

การศึกษาสถานทั่วไปของอุตสาหกรรมผลิตยางกึ่งสำเร็จรูป

การศึกษาสถานทั่วไปของอุตสาหกรรมผลิตยางกึ่งสำเร็จรูป มีรายละเอียดดังนี้

1. วัตถุดิบ
2. กระบวนการผลิต
3. เครื่องจักรที่ใช้ในการผลิต
4. อุตสาหกรรมที่เกี่ยวข้อง

วัตถุดิบ

การบดผสมตามปกติจะประกอบด้วยสารเคมีอย่างหนึ่งหรือมากกว่าหนึ่งอย่างของสารต่าง ๆ ดังต่อไปนี้

1. ยาง (Natural and Synthetic Rubber)
 - 1.1 ยางธรรมชาติ (Natural Rubber, NR)

ยางธรรมชาติเป็นวัตถุดิบสำคัญของการผลิตผลิตภัณฑ์สำเร็จรูปทั่วไป ที่ไม่ต้องการคุณสมบัติพิเศษ เช่น การทนน้ำมัน หรือการทนความร้อนที่อุณหภูมิสูง ๆ เป็นต้น มีคุณสมบัติเมื่อผ่านกระบวนการผลิตแล้วทำให้คงรูปตามแบบที่ต้องการได้ มีความต้านทานแรงดึงสูง, ต้านทานการสึกหรอ, ต้านทานการฉีกขาด, ต้านทานการเกิดรอยแตก, มีความยืดหยุ่น, ต้านทานการซึมผ่านของก๊าซไม่ดี

- 1.2 ยางสังเคราะห์ (Synthetic Rubber, SR)

ยางสังเคราะห์เป็นยางเลียนแบบธรรมชาติ มีมากมายหลายชนิด เช่น Styrene-Butadiene Rubber (SBR), Nitrile Rubber (NBR), Chloroprene

Rubber (CR) เป็นต้น ซึ่งยางสังเคราะห์แต่ละชนิดจะมีคุณสมบัติพิเศษเฉพาะตัว ดังรายละเอียดต่อไปนี้

1.2.1 ยางเอสบีอาร์ (Styrene-Butadiene Rubber, SBR)

เหมาะสำหรับการผลิตผลิตภัณฑ์สำเร็จรูปที่ไม่ต้องการคุณสมบัติพิเศษ เช่น การทนต่อน้ำมัน หรือการทนความร้อน คุณสมบัติทั่วไปของ SBR เมื่อเปรียบเทียบกับ NR คือ มีความต้านทานแรงดึงต่ำ, ต้านทานการฉีกขาดปานกลาง, ต้านทานการเกิดรอยแตกค่อนข้างต่ำ, ยืดหยุ่นต่ำ, ต้านทานการซึมผ่านของก๊าซไม่ดี, ทนการสึกหรอดี, ต้านทานต่อการเสื่อมสภาพดี

1.2.2 ยางบิวทาไดเอิน (Polybutadiene Rubber, BR)

มักใช้ BR ผสมกับยางชนิดอื่น เพื่อให้ขบวนการแปรรูปสะดวกและง่ายขึ้น คุณสมบัติทั่วไปของ BR เมื่อเปรียบเทียบกับ NR คือ ต้านทานการสึกหรอดีกว่า ยืดหยุ่นต่ำ, ต้านทานการซึมผ่านของก๊าซไม่ดี, ไม่ต้านทานต่อการฉีกขาด, ต้านทานต่อการเกิดรอยแตกค่อนข้างต่ำ การใช้งานของ BR มักผสมกับ SBR หรือ NR ใช้ในอุตสาหกรรมยางรถยนต์ ไม่ค่อยใช้ในอุตสาหกรรมอื่น

1.2.3 ยางไอโซพรีน (Polyisoprene Rubber, IR)

เป็นยางสังเคราะห์ที่มีโครงสร้างและคุณสมบัติคล้ายกับ NR มาก เช่น คุณสมบัติความเหนียวติดกันเอง, ความต้านทานต่อแรงดึงสูง ซึ่งสามารถใช้แทน NR ได้ คุณสมบัติของ IR เปรียบเทียบ NR มีดังนี้ เป็นยางสีอ่อนและไม่มีกลิ่นเหม็น, ยืดหยุ่นปานกลาง ต้านทานต่อการซึมผ่านของก๊าซ, ต้านทานการฉีกขาดไม่ดี, ต้านทานการเกิดรอยแตกดีมาก

1.2.4 ยางบิวทาส (Butyl Rubber, IIR)

เป็นยางสังเคราะห์ที่มีคุณสมบัติพิเศษ คือ มีความต้านทานต่อการซึมผ่านของก๊าซได้ดีมาก เหมาะในการนำมาผลิตยางในของรถ คุณสมบัติทั่วไป คือ ต้านทานการสึกหรอปานกลาง, ยืดหยุ่นต่ำ, ต้านทานการฉีกขาดปานกลาง, ต้านทานการเกิดรอยแตกดี ทนความร้อนสูง, ทนทานต่อการซึมผ่านของก๊าซ, ทนทานต่อปฏิกิริยาออกซิเดชัน ดังนั้น IIR จึงนำมาใช้ในแง่ของความต้านทานต่อการออกซิไดส์ ส่วนใหญ่ใช้ในโรงงานเคมี ใช้ทำ tank lining ทำ curing bag สำหรับอุตสาหกรรมยางรถยนต์ ใช้ทำยางในรถยนต์

1.2.5 ยางอีพดีเอ็ม (EPDM)

เป็นยางสังเคราะห์ชนิด copolymer มีคุณสมบัติพิเศษสามารถเติมน้ำมัน และสารตัวเติมในการบดผสมได้มาก ซึ่งทำให้ผลิตภัณฑ์สำเร็จรูปนั้นมีราคาถูก และนอกจากนี้ยังมีคุณสมบัติพิเศษ คือ ทนต่อความร้อน, ต้านทานต่อปฏิกิริยาออกซิเดชันและปฏิกิริยาที่เกิดจากโอโซน, ไม่ต้านทานการฉีกขาด, ต้านทานการสึกหรอปานกลาง เหมาะสำหรับใช้ทำขอบยางหน้าต่างรถยนต์ เป็นต้น

1.2.6 ยางครอโรพรีน (Polychloroprene Rubber, CR)

มีคุณสมบัติ คือ ทนทานต่อน้ำมัน, ทนทานต่อความร้อน, ต้านการซึมผ่านของก๊าซ, ทนไฟ, สอดหยุ่นปานกลาง, ต้านทานการสึกหรอปานกลาง, ต้านการฉีกขาดปานกลาง, ต้านทานการเกิดรอยแตกปานกลาง จะใช้ CR ในงานที่ต้องสัมผัสกับน้ำมัน เช่น ใช้ทำปะเก็น, สายพานลำเลียง, ปลอกหุ้มสายเคเบิล, ท่อน้ำ เป็นต้น

1.2.7 ยางไนไตรล (Nitrile Rubber, NBR)

เป็นยางสังเคราะห์ที่เป็น Copolymer ของ Butadiene และ Acrylonitrile มีคุณสมบัติคือ ทนทานต่อน้ำมัน, ต้านทานการซึมผ่านของก๊าซปานกลาง, ต้านทานการฉีกขาดปานกลาง, ต้านทานการเกิดรอยแตกปานกลาง NBR มีราคาแพงกว่า SBR ดังนั้น จะใช้เฉพาะงานเท่านั้น เช่นในงานที่ต้องสัมผัสกับน้ำมัน เช่น ใช้ทำปะเก็นน้ำมัน (oil gasket) ใช้ทำท่อคุดหรือส่งน้ำมัน เป็นต้น

1.2.8 ยางซิลิโคน (Silicone Rubber, SI)

เป็นยางสังเคราะห์ชนิดพิเศษที่มีราคาแพงมาก มีคุณสมบัติ คือ สามารถทนความร้อนสูงได้ (250°C), ต้านทานต่อปฏิกิริยาที่เกิดจาก O_2 และ O_3 , เป็นตัวฉนวนไฟฟ้าที่ดี การใช้งานมักใช้เป็นอุปกรณ์ในเครื่องบิน เช่น ใช้ทำ Gasket Sealing Ring ใช้ในงานทางแพทย์ ไม่มี Antioxidant ผสมใช้ทำหัวนม ใช้หุ้มสายไฟ

2. สารวัลคาไนซ์ซิงค์ (Vulcanizing agents)

สารวัลคาไนซ์ซิงค์ เป็นสารที่ทำให้เกิดการวัลคาไนซ์ คือ จะเกิดการเชื่อมโยงระหว่างโมเลกุลของยาง ทำให้คุณสมบัติของยางเปลี่ยนแปลงโดย ยางจะเปลี่ยนจากความเป็นอีลาสติกไปสู่ความเป็นอีลาสติกสูงขึ้น, เพิ่มความแข็งแรง, เพิ่มโมดูลัส, เพิ่มความต้านทานต่อ

การสึกหรอ, เปลี่ยนสภาพของยางจากการละลายได้ในสารละลาย เป็นยางที่ไม่ละลายในสารละลายและไม่พองตัว, เปลี่ยนยางจากสภาพเทอร์โมพลาสติกเป็นเทอร์โมเซตที่แข็ง

สารวัลคาไนซ์ที่นิยมใช้มากสำหรับยางที่ไม่อิ่มตัว (Unsaturation) ได้แก่ กำมะถัน ใช้กับ NR, SBR, NBR เป็นต้น แต่ในยางชนิดอิ่มตัว (Saturated) ซึ่งได้แก่ IIR, EPDM, SI เป็นต้น จะใช้สารเพอออกไซด์ เช่น Phenolic Resin หรือ Dicumyl Peroxide (DCPO) เป็นต้น

3. สารตัวเร่ง (Accelerator)

สารตัวเร่ง คือ สารที่ช่วยให้ปฏิกิริยาการวัลคาไนซ์ของยางเร็วขึ้นจากเดิม เช่น เมื่อใช้ยางและกำมะถันจะใช้เวลาการวัลคาไนซ์นานถึง 6 ชม. แต่เมื่อมีสารตัวเร่ง จะใช้เวลาสั้นขึ้นเป็นเพียง 10-30 นาที เป็นต้น สามารถแบ่งตามความเร็วของปฏิกิริยาได้ 4 ประเภท คือ

3.1 พวกปฏิกิริยาช้า (Slow Accelerator)

ประกอบด้วย Diphenyl Guanidine (DPG), Di-O-Totyl Guanidine (DOTG) สารตัวเร่งชนิดนี้ มีคุณสมบัติ คือ ทำให้โมดูลัสสูงขึ้น ค่อนข้างจะติดดี

3.2 พวกปฏิกิริยาปานกลาง (Medium Fast Accelerator)

ประกอบด้วย Mercaptobenzthiazole (MBT), Benzthiazole Sulphite (MBTS), N-Cyclohexyl Benzthiazyl Sulphenamide (CBS) มีคุณสมบัติ คือ ทำให้โมดูลัสสูง, มีความต้านทานต่อแรงดึงสูง, ไม่ติดดี

3.3 พวกปฏิกิริยาเร็ว (Fast Accelerator)

ประกอบด้วย Tetramethyl Thiuram Disulphide (TMTD) มีคุณสมบัติคือ ทำให้เกิดการ Scorch, ทนทานต่อความร้อนดีมาก สำหรับ Zinc Diethyl Dithiocarbamate (ZDC) มีคุณสมบัติคือ อัตราการเกิดวัลคาไนซ์เร็วขึ้น, วัลคาไนซ์ที่อุณหภูมิต่ำหรืออุณหภูมิห้อง, เกิดการ Scorch เล็กน้อย

3.4 พวกปฏิกิริยาเร็วมาก (Ultra Fast)

สารที่ทำให้เกิดปฏิกิริยาเร็วมาก ได้แก่ Zinc Isopropyl Xanthate (ZIX) มีคุณสมบัติคือ เกิดวัลคาไนซ์ที่อุณหภูมิห้อง และใช้เวลาสั้น

วิธีการเลือกประเภทของสารตัวเร่งขึ้นอยู่กัหลายปัจจัย เช่น ขบวนการแปรรูป ที่นำมาใช้ในการผลิต, อนุหภูมิของขบวนการแปรรูป, รูปร่างของผลิตภัณฑ์ที่ต้องการผลิต, คุณสมบัติของผลิตภัณฑ์ที่ต้องการ, คุณสมบัติของยางที่นำมาใช้เป็นวัตถุดิบ

4. สารกระตุ้น (Activators)

สารกระตุ้นคือสารที่ไปกระตุ้นให้สารตัวเร่งทำงานมีประสิทธิภาพสูงขึ้น มีคุณสมบัติ คือ เมื่อใส่เข้าไปในยางปริมาณเล็กน้อยจะทำให้ยางมีโมลกุลสูงขึ้น และบางครั้งถ้าหากไม่มีสารกระตุ้นก็จะไม่มีการวัลคาไนซ์ สารกระตุ้นแบ่งได้เป็น 2 ประเภท ได้แก่

4.1 สารอินทรีย์

สารอินทรีย์ ได้แก่ Zinc Oxide (ZnO), Cadmium Oxide (CdO), Calcium Hydroxide ($Ca(OH)_2$), Magnesium Oxide (MgO) เป็นต้น

4.2 สารอนินทรีย์

สารอินทรีย์ที่สำคัญ คือ กรดไขมัน (Fatty Acid) เช่น Stearic Acid, Oleic Acid, Lauric Acid, Palmitic Acid เป็นต้น ปริมาณที่จะใช้ในยางจะขึ้นอยู่กับชนิดของยาง ถ้ายางใดมีกรดไขมันอยู่แล้วก็ไม่จำเป็นต้องใส่ หรือถ้าใส่ก็เป็นปริมาณน้อยมาก

5. สารตัวเติม (Fillers)

สารตัวเติม หมายถึง สารที่ใส่ลงไปในยาง เพื่อลดต้นทุน, เพื่อเปลี่ยนแปลงสมบัติทางฟิสิกส์ของยาง, เพิ่มอายุการใช้งานของยาง สารตัวเติมมีมากมายหลายชนิด เช่น เขม่าดำ (Carbon Black), ซิลิกา (Silica), แคลเซียมซิลิเกต (Calcium Silicate) อลูมิเนียมซิลิเกต (Aluminium Silicate), แคลเซียมคาร์บอเนต (Calcium Carbonate) และเคลย์ (Clay) เป็นต้น

6. สารพลาสติกไซเซอร์ (Plasticizer)

สารพลาสติกไซเซอร์ คือสารที่ใส่เข้าไปในยางหรือพลาสติกเพื่อ

6.1 แปรรูปยาง

6.2 เปลี่ยนแปลงสมบัติของยาง คือให้ยางนิ่มเมื่อวัลคาไนซ์แล้ว

6.3 ลดต้นทุน

6.4 ลดพลังงานในการแปรรูปยาง

สารที่มีคุณสมบัติเป็นสารพลาสติกไซเซอร์ ได้แก่ Parafinic Oil, Aromatic Oil, Camphor และ Di-Iso-Octyl Adipate เป็นต้น

7. สารต่อต้านโอโซน (Anti-Ozonant)

สารต่อต้านโอโซนมีบทบาทช่วยป้องกันรอยแตกอันเกิดจากโอโซนในบรรยากาศทำปฏิกิริยากับยางในส่วนของรอยแตกเมื่อขาดกุกยึด

สารที่มีคุณสมบัติเป็นสารต่อต้านโอโซน ได้แก่ N-Isopropyl-N-Phenylene-Diamine (IPPD), Agerite White, Santoplex 217 เป็นต้น

8. สารต่อต้านออกซิเจน (Anti-Oxidant)

สารต่อต้านออกซิเจนมีบทบาทช่วยในการชะลอการเสื่อมของยาง เนื่องจากธรรมชาติมีส่วนเป็นตัวเร่งทำให้เกิดการออกซิเดชันเร็วขึ้น เช่น แสง (Light Ageing), เวลา (Self Ageing), การหักโค้งไปมา (Flex Cracking) และการเกิดรอยแตกเนื่องจากบรรยากาศ (Atmospheric Cracking)

สารที่มีคุณสมบัติเป็นสารต่อต้านออกซิเจน ได้แก่ Antioxidant 2246, Z-Mercaptobenzimidazole และ Santowhite Powder เป็นต้น

9. สารพิเศษต่าง ๆ (Miscellaneous Ingredients)

สารพิเศษต่าง ๆ หมายถึง สารต่าง ๆ เช่น สารที่ทำให้เกิดสี, สารที่ทำให้เกิดฟอง, สารที่ช่วยป้องกันการเกิดควิลคาในระหว่างเก็บยาง, สารที่ช่วยเพิ่มเวลาการ Scorch ของยางให้ยาวขึ้น เป็นต้น

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

กระบวนการผลิตยางกึ่งสำเร็จรูป

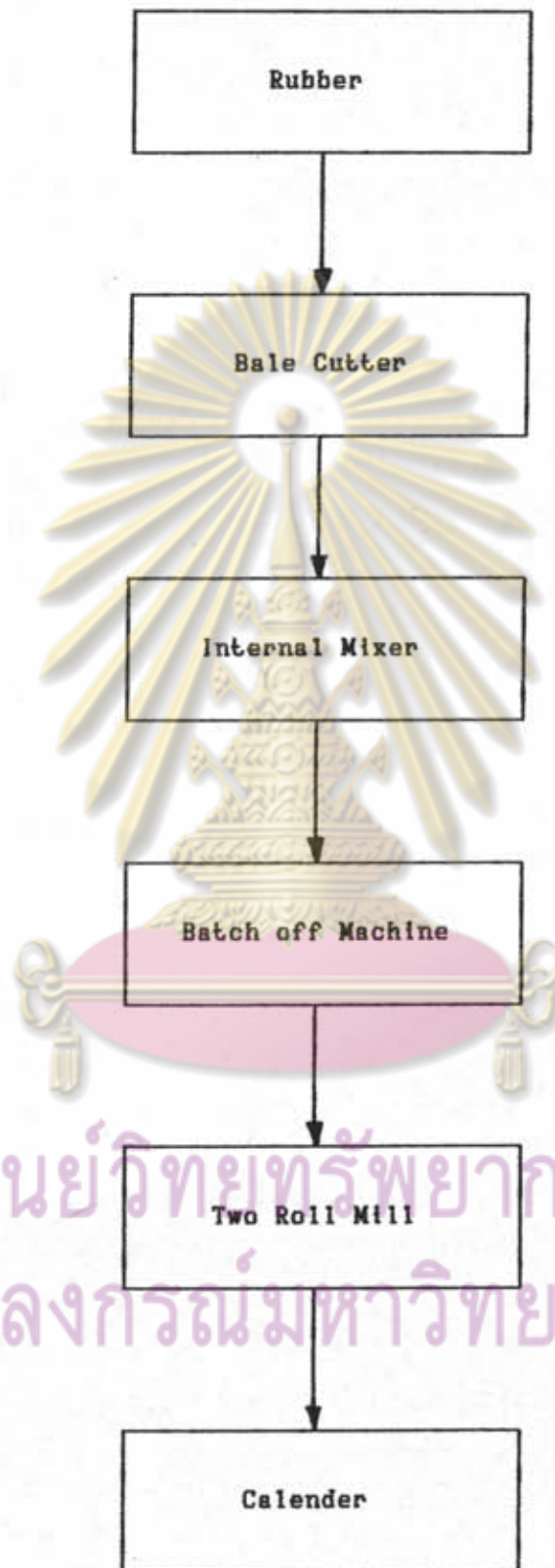
กระบวนการผลิตยางกึ่งสำเร็จรูปที่สำคัญประกอบด้วย

1. เตรียมส่วนผสมยางและสารเคมีต่าง ๆ ตามสัดส่วนที่กำหนด
2. ผสมสัดส่วนยางที่เตรียมไว้แล้วในเครื่องผสมแบบปิด (Internal Mixer)
3. ยางที่ผสมแล้วทำให้เย็นลงโดยผ่าน Batch Off Machine
4. รีดยางจากข้อ 3. ด้วยเครื่องบดยางสองลูกกลิ้ง (Two Roll Mill)
5. นำยางจากข้อ 4 เข้าเครื่องรีดหน้ายาง (Calender)

กระบวนการผลิตยางกึ่งสำเร็จรูปสามารถสรุปได้ดังรูปที่ 3.1



ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



รูปที่ 3.1 แสดงกระบวนการผลิตยางกิ่งสำเร็จรูป

เครื่องจักรที่ใช้ในการผลิต

1. Bale Cutter

Bale Cutter เป็นเครื่องมือที่ใช้ในการตัดยางให้ได้ตามขนาดต่าง ๆ

2. Internal Mixer

Internal Mixer เป็นเครื่องมือที่ใช้บดยาง และใช้ผสมสารเคมีต่าง ๆ

เข้าไปในยาง

3. Batch off Machine

Batch of Machine เป็นเครื่องจักรที่ใช้ในการทำให้ยางที่ผ่านการผสมจาก Internal Mixer มีอุณหภูมิลดลง

4. Two Roll Mill

Two Roll Mill เป็นเครื่องมือที่ทำให้ยางนุ่มลง และสามารถแปรรูปตลอดจนผสมสารเคมีในยางให้มีคุณสมบัติตามต้องการได้

5. Calender

Calender เป็นเครื่องมือใช้รีดยางให้เป็นแผ่นหนบางและกว้างตามต้องการ

อุตสาหกรรมที่เกี่ยวข้อง

อุตสาหกรรมผลิตภัณฑ์สำเร็จรูปซึ่งมียางเป็นส่วนประกอบของผลิตภัณฑ์อยู่นั้น มีอยู่เป็นจำนวนมากหลายประเภท อาทิเช่น อุตสาหกรรมผลิตยางรถยนต์, อุตสาหกรรมผลิตแบตเตอรี่, อุตสาหกรรมผลิตผ้าเบรคคลัทช์, อุตสาหกรรมผลิตลูกบอล เป็นต้น ซึ่งอุตสาหกรรมเหล่านี้จะมีการผสมยางตามสูตรต่าง ๆ เพื่อให้ได้ยางกึ่งสำเร็จรูปตามลักษณะของแต่ละผลิตภัณฑ์ แล้วนำไปทำการผลิตในขั้นตอนต่อไป เพื่อให้ได้ผลิตภัณฑ์สำเร็จรูป อุตสาหกรรมดังกล่าวข้างต้น จึงเป็นอุตสาหกรรมที่เกี่ยวข้องกับอุตสาหกรรมผลิตยางกึ่งสำเร็จรูปทั้งนั้น เนื่องจากอุตสาหกรรมเหล่านี้เป็นกลุ่มลูกค้าเป้าหมายของอุตสาหกรรมผลิตยางกึ่งสำเร็จรูปจากสถานอุตสาหกรรมยางสำเร็จรูปนั้นบางโรงงานจะมีการทำการผสมยางเองแต่บางโรงงานจะสั่งซื้อยางกึ่งสำเร็จรูป

ดังนั้น ผู้วิจัยจึงได้ทำการออกแบบสอบถามทั้งสิ้น 100 ฉบับ โดยมีวัตถุประสงค์ต่าง ๆ ดังต่อไปนี้

1. เพื่อทราบถึงประเภทของอุตสาหกรรมช่างสำเร็จรูปที่ทำการสั่งซื้อยางกึ่งสำเร็จรูป
2. เพื่อทราบถึงกระบวนการผลิตของอุตสาหกรรมช่างสำเร็จรูป
3. เพื่อจัดลำดับอุตสาหกรรมช่างสำเร็จรูปที่มีความเกี่ยวข้องกับอุตสาหกรรมช่างกึ่งสำเร็จรูป

จากผลตอบรับ ผู้วิจัยได้รับแบบสอบถามคืนทั้งสิ้น 20 ฉบับ รายละเอียดของข้อมูลแสดงดังตาราง 3.1

ตารางที่ 3.1 แสดงข้อมูลแบบสอบถาม

ผู้ตอบ	จำนวน	ร้อยละ
1. ได้รับแบบสอบถามคืน	20	20
2. ประเภทของอุตสาหกรรมที่ตอบแบบสอบถาม		
- อุตสาหกรรมผลิตผ้าเบรคคัลท์	3	3
- อุตสาหกรรมผลิตอะไหล่รถ	6	6
- อุตสาหกรรมผลิตเครื่องลำเลียง	1	1
- อุตสาหกรรมผลิตยางรถจักรยาน	3	3
- อุตสาหกรรมผลิตลูกกลิ้ง	1	1
- อุตสาหกรรมผลิตจ็อบยาง	2	2
- อุตสาหกรรมผลิตซีลยาง	1	1
- อุตสาหกรรมผลิตยางรถยนต์	1	1
- อุตสาหกรรมผลิตลูกกลิ้งยาง	1	1
- อุตสาหกรรมผลิตท่อยาง	1	1

ตารางที่ 3.1 (ต่อ) แสดงข้อมูลแบบสอบถาม

ผู้ตอบ	จำนวน	ร้อยละ
3. สินค้ามีขายเป็นส่วนประกอบ		
-น้อยกว่า 10%	1	1
-10-19%	4	4
-20-29%	2	2
-30-49%	1	1
-50-60%	5	5
-อื่น ๆ	7	7
4. ในการนำขางมาผลิตสินค้าท่านใช้วิธีใด		
-ผสมขางเองโดยมีเครื่องผสมขาง	11	11
-สั่งซื้อขางกึ่งสำเร็จรูปมาทำการผลิต	6	6
-ผสมขางเองโดยมีเครื่องผสมขางและสั่งซื้อขางกึ่งสำเร็จรูป	-	-
-สั่งซื้อขางสำเร็จรูปที่ผ่านการอบแล้ว	3	3
-อื่น ๆ	-	-
5. ปริมาณการผลิตสินค้าอยู่ในช่วงใด		
-น้อยกว่า 5000 ชิ้นต่อเดือน	4	4
-5000-10000 ชิ้นต่อเดือน	3	3
-10001-15000 ชิ้นต่อเดือน	1	1
-15001-20000 ชิ้นต่อเดือน	0	0
-20001-25000 ชิ้นต่อเดือน	1	1
-มากกว่า 25000 ชิ้นต่อเดือน	11	11

จากตารางที่ 3.1 สามารถสรุปข้อมูลได้ดังนี้

1. ประเภทของอุตสาหกรรมที่สั่งซื้อยางกึ่งสำเร็จรูปมี 4 อุตสาหกรรม ดังต่อไปนี้

- อุตสาหกรรมผลิตยางรถจักรยาน
- อุตสาหกรรมผลิตผ้าเบรคคัลท์
- อุตสาหกรรมผลิตจ๊ับยาง
- อุตสาหกรรมผลิตอะไหล่รถ

2. อุตสาหกรรมยางสำเร็จรูปที่มีกระบวนการผลิตยางกึ่งสำเร็จรูปโดยมีเครื่องผสมยางเอง ได้แก่

- อุตสาหกรรมผลิตยางรถยนต์
- อุตสาหกรรมผลิตยางรถจักรยาน
- อุตสาหกรรมผลิตท่อยาง
- อุตสาหกรรมผลิตลูกล้อ
- อุตสาหกรรมผลิตอะไหล่รถ
- อุตสาหกรรมผลิตลูกกอล์ฟยาง

3. จัดลำดับอุตสาหกรรมยางสำเร็จรูปที่มีความเกี่ยวข้องกับอุตสาหกรรมยางกึ่งสำเร็จรูปโดยเรียงจากปริมาณการใช้ยางกึ่งสำเร็จรูปมากไปน้อย

- อุตสาหกรรมผลิตยางรถจักรยาน
- อุตสาหกรรมผลิตจ๊ับยาง
- อุตสาหกรรมผลิตอะไหล่รถ

-อุตสาหกรรมผลิตผ้าเบรคคัลท์

จะพบว่าอุตสาหกรรมประเภทเดียวกัน เช่น อุตสาหกรรมผลิตยางรถจักรยาน อุตสาหกรรมผลิตอะไหล่รถ ซึ่งแต่ละโรงงานยังมีกระบวนการผลิตไม่เหมือนกัน กล่าวคือ บางโรงงานจะมีกระบวนการผลิตตั้งแต่ทำการผสมยางโดยมีเครื่องผสมยางเอง กับอีกโรงงานซึ่งจะไม่มีเครื่องผสมยางแต่จะสั่งซื้อยางกึ่งสำเร็จรูปมาทำการผลิต

ดังนั้น สามารถสรุปปัจจัยต่าง ๆ ที่มีผลต่ออุตสาหกรรมผลิตยางกึ่งสำเร็จรูปได้ดังนี้

1. อุตสาหกรรมยางสำเร็จรูปขนาดเล็กที่มีปริมาณการผลิตน้อย จะสั่งซื้อยางกึ่ง

สำเร็จรูป เนื่องจากไม่คุ้มกับการลงทุนเครื่องจักร แรงงาน เป็นต้น เพื่อที่จะทำการผลิตข้างกึ่งสำเร็จรูปเอง

2. อุตสาหกรรมข้างสำเร็จรูปที่เน้นความสะดวกภายในโรงงาน จะสั่งซื้อข้างกึ่งสำเร็จรูปเพราะขั้นตอนการผลิตจะมิฝุน เขม่า ปลิวออกมาทำให้สถานที่สกปรกเลอะเทอะ
3. อุตสาหกรรมข้างสำเร็จรูปที่เป็นบริษัทในเครือเดียวกันกับโรงงานที่ผลิตข้างกึ่งสำเร็จรูป
4. อุตสาหกรรมที่มีข้างเป็นส่วนประกอบเล็กน้อย และมีกระบวนการผลิตที่มีขั้นตอนการผลิตมากอยู่แล้วจึงทำการสั่งซื้อข้างกึ่งสำเร็จรูป
5. อุตสาหกรรมที่ใช้ข้างที่มีลักษณะพิเศษ จึงสั่งซื้อข้างกึ่งสำเร็จรูปจากต่างประเทศ



ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย