

ท. 27-13/รายงานฉบับที่ 2

สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย

วิธีการผลิตกาวจากแป้งมันสำปะหลังกับน้ำมันเปลือกเมล็ดมะม่วงหิมพานต์
ในระคับกึ่งโรงงานต้นแบบ

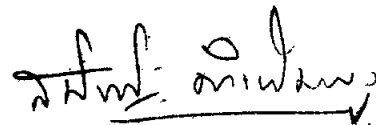
โดย

กรรณิการ์ สถาปิตานนท์
ศิลปชัย อรัญชนะนาค
ชัยวัฒน์ คุณโสกา
มนัส อาตยะพันธ์
เพิ่มสุข มาทะ

วท., กรุงเทพมหานคร 2529

ไมท์พิมพ์เผยแพร่

รายงานฉบับนี้ได้รับการอนุมัติให้พิมพ์โดย
ผู้ว่าการสถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย



(ศาสตราจารย์พิเศษ ดร.สมิทธิ คำเพิ่มพูล)

ผู้ว่าการ

สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย

โครงการวิจัยที่ ภ. 27-13

โครงการวิจัยและพัฒนาผลิตภัณฑ์จากมันสำปะหลัง

รายงานฉบับที่ 2

วิธีการผลิตทากจากแป้งมันสำปะหลังกับข้าวเหนียวเปลือกเมล็ดมะม่วงหิมพานต์
ในระดับกึ่งโรงงานต้นแบบ

โดย

กรรณิการ์ สถาปิตานนท์

ศิลาชัย อรัญษะนาถ

ชัยวัฒน์ คุณโสภากา

มันส์ อาตมะพันธ์

เพิ่มสุข มาทะ

วท., กรุงเทพฯ 2529

สารบัญ

	หน้า
ABSTRACT	1
บทคัดย่อ	2
คำนำ	3
วัตถุประสงค์ของการทดลอง	3
ขอบเขตของการทดลอง	4
วัสดุเคมีและเคมีภัณฑ์	4
เครื่องมือ	7
วิธีการและผลการทดลอง	7
วิจารณ์	13
สรุป	14
ข้อเสนอแนะ	14
กิตติกรรมประกาศ	15
เอกสารอ้างอิง	15
ภาคผนวก ก. การประเมินราคาต้นทุนการผลิตถาวร 1 กิโลกรัม	16
ภาคผนวก ข. รายงานการติดต่อกับภาคเอกชน	22

สารบัญตาราง

	หน้า
ตารางที่ 1. คุณสมบัติของแข็งมันส์วี่ะหลัง	5
ตารางที่ 2. คุณสมบัติของน้ำมันเปลือกเมล็ดมะม่วงหิมพานต์ (CNSL)	5
ตารางที่ 3. สภาวะของการทดลอง	9
ตารางที่ 4. สภาวะของ Electro Vapor Plant (EVP) ขณะทำการทดลอง	9
ตารางที่ 5. ระยะเวลาและอุณหภูมิที่เปลี่ยนแปลงขณะเกิดปฏิกิริยา	10
ตารางที่ 6. เปรียบเทียบความแข็งแรงของรอยต่อของกาวที่ได้จากการทดลอง กับกาวจากห้องตลาดหรือยี่ห้อที่วางจำหน่าย	12

สารบัญ

	หน้า
รูปที่ 1. Electro Vapor Plant (EVP)	6
รูปที่ 2. แสดงระยะเวลาและอุณหภูมิที่เปลี่ยนแปลงขณะเกิดปฏิกิริยา	11

PRODUCTION OF ADHESIVE FROM TAPIOCA STARCH AND
CASHEW NUT SHELL LIQUID ON SEMI-PILOT SCALE

By Kannika Sthapitanonda, Silpachai Arunyanak, Chaiwat Khunasopa,
Manus Earthayapan and Permsuk Mata

ABSTRACT

A semi-pilot scale production of adhesive from tapioca starch and cashew nut shell liquid (CNSL) showed the possibility to develop the process into a pilot-scale and then commercial scale production. The process was done in a reaction vessel under the condenser, the reactants which composed of tapioca starch : CNSL : formalin containing 0.25 % NaOH 15 : 100 : 45 were stirred and heated at 29 - 96 °C for 60 minutes. The mixture was thinned down with 60 parts of xylene, continued stirring and heating at 92 - 96 °C for 60 minutes, then left the product to cool down. After mixing with driers composing 0.075% Co, 0.200% Mn and 0.750% Pb, the product became air-drying adhesive which was suitable for plywood, the failing load was about 27.4 kg/cm² while the production cost was 29.63 baht/kilogram for the production of 10 tonnes/day.

วิธีการผลิตกาวจากเย็งมันสำปะหลังกับน้ำมันเปลือกเมล็ดมะม่วงหิมพานต์
ในระดับห้องโรงงานต้นแบบ

โดย กรรณิการ์ สถาปิตานนท์ *, ศิลาชัย อรัญยะนาท *, ชัยวัฒน์ คุณโสภา *,
มนัส อาตยะพันธ์ * และ เติมสุข มาทะ *

บทคัดย่อ

การทดลองผลิตกาวจากเย็งมันสำปะหลังกับน้ำมันเปลือกเมล็ดมะม่วงหิมพานต์ (Cashew Nut Shell Liquid, CNSL) ในระดับการผลิตกึ่งการผลิตต้นแบบ แสดงให้เห็นความเป็นไปได้สำหรับการผลิตในระดับต้นแบบและต่อไปถึงการผลิตในเชิงพาณิชย์. กระบวนการผลิตนี้ได้ใช้ภาชนะสำหรับทำปฏิกิริยาที่มีเครื่องควบคุมแรงดันอยู่ด้วย. ใช้ส่วนผสมของเย็งมันสำปะหลัง : CNSL : formalin ซึ่งมี NaOH ละลายอยู่ร้อยละ 0.25 โดยน้ำหนัก 15 : 100 : 45 ใส่ในภาชนะสำหรับทำปฏิกิริยา. กวนและให้ความร้อนที่อุณหภูมิ 29 - 96 °ซ. เป็นเวลา 60 นาที จึงลดความหนืดด้วย xylene 60 ส่วน. กวนและให้ความร้อนต่อไปอีก 60 นาที ที่อุณหภูมิ 92 - 96 °ซ. แล้วหยุดให้ความร้อน. ผลิตภัณฑ์ที่ได้คือ กาวซึ่งเมื่อผสมกับสารเร่งแห้งที่ประกอบด้วย 0.075% Co, 0.200% Mn และ 0.750% Pb แล้วจะแห้งได้ในสภาวะปกติ มีความเหมาะสมสำหรับใช้กับแผ่นไม้อัด, ความแข็งแรงของรอยต่อของกาวประมาณ 27.4 กก./ซม² และต้นทุนการผลิต 29.63 บาท/กก. สำหรับการผลิต 10 ตัน/วัน.

* ห้องปฏิบัติการพัฒนาสูตรและกระบวนการเคมี, สาขาวิจัยอุตสาหกรรมเคมี,
สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย.

กาน้ำ

รายงานนี้แสดงผลการทดลองต่อจากการทดลองในระดับห้องปฏิบัติการซึ่งได้รายงานไว้ใน รายงานฉบับที่ 1 (สถาปัตยกรรม และคณะ 2529) จากรายงานดังกล่าวได้พบความเป็นไปได้ ในการผลิตกาวจากแป้งมันสำปะหลังกับน้ำฉันทเปลือกเมล็ดมะม่วงหิมพานต์ (Cashew Nut Shell Liquid, CNSL), โดยกาวที่ผลิตได้จัดอยู่ในประเภท กาวฟีนอลิก (phenolic) เนื่องจาก CNSL มีสารประกอบจำพวกฟีนอล (phenol) อยู่มากกว่าร้อยละ 90. กาวดังกล่าวมีคุณสมบัติ ยึดไม่ให้เกิดกลิ่นได้. จึงทำการทดลองต่อไปเพื่อหาส่วนผสมซึ่งจะทำให้ได้กาวที่มีความแข็งแรงทนใช้, ต้นทุนการผลิตไม่สูง และกรรมวิธีการผลิตไม่ยุ่งยาก สำหรับเตรียมขยายการทดลองในระดับ การผลิตต้นแบบซึ่งจะนำไปสู่การผลิตในเชิงพาณิชย์ต่อไป. ส่วนผสมที่มีความเหมาะสมสำหรับ ขยายการทดลองคือส่วนผสมที่ประกอบด้วย CNSL 100 ส่วน, แป้งมันสำปะหลัง 15 ส่วน, formalin ซึ่งมี NaOH ละลายอยู่ร้อยละ 0.25 โดยน้ำหนัก จำนวน 45 ส่วน และ xylene 60 ส่วน.

การทดลองในรายงานนี้เป็นการผลิตครั้งละ 22 กิโลกรัม โดยอาศัยผลการทดลองการทำ วารินซ์จากน้ำมันดิบจากเปลือกเมล็ดมะม่วงหิมพานต์ในระดับห้องโรงงานต้นแบบ (อัญญะนาถและ คณะ 2524) เป็นแนวทาง. การทดลองครั้งนี้ได้ปรับปรุงสภาวะในการผลิตให้เหมาะสมกับปริมาณ ของวัตถุดิบและขนาดของอุปกรณ์ พร้อมกับคำนวณวงเงินทุนการผลิตและทดสอบคุณภาพของผลิตภัณฑ์ เพิ่มเติมจากการทดลองในระดับห้องปฏิบัติการด้วย.

วัตถุประสงค์ของการทดลอง

- เพื่อหาสภาวะการผลิตที่เหมาะสมสำหรับขยายระดับงานไปสู่การผลิตต้นแบบ.
- เพื่อศึกษาต้นทุนการผลิต.

ขอบเขตของการทดลอง

- ทดลองในระดับถึงโรงงานต้นแบบ ขนาดวัตถุดิบและเคมีภัณฑ์ รวมกันประมาณ 22 กิโลกรัม/การทดลอง.
- วัตถุดิบและเคมีภัณฑ์ ได้แก่ แอ็งมันสำปะหลังชนิดคุณภาพดี, CNSL, formaldehyde, sodium hydroxide และ xylene.
- ทดสอบคุณสมบัติบางประการของผลิตภัณฑ์.
- กำหนดต้นทุนการผลิต.

การทดลองและผลการทดลอง

วัตถุดิบและเคมีภัณฑ์

1. แอ็งมันสำปะหลัง ซุปเปอร์ ไฮ-เกรด ตราเจดีย์
ของห้างหุ้นส่วนสามัญนิติบุคคลสินสวัสดิ์, กทม.
มีคุณสมบัติดังตารางที่ 1.
 2. น้ำมันเปลือกเมล็ดมะม่วงหิมพานต์ (CNSL)
ผลิตโดย วท. ได้จากการบีบเปลือกเมล็ดมะม่วงหิมพานต์ด้วย Screw Expeller
เป็นเปลือกที่ได้มาจาก บริษัทเอกโกรบิซิเนสอินเตอร์จำกัด, กทม.
โดยการต้มเมล็ดก่อนแกะเอาเปลือกด้วยมือ
มีคุณสมบัติดังตารางที่ 2.
 3. Formaldehyde solution ชนิด 37-41% (formalin) ระดับที่ใช้ในอุตสาหกรรม.
ผลิตในประเทศไทยได้หวั่น โดยบริษัทตั้งแข่งฮวดจำกัด เป็นผู้จัดจำหน่าย.
 4. Sodium hydroxide (NaOH) ชนิด flake ระดับที่ใช้ในอุตสาหกรรม.
ผลิตในประเทศไทยเบลเยียม โดยบริษัทวิทยาสตรจำกัด เป็นผู้จัดจำหน่าย.
 5. xylene ระดับที่ใช้ในอุตสาหกรรม.
จากบริษัทเอสโซ่เคมีประเทศไทยจำกัด.
- อัตราส่วนของวัตถุดิบตลอดการทดลอง คือ CNSL 100 ส่วน, แอ็งมันสำปะหลัง 15 ส่วน, formalin ซึ่งมี NaOH ละลายอยู่ร้อยละ 0.25 โดยน้ำหนัก จำนวน 45 ส่วน และ xylene 60 ส่วน.

ตารางที่ 1. คุณสมบัติของแข็งมันสำปะหลัง

คุณสมบัติ	แข็งมันสำปะหลังตราเจดีย์
ความชื้น ร้อยละ	13.82
แป้ง ร้อยละ (ของน้ำหนักเมื่ออบแห้ง)	86.50
เถ้า ร้อยละ (ของน้ำหนักเมื่ออบแห้ง)	0.17
เถ้าที่ไม่ละลายในกรด (acid insoluble ash)	
ร้อยละ (ของน้ำหนักเมื่ออบแห้ง)	0.02
โปรตีน ร้อยละ (ของน้ำหนักเมื่ออบแห้ง)	0.07
เยื่อ	
ลูกบาศก์เซนติเมตร	
ต่อน้ำหนักแป้ง 50 กรัมก่อนอบ	0.13
ความเป็นกรด-ด่าง	4.70
ความละเอียด แป้งที่ต่างบนตะแกรงขนาด	
150 ไมโครเมตร ร้อยละ	0.29

วิเคราะห์ตาม มอก.274-2521 โดยห้องปฏิบัติการเคมีวิเคราะห์, ศูนย์ทดสอบและมาตรฐานวิทยา, พท.

ตารางที่ 2. คุณสมบัติของน้ำมันเปลือกเมล็ดมะม่วงหิมพานต์ (CNSL)

คุณสมบัติ	ค่า
Refractive index ที่ 25° ซ.	1.52
Specific gravity, 25/25° ซ.	1.01
Iodine value, ก. ไอโอดีน/100 ก.น้ำมัน	280.87
Non-volatile matter ที่ 205° ซ., 30 นาที	
ร้อยละของน้ำหนัก	11.62
Loss on heating ที่ 205° ซ., 30 นาที	
ร้อยละของน้ำหนัก	88.38

วิเคราะห์ตาม IS 840-1964 โดยห้องปฏิบัติการเคมีวิเคราะห์, ศูนย์ทดสอบและมาตรฐานวิทยา, พท.



รูปที่ 1. Electro Vapor Plant (EVP).

เครื่องมือ

อุปกรณ์ที่ใช้ผลิตถาว คือ Electro Vapor Plant (EVP) มีชื่อจำกัด ดังนี้ :

1. ขนาดบรรจุ 57 ลิตร, เส้นผ่าศูนย์กลางภาชนะ 40 เซนติเมตร.
2. เครื่องกลประกอบด้วยใบกวน (pitched turbine, four blades).
มีความเร็วรอบ 50 - 340 รอบ/นาที, เส้นผ่าศูนย์กลางใบกวน 20 เซนติเมตร.
3. Double-pipe heat-exchanger, heating surface 710 ตารางเซนติเมตร.
4. ใช้ Thermia B เป็นตัวนำความร้อน (heat transfer fluid).

วิธีการและผลการทดลอง

1. การเตรียมถาว

ซึ่งแห้งมันสำปะหลัง 1.5 กิโลกรัม และ CNSL 10 กิโลกรัม ใส่มารวมกันในภาชนะ, กวนให้เข้ากันที่อุณหภูมิห้อง แล้วเทลงใน EVP. เติม formalin 4.5 กิโลกรัม ซึ่งมี NaOH ละลายอยู่ด้วยร้อยละ 0.25 โดยน้ำหนัก, ให้ความร้อนพร้อมกับกวนตลอดเวลา, อุณหภูมิเริ่มต้นจนถึงอุณหภูมิสุดท้ายประมาณ 29 - 96°ซ. ระยะเวลาและอุณหภูมิที่เปลี่ยนแปลงแสดงไว้ในตารางที่ 5 และรูปที่ 2. เมื่อทำปฏิกิริยาไปประมาณ 60 นาที จึงเติม xylene 6 กิโลกรัม เพื่อลดความหนืดซึ่งจะทำให้อุณหภูมิลดลงเล็กน้อย, ยังคงกวนและให้ความร้อนเป็นเวลา 60 นาที โดยอุณหภูมิอยู่ระหว่าง 92 - 96°ซ. หลังจากนั้นหยุดให้ความร้อน. กวนต่อไปจนอุณหภูมิลดลงมาถึง 80°ซ. จึงนำผลิตภัณฑ์ออก. ผลิตภัณฑ์ที่ได้คือถาว มีสีน้ำตาลไหม้ ปริมาณ 22 กิโลกรัม. สภาวะของการทดลองแสดงไว้ในตารางที่ 3 ส่วนสภาวะของ EVP แสดงไว้ในตารางที่ 4.

2. การทดสอบถาว

นำถาวที่เตรียมได้จากข้อที่ 1. มาผสมสารเร่งแห้ง (driers) ซึ่งประกอบด้วย สารละลาย 10% cobalt naphthenate, สารละลาย 10% manganese naphthenate และสารละลาย 30% lead naphthenate ในปริมาณดังนี้ คือ 0.075% Co, 0.200% Mn และ 0.750% Pb. ทิ้งไว้ 16 ชั่วโมง แล้วนำมาหาระยะเวลาการแห้งตาม มอก.285 เล่ม 9 และเล่ม 10 ให้ระยะเวลาการแห้งที่ผิว 3 - 4 นาที และแห้งแข็ง 4½ - 6 ชั่วโมง.

หลังจากนั้นจึงหาค่าความแข็งแรงของรอยต่อของกาวเปรียบเทียบกาวจากท้องตลาด โดยเตรียมแผ่นทดสอบตาม มอก.360-2523 ทาไม้ประกบกันแล้วทิ้งไว้ 7 วัน ก่อนนำมาทดสอบ แรงดึงด้วยเครื่องมือชื่อ Lohmann - V. Tarnogrocki, Essen, อลิตีไนท์ประเทศเยอรมนี. ผลการทดสอบแสดงไว้ในตารางที่ 6 โดยแสดงราคากาวที่วางจำหน่ายในท้องตลาดด้วย, แต่ยกเว้น เฉพาะกาวที่ได้จากการทดลองซึ่งสามารถระบุได้เพียงต้นทุนการผลิต.

ตารางที่ 3. สภาวะของการทดลอง

ความเร็วของเครื่องกลน, รอบ/นาที 300
 ปริมาณการใช้ไฟฟ้าเพื่อให้เกิดความร้อน, kW-hr/kg CNSL 8.8

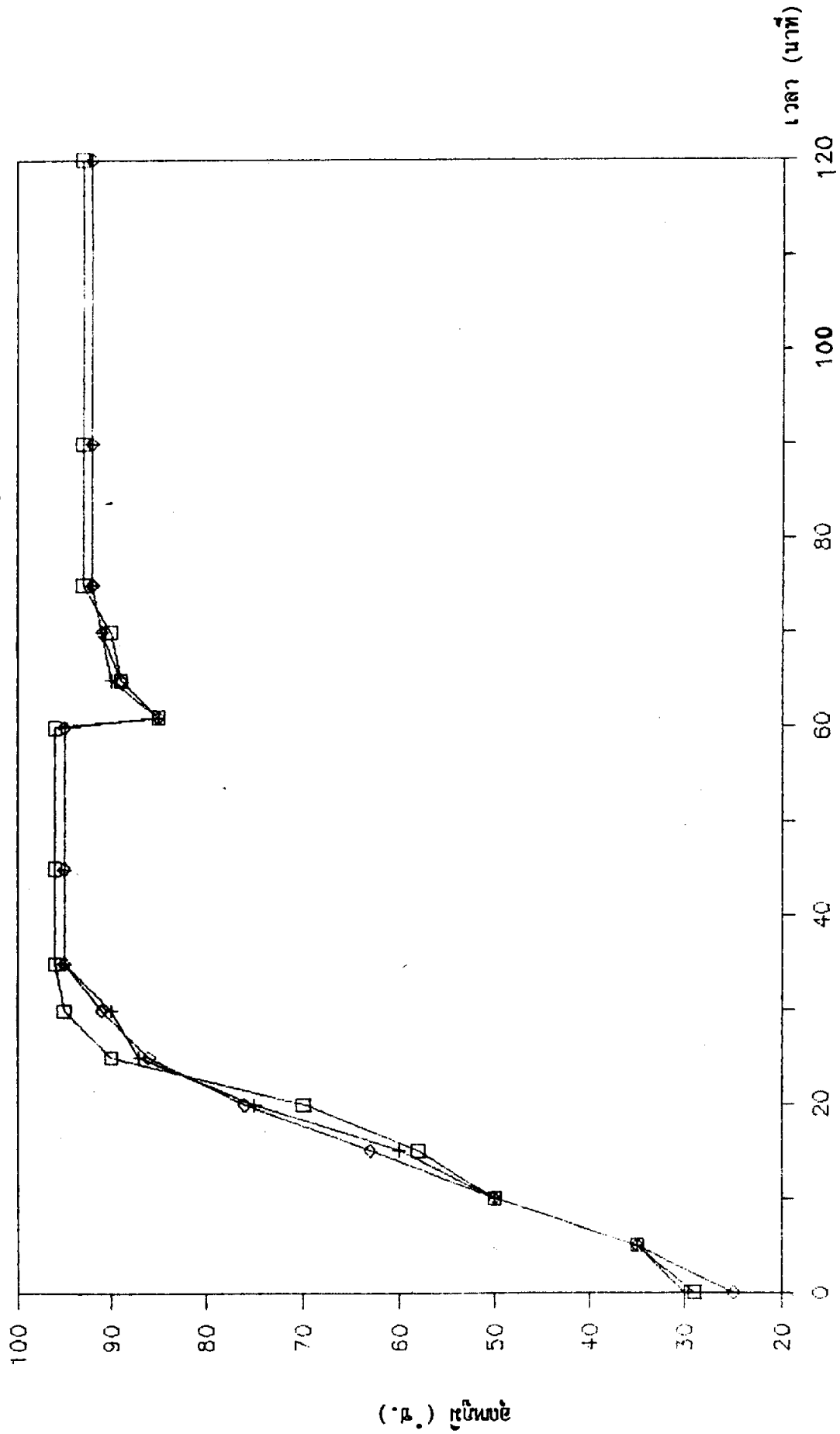
การทดลองที่	ก่อนเติม xylene				หลังจากเติม xylene				
	อุณหภูมิ (°ซ.)			ระยะเวลาเริ่มต้น-เติม xylene (นาที)	อุณหภูมิ (°ซ.)			ระยะเวลาหลังจากเติม xylene - สิ้นสุดปฏิกิริยา (นาที)	
	เริ่มต้น	สูงสุด	ก่อนเติม xylene		เมื่อเติม xylene	สูงสุด	สุดท้าย		
						ก่อนปิด heater	ก่อนนำ กาวออก		
1	29	96	96	60	85	93	93	80	60
2	30	95	95	60	85	92	92	80	60
3	25	95	95	60	85	92	92	80	60

ตารางที่ 4. สภาวะของ Electro Vapor Plant (EVP) ขณะทำการทดลอง

การทดลองที่	Heat transfer fluid		สภาวะของน้ำหล่อเย็นที่ผ่านเครื่องกลน		
	อุณหภูมิสูงสุด (°ซ.)	ความดันสูงสุด (psig)	อัตราการไหล (ลิตร/นาที)	อุณหภูมิน้ำเข้า (°ซ.)	อุณหภูมิน้ำออก (°ซ.)
1	86.67	8.7	4	30	31
2	83.33	7.5	4	30	31
3	81.67	7.5	4	25	26

ตารางที่ 5. ระยะเวลาและอุณหภูมิที่เปลี่ยนแปลงขณะเกิดปฏิกิริยา

ระยะเวลา (นาที)	อุณหภูมิ (°ซ.) ของการทดลอง		
	การทดลองที่ 1	การทดลองที่ 2	การทดลองที่ 3
0	29	30	25
5	35	35	35
10	50	50	50
15	58	60	53
20	70	75	75
25	90	87	85
30	95	90	91
35	96	95	95
45	96	95	95
50	96	95	95
61	85	85	85
65	89	90	89
70	90	91	91
75	93	92	92
90	93	92	92
120	93	92	92



รูปที่ 2. แสดงระยะเวลาและอุณหภูมิที่เปลี่ยนแปลงของตะกอนที่เกิดขึ้น

ตารางที่ 6. เปรียบเทียบความแข็งแรงของรอยต่อของกาวที่ได้จากการทดลอง
กับกาวจากท้องตลาดพร้อมราคาที่วางจำหน่าย

ชื่อกาว	ราคา (บาท/ กิโลกรัม)	การใช้ประโยชน์*	ความแข็งแรงของรอยต่อของกาว	
			กก./นิ้ว ²	กก./ซม. ²
Herferin	78.57	The glueing of leather and rubber in shoe industry, glueing of wood and wood-similar materials, plastic sheets, metal, glass, porcelain etc.	235	32.2
Latex (White PVA glue)	37.50	For general purpose.	450	61.7
Turbo 909 (Synthetic rubber base cement)	75.00	For surface as wood, metal, concrete, fibre-board and plastics. (Except poly-urethane and polyvinyl chloride)	270	37.0
Whitco 919 (Synthetic glue made of neoprene)	78.57	For bonding leather, rubber cork, wood, plastic, PVC and concrete.	260	35.6
Dunlop (Laminated plastic adhesive)	78.57	Multipurpose application.	330	45.2
DM 101 (Synthetic rubber base cement)	46.67	For high-pressure - melamine, wood, plywood, metal, concrete, fibre-board and plastic. (Except poly-urethane and polyvinyl chloride)	150	20.5
กาวที่ได้จากการทดลอง	29.63**	-	200	27.4

* ได้จากสลากที่ภาชนะบรรจุ

** ราคาต้นทุนการผลิต สำหรับการผลิต 10 คัน/วัน

วิจารณ์

1. CNSL

อุณหภูมิสูงสุดที่ใช้ในการทดลองประมาณ 96 °C. และความเร็วรอบในการกวม 300 รอบ/นาที ทำให้ CNSL เป็นฟองและฟูขึ้นจากเดิมประมาณ 1 เท่า. เพื่อป้องกันการล้นออกจาก EVP จึงต้องทดลองผลิตไฟปริมาณ 22 กิโลกรัม/ครั้ง.

2. ผลิตภัณฑ์

กาวที่ได้จากการทดลองเป็นกาวที่โหนกซึ่งยังไม่มีการผลิตขายในประเทศ, มีการนำเข้ามาเป็นครั้งคราวเพื่อใช้ในอุตสาหกรรมไม้อัดและไม้แปรรูปในรูปแบบต่างๆกัน โดยมี 2523 มีการนำเข้ามาประมาณ 19.3 ล้านบาท ตามรายงานของกรมศุลกากร. กาวชนิดนี้ไม่วางจำหน่ายแพร่หลายจึงไม่สามารถหาตัวอย่างมาเปรียบเทียบคุณสมบัติได้, แต่ได้ใช้กาวชนิดอื่นแทนซึ่งเป็นกาวที่มีจำหน่ายทั่วไปในท้องตลาดและมีราคาแตกต่างกัน. โดยที่กาวดังกล่าวส่วนใหญ่เป็นกาวยางไม่สามารถเตรียมแผ่นทดสอบตาม มอก.285 เล่ม 9 และเล่ม 10 ได้ จึงหาระยะเวลาการแห้งไม่ได้, แต่ได้เลือกคุณสมบัติที่สำคัญเพื่อเปรียบเทียบ คือ ความแข็งแรงของรอยต่อของกาวเมื่อทาไม้ประกบกัน. เนื่องจากกาวยางแห้งช้ามากกว่า 7 วัน ในขณะที่กาวซึ่งได้จากการทดลองแห้งสนิทภายใน 7 วัน, จึงกำหนดเวลาที่จะทดสอบความแข็งแรงของรอยต่อของกาวหลังจากทาไม้ประกบกันแล้วทิ้งไว้ 7 วัน.

อย่างไรก็ตามระยะเวลาการแห้งของกาวที่ได้จากการทดลองสามารถปรับปรุงให้แห้งเร็วกว่าเดิมได้ โดยการผสม diethylene triamine ลงไปในกระบวนการผลิต, ทั้งนี้โดยพิจารณาจากผลการทดลองผลิตวารินซ์จาก CNSL (สถาปิตานท์และคณะ 2527) เป็นแนวทาง.

สรุป

1. กาวที่ผลิตได้มีความแข็งแรงพอใช้ ต้นทุนการผลิตประมาณ 29.63 บาท/กิโลกรัม สำหรับการผลิต 10 ตัน/วัน (ภาคผนวก ก), กรรมวิธีการผลิตไม่ยุ่งยากและดำเนินการได้ง่าย. ส่วนผสมประกอบด้วย CNSL 100 ส่วน, แป้งมันสำปะหลัง 15 ส่วน, formalin ซึ่งมี NaOH ละลายอยู่ร้อยละ 0.25 โดยน้ำหนัก จำนวน 45 ส่วน และ xylene 60 ส่วน. วิธีการที่เหมาะสมสำหรับการผลิตคือ ผสม CNSL และแป้งมันสำปะหลังให้เข้ากัน, เติม formalin ซึ่งมี NaOH ละลายอยู่ด้วย แล้วให้ความร้อนพร้อมกับกวนตลอดเวลา, อุณหภูมิเริ่มต้นจนถึงอุณหภูมิสุดท้ายประมาณ 29 – 96°ซ. โดยมีระยะเวลาก่อนเติม xylene 60 นาที. เมื่อเติม xylene แล้วยังคงให้ความร้อนพร้อมกับกวนต่อไปอีก 60 นาที, อุณหภูมิอยู่ระหว่าง 92 – 96°ซ. สำหรับปริมาณสารเร่งแห้งที่ใช้คือ 0.075% Co, 0.200% Mn และ 0.750% Pb.

2. จากการติดต่อกับภาคเอกชน 3 ราย ถึงภาคผนวกในรายงานฉบับที่ 1 (สถาปัตยภัณฑ์ และคณะ 2529). และภาคผนวก ข. ในรายงานนี้ จะก่อให้เกิดความร่วมมือเพื่อการผลิตในระดับต้นแบบสำหรับทดลองตลาดพร้อมกับปรับปรุงคุณภาพของผลิตภัณฑ์ในอนาคตอันใกล้.

ข้อเสนอแนะ

ผลจากการทดลองสามารถนำมาประกอบการพิจารณาเพื่อลดต้นทุนการผลิตได้ ดังนี้

1. ปรับความเร็วรอบในการกวนเพื่อลดการเป็นฟองและฟูของ CNSL ซึ่งจะช่วยให้ได้ผลผลิตในปริมาณที่มากขึ้นในการผลิตแต่ละครั้ง.
2. ลดปริมาณกระแสไฟฟ้าที่ทำให้เกิดความร้อน. เนื่องจาก EVP ใช้ heat transfer fluid เป็นสื่อนำความร้อนที่สามารถเก็บความร้อนให้คงที่ได้ระยะเวลาหนึ่ง จึงอาจหยุดการให้ความร้อนได้ในบางช่วง.
3. ปรับปริมาณน้ำหล่อเย็นให้พอดีที่สารเคมีใน EVP จะไม่ระเหยออกไป.

จากการติดต่อกับภาคเอกชนที่สนใจในเทคโนโลยีนี้ (ภาคผนวก ข.) ซึ่งแจ้งว่าโรงงานผลิต CNSL สามารถจำหน่าย CNSL ได้ในราคา 10 บาท/กิโลกรัม โดยยังมีกำไรพอสมควรนั้น, หันทุนการผลิตในภาคผนวก ก. จึงควรต่ำกว่าที่ได้ประเมินไว้ด้วย.

สมควรทดลองขยายระดับงานจนถึงการผลิตต้นแบบ โดยใช้ข้อมูลในรายงานนี้เป็นแนวทางเพื่อปรับปรุงคุณภาพของผลิตภัณฑ์ให้เหมาะสมกับสภาพการใช้งาน. ค่าหน่วยต้นทุนการผลิตและทดลองตลาดพร้อมกับแก้ไขข้อบกพร่องที่จะเกิดขึ้นเมื่อขยายทั้งเครื่องมือและส่วนประกอบออกไป. นอกจากนี้ควรทดลองเพื่อหาเส้นทางการใช้ประโยชน์ของกาวชนิดนี้ในเรื่องอื่นด้วย ได้แก่ การผสมกับเศษวัสดุเพื่อทำแผ่นอัด, การทำเป็นกาวสำหรับติดวัสดุพื้น ฯลฯ.

กิติกรรมประกาศ

ขอขอบคุณคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติและคณะทำงาน โครงการ Modified Starch ที่ได้สนับสนุนทุนวิจัยให้งานนี้สำเร็จลุล่วงไปด้วยดี.

เอกสารอ้างอิง

สถาปิตานนท์, กรรณิการ์ ; บุดศิริ, พัชร และ มั่นสกุล, สุภัทรา. 2527. - การทำวารินซ์จากน้ำมันดิบจากเปลือกเมล็ดมะม่วงหิมพานต์ในระดับห้องปฏิบัติการ. วท. : กทม. (รายงานฉบับที่ 2, โครงการวิจัยที่ บ. 23-21.)

สถาปิตานนท์, กรรณิการ์ ; คุณโสภา, ชัยวัฒน์ ; วรธำรง, จุไรรัตน์ และ เลหาศิริ, ประเวศ. 2529. - วิธีการผลิตกาวจากแป้งมันสำปะหลังและน้ำมันเปลือกเมล็ดมะม่วงหิมพานต์ในระดับห้องปฏิบัติการ. วท. : กทม. (รายงานฉบับที่ 1, โครงการวิจัยที่ ก. 27-13.)

อรุณษะนาถ, ศิลป์ชัย ; สถาปิตานนท์, กรรณิการ์ และ มั่นสกุล, สุภัทรา. 2524. - การทำวารินซ์จากน้ำมันดิบจากเปลือกเมล็ดมะม่วงหิมพานต์ ในระดับห้องโรงงานต้นแบบ. วท. : กทม. (รายงานฉบับที่ 1, โครงการวิจัยที่ บ. 23-21.)

ภาคผนวก ก. 1

การหาต้นทุนวัตถุดิบ

ต้นทุนวัตถุดิบได้แสดงไว้ในตารางค่าใช้จ่ายสำหรับวัตถุดิบแต่ละชนิดในการผลิตถาวร 1 กก. ซึ่งอยู่ที่ท้ายภาคผนวกนี้ โดยใช้ตัวอย่างผลิตภัณฑ์ซึ่งมีอัตราส่วนผสมของสารเร่งแห้ง (driers) เป็น 0.075 % Co, 0.200 % Mn และ 0.750 % Pb จากสารละลายผง 10 % cobalt naphthenate, 10 % manganese naphthenate และ 30 % lead naphthenate ตามลำดับ นำมาผสมกับกาวที่ผลิตได้เพื่อให้มีคุณภาพการใช้งานใกล้เคียงกับกาวที่จำหน่ายในท้องตลาด.

การหาปริมาณของวัตถุดิบที่ใช้ผลิตถาวร 1 กก.

จากอัตราส่วนผสมของผลิตภัณฑ์ซึ่งใช้ดังนี้ :

CNSL:formalin:sodium hydroxide:starch:xylene=100:45:0.1125:15:60

สามารถที่จะนำมาคำนวณหาส่วนผสมต่างๆ ได้ดังนี้ :

-ปริมาณ CNSL	= (100)/(100+45+0.1125+15+60)	กก.
	= 0.454	กก.
-ปริมาณ formalin	= (45)/(100+45+0.1125+15+60)	กก.
	= 0.204	กก.
-ปริมาณ sodium hydroxide		
	= (0.1125)/(100+45+0.1125+15+60)	กก.
	= 0.001	กก.
-ปริมาณ starch	= (15)/(100+45+0.1125+15+60)	กก.
	= 0.068	กก.
-ปริมาณ xylene	= (60)/(100+45+0.1125+15+60)	กก.
	= 0.273	กก.
-ปริมาณ cobalt naphthenate (conc. 10 %)		
	= (1-0.273) (0.075)/(10)	กก.
	= 0.01	กก.

-ปริมาณ lead naphthenate (conc. 30 %)

$$= (1-0.273)(0.75)/(30) \quad \text{กก.}$$

$$= 0.018 \quad \text{กก.}$$

-ปริมาณ manganese naphthenate (conc. 10 %)

$$= (1-0.273)(0.2)/(10) \quad \text{กก.}$$

$$= 0.01 \quad \text{กก.}$$

จากผลการทดลองในการผลิตถาว 22 กก. ปรากฏว่าใช้กระแสไฟฟ้าและน้ำดังนี้ :

- ไฟฟ้าในการให้ความร้อน 8.8 kW ในเวลา 1 ชม. = 0.4 หน่วย/กก.
- ไฟฟ้าสำหรับมอเตอร์ 2.238 kW ในเวลา 2.5 ชม. = 0.25 หน่วย/กก.
- ความต้องการไฟฟ้าสูงสุด (สำหรับมอเตอร์) = 0.10 kW/กก.
- น้ำหล่อเย็น 4 ลิตร/นาที ในเวลา 2.5 ชม. = 0.27 ม³/กก.

ค่าใช้จ่ายสำหรับวัตถุดิบแต่ละชนิดในการผลิตถาว 1 กก.

วัตถุดิบ	ปริมาณ	บาท/หน่วย	บาท	%
<u>ค่าใช้จ่ายวัตถุดิบโดยตรง</u>				
CNSL, กก.	0.454	13.00	5.90	22.29
Formalin, กก.	0.204	17.50	3.57	13.49
Sodium hydroxide, กก.	0.001	30.00	0.03	0.11
Starch, กก.	0.068	5.00	0.34	1.28
Xylene, กก.	0.273	0.95	0.26	0.98
Cobalt naphthenate, กก.	0.010	300.00	3.00	11.34
Lead naphthenate, กก.	0.018	80.00	1.44	5.44
Manganese naphthenate, กก.	0.010	80.00	0.80	3.02
รวม			15.34	57.95

ค่าใช้จ่ายวัสดุดิบโดยอ้อม

ไฟฟ้าสำหรับความร้อน, หน่วย	0.400	1.44	0.58	2.19
ไฟฟ้าสำหรับมอเตอร์, หน่วย	0.250	1.44	0.36	1.36
ความต้องการไฟฟ้าสูงสุด, kw	0.102	98.00	10.00	37.78
น้ำหล่อเย็น, ม ³	0.273	7.00	0.19	0.72
รวม			11.13	42.05
รวมทั้งหมด			26.47	100.00

ภาคผนวก ก.2

การประเมินต้นทุนการผลิตถั่วจากแป้งมันสำปะหลัง กับน้ำมันเป็ค็องเบิ้ลมะม่วงหิมพานต์

ข้อกำหนด

1. โรงงานมีกำลังการผลิต 10 ตัน/วัน หรือ 3,000 ตัน/ปี
2. เวลาทำงาน 16 ชั่วโมง/วัน หรือ 300 วัน/ปี หรือ 4,800 ชั่วโมง/ปี

ต้นทุนการผลิต

ในการคิดต้นทุนการผลิตนี้ได้แบ่งต้นทุนออกเป็น 3 ส่วนคือ ต้นทุนคงที่ ต้นทุนค่าเงินการ และต้นทุนอื่นๆ ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้ :

ต้นทุนคงที่

อาคารและเครื่องใช้สำนักงาน	=	3,000,000	บาท
อุปกรณ์การผลิต	=	8,000,000	บาท
ถนนและสถานที่จอดรถ	=	300,000	บาท
ยานพาหนะ	=	1,000,000	บาท
เงินสดค่าเงินการ	=	2,000,000	บาท
รวม	=	14,300,000	บาท

ต้นทุนค่าเงินการ

		<u>บาท/วัน</u>	<u>%</u>
1. ต้นทุนวัตถุดิบ	=	153,400	51.78
(15.34 บาทต่อถั่ว 1 กก.)			
2. ต้นทุนภาวะบรรจุ	=	20,000	6.75
(ถัง 200 ลิตร 400 บาท/ถัง)			
3. ต้นทุนแรงงานผลิต	=	1,400	0.47
(คนงาน 20 คน 70 บาท/คน-วัน)			

4. ต้นทุนแรงงานดำเนินการ

- ผู้จัดการโรงงาน	=	235	0.08
(1 คน 7,000 บาท/เดือน)			
- วิศวกรเครื่องกล	=	170	0.06
(1 คน 5,000 บาท/เดือน)			
- นักเคมี	=	135	0.05
(1 คน 4,000 บาท/เดือน)			
- ผู้ช่วยนักเคมี	=	100	0.03
(1 คน 3,000 บาท/เดือน)			
- พนักงานธุรการ	=	35	0.02
(1 คน 2,500 บาท/เดือน)			
รวม	=	725	0.24
5. ต้นทุนซ่อมบำรุง	=	2,050	0.69
(5% ของต้นทุนคงที่ต่อโยกวันเงินสดดำเนินการ)			
6. ต้นทุนค่าน้ำและไฟฟ้า	=	111,300	37.57
(11.13 บาท ต่อถาว 1 กก.)			
รวม	=	288,875	97.50

ต้นทุนอื่นๆ

1. ต้นทุนค่าประกัน	=	350	0.12
(เบี้ยประกัน 1% ของเงินประกัน 10 ล้านบาท)			
2. ต้นทุนค่าเสื่อมราคา	=	2,550	0.86
(คิดค่าเสื่อมราคาแบบเส้นตรงโดยใช้ระยะเวลา			
25 ปี สำหรับอาคาร 15 ปีสำหรับอุปกรณ์			
และ 10 ปีสำหรับยานพาหนะ)			

3. ต้นทุนค่าดอกเบี้ยเงินกู้ (10 ล้านบาท อัตราดอกเบี้ย 13%)	=	4,500	1.52
รวม	=	7,400	2.50
รวมต้นทุนการผลิตต่อ 10 ตัน	=	296,275	100.00
ต้นทุนการผลิตต่อ 1 กก.	=	29.63	

ภาคผนวก ข.

สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย

สาขาวิจัยอุตสาหกรรมเคมี

รายงานการติดต่อที่ 42-18/2529

<u>หน่วยงานที่ติดต่อ</u>	บริษัท นพผล จำกัด 2159 ป่ากชอย 85 ถนนสุขุมวิท แขวงบางจาก เขตพระโขนง กท.10250
<u>เวลา</u>	15.40 - 16.20 น. วันอังคารที่ 19 สิงหาคม 2529
<u>สถานที่ติดต่อ</u>	วท.
<u>ผู้ติดต่อ</u>	บริษัท นพผล จำกัด : 1. นายชวต ชัยวิเชียร กรรมการผู้จัดการ วท. : 1. นางกรรณิการ์ สถาปิตานนท์ 2. นายชัยวัฒน์ คุณโสภา
<u>วัตถุประสงค์ของการติดต่อ</u>	เพื่อหาผู้ทางใช้ประโยชน์จากน้ำมันเปลือกเมล็ดอะโวคาโด (CNSL)

สาระของการติดต่อ

1. ข้อมูลเกี่ยวกับบริษัท เมพลด จำกัด

- 1.1 บริษัทฯ มีโรงงานกะเทาะเมล็ดมะม่วงหิมพานต์โดยการต้มเมล็ดก่อนกะเทาะด้วยมือ และบีบน้ำมันเปลือกเมล็ดมะม่วงหิมพานต์ (CNSL) โดยใช้ Screw Press.
- 1.2 โรงงานตั้งอยู่ที่ 154/1 หมู่ 1 ตำบลเขาหินซ้อน อำเภอพนมสารคาม จังหวัดฉะเชิงเทรา.
- 1.3 โรงงานผลิตเมล็ดมะม่วงหิมพานต์สำเร็จรูปสำหรับบริโภค 200-300 กิโลกรัม/วัน โดยส่งให้บริษัทในย่านทรงวาดจำหน่ายต่อ.
- 1.4 โรงงานมีเปลือกเมล็ดมะม่วงหิมพานต์ 5-6 แสนกิโลกรัม/ปี เป็นเปลือกที่ได้มาจากการผลิตของโรงงานเอง โดยไม่รวมเปลือกที่รับซื้อได้จากโรงงานอื่นอีกประมาณ 10 แห่ง. โรงงานผลิต CNSL โดยการบีบเปลือกด้วย Screw Press ซึ่งมีอยู่ประมาณ 40 เครื่อง ผลิต CNSL ประมาณ 18%, โดยผลิต CNSL ประมาณ 60 ตัน/เดือน สามารถจำหน่ายได้ในราคา 10 บาท/กิโลกรัม. โรงงานส่งออก CNSL ไปยังประเทศเกาหลีและญี่ปุ่นโดยถูกกดราคามาก ราคา C & F ไปถึงญี่ปุ่น ประมาณ 400-450 US \$/ตัน.
- 1.5 กากที่เหลือจากการบีบ CNSL โรงงานไม่สามารถนำมาทำเป็นเชื้อเพลิงใช้เองได้ เพราะกลิ่นรบกวนชาวบ้านมาก จึงจำหน่ายให้แก่โรงงานทำปลานึ่งซึ่งใช้ทำเชื้อเพลิงได้ เพราะกลิ่นระเหยมาเท่ากับกลิ่นของปลานึ่ง.

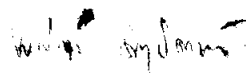
2. การติดต่อกับ วท.

- 2.1 บริษัทฯ สนใจงานวิจัยเรื่อง CNSL ของ วท. เพราะได้อ่านรายงานจากวารสารวิทยาศาสตร์ และได้มาติดต่อกับนางกรรณิการ์ฯ ตั้งแต่เดือนเมษายน 2529 เกี่ยวกับการทำวารันิช. ต่อมาได้นำตัวอย่าง CNSL ของบริษัทฯ มาให้นายชัยวัฒน์ฯ ทดลองทำเป็นวารันิช ซึ่งวารันิชที่ได้มีอัตราการแห้งช้า จะต้องปรับปรุงส่วนผสมต่อไปอีก โดยใช้เวลาระยะหนึ่ง. นางกรรณิการ์ฯ แจ้งว่า จะดำเนินการได้ภายในปีงบประมาณ 2530 เพราะได้รับงบประมาณจาก วท. ให้ดำเนินการในเรื่องนี้. นายสวดฯ แจ้งว่า ทางบริษัทฯ ยินดีจะช่วยเหลือในเรื่องวิจัยต่างๆ ด้วย.

- 2.2 นางกรรณิการ์ฯ ได้แจ้งให้ทราบถึงงานวิจัยของ วท. ในเรื่อง CNSL คือ
- การผลิตกาวจากยางมันสำปะหลังและน้ำมันเปลือกเมล็ดมะม่วงหิมพานต์ จะดำเนินการผลิตในระดับต้นแบบภายในปีนี้.
 - การผลิตวารนิชจากน้ำมันเปลือกเมล็ดมะม่วงหิมพานต์ จะดำเนินการผลิตในระดับต้นแบบในปีงบประมาณ 2530.
- 2.3 นายชวตา สนใจผลิตภัณฑ์ทั้งสองชนิด เนื่องจากสามารถติดต่อกับโรงงานทำไม้อัด และโรงงานทำเฟอร์นิเจอร์ทวาย. นายชวตา ต้องการให้ทดลองทำน้ำยาเคลือบฝ้าเบรคด้วย เพราะได้ติดต่อกับโรงงานทำฝ้าเบรค. นางกรรณิการ์ฯ แจ้งให้ทราบว่า การที่ดำเนินงานวิจัยในเรื่องกาวและวารนิชใ้กันนี้ เนื่องด้วยมีอุปกรณ์สำหรับทดสอบผลิตภัณฑ์ดังกล่าวและได้ศึกษาเกี่ยวกับเรื่องนี้มาเป็นเวลานานแล้ว. เรื่องน้ำยาเคลือบฝ้าเบรคนั้น ถ้าจะให้ดำเนินการก็จะต้องเริ่มต้นศึกษาซึ่งจะใช้เวลานานมาก และขณะนี้ยังไม่มีหน่วยงานใดดำเนินงานวิจัยในเรื่องดังกล่าวด้วย.

สรุปผลการติดต่อ

ในการทดลองต่อไปจะใช้ CNSL ซึ่งผลิตจากบริษัท นงผล จำกัด เนื่องจากเห็นช่องทางที่จะนำผลงานไปสู่อุตสาหกรรมได้ เพราะนายชวตา เข้าใจถึงขั้นตอนของการทดลองสนใจกรรมวิธีการผลิตกาวและวารนิช และดำเนินการทดลองตลาดได้.



(นางกรรณิการ์ สอนำตานนท์)

ผู้จัดทำรายงาน

สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย

สาขาวิจัยอุตสาหกรรมเคมี

รายงานการติดต่อที่ 50-26/2529

หน่วยงานที่ติดต่อ

บริษัท นพผล จำกัด

2159 ปากซอย 85 ถนนสุขุมวิท

แขวงบางจาก เขตพระโขนง กทม.10250

เวลา

15.45 - 16.45 น.

วันพฤหัสบดีที่ 6 พฤศจิกายน 2529

สถานที่ติดต่อ

วท.

ผู้ติดต่อ

บริษัท นพผล จำกัด :

1. นายสวด ชัยวิเศษยา กรรมการผู้จัดการ

วท. :

1. นางกรรณิการ์ สถาปิตานนท์

2. นายชัยวัฒน์ คุณโสภา

วัตถุประสงค์ของการติดต่อ

เพื่อนำตัวอย่างน้ำมันเปลือกเมล็ดมะม่วงหิมพานต์ (CNSE)

ซึ่งผลิตโดยโรงงานของบริษัทนพผล จำกัด มาให้ทดลอง

ทำเป็นวารนิชและกาว

สาระของการติดต่อ

1. เป็นการติดต่อซึ่งสืบเนื่องจากรายงานการติดต่อที่ 42-12/2529.
2. นายชวตา ต้องการให้ทดลองทำวารนิจจาก CNSL ที่นำเข้าไปก่อนจะทดลองทำเป็นถาวร เนื่องจากหาตลาดวารนิจได้แล้ว.
3. นายชัยวัฒน์ ได้เคยมอบวารนิจให้นายชวตา นำไปทดลองใช้ เป็นวารนิจที่ทำจาก CNSL ของบริษัทเอกโก บีบีเนส อินเตอร์ จำกัด. นายชวตา ห่วงใยในคุณภาพของวารนิจชิ้นนี้ และต้องการให้ วท. ผลิตวารนิจที่มีคุณภาพเป็นที ไซเปรมา 1 ตัน/วัน แต่ใช้ CNSL ของบริษัทนพผล จำกัด โดยบริษัทฯ จะรับผิดชอบค่าใช้จ่าย.
4. นางกรรณิการ์ฯ รับ CNSL ของบริษัทนพผล จำกัด ให้ทดลองต่อไป.



(นางกรรณิการ์ สถาปิตานนท์)

ผู้จัดทำรายงาน

สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย

สาขาวิจัยอุตสาหกรรมเกม

รายงานการติดต่อที่ 51-27/2529

หน่วยงานที่ติดต่อ

บริษัทแอกโกร บิซิเนส อินเตอร์ จำกัด
733/709 ถนนวิภาวดี-รังสิต
ตำบลคูคต อำเภอลำลูกกา
จังหวัดปทุมธานี 12130

เวลา

10.30 - 11.20 น.
วันอังคารที่ 11 พฤศจิกายน 2529

สถานที่ติดต่อ

วท.

ผู้ติดต่อ

บริษัทแอกโกร บิซิเนส อินเตอร์ จำกัด :
1. นายลิขสิทธิ์ ปุณฺณปุรต กรรมการผู้จัดการ
วท. :
1. นางกรรณิการ์ สถาปิตานนท์
2. นายชัยวัฒน์ คุณโสภา

วัตถุประสงค์ของการติดต่อ

1. ต้องการกรมวิธีการสกัดน้ำมันเปลือกเมล็ดมะม่วงหิมพานต์ (CNSL)
2. หาช่องทางการใช้ประโยชน์จาก (CNSL)

สาระของการติดต่อ

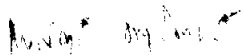
1. ข้อมูลเกี่ยวกับบริษัทแอกโกร บิซิเนส อินเตอร์ จำกัด
 - 1.1 บริษัทฯ มีโรงงานกะเทาะเมล็ดมะม่วงหิมพานต์โดยการตีเมล็ดก่อนกะเทาะด้วยมือ ใช้เครื่องกะเทาะแบบเดียวกับที่กรมส่งเสริมการเกษตรกำลังเผยแพร่ให้เกษตรกรนำไปใช้.
 - 1.2 โรงงานมีเครื่องกะเทาะเมล็ดมะม่วงหิมพานต์จำนวน 200 เครื่อง มีพนักงานประมาณ 200 คน. มีวัฏจักรประมาณ 600 ตัน/ปี โดยส่วนใหญ่ส่งมาจากภาคใต้.
 - 1.3 โรงงานมีการผลิตเมล็ดมะม่วงหิมพานต์สำหรับบริโภคโดยคัดเกรดด้วยคือ เกรด A เป็นเมล็ดคู่ขนาดใหญ่ จำนวน 220 เมล็ด/ปอนด์
เกรด B ขนาดกลาง จำนวน 320-340 เมล็ด/ปอนด์
เกรด C ขนาดเล็ก จำนวน 400 เมล็ด/ปอนด์
ขณะนี้จำหน่ายภายในประเทศ 60% ของจำนวนที่ผลิตได้ และส่งออก 40% ในปีที่เข้าจะส่งออก 60% เนื่องจากมีตลาดต่างประเทศแล้ว.
 - 1.4 โรงงานมีเปลือกเมล็ดมะม่วงหิมพานต์มากกว่า 450 ตัน/ปี ยังไม่มีกรรมวิธีการสกัด CNSL. ขณะนี้ได้ขายเปลือกฯ ให้โรงงานสกัด CNSL ในราคาส่งถึงที่รวมกระสอบบรรจุด้วย 1.50 บาท/กก. แต่ก็ยังมีเปลือกฯ เหลืออยู่อีกเป็นจำนวนมาก จึงต้องการกรรมวิธีการสกัดเพื่อนำ CNSL มาใช้ประโยชน์ โดยอาจส่งออกหรือทำเป็นผลิตภัณฑ์เอง.
 - 1.5 โรงงานกำลังติดต่อกับประเทศสาธารณรัฐประชาชนจีน เพื่อจำหน่าย CNSL แต่การติดต่อไม่คล่องตัว เนื่องจากต้องติดต่อผ่านรัฐบาลตลอดเวลา.
 - 1.6 โรงงานไม่คุ้นเคยกับผลิตภัณฑ์จำพวกวุ้นและวารีมีด แต่สนใจผลิตภัณฑ์ที่ได้มาจากเปลือกเมล็ดมะม่วงหิมพานต์มาก.

2. การติดต่อกับ วท.

- 2.1 บริษัท ฮูจิก วท. เนื่องจาก วท. ได้ซื้อเปลือกเมล็ดมะม่วงหิมพานต์ของบริษัทไปทำการวิจัยเกี่ยวกับ CNSL ซึ่งแสดงว่า วท.สามารถสกัด CNSL และใช้ประโยชน์จาก CNSL ได้.
- 2.2 นางกรรณิการ์ฯ แจ้งให้ทราบว่า วท.ได้ทดลองเฉพาะการทำผลิตภัณฑ์จาก CNSL เท่านั้น ส่วนกรรมวิธีการสกัดได้ทดลองใช้ตัวทำละลายสกัดเพื่อหาปริมาณของ CNSL และใช้ Expeller บีบ เพื่อนำ CNSL ออกมาทำเป็นกาวและวารนิช. ไม่คิดว่าวิธีการสกัดดังกล่าวจะมีความเหมาะสมสำหรับการผลิตในระดับอุตสาหกรรม จนกว่าจะทดลองเพิ่มเติมเพื่อหาข้อมูลให้มากขึ้นกว่านี้. ส่วนผลิตภัณฑ์กาวและวารนิชนั้น ได้ทดลองถึงขั้นตอนการผลิตระดับต้นแบบแล้ว.
- 2.3 โดยที่การผลิต CNSL มีกรรมวิธีและอุปกรณ์ใช้กันอยู่แล้วในอุตสาหกรรม จึงแนะนำให้บริษัท ติดต่อกับผู้ผลิตอุปกรณ์สกัด CNSL แห่งหนึ่งก่อน ถ้ามีปัญหาที่จะต้องแก้ไขก็จะช่วยดำเนินการต่อไป.
- 2.4 เนื่องจาก CNSL ที่ได้จากเปลือกเมล็ดมะม่วงหิมพานต์ของบริษัท มีคุณภาพเหมาะสมสำหรับทำเป็นกาวและวารนิชตามกรรมวิธีของวท. วท.อาจแนะนำให้ผู้ที่สนใจจะผลิตกาวและวารนิชดังกล่าวให้ CNSL นี้ด้วย.
- 2.5 นายลิขสิทธิ์ฯ แจ้งว่า บริษัทนพผล จำกัด ได้ซื้อเปลือกเมล็ดมะม่วงหิมพานต์จากคนไปสกัด CNSL ด้วย แต่เข้าใจว่าคงสกัดรวมกับเปลือกฯ จากแหล่งอื่นคุณภาพ CNSL จึงแตกต่างกัน. นายลิขสิทธิ์ฯ ยินดีจะร่วมงานทางด้านนี้กับ วท. โดยช่วยเหลือด้านปัจจัยด้วย.

สรุปผลการติดต่อ

นายลิขสิทธิ์ฯ จะติดต่อกับผู้ผลิตอุปกรณ์สกัด CNSL ตามที่นางกรรณิการ์ฯ แนะนำ และจะแจ้งผลการดำเนินงานเรื่อง CNSL ให้ทราบต่อไป.


(นางกรรณิการ์ ศลาภิธานนท์)
ผู้จัดทำรายงาน