บทที่ 2

การศึกษาด้านเอกสาร

นิคมอุตสาหกรรมบางปู

นิคมอุตสาหกรรมบางปู เป็นนิคมอุตสาหกรรมแห่งแรก ที่เกิดขึ้นจากการร่วมลงทุนระหว่างภาครัฐและเอกชน โดยการนิคมอุตสาหกรรมแห่งประเทศไทย กับบริษัทพัฒนาที่ดินเพื่อการอุตสาหกรรมประเทศไทย จัดตั้งเมื่อปี พ.ศ. 2520 เพื่อให้เป็นแหล่งที่ตั้งของโรงงานอุตสาหกรรมต่าง ๆ

1. <u>สถานที่ตั้งและการใช้พื้นที่</u>

นิคมอุตสาหกรรมบางปู ตั้งอยู่ที่ กม.34-37 ถ.สุขุมวิท ต.บางปูใหม่ และ ต.แพรกษา อ.เมือง จ.สมุทรปราการ ห่างจากกรุงเทพฯ ประมาณ 34 กม. ไปทางทิศตะวันออกเฉียงใต้ การคมนาคมมีความสะดวกเหมาะสมต่อการขนถ่ายสินค้าทั้งทางบก ทางอากาศและทางน้ำ โดยห่างจากท่าเรือคลองเตยประมาณ 24 กม. ห่างจากสนามบินดอนเมืองประมาณ 49 กม. และห่างจากท่าเรือน้ำลึกแหลมฉบังประมาณ 95 กม.

นิคมอุตสาหกรรมบางปู มีขนาดพื้นที่ทั้งหมด 4,000 ไร่ แบ่งเป็นพื้นที่เขตอุตสาหกรรมทั่วไป ประมาณ 3,400 ไร่ เขตอุตสาหกรรมส่งออก ประมาณ 270 ไร่ เขตพาณิชยกรรม และที่อยู่อาศัยประมาณ 250 ไร่ และที่เหลือนอกนั้นเป็นพื้นที่สาธารณูปโภค สาธารณูปการ และโรงกำจัดน้ำเสียส่วนกลาง

สาธารณูปโภคพื้นฐานและสิ่งอำนวยความสะดวก ประกอบด้วย ไฟฟ้า ประปา การคมนาคมสื่อสาร และโรงกำจัดน้ำเสียส่วนกลาง มีระบบถนนตัดผ่านที่ดินทุกแปลง และสามารถรับน้ำหนักได้ถึง 21 ตัน ภายในนิคมฯ ใช้น้ำบาดาลเป็นแหล่งน้ำ ในการผลิตน้ำประปาจ่ายให้แก่โรงงานอุตสาหกรรม ความสามารถในการสูบจ่ายน้ำประปาได้วันละ 32,000 ลูกบาศก์เมตร โดยมีสถานีสูบจ่ายน้ำ 4 แห่ง บ่อบาดาลจำนวน 19 บ่อ และวางระบบท่อจ่ายน้ำประปา ขนานไปกับถนนทุกสายผ่านที่ดินทุกแปลง

2. ระบบการระบายน้ำ แบ่งเป็น 2 ระบบ คือ

2.1. ระบบระบายน้ำเสียและการกำจัดน้ำเสีย การระบายน้ำเสียจากโรงงานจะระบายลงสู่ท่อรับน้ำเสียขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 150 มม. ซึ่งได้เตรียมไว้สำหรับทุกแปลงที่ดิน ท่อระบายน้ำเสียส่วนกลางเป็นท่อวางฝังใต้ดิน ขนานกับถนนทุกสาย โดยมีบ่อพักน้ำเสีย (manhole) เป็นระยะทุก ๆ 60-100 เมตร น้ำเสียจะไหลไปตามท่อระบายน้ำเสียโดยอาศัยความลาดเอียงของท่อ (gravity flow) และมีเครื่องสูบน้ำเสียยกระดับในบางจุดที่มีความลึกของท่อมากเกินไป น้ำเสียทั้งหมดจะไหลไปรวมที่บ่อรวมน้ำเสีย ซึ่งจะมีเครื่องสูบน้ำเสียรวมสูบน้ำเสียเข้าท่อ forced main เข้าสู่โรงกำจัดน้ำเสียส่วนกลางซึ่งแบ่งเป็น

-โรงกำจัดน้ำเสียส่วนกลาง เขตอุตสาหกรรมทั่วไป

เป็นระบบแบบบ่อเติมอากาศ (aerated lagoon) มีความสามารถในการรับน้ำเสีย วันละ 23,000 ลบ.ม. ประกอบด้วยบ่อเติมอากาศ 3 บ่อ บ่อตกตะกอน 1 บ่อ มีเครื่องสูบน้ำเสีย ที่ผ่านการบำบัดแล้วออกระบายทิ้ง ขนาด 50 แรงม้า จำนวน 4 เครื่อง และท่อระบายน้ำเสียออกขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 400 มม.

-โรงกำจัดน้ำเสียส่วนกลาง เขตอุตสาหกรรมส่งออก

เป็นระบบแบบเลี้ยงตะกอนเร่ง (activated sludge) มีความสามารถในการรับน้ำเสีย วันละ 2,000 ลบ.ม.

น้ำเสียที่ผ่านการบำบัดแล้ว จะถูกปล่อยออกลงสู่แหล่งน้ำธรรมชาติและทะเลต่อไป

ระบบท่อน้ำเสียส่วนกลาง เป็นท่อน้ำเสียฝังใต้ไหล่ทางถนน มีขนาดตั้งแต่เส้นผ่าศูนย์กลาง 150 มม. ถึง 200 มม. ความยาวท่อน้ำเสียทั้งสิ้น 40 กม. มีสถานีสูบน้ำเสียรวม จำนวน 3 สถานี สถานีสูบน้ำเสียยกระดับในเส้นท่อ จำนวน 24 จุด

2.2. ระบบระบายน้ำฝน การระบายน้ำฝน ได้กำหนดให้โรงงานระบายน้ำฝนลงในลำรางระบายน้ำฝน ซึ่งเป็นคลองดิน (earth ditch) รูปตัดสี่เหลี่ยมคางหมู ซึ่งจะวางข้างขนานกับถนนทุกสายในนิคมอุตสาหกรรมบางปู และเชื่อมถึงกันหมด น้ำฝนจะระบายเข้าสู่สถานีสูบน้ำฝนตามจุดต่าง ๆ โดยรอบพื้นที่ ซึ่งมีทั้งหมด 13 สถานี ติดตั้งเครื่องสูบน้ำขนาด 0.5 ลบ.ม./วินาที อย่างน้อย 2 เครื่องต่อสถานี และจะสูบน้ำลงสู่คลองสาธารณะซึ่งอยู่โดยรอบพื้นที่นิคมอุตสาหกรรมบางปู

ระบบสารณูปโภคอื่น ๆ ได้แก่ ระบบไฟฟ้า ใช้ไฟฟ้าแรงสูงขนาด 24 KVA จากการไฟฟ้านครหลวงและยังได้มีการจัดตั้งสถานีจ่ายไฟฟ้าย่อยแพรกษาขนาด 115 KVA ในกรณีต้องการพลังงานไฟฟ้ามากกว่าปกติ

ระบบกำจัดขยะของนิคมอุตสาหกรรมบางปู ได้จัดตั้งเตาเผาขยะในเขตอุตสาหกรรมส่งออก 1 แห่ง สามารถเผาขยะได้ชั่วโมงละ 200 กก.

ยุงและความสัมพันธ์ระหว่างยุงกับนิคมอุตสาหกรรม

ยุงถูกจัดอยู่ใน Phylum Arthropoda, Class Insecta, Order Diptera, Family Culicidae ในปัจจุบันพบว่ามียุงมากกว่า 3,200 ชนิด และในประเทศไทยมีรายงานไว้ถึง 412 ชนิด (Harrison *et al.*,1990) โดยมีลักษณะที่แตกต่างจากแมลงกลุ่มอื่นคือ มีเกล็ดบนเส้นปีก และมีขนที่ขอบล่างของปีก ยุงที่มีความสำคัญทางการแพทย์จัดอยู่ใน 3 Sub-Families (Knight and Stone, 1977) คือ

1. Anophelinae ได้แก่ Genus Anopheles
2. Culicinae ได้แก่ Genus Aedes, Culex และ Mansonia
3. Toxorhynchitinae เป็นยุงขนาดใหญ่ ได้แก่ Genus Toxorhynchites

ยุงเหล่านี้สามารถก่อให้เกิดปัญหาทางด้านสาธารณสุขมาก เนื่องจาก

1. เป็นพาหะนำโรคที่สำคัญหลายชนิด ได้แก่ ยุงก้นปล่อง (Anopheles sp.) เป็นพาหะนำโรคมาลาเรีย ยุงลาย (Aedes sp.) นำโรคไข้เลือดออก (Dengue hemorrhagic fever) และไข้เหลือง (Yellow fever) ยุงบ้านหรือยุงรำคาญ (Culex sp.) นำโรคเท้าช้างและโรคเยื่อหุ้มสมองอักเสบ ยุงฟิลาเรียหรือยุงเสือ (Mansonia sp.) นำโรคเท้าช้าง

2. ทำหน้าที่เป็น Reservoir host เช่น ยุง Aedes triseriatus นำโรคสมองอักเสบที่เกิดจากไวรัส La Crosse, Aedes trivittatus นำโรคสมองอักเสบที่เกิดจากไวรัส Trivittatus โดยที่ยุงเหล่านี้จะมีไวรัสอยู่ในตัวตลอดชีวิต และยังสามารถถ่ายทอดเชื้อไวรัสผ่านไข่ไปยังรุ่นลูกได้

3. สร้างความรำคาญให้กับคน และทำให้เกิดโรคผิวหนัง

วงจรชีวิตของยุง จะมีการลอกคราบแบบสมบูรณ์ (complete metamorphosis) โดยแบ่งเป็น 4 ระยะ ดังนี้

1. ระยะไข่ ไข่ของยุงส่วนใหญ่จะยาว 0.7 มม. และจะเป็นตัวอ่อนภายใน 2-3 วัน ระยะฟักตัวนี้จะน้อยลง เมื่อระดับออกซิเจนในน้ำลดลง และจะนานขึ้น เมื่ออุณหภูมิในน้ำต่ำลง ไข่จะตายเมื่ออุณหภูมิสูงเกิน 40 ^{0}C หรือต่ำกว่า 0 ^{0}C

2. ระยะลูกน้ำ (larva) ส่วนใหญ่จะลอยตัวโดยทำมุมเอียงกับผิวน้ำ ส่วนหัวปักลงไปใต้น้ำ อาหารของลูกน้ำจะเป็นพวกเชื้อจุลินทรีย์, พืช, สัตว์ที่มีขนาดตัวเล็กๆ และเศษอาหารโดยจะมีขนาด 20-100 ไมครอน ลูกน้ำจะมี 4 ระยะหรือมีการลอกคราบ 4 ครั้ง จนกลายเป็นระยะดักแด้ โดยจะใช้เวลาประมาณ 1-3 สัปดาห์ ขึ้นอยู่กับอุณหภูมิ, อาหาร และชนิดของยุง

3. ระยะดักแด้หรือตัวโม่ง (pupa) เป็นระยะสุดท้ายที่ดำรงชีวิตอยู่ในน้ำระยะนี้เป็นระยะที่ไม่มีการกินอาหาร เพียงแต่จะมีการเปลี่ยนแปลงรูปร่างให้เป็นตัวเต็มวัยที่สมบูรณ์ ซึ่งจะใช้เวลาประมาณ 2-3 วัน ก็ลอกคราบเป็นตัวเต็มวัย

4. ระยะตัวเต็มวัย (adult) ยุงตัวเมียจะได้รับการผสมพันธุ์ และออกหากินเลือดภายใน 24 ชั่วโมง หลังจากลอกคราบเป็นตัวเต็มวัย ในเขตร้อนยุงอาจเกิด 15-20 รุ่นต่อปี โดยทั่วไปยุงตัวผู้จะมีอายุได้ 6-7 วัน ส่วนยุงตัวเมียจะมีอายุได้ประมาณ 2 สัปดาห์

ยุงแต่ละชนิดจะมีแหล่งเพาะพันธุ์ที่มีลักษณะแตกต่างกัน ขึ้นอยู่กับคุณสมบัติทางสรีรวิทยาของยุงและลูกน้ำยุง ปริมาณและคุณภาพของอาหารที่อยู่ในน้ำ ความเป็นกรดเป็นด่างของน้ำ ความเข้มข้นของออกซิเจน และสิ่งที่ละลาย เช่น เกลือแอมโมเนียม ไนเตรท และโปรตีน เป็นต้น ตลอดจนกลิ่นที่พบปะปนอยู่ในแหล่งน้ำ เช่น พบลูกน้ำยุง Cx. pipiens , Cx. quinquefasciatus อาศัยอยู่ในน้ำที่มีเกลือ Ammonium และ Nitrate ions สูงกว่า ลูกน้ำยุง Cx. tarsalis และ Cx. inornata (Hagstrum and Gunstream, 1971) ลูกน้ำยุง Ae. barberi ชอบอาศัยอยู่ในน้ำที่มี salinity สูงกว่า Ae. triseriatus, Cx. restuans และ Cx. salinarius (Petersenand Chapman, 1969) Vrtiska and Pappas (1984) พบว่ายุงใน Southeastern Nebraska สามารถแบ่งเป็น 2 กลุ่ม คือ กลุ่มที่อาศัยอยู่ในแหล่งน้ำ ที่มีโปตัสเซียมสูง ได้แก่ Ae. punctipenni, Cx. inornata, Cx. tarsalis และ Cx. pipiens และกลุ่มที่อาศัยอยู่ในแหล่งน้ำที่มีโปตัสเซียมต่ำ ได้แก่ Cx. restuans, Cx. salinarius และ Cx. territans

Ikeshoji *et al.* (1967) พบว่าปริมาณ amino acids และ proteins มีผลต่อการวางไข่ของยุง Culex sp. จะเห็นได้ว่ายุงแต่ละชนิดจะมีแหล่งเพาะพันธุ์ที่แตกต่างกัน ขึ้นอยู่

กับหลายปัจจัยด้วยกัน ดังนั้นเมื่อมีการเปลี่ยนแปลงทางระบบนิเวศน์ ย่อมจะส่งผลต่อการเปลี่ยนแปลงประชากรของยุงทั้งขนาดและชนิด ดังเช่นในประเทศฟิลิปปินส์ ในเขตเมือง Tala ซึ่งเคยมีการระบาดของมาลาเรียเมื่อเมืองมีความเจริญมากขึ้น ทำให้โรคหายไปเนื่องจากยุง An. flavirostris ไม่สามารถเพาะพันธุ์ได้ในแหล่งที่มีภาวะมลพิษสูง (Lilian,1985)

ส่วนการศึกษาเรื่องยุงในพื้นที่อุตสาหกรรมนั้น Rutz *et al.* (1980) ได้ศึกษาผลกระทบของระดับ Chemical Oxygen Demand (COD), Total Organic Carbon (TOC), และ Total Kjeldahl Nitrogen (TKN) ในระบบบำบัดน้ำเสียแบบ anaerobic lagoon พบน้ำเสียที่มีมลพิษระดับปานกลาง สามารถเป็นแหล่งเพาะพันธุ์ยุง Cx. quinquefasciatus ดังเช่นน้ำเสียจากการเลี้ยงหมูซึ่งมีค่า COD = 600 mg/l, TOC = 250 mg/l และ TKN = 175 mg/l และน้ำเสียจากการเลี้ยงเป็ด-ไก่ ซึ่งมีค่า COD = 650-950 mg/l, TOC= 250-450 mg/l และ TKN = 165 mg/l นอกจากนี้ยังมีรายงานการศึกษาว่า บ่อบำบัดน้ำเสียสามารถเป็นแหล่งเพาะพันธุ์ยุงใน Genus Culex , Aedes และ Anopheles ได้ดังรายงานการวิจัยของ Eads and Mengies (1956), Beadle and Harmston (1958), Rapp (1961), Myklebust and Harmston (1962) และ Rapp and Emil (1965)

Smith and Enns (1967) รายงานว่าปัจจัยในบ่อบำบัดน้ำที่มีผลต่อประชากรของยุงในรัฐมิสซูรีได้แก่ ความหนาแน่นของพืชน้ำ, ชนิดของน้ำเสีย, ออกซิเจนที่ละลายอยู่ในน้ำ, อาหารและศัตรูของยุงในแหล่งน้ำ Carlson (1983) รายงานว่าน้ำเสียจากชุมชนและน้ำเสียในบ่อบำบัด ไม่มีความแตกต่างกันในการเป็นแหล่งเพาะพันธุ์ยุง Main *et al.* (1986) ได้อ้างถึงปัญหาที่เกิดจาก น้ำเสียที่ผ่านระบบบำบัดแล้วใน Southern California ทำให้เกิดเป็นแหล่งเพาะพันธุ์ของยุง Culex sp. จึงศึกษาการใช้วิธีควบคุมทางชีวภาพ โดยปลาที่ทนต่อสภาวะความเน่าเสียของน้ำ เป็นตัวควบคุมไข่ และลูกน้ำของยุง Cx. quinquefasciatus และ Calson (1982) ยังกล่าวถึงบ่อน้ำเสียในรัฐฟลอริด้าเป็นแหล่งเพาะพันธุ์ของ Culex sp. ซึ่งนำโรคไข้สมองอักเสบ

<u>ชีววิทยาของยุง Cx. quinquefasciatus</u>

เป็นยุงจัดอยู่ใน subgenus : Culex มีชื่อทางวิทยาศาสตร์พ้องกัน 2 ชื่อ (synonym) คือ Cx. quinquefasciatus ตั้งโดย Say ในปี ค.ศ. 1823 และ Cx. fatigans ตั้งโดย Wiedeman ในปี ค.ศ. 1828 Cx. quinquefasciatus เป็นพาหะนำโรคเท้าช้างที่เกิด

จาก Wuchereria bancrofti และโรคที่เกิดจากเชื้อไวรัส Chikungunya, Wesselsbron ฯลฯ (Hammon *et al.*,1960 และ Meillon *et al.*,1967)

แหล่งเพาะพันธุ์ที่ยุงชนิดนี้ชอบมากคือ น้ำที่ค่อนข้างเน่าและมีอินทรีย์สารสูง ซึ่งเป็นอาหารของลูกน้ำ พบยุงชนิดนี้อยู่ตามแหล่งน้ำทิ้ง ท่อระบายน้ำเสียที่ไม่มีฝาปิด ถังส้วม ลูกน้ำเจริญเติบโตได้ ในที่ขังน้ำทุกชนิดที่คนทำขึ้น และเริ่มเน่าทั้งในร่มและกลางแดด ในภาชนะทิ้งที่มีน้ำขัง ยางรถยนต์เก่า ๆ

ยุงชนิดนี้วางไข่เกาะกันเป็นแพแน่น ลอยบนผิวน้ำขณะที่ออกมาใหม่ ๆเปลือกไข่มีสีขาวแล้วค่อยกลายเป็นสีดำใน 2-3 ชั่วโมงต่อมา ไข่หนึ่งแพจะมีไข่ประมาณ 200-250 ฟอง (Horsfall, 1955) แล้วแต่เพศเมียแต่ละตัว ถ้ายุงชนิดนี้กินเลือดนก จะวางไข่ได้มากกว่ากินเลือดคน

ไข่ฟักตัวในเวลาประมาณหนึ่งวันในเขตร้อน การเจริญเติบโตของระยะตัวอ่อนขึ้นอยู่กับอาหาร และอุณหภูมิของน้ำที่เป็นแหล่งเพาะพันธุ์ Schriver and Bickley (1964) พบว่า อุณหภูมิ 23.8-29.4 °C เหมาะในการฟักไข่และเจริญเติบโตของตัวอ่อน ไข่จะไม่ฟักเป็นตัว และตัวอ่อนจะไม่เจริญเติบโตในอุณหภูมิ 37.5 °C และ 15.3 °C ระยะเวลาตั้งแต่วางไข่จนถึงไข่ฟักเป็นตัว ประมาณ 24-36 ชั่วโมง ระยะลูกน้ำแบ่งเป็น 4 ระยะคือ

ลูกน้ำระยะที่ 1 มีขนาดเล็กยาวประมาณ 0.2 ซม.ประกอบด้วยเส้นขนต่าง ๆ แต่ยังไม่เจริญเต็มที่ ส่วนหัวจะมีปุ่มแหลมคม (sharp spine) สำหรับดันให้เปลือกไข่แตกออก ซึ่งลูกน้ำระยะอื่น ๆไม่มี ระยะนี้กินเวลา 1-2 วัน

ลูกน้ำระยะที่ 2 มีรูปร่างลักษณะใหญ่กว่าระยะที่ 1 มีขนาดประมาณ 0.4-0.5 ซม. ขนต่าง ๆยังไม่เจริญเติบโตเต็มที่ ระยะนี้กินเวลา 3-4 วัน แล้วลอกคราบ

ลูกน้ำระยะที่ 3 มีรูปร่างลักษณะใหญ่กว่าระยะที่ 2 มีขนาดประมาณ 0.8 ซม. แต่ขนต่าง ๆบางส่วนยังไม่เจริญเต็มที่ ระยะนี้กินเวลา 3-4 วัน แล้วลอกคราบ

ลูกน้ำระยะที่ 4 ระยะนี้เป็นระยะที่เจริญเติบโตเต็มที่ ขนต่าง ๆจะเจริญอย่างสมบูรณ์ และมีขนาดใหญ่กว่าลูกน้ำทุกระยะ มีขนาดประมาณ 1 ซม. ระยะนี้กินเวลา 3-4 วัน แล้วลอกคราบเข้าสู่ตัวโม่ง

ตัวโม่ง จะไม่กินอาหาร ใช้เวลา 2-3 วันก็จะลอกคราบเป็นตัวเต็มวัย

ในระยะลูกน้ำจะกินอาหารที่เป็นสารอินทรีย์รวมไปถึง ไดอะตอม, สาหร่าย, แบคทีเรีย, ซากพืชและสัตว์ที่เน่าเปื่อย (Horsfall, 1955) ในแหล่งน้ำธรรมชาติจะพบลูกน้ำยุงนี้อยู่ปะปนกับลูกน้ำยุงชนิดอื่น เมื่อตัวแก่ออกจากตัวโม่ง จะบินไปไม่ไกลนัก

ประมาณ 0.9 กม. ภายใน 36 ชม. หลังจากออกเป็นตัวแก่ เมื่อยุงมีอายุมากขึ้น สามารถบินได้ไกลถึง 5.6 กม. (Fussel,1964)

หลังจากลอกคราบเป็นตัวแก่ภายในเวลา 24-36 ชม. เพศเมียผสมพันธุ์กับเพศผู้แล้วกินเลือดเพื่อนำโปรตีนไปสร้างไข่ จากนั้น 3-4 วัน จะวางไข่บนผิวน้ำของแหล่งน้ำ หลังจากวางไข่แล้ว 2-3 ชม. ก็เริ่มกินเลือดได้อีก พวกที่กินเลือดคนจะกินเวลากลางคืน ทั้งในและนอกบ้าน ตั้งแต่ช่วงเวลา 19.00 น. ถึง 02.00 น. และช่วงใกล้ 06.00 น.(De Meillon and Sebastian, 1967) การกัดคนมักกัดใต้หัวเข่าลงไปในท่านั่ง ถ้าคนนอนจะกัดทุกส่วน ยุงชนิดนี้ชอบกินเลือดคน นกและสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนม เช่น สุนัข

นอกจากนี้ ยุงชนิดนี้กินน้ำตาลหรือน้ำหวานเป็นอาหารด้วย เวลาของการวางไข่แต่ละครั้ง ในช่วงที่ 1ห่างกัน 5 วัน, ในช่วงที่ 2ห่างกัน 3 วัน และสำหรับช่วงที่ 3 ห่างกัน 4 วัน เวลาที่ออกไข่มี 2 ช่วง คือตอนพลบค่ำและตอนใกล้รุ่ง แหล่งที่เพศเมียชอบวางไข่คือแหล่งน้ำเน่าแฉะ ๆ ในระดับพื้นดิน

โรงงานอุตสาหกรรมอาหารที่ทำการศึกษา

1. บริษัท ไทยนิสชิน เซฟุง จำกัด (Thai Nisshin Seifun)

โรงงานนี้ได้เปิดดำเนินการเมื่อเดือนมกราคม 2532 ประกอบกิจการผลิตภัณฑ์อาหารสำเร็จรูป (ซ๊อสกระป๋อง) ตั้งอยู่แปลงที่ 40 บริเวณโรงงานมีเนื้อที่ 7904.5 ตารางเมตร เวลาทำงานปกติ 8.00-17.00น. วันละ 8 ช.ม. 350 วัน/ปี มีปริมาณการผลิต 32,000 กระป๋องต่อวัน ร้อยละ 95 ของผลผลิต ส่งออกจำหน่ายที่ประเทศญี่ปุ่น

จำนวนคนงาน :	ผู้บริหาร-ผู้ชำนาญการ	3	คน
	ผู้ควบคุมงาน-พนักงานทั่วไป	3	"
	คนงานฝีมือ/กึ่งฝีมือ	6	"
	คนงานทั่วไป	58	"

วัตถุดิบในการผลิตมีดังต่อไปนี้

-แป้งสาลี	-เนย
-เนื้อสกัด	-ไวน์แดงและไวน์เชอร์รี่
-หัวหอมใหญ่	-ใบกระวาน

-เห็ด	-ผงชูรส
-แครอท	-พริกไทย
- ซ๊อสมะเขือเทศ	-เกลือ

(กระบวนการผลิตดังแสดงในภาพที่ 1)

น้ำเสียที่ออกจากโรงงานเกิดจากการล้างวัตถุดิบ ล้างเครื่องมือและอุปกรณ์ น้ำเสียเหล่านี้จะผ่านตะแกรงดักขยะ ลงสู่บ่อพักของโรงงานแล้วปล่อยลงท่อระบายน้ำเสียเข้าสู่ระบบบำบัดน้ำเสียรวมของนิคมอุตสาหกรรมบางปู

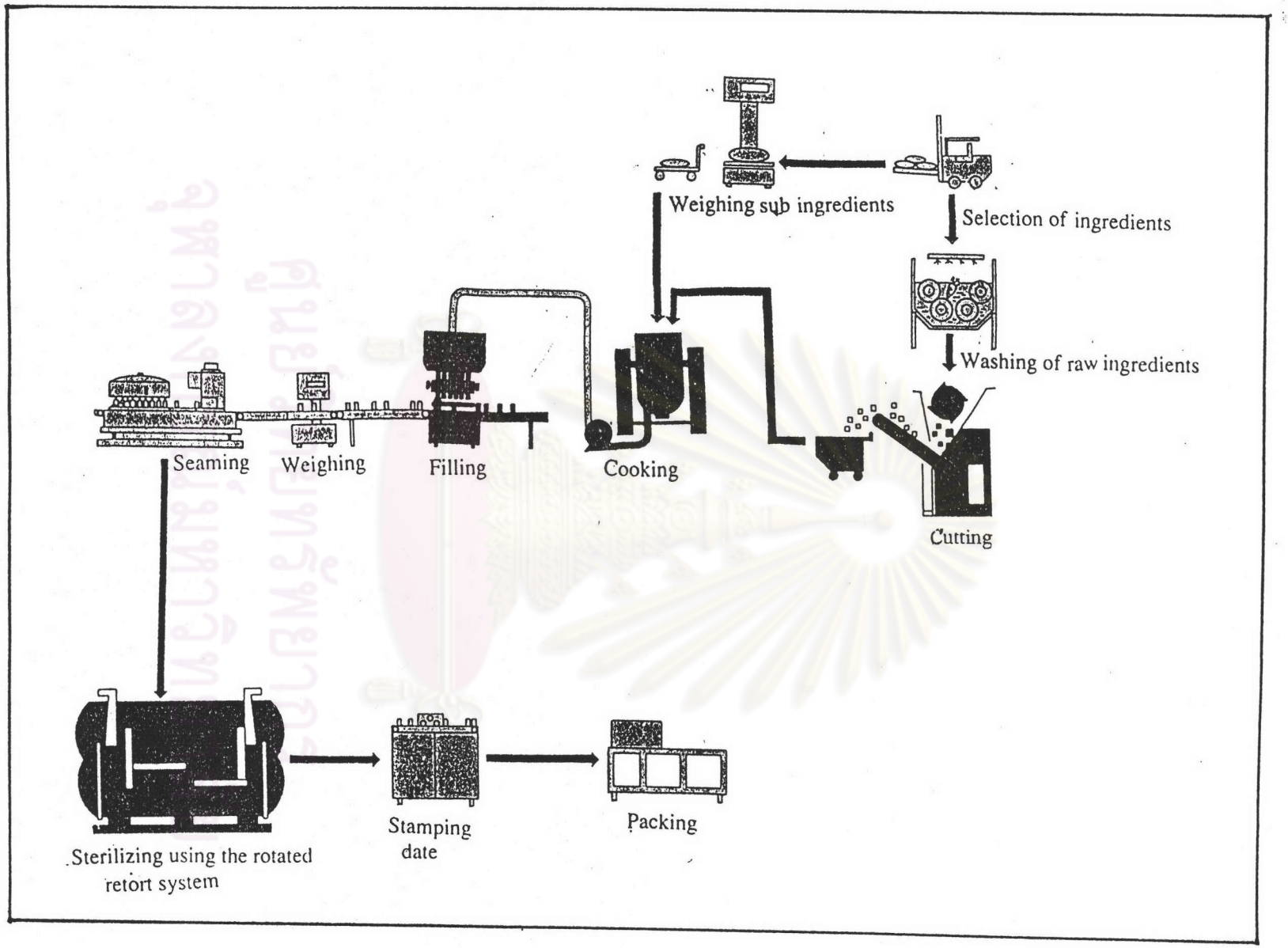
2. บริษัทล่ำสูง (ประเทศไทย) จำกัด (Lamsoon)

ประกอบกิจการ ผลิตน้ำมันพืช เนยเทียม ยาขัดเงาโลหะ น้ำยาล้างจาน น้ำยาทำความสะอาดเครื่องสุขภัณฑ์ น้ำยาเช็ดกระจก ตั้งอยู่แปลงที่ 12,13 เนื้อที่ 18 ไร่ 1 งาน เวลาทำงานปกติ 8.00-17.00 น. วันละ 24 ชม. (3 ผลัด) 300 วัน/ปี

จำนวนคนงาน:	ผู้บริหาร-นักวิชาการ	36	คน
	คนงานช่างฝีมือ	91	"
	คนงานไม่ใช่ช่างฝีมือ	93	"
ปริมาณการผลิต:	น้ำมันพืช	2000	ตัน/เดือน
	เนยเทียม	350	"

(กระบวนการผลิต ดังแสดงในภาพที่ 2)

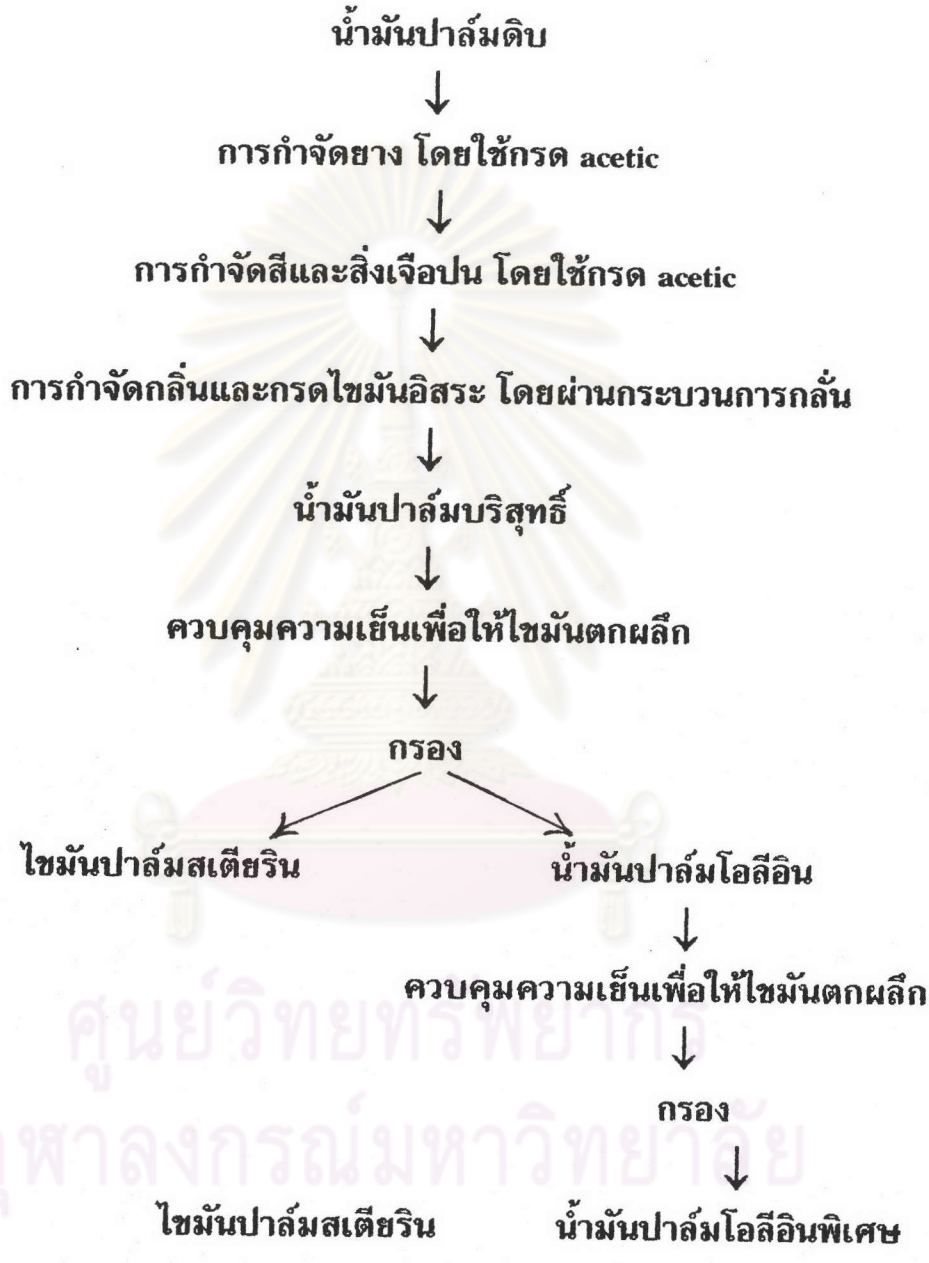
ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



ภาพที่ 1. แสดงกระบวนการผลิตซ๊อสกระป๋องของโรงงานไทยนิสชิน เซฟุง จำกัด

ที่มา : บริษัทไทยนิสชิน เซฟุง จำกัด

ภาพที่ 2 : กระบวนการผลิตน้ำมันพืช



ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

น้ำเสียของโรงงานนี้มีปริมาณ 100-150 ลบ.ม./วัน สูงสุด 300 ลบ.ม./วัน โดยแบ่งออกเป็น

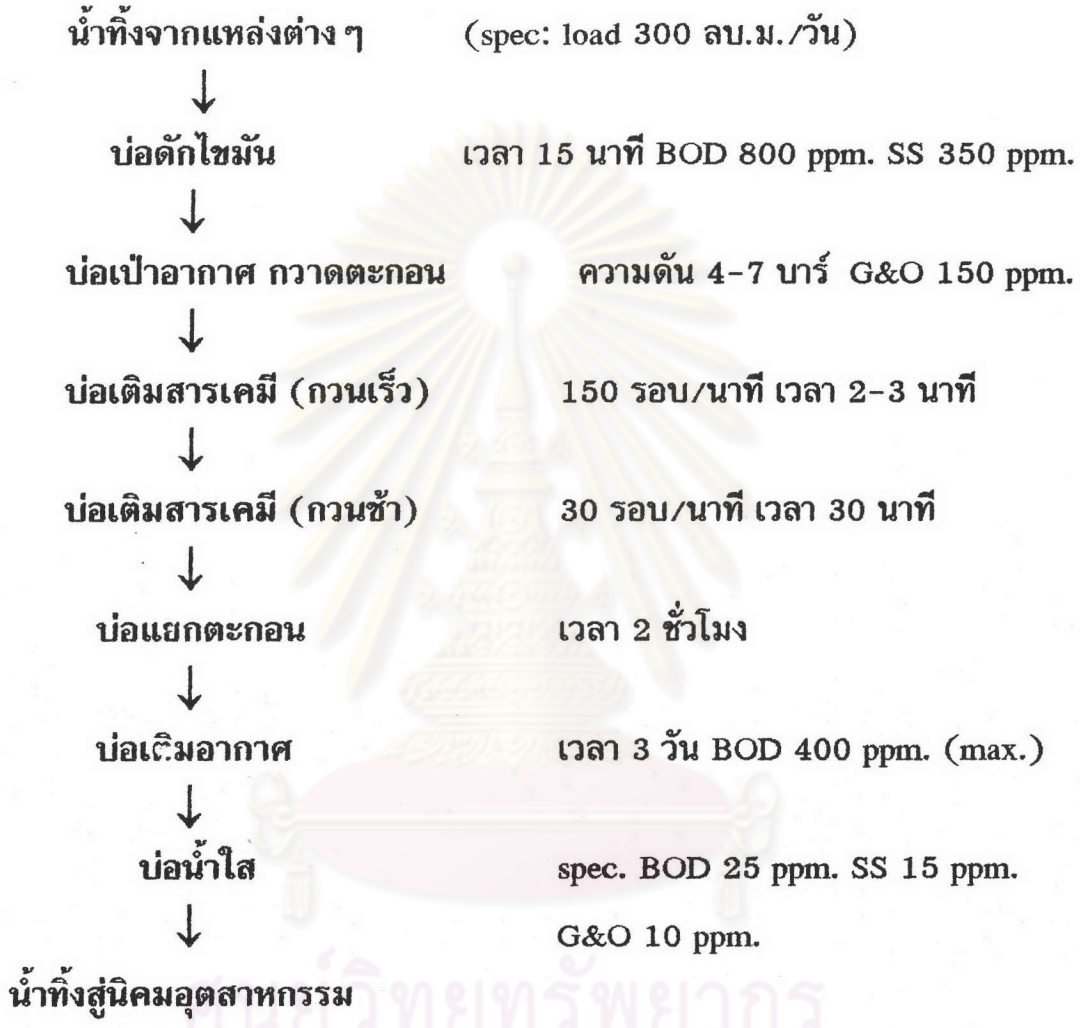
1. น้ำหล่อเย็น
2. น้ำล้างพื้น, ล้างเครื่องจักร
3. น้ำเกิดจากกระบวนการผลิต
4. น้ำทิ้งอย่างอื่น เช่น น้ำจากคอนเดนเซอร์, บอยเล่อร์, เครื่องทำน้ำร้อนตลอดจนน้ำฝน

โดยพบว่าน้ำล้างและน้ำทิ้งอย่างอื่นมีปริมาณสูงกว่าน้ำจากกระบวนการผลิต สิ่งสกปรกในน้ำทิ้งส่วนใหญ่จะเป็นตะกอนแขวนลอย สารอินทรีย์ ซึ่งจุลินทรีย์ย่อยสลายได้ยาก น้ำมันและไขมัน

(ระบบบำบัดน้ำทิ้งของโรงงานนี้ ดังแสดงในภาพที่ 3)

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ภาพที่ 3 : ระบบบำบัดน้ำทิ้งของโรงงานล่ำสูง



ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

3.บริษัทคาร์เนชั่นแมนิวแฟคเธอริ่ง (ประเทศไทย) จำกัด

(Carnation manufactoring)

เริ่มเปิดดำเนินการ เดือนเมษายน 2526 ประกอบกิจการผลิต ผลิตภัณฑ์ผงครีมเทียม ตั้งอยู่แปลงที่ 11 บริเวณโรงงานมีเนื้อที่ 24,000 ตารางเมตร เวลาทำงานปกติตั้งแต่ 8.00-17.00 น. วันละ 24 ชม. (3 ผลัด) 298 วัน/ปี ปริมาณการผลิต ปีละ 11,000 ตัน

จำนวนคนงาน :	ผู้บริหาร-ผู้ชำนาญการ	5	คน
	ช่างฝีมือ	26	"
	ไม่ใช่ช่างฝีมือ	29	"
	ทั่วไป	2	"

โดยมีวัตถุดิบหลัก 2 ชนิด คือ corn syrup และ Palm oil เก็บในห้องที่ควบคุมอุณหภูมิให้ร้อนอยู่เสมอ

กระบวนการผลิตมีดังต่อไปนี้

1. wet processing เป็นกระบวนการผสมวัตถุดิบ โดยใ ช้ centrifugal pump สำเสียงวัตถุดิบไปผสมกันในถังผสม mixer หลังจากนั้นส่วนผสมทั้งหมดจะผ่านการฆ่าเชื้อในถังต้ม pasteurising tank

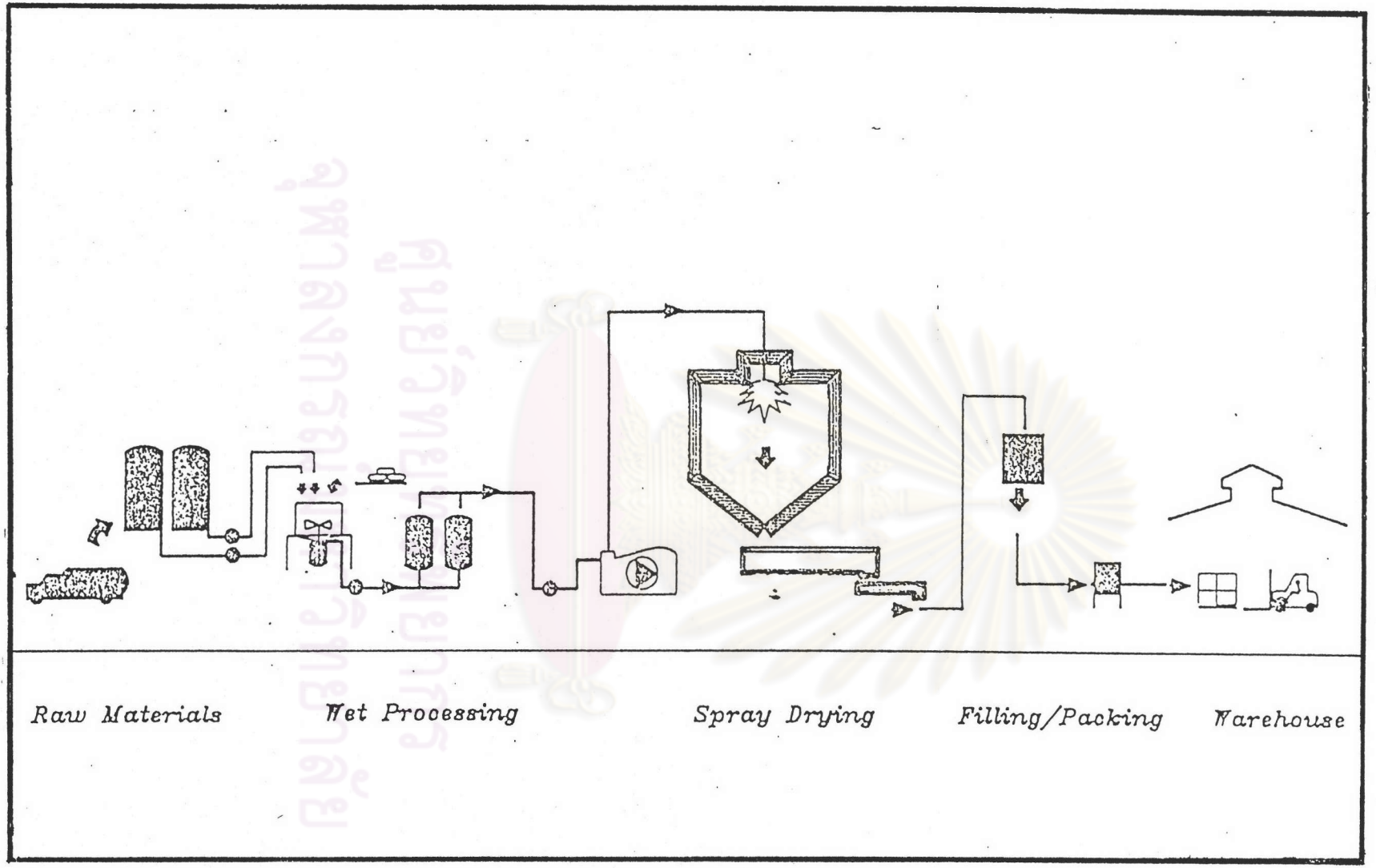
2. spray drying หลังจากผ่านการฆ่าเชื้อ ส่วนผสมก็จะถูกสำเลียงผ่าน pump ความดันสูง ที่ความดัน 400 บาร์ ไปยังหัวฉีด (spray nozzle) ฉีดให้เป็นฝอยเข้าไปยังถังผลิตผง (spray dryer) ส่วนผสมที่เป็นน้ำจะระเหยด้วยความร้อนจากลมร้อนในถัง ส่วนที่เหลือตกลงไปที่ก้นถังเป็นผงครีมเทียม

จากนั้นผ่านกระบวนการลดอุณหภูมิ โดยผ่านตะแกรงร่อนและลมเย็น (vibro fluid bed cooler)

3. filling packing ผงครีมเทียมจะถูกสำเลียงผ่านระบบท่อสำเลียงไปเก็บในถังเพื่อรอการบรรจุ

(กระบวนการดังแสดงในภาพที่ 4)

น้ำทิ้งของโรงงานจะผ่านบ่อดักไขมัน ก่อนส่งออกสู่ท่อรับน้ำเสียของการนิคมฯเพื่อนำไปบำบัดต่อไป



ภาพที่ 4. แสดงกระบวนการผลิตครีมเทียมของโรงงานคาร์เนชั่นแมนนิวแฟ็คเธอริ่ง (ประเทศไทย) จำกัด

ที่มา : บริษัทคาร์เนชั่นแมนนิวแฟ็คเธอริ่ง (ประเทศไทย) จำกัด

4. บริษัท ไอ เอ็น มารีน จำกัด (I.N. Marine)

เปิดดำเนินการเมื่อ เดือนมิถุนายน 2536 ประกอบกิจการผลิต ผลิตภัณฑ์สัตว์น้ำแช่แข็ง ตั้งอยู่แปลงที่ 21A มีเนื้อที่ 16 ไร่ 31 ตารางวา เวลาทำงานปกติ 8.00-17.00น. วันละ 8 ชม. 247 วัน/ปี ปริมาณการผลิตปีละ 1600 ตัน

จำนวนคนงาน : -	ผู้บริหาร-ผู้ชำนาญการ	5	คน
	ผู้ควบคุมงาน-พนักงานทั่วไป	15	"
	คนงานฝีมือ/กึ่งฝีมือ	30	"
	คนงานทั่วไป	150	"

กระบวนการผลิต

1. ตัดหัวกุ้ง, ล้าง, ปลอกเปลือก
2. เรียงใส่ถาด แล้วนำไปแช่เย็นที่ -40°C
3. pack เก็บที่ -25°C

แหล่งน้ำเสียเกิดจาก การล้างกุ้ง-ปลา, น้ำล้างอุปกรณ์และพื้นที่มีสบู่และน้ำยาฆ่าเชื้อ และน้ำจากห้องครัว, ห้องน้ำ

โรงงานนี้มีระบบบำบัดน้ำเสียเบื้องต้นคือ

1. ถัง Skim piece เพื่อดักกากและเปลือกกุ้ง
2. safty tank รับน้ำจากห้องน้ำ
3. บ่อดักไขมัน รับน้ำจากห้องครัว

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

จากการที่นิคมอุตสาหกรรมบางปู ได้ตั้งมานานถึง 16 ปี จึงได้ประสบกับปัญหาท่อรับน้ำเสียเกิดการอุดตัน จนบางโรงงานจะต้องระบายน้ำเสียผ่านลำรางระบายน้ำฝน เกิดการเน่าเสียและก่อให้เกิดปัญหาต่อสิ่งแวดล้อมได้ การวิจัยนี้จึงเลือกทำที่นิคมอุตสาหกรรมบางปู เพื่อศึกษาถึงผลกระทบขั้นพื้นฐาน ที่มีต่อการดำรงชีวิตของยุงในชุมชนนั้น โดยทำการสำรวจแหล่งเพาะพันธุ์ยุง ตามแหล่งน้ำซึ่งมีการปนเปื้อนน้ำเสียจากโรงงานอุตสาหกรรมอาหารสำเร็จรูป เนื่องจากน้ำทิ้งจากโรงงานอุตสาหกรรมอาหาร มีความเน่าเสียและมีสารอินทรีย์สูง ซึ่งอาจเป็นแหล่งเพาะพันธุ์ของยุงบางชนิดได้ โดยเฉพาะยุง Cx. quinquefasciatus มีพฤติกรรมที่ชอบวางไข่ และเจริญเติบโตได้ดีในน้ำเสียที่มีสารอินทรีย์สูง (Ikeshoji,1966) ซึ่งมีความสัมพันธ์กับลักษณะเมืองที่มีการระบายน้ำและการสุขาภิบาลไม่ดี เนื่องจากพื้นที่ที่ศึกษาเป็นนิคมอุตสาหกรรมและมีลักษณะเป็นชุมชนเมือง ยุง Cx. quinquefasciatus ซึ่งเป็นยุงที่มีชุกชุมในเมืองและมีความสัมพันธ์ในแง่แหล่งเพาะพันธุ์กับแหล่งน้ำเสีย จึงนำมาเป็นประชากรตัวอย่างในการศึกษาผลกระทบจากการตั้งนิคมอุตสาหกรรม

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย