✓	✓	✓		✓		✓												✓	
๑๑. ถังแช่ CaCl ₂		✓	✓	✓	✓			✓	✓												✓	
๑๒. ถังแช่ NaOH									✓				✓								✓	
๑๓. Washing & stocking tank												✓	✓									✓
๑๔. High pressur spraying Washer												✓										✓
๑๕. Rotary Blancher												✓	✓									✓
๑๖. Rotary Cooler												✓	✓									✓
๑๗. Mushroom Grader												✓										✓
๑๘. Mushroom Slicer												✓										✓
๑๙. Longan grader				✓																		✓
๒๐. Continuous Blancher & cooler														✓								✓
๒๑. เครื่องคั้นหน่อไม้										✓												✓
๒๒. หม้อคั้นหน่อไม้										✓												✓
๒๓. ห้องเย็น		✓	✓	✓	✓																	✓

ตารางที่ ๕-๕ แสดงความสัมพันธ์ของเครื่องจักรและอุปกรณ์กับผลิตภัณฑ์ผักและผลไม้กระป๋อง

ผลิตภัณฑ์	๑. สับปะรด	๒. เงาะ	๓. เงาะสดคั้น	๔. ลำไย	๕. สับปะรด	๖. มะม่วง	๗. กล้วย	๘. มะละกอ	๙. Mixed Fruits	๑๐. หน่อไม้ฝรั่ง	๑๑. ขมิ้น	๑๒. เห็ด	๑๓. ถั่วลิสง	๑๔. หน่อไม้ฝรั่ง	๑๕. น้ำสับปะรด	๑๖. น้ำส้ม	๑๗. น้ำมะม่วง	๑๘. น้ำมะเขือเทศ	หมายเหตุ			
																			เครื่องจักรที่มีอยู่แล้ว	เครื่องจักรที่ต้องลงทุนเพิ่ม		
เครื่องจักรและอุปกรณ์การบรรจุ																						
๑. Packing table	✓																				✓	
๒. เครื่องชั่งน้ำหนัก	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓							✓	
๓. Turning table	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓		✓	
๔. Syrup tank	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓						✓	✓	✓	✓			✓	
๕. Syrup pump	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓						✓	✓	✓	✓			✓	
๖. Syrup mixer	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓												✓	
๗. ถังน้ำเกลือ									✓	✓	✓	✓	✓	✓							✓	
๘. ฝักน้ำเกลือ									✓	✓	✓	✓	✓	✓							✓	
๙. ถังผสมน้ำเกลือ									✓	✓	✓	✓	✓	✓							✓	
เครื่องจักรและอุปกรณ์การไล่อากาศ																						
๑. Exhausting Box	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓			✓	
๒. Seamer	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓			✓	
๓. Syruper	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓			✓	
เครื่องจักรและอุปกรณ์การฆ่าเชื้อ																						
๑. Relort	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓			✓	
๒. Automatic-Cooker & Cooler	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓							✓	✓	✓	✓			✓	
เครื่องจักรและอุปกรณ์การทำให้กระป๋องเย็น																						
๑. Chain Style Cooling Pool	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓			✓	
๒. Cooler	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓							✓	✓	✓	✓			✓	
เครื่องจักรและอุปกรณ์การปิดฉลาก																						
๑. เครื่องทำความสะอาดกระป๋อง	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓			✓	
๒. เครื่องปิดฉลาก	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓			✓	

๕.๔ การวิเคราะห์การดำเนินการและวางแผนการผลิตสับประรดกระป๋อง

ปัจจุบันโรงงานตัวอย่างทำการผลิตสับประรดกระป๋อง เป็นผลิตภัณฑ์หลักและผลิตน้ำสับประรดกระป๋องเป็นผลิตภัณฑ์ผลพลอยได้ ซึ่งผลิตภัณฑ์ดังกล่าวอาศัยจากวัตถุดิบหลัก เพียง ๒ ชนิดคือ สับประรด และน้ำตาล สำหรับการจัดหาน้ำตาลนั้น ในที่นี้จะไม่ขอกล่าวรายละเอียด เนื่องจากน้ำตาลเป็นผลผลิตจากอุตสาหกรรม มีจำหน่ายตลอดปี และการจัดซื้อของโรงงานก็โดยการทำสัญญาซื้อจากโรงงานน้ำตาลโดยตรง ส่วนการจัดหาสับประรดโรงงานจะรับซื้อสับประรดจากชาวไร่ พ่อค้าคนกลาง และสหกรณ์ นอกจากนั้น ก็ได้จากไร่สับประรดของโรงงานเอง ซึ่งรายละเอียดการจัดหาสับประรดดังกล่าวแล้วในบทที่ ๓

อย่างไรก็ตามก่อนที่จะเริ่มดำเนินการจัดหารวัตถุดิบในปริมาณเท่าไรนั้น จำเป็นที่จะต้องทราบก่อนว่า โรงงานมีความสามารถหรือกำลังผลิตมากน้อยเพียงใด ทั้งนี้ เพื่อให้การวางแผนการผลิตได้ถูกต้อง และสอดคล้องกัน

๕.๔.๑ กำลังผลิตสับประรดกระป๋องของโรงงานตัวอย่าง

กำลังผลิตเต็มที่ของโรงงานตัวอย่างที่แจ้งต่อกระทรวงอุตสาหกรรม ๑๐๐,๐๐๐ ตัน/ปี หรือประมาณ ๒,๒๐๐,๐๐๐ ตีบมาตรฐาน แต่ปัจจุบันโรงงานไม่สามารถผลิตได้เต็มกำลังผลิต ทั้งนี้ก็เนื่องจากว่า โรงงานต้องอาศัยวัตถุดิบที่ได้จากผลิตผลทางการเกษตร ที่ให้ผลผลิตในแต่ละปีไม่แน่นอน ขึ้นอยู่กับสภาพดินฟ้าอากาศที่จะอำนวยในแต่ละปี ดังนั้น โรงงานจึงไม่สามารถที่จะกำหนดปริมาณความต้องการวัตถุดิบคือ สับประรด ตามเป้าหมายได้ นอกจากนั้น ในปีหนึ่งๆ โรงงานสามารถทำการผลิตสับประรดกระป๋องได้ประมาณ ๒๒๐ - ๒๔๐ วัน เท่านั้น สาเหตุเนื่องจากสับประรดเป็นพืชไร่ที่ให้ผลผลิตเป็นฤดูกาล ซึ่งช่วงเวลาที่มีสับประรดมากที่สุดราว เดือนพฤศจิกายน - มกราคม และเมษายน - มิถุนายน ในช่วงเวลาดังกล่าว ปริมาณสับประรดมีมากเกินไปที่โรงงานจะสามารถทำการผลิตได้ทัน และสับประรดที่แก่เต็มที่ก็เก็บได้ประมาณ ๓ - ๔ วัน ขณะเดียวกันในช่วงเวลาอื่นๆ ปริมาณสับประรดก็มีน้อยเกินไป ไม่คุ้มกับค่าใช้จ่ายในการผลิต ดังเช่นในช่วงเดือน ตุลาคมถึงประมาณต้นเดือนพฤศจิกายน เป็นช่วงที่โรงงานหยุดทำการผลิต แม้ว่าปัจจุบันเทคโนโลยีของการปลูกสับประรดจะก้าวหน้าไปบ้าง

ก็ตาม ในการที่จะใช้สารเคมีบังคับให้สับปะรดออกผลในช่วงนอกฤดูกาล แต่ปริมาณก็ยังไม่เพียงพอ และคุณภาพของสับปะรดก็ยังไม่ดีเท่าที่ควร

ปัญหาอีกประการหนึ่งเกี่ยวกับวัตถุดิบสับปะรด ก็คือ สับปะรดเป็นพืชไร่ซึ่งมีอายุการให้ผลผลิตประมาณ ๓ - ๕ ปี ดังนั้น ในพื้นที่ทำการเพาะปลูกเกษตรกรสามารถใช้ปลูกพืชไร่ชนิดอื่นๆ ได้ด้วย เช่นว่าในบางปีที่ราคาสับปะรดตกต่ำ เกษตรกรก็จะเลิกปลูกสับปะรด แล้วไปปลูกพืชอื่นๆ แทน เช่น ทำไร่อ้อย, มันสำปะหลัง หรือข้าวโพดแทน จึงทำให้เกิดการขาดแคลนสับปะรด เมื่อเกิดการขาดแคลนราคาสับปะรดก็จะสูงขึ้น พอราคาสับปะรดสูงขึ้น เกษตรกรก็จะหันมาปลูกสับปะรดกันอีก พอถึงฤดูกาลก็ต้องประสบภาวะล้นตลาด ทำให้ราคาสับปะรดตกต่ำ ซึ่งเป็นปัญหาที่มีกจะวากวนอยู่เสมอ ซึ่งรายละเอียดดังกล่าวแล้วในบทที่ ๓ นอกจากนี้ ปัญหาทางด้านตลาดก็เป็นข้อจำกัดขั้นหนึ่งทางด้านกำลังผลิตของโรงงานตัวอย่าง

ด้วยเหตุผลดังกล่าวอันเป็นข้อจำกัดของกำลังผลิต ทำให้โรงงานไม่สามารถทำการผลิตได้เต็มความสามารถ อย่างไรก็ตาม ข้อมูลปริมาณการผลิตสับปะรดกระป๋องของโรงงานตัวอย่างจากที่ผ่านมามีแสดงในตารางที่ ๕ - ๔ เมื่อเปรียบเทียบกับกำลังผลิตเต็มที่แล้วจะเห็นว่า การใช้เครื่องจักรให้เป็นประโยชน์ ยังไม่มีประสิทธิภาพนัก

ตารางที่ ๕-๔ แสดงกำลังผลิตของโรงงานตัวอย่างกับกำลังผลิตจริงในแต่ละปี

ปี	กำลังผลิต เต็มที่ หีบ	ผลผลิตจริง หีบ	ประสิทธิภาพการใช้เครื่องจักร
2518	2,200,000	800,000	36.4
2519	2,200,000	1,000,000	45.5
2520	2,200,000	1,300,000	59.1
2521	2,200,000	1,600,000	72.7
2522	2,200,000	1,300,000	59.1
2523	2,200,000	1,400,000	63.6

ที่มา : โรงงานตัวอย่าง

๔.๔.๒ การดำเนินการและวางแผนการผลิตของโรงงานตัวอย่าง

ในขั้นตอนการดำเนินการและวางแผนการผลิตนี้ ภาวศึกษาจะเน้นหนักไปทางด้านวัตถุดิบเครื่องจักร และอุปกรณ์เท่านั้น โดยวางแผนให้สอดคล้องกับความต้องการของตลาด แต่จะไม่ศึกษาถึงด้านเงินทุน และงบประมาณ ทั้งนี้เป็นเพราะว่าวัตถุดิบที่ใช้ในการผลิตเป็นผลผลิตที่ได้จากการเกษตร ซึ่งโรงงานไม่สามารถกำหนดปริมาณให้ได้ตามความต้องการได้ เหมือนกับวัตถุดิบที่ได้จากผลผลิตทางอุตสาหกรรมที่สามารถเร่งผลิตได้โดยไม่มีฤดูกาลเข้ามาเกี่ยวข้อง ในการศึกษานี้ก็เพื่อเป็นการหาช่องทางที่จะทำให้โรงงานลับประดกระบังสามารถผลิตผลไม่ชนิดอื่นๆ โดยวิเคราะห์ทางด้านเครื่องจักร และอุปกรณ์ที่มีอยู่ว่าสามารถใช้ร่วมกันได้อย่างมีประสิทธิภาพหรือไม่ ซึ่งการวางแผนการผลิตจะขอกล่าวเป็นขั้นตอนดังนี้

๑. การวางแผนทางด้านวัตถุดิบ

หลังจากที่โรงงานได้วางเป้าหมายการผลิตลับประดกระบัง สำหรับปีการผลิตนั้นแล้วก็จะกำหนดปริมาณการผลิตโดยเฉลี่ยรายเดือน ซึ่งปริมาณการผลิตแต่ละเดือนมากน้อยต่างๆ กัน ปริมาณการผลิตโดยเฉลี่ยจะแปรไปตามฤดูกาล โดยอาศัยสถิติปริมาณการผลิตของปีก่อนๆ เช่นว่า ในช่วงเดือนพฤศจิกายน - มกราคม และเดือนเมษายน - มิถุนายน อันเป็นช่วงฤดูกาลลับประด ดังนั้น ปริมาณการผลิตโดยเฉลี่ยในระยะเวลาดังกล่าวก็จะมีปริมาณสูงกว่าช่วงอื่นๆ แล้วโรงงานพยายามจัดหาวัตถุดิบป้อนเข้าโรงงานตามปริมาณดังกล่าว ซึ่งตามความเป็นจริงแล้ว ปริมาณลับประดที่โรงงานต้องการกับปริมาณลับประดที่โรงงานจัดหามาได้ ในบางปี ก็ไม่สมดุลงัน ดังในตารางที่ ๔ - ๑๐ ปริมาณความต้องการที่จะบอกแนวโน้มว่าโรงงานจะสามารถผลิตลับประดกระบังได้ใกล้เคียงกับเป้าหมายหรือไม่นั้นก็คือ ปริมาณการผลิตโดยเฉลี่ยรายเดือนที่โรงงานวางแผนไว้ หากว่าในช่วงเดือนที่ตรงกับฤดูกาลมีปริมาณการผลิตลับประดต่ำกว่าที่ได้วางแผนไว้โดยเฉลี่ย ก็พอจะทราบแนวโน้มว่าในปีนั้นปริมาณการผลิตที่ต้องการจะมีผลกระทบต่อเป้าหมายที่ได้วางแผนไว้ แต่โรงงานก็พอจะมีหนทางแก้ปัญหาได้บ้างก็คือ พยายามจัดหาวัตถุดิบจากแหล่งอื่นๆ มาเพื่อแก้ปัญหาภาวะการขาดแคลนลับประดดังกล่าว

ภาวะปัจจุบัน เมื่อโรงงานวางแผนการผลิตโดยเฉลี่ยเป็นรายเดือนแล้วก็จะกระจายออกเป็นรายสัปดาห์ และเป็นรายวัน ซึ่งปริมาณการผลิตแต่ละวันไม่แน่นอน ดังนั้น การทำงานของโรงงานตัวอย่างจะต้องทำงานแบบต่อเนื่องตลอดเวลา

ตารางที่ 5 - 10

ปริมาณสับปะรดที่โรงงานต้องการในแต่ละปี และปริมาณที่โรงงานสามารถทำได้

หน่วย : ตัน

ปี	ปริมาณที่ต้องการ	ปริมาณที่ทำได้
2520	70,000	60,000
2521	80,000	88,000
2522	70,000	60,000
2523	80,000	65,000

ที่มา : โรงงานตัวอย่าง

จากตารางที่ ๕ - ๑๐ จะเห็นว่าส่วนใหญ่แล้ว โรงงานมีปัญหาทางด้านวัตถุดิบที่ไม่อาจจัดหาได้ตามปริมาณความต้องการได้ ทั้งนี้ เนื่องจากการวางแผนทางด้านสับปะรดสดโรงงานวางแผนและควบคุมได้เฉพาะไร่ของโรงงานเองเท่านั้น แต่โรงงานก็ไม่สามารถกำหนดปริมาณสับปะรดได้ เพราะผลผลิตสับปะรดต้องขึ้นอยู่กับสภาพดินฟ้าอากาศที่จะอำนวยให้ในแต่ละปี ซึ่งปริมาณสับปะรดจากไร่ โดยเฉลี่ยดังแสดงในตารางที่ ๕ - ๑๑ นอกจากนี้ ก็เป็นสับปะรดที่โรงงานต้องซื้อจากพ่อค้า ซึ่งยากที่จะทำการวางแผน จากการสอบถามเกี่ยวกับปัญหาด้านการวางแผน และการจัดหาวัตถุดิบ พอสรุปได้ว่า ชาวไร่ผู้ปลูกสับปะรดมีความอิสระในการเพาะปลูกมาก นั่นก็คือ ปลูกเพื่อจำหน่ายในตลาด โดยตัดสับปะรดลูกโต เมื่อประสบปัญหาแล้งตลาด หรือราคาไม่ดี ก็ส่งเข้าโรงงาน ซึ่งพ่อค้าอาจขายให้กับฝ่ายใดก็ได้ และสับปะรดที่ปลูกก็ไม่ได้คุณภาพ นอกจากนั้น ชาวไร่ยังมีความอิสระในการเพาะปลูกอีกด้วย เพราะพื้นที่สำหรับการปลูกพืชไร่ สามารถหันไปปลูกพืชอื่นๆ ได้ด้วย เช่นว่า หากสับปะรดราคาตกต่ำ, ชาวไร่ก็หันไปปลูกอ้อย, ข้าวโพด หรือมันสำปะหลัง อันมีผลกระทบต่อการจัดหาวัตถุดิบของโรงงาน

อย่างไรก็ตาม การแก้ปัญหาดังกล่าวที่โรงงานพอจะหาแนวโน้มสำหรับการวางแผนการผลิตที่ดีขึ้นก็คือ ปัจจุบันรัฐบาลได้ให้ความร่วมมือแก้ปัญหาระหว่างโรงงานกับชาวไร่ โดยรัฐบาลได้ออกประกาศการขึ้นทะเบียนของผู้ปลูกสับปะรดเพื่ออุตสาหกรรม ตามรายละเอียดในบทที่ ๓

ตารางที่ 5 - 11

ผลผลิตสับปะรดจากไร่ของโรงงานตัวอย่าง

ปี	ผลผลิต (ตัน)
2520	15,000
2521	35,000
2522	33,000
2523	25,000

ที่มา : โรงงานตัวอย่าง

การจัดหาวัตถุดิบของโรงงานตัวอย่างโดยเฉลี่ยเป็นรายวันแต่ละสัปดาห์ตาม ตารางที่ ๕ - ๑๒ และรายวันของแต่ละเดือนตามตารางที่ ๕ - ๑๓ เมื่อนำมาคิดเป็นปริมาณ สับปะรดรายเดือน ตามจำนวนวันที่ผลิตจริงของปี ๒๕๒๓ ในแต่ละเดือนจะได้ว่า ในเดือน พฤศจิกายน โรงงานตัวอย่างเริ่มทำการผลิตเมื่อสัปดาห์ที่ ๒ ซึ่งมีเวลาทำงานประมาณ ๑๒ วัน ปริมาณสับปะรดเฉลี่ยรายวันของเดือนนี้ ประมาณวันละ ๒๙๖ ตัน ดังนั้น ปริมาณของ สับปะรดที่สามารถหาได้ในเดือนนี้เท่ากับ $๒๙๖ \times ๑๒ = ๓,๕๕๒$ ตัน รายละเอียดเดือน อื่นๆ ตามตารางที่ ๕ - ๑๓ ซึ่งสามารถจัดหาสับปะรดได้ในปี ๒๕๒๓ ประมาณ ๖๕,๐๓๓ ตัน จะเห็นได้ว่าในช่วงเดือนพฤศจิกายน - มกราคม และ เมษายน - มิถุนายน อันเป็นช่วงฤดู กาลของสับปะรด จึงมีปริมาณของสับปะรดโดยเฉลี่ยสูงกว่าในช่วงเดือนอื่น ๆ

ตารางที่ ๕ - ๑๒

ปริมาณสับปะรดสดที่โรงงานจัดหาได้ในปี ๒๕๒๓
(เฉลี่ยเป็นรายวันของแต่ละสัปดาห์และรายวันของแต่ละเดือน)

หน่วย : ตัน

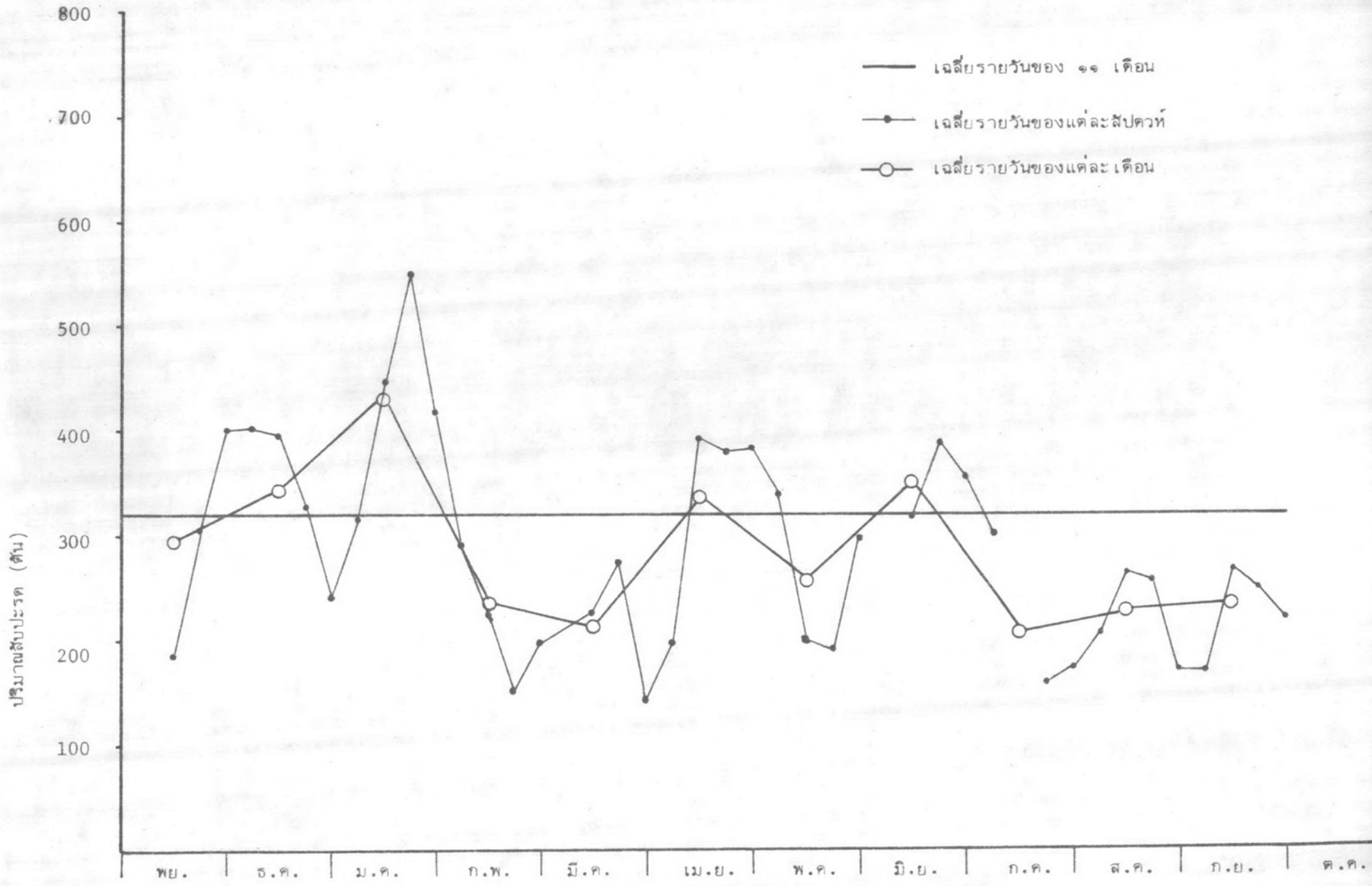
เดือน	สัปดาห์ที่ ๑.	สัปดาห์ที่ ๒.	สัปดาห์ที่ ๓.	สัปดาห์ที่ ๔.	เฉลี่ยรายวัน
พฤศจิกายน	-	185	305	400	296
ธันวาคม	402	397	330	240	342
มกราคม	315	447	552	416	432
กุมภาพันธ์	290	223	150	198	237
มีนาคม	210	225	273	140	212
เมษายน	198	391	380	383	338
พฤษภาคม	336	200	190	296	255
มิถุนายน	-	315	381	355	350
กรกฎาคม	300	-	156	173	209
สิงหาคม	206	265	258	187	229
กันยายน	187	266	265	220	234
ตุลาคม	-	-	-	-	-

ที่มา : โรงงานตัวอย่าง

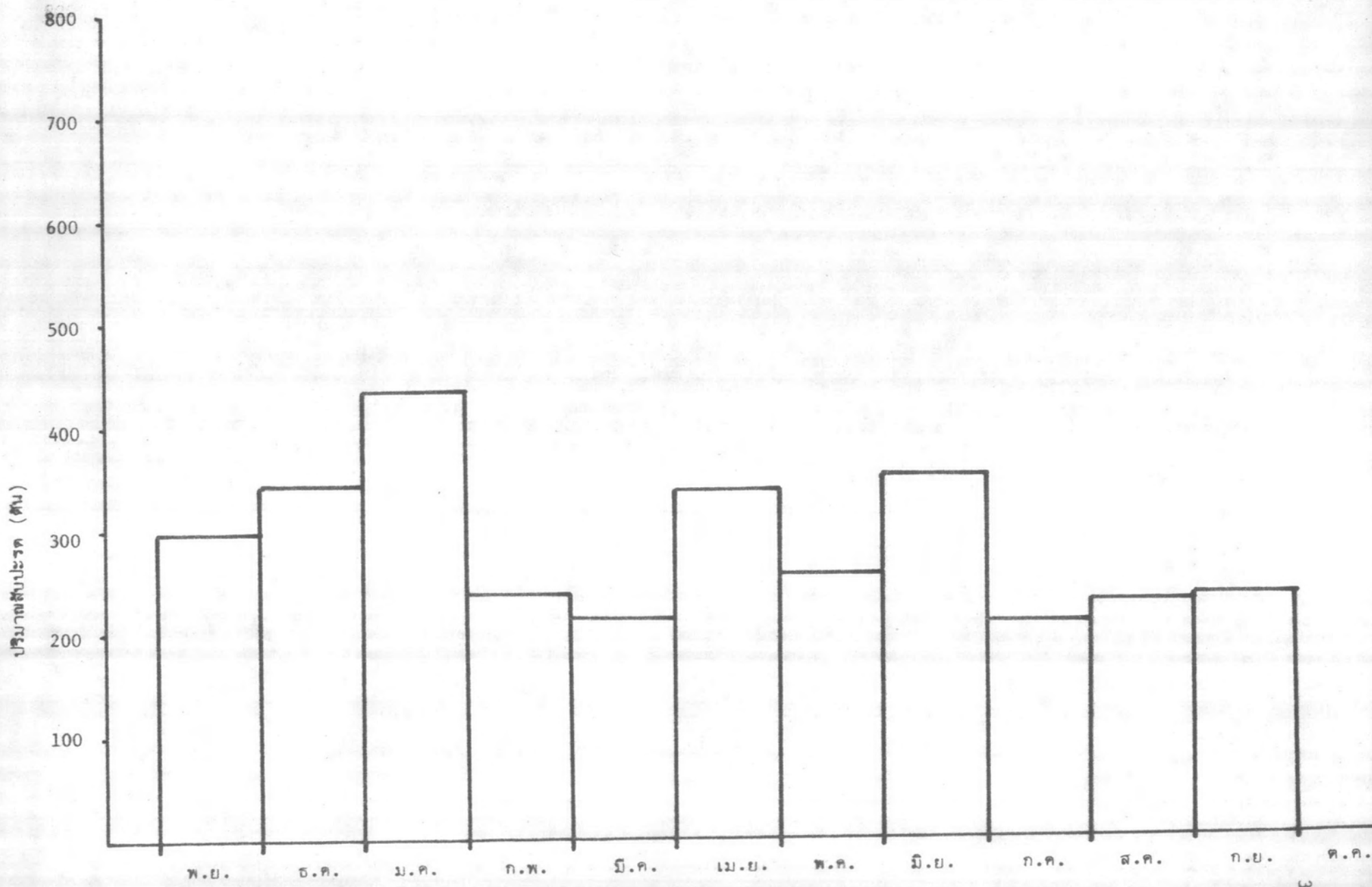
ตารางที่ ๕ - ๑๓

ปริมาณสับปรดที่โรงงานหาได้โดยเฉลี่ยต่อเดือน

เดือน	ปริมาณสับปรด ตัน/วัน	วันทำงานจริง วัน/เดือน	ปริมาณสับปรด ตัน/เดือน
พฤศจิกายน	296	12	3,552
ธันวาคม	342	23	7,866
มกราคม	432	20	8,640
กุมภาพันธ์	237	20	4,740
มีนาคม	212	25	5,300
เมษายน	338	20	6,760
พฤษภาคม	255	24	6,120
มิถุนายน	350	18	6,300
กรกฎาคม	209	20	4,180
สิงหาคม	229	25	5,725
กันยายน	234	25	5,850
ตุลาคม	-	-	-
รวม		232	65,033



รูปที่ ๔.๔๔ แสดงปริมาณล้าประทัดที่ป้อนเข้าโรงงานตัวอย่างปี ๒๕๒๓



รูปที่ ๔.๔๔ แสดงปริมาณน้ำฝนรายวันของแต่ละเดือนในปี ๒๕๖๓

๒. การวางแผนทางด้านเครื่องจักรและอุปกรณ์

การวางแผนทางด้านเครื่องจักรและอุปกรณ์ของโรงงานตัวอย่าง สำหรับการผลิต สับประคระบองตามขั้นตอนการผลิตทั้ง ๖ ขั้นตอนดังนี้

๑. เครื่องจักรและอุปกรณ์สำหรับขั้นตอนการเตรียมวัตถุดิบ
๒. เครื่องจักรและอุปกรณ์สำหรับขั้นตอนการบรรจุลงกระป๋อง
๓. เครื่องจักรและอุปกรณ์สำหรับขั้นตอนการไล่อากาศและปิดฝากระป๋อง
๔. เครื่องจักรและอุปกรณ์สำหรับขั้นตอนการฆ่าเชื้อ
๕. เครื่องจักรและอุปกรณ์สำหรับการทำกระป๋องให้เย็น
๖. เครื่องจักรและอุปกรณ์สำหรับการทำความสะอาดกระป๋องปิดฉลากและบรรจุ กล่อง

ซึ่งเครื่องจักรและอุปกรณ์ทั้ง ๖ ขั้นตอนสำหรับการผลิตสับประคระบองและน้ำ สับประคระบองนี้ไม่มีผลต่อการวางแผนการผลิตในปัจจุบัน เพราะมีจำนวนเครื่องจักรและ อุปกรณ์เพียงพอ ซึ่งรายละเอียดของเครื่องจักรได้กล่าวในตอนต้นหัวข้อ เครื่องจักรและ อุปกรณ์

๓. การวางแผนทางด้านแรงงาน

การวางแผนทางด้านแรงงานของโรงงานตัวอย่างนั้น ส่วนใหญ่แล้วเป็นแรงงาน ประเภทที่จ้างเฉพาะฤดูกาลผลิต ความต้องการแรงงานประเภทนี้ประมาณ ๕๐๐ - ๒,๐๐๐ คน สำหรับแต่ละปี ซึ่งความต้องการแรงงานสำหรับการผลิต แต่ละวันไม่เท่ากันขึ้นอยู่กับปริมาณการผลิต และฤดูกาลของสับประค โดยโรงงานจะให้คนงานทำสัญญาการว่าจ้างแรงงาน ๔ เดือน นั่นก็คือ โรงงานสามารถที่จะส่งคนงานให้มาทำงาน เมื่อต้องการปริมาณการผลิตสูงมีวัตถุดิบ มาก และส่งให้คนงานหยุดในวันที่มีวัตถุดิบน้อยได้ บุคคลที่มีความขยันในการทำงานก็มีข้อได้เปรียบก็คือ วันหยุดการทำงานมีน้อยกว่า หากคนงานมีความขยันในการทำงานใกล้เคียงกัน โรงงานก็จะส่งให้หยุดและทำงานหมุนเวียนกัน ปัจจุบันโรงงานจ่ายค่าแรงงานประเภทนี้วันละ ๖๑ บาท

สำหรับการวางแผนทางด้านแรงงานนี้ จะขอกล่าวการใช้แรงงานในแต่ละ
ชั้นตอนที่สำคัญในบางขั้นตอน ต้องใช้แรงงานมาก แต่ไม่คงที่โดยจำนวนแรงงานจะแปรไป
ตามปริมาณการผลิต และในบางขั้นตอนมีแรงงานคงที่ ดังจะกล่าวรายละเอียดต่อไป

การใช้แรงงานสำหรับการผลิตในขั้นตอนต่างๆ ของโรงงานตัวอย่างมีดังนี้

๓.๑ การใช้แรงงานในขั้นตอนการเตรียมงานและวัตถุดิบ

ก. แรงงานสำหรับการรับวัตถุดิบ

- แรงงานประจำ เมื่อมีการผลิต ๘ คน

- แรงงานชั่วคราวเมื่อปริมาณวัตถุดิบสูง ๒๐ คน

ข. แรงงานสำหรับการคัดขนาด และส่งสับประตูลู่เครื่องปอกเปลือก

- แรงงานประจำ ๘ คน

ค. แรงงานสำหรับการปอกเปลือกและเจาะแกน ๓๖ คน

ง. แรงงานสำหรับการตัดแต่ง, คัดเลือกและบรรจุสับประตูลงกระป๋อง

ซึ่งทำงานบน Trimming Line แต่ละชุด ซึ่งประกอบด้วย

- แรงงานสำหรับการตัดแต่ง ๓๓ คน

- แรงงานสำหรับคัดแวน ๒ คน

- แรงงานสำหรับคัด เกรดแวน ๑๐ คน

- แรงงานสำหรับบรรจุแวน ๔ คน

- แรงงานสำหรับทำสับประตูลูปลีม ๘ คน

- แรงงานสำหรับคัด เกรดลูปลีม ๖ คน

- แรงงานสำหรับบรรจุสับประตูลงกระป๋อง ๔ คน

- แรงงานสำหรับการควบคุมน้ำหนัก ๘ คน

๗๗ คน

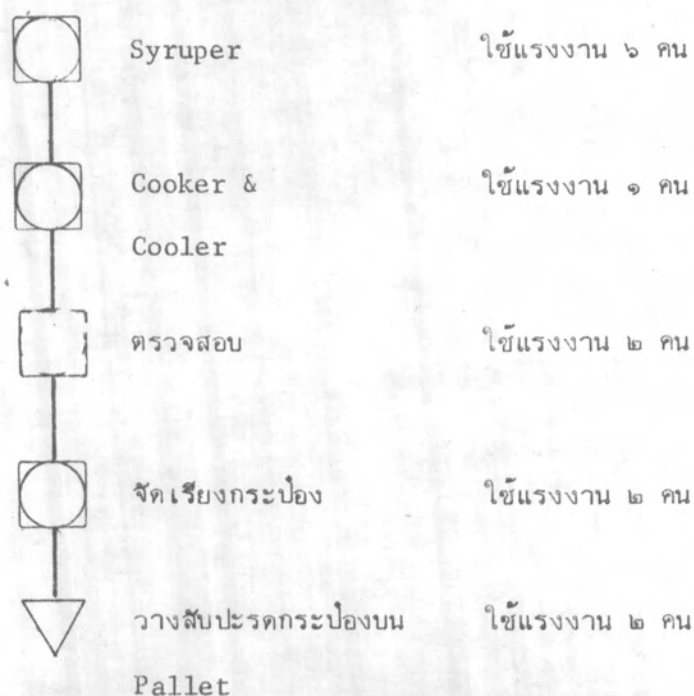
แรงงานสำหรับ Trimming Line ๑ ชุด ๗๗ คน ซึ่งเป็นแรงงานประจำ สำหรับแต่ละชุด แต่โรงงานตัวอย่างมี Trimming Line ทั้งหมด ๑๐ ชุด ดังนั้น เมื่อทำงานเต็มทีก็จะใช้คนงานถึง $๗๗ \times ๑๐ = ๗๗๐$ คน ดังนั้น คนงานที่เปลี่ยนแปลงจะแปรไปตามจำนวน Trimming Line ที่จะกำหนดการผลิต

- จ. แรงงานสำหรับการเตรียมน้ำเชื่อม ๓ คน เป็นแรงงานประจำ
 ฉ. แรงงานสำหรับการล้างกระป๋อง ๔ คน เป็นแรงงานประจำ

๓.๒ การใช้แรงงานในขั้นตอนกรรมวิธีการผลิต

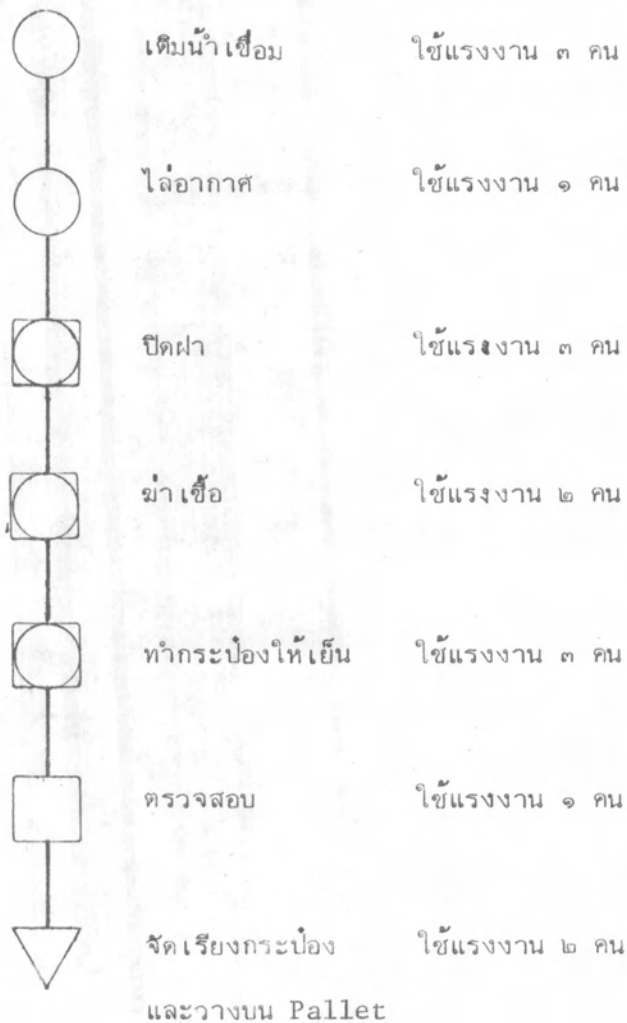
ในขั้นตอนนี้เป็นการรวมขั้นตอนตั้งแต่การเติมน้ำเชื่อม ไล่อากาศ การปิดฝา กระป๋อง การฆ่าเชื้อ การทำกระป๋องให้เย็น ตลอดจนการเป่าลมให้แห้ง และจัดวางกระป๋อง บน Pallet โดยแยกกรรมวิธีการผลิตออกเป็น ๒ แบบคือ

๓.๒.๑ กรรมวิธีการผลิตโดยใช้ Syrupeer สำหรับการเติมน้ำเชื่อม ไล่อากาศ และปิดฝา แล้วทำการฆ่าเชื้อ ทำกระป๋องให้เย็น การเป่าลมให้กระป๋องแห้ง การตรวจสอบสับประรดกระป๋องจนถึงขั้นตอนการนำไปวางบน Pallet ซึ่งในกรรมวิธีการผลิตแต่ละชุด จะใช้คนงาน ดังนี้



จำนวนคนงานสำหรับขบวนการนี้ ๑๓ คนต่อ ๑ ชุด โรงงานมีทั้งหมด ๕ ชุด
ใช้แรงงานรวม $๕ \times ๑๓ = ๖๕$ คน

๓.๒.๒ กรรมวิธีการผลิตโดยใช้ Seamer ซึ่งจะต้องผ่านกฐรเดิมน้ำเชื่อม
บนชุด Turning table ผ่านการไล่อากาศในการไล่อากาศ จึงทำการปิดฝาจากนั้นจึง
ทำการฆ่าเชื้อ ทำการบ่งให้เย็น เป่าลมให้แห้ง แล้วจึงนำมาเรียงบน Pallet ซึ่ง
รายละเอียดสำหรับแรงงานที่ต้องการมีดังนี้



จำนวนคนงานสำหรับขบวนการนี้สามารถสรุปได้เป็นดังนี้

- เติมน้ำเชื่อม ไล่อากาศ และปิดฝา ๗ คน ต่อ ๑ ชุด โรงงานมีทั้งหมด
จำนวน ๖ ชุด ซึ่งต้องใช้แรงงานทั้งหมด ๔๒ คน
- ข่า เชื้อ ทำกระป๋องให้เย็นเป่าลมให้แห้ง และจัดกระป๋องเรียงบนPallet
ใช้คนงานทั้งหมด ๑๖ คน

สำหรับแรงงานในขั้นตอนกรรมวิธีการผลิตนี้ทั้ง ๒ วิธี เป็นแรงงานประจำ
สำหรับแต่ละชุด จะต้องใช้แรงงานตามจำนวนต่อชุดดังกล่าวแล้ว แต่จะมีแรงงานที่เปลี่ยนแปลงก็คือ ขึ้นอยู่กับกำลังผลิตที่ต้องการว่าจะใช้เครื่องที่เครื่อง

๓.๓ การใช้แรงงานสำหรับงานบริการ สำหรับสนับสนุนการผลิต เช่น คนงาน
สำหรับการขนย้ายกระป๋องที่บรรจุสับปรดแล้วจาก Trimming Line มายังชุด Syruper
และ Seamer อีกเป็นจำนวน ๓๐ คน คือ Trimming Line ๑๐ ชุด และแรงงานอื่นๆ
อีกประมาณ ๕ - ๑๐ คน ที่จะอำนวยความสะดวกในการผลิต

๓.๔ การใช้แรงงานสำหรับงานปิดฉลากและบรรจุกล่อง

ในขั้นตอนนี้การทำงานไม่ได้แปรไปตามกำลังผลิตของแต่ละวัน เพราะว่าการ
ปิดฉลากและบรรจุกล่อง โดยนำผลิตภัณฑ์ที่ทำการผลิตอยู่ก่อนแล้วมาทำการปิดฉลาก และบรรจุ
กล่องตามรายการที่ลูกค้าสั่ง ดังนั้น การใช้แรงงานในหน่วยงานนี้ จะเป็นแรงงานประจำ ซึ่ง
มีอยู่จำนวน ๖๗ คน

๓.๕ การใช้แรงงานสำหรับการทำน้ำสับปรดกระป๋อง

- การเตรียมน้ำสับปรด ๔ คน
- การเตรียมน้ำสับปรดเข้มข้น ๕ คน
- การบรรจุน้ำสับปรด ๘ คน
- การให้บริการเพื่อสนับสนุนการผลิต ๓ คน

รวม ๒๐ คน

จากการวางแผนด้านแรงงาน ซึ่งเป็นแรงงานที่เปลี่ยนแปลงไปตามกำลังผลิตสามารถสรุป
ได้ดังนี้

ลักษณะของแรงงานในขั้นตอนต่างๆ	ประจำต่อ ๑ ชุด	เปลี่ยนแปลง	หมายเหตุ
๑. ขั้นตอนการเตรียมวัตถุดิบและบรรจุ			
- สำหรับการรับวัตถุดิบ	8	20	
- สำหรับการคัดขนาด	8	-	
- สำหรับปอกเปลือกและเจาะแกน	5	31	แปรตามจำนวน เครื่องจักร
- สำหรับ	77	693	แปรตามจำนวน เครื่องจักร
- เตรียมน้ำเชื่อม	3		
- ล้างกระป๋อง	4	12	
๒. ขั้นตอนกรรมวิธีการผลิต			
- กรณี Syruper	13	52	แปรตามจำนวน เครื่องจักร
- กรณี Seamer	15	43	แปรตามจำนวน เครื่องจักร
๓. แรงงานสำหรับงานบริการและสนับสนุนการผลิต			
- ขนย้ายวัตถุดิบ	3	27	แปรตามจำนวน เครื่องจักร
- ขนย้ายผลิตภัณฑ์	4	4	แปรตามจำนวน เครื่องจักร
๔. แรงงานสำหรับงานปิดฉลากและบรรจุกล่อง	19	58	แปรตามจำนวน เครื่องจักร
๕. แรงงานสำหรับทำน้ำสับประคกระป๋อง	20		

จากข้อมูลดังกล่าว เมื่อนำปริมาณสับปะรดที่ต้องการรายวันของแต่ละสัปดาห์ มาเปรียบเทียบกับตารางที่ ๕ - ๒ ก็จะสามารถทราบได้ว่า ในแต่ละวันจะใช้จำนวนเครื่องจักรกี่เครื่อง ชั่วโมงทำงานที่ต้องการ ดังเช่น ปริมาณสับปะรดเฉลี่ยรายวันของสัปดาห์ที่ ๑ จำนวน ๔๐๒ ตัน ใช้กับเครื่องจักรระบบอัตโนมัติ จำนวน ๕ เครื่อง ชั่วโมงการทำงาน ๘ ชั่วโมงต่อวัน

จากตัวอย่างทั้ง ๒ รายละเอียดของปริมาณสับปะรดเฉลี่ยรายวันของแต่ละเดือน และของแต่ละสัปดาห์ จำนวนเครื่องจักรที่โรงงาน ชั่วโมงการทำงาน ดังแสดงในตารางที่ ๕ - ๑๔ และตารางที่ ๕ - ๑๕

ตารางที่ ๕-๑๕ การวางแผนการผลิตสับปรดกระป๋องจากปริมาณสับปรดเฉลี่ยรายวัน

ในแต่ละสัปดาห์ของแต่ละเดือนของโรงงานตัวอย่าง (ปี ๒๕๒๓)

เดือน	สัปดาห์ที่	ปริมาณ ^๑ / สับปรด (ตัน)	ชนิดของเครื่องจักร						
			ชั่วโมงการ ทำงาน/วัน	Syruper		Seamer 20		Seamer 108	
				มีจำนวน	ใช้จริง	มีจำนวน	ใช้จริง	มีจำนวน	ใช้จริง
พย.	1	-	-	-	-	-	-	-	-
	2	185	8	5	3	12	-	1	-
	3	305	8		4		-		-
	4	400	8		5		-		-
ธค.	1	402	8		5		-		-
	2	397	8	5	5	12	-	1	-
	3	330	8		4		-		-
	4	240	8		3		-		-
มก.	1	315	8		4		-		-
	2	447	8	5	5	12	-	1	-
	3	552	8		5		-		-
	4	416	8		5		-		-
กพ.	1	290	8		4		-		-
	2	223	8	5	3	12	-	1	-
	3	150	8		2		-		-
	4	198	8		3		-		-
มีค.	1	210	8		3		-		-
	2	225	8	5	3	12	-	1	-
	3	273	8		4		-		-
	4	140	8		2		-		-
เมย.	1	198	8		3		-		-
	2	391	8	5	5	12	-	1	-
	3	380	8		5		-		-
	4	383	8		5		-		-

เดือน	สัปดาห์	ปริมาณ ^๑ ลับประรด (ตัน)	ชั่วโมงการทำงาน/วัน	ชนิดของเครื่องจักร					
				Syruper		Seamer 20		Seamer 108	
				มีจำนวน	ใช้จริง	มีจำนวน	ใช้จริง	มีจำนวน	ใช้จริง
พค.	1	336	8		4		-		-
	2	200	8	5	3	12	-	1	-
	3	190	8		3		-		-
	4	296	8		4		-		-
พย.	1	-			-		-		-
	2	315	8	5	4	12	-	1	-
	3	381	8		5		-		-
	4	355	8		5		-		-
กค.	1	300	8		4		-		-
	2	-		5	-	12	-	1	-
	3	156	8		2		-		-
	4	173	8		2		-		-
สค.	1	206	8		3		-		-
	2	265	8	5	4	12	-	1	-
	3	258	8		3		-		-
	4	187	8		3		-		-
กย.	1	187	8		3		-		-
	2	266	8	5	4	12	-	1	-
	3	265	8		4		-		-
	4	220	8		3		-		-

^๑ ปริมาณลับประรดเฉลี่ยรายวันของแต่ละสัปดาห์

ตารางที่ ๕-๑๕ การวางแผนการผลิตสับปะรดกระป๋องจากปริมาณสับปะรดเฉลี่ยรายวันของแต่ละเดือน
ของโรงงานตัวอย่าง (ปี ๒๕๒๓)

เดือน	ปริมาณ ^๑ สับปะรด (ตัน)	ชั่วโมงการ ทำงาน ต่อวัน	ชนิดของเครื่องจักร					
			Syruper = 5		Seamer 20 = 12		Seamer 108 = 1	
			ใช้จริง	ว่าง	ใช้จริง	ว่าง	ใช้จริง	ว่าง
พย.	296	8	4	1	-	-	-	-
ธค.	342	8	4	1	-	-	-	-
มค.	432	8	5	0	-	-	-	-
กพ.	273	8	4	1	-	-	-	-
มีค.	212	8	3	2	-	-	-	-
เมย.	338	8	4	1	-	-	-	-
พค.	255	8	3	2	-	-	-	-
มิย.	350	8	4	1	-	-	-	-
กค.	209	8	3	2	-	-	-	-
สค.	229	8	3	2	-	-	-	-
กย.	234	8	3	2	-	-	-	-
ตค.	-	-	-	-	-	-	-	-

^๑ ปริมาณสับปะรดเฉลี่ยรายวันของแต่ละเดือน

จากตารางที่ ๕- ๑๔ และตารางที่ ๕-๑๕ จะเห็นได้ว่า จำนวนเครื่องจักร
ที่ไม่ได้ทำงานมีจำนวนหลายเครื่องกล่าวคือ Seamers ขนาดต่างๆ จำนวน ๑๒ เครื่อง
และ Seamer พิเศษ สำหรับกระป๋องขนาด ๑๐๘ ออนซ์ อีกจำนวน ๑ เครื่อง สาเหตุที่
มีจำนวนเครื่องจักรว่างอยู่มาก ก็เนื่องจากว่าโรงงานได้ทำการปรับปรุง และซื้อเครื่องจักร
เพิ่มเติมโดยซื้อเครื่อง Syruper เมื่อปี ๒๕๒๒ จำนวน ๑ เครื่อง และปี ๒๕๒๓ อีก
๑ เครื่อง จากแต่เดิมนั้น โรงงานตัวอย่างมี Syruper เพียง ๓ เครื่อง และมี Seamer
ขนาดต่างๆ รวมทั้งขนาดพิเศษ จำนวน ๑๓ เครื่อง แต่เนื่องจากมีปัญหา กำลังการผลิตใน
ช่วงฤดูกาลของสับปะรดของโรงงานไม่เพียงพอ และโรงงานตัวอย่างที่มีนโยบายที่จะใช้
Syruper แทน Seamer ซึ่งมีกรรมวิธีการผลิตที่ไม่ทันสมัย ใช้แรงงานมากกว่า และ
ยังเป็นการประหยัดความร้อนจากไอน้ำในการไล่อากาศของระบบที่ใช้เครื่องจักรแบบ Seamer
ด้วย

ในการวิเคราะห์กำลังผลิตสับปะรดกระป๋องของโรงงานตัวอย่างนี้ เป็นการคิด
สับปะรดบรรจุกระป๋องขนาดมาตรฐานคือ กระป๋องขนาด ๒๐ ออนซ์ บรรจุ ๒๔ กระป๋องต่อ
๑ ฝัก และสับปะรดสด ๑ ตัน จะแปรรูปเป็นสับปะรดกระป๋องได้ ๒๒ ฝัก ดังนั้น จากข้อมูล
ปริมาณสับปะรดเฉลี่ยรายวันของแต่ละเดือนของโรงงานตัวอย่างปี ๒๕๒๓ คิด เป็นจำนวน
ผลิตรวมทั้งสับปะรดกระป๋องทั้งหมด ดังแสดงในตารางที่ ๕-๑๖

ตารางที่ ๕ - ๑๖

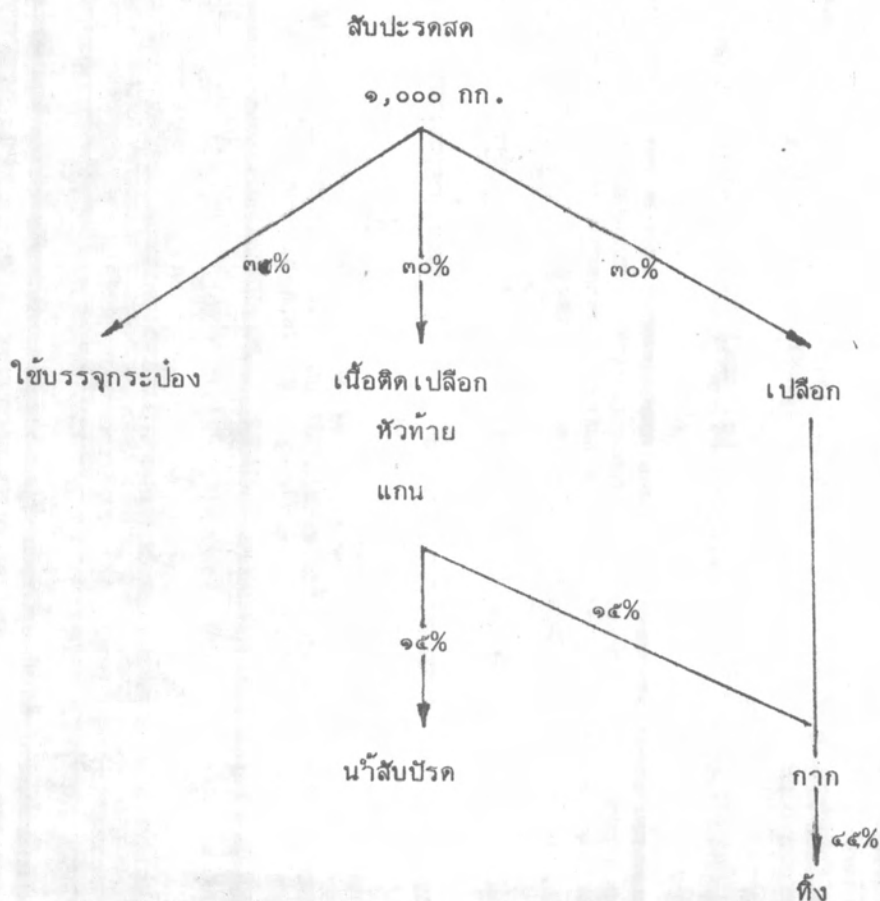
ปริมาณสับปรดกระป๋องที่โรงงานผลิตได้สำหรับ

ปี ๒๕๒๓

เดือน	ปริมาณสับปรด ตัน/วัน	วันทำงานจริง วัน/เดือน	ปริมาณสับปรด ตัน/เดือน	สับปรดกระป๋อง ทیب/เดือน
พฤศจิกายน	296	12	3,552	78,144
ธันวาคม	342	23	7,866	173,052
มกราคม	432	20	8,640	190,080
กุมภาพันธ์	273	20	4,740	104,280
มีนาคม	212	25	5,300	116,600
เมษายน	338	20	6,760	148,720
พฤษภาคม	255	24	6,120	134,640
มิถุนายน	350	28	6,300	138,600
กรกฎาคม	209	20	4,180	91,960
สิงหาคม	229	25	5,725	125,950
กันยายน	234	25	5,850	128,700
ตุลาคม	-	-	-	-
			65,033	1,430,726

ข. การวิเคราะห์กำลังผลิตน้ำส้มปรีดกระป๋อง

การวิเคราะห์กำลังผลิตน้ำส้มปรีดกระป๋องของโรงงานตัวอย่าง โดยคิดคำนวณจากเครื่องจักร และอุปกรณ์สำหรับการปิดฝา ซึ่งโรงงานใช้เครื่อง Syruper ที่กำลังผลิต ๑๒๐ กระป๋อง/นาที/เครื่อง เช่นเดียวกับ การผลิตส้มปรีดกระป๋อง โดยคิดกำลังผลิตที่ประสิทธิภาพ ๘๐ % กำลังผลิตน้ำส้มปรีดกระป๋องที่เปลี่ยนแปลงจะแปรไปตามสภาพการผลิตส้มปรีดกระป๋อง นั่นก็คือ ปริมาณการผลิตส้มปรีดกระป๋องสูง ปริมาณการผลิตส้มปรีดก็จะสูงด้วย ส้มปรีดสด ๑ ลูก สามารถนำเนื้อส้มปรีดบรรจุกระป๋องได้ ร้อยละ ๓๕ เนื้อติดเปลือก ร้อยละ ๓๐ เมื่อนำมาคั้นน้ำเหลือ ร้อยละ ๑๕ ดังนั้น ส่วนที่น้อยทิ้งไปคือ เปลือกส้มปรีดและกากรวม ร้อยละ ๔๕ ตามรายละเอียด ในรูปที่ ๕ - ๔๖ โดยคิดปริมาณส้มปรีดสด ๑ ตัน



รูปที่ ๕.๔๖ ผลพลอยได้น้ำส้มปรีดจากการผลิตส้มปรีดกระป๋อง

๑๐. บรรจุน้ำสับปะรดกระป๋องในกระป๋องขนาดมาตรฐาน

จากปริมาณสับปะรดสด ๑ ตัน สามารถนำเศษสับปะรดมาคั้นได้น้ำสับปะรด ๑๕๐ กิโลกรัม น้ำหนักบรรจุก่อนบรรจุประมาณ ๑๓.๕๖ กิโลกรัม/หีบ หรือ ๑๑ หีบมาตรฐานต่อสับปะรด ๑ ตัน สำหรับการบรรจุน้ำสับปะรดที่ไม่มีการผสมน้ำเชื่อม แต่ส่วนมากแล้วน้ำสับปะรดต้องผสมน้ำเชื่อมอีกร้อยละ ๓๐ ของปริมาณน้ำสับปะรด ซึ่งปริมาณการผสมอาจจะมากหรือน้อยกว่าขึ้นอยู่กับความเข้มข้นของน้ำสับปะรดที่ต้องการ แต่ในที่นี้จะคิดเฉพาะที่ยึดรายการผสมร้อยละ ๓๐ ตามที่โรงงานผลิตอยู่ในปัจจุบัน ดังนั้น สับปะรด ๑ ตัน จะได้น้ำสับปะรด $= ๑๕๐ + ๔๕ = ๑๙๕$ กิโลกรัม สามารถบรรจุกระป๋องได้ประมาณ ๑๔ หีบ มาตรฐาน

กำลังผลิตน้ำสับปะรดกระป๋องเท่ากับกำลังผลิตสับปะรดกระป๋อง เพราะใช้เครื่องจักรที่มีกำลังผลิตเท่ากันคือ ๑๒๐ กระป๋อง/นาที/เครื่อง ซึ่งรายละเอียดกำลังผลิตน้ำสับปะรดกระป๋องต่อวันดังแสดงในตารางที่ ๕ - ๑๗

ดังนั้น กำลังผลิตน้ำสับปะรดกระป๋องแต่ละวันจะแปรไปตาม ปริมาณสับปะรดที่นำมาผลิตสับปะรดกระป๋อง ดังเช่น ปริมาณสับปะรดสดเฉลี่ยรายวันของเดือนพฤศจิกายน ๒๕๖๖ ตัน สามารถทำเป็นน้ำสับปะรดกระป๋องได้ ๔,๑๔๔ หีบ ซึ่งจะเห็นว่าเมื่อนำมาเปรียบเทียบกับกำลังผลิตตามตารางที่ ๕ - ๑๗ ต้องใช้เวลาถึง ๑๔ ชั่วโมงต่อวัน แต่ตามสภาพความเป็นจริงแล้ว โรงงานไม่ได้ทำงานนอกเวลาประเภ่นั้น แต่โรงงานจะมีถึงพักสำหรับเก็บน้ำสับปะรดและใช้ความร้อนจากไอน้ำ เพื่อเก็บไว้บรรจุลงกระป๋องในวันถัดไป ทั้งนี้ ก็เนื่องจากว่า ปริมาณน้ำสับปะรดที่ได้แต่ละวันก็ต้องผ่านขั้นตอนการเตรียมวัตถุดิบก่อน ดังนั้น ในช่วงนี้ก็สามารถทำการบรรจุน้ำสับปะรดลงกระป๋องได้

ตารางที่ 5 - 17

กำลังผลิตน้ำสับปรดที่มีประสิทธิภาพ ๘๐ %

ชั่วโมงการทำงานต่อวัน	กำลังผลิต ๘๐% (ปีมาตรฐาน)
8	1,920
9	2,160
10	2,400
11	2,640
12	2,880
13	3,120
14	3,360
15	3,600
16	3,840
17	4,080
18	4,320
19	4,560
20	4,800
21	5,040
22	5,280
23	5,520
24	5,760

๒. บรรจุน้ำสับปรดกระป๋องในกระป๋องขนาด ๑๐๘ ออนซ์

ปริมาณน้ำสับปรด ๑๔๕ กิโลกรัม จากสับปรดสด ๑ ตัน คิดที่อัตราผสมน้ำเชื่อม ร้อยละ ๓๐ เมื่อนำมาบรรจุกระป๋องขนาด ๑๐๘ ออนซ์ สามารถบรรจุได้ประมาณ ๘.๑๖ ตับ
๑ ตับบรรจุ ๖ กระป๋อง น้ำหนักบรรจุ ๑ กระป๋อง ๓.๐๖๓ กิโลกรัม

กำลังผลิตน้ำสับปรดกระป๋องบรรจุกระป๋องขนาด ๑๐๘ ออนซ์ ประมาณ ๓๐ กระป๋อง/นาฬิกา/เครื่อง รายละเอียดกำลังผลิต ดังแสดงในตารางที่ ๕ - ๑๘ ซึ่ง Seamer สำหรับปิดฝากระป๋องขนาด ๑๐๘ ออนซ์ มีจำนวน ๑ เครื่อง การวิเคราะห์กำลังผลิตคิดที่ประสิทธิภาพการทำงาน ๘๐ % ของกำลังผลิต

$$\begin{aligned} \text{กำลังผลิต } \text{๘ ชั่วโมง} &= \frac{๒๔ \text{ กระป๋อง}}{\text{นาฬิกา}} \times \frac{๖๐ \text{ นาที}}{\text{ชั่วโมง}} \times \frac{๘ \text{ ชั่วโมง}}{\text{วัน}} \times \frac{๑}{๖} \frac{\text{ตลับ}}{\text{กระป๋อง}} \\ &= ๑,๔๒๐ \text{ ตลับ/วัน/เครื่อง} \end{aligned}$$

ที่กำลังผลิต ๑,๔๒๐ ตลับ/วัน เป็นผลพลอยได้จากการผลิตสับปรดกระป๋อง โดยใช้สับปรดสด ๒๓๕.๒ ตัน ผลพลอยได้จากการผลิตสับปรด ๑ ตัน ได้น้ำสับปรด ๑๕๐ กิโลกรัม หากไม่มีการผสมน้ำเชื่อมก็สามารถบรรจุกระป๋องขนาด ๑๐๘ ออนซ์ได้เป็นจำนวน ๓.๐๖๓ $\frac{\text{กิโลกรัม}}{\text{กระป๋อง}} \times ๖ \frac{\text{กระป๋อง}}{\text{ตลับ}} = ๑๘.๓๗$ กิโลกรัม/ตลับ หรือเท่ากับ

$$๑๕๐ \text{ กิโลกรัม} \times \frac{๑}{๑๘.๓๗ \frac{\text{กิโลกรัม}}{\text{ตลับ}}} = ๘.๑๖ \text{ ตลับ/ตัน} \quad \text{ดังนั้น ที่กำลังผลิต } ๑,๔๒๐$$

$$\text{ตลับ/วัน} \quad \text{ต้องใช้สับปรดสด} = \frac{๑,๔๒๐}{๘.๑๖} = ๒๓๕.๒ \text{ ตัน}$$

ตารางที่ 5 - 18

แสดงปริมาณสับปะรดที่ต้องการที่กำลังผลิตต่าง ๆ

ชั่วโมงการทำงาน ต่อวัน	กำลังผลิต (ตัน)	ผลพลอยได้จากการใช้สับปะรดสด ผลิตสับปะรดกระป๋อง จำนวน(ตัน)
8	1,920	235.29
9	2,160	264.70
10	2,400	294.12
11	2,640	323.53
12	2,880	352.94
13	3,120	382.35
14	3,360	411.76
15	3,600	441.77
16	3,840	470.58
17	4,080	500.00
18	4,320	529.41
19	4,560	558.82
20	4,800	588.23
21	5,040	617.64
22	5,280	647.05
23	5,520	676.47
24	5,760	705.88

นอกจากนี้ผลิตภัณฑ์น้ำสับปรดที่โรงงานทำการผลิต ยังมีน้ำสับปรด ครอบแบบเข้มข้นด้วย โดยบรรจุเฉพาะครอบขนาด ๑๐๘ ออนซ์เท่านั้น จากปริมาณ น้ำสับปรด ๑๕๐ กิโลกรัม จะได้น้ำสับปรดชนิดเข้มข้น ๕๐ % ประมาณ ๗๕ กิโลกรัม ดังนั้น กำลังผลิตน้ำสับปรดเข้มข้นก็จะสูงกว่า กำลังผลิตน้ำสับปรดผสมน้ำเชื่อม ๓๐ % ประมาณ ๑ เท่า

สรุปผลการวิเคราะห์

จากการศึกษาในบทนี้ ได้ศึกษาถึงข้อแตกต่างของกรรมวิธีการผลิตผลไม้ ครอบ มีฝักครอบและน้ำผลไม้ครอบชนิดต่างๆ ชนิดของเครื่องจักรและอุปกรณ์ ที่ใช้ในการผลิตว่าสามารถใช้เป็นเครื่องจักรและอุปกรณ์การผลิตร่วมกันได้หรือไม่ และมีเครื่องจักรและอุปกรณ์ใดบ้างที่ต้องลงทุนเพิ่ม ศึกษาด้านการดำเนินการวางแผนการผลิต และ วิเคราะห์การวางแผนการผลิตของโรงงานตัวอย่าง สามารถกล่าวสรุปได้ ดังนี้

๑. กรรมวิธีการผลิตฝักครอบและผลไม้ และน้ำผลไม้ครอบนั้น ผ่าน ขั้นตอนการผลิตแบบเดียวกัน และสามารถใช้อุปกรณ์และเครื่องจักรร่วมกันได้ โดยเฉพาะ เครื่องจักรและอุปกรณ์หลัก เช่น ในขั้นตอนการเติมน้ำเชื่อม ไล่อากาศและปิดฝา การฆ่าเชื้อ การทำครอบให้เย็น และขั้นตอนการทำความสะอาดครอบ ปิดฉลาก และบรรจุกล่องแต่จะมีข้อแตกต่าง ก็เฉพาะในขั้นตอนการเตรียมวัตถุดิบ ซึ่งวัตถุดิบแต่ละชนิดมีขั้นตอนการเตรียม แตกต่างกันไป ทั้งนี้ ก็อาศัยแรงงานคนเป็นส่วนใหญ่ จึงสามารถที่จะปรับตัวให้สามารถ เตรียมวัตถุดิบชนิดต่าง ๆ ตามที่ต้องการได้นอกจากนั้น ก็มีวัตถุดิบบางชนิดที่ต้องใช้เครื่องจักร ช่วยในขั้นตอนนี้ แต่มีราคาไม่แพงนัก เมื่อเปรียบเทียบกับเครื่องจักรหลัก และสามารถ สร้างได้ภายในประเทศ

๒. การดำเนินการและวางแผนการผลิตของโรงงานตัวอย่าง

๒.๑ การวางแผนด้านวัตถุดิบ โรงงานจะต้องรู้ปริมาณของสับปะรดกระป๋อง และน้ำสับปะรดกระป๋องจากการคาดการณ์ เพื่อเป็น เป้าหมายของการผลิต จากนั้นก็ทำการเฉลี่ยปริมาณวัตถุดิบที่ต้องการเฉลี่ย ออกเป็นรายวันของแต่ละเดือน ปริมาณวัตถุดิบจะแปรไปตามฤดูกาลของสับปะรดจากนั้น ก็พยายามจัดหาวัตถุดิบให้ได้ตามเป้าหมาย แล้วจึงทำการวางแผนแบบต่อเนื่องอีกต่อไป โดยการวางแผนการผลิตแบบวันต่อวัน

๒.๒ การวางแผนด้านเครื่องจักรและอุปกรณ์ ในขั้นตอนนี้โรงงานไม่ประสบปัญหามากนัก เนื่องจากผลิตวัตถุดิบที่โรงงานตัวอย่างทำการผลิตมีเพียง ๒ อย่างเท่านั้น และมีจำนวนเครื่องจักรและอุปกรณ์สำหรับภาวะการผลิตในปัจจุบัน แต่จะใช้จำนวนเท่าใดนั้นขึ้นอยู่กับกำลังการผลิต

๒.๓ การวางแผนทางด้านแรงงาน แรงงานที่ต้องทำการวางแผนมักเป็นแรงงานประเภทรายวัน หรือแรงงานชั่วคราว ซึ่งจะมีความต้องการมากน้อยแปรไปตามกำลังการผลิตของโรงงาน โดยโรงงานให้คนทำสัญญาการว่าจ้างอย่างน้อย ๔ เดือน และโรงงานสามารถจะสั่งกำหนดให้คนงานหยุดงาน เมื่อมีวัตถุดิบน้อย และสั่งให้มาทำงาน เมื่อมีวัตถุดิบมากได้ตามต้องการ โดยจ่ายค่าแรงวันละ ๖๑ บาท ซึ่งปริมาณแรงงานที่ต้องการประมาณ ๕๐๐ - ๒๐๐๐ คน

๒.๔ การวางแผนทางด้านกำลังการผลิต จากการใช้กำลังผลิตในปีที่ผ่านมา โดยเฉลี่ยโรงงานใช้กำลังผลิตที่ประสิทธิภาพสูงสุดเพียง ๗๒.๗ % ของกำลังผลิตที่โรงงานแจ้งไว้ต่อกระทรวงอุตสาหกรรม แต่ประสิทธิภาพการผลิตของแต่ละวันนั้น และแต่ละเดือนนั้น ไม่เท่ากันขึ้นอยู่กับปริมาณวัตถุดิบ โดยเฉลี่ยแล้ว ประสิทธิภาพการผลิตจะสูงในช่วงฤดูกาลของสับปะรด และจะต่ำในช่วงนอกฤดูกาล