

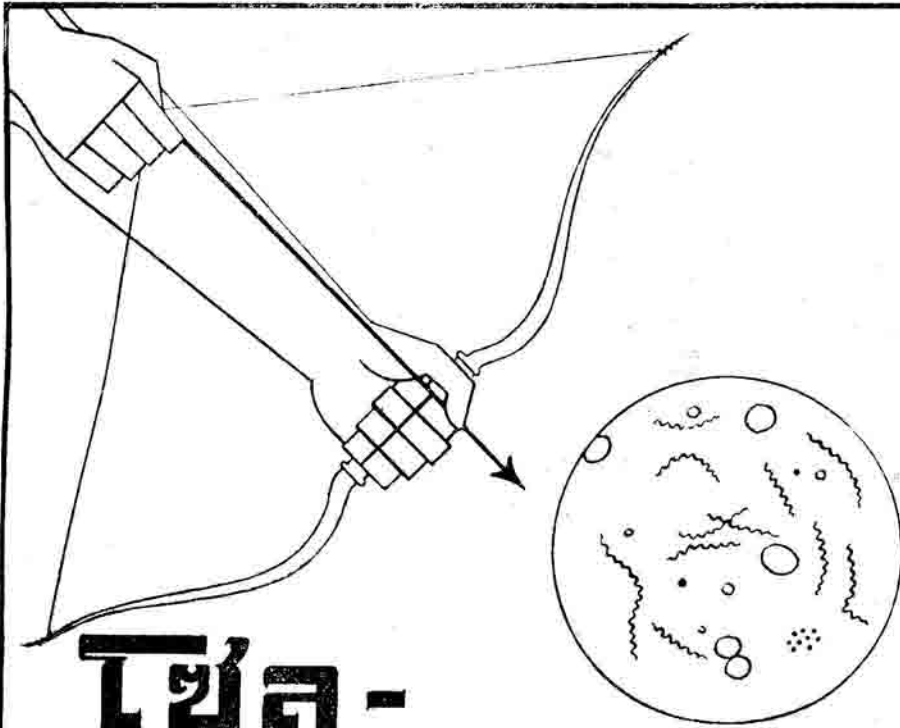
វិទ្យាសាស្ត្រ

VIDYASASTRA



ឆ្នាំ ៥ ៖ ប័ណ្ណ ៣

តុលាកម ២៤៨៣ ១១០



ไซลู - ชาลวาร์ชาน

ยาจำพวก 'ชาลวาร์ชาน' สำหรับรักษา ซิฟิลิส
เป็นยาสำเร็จ ใช้ได้ทันที, เหมาะสำหรับฉีดเข้ากล้ามเนื้อ
และ เข้าเส้นโลหิต

- ๑ ออกฤทธิ์เร็ว และสรรพคุณคงทนอยู่เป็นเวลานาน
- ๒ การฉีดไม่ทำให้เกิดเจ็บปวด และไม่เป็นอันตราย
- ๓ คนไข้กินยาได้ดี
- ๔ ยาทุกหลอดได้ผ่านการตรวจสอบสรรพคุณทั้งฝ่ายเคมี
วิทยา, ชีวะวิทยา และฝ่ายเวชปฏิบัติ ในความ
ควบคุมของรัฐบาลเยอรมัน



»ไบเออร์«

ห้าง »ไบเออร์« ดีส์ทริบิวเตอร์ส์
เมนที่เซลแอนโก

ประตูสามยอด, กรุงเทพฯ ๑ เป็นตัวแทนจำหน่ายแต่ผู้เดียวในสยาม

จงเตรียมป้องกันอัคคีภัยให้พร้อม

“คองเคาสต์”

สำหรับวัตถุที่ไหม้ลุกลามเร็ว เช่น ไม้, ฟาง, ผ้า, น้ำมันที่พุ่งออกด้วยกำลัง
คั้นแรง



“ไฟมิน”

สำหรับวัตถุเหลวที่ไหม้ ไฟ เช่น เบนซิน, น้ำมัน, น้ำมัน
น้ำยา ๒ แกดลอนจะทำให้
เกิดเป็นฟอง ๓๐ แกดลอน



“ไปริน”

สำหรับรถยนต์ และ โรงซ่อม, น้ำมันพิเศษ
เครื่องกันไม่ทำให้เกิดสนิมเป็น
เครื่องดับไฟอันเกิดจากไฟฟ้าได้
เป็นอย่างดี จะดับไฟที่เกิดขึ้น
จากน้ำมันในรถยนต์ และ เครื่อง
ยนต์อื่น ๆ ได้ โดยรวดเร็ว

เมื่อจะติดต่อกับห้าง โปรดแจ้งให้ทราบ
ด้วยว่า ท่านพบแจ้งความนี้ จากหนังสือ
พิมพ์วิทยาศาสตร์

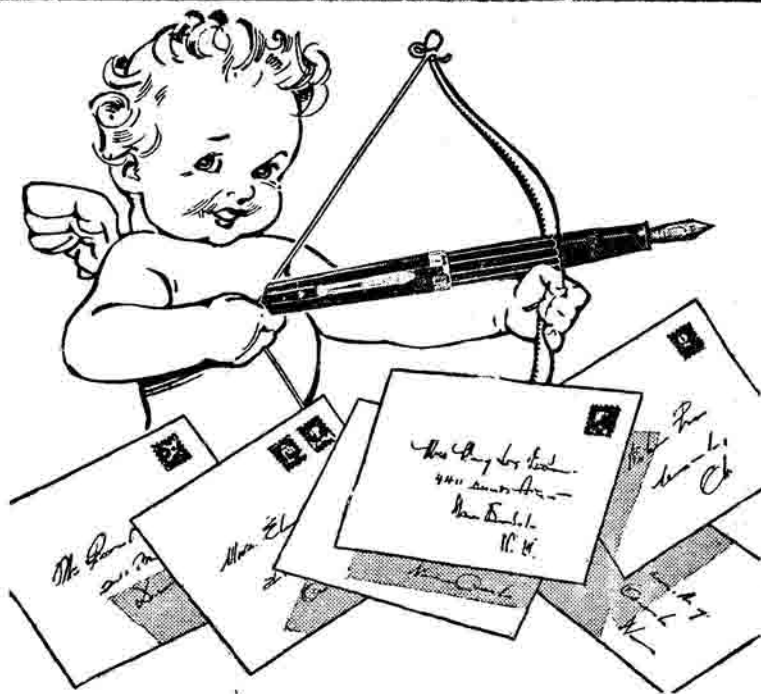
เชิญชอรายละเอียดที่

บริษัท บาโรเบรานน์ จำกัด

เอเยนต์และผู้เคี่ยวในประเทศไทย

สำหรับ บริษัท ไปริน จำกัด

จังหวัด เบิร์นทฟอร์ด ประเทศอังกฤษ



YOU'LL SCORE A SURE HIT

*if you write your letters with
a Wahl-**EVERSHARP***



The **EVERSHARP** pen is made to your order with its self-fitting point. By simply moving the little slider on the point—up or down—you regulate its flexibility and the flow of ink. It alone has the safety ink shut-off, locks ink in barrel when the cap is screwed on tightly—large ink capacity—one stroke refill.

The Eversharp Repeating Pencil to match

Just press the top for a new point or a new lead—feeds leads continuously. To refill just lift the top and drop in enough leads to last six months.

Eversharp Pen and Pencil Sets

in beautiful Doric design and modern, sparkling colors. A useful gift always appreciated.

EVERSHARP

THE McFARLAND TYPEWRITER CO. LTD.



อิกฟา

เครื่องหมายนำและรับรองกัน
ทั่วไปสำหรับเครื่องอุปกรณ์ ใน
การถ่ายรูปทุกชนิด
มีคุณภาพเป็นเยี่ยม เหมาะแก่
การเก็บรักษาในประเทศร้อน
มีจำหน่ายทั่วไป

บริษัทซัมมูร์ก-ไทย
เอเยนต์แต่ผู้เดียวในประเทศไทย



๑. กำหนดออก: ปีละ ๔ เล่ม ประจำเดือน เมษายน, กรกฎาคม, ตุลาคม และ มกราคม

๒. ค่าบำรุง: (ต้องส่งล่วงหน้า) ส่งถึงที่อยู่ในพระราชอาณาเขต ปีละ ๓ บาท นอกพระราชอาณาเขต ปีละ ๒ บาท ปลั๊กเดิมละ ๓๐ สตางค์

๓. การเป็นสมาชิก: เริ่มเป็นต้นตั้งแต่ฉบับที่ ๓ ของปีที่ ๕ ถ้าอยู่ต่างจังหวัด บอกรับและเสียค่าบำรุงได้ทันทีทำการไปรษณีย์ของรัฐบาลทุกแห่ง ฉะเพาะที่อยู่ในจังหวัดพระนครหรือธนบุรี ไปรษณีย์ตรงยังผู้จัดการหนังสือพิมพ์วิทยาศาสตร์ กรมวิทยาศาสตร์ ถนนมหาสาร พระนคร พร้อมด้วยเงินค่าบำรุงล่วงหน้า สำนักงานจะไม่พิจารณาไปบอกรับที่มีได้ส่งค่าบำรุงไปโดยเฉย ถ้าต้องการให้ไปเก็บเงินยังที่อยู่ โปรดนัดหมายให้แน่นอนเป็นลายลักษณ์อักษร

๔. เงินค่าบำรุง: ถ้าไม่ไปชำระยังสำนักงานหรือที่ทำการไปรษณีย์ โปรดส่งยังผู้จัดการหนังสือพิมพ์วิทยาศาสตร์ และส่ง โดยทางธนาคารด้วยยอดที่ถูกต้อง

๕. สมาชิกย้ายที่อยู่: โปรดรีบแจ้งไปยังที่ทำการไปรษณีย์ ที่ท่านเคยแจ้งเป็นสมาชิกไว้ หรือแจ้งไปยังผู้จัดการ โดยด่วน

๖. ถ้าไม่ได้รับหนังสือพิมพ์ตามกำหนด: โปรดแจ้งเป็นลายลักษณ์อักษรไปยังผู้จัดการ หรือแจ้งไปยังที่ทำการไปรษณีย์ ที่ท่านแจ้งเป็นสมาชิกไว้ภายในกำหนด ๒ เดือน หลังจากหนังสือพิมพ์ฉบับนั้นออก มิฉะนั้นจะไม่รับรอง

๗. คำตอบคำถาม: สมาชิกผู้ต้องการให้ตอบคำถามและต้องการให้ส่งคำตอบให้ มีกำหนดเป็นการเฉพาะตัวแล้วต้องส่งตราไปรษณียากร ๓๐ สต. เพื่อการตอบนั้นด้วย มิฉะนั้นจะพิจารณาตอบเฉพาะเพื่อเป็นความรู้แต่ในหนังสือพิมพ์ วิทยาศาสตร์ เท่านั้น

๘. ผู้ประสงค์จะส่งเรื่องลงพิมพ์: โปรดเขียนหรือพิมพ์แต่หน้าเดียวเว้นบรรทัด และส่งตรงยังบรรณาธิการ พร้อมทั้งแจ้งนามตำบลที่อยู่ให้ชัดเจน

๙. ห้องรับทูลแจ้งความ: โปรดติดต่อกับ เจ้าหน้าที่แผนกโฆษณา หรือผู้จัดการ (โทรศัพท์ ๒๐๘๓๗) การเปลี่ยนแจ้งความใหม่ โปรดส่งตรงไปยังบรรณาธิการ ก่อนถึงเดือนที่หนังสือพิมพ์ฉบับนั้นออกเป็นเวลาไม่น้อยกว่า ๑๕ วัน



หนังสือพิมพ์ วิทยาศาสตร์

กรมวิทยาศาสตร์ กระทรวงศึกษาธิการ

สำนักงาน

เจ้าของ

บรรณาธิการ

ผู้จัดการ

เจ้าหน้าที่แผนกโฆษณา

พิมพ์ที่

ผู้พิมพ์โฆษณา

วันพิมพ์

กรมวิทยาศาสตร์ กระทรวงศึกษาธิการ

กรมวิทยาศาสตร์

พระกระษापณพิภาค

นายสังโต รัตนถัสกร

นายสงรอง จารประกร

โรงพิมพ์อักษรนิติ บางขุนพรหม พระนคร

นายจรกิจบรรหาร

๓๕ ตุลาคม ๒๕๔๓

คณะบรรณาธิการ

นายสง่า สรสุวรรณ

นายอารีย์ สุกพล

นายกำธร สุวรรณกิจ

นายเกลี้ยว บุนนาค

ร.ท. จ้างงค์ ประสมทอง

น.ส. สกฤต นิวาสนันท์

นายประทีป ประทีปะเสน

นายบุญสืบ ปุญยอุปพัทธ์

นายประวัติ อิศรางกูร ณอยุธยา

นายเล็ก ลักษณ์หุต

“วนสาร”

เป็นหนังสือพิมพ์แสดงเรื่องเกี่ยวกับการป่าไม้ ตลาดไม้

การกสิกรรม การเที่ยวและเบ็ดเตล็ดต่างๆ ท่าน

จะรู้เรื่องป่าไม้ การกสิกรรมบางอย่าง ภูมิ

ประเทศ ที่ตั้งที่และเรื่องต่างๆ ที่เกี่ยว

กับไม้และของป่า ของประเทศได้

โดยอ่าน “วนสาร” ซึ่งออก

๓ เดือนต่อครั้ง ค่าบำรุง

ปีละ ๑ บาท

บอกรับได้ที่กรมป่าไม้ พระนคร และที่ทำการป่าไม้ทุกแห่ง

หัวราชอาณาจักร

ปากกาดีต้องมีประกัน

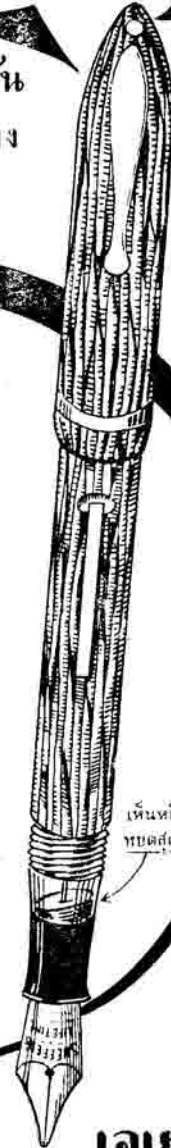
จุดแห่งการรับประกัน



เขียนเพื่อมีประกัน
ความดีของปากกาให้มั่นคง
อยู่ชั่วชีวิตของท่าน

เขียนเพื่อ ประกันความงาม

ของรูปและสี - ความสิ้นของปลายปาก - ความ
เดินเรียบของหมึกที่ออกจากปาก - แบบที่สร้าง
ถูกหลักของการเขียน ถึงท่านจะจับเขียน
หนักก็ไม่เมื่อยมือ - ความจุของที่เก็บหมึก -
การสูบหมึกสะดวก กดคันสูบหมึกเพียงครั้ง
เดียวก็ได้หมึกเต็มด้าม ไม่ต้องกดสูบตั้งหลายๆ
ครั้งซ้อน - ความอึดแน่นของปลอกสวม ไม่ทำ
ให้หมึกแห้งกระอะปาก จนต้องสับปากกาก่อน
เขียนให้อยู่ในระดับใช้ได้ดีเสมอ แม้จะชำรุด
แตกหักอย่างไรก็รับซ่อมมาใช้ได้ดีดังเดิมเสมอ



บริษัทเยอราชจำกัด

เอเยนต์

VIDYASASTRA

Published by the Department of Science,
Ministry of Economic Affairs, Bangkok, Thailand.

Pra Krasapana Bhibag. Editor
Singto Ratanakasikara Business Manager

EDITORIAL BOARD

Sanga Sarasuvarana
Aree Supol
Kamthorn Suvarnakich
Kliau Bunnag
Lieut. Chumnong Prasomtong
Sakul Nivasnandn
Pradip Pradipasen
Boon süeb Punya — uphabat
Pravat Israngurana Ayudya
Lek Lakshanahuta

Manuscripts intended for publication in the Vidyasastra should be sent to the Editor, "Vidyasastra," Department of Science, Bangkok, Thailand.

Twenty five separates of each original paper published in the Journal are furnished to the author without charge. Additional copies may be had at the author's expense if ordered when the manuscript is submitted for publication.

The Journal is issued quarterly. The subscription price is **one tical per year in Thailand** and **two ticals in foreign countries**. Single number **30 stangs each**.

Subscriptions may be sent to the Business Manager, "Vidyasastra," Department of Science, Bangkok, Thailand.

Publications sent in exchange for the Vidyasastra should be addressed: **Scientific Library, Department of Science, Bangkok, Thailand.**

SCHMIDT & CO.

สถานที่จำหน่ายเครื่องวิทยาศาสตร์

เฮย์นส์

เครื่องวิทยาศาสตร์

LEITZ - OPTICAL (กระจกขยาย)

FUESS - MEASURING (เครื่องวัด)

SANITAS - ELECTRO MEDICAL (เครื่องไฟฟ้าในการแพทย์)

BREITHAUP - SURVEYING (เครื่องทำแผนที่)

ผู้ชำนาญจากโรงงาน ประจำ

ให้ความสะดวก และ การแก้ไข

การรับใช้ที่ดีที่สุด และ ประหยัดที่สุด

สาขา

กรุงเทพฯ,	สิงคโปร์,	ฮ่องกง,	กวางตุ้ง,	ฮันเคอ,
ฉินกิง,	เซี่ยงไฮ้,	ไต้ปิง,	เทียนสิน,	โตเรณ,
มุกเดณ,	ฮาร์บิน,	โอซากา,	โตเกียว,	

เวราโมน

VERAMON



ไม่ทำให้ เกิด อาการ แผล ใดๆ
มีแต่ทำให้ ความ เจ็บ ปวด หายไปโดย
เร็วเท่านั้น เวราโมน ไม่ใช่ ยาพิษทำให้
มีนิมและเสพติด ตามสถิติที่ได้ ทดลอง
ในโรงพยาบาล ต่าง ๆ เห็นว่า ยาแก้
ความ เจ็บ ปวด ได้ ตั้งแต่ น้อย ที่สุด จนถึง
มากที่สุด เช่นตั้งแต่ปวดศีรษะ, ปวด
ฟัน จนถึง ปวดท้อง เมื่อมี โลหิตระดู
และปวดเสียวในต้นกำเนิดจากน้ำดี

ยาแก้เจ็บปวดอย่างดี
และไม่ทำอันตรายแก่ร่าง
กาย

เวราโมน ยานี้เป็นยา
เหมาะสำหรับ บรรเทา ความ
เจ็บปวดได้ทุกๆ อย่าง มี
ส่วน ผะดุม อย่าง ถูก ต้อง
จึงเป็นยาแก้ความเจ็บปวด
ได้อย่างดี และทั้งไม่เป็น
พิษแก่ร่างกาย



เซริง จำกัด กรุงเบอร์ลิน

เอเยนต์ เซริง (สยาม) จำกัด

เลขที่ ๓๓๕๘ ข โทรศัพท ๕๐๓๐๐ คูไปรษณีย์ ๓๐๖ ถนนเลียบฯ พระนคร

สอง—สอง

ตะมม

สอาด



สอง—สอง ยาฟอกผมปรุงพิเศษ มีฟองมาก ล้างรังแคออกหมดจด มีตัวยาบำรุงรากผมให้คงทน ทำให้เส้นผมงามสลวยสดชื่นตามธรรมชาติ

วัน เสาร์—วัน สอ



สวัสดี

ปีที่ ๕ ฉบับที่ ๓

ตุลาคม

พ.ศ. ๒๔๘๓

๑. บทบรรณาธิการ	หน้า ก
๒. ไฟฟ้านิ่งที่กระดาศ	ฉิมบุศย์ ชัยพรหม ,, ๒๕๕
๓. บัญชีสำคัญในการฟอกสีครั้ง	จินดา บุญยมิตรี ,, ๓๐๖
๔. อุตุนิยมวิทยา (Meteorology)	ม.ร.ว. พงศ์สุวรรณ ทองแถม ,, ๓๑๕
๕. การประกอบขาน้ำเชื้อประจำบ้าน	ร.ต. วิเชียร ม่วงน้อยเจริญ ,, ๓๒๕
๖. การบำรุงรักษาผม	ม้วน เจริญพานิช ,, ๓๓๕
๗. การทำสัตว์แก่ให้เป็นหนุ่มหรือคนแก่ให้เป็นคนหนุ่ม	หตวงสันติทวีภักษัตติ ,, ๓๓๕
๘. ชีวะวิเคราะห์	กำจร สุวรรณกิจ ,, ๓๔๖
๙. เหมืองทองคำที่ไต่โมะ	สมิตรี บุราจาศ ,, ๓๕๗
๑๐. ผลิตภัณฑ์เคมีจากถ่านหิน	ประยงค์ ชมาตยกุล ,, ๓๗๕
๑๑. แสงโอกาส	จันทร์ พรหมจัมปาก ,, ๓๘๖
๑๒. อุตสาหกรรมและประโยชน์ของ Tetra ethyl lead	เปรม พานิชผล ,, ๓๕๕
๑๓. การทำรูปลักษณะโลหะต่างๆ	วงศ์ แนวพานิช ,, ๔๐๔
๑๔. ปาล์มน้ำมัน	โฉมฉาย เสงี่ยมุณีย์ ,, ๔๑๗
๑๕. ปกิณกะวิทยาศาสตร์ การชุบโครเมียม สูตรครีมนิโอมหาค	,, ๔๔๒

๑๖. คำถาม คำตอบ ,, ๔๔๕
 ๑๗. หมายเหตุท้ายเล่ม ,, ๔๖๐

ภาพหน้าปก: ประตุน้ำที่ห้วงงานแม่ปิงเก่า จังหวัดเชียงใหม่
 ถ่ายโดย อารีย์ สุกพล.



ราดิโอ-มอลต์

Standardised Vitamins A, B₁, B₂, & D.
 วิตามินซีได้จำแนกไว้เป็นชั้น ๆ เอ. บี ๑, บี ๒, และ ดี.

สำหรับรับประทานเป็นประจำวัน



ภาพ: ช่าง.

เป็นเครื่องป้องกันความเจ็บ
 ป่วยเล็กน้อยประจำฤดู
 สำหรับก่อสร้าง และ
 ส่งเสริมความต้านทาน
 ของร่างกายในเวลา -
 คับขัน
 เป็นอาหารบำรุง
 อากาศต่างๆ ทั่วไป
 หลังจากการเจ็บป่วย

ราดิโอ-มอลต์

มีจำหน่ายตามห้างร้านขายยาที่มีชื่อทั่วไป
 รายละเอียดขอได้ที่ -

บริษัทอีสต์เตอร์นเอเชียนซี จำกัด

คูไปรษณีย์ ที่ ๑๐

กรุงเทพฯ

ห้างบริติชดรักเฮาส์ ลิมิเต็ด กรุงเทพมหานคร

โซดไทย



ของบริษัทบุญรอด บริวเวอรี่ จำกัด

น้ำที่ใช้ในการทำเครื่องดื่มต่างๆ ได้ทำการตรวจแยกธาตุทุกครั้ง

มิใช่แต่ เกสัชกร เท่านั้น

ที่ต้องอ่าน

เภสัชกรรม

ท่านที่สนใจและรักความก้าวหน้าในอาชีพนี้

โปรดบอกเสียแต่บัดนี้

• ปี ๖ เล่ม ๑ บาท ต่างจังหวัดเพิ่มค่าส่งอีก ๕๐ สต.

เจ้าของ-เภสัชกรรมสมาคมแห่งประเทศไทย, ตึกเภสัชกรรม, กรมวิทยาศาสตร์



“คนไทยไม่หย่อนกว่า มหาชาติใดเลย”

ทุกวันนี้ ชาวโลกจะต้องรับรองทั่วกันว่า ไทยเป็นประเทศที่มีความสุขอย่างยิ่งประเทศหนึ่งในโลก เพราะในท่ามกลางความอลเวงของสงครามทั้งในตะวันตกและตะวันออก ไทยเราต่างพากันทำงานในหน้าที่ของตนอยู่ในบรรยากาศของสันติภาพ ซึ่งเราเชื่อว่าบรรยากาศเช่นนี้จะปกคลุมประเทศของเราอยู่ชั่ววันรันดร.

งานของเราแต่ละคนอาจมีลักษณะแตกต่างกันได้ แต่เรามีอุดมคติร่วมกันอยู่ประการเดียว กล่าวคือ เพื่อสร้างชาติ

เมื่อวันชาติคราวที่ผ่านมาแล้ว ท่านนายกรัฐมนตรี ได้ประกาศให้โลกทราบว่า ไทยเป็นอารยชน, ไทยเป็นอารยชาติ และไทยเป็นอารยประเทศ ฉะนั้นการสร้างชาติอันเป็นอุดมคติของเราตั้งกล่าวข้างต้น จึงมิใช่เพื่อให้ไทยเป็นอารยะ เพราะเราเป็นอยู่แล้ว อันการสร้างชาติของเรานั้น เรามีความมุ่งหมายอันสูงศักดิ์ คือสร้างชาติให้เป็นมหาอำนาจชาติหนึ่งในโลก ท่านนายกรัฐมนตรีได้กล่าวไว้ในโอกาสหนึ่งว่า ทุกวันนี้ถ้าชาติของเราจะดำรงอยู่ก็มีทางเลือกแค่เพียง ๒ ทางคือ ทางหนึ่งเป็นมหาอำนาจ หรืออีกทางหนึ่งก็เป็นทาสเขา !

บัดนี้เราได้เลือกวิถีทางเดินของชาติไว้เด็ดขาดแล้ว คือ ทางที่จะเป็นมหาอำนาจ ฉะนั้นเราก็มีหน้าที่ซึ่งจะต้องปฏิบัติให้บรรลุอุดมคตินี้โดยทั่วกัน

ปัจจัยที่จะให้ชาติเป็นมหาอำนาจ คือการมีกำลังทหาร และกำลังอาวุธ ยุทธโศภณที่เข้มแข็ง กับการผลิตเมืองเป็นจำนวนมาก ซึ่งทุกคนต้องทำงานชุดเอาทรัพย์สินในดิน สินในน้ำ ขึ้นมาใช้ ให้เป็นประโยชน์แก่ประเทศโดยเต็มความสามารถ

การชุดทรัพย์สิน ในดินสินในน้ำ ขึ้นมาใช้ให้เกิดประโยชน์นั้น ในสมัยนี้เราจำเป็นจะต้องกระทำด้วยวิธีประหยัด กล่าวคือ ใช้แรงงานและเงินทุนแต่น้อย แต่ทำให้ได้รับประโยชน์มากที่สุด และจะต้องประหยัดบ่อเกิดแห่งทรัพย์สินให้มากที่สุด หรืออีกนัยหนึ่งก็ต้องสงวนบ่อเกิดแห่งทรัพย์สินไว้ให้ใช้ได้ยาวนานที่สุดด้วย.

ประเทศไทยได้ชื่อว่าอุดมไปด้วยทรัพย์สินในดินสินในน้ำเป็นอันมาก ฉะนั้นจึงเป็นโอกาสอันดีที่เราจะสร้างชาติด้วยทรัพย์สินอันเป็นส่วนของเราเอง และการใช้โดยประหยัดดังกล่าวมาแล้ว ย่อมต้องอาศัยหลักวิชาวิทยาศาสตร์ซึ่งได้เป็นที่รับรองกันแล้วทั่วไป.

ในกรณีที่เราไม่สามารถผลิตสิ่งของขึ้นได้โดยตรง จากบ่อเกิดแห่งทรัพย์สินเท่าไรอยู่ ก็จำเป็นที่จะต้องดัดแปลงประดิษฐ์สิ่งที่อาจใช้ทดแทนกันได้ขึ้น เพื่อมิให้เป็นการข่มขู่คนอื่นมาหาขายใจอยู่รำไป ทั้งนี้ก็ต้องอาศัยหลักวิชาวิทยาศาสตร์อีกเป็นสำคัญ.

ข้อดีพี่น้องชาวไทยทั้งมวลจะให้ความร่วมมือกับรัฐบาลได้ในขณะนี้ คือ การรู้จักประหยัด หรือสงวนบ่อเกิดแห่งทรัพย์สินซึ่งเรามีอยู่แล้วตามธรรมชาติ อย่าให้ศูนย์สิ้นหรือหมดไปโดยไร้ประโยชน์ ปรับปรุงการปฏิบัติงานอันล้ำสมัยให้เหมาะสมกับกาลสมัยและตามแบบวิธีอันดี และลงทุนในงานอันจะทาประโยชน์ให้เกิดขึ้นจากการใช้ทรัพย์สินในดินสินในน้ำของเรา อย่าปล่อยให้

ค

เงินนอนอยู่ในถุงเฉยๆ เพราะมันจะไม่ทำประโยชน์ให้เกิดขึ้นแก่ประเทศชาติ
อันเป็นที่รักของเราได้เลย เวลานี้เราได้เปรียบประเทศอื่นเป็นอันมาก เพราะ
เรามีความสงบ และเป็นสุข ในเมื่อประเทศต่างๆ เกือบทั่วโลกกำลังอลเวง
ไปด้วยอานาภาพแห่งสงคราม ฉะนั้นขอให้เราร่วมใจกันสร้างชาติไทยให้เจริญ
ร่ำรวยเป็นมหาอำนาจ อย่างนี้กว่าเราจะสู้เขาไม่ได้ เพราะ--

“ คนไทยไม่หย่อนกว่า

ในทุกทางสามารถ

ศึกษาวิทยาศาสตร์

แม้จะด้อยก็ด้อย

มหาชาติ ไตเลย

ไม่น้อย

สู้เทศ ได้เที่ยว

หน้อยด้วยเราจน ”

(จากบทละครพื้นบ้านของคณะหนังสังข์พิมพ์ วิทยาศาสตร์)

ประกาศ

เรื่อง

รับรองคุณภาพน้ำซอสตราโง่งวงของหม่อมหลวงเจียบ

กัวยขัณฑกรมหาวิทยาลัย ได้ทำการวิเคราะห์ตัวอย่างน้ำซอสตราโง่งวงของหม่อมหลวงเจียบแล้ว เห็นว่า น้ำซอสตราโง่งวง เป็นน้ำซอสที่มีคุณภาพใช้บริโภคได้ กรมพาณิชย์จึงขอประกาศให้บรรดาประชาชนทราบโดยทั่วกันว่า น้ำซอสตราโง่งวง ซึ่งทำขึ้นในประเทศไทยนั้น เป็นน้ำซอสที่มีคุณภาพใช้บริโภคได้ สมควรที่จะอยู่ในความนิยมสำหรับประชาชนชาวไทยจะใช้ต่อไป

กรมพาณิชย์

กระทรวงเศรษฐกิจ

๓๑ กันยายน ๒๔๘๓

ประกาศกรมพาณิชย์

เรื่อง

ส่งเสริมเครื่องอุปโภคบริโภคที่กำเนิดหรือประดิษฐ์ขึ้นในประเทศไทย

กัวยขัณฑกรมหาวิทยาลัย ได้ทำการวิเคราะห์ตัวอย่างน้ำซอสตราโง่งวงของบริษัทไทยเคมีกรุงเทพฯ แล้ว เห็นว่า น้ำซอสตราโง่งวงของ บริษัทไทยเคมีกรุงเทพฯ มีคุณภาพสูง ใช้เป็นเครื่องจิ้มรับประทานได้ กรมพาณิชย์จึงขอประกาศให้บรรดาประชาชนทราบโดยทั่วกันว่า น้ำซอสตราโง่งวงของ บริษัทไทยเคมีกรุงเทพฯ ซึ่งทำขึ้นในประเทศไทยนั้น มีคุณภาพสูง สมควรที่จะอยู่ในความนิยมสำหรับประชาชนชาวไทยจะใช้ต่อไป.

วันที่ ๓๑ กรกฎาคม พ.ศ. ๒๔๘๓

ROBOT

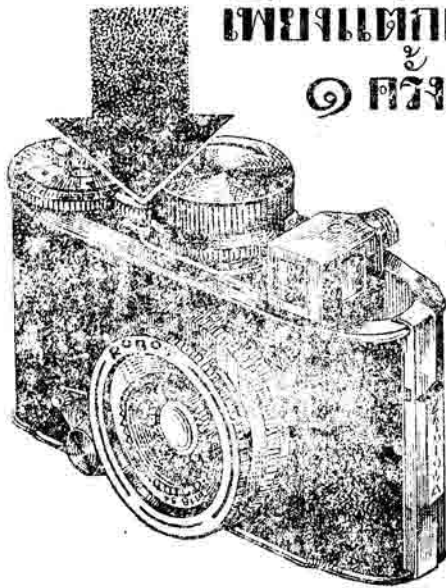
“โรบ็อต”

ทำสถิติของโลก

“โรบ็อต”

เป็นกล้องถ่ายรูปอัตโนมัติสมบูรณ์

เพียงแต่กดปุ่มนี้
๑ ครั้งเท่านั้น



จะถ่ายภาพเอง

เปลี่ยนฟิล์มเอง

ตั้งชัตเตอร์เอง

นับฟิล์มเอง (ฟิล์ม ๓๕ มม. ถ่ายได้ ๕๐ รูป)

ฯลฯ

ถ่ายภาพได้เร็ว เหมือนยิงปืนกล

รับรองได้ว่าไม่มีกล้องอื่นเหมือน โรบ็อตเลนซ์ไซซ์เทซซาร์ ๒.๘ และ ๓.๕
เปลี่ยนเทเลโฟโต้ได้ เชิญชมการประดิษฐ์ชิ้นใหม่ในที่

ห้างขายยา สมิตฟามาซี สี่แยกวัดตึก พระนคร เอเยนต์

หนังสือพิมพ์สหกรณ์

เผยแพร่วิธีการสหกรณ์ และฟื้นฟูฐานะชาวชนบท

ออกทุกกระยะ ๓ เดือน คือ ปีละ ๔ เล่ม

ค่าบำรุงปีละ ๑ บาทถ้วน

ขอกรับได้ ณ

๑. กรมสหกรณ์ ตำบลท่าเดียน พระนคร
๒. ที่ทำการสหกรณ์ประจำจังหวัด (สำหรับจังหวัดที่มีสหกรณ์)
๓. ที่ทำการไปรษณีย์ โทรเลขทุกแห่ง.

กรมสหกรณ์ เจ้าของ

นายทนต์ สัตตราภัย

บรรณาธิการ.

ม.จ. ประสพสุข สขสวัสดิ์

ผู้ช่วยบรรณาธิการ.

นายสุวรรณ์ ดิษยมณฑล

ผู้จัดการ.

ไฟฟ้านิ่งที่กระต่าย

(เรื่องที่ได้รับ ความชมเชย ในการประกวดรางวัลเชริง)

โดย

ผิวบคุ้ย อยู่พรหม

โรงเรียนท่ากระต่ายสามเสน

ตามหลักวิชาไฟฟ้า ไฟฟ้าแบ่งออกเป็น ๒ ประเภทคือไฟฟ้านิ่ง (Static electricity หรือ Frictional electricity) กับไฟฟ้าไหล (Dynamic หรือ Current electricity)

ไฟฟ้าไหล ปรากฏที่หลังไฟฟ้านิ่ง นานมาก เพราะมีขั้วแค่อเลสซานโตร โวลตา นักฟิสิกส์ชาวอิตาลีเปลี่ยน คิตก้าเซลล์ไฟฟ้าขึ้นได้ จนกระทั่งบัดนี้ ระยะเวลาเพียงร้อยปีเศษเท่านั้น ทั้งฟาราเดย์ และเฮนริคคันทัน พยวิธีแปลงกำลังจักรกล (Mechanical energy) มาเป็นกำลังไฟฟ้าอันเป็นคัมภีร์ฤกษ์ฎี ให้เกิดเครื่องกำเนิดไฟฟ้า หรือ เอลเนเรเตอร์ ต่อราว พ.ศ. ๒๓๗๔ ส่วนอายุของการรู้จักไฟฟ้านิ่ง ถิ่นขบจากการค้นพบของคอกเตอร์ กิลเบิร์ต ในรัชสมัยพระนางเฮลิซา

เบทว่า มีของหลาย ชะนิค เมื่อถูเข้า แล้วจะ เกิดอาการคุดของเขา ๆ เล็ก ๆ ไต่หนัก เป็นเวลาราวสามร้อยปี หรือถ้าจะนับย้อนไป จนกระทั่งเมื่ชาวกรีกชื่อ เทลีส (Thales) รู้ว่าเมื่อถูแท่งอำพันด้วยผ้าสักหลาด แท่งอำพันจะมีกำลังดึงดูดขึ้นได้ และชื่อเรียกไฟฟ้าในภาษากรีกชื่อนานตามคำกรีก เรียกอำพัน ทั้งนัยอายุของการรู้จักไฟฟ้านิ่ง ย่อมหนีได้ว่าเทียบพุทธกาลทีเดียว

ตั้งแต่นั้น จักขึงคิชไฟฟ้าให้ เป็นกระแส หรือไหล ได้แล้ว ความก้าว หน้า ในการคิด แปลงคิด นำเอาไฟฟ้า ประเภทนี้ มาใช้เป็นประโยชน์เช่น แรงงานแก่มนุษย์ก็ยิ่งทวีขึ้น ๆ ทุกที จนบัดนี้ดูเหมือนจะกล่าวได้ไม่ผิดว่า ไฟฟ้าได้ เป็นส่วน เกียวข้อง ที่สำคัญกับชีวิต

ของมนุษย์ยุคเราเป็นอย่างมาก ไทโรคัพที่แสงไฟ
ไฟฟ้า เครื่องยนตร์ไฟฟ้า รถราง วิทยุ ฯลฯ เหล่านี้ล้วนเป็นของที่มีไฟฟ้าไหล หรือไฟฟ้ากระแสเป็นหัวใจทั้งสิ้น

ตรงกันข้าม กษัตริย์ไฟฟ้า ประเภทไหล มีประโยชน์แก่มนุษย์เช่นเคยประการ ไฟฟ้าประเภทหนึ่ง ที่ทำให้ทำความรู้จักกับมนุษย์แล้วก็มีแต่โทษ จึงเป็นหน้าที่ของผู้ศึกษาที่จะช้ภัยเข้าหรือหลีกเลี่ยงไฟฟ้า ประเภทนี้เท่าที่จะทำได้ ประดิษฐ์กรรมชิ้นสำคัญอันเป็นเครื่องหมาย แสดงความไม่ไว้วางใจในภัยอันจะเกิดจากไฟฟ้านิ่งๆ โจมลงมาไม่ใช่ขึ้นไกลคือสายล่อฟ้านั่นเอง อย่างไรก็ตามก็ยังมีผู้ซัดส่าห้คิด เครื่องมือที่เป็นประโยชน์จากไฟฟ้านิ่งเห็นฉนั้นอย่างหนึ่งได้แก่คอนเทนเซอร์และข้อเขียนต่อไปนั้นล้วนเป็นการกล่าวโทษพร้อมทั้งวิธีกำจัดไฟฟ้านิ่ง ประเภทหนึ่ง สั้น และสำคัญคือเกี่ยวกับประกาย

ไฟฟ้านิ่งเกิดจากความเสียดสีของวัตถุต่างชนิดกัน ผู้ที่ใ้เรียนวิชาไฟฟ้ามาคงจะเคยทดลองในห้องเรียน เขาผ้าสักหลาดถูแท่งครึ่ง หรือเขาแพรดแท่งแก้ว แล้วจะปรากฏว่าแท่งครึ่ง และแท่งแก้วที่ถูไว้หน มีกำลังดึงดูดของเบา ๆ เล็ก ๆ เช่น

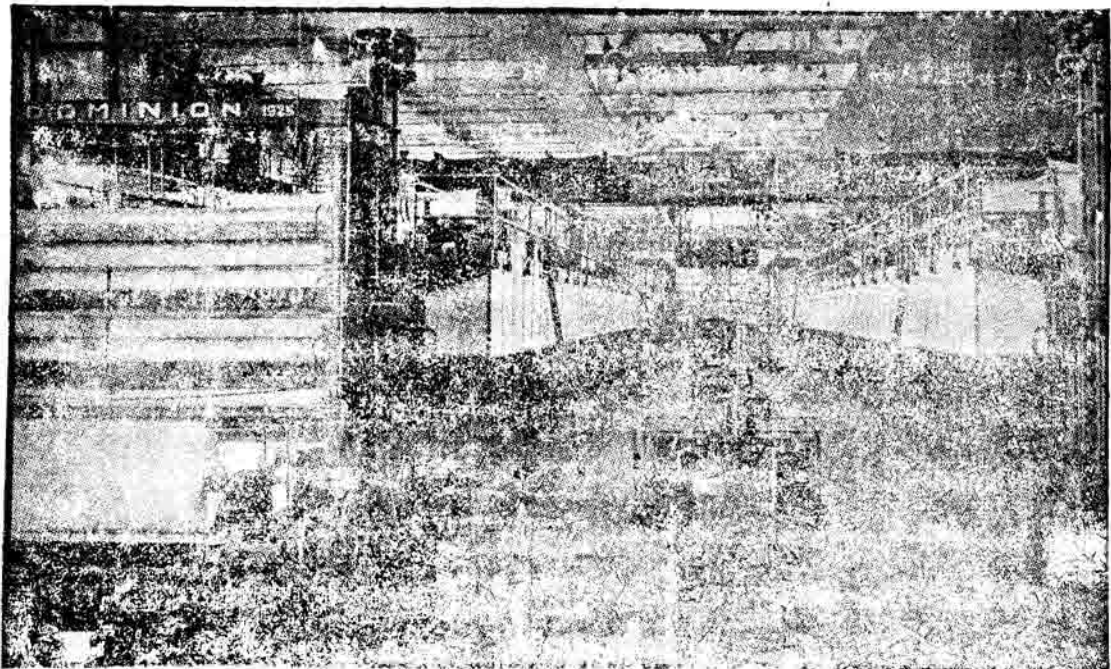
เศษกระดาษหรือขนนกได้ ถ้าถึงถึงคนทะเลาะ คืออำนาจของไฟฟ้านิ่งที่เกิดขึ้นโดยการเสียดสี ไฟฟ้านิ่งเมื่อเกิดขึ้นแล้วก็จะอมระสิ่งจับอยู่ กับวัตถุที่ทำให้เกิดนั้น จนกว่าจะมีทาง หรือสพานถ่ายออกเช่นสัมผัสกับวัตถุอื่นที่ยังไม่มีไฟฟ้า สิ่งอยู่ เป็น จำนวนน้อยกว่า ขบวนการของไฟฟ้านิ่งกับผู้รษาความเสียดสาคือยิ่งนัก กล่าวคือเมื่อรวมกันอยู่ในจุดใดตำบลใดเป็นจำนวนมากเกินไปก็จะพยายามค้น รน เผลียวไปยังจุดยังตำบลที่ยังขาดอยู่หรือมีน้อยกว่าเสมอ ดังนั้นการถ่ายหรือ discharge ของไฟฟ้าเมื่อจำนวนมากสิ้นหรือบางที่จึงมีอากาศรุนแรง เพราะความพยายามแหวกกันสิ่งขวางทาง เช่น การถ่ายจาก เมฆก้อนหนึ่งไปยังอีก ก้อนหนึ่งหรือลงดินโดยแหวกอากาศไป อย่าง รวด เร็ว ถึงกับมีเสียงคือฟ้าร้อง มีแสงคือฟ้าแลบ และมีฤทธิ์ ทำลาย สิ่ง คำน ทาน ไม่ได้ลงไป ได้โดยสะดวก เช่นฟ้าผ่า ซึ่งแฟรงคลินเป็นผู้คิดหาหนทางแก้ โดยสร้างสะพานให้ลงมาสะดวก ๆ ใ้แก่สายล่อฟ้า

เมื่อไฟฟ้านิ่งยอมเกิดขึ้นได้เสมอ ขณะที่มีการเสียดสีระหว่างวัตถุต่างชนิด ในโรงงานต่างๆ ซึ่ง จำเป็น ต้องมีกำลังและ

ความเร็วสำหรับทำงานและหลีกเลี่ยง ความ
เสียดสีไม่พัว จึงเท่ากับกำเนิดไฟฟ้านิ่งขึ้น
มาโดยไม่ตั้งใจด้วยเสมอ เช่นคนที่สาย
พานพลัดที่หมุนเร็ว ๆ และตรงที่มีกสั๊กน้อย
จะเห็นมีประกายสีน้ำเงินเล็ก ๆ แลยออก
จากสายพานไปสู่สิ่งใกล้เคียง ถ้าท่านมี

โอกาสไปชม โรงงานทำกระดาษ

ขอให้ทบทอง เขาหัวล้อที่ริมกระดาษที่
ออกจากเครื่องรีก (calender) ไฟฟ้านิ่งที่
เกิดจากลูกรีกค้อนกระดาษนั้น จะแล่นเข้า
หาหัวทวนเห็นเป็นประกายเส้นเล็ก ๆ แลย
ท่านจะรู้สึกคล้ายเข็มแทง

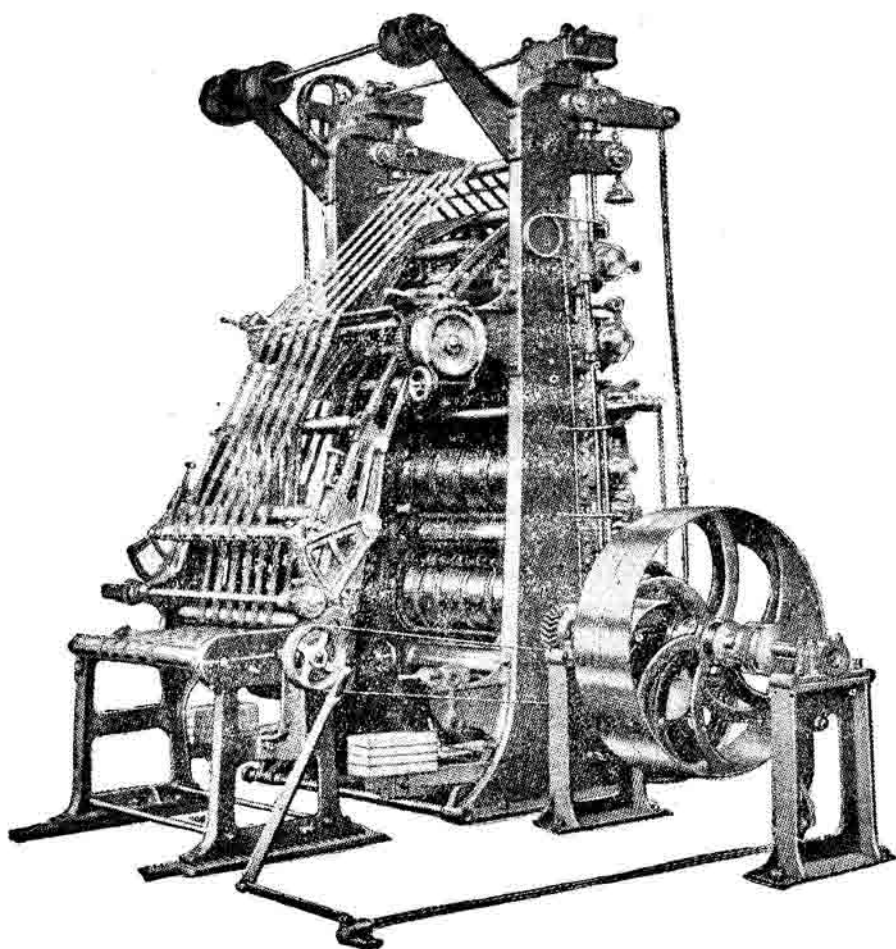


รูปเครื่องทำกระดาษ

ในรูปนี้เครื่องทำกระดาษ ๒ เครื่องตั้งคู่กัน ที่เห็นอยู่ด้านซ้ายมือคือเครื่องรีก

ถ้าเครื่องรีกนี้มีน้ำหนักและความเร็ว
มาก เช่นเครื่องซัคมัน (Supercalender)
อย่างของโรงงานกระดาษกาญจนบุรี จำนวน

ไฟฟ้านิ่งจะมีมาก มีกำลังถึงพันเพะ ๆ
และเป็นประกายเส้นหนา ซึ่งถูกเข้าจะทง
ถึงสั๊กซัคมันที่เดียว



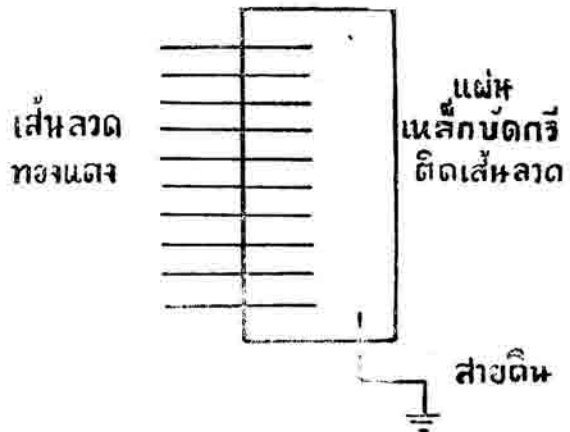
รูปเครื่องซักผ้าแบบหนึ่ง

ไฟฟ้าซึ่งเกิดขึ้นนี้ยังไม่มีทางนำไปใช้
เป็นประโยชน์จึงมีแต่โทษถ่ายเทไป
กายไฟฟ้าซึ่งชนิดนี้ โดยลำพังตัวของมัน
เองจะไม่ถึงเช่นอันตรายแก่ชีวิต แต่สำคัญ
อยู่ที่โรงงานประกอบด้วยเครื่องจักรและ ส่วน
เคลื่อนไหวกต่าง ๆ ฉะนั้นผู้ที่เผลอตัวอาจส่ง

เพราะถูกประกาย มือหรือแขนอาจเฉยไป
ปะทะ เครื่อง จักรที่ กำลัง ทำงาน หรือส่วน
เคลื่อนไหวนั้นเช่นอันตรายได้ ทำนองเกี่ยว
กับการส่งกิ่งทกใจ เพราะได้ยินเสียงแตร
รถยนต์หรือรถไฟ โคนรถวาง ฉะนั้น ผู้ที่เดิน
ลอคเฉียดสายพาด ฉมอาจถูกคุกไปปะ

ทะเข้ากับตัว สายพานถึง หนึ่งครึ่งๆ เข็มโก๊
 อีกรูปการหนึ่งถ้า ประ กาย หนึ่งไป เกิดไกล
 เคียง กับวัตถุที่เข้มนเชื้อเพลิงหรือวัตถุระเบิด
 ก็อาจเกิดไฟฟ้าไหม้หรือระเบิดได้ ทั้งนี้ราว
 พ.ศ. ๒๔๖๕ สภา National Safety
 Council เมืองชิคาโก จึงออกโฆษณา
 เผยแพร่วิธี ป้องกันอันตราย จากไฟฟ้านิ่งนี้
 สำหรับไฟฟ้านิ่งที่สายพาน เขาว่าเกิดเพราะ
 ความสัมผัสระหว่าง สายพานกับ พูลเล่ประ
 การหนึ่งและความเสียดสี ระหว่างสาย พาน

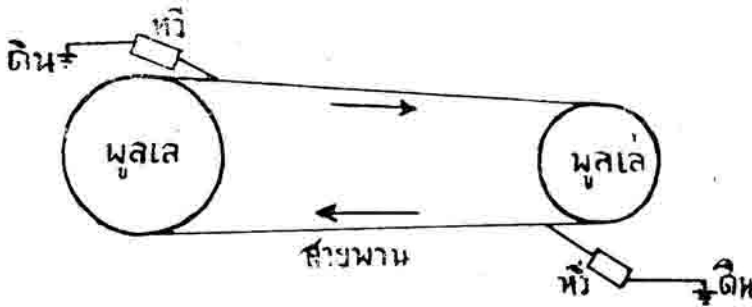
กับอากาศอีกประการหนึ่ง และปรากฏว่า
 สายพาน ยางเส้นหนึ่งมีกำลังไฟฟ้าแรง ถึง
 ๔๕๐๐๐ โวลท์ วิธีแก้ไขคือวางล่อให้ไฟ
 ฟ้านิ่งมีทางถ่ายลงดินโดยสะดวก ไม่รวม
 จำนวนคง ด้ อยู่ มาก แล้ว ดัน เช่น ประกาย
 เปรี๊ยะๆ หากทางออกเอาเองตามชอชใจ
 เช่นวิธีทำนของเตี๊ว กัย อย่างที่ใช้ สาย ล่อฟ้า
 กันฟ้าผ่าโดยตรง สายพานหนึ่งสายมีหวิ
 ถ่ายไฟฟ้าทั้งรูป



ลักษณะหวัดถ่ายไฟฟ้านิ่ง

ทึกรวดสายพาน ตรงข้ามล ที่ สายพาน
เพิงพื้นจาก पुलเล่ และจากห้วมีสายต่อลง
กิน กังรูป

ในที่นี้ต้องไม่มีของที่อาจเสื่อมเสียคุณภาพ
เพราะความชื้นอยู่ กว้ย
วิธีที่สามคือแก้ก้วยเครื่องไฟฟ้าที่สร้าง



ชั้นไทย ทรง สำหรับ แก่
ไฟฟ้า นี้ นี้ และ เรียกว่า
Electric neutralizer

ในโรงงานทำกระดาษ
ไฟฟ้านี้จะเกิดที่กระดาษ

วิธีที่สามคือแก้ก้วย ความ ชื้น
เพราะประกายไฟฟ้านี้จะเกิดขึ้นไต่ยากในที่
มีอากาศชื้นฉ่ำ ในที่อากาศชื้นฉ่ำลของ
น้ำจะไปจับผิวของวัตถุทั่วไป และลของน้ำ
นี้เอง ย่อมมีอากาศชื้นอยู่ก้วยเสมอ
เช่นคาร์บอนไดออกไซด์ ในอากาศ ลของ
น้ำจึงเป็นสื่อให้ ไฟฟ้านี้ถ่ายลง สู่กินไต่อย่าง
ถี่ เขาบอกว่าในโรงงานทำยางให้มี
ความชื้นอยู่ ๔ เกรนต่อหนึ่งลูกบาศก์ฟุต
ระหมกอนที่ระบายจากประกายไฟฟ้านี้ สมมุติ
ในห้องมีอุณหภูมิ ๗๐ องศาฟาเรนไฮต์ จำนวน
ความชื้น (๔ เกรนต่อ ๑ ลูกบาศก์ฟุต)
นี้ คือเท่ากับมี Relative humidity เป็น
๕๐ เปอร์เซนต์อย่างไรก็เกิดการแก้ประกาย
ไฟฟ้านี้ก้วยความชื้น ต้องไม่ลืมระลึกถึงว่า

มากที่สุดก็ในคอนกรีต และคอน ชัคมันร่องจาก
นี้คือคอนฉิ่ง (Drier Part) กระ
ดาษที่ จะ ผึ่ง ให้ แห้ง เมื่อ ออก จาก คอน ชัค
(Press Part) แล้วนั้น ก็คงสัมผัสกับ
ลูกอบซึ่งเย็นโลหะ ภายในมีไอน้ำให้
ความร้อนสำหรับทำให้ น้ำในกระดาษเป็นไ
ไป กระดาษที่เข้าเครื่องรีดและชัคมันเช่น
กระดาษที่แห้งสนิทแล้ว ทั้งการเสียดสี คอน
ฉิ่งมีมากมีฉิ่งฉิ่งกระดาษก็ไม่เรียบ กิ่งนี้
ไฟฟ้านี้จึงเกิดขึ้นคอนนี้ มากกว่าคอนใด ๆ
ความไม่สะดวกเกิดแก่คนงานที่คอยระวังกระ
ดาษที่เครื่องรีดและเครื่องชัคมันนี้ เพราะ
ถูกประกายไฟฟ้านี้ประกายมือเพียะ ๆ ก็คงแล้ว
แล้ว และถ้าไฟฟ้านี้ยังตั้งอยู่ที่กระดาษ
ไม่ชัค ก็ให้ คนนี้ ไป เสียดโดยทางใด ทางหนึ่ง

แรงงานส่วนหนึ่งจะต้องไป เปล่า คอมน ม้วน หรือคลี่ ม้วน เพราะ ความ กิ่ง กูด ของไฟฟ้า ที่ผิวกระดาษ (อันนี้ในทางปฏิบัติไม่นับว่า เสีย ผล อะไร เพราะ เป็น จำนวน น้อย มาก) อีกประการหนึ่งกระดาษที่คดเป็นแผ่น แล้วมัก ติคซ้อนแผ่นกันเพราะความ กิ่ง กูด ของไฟฟ้า นี้ อันนี้ไปทำความเข้าใจแก่ผู้พิมพ์ จึงเมื่อสามปีมานี้ สมาคม Printing Industry Research Association ใน อังกฤษได้ค้นคว้า วิธี กำจัดไฟฟ้า ที่ กระ คายแล้วพิมพ์ออกเผยแพร่ วิธีแก้ไขสรุป แล้วมีอยู่ ๕ วิธี คือ

๑. รักษา ความ ชื้น ใน กระ คาย และ ความชื้นในอากาศ

๒. ก่อนใช้พิมพ์ เขากระดาษฝั่ง อากาศ โดยผ่านเครื่องและถ่ายจำนวนไฟ ฟาออกเสีย

๓. เพิ่มจำนวน ความ ชื้น ใน กระ คาย (Moisture content) ให้มีมากขึ้น เกี่ยว กับชื่อนี้ Herr Alphonse Baruch แห่ง

โรงงาน Automat Papier- Fabrik เมือง ซัมเบอร์ก ประเทศเยอรมนี มีความเห็นว่า ใ้ใช้วิธีได้ผล คือ เก็บเกลือธรรมชาติ ลงไปผสมกระดาษราว ๒.๕ เปอร์เซ็นต์ เพราะถึงที่ทราบกันอยู่แล้วว่าเกลือ เป็นวัตถุ เก็บความชื้นได้เป็นอย่างดี และเป็นสื่อนำของ ไฟฟ้า ทั้งปรากฏว่าแผ่นกระดาษที่มเกลือ ผสมอยู่ก็ไม่หยุ่นในคุณภาพกว่า กระดาษ ที่ไม่ได้ใส่เกลือ อย่างไรก็ดี ช่าง ว่ากลับ คิดว่า ช้าไป

๔. ทำทางให้ ไฟฟ้าถ่าย ลงดิน ทำนอง เกี่ยวกับการกำจัดไฟฟ้าหนึ่งที่สายพาน

๕. ทำให้ไฟฟ้าเป็นกลาง โดยใช้ เครื่อง Electric neutralizer หรือทำให้ อากาศโดยรอบๆ กระดาษนั้นเป็นสื่อไฟฟ้า โดยใช้วิธีสมิเอคส์

วิธีแก้ไขของสมาคม Printing Industry Research Association นี้คงไม่ผิดเพี้ยน กับของสภา National Safety Council ใน ส.ย.อเมริกา ทั้งกล่าวมาข้างต้นเลย.

ปัจจัยสำคัญในการฟอกสีครั้ง

รวบรวมโดย

จินดา บุญยะมิตร

ห้องทวย จำนวนครึ่ง ถูกส่งเข้าสู่โรงงานอุตสาหกรรมทำแอสแตคขาว (White-shellac) เพิ่มสูงขึ้นเป็นลำดับ จึงทำให้เล็งเห็นถึงความสำคัญของการฟอกสีครั้ง ซึ่ง จะถูกเปลี่ยนไปเป็นสินค้าประเภทนี้ยิ่งขึ้น ตามธรรมชาติครั้งต่างชนิดกันก็ย่อมต้อง การ น้ำยาฟอกสีมากน้อยต่างกันไป ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับหน้าที่ของผู้จำหน่ายครึ่งเมล็ด (Seed-lac) ที่จะต้องแสดงให้ลูกค้าของ ตน เห็น คุณ สมบัติของครึ่งเมล็ดที่ตนจำหน่ายนั้นว่า เป็น ครั้ง ที่ต้องการน้ำยาฟอกสีน้อยที่สุด แต่เมื่อจะพูดกันตามหลักจริงๆ ไปแล้ว การที่ใช้ น้ำยาฟอกสีมากหรือน้อยไปนั้น ย่อมแล้วแต่ วัตถุประสงค์ซึ่งขึ้นอยู่กับครึ่งนั้น ถ้าวัตถุประสงค์เหล่านั้นไม่ไปเกิดปัญหาเกี่ยวกับน้ำฟอกสีแล้ว ก็เป็นที่แน่นอนว่า น้ำยาฟอกจะหมดเปลืองไปไม่เท่าใดนักนอกจากวัตถุประสงค์แล้วในบางกรณี ถ้ามีวัตถุอื่น (Impurities) รวมอยู่ด้วย แม้

แต่พวกยางไม้ (Resinous matter) ก็อาจจะทำให้เปลืองน้ำยาฟอกสีได้เหมือนกัน สำหรับ วัตถุอื่น ๆ ที่ ปน อยู่ก็ไม่มีอะไรนอกจากพวกสารที่มีไนโตรเจน (Nitrogenous matter) และ แผลง เล็ก ๆ ที่ ติดมาโดยบังเอิญ

กำหนดอายุเวลาของครึ่งเมล็ด (Seed lac) ก็ดี หรือวัตถุที่ไม่ละลายในน้ำก็ดี ทำให้การฟอกสีขึ้นไปไม่คงที่ อาจจะทำให้หมดเปลืองน้ำยาฟอกสีไปมากหรือน้อยก็ได้ ฉะนั้นต่อไปนี้จะได้กล่าวถึงปัจจัยแต่ละอย่าง ซึ่งเกี่ยวข้องกับ การหมดเปลืองของน้ำยาฟอกสี ไปเช่นลำดับ

น้ำยาที่ใช้ในการฟอกสี (Bleach Solution consumed)

เรื่องที่จะได้กล่าวต่อไปนี้เป็น การทดลองในประเทศอินเดีย และเป็นผลที่ได้ทำการทดลองมาแล้ว ก่อนที่ครึ่งจะถูกฟอกสีนั้น ครึ่งในลักษณะที่เป็นแห้งจะถูก

เก็บไว้ภายในกำหนดเวลาต่าง ๆ กัน แล้ว จึงนำมาคั่วให้เย็นเมล็ดเล็ก ๆ การฟอกสี กล่าวโดยพิศดารได้ดังนี้ :-

เอาครึ่งผงละเอียดที่ร่อนผ่านแล่งขนาด ๓๐ รูในเนื้อที่ ๑ ตาราง ซม. แล้ว ซึ่งให้ได้ ๓๐ กรัม ละลายในน้ำ ๒๐๐ ซม. ซึ่งมี Sodium carbonate ละลายอยู่ ๓ กรัม ใช้ความร้อนขณะที่ทำการละลาย สูงประมาณ ๗๐ ถึง ๗๕ องศาเซลเซียส การกระทำในตอนนี้ กินเวลาประมาณ ๒ ชั่วโมงครึ่ง ต่อจากนั้นทำให้เย็นลงเท่ากับอุณหภูมิภายนอก แล้วเติมน้ำครบ ๓๐๐ ซม. น้ำยาที่มีครึ่งละลายอยู่นี้จะถูกร่อนผ่านแล่งขนาด ๑๐๐ รู น้ำที่กรองได้ นั้นเอาไปใช้ที่ทดลองฟอกสีได้ทันที ควรใช้ ๒๕๐ ซม. เท่านั้น การฟอกเป็นไปภายใต้อุณหภูมิ ๓๕ องศาเซลเซียส ระหว่างนี้ต้องใส่น้ำยาไฮเดียมไฮโปคลอไรท์ คราวละ ๒๐ ซม. น้ำยาไฮเดียมไฮโปคลอไรท์นี้มีจำนวน คลอรินที่ออกมาฟอกสีได้ประมาณ ๓% ปล่อยให้ น้ำยาทำการฟอกสีครั้งจนกว่าจะหมดคลอริน ซึ่งจะรู้ได้ โดยทดลองเอาน้ำยาที่ฟอกนั้นแตะกับกระดาษแข็งแป้งไอโอดีน (Starch-iodide paper) ถึงกระนั้นในบางโอกาส

การฟอกก็ยังคงทำเหมือนต่อไป โดยเติมน้ำยาฟอกสีลงไปอีก คราวละ ๒ ถึง ๕ ซม. เมื่อเทียบสีของครั้งที่ทำการฟอกแล้ว ฤทธิ์ของครึ่งชะนิคซูลัม (Kusum seed-lac) ซึ่งฟอกแล้วเพื่อยกเสี้ยนมาทราน ถ้าสีกลมกลืนเหมือนกันก็มาก ก็เป็นอันยุติการฟอกสีได้ โดยเหตุนี้จึงทำให้เกิดแนวความคิดในอันที่จะหาความแตกต่างของครึ่งได้ ด้วยการเปรียบเทียบของน้ำยาฟอกสี ว่าใช้ไปมากน้อยเท่าใด ถ้าจำนวนน้ำยาฟอกสีที่ใช้ต่างกันมาก ก็หมายความว่าครึ่งต่างชนิดกัน ฉะนั้นการหาค่าเปิดสีของน้ำยาฟอกสี เท่าที่แสดงไว้ในตารางที่ ๑ ในช่องแสดงการหาค่าเปิดสีของน้ำยาฟอกสี (Bleaching Value) จึงต่างกัน โดยใช้ครึ่งเมล็ดมีน้ำหนัก ๓๐ กรัมเท่ากันหมด

ในตารางที่ ๑ นั้นได้จากตัวอย่างไว้เป็นลำดับ โดยเอาตัวอย่างที่ ๓ ซึ่งการฟอกน้ำยาฟอกสี (Bleaching value) ค่าไปหาสูง สังเกตดูจะเห็นว่า ตัวอย่างที่มีจำนวนในโตรเจนมาก มักจะต้องการน้ำยาฟอกสีมาก แต่ในบางตัวอย่างก็มีข้อบกพร่องเหมือนกัน ทั้งแสดงไว้ในตารางที่ ๑ ช่องที่ ๕ และ ๖ เช่นกัน

ตารางที่ ๒

ตัวอย่าง	จำนวนไนโตรเจนมีอยู่ในน้ำยาที่สกัดมาได้ 300 cc	จำนวนไนโตรเจนเดิม อยู่ในครึ่งผง %	น้ำยาฟอกสีใช้ไปฟอด ตัวอย่างจำนวน 300 cc
C 153	4.2	0.16	59 cc
C 158 (a)	13.2	0.19	115
C 252 (a)	15.6	0.16	104
C 157 (a)	27.6	0.27	134
C 225	53.4	1.00	153
C 228	55.2	0.65	153

ตัวอย่างหนึ่ง เช่น ครึ่งเม็ด ชะนิค กัตกาย (Katki) แต่ครึ่งชะนิคขลุ้มซึ่งมาจากพม่า อยู่น้อยกว่า จาก ตารางที่ ๑ จะเห็นว่า ตัวอย่างทั้ง ๓ นี้ มีค่าสี (Color index) สูงกว่าธรรมดา มาก นับว่าเป็นวัสดุที่สำคัญ อีกชนิดหนึ่งในการฟอกสี ซึ่งจะได้อธิบายต่อไป สิ่งที่น่าสนใจ อีก อย่างหนึ่ง ก็คือ ตัวอย่าง C 153 และ C 252 เมื่อเปรียบเทียบกัน แล้วจะเห็นว่า ต่างก็มีจำนวนไนโตรเจน (Total nitrogen) ทั้งหมดเท่ากัน แต่ครึ่ง เขาหน้าสกัดออกมาแล้ว ตัวอย่าง C 252 กลับมีไนโตรเจนมากกว่าตัวอย่าง C 153 ถึง ๔ เท่า

ตารางที่ ๓

อายุเวลาของครึ่ง และวัตถุที่ไม่ละลาย (insoluble matter)

เกี่ยวข้องกับการฟอกสีหรือไม่

เวลาช้าหรือเร็ววันที่ได้เก็บ ตัวอย่างไว้

ที่หรือจำนวนวัตถุที่ไม่ละลาย (insoluble matter) ซึ่งมีอยู่ในครึ่งหนักที่ ย่อมอยู่ใน ข่ายที่จำเป็นของพิจารณา เช่นเป็นวัสดุสำคัญไม่ น้อย อายุเวลาของครึ่งจะสัมพันธ์กันมา วิจารณ์ก็คือเมื่อต้องการจะเปรียบเทียบครึ่งที่มีคุณสมบัติและเกิดจากตัวครึ่งพันธุ์เดียวกัน อายุเวลาที่กล่าวนั้น ก็คืออายุเวลาที่ครึ่งยัง อยู่ในลักษณะที่เย็นแห้งอยู่ ทั้งนี้ได้แสดงไว้ ในตารางที่ ๓

ตัวอย่าง	ชะนิค	อายุเวลา		จำนวน ไนโตรเจน	ค่าสี color index	จำนวนน้ำยาฟอกสี
		ที่เย็น ค้างแห้ง	ที่เย็น ครึ่งเม็ด			
C 49	K × Br	0 เดือน	40 เดือน	0.11 %	9.2	59 cc
C 154		12 "	48 "	0.14 %	13.0	73 cc
C 225		31 "	16 "	0.26 %	14.6	75 "

ตารางที่ ๓

ตัวอย่าง	ชนิด	อายุเวลาที่ ที่เขียน ที่เขียน	อายุเวลาที่ ที่เขียน ที่เขียน	จำนวน ในโตรเจน	ลำค้ำแสง color in dex	จำนวนน้ำยาฟอกสี
C 226	P.B.A	27 ,,	20 ,,	0.28	18.2	77 ,,
C 59		0	40	0.11	9.2	59
S 100	Kusum, Ph	43	0	0.28	15.7	77
S12		56	0	0.43	15.6	110

พวกวัตถุที่มีสี และพวก Protein นั้น จะเปลี่ยนแปลงไปบ้าง ในระหว่างที่ครั้งยังเขียนค้างอยู่ ฉะนั้นการล้างครั่งจึงทำได้แต่เพียงหยาบๆ จะให้หมดจดที่เกี่ยวเนื่องไม่ได้ ใกล้เคียงในภาคนี้แล้วว่า การฟอกสีนั้นต้องใช้ครั่งเมล็ด (Seed-lac). ไม่ใช่ครั่งแท่ง โคซเซตนี้ จึงไม่จำเป็นจะต้องคำนึงให้มาก หลวว่าครั่งนั้นจะถูกเก็บในลักษณะที่เขียนค้าง จำนวนสักเท่าใด

การคั้นเออร์ (Gardner) และฮาริส (Harris) ได้ให้คำชี้แจงเพิ่มเติมมาว่า การฟอกสีที่จะให้ ได้ที่จริง ๆ นั้นเขาจะเกี่ยว วัตถุที่ไม่ละลายใน Acetone วัณๆ กว้าง แต่ถ้าใช้ครั่งที่เขียนเมล็ดนั้นใส่นั้นจนเต็มอ ไซ้นั้นจำนวนวัตถุที่ไม่ละลายใน Acetone คุ คล้ายกับว่า จะมากหรือน้อยย่อมแล้วแต่อายุ เวลาทั้งหมดของตัวอย่าง (อายุเวลาที่เขียน ครั่งแท่งรวมทั้งอายุเวลาที่เขียน ครั่ง เมล็ด) ส่วนจำนวนวัตถุที่ไม่ละลายใน Alcohol เกิดๆ

นั้น หาได้เกี่ยว ข้อง กับอายุเวลาของครั่งไม่ ทั้งผลการฟอกสีที่จะให้ ได้ที่จริง ๆ ก็ควรจะมีความ ใกล้เคียงใน Alcohol เท่านั้น

อุปกรณ์บางอย่างที่ควรทราบ

ในตารางที่ ๑ แสดงให้เห็นแล้วว่า ถ้า จำนวนไนโตรเจน (Nitrogen content) ของครั่งผงสูง ค่าของลำค้ำสี (Color-index) ก็มักจะสูงตาม ทั้งนี้ก็เขียนไปทั้งที่ คาคไว้ เพราะเหตุว่า วัตถุที่มีสีเช่นกรด แลคคาอิก (Laccic acid) และไนโตรเจน ก็เป็นผลอันเกิดจากต้นคอ (Source) อันเดียวกัน คือมาจากทรากของแมลงเล็กๆ นั้นเอง เมื่อมีพวก ทราก ของ แมลง เล็ก ๆ มา แชนก แชนกขึ้นอีกทั้งนี้ จึงทำให้ มีปัญหาใหม่เพิ่ม ขึ้นมาอีก ครั่งหนักคอกชของตัวครั่ง ฉะนั้น จึงเขียนที่แน่นอนว่า ทำอย่างไร ๆ ก็ยากที่จะ ไม่ให้มีแมลงเล็กๆ ย่นเข้ามาได้โดย โดย เหตุนี้จึงจำ ใช้น ที่ จะ คั่ง ทรวง ปริมาณ ของ

ทราบสัปดาห์ เบลาน้ำ ว่าอยู่ย่น กับครั้งผงให้ใกล้
 ษิตความจริงเท่าที่จะทำได้ จากผลของการ
 ทดลองย่อย ๆ ครั้ง ได้ผลว่า ถ้าจำนวนยาง
 มีประสิทธิภาพมากกว่าจำนวนแมลงที่มีอยู่ จะ
 ทำให้การฟอกสีได้ผลดีมากในตารางที่ ๑ นี้
 ยาทที่ใช้ฟอกสีหน่วยที่สุกก็คือ ครั้ง ชะนิค ชุสุม
 (Kusum) และซ่า (Khair) รองลงมา
 ๕ ๖ ๗ ๘ ๙ ๑๐ ๑๑ ๑๒ ๑๓ ๑๔ ๑๕ ๑๖ ๑๗ ๑๘ ๑๙ ๒๐ ๒๑ ๒๒ ๒๓ ๒๔ ๒๕ ๒๖ ๒๗ ๒๘ ๒๙ ๓๐ ๓๑ ๓๒ ๓๓ ๓๔ ๓๕ ๓๖ ๓๗ ๓๘ ๓๙ ๔๐ ๔๑ ๔๒ ๔๓ ๔๔ ๔๕ ๔๖ ๔๗ ๔๘ ๔๙ ๕๐ ๕๑ ๕๒ ๕๓ ๕๔ ๕๕ ๕๖ ๕๗ ๕๘ ๕๙ ๖๐ ๖๑ ๖๒ ๖๓ ๖๔ ๖๕ ๖๖ ๖๗ ๖๘ ๖๙ ๗๐ ๗๑ ๗๒ ๗๓ ๗๔ ๗๕ ๗๖ ๗๗ ๗๘ ๗๙ ๘๐ ๘๑ ๘๒ ๘๓ ๘๔ ๘๕ ๘๖ ๘๗ ๘๘ ๘๙ ๙๐ ๙๑ ๙๒ ๙๓ ๙๔ ๙๕ ๙๖ ๙๗ ๙๘ ๙๙ ๑๐๐ ๑๐๑ ๑๐๒ ๑๐๓ ๑๐๔ ๑๐๕ ๑๐๖ ๑๐๗ ๑๐๘ ๑๐๙ ๑๑๐ ๑๑๑ ๑๑๒ ๑๑๓ ๑๑๔ ๑๑๕ ๑๑๖ ๑๑๗ ๑๑๘ ๑๑๙ ๑๒๐ ๑๒๑ ๑๒๒ ๑๒๓ ๑๒๔ ๑๒๕ ๑๒๖ ๑๒๗ ๑๒๘ ๑๒๙ ๑๓๐ ๑๓๑ ๑๓๒ ๑๓๓ ๑๓๔ ๑๓๕ ๑๓๖ ๑๓๗ ๑๓๘ ๑๓๙ ๑๔๐ ๑๔๑ ๑๔๒ ๑๔๓ ๑๔๔ ๑๔๕ ๑๔๖ ๑๔๗ ๑๔๘ ๑๔๙ ๑๕๐ ๑๕๑ ๑๕๒ ๑๕๓ ๑๕๔ ๑๕๕ ๑๕๖ ๑๕๗ ๑๕๘ ๑๕๙ ๑๖๐ ๑๖๑ ๑๖๒ ๑๖๓ ๑๖๔ ๑๖๕ ๑๖๖ ๑๖๗ ๑๖๘ ๑๖๙ ๑๗๐ ๑๗๑ ๑๗๒ ๑๗๓ ๑๗๔ ๑๗๕ ๑๗๖ ๑๗๗ ๑๗๘ ๑๗๙ ๑๘๐ ๑๘๑ ๑๘๒ ๑๘๓ ๑๘๔ ๑๘๕ ๑๘๖ ๑๘๗ ๑๘๘ ๑๘๙ ๑๙๐ ๑๙๑ ๑๙๒ ๑๙๓ ๑๙๔ ๑๙๕ ๑๙๖ ๑๙๗ ๑๙๘ ๑๙๙ ๒๐๐ ๒๐๑ ๒๐๒ ๒๐๓ ๒๐๔ ๒๐๕ ๒๐๖ ๒๐๗ ๒๐๘ ๒๐๙ ๒๑๐ ๒๑๑ ๒๑๒ ๒๑๓ ๒๑๔ ๒๑๕ ๒๑๖ ๒๑๗ ๒๑๘ ๒๑๙ ๒๒๐ ๒๒๑ ๒๒๒ ๒๒๓ ๒๒๔ ๒๒๕ ๒๒๖ ๒๒๗ ๒๒๘ ๒๒๙ ๒๓๐ ๒๓๑ ๒๓๒ ๒๓๓ ๒๓๔ ๒๓๕ ๒๓๖ ๒๓๗ ๒๓๘ ๒๓๙ ๒๔๐ ๒๔๑ ๒๔๒ ๒๔๓ ๒๔๔ ๒๔๕ ๒๔๖ ๒๔๗ ๒๔๘ ๒๔๙ ๒๕๐ ๒๕๑ ๒๕๒ ๒๕๓ ๒๕๔ ๒๕๕ ๒๕๖ ๒๕๗ ๒๕๘ ๒๕๙ ๒๖๐ ๒๖๑ ๒๖๒ ๒๖๓ ๒๖๔ ๒๖๕ ๒๖๖ ๒๖๗ ๒๖๘ ๒๖๙ ๒๗๐ ๒๗๑ ๒๗๒ ๒๗๓ ๒๗๔ ๒๗๕ ๒๗๖ ๒๗๗ ๒๗๘ ๒๗๙ ๒๘๐ ๒๘๑ ๒๘๒ ๒๘๓ ๒๘๔ ๒๘๕ ๒๘๖ ๒๘๗ ๒๘๘ ๒๘๙ ๒๙๐ ๒๙๑ ๒๙๒ ๒๙๓ ๒๙๔ ๒๙๕ ๒๙๖ ๒๙๗ ๒๙๘ ๒๙๙ ๓๐๐ ๓๐๑ ๓๐๒ ๓๐๓ ๓๐๔ ๓๐๕ ๓๐๖ ๓๐๗ ๓๐๘ ๓๐๙ ๓๑๐ ๓๑๑ ๓๑๒ ๓๑๓ ๓๑๔ ๓๑๕ ๓๑๖ ๓๑๗ ๓๑๘ ๓๑๙ ๓๒๐ ๓๒๑ ๓๒๒ ๓๒๓ ๓๒๔ ๓๒๕ ๓๒๖ ๓๒๗ ๓๒๘ ๓๒๙ ๓๓๐ ๓๓๑ ๓๓๒ ๓๓๓ ๓๓๔ ๓๓๕ ๓๓๖ ๓๓๗ ๓๓๘ ๓๓๙ ๓๔๐ ๓๔๑ ๓๔๒ ๓๔๓ ๓๔๔ ๓๔๕ ๓๔๖ ๓๔๗ ๓๔๘ ๓๔๙ ๓๕๐ ๓๕๑ ๓๕๒ ๓๕๓ ๓๕๔ ๓๕๕ ๓๕๖ ๓๕๗ ๓๕๘ ๓๕๙ ๓๖๐ ๓๖๑ ๓๖๒ ๓๖๓ ๓๖๔ ๓๖๕ ๓๖๖ ๓๖๗ ๓๖๘ ๓๖๙ ๓๗๐ ๓๗๑ ๓๗๒ ๓๗๓ ๓๗๔ ๓๗๕ ๓๗๖ ๓๗๗ ๓๗๘ ๓๗๙ ๓๘๐ ๓๘๑ ๓๘๒ ๓๘๓ ๓๘๔ ๓๘๕ ๓๘๖ ๓๘๗ ๓๘๘ ๓๘๙ ๓๙๐ ๓๙๑ ๓๙๒ ๓๙๓ ๓๙๔ ๓๙๕ ๓๙๖ ๓๙๗ ๓๙๘ ๓๙๙ ๔๐๐ ๔๐๑ ๔๐๒ ๔๐๓ ๔๐๔ ๔๐๕ ๔๐๖ ๔๐๗ ๔๐๘ ๔๐๙ ๔๑๐ ๔๑๑ ๔๑๒ ๔๑๓ ๔๑๔ ๔๑๕ ๔๑๖ ๔๑๗ ๔๑๘ ๔๑๙ ๔๒๐ ๔๒๑ ๔๒๒ ๔๒๓ ๔๒๔ ๔๒๕ ๔๒๖ ๔๒๗ ๔๒๘ ๔๒๙ ๔๓๐ ๔๓๑ ๔๓๒ ๔๓๓ ๔๓๔ ๔๓๕ ๔๓๖ ๔๓๗ ๔๓๘ ๔๓๙ ๔๔๐ ๔๔๑ ๔๔๒ ๔๔๓ ๔๔๔ ๔๔๕ ๔๔๖ ๔๔๗ ๔๔๘ ๔๔๙ ๔๕๐ ๔๕๑ ๔๕๒ ๔๕๓ ๔๕๔ ๔๕๕ ๔๕๖ ๔๕๗ ๔๕๘ ๔๕๙ ๔๖๐ ๔๖๑ ๔๖๒ ๔๖๓ ๔๖๔ ๔๖๕ ๔๖๖ ๔๖๗ ๔๖๘ ๔๖๙ ๔๗๐ ๔๗๑ ๔๗๒ ๔๗๓ ๔๗๔ ๔๗๕ ๔๗๖ ๔๗๗ ๔๗๘ ๔๗๙ ๔๘๐ ๔๘๑ ๔๘๒ ๔๘๓ ๔๘๔ ๔๘๕ ๔๘๖ ๔๘๗ ๔๘๘ ๔๘๙ ๔๙๐ ๔๙๑ ๔๙๒ ๔๙๓ ๔๙๔ ๔๙๕ ๔๙๖ ๔๙๗ ๔๙๘ ๔๙๙ ๕๐๐ ๕๐๑ ๕๐๒ ๕๐๓ ๕๐๔ ๕๐๕ ๕๐๖ ๕๐๗ ๕๐๘ ๕๐๙ ๕๑๐ ๕๑๑ ๕๑๒ ๕๑๓ ๕๑๔ ๕๑๕ ๕๑๖ ๕๑๗ ๕๑๘ ๕๑๙ ๕๒๐ ๕๒๑ ๕๒๒ ๕๒๓ ๕๒๔ ๕๒๕ ๕๒๖ ๕๒๗ ๕๒๘ ๕๒๙ ๕๓๐ ๕๓๑ ๕๓๒ ๕๓๓ ๕๓๔ ๕๓๕ ๕๓๖ ๕๓๗ ๕๓๘ ๕๓๙ ๕๔๐ ๕๔๑ ๕๔๒ ๕๔๓ ๕๔๔ ๕๔๕ ๕๔๖ ๕๔๗ ๕๔๘ ๕๔๙ ๕๕๐ ๕๕๑ ๕๕๒ ๕๕๓ ๕๕๔ ๕๕๕ ๕๕๖ ๕๕๗ ๕๕๘ ๕๕๙ ๕๖๐ ๕๖๑ ๕๖๒ ๕๖๓ ๕๖๔ ๕๖๕ ๕๖๖ ๕๖๗ ๕๖๘ ๕๖๙ ๕๗๐ ๕๗๑ ๕๗๒ ๕๗๓ ๕๗๔ ๕๗๕ ๕๗๖ ๕๗๗ ๕๗๘ ๕๗๙ ๕๘๐ ๕๘๑ ๕๘๒ ๕๘๓ ๕๘๔ ๕๘๕ ๕๘๖ ๕๘๗ ๕๘๘ ๕๘๙ ๕๙๐ ๕๙๑ ๕๙๒ ๕๙๓ ๕๙๔ ๕๙๕ ๕๙๖ ๕๙๗ ๕๙๘ ๕๙๙ ๖๐๐ ๖๐๑ ๖๐๒ ๖๐๓ ๖๐๔ ๖๐๕ ๖๐๖ ๖๐๗ ๖๐๘ ๖๐๙ ๖๑๐ ๖๑๑ ๖๑๒ ๖๑๓ ๖๑๔ ๖๑๕ ๖๑๖ ๖๑๗ ๖๑๘ ๖๑๙ ๖๒๐ ๖๒๑ ๖๒๒ ๖๒๓ ๖๒๔ ๖๒๕ ๖๒๖ ๖๒๗ ๖๒๘ ๖๒๙ ๖๓๐ ๖๓๑ ๖๓๒ ๖๓๓ ๖๓๔ ๖๓๕ ๖๓๖ ๖๓๗ ๖๓๘ ๖๓๙ ๖๔๐ ๖๔๑ ๖๔๒ ๖๔๓ ๖๔๔ ๖๔๕ ๖๔๖ ๖๔๗ ๖๔๘ ๖๔๙ ๖๕๐ ๖๕๑ ๖๕๒ ๖๕๓ ๖๕๔ ๖๕๕ ๖๕๖ ๖๕๗ ๖๕๘ ๖๕๙ ๖๖๐ ๖๖๑ ๖๖๒ ๖๖๓ ๖๖๔ ๖๖๕ ๖๖๖ ๖๖๗ ๖๖๘ ๖๖๙ ๖๗๐ ๖๗๑ ๖๗๒ ๖๗๓ ๖๗๔ ๖๗๕ ๖๗๖ ๖๗๗ ๖๗๘ ๖๗๙ ๖๘๐ ๖๘๑ ๖๘๒ ๖๘๓ ๖๘๔ ๖๘๕ ๖๘๖ ๖๘๗ ๖๘๘ ๖๘๙ ๖๙๐ ๖๙๑ ๖๙๒ ๖๙๓ ๖๙๔ ๖๙๕ ๖๙๖ ๖๙๗ ๖๙๘ ๖๙๙ ๗๐๐ ๗๐๑ ๗๐๒ ๗๐๓ ๗๐๔ ๗๐๕ ๗๐๖ ๗๐๗ ๗๐๘ ๗๐๙ ๗๑๐ ๗๑๑ ๗๑๒ ๗๑๓ ๗๑๔ ๗๑๕ ๗๑๖ ๗๑๗ ๗๑๘ ๗๑๙ ๗๒๐ ๗๒๑ ๗๒๒ ๗๒๓ ๗๒๔ ๗๒๕ ๗๒๖ ๗๒๗ ๗๒๘ ๗๒๙ ๗๓๐ ๗๓๑ ๗๓๒ ๗๓๓ ๗๓๔ ๗๓๕ ๗๓๖ ๗๓๗ ๗๓๘ ๗๓๙ ๗๔๐ ๗๔๑ ๗๔๒ ๗๔๓ ๗๔๔ ๗๔๕ ๗๔๖ ๗๔๗ ๗๔๘ ๗๔๙ ๗๕๐ ๗๕๑ ๗๕๒ ๗๕๓ ๗๕๔ ๗๕๕ ๗๕๖ ๗๕๗ ๗๕๘ ๗๕๙ ๗๖๐ ๗๖๑ ๗๖๒ ๗๖๓ ๗๖๔ ๗๖๕ ๗๖๖ ๗๖๗ ๗๖๘ ๗๖๙ ๗๗๐ ๗๗๑ ๗๗๒ ๗๗๓ ๗๗๔ ๗๗๕ ๗๗๖ ๗๗๗ ๗๗๘ ๗๗๙ ๗๘๐ ๗๘๑ ๗๘๒ ๗๘๓ ๗๘๔ ๗๘๕ ๗๘๖ ๗๘๗ ๗๘๘ ๗๘๙ ๗๙๐ ๗๙๑ ๗๙๒ ๗๙๓ ๗๙๔ ๗๙๕ ๗๙๖ ๗๙๗ ๗๙๘ ๗๙๙ ๘๐๐ ๘๐๑ ๘๐๒ ๘๐๓ ๘๐๔ ๘๐๕ ๘๐๖ ๘๐๗ ๘๐๘ ๘๐๙ ๘๑๐ ๘๑๑ ๘๑๒ ๘๑๓ ๘๑๔ ๘๑๕ ๘๑๖ ๘๑๗ ๘๑๘ ๘๑๙ ๘๒๐ ๘๒๑ ๘๒๒ ๘๒๓ ๘๒๔ ๘๒๕ ๘๒๖ ๘๒๗ ๘๒๘ ๘๒๙ ๘๓๐ ๘๓๑ ๘๓๒ ๘๓๓ ๘๓๔ ๘๓๕ ๘๓๖ ๘๓๗ ๘๓๘ ๘๓๙ ๘๔๐ ๘๔๑ ๘๔๒ ๘๔๓ ๘๔๔ ๘๔๕ ๘๔๖ ๘๔๗ ๘๔๘ ๘๔๙ ๘๕๐ ๘๕๑ ๘๕๒ ๘๕๓ ๘๕๔ ๘๕๕ ๘๕๖ ๘๕๗ ๘๕๘ ๘๕๙ ๘๖๐ ๘๖๑ ๘๖๒ ๘๖๓ ๘๖๔ ๘๖๕ ๘๖๖ ๘๖๗ ๘๖๘ ๘๖๙ ๘๗๐ ๘๗๑ ๘๗๒ ๘๗๓ ๘๗๔ ๘๗๕ ๘๗๖ ๘๗๗ ๘๗๘ ๘๗๙ ๘๘๐ ๘๘๑ ๘๘๒ ๘๘๓ ๘๘๔ ๘๘๕ ๘๘๖ ๘๘๗ ๘๘๘ ๘๘๙ ๘๙๐ ๘๙๑ ๘๙๒ ๘๙๓ ๘๙๔ ๘๙๕ ๘๙๖ ๘๙๗ ๘๙๘ ๘๙๙ ๙๐๐ ๙๐๑ ๙๐๒ ๙๐๓ ๙๐๔ ๙๐๕ ๙๐๖ ๙๐๗ ๙๐๘ ๙๐๙ ๙๑๐ ๙๑๑ ๙๑๒ ๙๑๓ ๙๑๔ ๙๑๕ ๙๑๖ ๙๑๗ ๙๑๘ ๙๑๙ ๙๒๐ ๙๒๑ ๙๒๒ ๙๒๓ ๙๒๔ ๙๒๕ ๙๒๖ ๙๒๗ ๙๒๘ ๙๒๙ ๙๓๐ ๙๓๑ ๙๓๒ ๙๓๓ ๙๓๔ ๙๓๕ ๙๓๖ ๙๓๗ ๙๓๘ ๙๓๙ ๙๔๐ ๙๔๑ ๙๔๒ ๙๔๓ ๙๔๔ ๙๔๕ ๙๔๖ ๙๔๗ ๙๔๘ ๙๔๙ ๙๕๐ ๙๕๑ ๙๕๒ ๙๕๓ ๙๕๔ ๙๕๕ ๙๕๖ ๙๕๗ ๙๕๘ ๙๕๙ ๙๖๐ ๙๖๑ ๙๖๒ ๙๖๓ ๙๖๔ ๙๖๕ ๙๖๖ ๙๖๗ ๙๖๘ ๙๖๙ ๙๗๐ ๙๗๑ ๙๗๒ ๙๗๓ ๙๗๔ ๙๗๕ ๙๗๖ ๙๗๗ ๙๗๘ ๙๗๙ ๙๘๐ ๙๘๑ ๙๘๒ ๙๘๓ ๙๘๔ ๙๘๕ ๙๘๖ ๙๘๗ ๙๘๘ ๙๘๙ ๙๙๐ ๙๙๑ ๙๙๒ ๙๙๓ ๙๙๔ ๙๙๕ ๙๙๖ ๙๙๗ ๙๙๘ ๙๙๙ ๑๐๐๐

เกินไว้ ในที่อื่น ๆ ไม่มีความร้อนผ่านไปมา
 ตามสมควร สำหรับการล้างครั้งนี้ ทาเคอร์
 (Thakur) ได้อธิบายไว้ในหนังสือที่เขาเรียบ
 เรียงขึ้น ว่า ถ้าทำการล้างครั้งให้ได้ก็
 พอเหมาะแล้ว จะสามารถลดค่าของไน
 โตรเจน (Nitrogen content) ให้น้อย
 ลงได้ ทำให้การฟอกสีได้รวดเร็วและเป็นผล
 ดี น้ำยาฟอกสีที่ใช้ไม่มาก ยิ่งกว่านั้นเขายัง
 อ้างว่าตามวิธีของเขาสามารถฟอกครั้งที่มี
 วัตถุขุ่นปนอยู่มาก ๆ นั้น ให้ได้ผลดีเกือบ
 เท่าครั้งชะนิคที่ได้

๑. ชีวครั้งที่ยังมีตัวอ่อนอาศัย อยู่มากก็
 ถูกเก็บมา
๒. ครั้งหนึ่งยังไม่ถึงเวลาอันสมควรที่จะ
 เก็บได้
๓. ครั้งนั้นถูกล้างฟอกไม่สะอาดพอ
 การที่ไม่สามารถจะล้างพวกตัวครั้ง หรือ
 วัตถุอื่น ๆ ให้ออกไปได้หมดจากนั้น ก็เพราะ
 ว่า ครั้งในลักษณะที่ยังเช่นแท่งขุ่นนั้น ถูก

การบดให้หยาบหรือเล็ดย่อยมกเกี่ยวกับ
 ของด้วย
 ปัจจัยสำคัญในการ ฟอก สี ครั้ง นอก จาก
 ที่กล่าวมาแล้วนั้น ยังมีอีกอย่าง คือ ความ
 หยาบหรือละเอียดของครั้งที่ถูก บดก่อนจะนำ
 มาละลาย ดังแสดงไว้ในตารางที่ ๔

ตารางที่ ๔

ตัวอย่าง	จำนวน cc ของน้ำยาฟอกสีที่ใช้ไป	
	ครั้งไม่บด	บดผ่านแล้งขนาด ๔๐
C 226	94 cc	100 cc
C 218	108 "	141 "
C 157	81 "	89 "
C 59	54 "	56 "
C 225	112 "	120 "
C 255	49 "	66 "

ตารางข้างบนนี้ แสดงให้เห็นถึงการใช้น้ำยาฟอกสีว่าเปลืองมากน้อยเพียงใด ความ

ปกติ ครึ่ง คือ ลมคอย่างหยวนแต่พอผสมควรร
 ดิบไม่ละเอียดจนเกินไปนั้น มักใช้น้ำยาฟอก
 สีนัลลวว่าครึ่งหนึ่งกับละเอียดมากเกินไป จาก
 ผลของการทดลองเท่าที่แสดงในตารางที่ ๔
 ตัวอย่าง ๒ ตัวอย่างสุดท้ายในตาราง ตัวอย่าง
 หนึ่งซึ่งละเอียด อีกตัวอย่างหนึ่งขบแต่
 พอหยาย ๆ เมื่อต่างถูกละลายในน้ำค่าง
 (Soda-solution) แล้วก็เขามากรองด้วย
 กระดาษกรองจะมีสิ่งที่ไม่ละลายติดกระดาษ
 กรองอยู่บ้าง วัตถุที่ไม่ละลายเหล่านี้เมื่อ
 ตั้งจนหมดก็ และทำแห้ง แล้วเขามาชั่ง
 ปรากฏว่า จำนวนวัตถุที่ไม่ละลายของตัว
 อย่างที่ ๒ นั้นต่างกันมาก ตัวอย่างที่ขบ
 ละเอียดนั้นก็ยังมีตัวแมลงมากอยู่ แม้ว่าจะกร
 ะ ถูกขบ อย่างละเอียดและไ้กรองผ่านแล้

ขนาด ๑๑๐ ในเนื้อที่ ๑ ตาราง ซม. แล้
 ก็ทิ้งนเย็นเพราะพวกตัวแมลงเหล่านี้ รอก
 ผ่านรูแล้งมาได้ ทำให้หมกเปลืองน้ำยาฟอกสี
 มากกว่าตัวอย่างที่ขบอย่างหยวนๆ พอผสมคว
 ความเข้มข้นของค่างที่ใช้ละลาย และ
 ความแรงของน้ำยาฟอกสี

(Alkalinity of Dissolving and Bleaching Medium)

ความเข้มข้นของค่างก็ เวลาที่ทำ
 การฟอกสี และอุณหภูมิที่ใช้ในการละลาย
 ครึ่งก็ แต่ละเอียดอย่างยอมทำให้เปลืองน้ำยา
 ฟอกสีมากหรือน้อยก็ทิ้งน ยิ่งกว่านั้น ทัง
 ๓ สิ่งนี้เกี่ยวเนื่องกันด้วย จึงต้องพยายาม
 จักความ เข้มข้นของ ค่างให้ พอเหมาะ
 ระยะเวลาทำการฟอกสี และให้อยู่ภายใต้
 อุณหภูมิที่สมควร

ตารางที่ ๕

ตัวอย่าง	Na ₂ CO ₃ (โซเดียมคาร์บอเนต)	อุณหภูมิ	เวลา	จำนวนน้ำยาฟอกสี
F 428	2 %	60 °C	60 นาที	57 cc
		80 „	150 „	75 „
		80 „	240 „	90 „
		85 „	300 „	105
F 364	1.0 %	60 °C	60 นาที	45 cc
		„	180 „	57 „

ตารางที่ ๕ แสดงให้เห็นโดยใช่เพียง
 ๒ ตัวอย่างเท่านั้น แต่ตัวอย่าง ทดลอง
 ใช้ เวลา อุณหภูมิ และความเข้มข้น
 ของค่างให้ต่างกัน เพื่อต้องการจำนวนน้ำ

ยา ฟอกสีว่าจะ เปลือง มากหรือน้อยต่างกัน
 เท่าใด ผลของการทดลองได้ความว่าถ้า
 ใช้อุณหภูมิสูง ให้เวลาละลายครั้งนาน ๆ
 จะเปลืองน้ำยาฟอกสีมาก อันเป็นผลลัพท์

เช่นเดียวกัน ถ้าใช้ความเข้มข้นของค่างสูง สำหรับการฟอกสีครั้งนี้ เปลี่ยนมากกว่าการ ฟอกสีแซลแลค (Shellac) เพราะว่าในครั้ง เมล็ด (seed-lac) นี้มีสารไนโตรเจน (Nitrogenous matter) มากกว่าแซลแลค (Shellac) ไม่แต่ความเข้มข้นอย่างแรงของตัว ทำลายเท่านั้นที่จะทำให้ เปลี่ยน น้ำยา ฟอกสี ความเข้มข้นของน้ำยาฟอกสีก็เช่นกัน ถ้า เข้มข้นนัก ก็จะทำให้เปลี่ยนน้ำยาฟอกสีได้ เมื่อ การฟอกสีทำการอยู่จะเกิดการเปลี่ยนแปลง ทางเคมี ดังสมการต่อไป



สมการอันหนึ่งไม่มี สมดุลย์ (equilibrium) สมการจะเปลี่ยนไปทางขวา ใน เมื่อกรดไฮโปคลอรัส (hypochlorous acid) กำลังทำการฟอกสี ดังนั้นจำนวนไฮโดรเจนไฮดรอกไซด์จะเพิ่มสูงขึ้นมาก ยิ่งใช้มาก ค่าง ก็เกิดขึ้นมากดังนั้น ครั้งชะนิกเร็ว เมื่อเขา มาฟอก ในขณะที่ทำการฟอก ก็ยังเกิดค่าง มากขึ้น เพราะว่าค่างไฮโดรเจนไฮโปคลอรัส (NaOCl) มาก และเนื่องจากเหตุนี้จึง ทำให้เกิดผลถึง ๒ สถาน

สถานที ๑ สมการที่ เคย เปลี่ยนไป ทางขวานั้น ก็จะกลับมากทางซ้าย เพราะ

ค่างที่อยู่ทางขวาเกิดขึ้นมากไป



ทำให้การฟอกสีครั้ง เป็นไปไม่ได้เต็มที่ ทั้งจะไปไฮโดรไลส์ (hydrolyze) ฟอก ไฮโดรติเอส (Proteoses) และเปปไทด์ (Peptones) ด้วย สำหรับไฮโดรติเอส (Proteoses) นี้ ถูกสกัดออกมาจากตัวครั้งที่เกิดมากขครั้ง ได้ด้วยน้ำค่าง (Soda Solution) และ เมื่อไฮโดรติเอสถูกไฮโดรไลส์ (hydrolyze) เลยกลายเป็นเปปไทด์ (Peptides) และ กรดอะมิโน (Amino acid) ซึ่งทั้ง ๒ อย่างนี้ สามารถมีปฏิกิริยากับน้ำยาฟอกสีได้ มากกว่าสารไนโตรเจน (Nitrogenous matter) เสียอีก

สถานที ๒ ขณะที่ครั้งกำลังถูกฟอกสี นั้น ย่อมมีค่างเกิดขึ้น จึงทำให้ครั้งลด อำนาจในทางเคมีในขั้นที่จะไป รวมกับ คลอรีน (chlorine) ฉะนั้นทำให้ สัตถุฟอกออก มากล้นคิดเข้าไปอีก ทำให้การฟอกสีครั้ง ชะนิกเร็วได้ สีสไม่ขาวพอ

ซึ่ง จะไต่ยกตัวอย่างมาอีก เพื่อแสดง ว่าน้ำยาที่ใช้ฟอกสีนั้น ถ้ามีความเข้มข้นของ ค่างมากไป ก็จะทำให้เปลี่ยนได้ โดยใช้เหตุ เมื่อใช้ครั้งขุดมาจากพม่า (Burma Ku-

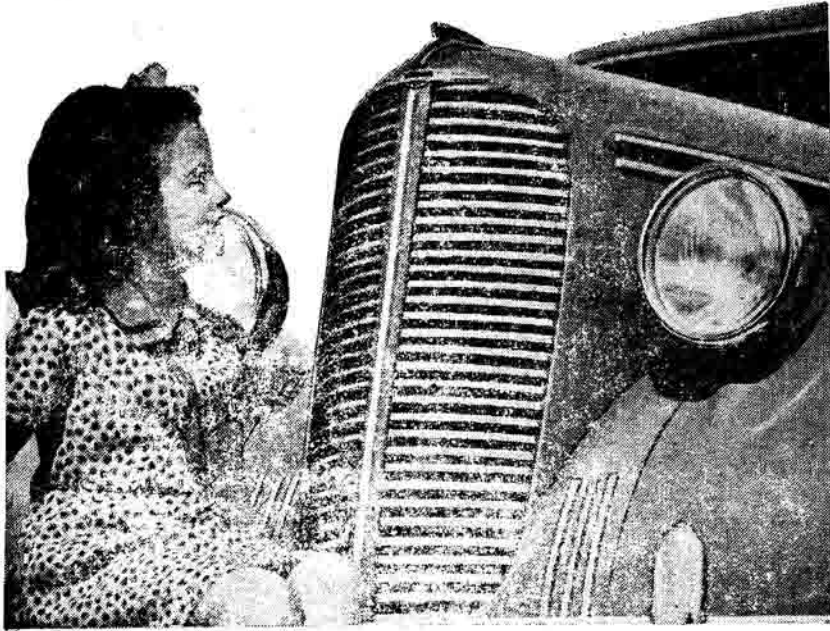
gum seed lac) ๓๐ กรัม ต้องการน้ำยา
 ฟอกสี ๑๔๕ ซี.ม. น้ำยาฟอกสีนี้มี Chlorine
 ออกมาฟอกสี (Available Chlorine) ได้
 ๓% มีความเข้มข้นของค่า 0.77 N แต่ถ้า
 ใช้ความเข้มข้นน้อยลงไปเพียง 0.47 N จะ
 ใช้น้ำยาฟอกสีเพียง ๑๑๕ ซี.ม. เท่านั้น
 การฟอกสีครั้งและผลของสิ่ง แวก ล้อม
 ต่าง ๆ ที่ทำให้ เปลือกน้ำยาฟอกสีได้ เหล่า

น้ล้วนแต่เป็นผลที่ได้รวบรวม มา จาก สถานที่
 ต่าง ๆ กัน เช่น
 Indian Lac Research Institute;
 The Shellac Research Bureau of
 the Polytechnic Institute of Brook-
 lyn; Indian Lac Cess Committee;
 and United states Shellac Inportors
 Association เป็นต้น



A New

HILLMAN MINX



The Greatest Achievement in Light Cars

New scientific design of immense strength and safety—yet almost One Hundredweight lighter

STYLISH NEW COACHWORK
ADDITIONAL ROOMINESS & COMFORT
LAVISH EQUIPMENT
12-VOLT BATTERY
WONDERFUL ENCLOSED LUGGAGE SPACE
STILL BETTER PERFORMANCE AND
ECONOMY

บริษัทชนบุรีพานิช

๘๒ สังกษพระยาศรี พระนคร โทรศัพท ๒๑๙๖๗

ปลูกเรือนงาม—สร้างสวนสวรรค์

วิศวกร เป็นความรู้รอบตัวและวิธีหาเงินง่าย ๆ ท่านจงพยายามหาหนังสือ วิศวกร ได้ประจำบ้าน วิศวกร เหมือนกับครูเทวดานฤมิตรสามารถให้ท่าน สร้างน้ำพุ ปลูกเรือนงาม สร้างสระนรมย์ ปลูกสวนสวรรค์ สร้างถนนน้อย ๆ ตกแต่ง ประดับประดับบ้าน ให้สวยงามมีราคา ตกแต่งห้องนอนห้องสมุด ๆ ฯลฯ ทั้งยังมีเฟอร์นิเจอร์แบบแปลก ๆ สวยงามสร้างง่าย ๆ ได้ด้วยตนเองโดยอาศัย วิศวกร เป็นคู่มือ วิศวกร อ่านง่ายเข้าใจง่าย เพราะ วิศวกร อธิบายท่านโดยภาพประกอบอย่างชัดเจน นอกจากนี้ยังมีบรรจุเต็มไปด้วยวิชาที่น่าสนใจ เช่น ช่างกล, ไฟฟ้า, วิทยุ, ช่างทอง, ฯลฯ ปกพิมพ์ ๓ สี ขนาดหนังสือหน้า ๑๒ ยก รับรองว่าเป็นหนังสือฉบับเดียวที่มีคุณภาพเกินราคาหลายร้อยเท่า จำหน่ายปกเดิมละ ๓๕ สต. ถ้าต้องการรับของปี พ.ศ. ๒๔๗๐ ปัด ๓.๕๐ บาท ถ้าต้องการของปี พ.ศ. ๒๔๗๗ (เหลืออีกเล็กน้อยแต่เย็บเป็นชุดเข้าปกแข็งหมดแล้ว) ราคาเล่มละ ๕ บาท รวมพร้อมทั้งสมุดปกการช่างและแปดนเขียนอีก ๖ ชุดซองแจกให้ฟรี.

บอกรับหาขอเสียเงิน ได้ที่เขย่นตทุกจังหวัด หรือบอกรับทางไปรษณีย์ ด่วนได้ทันทีทำการไปรษณีย์ทุกจังหวัด หรือสั่งรับโดยตรงจากสำนักงานที่ (จะส่งแต่ฉบับแทนเงินก็ได้)

โรงเรียนช่างก่อสร้างโดยทางไปรษณีย์

วังกรมพระสมมตฯ พระนคร

กรุงเทพ ฯ วิทยาลัยการช่าง จะเปิดสอนวิชาสามัญและวิชา

ช่าง มีสอนทั้งแผนกกลางวัน กลางคืน รับนักเรียนกินนอนประจำ และรับจัดที่พักสำหรับนักเรียนต่างจังหวัดซึ่งเรียนที่โรงเรียนอื่น ๆ ด้วย ขอระเบียบการฟรี.

อุตุนิยมวิทยา (Meteorology)

เรื่องที่ได้รับ ความชมเชย ในการประกวดรางวัลเชวริง

โดย

ม.ร.ว. พงศ์สุวรรณ ทองแถม

ถ้าท่านตื่นขึ้นในเวลาเช้าตรู่ และออกมา ยืนอยู่ที่สะพานท่าหน้าหน้าบ้านของท่านริม แม่น้ำเจ้าพระยาในกรุงเทพฯ ในวันนี้ใดวันหนึ่ง ระหว่างเดือนธันวาคมที่ อากาศ ค่อนข้างเย็น จิตแต่ลมสงบเงียบ ท่านอาจจะได้เห็นควัน สีขาว ๆ ปกคลุมไปรอบ ๆ ตัวท่าน ในแม่น้ำ ก็จะมีทิวทัศน์อะไรไม่ได้ไกล แต่พอแสง พระอาทิตย์ค่อยแรงขึ้น ควันนั้นก็ค่อย ๆ รางหายไปจนหมด เหลือแต่เพียงหยาด น้ำค้างอยู่ตามใบหญ้าใบไม้ เราเรียกควัน สีขาว ๆ นี้ว่าหมอก (Fog) ด้วยลักษณะของ หมอกตามที่เรารู้สึกนี่ พอจะเข้าใจได้ง่าย ๆ ว่า หมอกนั้นเกิดจากน้ำละอองลอยปะปน อยู่เป็นอันมาก มีลักษณะเช่นเดียวกับไอน้ำ ที่พุ่งออกมาจากก้นน้ำที่กำลังเดือดพล่าน มากกระทบความเย็น ภาย นอกเข้า ก็เกิดเป็น ละอองน้ำที่เห็นได้โดยตา ในวันที่มีหมอก นอก จาก จะ รู้สึกว่าอากาศ ค่อนข้าง เย็นจืด

แล้วยังรู้สึกว่ อากาศ ซึมลึกปกติ ทั้งนี้ เพราะไอน้ำ ในอากาศที่เย็น หมอก มีมากจน เรารู้สึกเย็น ชื้นเข้าไปใน เสื้อผ้า และจมูก ที่ หายใจ ตรงกันข้ามในบางวันแต่ถึงฤดูหนาว นี้ เราจะรู้สึกว่ อากาศแห้งผากจนรู้สึก แสบจมูกหรือผิวหนัง ต้องใช้ครีมทาผิว หนึ่งแตรก็มี แท้จริงอากาศโดยรอบตัวเรา ย่อมมีไอน้ำ ลอย ปะปน อยู่ โดยปกติ เสมอ หากแต่ ร่างกาย มนุษย์ เรา ไม่ไว ต่อ ความ รู้สึกพอ ที่ จะทราบว่า แดก ต่างกันเพียงเล็กน้อยได้เท่านั้นเอง เว้นแต่จะต่างกันมาก ดังกล่าว มาแล้วจึงทำให้ รู้สึกได้ เหตุนี้ ในการ ตรวจสอบ ลักษณะ อากาศที่ เปลี่ยนแปลง เราจึง ต้องใช้เครื่องมือ แทนความรู้สึกของ ร่างกาย

ปรากฏ การต่าง ๆ ของลม พายุอากาศ แห่งพิภพเป็น ต้น ว่า เมฆ, หมอก, พายุ, ฝน, และอากาศหนาวร้อนซึ่งเกิดเป็นฤดู

ต่าง ๆ นี้ใช้ว่าจะฟังปรากฏในชั้นนี้นั้นหา
มิได้ แต่ได้เคยชินมากกับความเย็นอยู่ของ
มนุษย์แต่ก็คิดว่าเวลาที่หนาว มนุษย์เป็นสัตว์
ที่มีความเจริญไกลกว่าสัตว์อื่นเพราะมีการ
รกรากกันหาความจริงจนเกิด ความชำนาญ
(Experience) และนำความชำนาญไปใช้
เป็นประโยชน์ในงานต่าง ๆ จึงเกิดเป็นหลัก
วิชาทำให้ โลกเจริญก้าวหน้ามาได้ ถึงเพียง
นี้

เราคงจะ สังเกต เห็น ความ เย็น ไป ของ
สัตว์ ต่าง ๆ เกี่ยวกับลมฟ้าอากาศมาอย่าง
เห็น คັນ ว่า มดปลวก ซึ่ง ทำรัง, ออกไข่, หา
อาหาร, สะสมไว้ ในฤดูหนาว ๑ แต่จะไม่
เห็นคันในฤดูร้อน, นกบางชนิดเช่นนก
นางแอ่น รุกข์ อพยพไปหา ภูมิ ประเทศ ที่มี
อากาศที่ปลอชดไปร้ง แลสัตว์บางชนิดที่
เคยชินกับอากาศในภูมิประเทศอย่าง ๑ เมื่อ
หิว ไป ไร่ ใน ภูมิ ประเทศ อีกอย่าง หนึ่ง ซึ่ง
อากาศผิดไปก็จะไม่เจริญต่อไข่หรืออาจตาย
ได้ โดยง่าย มนุษย์เราก็มีความรู้สึกเกี่ยวกับ
ร้อนอยู่ในเรื่องลมฟ้าอากาศเหมือนกัน ซึ่ง
เนื่องด้วยความรู้สึก, อหามัย, การอาศัย, แล
ความปลอชดมือ เป็นคันว่าอากาศที่ปลอชดไปร้ง
ก็รู้สึกสละสลวย อากาศเปลี่ยนหรือหนักหนาวจัด

กระทบหนักทำให้เจ็บไข้ได้ง่าย ผนคกยอม
ทำให้การเพาะปลูกเจริญ ถ้าฝนแล้งก็ทำ
ให้พืชตาย หรือคองเสียเงินในการทอดน้ำ
มาใช้ ในการกลสิกรรม ลมพัดทำให้รู้สึก
เย็นสบาย ใช้เป็นกำลังหมุนเครื่องสีข้าว,
แล่นใบเรือ ฯลฯ เหล่านี้เกี่ยวกับลมฟ้า
อากาศทั้งนั้น

ในสมัยคักคำบรรพ์ ปรากฏว่ามนุษย์
ได้เริ่มก่อกความเจริญโดยชุมนุมกันอยู่ในลุ่ม
แม่น้ำไนล์ ไคกรีส ยูเฟรติส และแม่น้ำ
สินธุส ในที่เหล่านี้ได้มีธรรมชาติอันอุดม
สมบูรณ์อยู่แล้ว จึงได้ มีการเพาะ ปลูกพืช
พรรณธัญญาหารไว้เป็นเสบียง แลแล
เปลี่ยนกัน นาน ๆ เข้าจำนวนผู้คนก็ยิ่งเพิ่ม
มากขึ้นเกิดการเขียดเสียดในท้องถิ่นใกล้เคียง
น้ำทำให้บางพวก ค้องอพยพ ไปอยู่ ไกลออก
ไปทุกที่ ในที่ ๆ ไปอยู่ใหม่บางแห่งจะอาศัย
ความ อุดม ของ ลำน้ำไม่ได้ เพราะห่างไกล
แต่ก็ได้ อาศัยลม ฟ้า อากาศ ช่วยเหลือ เป็น
ครั้งคราว เช่นอาศัยฝนทำให้ พืชเจริญได้
เหมือนกัน เป็นเหตุให้มนุษย์เริ่มสังเกตเห็น
คุณโทษของลมฟ้าอากาศขึ้นเป็นลำดับ บาง
เวลามนุษย์ ก็ค้อง ประสพ กับความร้ายกาจ
ของลมฟ้าอากาศทำให้มนุษย์เกิดเจ็บป่วยล้ม

กายพิชพรรณและสัตว์เลี้ยงเสียหลาย สิ่ง
 เหล่านี้ของเรณ้อยู่ในสมัยนั้น จึง
 เกิดความเชื่อและนับถือ เขาใจว่าธรรมชาติ
 เหล่านี้ มีพระเจ้า คือกคสิทธิ์ของการให้ เย็นไป
 เกิด การ ขวงสรวง เส้นไหว วิ่งวอน ซอ ความ
 กรรณาเพื่อความสุชสมบูรณ์ สำหรับชีวิต
 และอาชีพของชนและหมู่คณะ

ลำดับต่อมา มนุษย์ก็อยมีความเจริญ
 ขึ้น ใต้ สังกศ จก จำ การ เปลี่ยน แปลง ของ
 ธรรมชาติบาง อย่างและ ชันทักไว นาน เขาก็
 เกิดความรู ความชำนาญ เริ่มศึกษา ค้นคว้า
 ธรรมชาติเหล่านี้นกว้างขวางออกไป จึงมีชื่อ
 เรียกหลักการศึกษ ในชั้นนี้ว่า วิทยาศาสตร์
 แห่งธรรมชาติ (Science of Nature)
 โดยมีหลักการ ๓ อย่างที่สำคัญคือ ความ
 สังเกต (Observation) ซึ่งมนุษย์ได้เคย
 พบเห็นมาแล้วชันทัก, จกจำไว้ การทดลอง
 (Experimentation) ในสิ่งที่ได้ พบเห็น
 จกจำไว้เพื่อหาความจริงที่แน่นอน จนตง
 เชนหลักการที่ได้ ครั้นแล้วก็นำผลไปเปรียบ
 เทียบ (Comparison) เพื่อบินิจฉาย วาง
 เป็นกฎชัน ยิ่งนานวันเข้าหลักวิชาต่าง ๆ
 เหล่านี้ก็ถูกค้นพบ แดกถึงกำหนดสาขาออกไป
 ทุกที สาขาของวิทยาศาสตร์เหล่านี้ก็มี

ดาราศาสตร์ (Astronomy) ซึ่งกล่าว
 ถึง สากล (Universe) อันไพศาลมี
 ตำแหน่ง, ความเคลื่อนไหว, กำลังแผ่รัศมี
 แห่งดวงดาวต่าง ๆ ซึ่งรวมทั้งดวงพิภพเข้า
 ด้วย ธรณีวิทยา (Geology) ซึ่งกล่าว
 ถึงพิภพนี้แต่ผิวโลกถึงลงไปในชั้น ฟิสิกส์
 และเคมี (Physic & Chemistry) ซึ่งกล่าว
 ถึงสสาร (Matter), กำลังงาน(Energy)
 ซึ่งเป็นองค์ประกอบของสสารโลก (Material
 World) สามารถพิสูจน์ให้รู้ ความจริง
 (Fact), กฎ (Law), หลัก (Principle)
 และวิธีการ (Methods) นำไปค้นคว้า
 ศึกษาวิทยาศาสตร์ในสาขาอื่น ๆ ที่ไป
 นอกจากนี้ก็มี ชีวะวิทยา (Biology) ซึ่ง
 กล่าวถึง ชีวิต และความ หมุนเวียนของ สิ่งมี
 ชีวิต และในที่สุดก็ถึงเรื่องที่กำลังกล่าว
 ถึงคือ อุตุนิยมวิทยา (Meteorology)

ได้กล่าวถึงความสัมพันธ์ระหว่าง มนุษย์
 กับ ลมฟ้า อากาศมา แล้วว่ามี ความ สำคัญ
 เกียวเนื่องกันเพียงไร และมีนักยว่าชุน
 ที่สนใจในเรื่องนี้ได้ชันทักเหตุการณ์ต่าง ๆ ไว้
 ทำให้เกิดความสามารถที่จะ ทราบเหตุ และ
 กำหนด กฎ เภณที่ ที่จะ ชิงเกิด หรือ ฝน แปร
 พฤติภาพของลมฟ้าอากาศในระยะเวลานั้นๆ

ชาติเช่นทุกกาลต่างๆ เริ่มแต่เมื่ออิทธิพลเมื่อ
 โภชนาใน คอมาโต มีผู้แย้ง อากาศที่คลุมโลก
 ออกเช่นเช่น ๆ เพื่อหาความสัมพันธ์เกี่ยวของ
 กันในระหว่างชั้นต่าง ๆ เช่นเหตุให้ สามารถ
 พยากรณ์ (Forecast) เหตุการณ์ที่จะ
 เกิดขึ้นได้ตามที่ปฏิบัติกันอยู่ในทุกวันนี้ เหล่า
 นี้เป็นองค์การของ อุดมวิทยศาสตร์ ซึ่งได้
 เจริญตัวมาเป็นลำดับและมาทำประโยชน์ให้
 แก่มนุษยย์ในทุกวันนี้เป็นนอกประการ

ก่อนที่จะดำเนิน เรืองตามที่มีมุ่งหมายต่อ
 ไปจำระตือร้อมไปกล่าวถึงเหตุการณ์ในยุค
 แรกของกำเนิดพิภพพอให้เข้าใจ ถึงที่มา
 แห่งสิ่งต่าง ๆ ทางอุทกนิยมนั้นก่อน ขณะที่
 กวงพิภพยังร้อน เป็นไฟ ความสันนิฐานของ
 นักปราชญ์ทางดาราศาสตร์และธรณีวิทยา
 ว่าโลก เป็นส่วน แยกแยกมาจากดวงอาทิตย์
 นั้น สิ่งทั้งมวลที่ประกอบเป็นพิภพย่อมจะ
 ละลายเหลวคล้ายแดงเม ขรรควัตถุธาตุ
 ไตที่มีน้ำหนักมากก็ละลายอยู่ภายใต้วัตถุที่
 เบากว่า แล้ววัตถุที่เขามากก็ปลิวกระจาย
 อยู่เหนือผิวพิภพโดยรอบ ครั้นเมื่อค่อยเย็น
 ลงการเปลี่ยนแปลงต่าง ๆ ซึ่งเกิดแล้ววัตถุ
 ธาตุบางชนิดทาง Physic และเคมีวิทยา
 ก็จะทำให้เกิดมีวัตถุบางอย่างขึ้น เช่นผิวบน

ของ พิกพ กัสค ทั่วลงตามลักษณะแร่ ธาตุที่
 ชอนแข็งทำให้ผิวไม่เรียบเสมอกันได้เกิดเป็น
 ภูเขา, ห้วย, เหว, ใต้น้ำที่ลอบปะปนอยู่
 โดยเกิดจากการแปรธาตุระหว่างไฮโดรเจน
 และออกซิเจน ครั้นพิภพเย็นเข้าก็กลั่นตัว
 ลงเป็นน้ำ แลธาตุบางชนิดก็ระเหยหรือ
 แยกตัวออกเป็นแก๊สไป การแปรธาตุต่างๆ
 เหล่านี้นักปราชญ์อธิบายว่าเป็น เพราะ สิ่ง
 สำคัญ ๒ สิ่งที่มีอยู่ในวัตถุธาตุทุกชนิด คือ
 (Electron กับ Proton) เช่นกำลัง
 ที่จะดึงดูด หรือแตกแยกจากกันตาม หลักใน
 วิชาไฟฟ้า ทั้งนี้จึงเกิดวัตถุต่างๆ เช่น
 หิน, ดิน, ทราย, น้ำ, แร่ต่าง ๆ และอากาศ
 ที่มีส่วนผสม ของ แก๊ส ต่าง ชนิด รวมกัน
 ซ้อนอยู่เป็นชั้น ๆ ชั้นล่างแต่ผิวโลกลงไปก็
 เป็นพหุชนิดที่มนุษย์อาศัยอยู่ทุกวันนี้ ส่วนถัด
 ขึ้นมาจากชั้นบนอากาศซึ่งล่องลอยหุ้มต่อ
 พิกพอยู่โดยรอบ เราให้ชื่อ ว่า "บรรยากาศ"
 (Atmosphere) บรรยากาศนี้ย่อม
 จะผันแปร และ เปลี่ยนแปลง มากนับแต่พิภพ
 ยังร้อนอยู่จนค่อย ๆ เย็นลง มีวัตถุซึ่งจำ
 เป็นและเหมาะแก่ชีวิตจะดำรงอยู่ได้เกิดขึ้น
 จนเป็น เครื่องหล่อเลี้ยงให้ ชีวิต มนุษย์ และ
 สัตว์ ดำรงมาจนทุกวันนี้ การสันนิษฐาน

ข้อเกิดของ เมฆ, หมอก, หิมะ, น้ำค้าง, เกล็ดน้ำค้าง, รั้ว, วงแสงพายุฟ้าร้อง, และพายุหมุนใต้ และผงฝุ่นย่อยเป็นควกร ให้เกิดฟ้าหริว (Haze), ทำให้ท้องฟ้ามีสีหน้าเงิน, ทำให้เกิดแสงเงินแสงทอง เวลาพระอาทิตย์ขึ้นและตก

เนื่องจากบรรยากาศมีความผันแปรไปตามที่กล่าวมาแล้วจึงทำให้เกิด :-

๑. ภูดิน ทราย และ Spore ของพฤกษชาติกระจายไปเกิดไกลออกไปโดยการเคลื่อนไหวของบรรยากาศที่เรียกว่าลม
 ๒. ช่วยให้การบินของสัตว์จำพวกนกต่าง ๆ เป็นไปได้ดี
 ๓. ใช้เป็นกำลังในการแล่นใบและทำงานอื่น ๆ
 ๔. ทำให้มีความชื้น เป็นประโยชน์แก่ชีวิตมนุษย์และสัตว์
 ๕. ทำให้เกิด ลักษณะพื้น ธรณีต่าง ๆ เช่นหินบางชนิดทางธรณีวิทยา (พวก Sedimentary Rock) หรือพัคหอบคินทรายไฟของสูงเขื่อนเนิน
 ๖. ทำให้มีคลื่นในน้ำ
 ๗. ทำให้ได้ ยืนเสียง
- นอกจากนี้ ในบรรยากาศมีออกซิเจน

เป็นสำคัญเกี่ยวแก่ การหายใจของ มนุษย์ และสัตว์ ทำให้มีการหมุนเวียนระหว่างออกซิเจนที่มนุษย์และสัตว์ ของการ กายคาร์บอนไดออกไซด์ ที่พฤษชาติต้องการ แลกเปลี่ยนกันโดยไม่สูญหายไป

มวลทั้งหลายที่ล้อมรอบเป็นพิภพนั้น ข้างในได้ ตามลักษณะวัตถุที่ซับซ้อนกันเป็นชั้น ๆ มี ๓ ส่วน คือ

๑. ส่วนธรณี (Geosphere) ได้แก่ ส่วนที่เป็นเปลือกแข็งของโลก
 ๒. ส่วนน้ำ (Hydrosphere) ได้แก่ ส่วนที่เป็นน้ำ
 ๓. ส่วนบรรยากาศ (Atmosphere) ได้แก่อากาศที่หุ้มห่อโลกใน ๒ ส่วน ข้างบน ๆ นั้นจะไม่กล่าวในที่นี้ เพราะเป็นวิชาในสาขาอื่น ส่วนในเรื่องบรรยากาศนั้นเป็นเรื่องสำคัญในอุคุณิยมวิทยา
- ได้กล่าว มาแล้ว ถึง บรรยากาศ ทำให้เกิดปรากฏการณ์ต่าง ๆ ดังนี้เพื่อจะได้ทราบถึงพฤติกรรมของบรรยากาศ ในตำบลต่าง ๆ ระยะเวลาใดเวลาหนึ่งนั้น ต้องอาศัยตรวจสอบสาระประณตอุคุณิยม ๖ ประการคือ (๑) อุณหภูมิ (๒) ความกด (๓) ความชื้น (๔) ลม (๕) เมฆ (๖) การรวมตัว

ช่วยให้บรรยากาศร้อน น้อยหรือ มาก ขึ้นได้
 เหมือนกัน เช่นความร้อนของน้ำทะเลเช่น
 เหตุให้เกิดลม, พายุหมุน, และการไม่คงตัว
 (Instability) ต่าง ๆ ได้

ต่อจาก เรื่อง อุณหภูมิ ของบรรยากาศ
 ก็มีความ กตของ บรรยากาศซึ่ง เป็น ส่วน
 ประกอบของอุทกนิยวิทยาที่สำคัญ อีกอย่าง
 ๑. สาเหตุที่จะมีการตรวจความกตของบรรยากาศ
 นั้นเนื่องมาแต่ในสมัยกาลิลิโอและคอส
 ติเชลลี ซึ่งเขาศาสตร์อาจารย์วิชาฟิสิกส์
 (Philosophy) และการคำนวณ แห่ง
 เมือง Florence ในอิตาลี ได้มีผลตาม
 กาลิลิโอว่าทำไมจึงไม่สามารถสูบน้ำให้สูง
 กว่า ๑๘ คิวบิต (ประมาณสูงราว ๑๘
 ศอก, ๑ คิวบิตประมาณยาวจากศอกถึง
 ซ้อมือหรือราว ๑๘ นิ้ว) กาลิลิโอมีความ
 สันเท่ห์ในข้อนี้และได้ให้คำตอบไปว่า เป็น
 เพราะธรรมชาติไม่ทำให้เกิดสูญญากาศได้
 สูงกว่าระยะนั้น ในเวลานั้นคอสติเชลลีเป็น
 ศิษย์ของกาลิลิโออยู่ แต่ไม่ลงความเห็น
 ง่ายในคำตอบอันคลุมเคลือของกาลิลิโอ จึง
 ได้เริ่มลงมือค้นคว้าในเรื่องนี้ด้วยตนเอง ได้
 ทางานอยู่หลายปีโดยการทดลอง ทำเครื่อง
 สูดชนิดต่าง ๆ ในที่สุดผลก็ได้ เช่นความคิด

ในการสร้างบาโรเมตร ซึ่งต่อมา Pascal
 และ Perrier จึงได้พิสูจน์ได้ว่าบรรยากาศ
 มีน้ำหนักกดทับลงหาผิวโลก คือทำให้ลำ
 ปรอททรงตัวอยู่ในหลอดแก้วได้สูงประมาณ
 ๗๖๐ มิลลิเมตร โดยทั้ง ๒ คนนี้ได้นำ
 บาโรเมตรแบบที่คอสติเชลลีคิดขึ้นนั้นขึ้นไปบน
 ยอดเขา Puy de dôme ใกล้ Clermont
 ณที่นั้นได้เห็น ส่วนสูง ของ ลำปรอทลดลงต่ำ
 กว่า ๗๖๐ มิลลิเมตร จึงแน่ใจว่าความกต
 ของบรรยากาศ ถ่วงอยู่กับน้ำหนักปรอทใน
 หลอดแก้ว และในการวัดความกตของ
 บรรยากาศจึง นิยมวัดความสูงของ ลำปรอท
 มา จนทุกวันนี้

ตามที่ทราบมาแล้วว่าความกตของบรรยากาศ
 นั้น แตกต่างกันตามระดับของความ
 สูงคือ ยิ่งสูงขึ้นไปความกตยิ่งน้อยลง
 เพราะบรรยากาศข้างเข้าถึงเหนือในการตรวจ
 ความกต ของ บรรยากาศ ที่ใช้ติดต่อกัน ใน
 สากล จึงต้องกำหนดให้หักลงหาแนวระดับ
 น้ำทะเลปานกลาง (Mean sea-level) ซึ่ง
 ถือว่ามีระดับใกล้เคียงกันทั่วโลก จึงจะทราบ
 ความกตของ บรรยากาศ ที่ถือว่า อยู่ในระดับ
 เดียวกัน และนำมาเปรียบเทียบกันได้ และ
 อาศัย การคำนวณ จากความกต ของ บรรยากาศ

ภาคในที่สูงต่าง กัน ย่อมจะหา ความสูง ของ
ค่าบลต่าง ๆ ที่ทำการตรวจได้.

ได้ กล่าวมาแล้วว่าอุณหภูมิของบรรยากาศ
ภาคย่อมแตกต่างกันไปทั่วพิภพตามลักษณะ
ภูมิประเทศ, และความร้อนที่ได้รับ ดังนั้น
จึงทำให้เกิดอาการเกิดระดับความชื้นเข้า
หากัน คือส่วนที่ร้อนขึ้นไปและส่วนที่เย็นเข้า
แทนที่ใน บรรยากาศเกิดอาการ เคลื่อนไหว
ขึ้นในบรรยากาศทั้งใน ทางระดับ เกือบขนาน
กับผิวพิภพที่เรียกว่า “ลม” (Wind) และ
ที่เคลื่อนไหวในทางตั้งหรือลาดชัน เรียกว่า
กระแสอากาศ (Current) ซึ่งจะได้
กล่าวต่อ ๒ ตอนที่ว่าด้วยลม การที่บรรยากาศ
มีการเคลื่อนไหวเช่นนี้ย่อมเป็นเหตุให้ บรรยากาศ
ภาคมีลักษณะแน่นอนและเขาย่างต่าง ๆ กันไป
โดย บรรยากาศส่วน ที่ได้รับความร้อนก็จะ
จะขยายตัวและลอยขึ้นสูง ทำให้ มีลักษณะ
เบาและบาง และขยายตัวแยกบรรยากาศ
ส่วนที่ร้อนน้อยกว่าออกไป จึงทำให้ความกด
ของ บรรยากาศใน ส่วนนี้มี น้อยหรือเรียกว่า
“ความกดต่ำ” เขตที่ความกดอากาศต่ำนี้จะ
อยู่ในแถบ Equator ผ่านแลติต. ๔๗°
เหนือ (Latitude 47° N.) ถึงแลติต. ๔๗°
ใต้ (Latitude 47° S.) ซึ่งเรียกชื่ออย่างนั้นว่า

“Doldrums” นอกจากความร้อนในเขตที่
Doldrums จะทำให้อากาศในบริเวณนั้น
แยกตัวออกไปแล้ว อากาศหมุนเหวี่ยงรอบ
แกนของโลกคือที่ขั้วโลก (North pole)
และขั้วใต้ (South pole) ยังทำให้บรรยากาศ
ภาคในค่าบลทั้ง ๒ กระจายออกไปโดยกำลัง
เหวี่ยง ทำให้ บรรยากาศภาค ใน ย่านนั้น เขาย่าง
โดยแยกตัวออกไป ดังนั้นเขตที่มีความ
ความกดอากาศ สูงก็จะอยู่ระหว่างเขตที่ความ
กดอากาศต่ำ ตามการสำรวจปรากฏว่า
เขตที่ความกดอากาศสูงจะอยู่ ๒ แห่ง คือใน
แนวเส้นซีกขวาง ๓๕° เหนือ กับ ๓๐° ใต้
ทั้ง ๒ ค่าบลนี้มีชื่อเรียกกันว่า “Horse
latitude”

อาการที่บรรยากาศเคลื่อนไหวเนื่องจาก
อุณหภูมิของพิภพก็ เนื่องมาจากอาการหมุน
เหวี่ยงของพิภพก็ ย่อมทำให้เกิดกระแส
ลมพัดหมุนเวียนไปในทิศต่าง ๆ นักปราชญ์
ในทางนี้มี Dove ชาวเยอรมันเป็นชาติที่
จัดแข่งลมไว้เป็น ๓ ประเภท คือ ลมที่พัดแน่
นอนตลอดเวลา, ลมที่พัดเป็นฤดู, และลม
จร, การแข่งของ Dove นี้ตรงกับของ
Moore นักอุตุนิยมอเมริกัน นอกจากนั้นยัง
มีผู้แข่งวิธีอื่นอีกบ้าง เมื่อสรุปความแล้ว

ย่อมแบ่งได้เป็น ๔ ส่วนใหญ่ คือ

๑. การหมุนเวียนส่วนใหญ่ กล่าวถึง การหมุนเวียนที่เห็นไปโดยปกติ เนื่องมาจากบรรยากาศได้รับ Insolation และ อากาศหมุนเหวี่ยงของพิภพ ลมในพวกนี้ ได้แก่ ลมดาวพระเคราะห์ (Planetary wind) ซึ่ง พิศุจน์ว่า มีลักษณะ เหมือนกับ ในดาวอื่น ๆ โดยอาศัยวิชาดาราศาสตร์ กับลมประจำโลก (Terrestrial wind) ซึ่งถือเอาหลักลมดาวพระเคราะห์เป็นเกณฑ์ แต่เปลี่ยนแปลงไปโดยลักษณะที่เห็นอยู่ของโลก คือโลกเรามีแกนเอียง กับเส้น อีลิฟติก อยู่ $๒๓\frac{๑}{๒}^{\circ}$ และมีผิวขรุขระ ชื่อของลมในส่วนนี้มี ลมเทรด (Trade Wind) ซึ่งพัดจากแถบ (Horse latitude) เหนือ เข้ามาหาแถบ Doldrums คือลมที่พัดมาจากทิศตะวันออกเฉียงเหนือ ในเขตค ความ กุดอากาศ สูงตอน เหนือเข้ามาหา Equator หรือเรียกว่า "ลมเทรดตะวันออกเฉียงเหนือ" ส่วนที่เกิดทางใต้ Equator ซึ่งเกิดใน ลักษณะเดียวกันนี้แต่ตรงข้าม คือลมเทรด ตะวันออกเฉียงใต้

ลมแอนติเทรด (Anti Trade Wind) เป็นกระแสลมชั้นบนเกิดจากกระแส

อากาศที่ลอยขึ้นในเขตค Doldrums มาทาง ขั้วโลกทั้ง ๒ และพัดในทิศตรงข้ามกับลม เทรดคือเป็นลมแอนติเทรดตะวันตกเฉียงใต้ กับตะวันตกเฉียงเหนือ ลมนี้จะพัดในระยะ สูง (คือเกิน ๑๓,๐๐๐ ฟุต)

ลมประจำฝ่ายตะวันตก (Prevailing Westerly wind) คือลมที่พัดจาก เขตค Horse latitude ทั้ง ๒ แห่งไปยังขั้ว โลกทั้ง ๒ คือ เป็น ลมตะวันตกเฉียงใต้ ใน Horse latitude เหนือ และทางใต้เป็น ลมตะวันตกเฉียงเหนือ

๒. การหมุนเวียนส่วนที่ ๒ กล่าวถึง การหมุนเวียนส่วนใหญ่ที่ถูกลักษณะผิวพิภพ เช่น แผ่นดิน, มหาสมุทร ทำให้ผันแปรไป ลมในส่วนนี้เช่นลมประจำทวีปต่างๆ เกี่ยวเนื่องด้วยความแตกต่างระหว่างความกดสูง ต่ำ เช่นแห่งๆ ภายในทวีป, อุณหภูมิของทวีป, และกระแสน้ำขึ้นในทะเล มี ลมมรสุม ซึ่งพัดในทิศต่างๆ ทำให้ฤดูเปลี่ยนแปลง

๓. การหมุนเวียนส่วนที่ ๓ กล่าวถึง กระแสลมที่เกิดจากลักษณะภูมิประเทศ ต่างกันและได้ รับความร้อนหรือคลายความร้อนออกไม่สม่ำเสมอ เช่น ทะเล, แผ่นดิน,

ภูเขา มีลมต่าง ๆ คือ ลมชั้น, ลมลง ซึ่งเกิดจาก ความร้อนแตกต่าง ระหว่าง หน้ากับแผ่นดิน และลมหุบเขาซึ่งเกิดในลักษณะอย่างเดียวกัน นอกจากนี้ก็มีลมสุริยุปราคา, ลม Land Side, ลมหัวน้ำชั้น, และลมภูเขาไฟซึ่งไม่สำคัญ

๔. การหมุนเวียนส่วนย่อย กล่าวถึงการหมุนเวียนต่าง ๆ ที่ทำให้เกิดกระแสอากาศไหล ชั้นหรือลงทำให้เกิด เป็นลมแรงจนถึงเป็นพายุ และพายุหมุนต่าง ๆ เช่น ไซโคลน, ลมบ้าหมู, ทอนาโด, แอนติไซโคลน, และพายุพายุอื่น เป็นลมที่มีอันตราย

ในการวัดความแรง ของ กระแสลมนั้นใช้เครื่องวัดแยกต่าง ๆ เพื่อให้ทราบทิศทางและความเร็ว เหนือที่กำลังแรงของลมนั้นนิยมใช้แบบของนายโยฟอท (Beau fort) ซึ่งคิดขึ้นเมื่อ ค.ศ. ๑๘๐๖ และใช้กันมาจนทุกวันนี้ เครื่องหมายความแรงของลมนั้นแสดงไว้เป็นตัวเลข แต่ ๐-๑๒ เรียงตามลำดับที่คงข้อให้ ดังนี้: - ลมสงบ (ความเร็ว ๐-๑ก.ม./ชม.) ลมเบา, (๒-๖), ลมอ่อน (๗-๑๒), ลมเฉื่อย (๑๓-๑๘), ลมปานกลาง (๑๙-๒๖), ลมรัก (๒๗-

๓๕), ลมแรง (๓๖-๔๔), พายุอ่อน (๔๕-๕๔), พายุจัด (๕๕-๖๕), พายุแรง (๖๖-๗๗), พายุกล้า (๗๘-๙๐), พายุใหญ่ (๙๑-๑๐๔), พายุหมุน (ตั้งแต่ ๑๐๔ กิโลเมตรต่อชั่วโมงขึ้นไป)

หมายเหตุ ชื่อที่เรียกนี้เรียกตามของอุตุนิยมวิทยา กรมอุตุนิยมวิทยา ทหารเรือ ตัวเลขในวงเล็บข้างหลังชื่อ แสดงความเร็วของลมเป็นกิโลเมตรต่อชั่วโมง และที่ขีดเส้นใต้เรามักจะได้ยินในเวลาออกข่าวอากาศประจำวันเสมอ ส่วนในการโทรเลขมักนิยมบอกเลขหมายของโยฟอทซึ่งเรียงตามลำดับตามลักษณะลมที่แจ้งไว้ข้างบนนี้

ได้กล่าวมาแล้วว่าไอน้ำเป็นองค์การให้เกิดปรากฏการณ์ขึ้นในบรรยากาศหลายอย่าง เช่น คั่นว่า เมฆ, หมอก, ฝน, รั้ว, และวงแสง ฉะนั้นในทางอุตุนิยมจึงจำเป็นต้องตรวจให้รู้จำนวนไอน้ำที่มีในบรรยากาศหรือจะเรียกว่าความชื้นในบรรยากาศ (Moisture) ว่ามีเท่าใดโดยคิดเทียบจำนวนไอน้ำที่บรรยากาศ ๑ หน่วย จะรับไอน้ำไว้เป็นจำนวนหนึ่ง เครื่องมือที่ใช้ในการวัดความชื้นในบรรยากาศเขาใช้ Hygrometer การรู้จำนวนความชื้นในบรรยากาศย่อมทำให้

สามารถนำไปคำนวณหาการหดตัว (Condensation) เช่นเมฆ, หมอก, ฝน, ฯลฯ ซึ่งเห็นองค์การ ประกอบในการพยากรณ์ (Forecast) เหตุการณ์ของลมฟ้าอากาศในเรื่องอื่นที่เกี่ยวข้องกันเช่นกันว่า ลม, พายุ, พายุหมุน, พายุ, พายุกระหนาบ, ฯลฯ ในเรื่องความชื้นในบรรยากาศนี้มีสิ่งสำคัญที่จะต้องตรวจอีกอย่าง ๑ ก็คือ เมฆชนิดต่างๆ จำนวนมากน้อยเท่าใด การตรวจเมฆนี้ได้นิยมกันอยู่ในหมู่ชาวเรือ เพราะสามารถจะรู้เหตุการณ์ที่จะเกิดขึ้นล่วงหน้าได้ตามชนิดของเมฆ เช่นกันว่าเมฆฝน ทำให้มีฝนตกได้ หรือเมฆพายุรังก็ทำให้เกิดพายุพายุรัง เหล่านี้เป็นต้น ชื่อของเมฆได้เรียกสั้นๆ ซ่อนมาก แต่ก็มีว่าสำคัญมี ๔ อย่าง คือ เมฆฝอย (Cirrus) เมฆแผ่น (Stratus) เมฆก้อน (Cumulus) และเมฆฝน (Nimbo-Stratus) ซึ่งเรียกว่า "เมฆแท้" ส่วนละอองก็มีเซอร์โรสเตรทัส เซอโรคูมุลัส, สะเตรโคคูมุลัส, คุมูโลนิมบัส, และเมฆสูง มีอัลโตสเตรทัส อัลโตคูมุลัส และเมฆแคบมี แพรกอโคสะเตรทัส, แพรกอโคคูมุลัส, แพรกอโคโรนิมบัส เมฆเหล่านี้มีลักษณะตามชื่อของมัน

เมื่อได้ทำการตรวจและบันทึกสิ่งต่างๆ ทั้งได้กล่าวมาตั้งแต่ต้นจนตลอดในรอบวัน, เดือน, ปี, หรือระยะเวลาหนึ่งๆ แล้วก็จะได้ค่าสูงสุด ปานกลาง และค่าที่ต่ำสุดของลมฟ้าอากาศ ประจำรอบเวลานั้นๆ ซึ่งเช่นประโยชน์ที่จะบันทึกลง เป็นลักษณะอากาศ (Climate) ประจำท้องถิ่น ในระยะเวลาต่างๆ ซึ่งยิ่งรวบรวมได้เป็นเวลานานๆ ก็ช่วยให้การพยากรณ์แม่นยำขึ้น ประกอบกับผลที่ตรวจได้ ประจำเวลาต่างๆ การพยากรณ์ลมฟ้าอากาศจะเป็นประโยชน์เพียงใดนั้น ได้กล่าวมาข้างแล้วในตอนต้น ซึ่งเวลานี้ประเทศไทยเราก็ได้เห็น ความจำเป็น และได้วางโครงการลง เช่น ชักแผ่น เพื่อประโยชน์แก่ประชาชนทั่วไปแล้ว และหวังว่าจะเจริญและขยายตัวยิ่งขึ้นในภายหน้า โดยลำดับด้วยอาศัยความสามารถของเจ้าหน้าที่และความเอาใจใส่ ของประชาชนทั้งหลายเป็นเครื่องอุดหนุน ทั้งประเทศที่เจริญ ทั้งหลายได้กระทำกัน ในยุโรปและอเมริกาเวลานี้

สรุปผลงานอันนิยมที่ได้กระทำกันมาจนถึงปัจจุบันนี้เพื่อมุ่งประโยชน์เป็นข้อใหญ่ ใจความ ๒ ประการคือ:—

๑. ประโยชน์สำหรับทางเศรษฐกิจ

๒. ประโยชน์สำหรับ การ ศึกษา และ
ค้นคว้า

สำหรับ ประโยชน์ ในทางเศรษฐกิจ นั้น
ย่อมได้แก่ที่จะทำให้เพิ่มพูนโภคทรัพย์ของ
ส่วนบุคคล, หมู่คณะ, ประเทศชาติ, และ
มนุษยชน ทั่ว โลก เพราะมนุษย์ทั้งหลาย
ย่อมประกอบอาชีพมีกิจกรรม, ปลูกสัตว์,
การจราจร, การประมง ฯลฯ และย่อม
มีโอกาสที่จะประสบเคราะห์ร้ายของ เสียหาย
หรือ มีอันตราย จากการไม่ทราบล่วงหน้า
ถึงอากาศร้าย, พายุจุก, ฝนตกหนัก, น้ำ
ท่วม, หิมะตก, อากาศหนาวหรือร้อนจัด
โดยฉับพลัน สิ่งเหล่านี้หากเราทราบล่วงหน้า
เสียก่อน ที่ภัยอันตรายหรือความเสียหาย
จะบังเกิด เราก็ย่อมมีทางหลีกเลี่ยงหรือ
ผ่อนหนักเป็นเบาได้ เช่นค้นคว้าชาวประมง
ที่คิดจะทำการในทะเล เมื่อรู้ล่วงหน้าว่าจะมี
พายุใหญ่ก็ย่อม หลีกเลี่ยง ภาระการเสีย
ก่อนที่ภัยอันตรายจะบังเกิดหรือรีบหลบหนีได้
ทันทีหรือพวกที่ของอาศัยแสงแดดในการตาก
ของ เมื่อรู้ว่าฝนจะตกก็ย่อมรีบเก็บเข้าของ
เข้ากำบังให้พ้นจากความเสียหายได้, ผู้เลี้ยง
ปลูสัตว์ เมื่อรู้ว่าน้ำจะท่วมก็เตรียมย้ายฝูง

สัตว์ ไปให้พ้นภัยเสียก่อน หรือพวกชาวสวน
ก็เตรียมทำกำบังและทาง ระบายน้ำเพื่อมิให้
น้ำท่วมต้นผลไม้เสียหาย ที่สุกแก่การมท
กรรมใหญ่ๆ หรือการก่อสร้างก็คิดของอาศัย
รู้ ลักษณะลมฟ้า อากาศล่วงหน้า เพื่อเตรียม
การแก้อุปสรรคไว้หรือหลีกเลี่ยงเสีย ยิ่ง
ประเทศเจริญขึ้น, จำนวนพลเมือง ก็ทวีขึ้น
ผลประโยชน์ก็ยิ่งสำคัญและมากขึ้น การ
หยุด ชงักการงานเพียงเล็กน้อย เพราะเหตุ
ทั้งกล่าว แล้วย่อม ทำให้เสีย ผลเป็นส่วนรว
ได้เป็นอันมาก ในสมัยนี้ยานพาหนะต่าง ๆ
ได้เจริญขึ้นเป็นอันมาก เครื่องบินนับว่าเป็น
ยวดยานที่ไปไ้รวดเร็วในระยะ ทางไกลๆ
การเดินทางขึ้นในอากาศครั้งนี้ ของอาศัย
อุทุนิยมเป็นสิ่งสำคัญจึงจะสามารถหลบหลีก
ภัยอันตรายในอากาศไปถึงที่หมายโดยปลอดภัย
ได้ หาก เดินทางไปโดยไม่รู้ ก็จะมี
อันตราย ซึ่งเสียทั้งชีวิตมนุษย์และทรัพย์
สมบัติ คราวนี้หันมาพูดถึงความจำเป็น
ในประเทศไทยเรา ภูมิประเทศอันเป็นที่ตั้ง
มีลักษณะเช่นแหลมยื่นลงไปสู่ ทะเลระหว่าง
อ่าวเบงกอลทางด้านตะวันตก และทะเลจีน
ทางด้านตะวันออก ในทะเลทั้ง ๒ นี้ย่อมเป็น
ถิ่นของพายุหมุนที่เรียกว่า ไต้ โคลน หรือ ไต้

ฟุน พายุทั้ง ๒ ชนิด เป็น ทวีการให้ลม
มรสุม ใน ประเทศไทย แรงแซงกัน เป็น พายุ
และมีฝนตกหนัก บางคราวพายุหมุนนี้ผ่าน
ขึ้นมาชนแผ่นดินในประเทศไทย ทำให้
เกิดลมแรง ทำลายบ้านเรือน ไร่นา และ
เรือในทะเลถึงที่เราเคยได้ยินข่าวมาข้างแล้ว
ครั้นเมื่อพายุหมุนพัดแผ่นดินไปก็จะก่อตัวเป็น
พายุหมุนขึ้นในทะเลอีก และทำความเสีย
หายให้แก่ประเทศข้างเคียงต่อไป บางคราว
พายุหมุนนี้ทำให้เกิดอากาศ เปลี่ยนแปลง
มีร้อนจัดหนาวจัด โดยฉับพลันทำให้คนป่วย
ไข้ ไ้คงาย เหล่านี้ล้วนเป็นผลมาจากลม พายุ
อากาศที่จะเป็นประโยชน์หรือเป็นภัย แก่โลก
ทรัพย์สินและความเป็นอยู่ของมนุษย์ นับ ตั้งแต่เล็ก
น้อยจนใหญ่ได้

ส่วนประโยชน์ในทางศึกษาก็ เนื่อง มา
จากในข้อ ๑ และเวลานี้ งานอุตุวิทยายัง

เป็นงานใหม่ของเราและของโลก ซึ่งจะ
ช่วย คำนวณ และใช้ ความ เร็วลับ ของธรรม
ชาติให้กระจ่าง จึงจำเป็นจะต้องมีการศึกษา
และ คำนวณ กัน ชุ่ยเรื่อยไปเพื่อประโยชน์
กล่าวแล้ว ในประเทศเรานี้ว่าพึงจะเริ่ม
งานเขียนยกแผ่นดินเร็ว ๆ นี้ จึงยังมีสิ่งที่ยัง
จำเป็นจะต้องสืบสวนพิจารณาอยู่อีกมาก เพื่อ
ให้ ได้ สถิติต่าง ๆ เช่นเวลานานนี้ ประกอบ
ทั้งทำการเปรียบเทียบและแลกเปลี่ยนกันกับ
ของนานาชาติ เพื่อให้ได้ ความรู้ กว้าง
ขวางแน่นอนยิ่งขึ้น เหตุนี้จึงเป็นการสมควร
และถึงเวลาแล้วที่ประชาชนแห่งประเทศไทยทั้งชาติ
จะชวน ช่วยเอาใจใส่ ตลอดจนบุคคลบุครรวิชา
ที่จะ ำเรียนอุตุวิทยามิวิทยาให้ มีความรู้ พอ ที่
จะนำไปประกอบการทำงานให้เป็น ประโยชน์ ยิ่ง
ในเชิงของหน้า

การประกอบยาฆ่าเชื้อประจำบ้าน

รวบรวมโดย

ร. ต. วิเชียร ม่วงน้อยเจริญ

เมื่อประมาณ ๔๐ ปีที่แล้วมานี้ นักชีววิทยา นักเคมี และผู้ประกอบโรคศิลป์ต่างคนต่างสนใจและพยายามหาความรู้นี้ในเรื่องเชื้อโรค เชื้อรา แมลง และเชื้อทำลายแผล ในครั้งนั้นมี Pasteur ผู้เริ่มให้กำเนิดวิชาแบคทีเรียขึ้น ต่อจากนั้นผู้ค้นคว้าทั้งหลายก็ได้รับความสว่างขึ้น ต่างทดลองยา และ สิ่ง เกี่ยวข้อง กับยา เพื่อหาอำนาจฆ่าเชื้อโรคคึกคัก ยิ่งนานยิ่งได้ผลในการทดลองก็ยิ่งชม ชมเชยที่ พอใจตามลำดับ แต่การทดลองนี้หาได้เปรียบเทียบหรือแย้งแยกไว้ว่ายาอย่างใด มีคุณสมบัติยิ่งหย่อนกว่ากัน อย่างใดไม่ จนกระทั่ง Koch คิดวิธีทำการเพาะเชื้อเพาะอย่าง

ขึ้น ต่อจากนั้นอีกไม่นานก็ได้สร้างวิธีตรวจซึ่งเรียกว่า Rideal Walker ขึ้น

ถ้าไม่มีการตรวจ ตามวิธีที่กล่าวมาขึ้นเป็นมาตรฐาน เราก็ไม่ทราบว่า จะใช้อะไรเป็นเครื่องตัดสิน ผลักัดกันอย่างไร ต้องมีการ ทดลอง โดยวิธีต่าง ๆ กัน ให้ได้ความจริงจนเป็นที่เชื่อถือ เราไม่ใช้ของอย่างหนึ่งแทนอีกอย่างหนึ่ง หรือรวมกันหลาย ๆ อย่างโดยไม่มี ระเบียบและเหตุผลตั้งแต่ก่อน ต่อไปนี้จะได้ยกตัวอย่างเชื้อยา ที่ทำ ลาย ความ เจริญของ เชื้อใช้ ราก สาค โดยใช้กรรคาร์บอนลิก เป็น มาตรฐานในการเปรียบเทียบ

ชื่อยา

อำนาจการทำลาย

กรรคาร์บอนลิก	(Cinnamic Acid)	๓๐
ไทมอล	(Thymol)	๒๕
การะบอน	(Camphor)	๖
กรรคาร์บอนลิก	(Salicylic Acid)	๖
ควีนอนซัลเฟต	(Quinone sulphate)	๓
กรรคาร์บอนลิก	(Phenol)	๑
โซเดียมซาลิไซเลต	(Sodium Salicylate)	๐.๐๖
กรรคาร์บอนลิก	(Boric Acid)	๐.๐๑

ตามยัญชีข้างบนนี้ จะเห็นได้ว่ากรก
ซินนามิกมีอำนาจฆ่าเชื้อดีกว่ากรกคาร์บอคลิก
ถึง ๓๐ เท่า และแรงกว่ากรกบอริก
ถึง ๓,๐๐๐ เท่า หากการทดลองใน
ทำนองดังกล่าวมาแล้ว ยานานอื่น ๆ เช่น
ครีซอลล์ (Cresols) และ ซิลลอลล์
(Xylols) ก็ได้ความว่าแรง มากกว่ากรก
คาร์บอคลิกหลายเท่า แต่พึงสำเหนียกไว้
ด้วยว่า มาตรฐานนี้ใช้เทียบ ถึงความ
สามารถในการทำลายเท่านั้น หาได้รวม
ถึงการเหมาะสมในการใช้ทั่วไปของยานั้นๆ
ด้วยไม่ การใช้จำต้องพิจารณาถึงอุปสรรคเช่น
การละลาย การปรากฏเป็นพิษ และการ
กัดของยาแต่ละอย่างว่ามีเช่นไรอีกด้วย

เมื่อความเจริญค่อย ๆ มีขึ้น “ ยาน้ำ
เชื้อประจำบ้าน ” ซึ่งกล่าวไว้ ถึงหัวข้อข้าง
บนนี้เจริญตามขึ้นด้วย ความต้องการของ
บ้านในเขตทรอบนอกกับใน เขตผู้คน ชัดแ
กัยคมต่างกันไป คือต่างกันในเรื่องรูปร่างลักษณะ
และควยาคำคัญที่ใช้ประกอบในยานั้น กับ
ต่างกันไปตามสถานที่ ๆ ใช้ เช่นในยาน

ลักษณะหนึ่ง ในโรงแรมซึ่งลักษณะหนึ่ง ใน
สถานที่ใหญ่ ๆ ก็คือลักษณะหนึ่ง เป็นต้น ผู้
ประกอบ จำเป็นอย่างมากที่ตองคิดถึงความ
สามารถในการซอซาย ความสวยงามของ
สี ความแข็งแรงของภาชนะบรรจุ การ
ขนส่ง และห้างร้านที่จะซาย ยาน้ำเชื้อ
โดยมากผสมเป็นยาน้ำอย่างแรง ถ้าคน
ไว้ว่า เวลา ใช้ให้ผสม กับ ตัวทำ ละลาย
อย่างใดอย่างหนึ่ง หรือบางทีก็ผสมเป็น
ยาผงโดยตรง

ยาพ่นจำพวกที่ บริษัททำยาน้ำเชื้อเพลิง
ใหญ่ ๆ เป็นผู้ ประกอบขึ้น แล้วส่งขายโดย
ตรงปราศจากการค้ากำไร โดย ผู้รับ ช่าง ชี
กคหนึ่ง จึงไม่มีการปนปลอม เพราะถ้ามี
คนกลางมายุ่งด้วยก็มักฉวยโอกาสปนปลอม
ได้ เหตุนี้ผู้ ซอ ยาน้ำเชื้อส่วนมาก จากคน
กลาง เมื่อซอมาแล้วมักใช้ไม่ใคร่ได้ผล

ยาทำลายเชื้อจกชอกเป็นชนๆ ตามวิธี
ใช้และชนิดของการทำลาย การจับพวก มี
อยู่แบบหนึ่งจับไว้ ดังนี้:

- ๑. ยารม (Fumigants)
- ๒. ยาทำลายเชื้อรา (Fungicides)
- ๓. ยาทำลายแมลง (Insecticides)

- ๔. ยาพ่น (Sprays)
- ๕. ยาสระบู (ฆ่าเชื้อ) [Soap (germicidal)]
- ๖. ยาแช่ (Dips)
- ๗. ยาโรยพื้น (Sweeping compounds)
- ๘. ยาใส่ข้างขี้ส้วม (Urinal Block)

จากการแบ่งเขียนพวก กังกล่าว มาแล้วนี้ ทำให้เข้าใจง่าย คือ “ยาพ่น” หมายถึง น้ำยาที่ใช้พ่นต้นไม้และพืชผลใดๆ รวมทั้งยาทำลายแมลงที่ใช้ โดยวิธีพ่น ยาพ่นฆ่าแมลงวันในบ้าน และในทุ่งนาเพื่อฆ่าแมลงที่จะมาใกล้คอมสัตว์ด้วย “ยารวม” หมายถึง ยาที่เป็นไอหรือยาน้ำซึ่งระเหยเป็นไอ ยานี้อาจเป็นยาทำลายเชื้อราหรือ เป็นยาทำลายแมลงก็ได้

การทิ้ง ขี้ส้วมใน ตลาดไม่เข้าอยู่ในกฎเกณฑ์อันใด ที่ใช้ได้ผลจริง ๆ มีอยู่สองสามอย่าง เช่นผงฆ่าแมลง ยาพ่นแมลงวัน ยาฆ่ามดและแมลงสาบ สาระบูฆ่าเชื้อ ยากำจัดหนู เทียนก้ามระดิน และยาฆ่าก้นแมลง มีขายอยู่ไม่น้อยกว่า ๒๐๐ อย่าง อย่างหนึ่ง ๆ ก็ประกอบด้วยตัวยาต่าง ๆ กัน ผู้ประกอบต่างคนต่างขอผลแห่งการ ทรรวจและ รายงานไฟเร่งของ อีมา

การทำลายของยาของตน ซึ่งแสดงต่อสัตว์เล็กหรือ สัตว์ ใหญ่ว่าได้ผลดีเพียงใด ยาฆ่าเชื้อที่รู้จัก และใช้กันมานานแล้วคือ Javelle Water ซึ่งถ้าใช้แรง ๆ เป็นยาฟอกสี และใช้ทำทำลาย ไทม, ซนแกะ, ผม, กับอาจฆ่าสิ่งที่มีชีวิตได้หลายอย่างภายใน ๓-๕ นาที ยานี้ผสมด้วยไฮเดียมไฮดรอกไซด์ และ ไฮเดียมไฮโปคลอไรท์ ละลายน้ำแรง ๒-๕% ถ้าไม่คิดถึงโทษแห่งการกัดทำลายแล้ว ยานี้เป็นยาที่เหมาะสมและยังขายคืออยู่มาก

ยาอีกอย่างหนึ่งคือ ฟอว์มาลดีไฮด์ ทำขายในหลายลักษณะ ตั้งแต่ก้อน ๆ ที่สุกจนถึงเป็นยาแขวนตะกอนขึ้น ๆ และที่ทำเป็นก้อนก็มี ยานี้ เมื่อผสมกับน้ำ หรือผสมกับตัวยาอย่างใดอย่างหนึ่ง ซึ่งกำหนดไว้แล้ว จะกลายเป็นไอระเหย เช่น

พาราฟอร์มัลดีไฮด์	(Paraformaldehyde)	๑๘ ส่วน
แบเรียมเปอร์ออกไซด์	(Barium peroxide)	๔๐ ,,
น้ำ		๔๒ ,,

เอาส่วนผสมสองอย่างข้างบน ผสมให้เข้ากันดี แล้วบรรจุไว้ในภาชนะอย่างหนึ่ง เวลาใช้ผสมกับน้ำแล้วชั่งห้อยเสีย ปล่อยให้พอร์มาลดีไฮด์ระเหย กระจาย แสงทุกทิศ การระเหยของพอร์มาลดีไฮด์เกิดจากความ

ร้อนโดย การ มี ปฏิกริยา ระหว่าง ไซเคียม-เปอร์ ออกไซด์ กับน้ำ ได้ มี ผู้ ทดลอง แล้วว่า น้ำยา ๓ ออนซ์ พอที่จะใช้กับห้องขนาด ๕ ลูกบาศก์เมตร และ จะ ซึม เข้า ใน ผ้าหนา ๑๐ ชั้น ประมาณ ๓ ชั่วโมง ครั้ง อีก คำ รัย หนึ่ง คือ

พอร์มาลดีไฮด์	(Formaldehyde)	๑๗ ส่วน
น้ำ		๗๓ ,,
ปูนเคี้ยว	(Lime unhydrated)	๘ ,,
ค่างทับทิม	(Potassium permanganate)	๒ ,,

เอาน้ำกับพอร์มาลดีไฮด์ ผสม กัน เก็บ ไว้ ใน ภาชนะ หนึ่ง ปูนเคี้ยว กับ ค่างทับทิม ผสม ให้เข้ากันดี แล้วใส่อีกภาชนะหนึ่ง ใช้กับห้องซึ่งขี้กมิกซิดเช่นเดียวกัน โดยเอาส่วนผสมสองผสมกัน พอร์มาลดีไฮด์บางที่ทำเป็นก้อนหรือเป็นแผ่น เมื่อทิ้งไว้ในตู้เสื้อผ้า ก็จะมีไอระเหยเหมือนกัน ยา ที่ กล่าว มา แล้ว

แต่ก่อนเทียบนั้นต้องมีกำมะถันผสมอยู่ด้วย แต่เดี๋ยวนี้ไม่จำเป็นต้องมี เพราะบางประเทศไม่ยอมให้ทำขาย โดยอ้างว่าการรุกกำมะถันทำให้เกิดไอระเหยเป็นกรด ซึ่งให้โทษมาก เทียบชนิดนี้แม้จะไม่มีกำมะถันคนก็ชอบเรียกตามชื่อเดิมและยังคงมีขายในตลาดมากมาย ค่อยไปนี้เช่นคำรัย ตัวอย่างคำรัยหนึ่งที่เคยใช้

คำว่า "เทียบกำมะถัน" ความจริง

สเตียริก แอซิด	(Stearic Acid)	๒๐ ส่วน
พาราฟฟิน	(Paraffin)	๔๐ ,,
พาราฟอร์มัลดีไฮด์	(Paraformaldehyde)	๒๐ ,,

วิธีทำ เคี้ยวพาราฟฟิน กับ สะเตียริกแอซิก
 ขนหน้าเค็ชหรือไฮนาร์ธอน เมอละลาย
 เข้ากันดีแล้ว ทำให้ เย็นแต่ยังไม่ถึงกับ
 แข็ง แล้วใส่พาราฟธรมาลคิไซค์กวนให้
 เข้ากันโดยเร็ว แล้วเทใส่แบบซึ่งหล่อไว้
 ในน้ำเย็นเพื่อขึงกันการระเหย

ยาพ่นฆ่าแมลงวัน ที่มีไพเรทรุมแรง
 ๓% ในน้ำมันก๊าด (Light Petroleum
 distillate) กับ อลลิฟาทิกไทโอไซยาเนต
 (Aliphatic thiocyanate) แรง เท่ากัน
 และในน้ำมันก๊าดเหมือนกัน ยาทั้งสองนี้
 เมอทดลองทางชีววิธีแล้ว ยาที่ผสม
 คิวไพเรทรุม มีอำนาจ ทำให้แมลงวันหล่น
 และตาย ได้น้อยกว่า อลลิฟาทิกไทโอไซ-

ยาเนต ทั้งกลิ่นก็เหม็นกว่าและใช้
 ใช้น้อยกว่า

ยาโรยพื้น ถึงแม้จะมียาทำลายผสม
 อยู่ด้วย ก็มักจะนับว่าเป็นแต่เพียงกึ่งยาฆ่า
 เชื้อทั่ว ๆ ไปเท่านั้น ยานี้ผสมด้วยน้ำมันปิ
 โตรเลียมอย่างข้น คล้ายกับซีเล็ชหรือไม

ก็อกบกแล้วเติมทรายเข้าอีก ขางที่ใช้สะแล็ก
 และผงเฟลสปาร์ (ผงเฟลสปาร์คล้ายกับผง
 คุวอช เพราะทุก ๆ ชิ้นมีขอยคม) ยานี้เมื่อ
 ผสมกันดีแล้วจะทำให้เป็นรูปร่างอย่างใดสุด
 แต่ผู้ประกอบจะเห็นดี

ยาโรยพื้นเมื่อโรยแล้วจะตก เขา ผ่นผง
 และเชื้อโรคไว้ไม่ให้ปลิวขึ้นไปใน อากาศได้
 ง่าย ตัวอย่างทำวิธีมีดังนี้

ผงสะแล็ก	(Ground porous slag)	๖๐ ส่วน
น้ำมันพาราฟฟิน	(Paraffin oil 80-S)	๑๐ ,,
วาร์ โนลีน	(Varnoline)	๗ ,,
ผงซีเล็ช	(Sawdust)	๒๓ ,,

เอาผงซีเล็ช วาร์ โนลีน น้ำมันพาราฟ-
 ฟินผสมกันใน เครื่อง กวนซึ่ง มีใบ มีคตู่ ข้าง
 ภาชนะที่ใช้ใส่ในการกวน กวนไปจนกระทั่ง
 ซีเล็ชคุดน้ำมันหมด แล้วเอาผงสะแล็กใส่ลงไป

ละน้อย ๆ กวนต่อไปให้เข้ากันดี แล้วจึงใส่
 วัสดุ ๆ จนหมด เอาน้ำมันหอมใส่ให้ ได้
 กลิ่นตามความประสงค์ และใส่สี ในที่สุด

ใส่ถั่วถั่วเขียวซึ่งละลายในแอลกอฮอล์จน
เป็นยาฆ่าเชื้อลงไป

สรุปยาฆ่าเชื้อ ตามธรรมชาติใช้ฟอก
สีผิวเลี้ยง เช่น สุนัข แมว เป็นต้น แต่
ที่รู้จักกัน เช่น ส่วนมากก็คือ ใช้ฟอกเสื้อผ้า
ของคนใช้ ซึ่งเห็นโรคติดต่อ มีผู้พิสูจน์แล้ว
ว่ายาฆ่าที่มีเนเปทา ๓% เหมาะที่จะ
เป็นยาฆ่าเชื้อทั่วๆ ไปได้ แต่ถ้าเพิ่ม
ให้แรงขึ้นเป็น ๖% สามารถฆ่าเชื้อใช้
รากสาคได้ ยาฆ่าไฟนาร์ซึ่งมีความแรง
เป็น ๗-๑๐% ซักเสื้อผ้าความนิยมลง
เดี๋ยวนี้ใช้ชนิดที่ผสมด้วย ครีซอลแทน ซึ่ง
ทำเป็นยาฆ่าแรง ๕-๑๐%

ครีซอลมีสามอย่างคือ ฮอโทเมตา,

และพารา มีผู้สงสัยว่าอย่างไรจะดีกว่ากัน
แต่เท่าที่ทดลองแล้วรู้สึกว่าจะใช้ได้ผลเท่าๆ
กัน ฟอรัมาลดีไฮด์ก็เคยใช้ทำยาฆ่ามานาน
มาแล้ว แรงราว ๑๓% แต่ยาฆ่าชนิดนี้
มีผลเสียอยู่อย่างหนึ่งคือ ทำให้ผิวของสัตว์
เลี้ยงไม่นุ่ม เหมือนที่ใช้ยาฆ่าไลโซล

ยาผงฆ่าแมลงตามธรรมชาติประกอบด้วย
ไซเคียมฟลูออไรด์ หรือ เกลือผสมของไซ
เคียมฟอสเฟตไซเคียมฟลูออไรด์ แคลเซียมอาร์
เซนเนตก็มีใช้บ้างเหมือนกัน ใช้ฆ่ามดหรือ
แมลงสาบ โดยเอาไซเคียมฟลูออไรด์
ผสมกับปูนขาวตามส่วนซึ่งมีความแรงต่าง
ๆ กัน สำหรับจิ้งหรีดใช้ไล่ด้วยน้ำมันก๊าด แต่
การฆ่าใช้จุดสี

การบำรุงรักษาผม

รวบรวมโดย

ป่วน เจริญพานิช

ประโยชน์ โดย ตรง ของ เส้น ผม เท่า ที่ ทราบกันอยู่บ่อยๆ ก็คือเป็นเครื่องบังกันศีรษะ แต่ประโยชน์ทางอื่นอันพิเศษ เครื่อง ส่งเสริม ความงามให้แก่ใบหน้าโดยเฉพะสตรี ใน สมัยก่อนสตรีไทย เรา นิยมทรง ผม ตก กะ กุ่ม การรักษาและบำรุงจึงไม่มีอะไรผิด แปลกไปกว่าชาย สมัยนี้สตรีนิยมไว้ผมยาว การรักษา และ การบำรุง จึงควร เอาใจใส่ได้ มากขึ้น ยิ่งขณะนี้เห็นสมัยของ การ คัดลอก คลื่นจึงทำให้การรักษาทำความสะอาดแก่เส้น ผมตกน้อยลง และดูเหมือนจะยิ่งเพิ่มความ สกปรกให้แก่เส้นผมมากยิ่งขึ้นเสียอีกโดยการ ใช้น้ำมันที่ผิดวิธี เพราะเป็นสีสำหรับ ผู้ลดของจับโคตยั้งชัน ซึ่งตนเองเข้าใจว่า น้ำมันใส่ผมนั้นคงทำให้ เส้นผมงาม ถ้า จะ เปรียบ เทียบ ถึง ประโยชน์ ของการบำรุง รักษาผมด้วยการแปรง, สระผมและ นวดหนังศีรษะ กับ การไป ทา ซ่างแต่ง ผมคักคักเพื่อให้ได้ทรงผมงามๆ ผลสุก

ท้ายที่ได้ รับกว่าจะรู้สึก ตัว ก็คือ ความ เสีย ใจเพราะอยู่ในระยะที่เส้นผม เปลี่ยนไป เป็น แคง, ค้าน แคง, คั้น, หงอกและร่วง มีขี รั้งแคงมากทั้งนี้เป็นเพราะการปล่อยให้ เส้นผม ใจใส่หมั่นทำความสะอาดให้แก่หนังศีรษะ ทำให้หนังศีรษะสกปรก การรวนเวียนของ โลหิตที่ไหลเวียน ราก ผม จึง เลวลง เป็น เหตุให้เส้นผมหลุด ไทรม เส้นผมจะตกค่า เงามันน้อยลงงามได้ก็ เพราะต่อม รากผม ถ้าต่อมรากผมซึ่งตั้งอยู่ บน ไซ มีน ที่ สมบูรณ์ ก็ซึ่งอยู่ในระหว่าง ผิวหนัง กับ กระโหลก ศีรษะ ผมก็จะสมบูรณ์เป็นงามด้วย แต่ถ้า ไซมีนซึ่งรากผม อาศัย อยู่ อยู่นั้น ทรุดโทรม ผิว หนึ่งก็จะหย่อนหมกกำลังยี่ตรงผมไว้ไม่ได้ ผมก็จะร่วง ถึงแม้เส้นผมที่เกิดใหม่แต่ถ้า ผิวหนังยังอยู่ในลักษณะเช่นนี้ ผมที่ขึ้นใหม่ ก็ไม่อาจสมบูรณ์ได้ การที่จะบำรุงได้ ผิว หนึ่งสมบูรณ์มีกำลังยี่ และ การกระตุ้น

เคื่อนให้กระแสร โลหิตไปหล่อเลี้ยง ราก ผม
ให้สควกก็คือการนวดตามหนังศีรษะ โดย
ใช้น้ำยาข้างชะนิกบำรุงรากผม

ตำรับน้ำยาต่าง ๆ ที่ใช้เป็นน้ำบำรุงเส้น

ผมคือ

ตำรับที่ ๑

Spt. ammon. aromat.	60
Glycerin	30
Tinct. Canthar.	15
Aq. rosmarini.	ad 600

ตำรับที่ ๒

Glycerin	60
Tinct. Canthar.	15
Liq. Ammon.	15
Aq. rosae trip.	60
Spt. myrciae Co.	300

ผสมเข้าด้วยกัน

ผู้ผสมควรจงระมัดระวังคนศีรษะล้าน

กอนยั้งอันสมควร มีผู้แนะนำให้ใช้น้ำสอง
อย่างทาสลับกันคือน้ำยาที่เป็นด่าง (alkaline)
และน้ำที่เป็นกรด (acid) วิธีใช้ให้ใช้น้ำ
ยาที่เป็นด่างก่อนในอาทิตย์แรก การใช้ให้
ค่อย ๆ ทาตามหนังศีรษะ และ นวดให้ทั่ว
เมื่อครบอาทิตย์แล้วจึงเปลี่ยนมาใช้ขวดที่ ๒

ซึ่งเป็นกรดและโดยวิธีเดียวกัน ในระหว่าง
ที่ใช้ทำยาทั้งสองชนิดนี้อาจใช้น้ำมันใส่ผม
ตามเคยได้

ตำรับของน้ำยามีดังนี้

ตำรับที่เป็นด่าง

Boracis	4.0
Glycerin	8.0
Tinct. Canthar.	24.0
Liq. Ammon.	30.0
Ol. myrciae	0.2
Aq.	ad. 180.0

ให้ละลาย ผง Boracis ลงในน้ำประ
มาณ 100 c.c. แล้วเติมด้วย Glycerin
ละลายน้ำมัน myrciae ลงใน Tinct Can-
thar แล้วจึงเทลงในน้ำยา Boracis เติม
น้ำให้ครบจำนวนที่ต้องการ

ตำรับที่เป็นกรด

Aceti Aromatici	8.0
Glycerin	8.0
Alcohol	30.0
Liq. epispastici	4.0
Aq. flor. aurant.	60.0
Aq. rosae.	ad. 180.0

ผสมน้ำยาเหล่านี้ให้เข้ากัน

น้ำยาใส่ผมและใช้สำหรับหวดหนังศีรษะ

มีส่วนผสมดังนี้

ตำรับที่ ๑

Glycerin	3.0
Quinine hydrochlor.	0.8
Saponin	0.2
Ol. lavender	0.8
Ol. bergamot	0.2
Geraniol	0.8
Musk (Synthetic)	0.2
Alcohol	180.0
Aqua	120.0

ละลายเครื่องยาต่าง ๆ ลงใน alcohol
เสียบก่อนแล้วค่อย ๆ เติมน้ำลงไปตามจำนวน

ตำรับที่ ๒

Tinct. Quillaiae	15.0
Alcohol ammon.	15.0
Glycerin	2.0
Alcohol	ad. 240.0

ผสมให้เข้ากันแล้ว เติมน้ำมันหอมตาม
ความต้องการ

น้ำใส่ผมสำหรับกำจัดขรังแค มีส่วน
ผสมดังนี้

ตำรับที่ ๑

Mercuric chloride	0.4
Resorcin	20.0
Boric acid	20.0
Glycerin	15.0
Alcohol	125.0
Aqua	ad 250.0

ให้ละลายเครื่องยาลงใน alcohol ก่อน
แล้วค่อย ๆ เติมน้ำลงไป จนครบจำนวนที่
ต้องการ

ตำรับที่ ๒

Resorcin	15.0
Ether	15.0
Castor oil	15.0
Ol. Bergamot	0.7
Ol. Neroli (Synthetic)	0.3
Alcohol	ad. 600.0

ให้ละลายยาต่าง ๆ ลงใน alcohol
น้ำยานี้อาจทำให้ สีของเส้นผม หรือ ขนแปรง
เปลี่ยนไปบ้างก็ได้

หลักใหญ่ๆ ในการบำรุงและรักษา ผม
ก็คือ ความสะอาด, แสงอาทิตย์, อากาศ,
และการบำรุงหนังศีรษะ การสวมหมวกก็
ก็เช่นเหตุหนึ่งที่ทำให้เส้นผมทรน หมดไม่

เป็นแต่เพียงปกคลุมไม่ให้ฝน ถูก แสง สว่าง และถูกอากาศแล้วหมวกที่ค้ำ ยังไปปก เส้น โลหิตที่ไปเลี้ยงรากผมอีกด้วย

การแปรงผมเป็นการ บำรุง และ รักษา ความสะอาดให้แก่เส้นผมที่ค้ำ ที่ สุก วิธี หนึ่ง เพื่อแปรงเอาสิ่ง โสโครกเช่นฝุ่นละออง ที่ จับ อยู่ตามเส้นผมหรือหนังศีรษะ แปรงจะทำ ให้เส้นผมเป็นเงางามในเวลา เทียว ก็น่า จะ เป็นการบริหารหนังศีรษะไปด้วย เนื่องด้วย การเสียดสีของแปรงกับผิวหนัง ทั้งผู้ ที่สนใจในความงามของผม จึงควร แบ่งเวลา จาก การแต่งผิวหรือใช้เวลาวางตอนเข้ามาใช้ในการรักษาความสะอาดและบริหารผมดูบ้าง วิธีแปรงผม ควร ใช้แปรงถูและขี้ฝุ่นละออง จากเส้นผมและหนังศีรษะจนรู้สึกซาที่ผิวหนัง ซึ่งเป็นการแสดงให้ เห็นว่า กระแสร์ โลหิต ภายใตหนัง ศีรษะได้ ถูก เคอมนให้ ทำงาน ได้ ดีขึ้น ภายหลังเมื่อเสร็จจากการแปรงผม แล้ว ควร ใช้ หม้ออบหวดตามหนังศีรษะอีก ราว ๒ นาที แปรงที่ใช้แปรงผมก็ควรใช้ ๒ ชนิด ถ้าใช้ชนิดเดียวแล้วผมแปรงจะเสีย

ง่าย ผมแปรงจะอ่อนภายหลังเมื่อใช้ทำ ความสะอาดแปรงภายในไม่กี่ครั้ง เพราะจำ เป็นต้องฟอกล้าง ทำความสะอาดแปรง อย่างน้อยอาทิตย์ละ ๑ ครั้ง ผมที่สระล้าง ใหม่ ๆ ทุกครั้ง จำเป็นต้องใช้แปรงที่โค้งล้าง ทำความสะอาดก็แล้วทุกครั้ง

วิธีทำความสะอาดแปรง ให้ชุ่มแปรง ลงไปในน้ำสระบูชุน ๆ แล้วยกขึ้นยกลง จนผม แปรงสะอาดก็ หรือจะใช้ น้ำยาสระเกล้าแทน ก็ได้ เมื่อรู้สึกว่าคุณแปรงสะอาดก็แล้วจึง นำไปล้างน้ำ โดยปล่อยให้ น้ำไหลผ่านไปตาม ผมแปรงทั้งด้านหน้าและหลัง หรือจะใช้ล้าง ด้วยน้ำแอมโมเนียก็ได้ การล้างด้วยแอม โมเนียกินเวลาน้อยผมแปรงแห้งเร็วก็ เมื่อ ชุ่มลงไปใต้น้ำแอม โมเนียผมแปรงสะอาด ก็แล้ว จึงค่อยเช็ดด้วยผ้าและผึ่งลมจนแห้ง แต่การทำ ความ สะอาด ด้วย น้ำ แอมโมเนีย อาจทำให้ผมแปรงอ่อนตัวลงบ้าง บางคน ใช้ล้างแปรงด้วยแชมพู ๆ จะ ละลายใจ มีน ิทธิคต่อยุ่กับผมแปรงออกหมกแต่อาจ มี กลิ่น เป็นชนิดที่ค้อยู่กับแปรงได้

ยาพิษ หมอมณี



ดับความกระหายใหญ่สุดร้อน
 ผ่อนอาการใช้ได้ทุกสิ่ง
 ชื่นใจจริงเมื่ออากาศอบอ้าว

ห้างขายยาบุญมี

สามแยก พระนคร

ไทยต้องจำ

ชาติจะรุ่งเรือง-เมืองจะรุ่งโรจน์

เพราะ

คนไทยช่วยกันใช้เครื่องอุปโภคบริโภคของไทย
สินค้าไทยจำหน่ายที่

ร้าน ไทยอุตสาหกรรม สยามยอด

ถนนเจริญกรุง โทร. ๒๑๗๕๔ และที่
ร้านสาขา ในพระนคร ร้านเอเยนต์ต่างจังหวัด

การทำสัตว์แก่ให้ เป็นหนุ่ม หรือ คนแก่ให้ เป็นคนหนุ่ม

(ตามแบบของศาสตราจารย์ ไวโรนอฟ)

โดย

พ. อ. หลวงสมิทธิภักตร์ ภาควิชาชีววิทยาราชบัณฑิตยสถาน

คุณวุฒิตติยพิเศษแห่งสมาคมวิทยาศาสตร์

กรุงปารีส

บทนำ

พวกเราคงจะได้ยิน เรื่อง การ ทำ สัตว์ แก่ ให้ หนุ่ม หรือ ทำคนแก่ให้ มีกำลัง และ
อาการ อย่าง คน หนุ่มซึ่ง กำตั้งอยู่ในวัยคนชรา ตามแบบของศาสตราจารย์ ไวโรนอฟ
ซึ่ง เป็น ผู้ที่มี ชื่อเสียงใน การ ค้นคว้าในเรื่อง นี้ จนเป็น ผลสำเร็จ ความจริงเรื่อง นี้
เป็น วิชา ส่วนหนึ่ง ของ วิชา สัตววิทยา และแพทยศาสตร์ และ การกระทำ จนได้ รัยผล
จริงนั้นได้ ใช้สำหรับ ทำแก่ สัตว์ จำพวกม้า โค แพะ แกะ และ สุนัข เพื่อ ประโยชน์
ทั้ง การ สัตว์ นั้นไว้ สำหรับ ทำพันธุ์ รักษา พันธุ์ ใดๆ ไป ผล ของ การ ทำ ที่ได้ ประโยชน์
นี้ได้ มีนักปราชญ์ ในทาง แพทย์ ศาสตร์ ได้กระทำ การ ทดลอง แก่คนและ สัตว์ ทั้ง ก้าว
แล้ว มา เชื้อ จำนวน มาก ราย ไทย มี ศาสตราจารย์ ไวโรนอฟ เป็น ประมุข ประกาศ ว่า
ได้ ผลดี ยิ่ง แต่ ทว่า ยังไม่มี สถิติ อัน แน่ นอน เหมือน กับการ กระทำ กับ สัตว์
เช่น ม้า โค แพะ แกะ และ สุนัข ใน เอเชีย มีหลาย ประเทศ ที่มี ผู้นิยม ทำ
กัน ซึ่ง เห็นพวก เศรษฐี และ ผู้ที่มี ฐานะ ใหญ่ ๆ มีความนิยม ชุมชอย ในวิธี ของ ศาสตรา
จารย์ ไวโรนอฟ เพราะ เป็น การ ที่ให้ความ สบาย รุ่ พูลสุข ทางใจ และ ในทาง กามารมณ์
ด้วย แต่ นักปราชญ์ และ ผู้เชี่ยวชาญ ในทาง แพทย์ ศาสตร์ ยังไม่ สามารถ ที่จะ วิจารณ์
นิสสัย และ อื่น ๆ แก่ ทารก ที่ เกิด มา ว่า จะ มี นิสัย ไป ใน ทาง สัตว์ หรือ มนุษย์

ผู้เขียน และ รวบรวม เรื่อง นี้ เห็น ว่า มีประโยชน์ แก่การผสม สัตว์ เพื่อรักษา พันธุ์
 ที่ดีไว้ แต่ไม่รับรองแก่ผู้ที่จะนิยมในลัทธินี้ และได้เคย สังเกต อาการ ของผู้ที่นิยมทำ
 ตาม ลัทธิ นี้ มา ซึ่งใน เวลา นั้น บาง ราย ได้ ผล ก็ แต่สำหรับ สัตว์ แล้วได้ รับ ผล ก็

การผสมพันธุ์สัตว์และหาพันธุ์ที่ดี

ในอเมริกาและยุโรป มีการผสมโคและม้า (Haras) มากแห่งเพื่อประโยชน์
 ในการค้า สัตว์ ที่ให้นม และ เนื้อ เป็น ต้น เพื่อ ประโยชน์ ที่ จะ ได้ สัตว์ ที่ ให้ นม และ เนื้อ
 เป็น อาหาร และ ใช้ งาน ได้ ดี จึง จำเป็น ต้อง ค้น หา พันธุ์ สัตว์ ที่ ดี มี กำลัง ความ แข็ง
 แรง และ สงวน พันธุ์ นั้น ไว้ และ ทำ โดย ปราศ จาก อันตราย ฉะนั้น ด้วย เหตุ นี้ จึง มี
 นัก ปรากฏ ใน ทาง สัตววิทยา ได้ ทำ การ ค้นคว้า (Reshearch) ใช้ พันธุ์ พ่อ ของ สัตว์
 เหล่า นั้น ที่ มี กำลัง กาย แข็งแรง และ อายุ ยืน นาน โดย ได้ ใช้ วิถี เปลี่ยน และ เพิ่ม
 แกล่นัก ตาม แบบ ของ ศาสตราจารย์ ไวโรนอฟ ปรากฏ ว่า ได้ ผล ดี แก่ สัตว์ เหล่า นั้น
 และ ทำ ได้ พันธุ์ ของ สัตว์ เหล่า นั้น ที่ ชั้น และ มี อายุ ยืน ไป ได้ นาน และได้ ประโยชน์ แก่
 เศรษฐกิจ ของ ประเทศ ใน เรื่อง การ ค้า ขาย สัตว์ มาก

ชนิดพันธุ์สัตว์ที่ใช้ทำ

พันธุ์ สัตว์ ที่ ใช้ ทำ พันธุ์ พ่อ จะ ต้อง สงวน ไว้ มัก ใช้ พันธุ์ (Bovine) ที่มี กำลัง แข็ง
 แรง ก็ แบ่ง แยก เป็น ๒ ประเภท

- ก. ไคโนม ใช้ พันธุ์ ฮอลแลนด์ (Hollandais) และ เบรตตอน (Bretonne)
- ข. โคเนื่อ ใช้ พันธุ์ ชาโลเรส (Chalorais) และ ลิโมแซง (Limosin)

พันธุ์ม้า (Equine)

แบ่ง ออก ๓ ประเภท คือ

- ก. ม้าแข่ง ใช้ พันธุ์ ม้า อังกฤส และ ม้าอาหรับ
- ข. ม้า ครึ่ง เลิศ สำหรับ ใช้ เทียบ ลาก ใช้ ม้า อังโกล-นอร์มัน หรือ อังโกล-อาหรับ
- ค. ม้า ไถนา ใช้ แพร่ เซรอง ม้า อาเคนเนส

พันธุ์แพะ, แกะ (Ovine)

- ก. แพะ, แกะที่ใช้หนุ่ม
- ข. แพะ, แกะที่ใช้เนื้อ

พันธุ์สุกร (Porcine)

- ก. สุกรที่มีมันมาก
- ข. สุกรเนื้อ

พันธุ์สุนัข (Canine)

- ก. สุนัขใหญ่
- ข. สุนัขขนาดกลาง

การเทียบสัมพันธ์แห่งอายุที่เริ่มทำและใช้แก่สัตว์ที่มีอายุน้อย (กำลัง
หนุ่มคะนอง)

พ่อโค	อายุ ๑๔-๒๕ ปี	ใช้โคหนุ่ม	อายุ ๓-๘ ปี
พ่อม้า	อายุ ๑๒-๒๐ ปี	ใช้ม้าหนุ่ม	อายุ ๓-๖ ปี
พ่อแพะ	อายุ ๖-๑๐ ปี	ใช้แพะหนุ่ม	อายุ ๒-๔ ปี
พ่อแกะ	อายุ ๖-๑๐ ปี	ใช้แกะหนุ่ม	อายุ ๒-๔ ปี
พ่อสุกร	อายุ ๕-๘ ปี	ใช้สุกรหนุ่ม	อายุ ๑-๒ ปี
พ่อสุนัข	อายุ ๔-๘ ปี	ใช้สุนัขหนุ่ม	อายุ ๑-๒ ปี

(คนอายุ ๕๐-๖๐-๗๐ ปี ใช้คนหนุ่มอายุ ๑๗-๒๐ ปี)

หรือจะใช้ลิงขนาดใหญ่ อายุ ๓-๔ ปี และสุนัขขนาดใหญ่ อายุ ๒-๔ ปี

สัตว์ที่ทำได้

สัตว์ที่เป็นโรคติดต่อ เช่น วัณโรค โรคอันตราย หรือสัตว์ที่อ่อนแอ เกี่ยวแก่โรค
กระดูกใช้ในการนี้ไม่ได้ (คนซึ่งเป็นวัณโรค กามโรคห้ามทำ)

สัตว์ที่ต่างพันธุ์ใช้ไม่ได้

สัตว์ที่ผสมพันธุ์ใช้ในการนี้ไม่ได้ เช่น กระจ่างม้า โค กระบือ หรือคนกับม้า
เหล่านี้ไม่ได้ผล

ก่อนกระทำจะต้องตรวจสอบเสียก่อน

สัตว์ที่จะทำจะต้องตรวจโรคเสียก่อน เช่นตรวจวัดโรคด้วยกล้องจุลทรรศน์หรือด้วยการทดลองทแยงคลิน (สำหรับคนต้องตรวจกามโรคด้วยการตรวจโลหิตแบบวัสมันและแบบคาน) เมื่อปรากฏแน่นอนแล้วว่าไม่เป็นโรคดังกล่าวแล้วจึง จะทำการได้ ก่อนทำการควรให้ออกอาหารประมาณ ๖ ชั่วโมงและควรให้อาบน้ำไว้ก่อนด้วย

การเตรียมเครื่องมือเครื่องใช้และยา

เครื่องมือที่จะใช้ในการนี้ คือ

- ๑) กรรไกรตัดขน ชนิด ชนิดต่าง ๆ (แบบผ่าตัด)
- ๒) มีดโกน มีดสำหรับผ่าตัดชนิดต่าง ๆ
- ๓) เข็ม ค้ายสำหรับเย็บแผล
- ๔) คีมสำหรับจับเส้นโลหิตชนิดต่าง ๆ
- ๕) เครื่องถ่างแผลชนิดต่าง ๆ

เครื่องยาและเครื่องใช้

- ๑) ผ้าซับโลหิต
- ๒) สำลีสะอาด
- ๓) เอ็นแมวลอย่างดี
- ๔) ยาแอนติเซพติก ชนิดต่าง ๆ เช่นทิงเจอร์ไอโอดีน ฯลฯ
- ๕) แอมโมเนียหอม
- ๖) ยาระงับเส้นประสาทต่าง ๆ เช่น โคลโรฟอร์ม, โทคาอินและโนโวคาอิน

๗) เครื่องฉีดยา เข็มและกระบอกฉีดยารวม

(เครื่องมือเครื่องใช้สำหรับทำการนี้ของหนึ่งและทำความสะอาดเป็นอย่างดี)

สถานที่-และเจ้าหน้าที่แพทย์

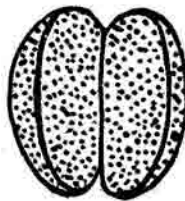
สถานที่ ใช้สถานที่ของแพทย์หรือแพทย์สัตว์ที่มีห้องผ่าตัด มีแพทย์ผู้ควบคุม

ภาพแสดงวิธีทำแกลนด์" เกลติคูล"

ภาพที่ ๑
แสดงแกลนด์ธรรมดา

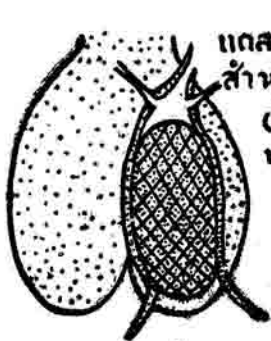


ภาพที่ ๒



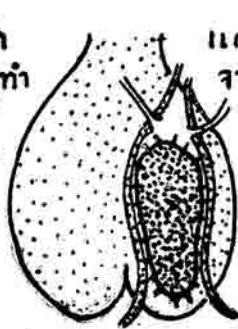
แกลนด์แบ่งครึ่ง
สำหรับกราฟแก่
สัตว์ผู้ถูกทำ

ภาพที่ ๓



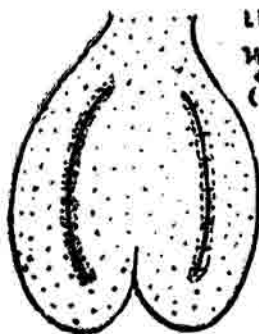
แกลนด์ที่กราฟของผู้ถูกทำ
สำหรับรับแกลนด์จากผู้ให้ทำ
(เปิดเป็นตารางซี่เข็ม^๓
บนผิวขององแกลนด์

ภาพที่ ๔



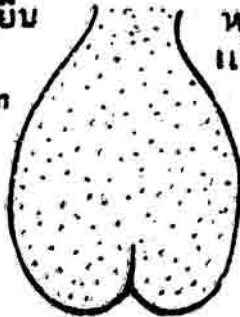
แกลนด์ที่กราฟ
จากผู้ให้ทำ
มากทำให้ผู้
ถูกทำจึงเย็บ
แล้ว

ภาพที่ ๕



แกลนด์ที่กราฟและเย็บ
หนังหุ้มภายนอกแล้ว
(ให้สัตว์อยู่ใน ๒-๓
สัปดาห์จนกว่าหนัง
จะหายเป็นปกติ)

ภาพที่ ๖



หลังจากที่ทำ
แล้วจนเป็นปกติ

จำนวน ๑ แพทย์สัตว์ ๑ ผู้ช่วย ๒ ผู้ทำการบังคับสัตว์ ๒ รวม ๖ นาย

วิธีทำ

ต้องบังคับสัตว์ที่จะถูกทำและให้ทำให้หนึ่งส่งด้วยการผูกมัดแล้วทำให้สลบเพื่อให้ออกจากการเจ็บปวด โดยฉมอมหรือพิษ หรือในไวคาอิน ใต้ผิวหนังหรือไซส์นหลังเมื่อสัตว์สลบแล้วโดยปราศจากการกัณรณ ปฏิบัติการดังต่อไปนี้

๑. โคนขนในบริเวณใกล้แกลนค์เตสติกุลทั้งสองข้าง บริเวณใกล้เคียงใช้ผ้าชุบน้ำยาแอนคิเซพติก เช็ดขนให้เปียกชุ่มอยู่เสมอหรือจะใช้ผ้าชุบยาบีบไว้ (เพื่อกันฝุ่นละอองลงมาสุมแผล) การทำงานทำพร้อมกันทั้งสอง

๒. ใช้มีดกรีดผิวหนังที่แกลนค์เตสติกุลด้านนอกของสัตว์ให้ทำ เมื่อกกรีดผิวหนังแล้วลอกเอาเยื่อหุ้มออก รูดเยื่อหุ้มขึ้นไปทางบนแล้วใช้เชือกผูกขั้วแกลนค์ให้แน่นแล้วตัดแกลนค์นั้นออกวางไว้บนผ้าสะอาด แล้วผ่าแยงครึ่งตามยาว

๓. ทำความสะอาดสัตว์ที่จะถูกทำในบริเวณใกล้แกลนค์เตสติกุลแล้วกรีดหนึ่งตามยาวด้านนอกจนถึงเปลือกหุ้มแกลนค์แล้วตัดเปลือกแกลนค์ออก คงเหลือแต่แกลนค์ให้ใช้ปลายมีดชี้ตื้นเขินตารางยาว ๑/๕ ซม. แล้วใช้แกลนค์ผ่าซีกหนึ่งหนึ่งจากสัตว์ให้นำมาวางแปะบนแกลนค์ของผลัดทำ แล้วเย็บด้วยเข็มแมว อย่างที่โดยรอบ ประมาณ ๖-๑๐ เข็ม แล้วเย็บหนึ่งนอกอีกครึ่งหนึ่ง (โดยรอบประมาณ ๔-๖ เข็ม) ส่วนอีกข้างหนึ่งที่เหลือก็ทำอย่างเดียวกัน เมื่อเสร็จแล้วต้องให้สัตว์นอนอยู่หนึ่ง ๆ ประมาณ ๒-๓ สัปดาห์

ผลแห่งการทำแล้ว

ข้าพเจ้าผู้เขียน และเรียบเรียงเรื่องนี้ มีความสนใจในเรื่องนี้ อยู่ใ้กับการผสมสัตว์พันธุ์ของม้าที่โรงผสมสัตว์ (Haras) ที่แถบที่ราชวังของปีเรนเนคอนไตของประเทศฝรั่งเศสและที่ประเทศอิตาลีเรื่อย ๆ มา ปรากฏว่าสัตว์พันธุ์พ่อสัตว์ที่ได้ออกแล้วได้ผลก็มีอายุยืนนานมากกว่าธรรมดาประมาณถึงหนึ่งของอายุเดิม

การเปลี่ยนแปลงของร่างกายเมื่อทำแล้วเสร็จ

ข้าพเจ้าได้เคย เป็นผู้ช่วย ท่าน ศาสตราจารย์ผู้ เย็นประมุขในเรื่องนี้ และได้เคย เห็น สัตว์ที่ทำแล้วมีอาการเปลี่ยนแปลงไปจากเดิม (วัย) คือ โค ม้า ลิง และสุนัขเมื่อ ทำเสร็จแล้วภายหลัง ๑ เดือนต่อมามีอาการแข็งแรง ร่างกายสมบูรณ์มีกำลังมากขึ้น จน ผม ตาม ตัว เป็น มันงาม และมี กำลัง พิเศษ สามารถ ผสม พันธุ์ มากกว่า ขรรพคา ๑-๒ เท่า และ ลูกสัตว์ที่ ออก มา ก็มี อาการ แข็งแรง ก็

(สำหรับคน ข้าพเจ้าได้เคย เห็น และได้ สังเกต การทำในเรื่องนี้โดยการเปลี่ยนแปลง กลิ่นเหงื่อไปใส่เพิ่มให้ปรากฏ ผลใน ๒ เดือนต่อมาคนนั้นก็มีอาการเปลี่ยนแปลง ไปคือ มีอาการ แข็งแรง ขึ้น ผิวหนัง และ ลักษณะ คล้ายคนหนุ่ม ผมขาวเปลี่ยนเป็นดำ และ ยังได้ ทราบ อีก ว่ามี กำลัง อธิพิศ พิเศษคือมี ภรรยา ได้มาก โดยกำลังยังคง แข็งแรง เป็น ปกติ)

เอกสาร

คำรา และ วิธี ทำการ ผ่า ตัด ของ ศาสตราจารย์ ไวโรนอฟ
 คำว่า ว่า ด้วย การ ผสม สัตว์ ของ ศาสตราจารย์ ซามบร
 คำว่า ว่า ด้วย การ ผสม ม้า ของ ศาสตราจารย์ ซามบร



ชีววิเคราะห์

โดย

กำจร สุวรรณกิจ

คำว่า “ชีววิเคราะห์” นี้ เป็นคำ ซึ่งข้าพเจ้านำมาใช้แทนคำฝรั่งที่ว่า “Bio-assay” คำว่า Bioassay หรือ Biological Assay หรือ Physiological Assay เป็นคำที่ใช้ในความหมายอย่างเดียวกัน

ชีววิเคราะห์เป็นวิธีการที่ใช้วิเคราะห์ ยาหรือสิ่งที่คล้ายกัน โดยใช้สัตว์หรืออวัยวะ ของสัตว์ ที่ยังมีชีวิตอยู่เป็นเครื่องทดสอบ

เหตุผลที่ต้องใช้ชีววิเคราะห์

ยาต่าง ๆ ที่ใช้สำหรับรักษาโรคหรือที่ใช้เพื่อความปลอดภัยอย่างอื่นนั้นจะทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงขึ้นในร่างกาย ผู้ใช้มีความจำเป็นที่จะต้องทราบฤทธิ์ และขนาด ของยานั้น ถ้าใช้ขนาดน้อยเกินไปจะไม่ ได้ผลตามที่ต้องการ หรือถ้าใช้ขนาดมากเกินไปก็อาจเป็นพิษขึ้นได้ ยางานชนิด เกือบว่านานมีฤทธิ์ อ่อนลงไป และ บางชนิดก็มี ฤทธิ์ไม่แน่นอนมากขึ้นหรือน้อยลงตามฤดูกาล หรือวิธีการที่ใช้ ในการ ประยุกต์ขึ้นเป็นยา

มียา เป็นจำนวนมากที่เราสามารถวิ-เคราะห์ได้ทั้งเคมีแต่ก็มียาอีกไม่น้อยที่การ วิเคราะห์ทาง เคมี ไม่ช่วยให้ ความสว่างใน เรื่องนี้ ทั้งนี้ก็เพราะวิชาเคมียังไม่เจริญ พอที่จะวิเคราะห์วัตถุทุกสิ่งทุกอย่างได้ และ สำหรับยาบางอย่าง การวิเคราะห์ทาง เคมีไม่ช่วยให้ เราทราบถึง ฤทธิ์ของยานั้นที่ จะมีต่อร่างกายได้ ยาจำพวก Hormones Vitamins, Enzymes, Digitalis, เรา วิเคราะห์ทางเคมียังไม่ได้ หรือได้สำหรับ บางชนิดแต่ไม่ให้เห็นที่แน่นอน ยาจำพวก สลาร์หนู และ Antimony เราวิเคราะห์ ทางเคมีได้ แต่ผลของการวิเคราะห์ไม่ ให้ความรู้ว่าเราจะใช้ยานี้รักษาโรคได้เพียง ไทหรือไม่ เป็นต้นว่ายา Nearsphenamine (หรือ Neosalvarsan) เราอาจวิเคราะห์ ได้ว่ามีสลาร์หนูอยู่ในยานี้เป็นจำนวนเท่าใด แต่ เมื่อเอายานี้มารักษาโรค ผลที่ได้จากการ รักษาโรค ไม่มีส่วน สัมพันธ์ กับปริมาณ ของ สลาร์หนูที่มีอยู่ในยานี้เลย

ดังนั้นเราจึงใช้เคมีวิเคราะห์เหล่านี้ไม่ได้
จำกัด ใช้ สัตว์หรืออวัยวะของสัตว์ ที่ยังมีชีวิต
ทดลอง ซึ่งจะให้ผลใกล้เคียงกับความจริงที่
เราต้องการ

การใช้ สัตว์หรือสิ่งมีชีวิตวิเคราะห์ที่ไม่
ใช้เป็นของใหม่ ความจริงมนุษย์รู้จัก
หนัก่อนฟอสฟอรัสและเคมี เราเคยวัดความ
ยาวของสิ่งต่าง ๆ กว้าง วา, คืบ, ศอก,
กอนันท์ วัดกว้างไม้เหลาหรือเมตร เคยวัด
อุณหภูมิกับมือก่อนมีปรอทใช้ และใน
การวิเคราะห์ผลิตภัณฑ์เคยใช้การต้ม หรือสุกก่อน
วิเคราะห์ทางเคมี วิธีเหล่านี้อนุโลมเข้า
อยู่ในพวก ชีวะวิเคราะห์ ทั้งนี้เพราะเราใช้
สิ่งที่มีชีวิตคือตัวเราเป็นเครื่องวัด ชีวะวิ
เคราะห์ที่จะกล่าวต่อไปนี้มีหลักคล้าย
คลึงกัน เว้นแต่ว่ายากกว่าและต้องอาศัย
หลักทางวิทยาศาสตร์ด้วย ผู้วิเคราะห์
ต้องมีความรู้ ทางวิทยาศาสตร์ หลายอย่าง
จึงจะสามารถทำการวิเคราะห์ได้

จะใช้ ชีวะวิเคราะห์เมื่อใด

ชีววิเคราะห์เป็นวิธีการซึ่งใช้กันอยู่ใน
วงวิทยาศาสตร์การแพทย์ โดยมากใช้
ตรวจยาหรือยาพิษ ตามปกติการวิเคราะห์
ยาเราใช้วิเคราะห์ทางเคมีและฟอสฟอรัส เมื่อ

เครื่องมือทั้งสองอย่างนี้ช่วยไม่ได้เราจึงหัน
ไปใช้ทดลองกับสัตว์ และเราจะใช้ชีว
วิเคราะห์ก็ต่อเมื่อมีเหตุดังนี้:

๑. เมื่อไม่สามารถตรวจสารสำคัญ (Ac-
tive Constituent) ของยาทางเคมีได้
เช่นเห็นว่ายาจำพวก Hormones, Vita-
mins, Enzymes และยาอื่นบางชนิด
เช่น Insulin, Pituitary extract, Sex
hormones, Vitamins ต่าง ๆ, Digi-
talis, Ergot และพวก Serum และ Vac-
cine.

๒. เมื่อการวิเคราะห์ทางเคมีไม่ทำให้ทราบ
ฤทธิ์ของยา เช่นฝิ่น เราทราบว่า มี Mor-
phine เป็นตัวสำคัญ เราวิเคราะห์หา
Morphine ทางเคมีได้ แต่ทั้งนี้ไม่บอก
ให้เราทราบถึงฤทธิ์ของฝิ่นในการกระทำต่อ
ร่างกายได้ก็ เพราะในฝิ่นยังมีสิ่งอื่นๆ
นอกจาก Morphine อีกมาก ยาจำพวก
Neosarphenamine ซึ่งใช้รักษาอาการ
กันอย่างแพร่หลายเป็นยาที่มีสารหนูเป็นส่ว
สำคัญ สารหนูที่มีอยู่นี้ประกอบขึ้น
เป็นอนุทางอินทรีย์เคมี ถ้าใช้การวิเคราะห์
ทางเคมีเราจะทราบได้ว่ามีปริมาณของสาร
หนูอยู่เท่าใด แต่ปริมาณของสารหนูใน

ยานี้ไม่บอกให้เราทราบว่า รักษาโรคใดหรือไม่ เพราะตัวสัญลักษณ์ที่ไปรักษาโรคไม่ใช่ตัวสารหนูแท้ ๆ แต่เป็นตัวออกอย่างหนึ่งซึ่งมีสารหนูรวมอยู่ด้วย.

๓. เมื่อต้องการทราบฤทธิ์ของยาใหม่ ยาต่าง ๆ ที่มีผู้พบ หรือคิดค้นขึ้นได้ ถ้าจะนำมาใช้กับคนก็จะต้องทดลองกับสัตว์เสียก่อน เพื่อให้รู้ฤทธิ์ที่แน่นอนของยานี้ วิธีนี้เป็นการป้องกันอันตรายที่จะมีขึ้นแก่คน และเพื่อให้ทราบว่า จะใช้ยานี้ อย่างไร ในขนาดเท่าใดจึงจะได้ผลดี.

๔. เมื่อต้องการทราบ ฤทธิ์ของยาเพิ่มเติมความรู้ ทางเคมี และต้องการทราบว่ายานี้ มีพิษต่ออวัยวะอื่นใดหรือไม่ นี่เป็นอีกก้าวหนึ่งในการศึกษาฤทธิ์ของยา เพื่อให้ได้ความรู้ที่แน่นอน ยาวางอย่างเราเขามาวิเคราะห์ทางเคมีจนทราบว่า ประกอบกันขึ้นอย่างไร แล้วพยายามเปลี่ยนแปลงเสียใหม่หรือประดิษฐ์ขึ้นใหม่เพื่อให้ ใช้ได้สะดวกขึ้น แต่การทำเช่นนี้เราไม่ทราบว่า จะผลทำให้ฤทธิ์ยาเปลี่ยนแปลงไปอย่างไรบ้าง จึงจำเป็นต้องใช้ชีววิเคราะห์เข้ามาช่วย ยาวางอย่างที่ทราบกันแล้วว่า มีฤทธิ์ในการรักษาโรคหนึ่งโรคหนึ่ง ก็ยังจำเป็นต้องวิเคราะห์ให้แน่ชัด

ขึ้นอีกว่า จะมีผลต่ออวัยวะอื่นใดอย่างไรบ้าง เราไม่ต้องการยาซึ่งรักษาโรคหนึ่งโรคใดได้โดยยานี้ไปทำลายอวัยวะอื่น เช่น ตับ, ไต หรือ หัวใจให้ชำรุดทรุดโทรมไป ถึงแม้จะเห็นได้ว่า ชีววิเคราะห์เป็นสิ่งที่ดีและจำเป็นมากสำหรับการวิเคราะห์ยา เคมีอย่างเดียวยังให้ความรู้แก่เราไม่พอในทางนี้

การทำชีววิเคราะห์ต้องอาศัย ความรู้รอบรบบ้าง

ชีววิเคราะห์ จัดเป็นวิทยาศาสตร์อย่างหนึ่ง มีหลักเกณฑ์และวิธีการคล้ายวิทยาศาสตร์แขนงอื่นซึ่ง ประกอบ ไปด้วย เหตุผลในการทำชีววิเคราะห์ต้องอาศัยความรู้ของวิทยาศาสตร์แขนงอื่น ๆ อยู่ไม่น้อย ผู้ที่จะเรียน หรือทำการในวิทยาศาสตร์ แขนงนี้ จำต้องมีความรู้ เหล่านี้เสียก่อนคือ

๑. ฟิสิกส์และเคมี ความรู้ที่เกี่ยวข้องแก่ยาในทางฟิสิกส์และเคมีเป็นความรู้เบื้องต้นที่สำคัญ เพื่อทราบการเปลี่ยนแปลงของยาในทางฟิสิกส์และเคมี ยาที่จะนำมาใช้ บางทีต้องใช้การระกัคตัววิธีต่าง ๆ บางทีต้องเปลี่ยนแปลงไปเป็นสาร ประกอบอย่างอื่น บางทีต้องใช้ น้ำหรือสิ่งอื่น ๆ ละลาย ต้องทราบความเข้มข้นของยาและเหตุการณ์อื่น ๆ

ในทางฟิสิกส์และ เคมีก็ต้อง ทำการควบคุม ในเวลาที่ทำกรวิเคราะห์ ทั้งนี้เพื่อให้ได้ ผลที่แน่นอน เป็นต้นว่าในการวิเคราะห์ Neosphenamine ต้องชั่งยาชั่งมีจำนวน น้อยได้แน่นอน ต้องละลายในน้ำซึ่งไม่ มีออกซิเจนปน ต้องทำการชั่งอย่างมี วิชาการเข้าไปมีปฏิกริยา กัยยานนี้ ในการ วิเคราะห์ที่เกี่ยวข้อง อยัวะของสัตว์ก็ต้องควบคุม pH และอุณหภูมิของน้ำยาที่ใช้แก้ อยัวะ นั้น ตลอดจนกระทั่งต้องบ่งกัยสารบาง อย่างซึ่งอาจมีอยู่ในน้ำยานี้ ทั้งนี้ที่ ไม่มี ความรู้ทางฟิสิกส์และเคมีอย่างเพียงพอแล้ว จึงไม่สามารถทำชีววิเคราะห์ได้

๒. ชีววิทยา. วิชาจำเป็นอย่างยิ่ง เพราะ การใช้สัตว์หรืออวัยวะของสัตว์ทดลอง ต้อง มีความรู้ในเรื่องร่างกายของสัตว์นั้นๆ ต้อง รู้ว่ามีอวัยวะอะไรบ้าง อยู่ตรงไหน ทำ หน้าที้อย่างใด และอวัยวะต่าง ๆ เกี่ยวข้อง ติดต่อกันอย่างไร

๓. สรีรวิทยา และ ชีวะเคมี. สรีร วิทยาเป็นวิชาที่ว่ากัวย การปฏิกริยาที่หน้าทีของ อวัยวะต่าง ๆ ของร่างกายและการเกี่ยวของ ในหน้าที่ของอวัยวะต่าง ๆ ส่วนชีวเคมี กล่าวถึง การเปลี่ยนแปลงทางเคมีในร่างกาย

จะต้องทราบว่าอวัยวะของร่างกายส่วนไหนทำ หน้าที้อย่างใด มีการเปลี่ยนแปลงทาง เคมีอย่างใดบ้าง มีเหตุการณ์ซึ่งจะทำให้หน้า ทีนั้น ๆ ผันแปรไปได้อย่างไรและจะตรวจ หรือ สังเกตการ เปลี่ยนแปลง นั้นได้ อย่างไร ความรู้เหล่านี้สำคัญมาก ถ้าปราศจาก เสียแล้วก็ไม่สามารถที่จะแปล ผล ของ การ วิเคราะห์ได้ ซึ่งจะทำให้การวิเคราะห์นั้น ไร้ค่า.

๔. จุลินทรีย์วิทยา การวิเคราะห์ชี วมและวัคซัน ต้องอาศัยความรู้ ทางจุลิน ทรีย์วิทยา ซึ่งกล่าวถึงพวกสิ่งที่มีชีวิตตัว เล็ก ๆ ที่มองด้วยตาเปล่าไม่เห็น จุลินทรีย์ ี่ทำให้เกิดโรคแก่มนุษย์และสัตว์นั้น เข้า ไปในร่างกายได้อย่างไร เจริญเติบโตและ ทำอันตรายแก่ร่างกายอย่างไร และร่าง กายทำการต่อสู้อย่างไร ตลอดจนการ ตรวจและแยกจุลินทรีย์เหล่านี้มาทดลอง

๕. พยาธิวิทยา นี่เป็นวิชาที่กล่าวถึง การ เปลี่ยนแปลงของอวัยวะต่าง ๆ ในร่างกาย เมื่อเกิดโรคขึ้น การเปลี่ยนแปลงนี้ทำให้ เกิดอาการอย่างไร มีการเสียหายที่ไหน และจะตรวจได้อย่างไร ความรู้เหล่านี้ จำเป็นในการทดลองยาที่ใช้ ในการรักษา โรค

นั้น ๆ ว่าจะได้ผลก็เพียงไรหรือไม่

๖. สถิติพยากรณ์ การเปลี่ยนแปลง
ต่าง ๆ ภายในร่างกายของสิ่งที่มีชีวิตเป็นสิ่งที่
ที่ไม่แน่นอนเหมือนกันหมด เช่นเดียวกับ
การ แยกต่าง ระหว่าง น้ำหนัก และ ความสูง
ของคน ชาติ เดียวกัน หรือ การ แยกต่างระ-
หว่างขนาดของใบไม้ชนิดเดียวกัน ใน
การทดลองที่เกี่ยวข้องกับสิ่งที่มีชีวิต สัตว์ชนิด
เดียวกันขนาดเท่ากันไม่ให้เกิดผล อย่างเดียวกัน
ในเมื่อใช้ยาในขนาดเดียวกัน การเปลี่ยนแปลง
ซึ่งแตกต่างกันเช่นนี้ทำให้การแปลผล
ของการทดลองเป็นของยากยิ่ง นักวิทยา
ศาสตร์ จึงหันมาใช้ วิชา สถิติพยากรณ์ช่วย
ซึ่งทำให้การแปลผลได้ง่ายและแน่นอนขึ้น
ยาที่ต้องใช้ตรวจด้วยวิธีชีววิเคราะห์

ยาที่ต้องใช้ตรวจด้วยวิธีชีววิเคราะห์
มีมากมายด้วยกัน ใครที่คิดประดิษฐ์ยา
ใหม่ขึ้นได้ ต้องอาศัย การวิเคราะห์ โดยวิธีนี้
ทั้งนั้นจะนำไปใช้กับคนได้ แต่ยาที่รับ
รองสรรพคุณกันทั่วโลกแล้วมีอยู่ไม่มากนัก
สันนิษฐานชาติได้มีมาตรฐานของยาค่าง ๆ ไว้
ให้สำหรับตรวจเทียบทางชีววิเคราะห์ คือ :-
Diphtheria Antitoxin
Tetanus Antitoxin

Anti-Dysentery Serum (Shiga)
Gas Gangrene Antitoxin (Perfringens)
Gas Gangrene Antitoxin (Vibrio Sep-
tigue)
Gas Gangrene Antitoxin (Oedematicus)
Gas Gangrene Antitoxin (Histolyti-
cus)
Staphylococcus Antitoxin
Anti-Pneumococcus Serum (Type 1)
Anti-Pneumococcus Serum (Type 2)
Diphtheria Antitoxin for the Flocculation Test
Old Tuberculin
Insulin
Pituitary (Posterior lobe) Standard Powder
Oestrus-producing Hormones
(i) Hydroxy-ketonic form
(ii) Mono-benzoate of Di-hydroxy form
Male Hormone (Androsterone)
Corpus Luteum Hormone (Progesterone)
Arsphenamine
Neoarsphenamine
Sulpharsphenamine
Vitamin A (β carotene)
Vitamin B₁ (standard absorption product of Vitamin B₁)
Vitamin C (l-ascorbic acid)
Vitamin D (Irradiated ergosterol)
Vitamin D (Calciferol)
Ouabain
Digitalis

นอกจากนี้แล้วยังมียาอื่น ๆ อีก ซึ่ง สันนิษดาตชาติยังมีได้มีมาตรฐานสำหรับ เทียบไว้ได้

มาตราหน่วยทางชีววิเคราะห์

ยาต่าง ๆ ที่ใช้ตรวจทางชีววิเคราะห์ เป็นยาก็มีฤทธิ์ไม่แน่นอน ทั้งองค์แต่การ สะกัก, การขรุ้งแต่ง และคั้นเค็มของสิ่งที เขามาใช้ เป็นยา ฉะนั้นยาเหล่านี้จึงใช้ ขนาดตาม แขนงสากล เป็นกรัม หรือเป็น ซี.ม. ไม่ได้ นักวิทยาศาสตร์จึงใช้ หน่วยที่มส่ว นสัมพันธ์กับฤทธิ์ยา แต่โดยที่มีนักวิทยาศาสตร์ หลายชาติหลายภาษาต่าง ๆ กัน หน่วยที่ใช้ จึงต่างกัน และมักเรียกชื่อ หน่วยเหล่านี้ ตามชื่อผู้ คิดตั้งหรือตาม สัตว์ที่ใช้ ทดลอง เช่น Sherman, Sherman-Chase, Steenbock, Evans (ตาม ชื่อนักวิทยาศาสตร์) Mouse unit, rat unit, rabbit unit (ตามสัตว์ที่ใช้ ทดลอง)

หน่วยต่าง ๆ เหล่านี้มีขนาดของฤทธิ์ยา ไม่เหมือนกัน เพราะ นักวิทยาศาสตร์ ต่างคน ต่างทำ และต่างก็ใช้หน่วยของตนจึง เป็นการ ยากที่แพทย์จะนำไปใช้ได้ โดยเหตุที่ไม่ ทราบว่ายานั้นจะมีฤทธิ์เท่าใด ฉะนั้นสันนิ

ษดาตชาติ จึงได้ประชุมนักวิทยาศาสตร์ ของ ประเทศต่าง ๆ ทำความตกลงให้ ใช้หน่วย เหมือนกันหมด หน่วยใหม่นี้ให้เรียกว่า “ หน่วยสากล ” และถ้าจะเรียกชื่อหน่วย เป็นอย่างอื่น ก็ขอให้เทียบไว้ ด้วยว่า เท่ากับที่ หน่วยสากล โดยวิธีนี้ข้อยุ่งยากในเรื่อง เรียกหน่วยก็เช่นอันระงับไปได้

อันในการเทียบหน่วยของฤทธิ์ยา โดย ใช้สัตว์ทดลองต่าง ๆ กัน ก็ทำให้ฤทธิ์ยา คลากเคลื่อนไปได้เหมือนกัน สันนิษดาตชาติ ได้แกชอขภพร่องนี้ โดยทำยามาตรฐาน ขึ้น แล้วให้ ใช้ยานี้เป็นหลักในการเทียบ หน่วย เมื่อได้ทำเช่นนั้นแล้วหน่วยสากล ไม่ว่าจะ เป็นยาในประเทศใดเมื่อ ได้เทียบกับยา มาตรฐาน ของ สันนิษดาตชาติ แล้ว ก็เป็นอัน เหมือนกันหมด สถานที่ทำและจ่ายยา มาตรฐานซึ่งสันนิษดาตชาติตั้งได้ มีหน้าที่เพื่ อการนี้คือ The State Serum Institute, Copenhagen ในประเทศเดนมาร์ก กับ The National Institute for Medical Research, Hampstead, London ใน ประเทศอังกฤษ

ชีววิเคราะห์

การวิเคราะห์ยาในทางนี้ จำต้องทราบ

เสียก่อนว่าจะวิเคราะห์เพื่อหาอะไร แล้วจึงเตรียมสัตว์และเครื่องมือในทางนั้น ถ้าเป็นการวิเคราะห์เพื่อเทียบหน่วย ก็จำต้องมีมาตรฐานสำหรับวิเคราะห์ที่เทียบกันไปด้วย.

สัตว์ที่ใช้สำหรับทดลอง มีหลายชนิดด้วยกันเช่นหนูถีงจักร, หนูขาว, หนูตะเภา, หนู, กระจ่าง, ไก่, นกพิลาช ฯลฯ ส่วนการที่จะใช้สัตว์ชนิดใดนั้น ต้องสุกแล้ว แต่ว่าสัตว์ชนิดใดเหมาะแก่การนั้นๆ นั้นต้องอาศัยความชำนาญที่ได้รับมาแล้ว หรือผู้ชำนาญแนะนำตามความสังเกตที่เคยได้ทำมาว่าสัตว์อย่างใดให้ผลดีและแน่นอน.

การทำกรวิเคราะห์นั้นก็มีต่างกัน เช่น

๑. ฉีดยาเข้าไปในสัตว์แล้วดูว่า สัตว์นั้นจะตายภายในเวลาเท่าใด หรือในระยะเวลาที่กำหนด มีจำนวนสัตว์ตาย เพราะยาที่ฉีดนั้นร้อยละเท่าใด วิธีนี้ใช้ทดลองกับยา Digitalis และ Neoarsphenamine

๒. ให้ยาสัตว์กินแล้วคอยชั่งน้ำหนักกว่า น้ำหนักขึ้นหรือลดเท่าใด เปรียบเทียบกับสัตว์ที่ไม่ได้กินยานั้น วิธีนี้ทดลองกับยาพวกวิตามิน และ Thyroid Extract

๓. ฉีดยาเข้าไปในสัตว์ พอถึงกำหนด

ระยะเวลาแล้ว ตรวจดูอวัยวะของสัตว์ซึ่งยานั้นจะไปออกฤทธิ์ว่ามีอาการเปลี่ยนแปลงอย่างไรเกิดขึ้น วิธีนี้ใช้กับยาพวก Sex Hormones และ Anterior Pituitary Extract

๔. ฉีด รูลิน ทรีน ขาง ชนิด เข้า ไป ใน สัตว์ แล้วฉีดยาเพื่อฆ่า รูลิน ทรีน นั้น แล้วตรวจดูว่ายานั้นฆ่าเชื้อโรคได้ก็เพียงใดหรือไม่ วิธีนี้ใช้กับยาพวก Neoarsphenamine และ ยาฆ่าเชื้อโรคอื่น ๆ.

๕. ฉีดยา เข้า ไป ใน สัตว์ แล้ว ตรวจดูว่าเคมีวัตถุในโลหิตเปลี่ยนแปลงไปอย่างไร วิธีนี้ใช้กับยา Insulin และ Parathyroid hormone

๖. ให้กิน หรือ ฉีด เข้า ไป ใน สัตว์ ที่เป็นโรค แล้วดูว่ายานั้นรักษาโรคได้ก็เพียงใดหรือไม่ วิธีนี้ใช้กับ Vitamin B₁ และ Vitamin D

๗. ใช้กล้าม เนื้อ แฉ่ง ลง ใน น้ำ ยา ซึ่ง ทราบ ความเข้มข้น และ การ หัก ตัว ของ กล้าม เนื้อ นั้น ว่า หัก ได้ แรง เพียง ใด เปรียบ เทียบ กับ น้ำ ยา ที่ ทราบ มาตรฐาน วิธี นี้ ใช้ กับ ยา จำ พวก ที่ ทำ ให้ กล้าม เนื้อ หัก ตัว.

ฯลฯ

ในการวิเคราะห์เหล่านี้ ต้องใช้สัตว์

หรือช่วยชะงักของสัตว์ เป็นจำนวนมาก ทั้งนี้ก็เพราะปฏิกิริยาในสัตว์แตกต่างกันไ้มากๆ จำเป็นต้อง ใช้สิ่งที่ทดลอง มากแล้ว ทารายเฉลี่ย เช่นในการวิเคราะห์พิษของยา Neosarsphenamine จะต้องใช้หนูขาวไม่น้อยกว่า ๕ ตัว และหนูถีบจักร ไม่น้อยกว่า ๑๐ ตัว และในการวิเคราะห์ Insulin ก็จะต้องใช้กระต่ายไม่น้อยกว่า ๑๐ ตัว ที่ทำเช่นนี้ก็เพื่อ ประสงค์ให้ ผลที่ได้รับเป็นสิ่งที่แน่นอนขึ้น

ตัวอย่าง (๑) วิเคราะห์ยาอินซูลิน

เขายาอินซูลินมาตรฐานมาซึ่งให้แน่นอนแล้วละลายลงในน้ำซึ่งเป็นกรด pH 4.0 ให้ ๐.๕ ซี.ม. ของน้ำยานี้มีตัวยาอยู่ ๑ หน่วย

ใช้กระต่ายซึ่งมีน้ำหนักประมาณ ๒๐๐๐ กรัม ๑๐ หรือ ๑๒ ตัวให้ออกอาหารเสียก่อนเป็นเวลาประมาณ ๒๔ ชั่วโมง. เขากระต่ายเหล่านี้มาซึ่งแล้ว แบ่งออกเป็น สองพวกให้มีน้ำหนักรวมทั้งพวกประมาณเท่ากัน เขาโลहितออกจากหุกระต่าย เหล่านี้ทุกตัวเอาไปหาปริมาณของน้ำตาลในโลหิต

สำหรับกระต่ายพวกแรกให้ ฉีดยามาตรฐาน ๐.๕ หน่วยค่อน้ำหนัก ๑๐๐๐ กรัมทุก

ตัว การฉีดให้ ฉีดเข้าใต้ผิวหนัง กระต่ายพวกสอง ให้ ฉีดยาที่ต้องการวิเคราะห์ ซึ่งได้ละลายไว้ โดยคาดคะเนว่า ๐.๕ ซี.ม. จะมียา ๑ หน่วย ฉีดยานี้ ๐.๒๕ ซี.ม. ค่อน้ำหนัก ๑๐๐๐ กรัม ทุกตัว

ภายหลัง การ ฉีดยาแล้วให้ เขาโลहित กระต่ายทุกตัวทุกชั่วโมงจนครบ ๕ ชั่วโมง แล้วหาน้ำตาลในโลหิตเป็นรายเฉลี่ยของแต่ละตัว ฉะนั้นจะได้ปริมาณของน้ำตาลในโลหิตของกระต่ายคำนวณเป็นร้อยละ ๒ จำจำนวน จำนวนแรกก่อนฉีดยาและจำนวนหลังเป็นรายเฉลี่ยภายหลังฉีดยาในระยะ ๕ ชั่วโมง ผลต่างระหว่าง ๒ จำนวนนี้เขียนปริมาณ ของ น้ำตาล ที่ลดลง เพราะ การฉีดยา และให้คำนวณเป็นร้อยละของจำนวนแรก

เก็บสัตว์เหล่านี้ไว้ ๓-๔ วันแล้วทำเช่นเดียวกันอีกแต่สลับกันเสีย กล่าวคือกระต่ายที่เคย ฉีดยา มาตรฐานแล้วให้ ฉีดยา ที่ต้องการวิเคราะห์ ส่วนกระต่ายที่ได้ ฉีดยาที่ต้องการวิเคราะห์ไว้แล้วให้ ฉีดยามาตรฐานแล้วคำนวณปริมาณ ของ น้ำตาลในโลหิตที่ลดลง เช่นเดียวกัน

ตัวเลขที่ได้ ในทั้งสองคราวนี้ ให้ นำไปคำนวณ หาความ แรง ของ ยาที่ต้องการ

วิเคราะห์ โดยแสดงเป็นร้อยละของยา
มาตรฐาน เมื่อจำนวนร้อยละนี้ไม่ต่ำกว่า ๙๐
และไม่สูงกว่า ๑๑๐ การวิเคราะห์ที่ไม่
ต้องทำซ้ำอีก และหน่วยของยาที่วิเคราะห์
นี้ก็จะคำนวณได้ โดยเอา ๑๐๐ ไปหารตัว
เลขที่ได้ ผลลัพธ์เป็นจำนวนหน่วยของยา
ในน้ำหนัก ๐.๕ ซม. แต่จำนวนร้อยละ
ที่ไครยต่ำกว่า ๙๐ หรือสูงกว่า ๑๑๐ การ
วิเคราะห์นี้จะต้องทำใหม่ และยาที่วิเคราะห์
จะต้องละลายจนได้ มียาประมาณ ๑ หน่วย
ต่อ ๐.๕ ซม. ให้ใกล้ที่สุด

(๒) วิเคราะห์พิษของยา

Neorsphenamine

การวิเคราะห์ Neorsphenamine
ต้องทำ ๒ อย่างคือ วิเคราะห์ว่ายาอย่างนั้น
จะมีพิษเกินไปหรือไม่ กับ วิเคราะห์ว่ายานั้น
จะรักษาโรคได้จริงหรือไม่ ในที่นี้จะกล่าว
เพียงการวิเคราะห์ทางพิษของยาเพื่อเป็นตัวอย่าง
เท่านั้น

การวิเคราะห์พิษของยาต้องทำ ๒ ประ
การ เมื่อผ่านหมดทุกครั้งจะใช้ได้

ก. วิเคราะห์กับหนูถีบจักร เหย้าที่
จะวิเคราะห์มาละลายในน้ำกลั่นซึ่งกลั่นได้มา
ใหม่ๆ ให้มีความเข้มข้น ๒% เอาที่

ยามฉีดเข้าหลอดโลหิตของหนูถีบจักร ๑๐ ตัว
ซึ่งมีน้ำหนักระหว่าง ๑๓ ถึง ๑๕ กรัม ให้
ตัวหนึ่งไครย ๐.๓ ซม. ถ้าหนูตายไม่
มากกว่า ๒ ตัวภายใน ๓ วันยานั้นใช้ได้ ถ้า
ตายมากกว่า ๒ ตัว ต้องฉีดหนูใหม่อีก ๑๐
ตัวถ้าหนูตายในคราวนี้รวมทั้ง ๒ คราวก่อนด้วย
ไม่มากกว่า ๘ ตัว ยานั้นใช้ได้ แต่ถ้าหนู
ตายรวมกันมากกว่า ๑๕ ตัว ยานั้นใช้ไม่ได้
ถ้าหนูตายมากกว่า ๘ ตัวแต่หยอกว่า ๑๕ ตัว
ต้องฉีดหนูใหม่อีก ๑๐ ตัว ถ้าทั้ง ๓ ครั้งมี
หนูตายรวมหมดด้วยกันไม่เกิน ๑๕ ตัวภายใน
๓ วันภายหลังการฉีด ยานั้นใช้ได้ ถ้ามาก
กว่านี้ยานั้นใช้ไม่ได้

ข. วิเคราะห์กับหนูขาว เหย้าที่จะ
วิเคราะห์ที่ละลายในน้ำกลั่นซึ่งกลั่นได้มาใหม่ๆ
ให้มีความเข้มข้น ๕% เอายามฉีดเข้า
หลอดโลหิตหนูขาว ๕ ตัว ซึ่งน้ำหนัก
ประมาณตัวละ ๑๐๐ กรัมให้ ตัวหนึ่งไครย
ยา ๐.๒๒๕ มิลลิกรัมต่อน้ำหนักหนู ๑ กรัม
ถ้าหนูตายไม่มากกว่า ๑ ตัวภายใน ๗ วัน ยา
นั้นใช้ได้

สถิติพยากรณ์

ผลที่ไครยในการทำชีวิตวิเคราะห์มีก
เป็นสิ่งที่เห็นไม่ได้ชัด ผู้ทำต้อง ชาติยสถิติ

พยากรณ์เข้าช่วยด้วยเพื่อลงความเห็นให้ได้
แน่นอนแก่การที่จะนำสถิติพยากรณ์มากล่าว
ในที่นี้ให้ละเอียดย่อมเกินขอบเขตของเรื่องนี้
จึงขอท จะกล่าวแต่เพียงประโยชน์ให้เห็น
ลักษณะอย่างนี้

ในการทดลองอย่างหนึ่ง ซึ่งกล่าว
กันว่าทำให้ชีพจรเต้นเร็วขึ้น ผู้ทำได้คิด
ยานี้เข้าไปในคน ๑๕๐ คนนับชีพจรทั้งก่อน
และหลังศึกษา ปรากฏว่ารายเฉลี่ยมี
ดังนี้

ชีพจรก่อนศึกษา

๗๙.๖๘ ± ๐.๒๑

ก่อนหาที่

,, ภายหลัง ,,

๘๑.๑๒ ± ๐.๑๕

”

$$\begin{aligned}
 \text{ผลต่าง} &= ๑.๔๔ \pm \sqrt{(๐.๒๐)^2 + (๐.๑๕)^2} \\
 &= ๑.๔๔ \pm \sqrt{๐.๐๔๐๐ + ๐.๐๒๒๕} \\
 &= ๑.๔๔ \pm \sqrt{๐.๐๖๒๕} \\
 &= ๑.๔๔ \pm ๐.๒๕
 \end{aligned}$$

ความเกณฑ์ของการพยากรณ์มีว่า ถ้า
ผลต่างนั้นมากกว่า ๓ เท่าของ Probable
Error ผลต่างนั้นแน่นอนในรายนี้ ๑.๔๔
มากกว่า ๐.๒๕ เท่า ๓ เท่า ฉะนั้นผลต่าง
๑.๔๔ จึงเป็นของแน่นอน นั่นหมายความว่า
ยาที่ฉีดเข้าไปนั้น ได้ทำให้ชีพจรเต้นเร็ว
ขึ้นจริง

ชีพจรก่อนศึกษา ๗๙.๖๘ ก่อนหาที่
,, ภายหลัง ,, ๘๑.๑๒ ”
ผลต่าง = ๑.๔๔ ”

ดังนั้น เมื่อพิจารณาการยากที่จะลงความเห็น
ว่ายานี้ทำให้ชีพจรเร็วขึ้นหรือไม่ เพราะผล
ต่างแต่เพียง ๑.๔๔ ก่อนหาที่นั้นน้อยนัก และ
ความปกติคนซึ่งไม่ได้รับการศึกษาเลยก็มีชีพ
จรต่างกันไ้มากกว่านั้น

ในเรื่องเช่นนี้ของหา Probable Error
ซึ่งในรายนี้เมื่อหาแล้ว คงได้ดังนี้

ประโยชน์อื่นของชีววิเคราะห์

ผู้ที่ เคย ทำการ ทดลอง กับ สิ่งที่มีชีวิต
ย่อมทราบดีว่าปฏิกิริยา ของสัตว์ชนิดเกี่ยว
กันต่อ ยาหรือ เคมีวัตถุหนึ่ง แดกต่าง กัน มาก
จึงได้ มีความ จำเป็น ที่จะ ใช้ สัตว์ ในการ
ทดลอง เช่น จำนวนมาก ทั้งนี้ได้หมาย
ความว่าชีววิเคราะห์เป็นวิธีการที่ไม่ละเอียด

และแน่นอน ทรงกันข้าม ถ้าทำให้ถูกวิธีและมีความชำนาญพอแล้ว ก็สามารถใช้ผลที่ได้ถึงความจริงมาก ในทางกรณีชีววิเคราะห์ที่ให้ผลที่ละเอียดกว่าวิธีทางเคมีเสียอีก ฉะนั้นในทางโภกาสันึกเคมีก็จำเป็นต้อง ขอความช่วยเหลือจากนักชีววิเคราะห์เพื่อทราบผลที่ละเอียดและแน่นอนกว่า

ในการวิเคราะห์ยาบางอย่าง ซึ่งมีเป็นจำนวนมากน้อยไม่สามารตรวจพบทางเคมีได้ ชีววิเคราะห์จะช่วยทำให้ทราบว่ามียาอย่างนั้นอยู่หรือไม่ เช่นยา Atropine, Histamine และ Epinephrine ถ้าใช้วิธีทางเคมีเราอาจตรวจ Atropine ๐.๐๐๑ มิลลิกรัมพบได้ แต่ถ้าใช้ชีววิเคราะห์ แม้แต่เพียง ๐.๐๐๐๐๑ มิลลิกรัมก็อาจตรวจพบได้ Epinephrine ๑ ใน ๒๖,๐๐๐,๐๐๐,๐๐๐ ส่วนก็ยังตรวจพบได้ โดยชีววิเคราะห์ และ Histamine ๐.๐๐๐,๐๐๐,๑ กรัม จะตรวจพบได้เช่นเดียวกัน ทั้งนี้ย่อมเห็นได้ว่าในทาง การตรวจ ใช้ชีววิเคราะห์ ตรวจ ได้ ละ

ละเอียดกว่าทางเคมีเสียอีก

การวิเคราะห์ยาในประเทศไทย

ยาต่าง ประเทศ ที่นำเข้ามาจำหน่ายในประเทศไทย มีอยู่เป็นอันมากซึ่งจำเป็นต้องตรวจทางชีววิเคราะห์ที่เช่น Insulin, Sex hormones, Digitalis, Neoarsphenamine, Sulpharsphenamine, Serum ต่าง ๆ ฯลฯ ยาเหล่านี้ ตรวจทาง เคมีไม่ได้ และ คุณภาพของยาปลอมเสื่อมไปตามเวลาและความร้อนของอากาศ ในขณะที่ประเทศเรายังไม่มีการตรวจสอยยาที่นำเข้ามาจำหน่ายเช่นนี้ เราอาจใช้ยาซึ่งไม่มีคุณภาพดี หรือซึ่งมีคุณภาพเสื่อมไปแล้วก็ได้ ฉะนั้นจึงสมควรอย่างยิ่งที่จะได้ มีการ ควบคุม ยาเหล่านี้ เพื่อ ประชาชนจะได้ ใช้ยาที่มีคุณภาพสมควรค่าการ ควบคุมทั้งนี้ ได้ทราบว่ารัฐบาลได้ดำริจะให้ มีอยู่แล้วจึงเขียนอันหวังได้ว่าในไม่ช้ายาเหล่านี้จะต้องได้ ราชการวิเคราะห์จากเจ้าหน้าที่ของ รัฐบาลเสียก่อนจึงจะนำออกจำหน่ายได้

(บรรยายในห้องประชุมกรมวิทยาศาสตร์ วันที่ ๑๐ กุมภาพันธ์ พ.ศ. ๒๔๘๑)

เหมืองทองคำ ที่ โต๊ะโมะ

โดย

นายสมัคร บราวาศ

B. Sc. (Lond.,) A. R. S. M. (1st. Class Hons.)

ในบรรดาเหมืองแร่ของประเทศไทย ที่มีรายได้อันหนึ่งเกินครึ่งล้านบาทด้วยกันแล้ว เหมืองทองคำของบริษัทเคอิลท์ไฮท์โต๊ะโมะ คงนับว่าเป็นเหมืองเดียวที่เล็กที่สุด แต่ทำรายได้มากที่สุด บริษัทเหมืองแร่ที่ขุดขนาดใหญ่ ๆ ของประเทศเรา มีอยู่ไม่ต่ำกว่า ๑๕ บริษัท แต่ก็ไม่มีความใกล้เคียงกับเหมืองเดียวที่มีผู้กล่าวขวัญถึงมากเท่าเหมืองทอง เคอิลท์ไฮท์ ทั้งนี้ก็เพราะ แร่ทองคำเป็นแร่ที่นำความตื่นตัวมาให้มากกว่าแร่อื่น ๆ นั้นเอง

เหมืองเคอิลท์ไฮท์นี้เป็นเหมืองทองคำเหมืองแรกในประเทศไทยที่ประสบผลสำเร็จ

ในสมัยรัชกาลที่ห้า ได้มีการเปิดขุด

ทองขึ้นหลายแห่งด้วยกัน ตามขอบที่ราบสูง แต่เหมืองเหล่านี้ก็เลิกขุดกันไปหมด

แม้แต่ที่โต๊ะโมะเอง การทำเหมืองทองก็เพิ่งจะปรากฏผลขึ้นในปีสองปีที่ผ่านมา ทองคำเป็นแร่ที่หลุดลวง และชวนให้ลงทุน ผู้ที่มีทุนน้อยจะทำเหมืองก็ขุดและขุดแปรผกผัน แต่ไม่ควรยุ่งกับแร่ทอง ที่โต๊ะโมะได้มีการทำแร่มาแล้วแต่ก็ปิดขุดแล้ว และในที่ไกล ๆ กับทางแร่ทองคำของบริษัทเคอิลท์ไฮท์นี้ได้ปรากฏว่ามีบริษัทต่างประเทศมาทำทอง และเลิกขุดไปสองครั้งแล้ว ทางแร่ของเคอิลท์ไฮท์เองก็เข้าไปมาหลายทิศหลายทาง ทำเอาผู้จัดการถึงกับเขินถึงจะลุ่นวายใจมาหลายครั้งหลายหนแล้ว

เหมืองทองคำของบริษัท เกสต์ มินส์ กอธอร์ เคอลิทโซอยู่ที่บ้านลีโซ ตำบลโตะโมะ อำเภอโตะโมะ จังหวัดนราธิวาส ซึ่งอยู่ใต้ที่สุดของประเทศ เมื่อจะดูจากแผนที่ให้หาจังหวัดนราธิวาสสุดแดนไทย และที่ต่อเขตกับมะลายูได้พบก่อน จังหวัดนราธิวาสนี้จรดทะเลทางตะวันออก เมื่อหาเส้นเขตแดนไทยได้แล้ว จึงตามเส้นไปตามทิศตะวันตกจนถึงหลักเขตที่ ๖๒, ๖๓ และ ๖๔

เขตแดนตอนนี้จะเบนจะงอขึ้นไปในเขตมะลายู นี้แหละ คือที่ตั้งของเหมืองทองคำ แคนอินมีแต่ภูเขา

การคมนาคม

เหมืองนี้อยู่ห่างไกลจากการคมนาคมมาก การขนส่งสิ่งของต่าง ๆ ทำให้กอสัตย์ขึ้นในการ ทำ เหมืองแร่ อีกไม่ใช่น้อย การลำเลียงเครื่องจักรหนัก ๆ ทำไปได้ โดยความลำบากอย่างยิ่ง

มีทางไปยังเหมืองนี้ได้สองทาง คือทางแดนไทย ทางหนึ่ง และทางแดนมะลายู ทางหนึ่ง

ทางแดนไทย: จากสถานีสุโขทัยไปจนถึงอำเภอโตะโมะ เป็นระยะทาง ๑๗ กิโลเมตร จากอำเภอต้องเดิน

หรือขึ้นช้างไปหมู่บ้านบาโจเป็นเวลา ๓ วัน ประมาณระยะทาง ๒๕ กิโลเมตร

หมู่บ้านบาโจอยู่คั่นเขา หมู่บ้านลีโซอยู่ไกลกันแต่อยู่บนเขา ทางจากตำบลแว้งถึงตำบลบาโจลำบากมาก ต้องขึ้นเขาลงห้วยหลายครั้ง หากจะทำถนนแล้ว จะต้องลงทุน ตั้งแต่หนึ่งแสนบาทขึ้นไป

ทางแดนมะลายู: ขึ้นรถยนต์จากโกตาบารู ในแคว้นกลันตันไปถึง กัวลาไกรและลงเรือยนต์ไปเคบง หรือจะขึ้นรถไปจากโกตาบารู ไปถึงเคบงโดยตรง จากเคบงขึ้นเรือทวนน้ำผ่านแก่งไปยังตำบลบากูมะลินัง จากตำบลนี้เดินผ่านหลักเขตที่ ๖๔ ถึงหมู่บ้านบาโจราว ๔ ชั่วโมง

ธรณีวิทยา

อาณาเขตแหล่งแร่ทองคำ ของตำบลโตะโมะนี้ นักธรณีวิทยาของมะลายูชื่อ Scrivenor จึงเข้าไปอยู่ในอาณาเขตแหล่งแร่ทอง (gold belt) ของมะลายู ซึ่งมีแร่ทองคำเหมือนกัน ใน ค. ศ. ๑๙๓๘ มะลายูทำแร่ทองคำได้ เป็นราคา ๒ ล้านกว่าบาทสินแร่ (ore) ที่ขุดขึ้น มีทองคำหนักโดยเฉลี่ย ราว ๑๐ กรัม ต่อ ๑ ตัน นับว่าค่อนข้างต่ำ ศิษย์คนที่ประกอบ gold belt มี

Ryolites, Quartz Porphyry, Granites, Diorite, Hornblende, Granite, Syenite และ Hornblende Dolerite ทองคำพบในทางแร่ Quartz ซึ่งเป็น lenses ในหิน raub shales เล็กบ้างใหญ่บ้าง แต่มีความสมบูรณ์น้อย

อาณาเขตต์แห่งแร่ทองคำนี้เริ่มในประเทศไทยใกล้ เขตต์ อำเภอเมือง จังหวัดนราธิวาส ถ้าแลดูไปทางทิศตะวันตกเฉียงใต้ จากสถานีต้นหอยมัท จะเห็นทิวเขาชันสูงไม่ไกลออกไปเท่าใดนัก ทิวเขานี้ยาวไปทางใต้ ผ่านตำบลมาโมงและไทรโมะ และประกอบด้วยหินประเภทนั้นในบางส่วน ทั้งนี้ใน ตำบล มาโมง และไทรโมะ จึง ปรากฏว่ามีทอง

ที่บ้านเขาใจ และลิโซ พบหินแกรนิต สัมผัสกับหินดินดาน (shale) และในที่ใกล้เคียงปรากฏว่ามีหิน Hornblende Porphyrite ด้วย หินอย่างทีกล่าวที่หลังนี้ (ตามที่ได้อธิบายจาก บ้านข่อยของ ตำบลลำโรงไซย อำเภอท่าตะโก จังหวัดนครสวรรค์) ผู้เขียนเคยพบว่า มีการสัมพันธิ์ กัยแร่ทองคำอย่างใกล้ชิด หิน แกรนิตที่นี้ไม่ปรากฏว่า นำแร่ที่ขุดอย่างทีอื่น ๆ ทองคำพบในทางแร่

ควัชท์ในแกรนิต และใน shale

ที่หมู่บ้านเขาใจ ทองพบในควัชท์เป็นทางเล็ก ๆ ในหินดินดาน มีขนาดตั้งแต่ ๑๐ นิ้ว ลงมา ในลำธารเขาใจ มีการร่อนหาแร่ทองคำในดินที่ผุดมาจากทางแร่นี้

ที่หมู่บ้านลิโซ ทองพบในทางแร่ควัชท์ในแกรนิต ทางแร่ลิโซ ซึ่งดำเนินการเปิดเหมืองแร่อยู่ในปัจจุบันนี้ เกิดตามเส้นเห็นข้อไตและเข้าไปทางตะวันตกเป็นมุม ๔๐ องศาทาง แร่นี้ ปรากฏว่า ถูกตัดออก เป็น เส้น ๆ ด้วยการเลื่อนที่ ของดิน (faulting) และแนวของการเลื่อนที่ (fault plane strikes) มีหลายทางด้วยกัน ในการเจาะอุโมงค์ตามสายแร่ไปในครั้งแรก จึงพบเสมอว่า สายแร่ขาดหายไป ความจริงนั้นสายแร่เพียงแต่เลื่อนไปเสียข้างขวาหรือข้างซ้ายของอุโมงค์เท่านั้น

ในสมัยโบราณ การขาดหายของสายแร่นี้ ทำให้เข้าใจไปว่าเทพเจ้าหรือปีศาจอันศักดิ์สิทธิ์ทำการ ซ่อนแร่ ดังนั้นจึงได้เกิดการยวงสรวง และจุดประทัดไหว้เจ้า ผลที่ได้ก็คือเสียเงินเปล่า ๆ นั่นเอง

ทางแร่นี้พบในเขาส่ง จะทำการเคินอุโมงค์ ตาม หาด ทางแร่ได้ โดยไม่ต้องเจาะ

ปล่อง (shaft) แต่โดยเหตุที่หินของเขา ผุพัง เป็นหินหนามาก ทางแร่จึงไม่ไหลให้เห็นเป็น แนวยาวคาบครวบเขาไป แต่จะตามได้ โดยการเจาะอุโมงค์เท่านั้น ทั้งนี้ทำให้การสำรวจตามทางแร่ต้องใช้จ่ายเงินสนับสนุนไปมาก ทางแร่ “ซิดดะสังคะ” ที่ข่าน บ่อ ของ ตำบลสำโรงไชย อำเภอท่าตะโก จังหวัด นครสวรรค์ ปรากฏเรื่องราวตรงกันข้าม คือทางแร่เกินคาดเห็นหินเล็ก ๆ คัดต่อกันเป็น ระยะทางไม่ต่ำกว่า ๑ กิโลเมตร ทำให้การสำรวจ สายแร่ เกือบไม่ ต้อง ลงทุนอะไรเลย การขาดหายของทางแร่ก็ไม่มี แต่การทำเหมืองในหิน ต้องเริ่มด้วยการเจาะปล่อง เสียก่อน

หินแร่สี โสณมี ใช้จะมีทุกแห่งไป บาง แห่งไม่พบทองเลย บางแห่งมีทองสัมฤทธิ์ มาก แต่ไม่เกิน ๑๐๐ กรัมในสินแร่ ๑ ตัน ความหนาที่ไม่คงที่ แต่หนาที่สุดไม่เกิน ๕ ฟุต ทางแร่ในหินภินตาม หินเล็ก ๆ นั้นมีทอง เล็กน้อยพอที่พวกจีนจะทำเหมืองหาเลี้ยงปาก เลี้ยงท้องอยู่ได้

ลักษณะของสินแร่ (Ore)

สินแร่ประกอบด้วย Quartz เป็นส่วน ใหญ่ ซึ่งมีสีค่อนข้างขาว ในเนื้อควอตซ์นี้ มี

แถบแร่ทองคำ Pyrite และแร่ซัลไฟด์ส์ อื่น ๆ อยู่ด้วย พร้อมทั้ง Sericite Mica แร่ Pyrite อันมีสีเทาเมื่อละเอียดและสีทอง เหลือง เมื่อมีเม็ดหยาบ และมีทองปนอยู่ ด้วย ทองที่มีอยู่เป็นโลหะ ทั้งเม็ดหยาบและ เม็ดละเอียด แต่เม็ดหยาบที่มีขนาดเพียง เท่าเม็ดถั่วเขียวก็หายากเสียแล้ว แร่พวก สลึงที่เกิดที่หลังควอตซ์ จึง มีได้ ผง ทั่ว อยู่ใน ควอตซ์ แต่อยู่เป็นแถบห่างหากในรอยแยก ในเนื้อควอตซ์นั้น จากนั้นข้าพเจ้าคิดว่ากำเนิดแร่ทองคำนี้ ประกอบด้วย สัมผัสของ สัมผัส สัมผัสแรกแกรนิตไหลขึ้นสัมผัสกับ shale นี้ แร่ ควอตซ์ ไปได้ ประจุใน รอย ร้าว ของ shale กับ Granite ทำให้เกิด ทางแร่ ควอตซ์ชั้น สัมผัสต่อมา ทางแร่ ปรากฏเคลื่อนไหวในภายหลังทำให้แตกและเป็นรอยร้าวใน บางแห่ง พร้อมทั้งการเคลื่อนไหวนี้ Hornblende Porphyrite ซึ่ง เป็นตัวนำของคำ ปลั่งผ่านหินแกรนิต และ shale และส่งน้ำ แร่ Mesothermal เข้าแซกซึมตามรอย แยกใน ทาง ควอตซ์ จึง ทำให้เกิด แผลง แร่ ทองคำขึ้น

ประวัติของบ่อแร่

การทำแร่ทองคำในที่นี่จะได้เริ่มมาช้านาน

ประการใดแล้วนั้น ไม่มีหลักฐานปรากฏ
แต่ทางมะลายูค้นพบหลักฐานว่าแม่ชาว เพอ
นีเซียนก็ได้ เคยมาทำแร่ทองที่นี่

หนึ่งผู้เขียนได้เคยทราบนิยาย ของ เรื่อง
ชื่อตำบลนั้นว่า ในบรรดาพวกที่ทำแร่ทอง
อยู่สมัยหนึ่งนั้น ได้ปรากฏว่ามีแม่ลูกคู่หนึ่ง
หาเลี้ยงชีพทางร่อนทองอยู่ด้วย วนหนึ่งผู้
เขียนลบกถึยจาก หาทอง กำ ลัง หิว ไทยเต็ม ที่
ก็ไปพบว่ามีแม่ยังมีได้ จักการหุงหา อาหารไว้
ให้ ก็โกรธมาก และถึงกับ ลู่อำนาจโทษ
เข้าตีมารดา มีขาดเจ็บสาหัส ตำบลนั้นจึง
ได้ชื่อว่า "กระเตาะเมาะ" (แปลว่า
"ตีแม่") ต่อมากันเพี้ยนเป็น "โต๊ะโมะ"

ประมาณ ๖๐ ปีมาแล้ว ได้ ปรากฏว่ามี
การทำทองอยู่ในตำบลโต๊ะโมะ ชาวจีนผู้หนึ่ง
ซึ่งถูกเกณฑ์ เป็นราชา มีนามว่า ฮาฟค ได้
คุมพรรคพวกชนทำทองที่หมู่บ้านเขา ใจเคียวนี้
การทำทองของแถบปรากฏว่าได้ผลดี มีเรื่อง
เล่าต่อมาร่า ราชาฮาฟคสามารถซื้อช้างได้
หลายเชือกและขี่ไปตั้งรกราก อยู่ในเกาะหนึ่ง

ต่อจากเวลานั้นเล็กน้อย บริษัทอังกฤษได้
มาทำทองอยู่ใกล้ หมู่บ้านเขา ใจ แต่ทำใน
แคว้นมะลายู บริษัทเลิกลึ้มไปเพราะไม่พบ
ทอง และนายช่างเป็นใช้ คาย เวลานั้นมี

หม้อน้ำเก่าทั้งชยเขยพะยาน
คนเก่าๆที่บ่อทองได้เล่าว่า ในรัชกาล
ที่ห้า ทางการค้าส่งข้าวราชการไปทำทองใน
ที่นี่ แต่ลึ้มไปอีก

๓๐ ปีมาแล้ว ที่ว่าการอำเภอ ซึ่งแต่เดิม
ตั้ง ชย ที่ตำบลโต๊ะโมะได้ย้ายไปอยู่ที่ ตำบล
แว้ง เกยวน

ราว พ.ศ. ๒๔๖๘ บริษัทของพระยาวิ
รัชเชอภก็ได้ทำการขุดคูโมงค์เข้าข้างเขาเพื่อ
ตามหาทางแร่ แต่ก็ต้องเลิกลึ้มไปเหมือน
กัน เพราะทางแร่ขาดหาย หนึ่งถึงนี้
ขุดขุมไปทั่ว มะเลเวีย จนชีวิตนายช่างต้อง
สูญไปแล้วหลายคนด้วยโรคนี้ ในเวลาเดียวกัน
นี้ บริษัทอังกฤษที่ มา ทำเหมืองทองอยู่
ริมหลักเขตคตที่ ๖๔-๖๕ ก็ต้องลึ้มไป
เหมือนกัน

การทำเหมืองทองคำในปัจจุบัน

การขุดทอง กระทำกันในตำบล มาโมง
และตำบลโต๊ะโมะ ตำบลมาโมง มีที่ราบ
มากกว่าภูเขา ทองพบในหลุมห้วยหลายแห่ง
ซึ่งไหลผ่านเขาหินที่มีสายแร่ทองที่ตำบลโต๊ะโมะ
มี เขา ตลอดจนไปแต่เป็นเขา ที่ไม่ สูง มากนัก
ห้วยต่าง ๆ ที่ไหล มาจากเขา เหล่านี้ มีห้วย
เขาใจซึ่งผ่านหมู่บ้านเขา ใจ ห้วยตาแค และ

ห้วยลิโซ ลุ่มห้วยไม่ใหญ่โตอะไรนัก และ การทำทองในห้วยและลุ่มห้วยก็ไม่ยังผลอะไร มากไปกว่าเลี้ยงชีพ ซึ่งไม่ต้องกับชาวลิโซ จากหนังสือพิมพ์ นอกจากการ ร่อนแร่แล้ว ก็มีการทำเหมืองแร่ในลุ่มห้วยด้วย

การทำทองที่ได้ผลมากกว่านั้น ทำ จาก ทางแร่เล็ก ๆ ซึ่งอยู่ในหินดินดาน ชาวจีนที่ ทำ ทางแร่นี้พยายาม ตามทางแร่ไปเท่าที่จะทำ ได้ แต่ทำไปไม่ได้สักนาทีท่วมเหมือง สิ้น แร่ที่โต หนึ่งนำมาเลือก เขา ฉะเพาะ ที่คึกคักของ ในลำธาร มีครก กระเบื้องเดินด้วยใบจักรนำ หลายเครื่อง และผู้เป็นเจ้าของรับจ้าง คำสันทน แร่ทองให้ ด้วยราคาพอสมควร สิ้นแร่ที่ปน จะถูกนำไปแยกเอาทอง มีผู้รับซื้อของทีหนึ่ง ผู้รับซื้อชายของชื่อแก๊ฝ นำทองมาขาย ก็มี เสรีจ ทั้งนการแย่งชิงของที่เขาทำได้ ไม่ย้ายนัก

หมู่บ้านเขาโกล์อยู่ต้นเขาโกล์ลำธาร และ มีคนอยู่ประจำราว ๖๐ คน คนเข้าออกก็ไม่มี อยู่เป็นประจำ ๔๐-๕๐ คน ส่วน มากเป็นจีน ส่วนหมู่บ้านโตะโมะ อยู่บนเขา เป็นเหมืองแร่ มีลูกจ้างอยู่ราว ๓๐๐ คน เป็นจีน ๒๐๐ คน ชาวมะลายู ๑๐๐ คน เสมีนของเหมือง และนายงานที่เขมไทยมี

อยู่ข้าง

ก่อนสมัยเปลี่ยนแปลงการปกครองจาก รัชชชโย มาเป็นระบอบประชาธิปไตย ได้ ปรากฏว่า มีผู้ถือ อาชญาบัตร ผูกขาด ตรวจ แร่ทอง และ ประทานบัตร ทำ เหมือง ทองคำ อยู่หลายราย ในตำบลมาโง และโตะโมะ ส่วนมากของพวกนี้มุ่งไปในทางหาเหมืองไว้ ขายแก่ฝรั่ง หรือแก่ถึงผู้ที่คึก จะ ทำ เหมือง จริง โดยจะขี้ขิ้นเขาเงินมากกว่า

ต่อมารัฐบาลได้ ประกาศสงวน แร่ทอง คำ ไว้ โดย ความ มุ่งหมาย จะ ทำ เอง หรือ อนุญาตสัมประทานให้ แก่บริษัทใดบริษัทหนึ่ง เพื่อเข้าร่วมมือด้วย โดยใกล้ชิด ซักต่อไป

ถึงนั้นเรื่องราวที่เกี่ยวกับทอง ๆ ในตำบล มาโง ก็สงบเงียบไป รายอื่น ๆ ในตำบล โตะโมะ ก็สงบก เหลือรายของ บริษัท เกอติท์ โซซึ่งได้ สัมประทานโดยชอบธรรม จากรัฐบาลเท่านั้นที่ยังทำ เหมือง การ ต่อมา และ ประสพความสำเร็จ ทั้งนี้จะเห็นคำขอ บทความเห็นของ J. B. Scrivenor M. A. (Oxon.), F. G. S. ซึ่ง ปรากฏในหนังสือ The Geology of Malayan Ore Deposits ว่าทางแร่ที่โตะโมะนั้นเป็นทางเล็ก ๆ ไม่ เหมาะสำหรับเหมืองฝรั่ง แต่เหมาะสำหรับ ชาวเอเชียที่ใช้เครื่องมืออยู่ ๆ มากกว่า

เหมืองเคอิลท์โซ

เหมืองฝรังในประเทศไทยทั้งหมดถูก
พบโดยคนไทย หรือคนจีนมาก่อน
ที่ฝรังหาเหมือง คือตรวจข้อแร่ ที่ชาวบ้านทำ
มาก่อนแล้วว่าจะใหญ่โตเพียงไร มีความ
สมบูรณ์เพียงไร

ก่อนตรวจก็ทำสัญญาซื้อขาย มีคั้วไว้
ก่อน เมื่อการตรวจปรากฏผลว่าแหล่งแร่
ใหญ่และสมบูรณ์มาก จะไปไม่มีการไถ่
ราคา ถึงนี้เหมืองก็ขุดใหญ่ ๆ เช่นเหมืองเรือ
ซุกทุกแห่งเหมืองสุโขทัยใหญ่ ๆ เหมืองทางแร่
เช่น Thailand Tin Mines จึงสามารถ
ขุดขึ้นได้

ไม่เคยปรากฏว่ามีฝรังคนใด ค้นพบข้อแร่
โดยหลักวิชาเลย ได้มีคำสั่งตราจรรยาถูกส่ง
มาที่หลายคน แต่ทั้งหมด ก็เพียงแต่
มาตรวจข้อที่พบแล้ว การค้นพบข้อใหม่
ฝรังหรือคนปราชญ์ ราชบัณฑิตอะไรก็ส่งชาว
บ้าน ซึ่งอาศัย อยู่บนดิน และ หิน ที่มีแร่ไม่ได้
การร่อนแร่ และ การลึกลอยทำ เหมือง ของ
ชาวบ้าน เช่นการสำรวจแร่อย่างดีที่สุด

ประธานบริษัททำแร่ทองคำที่บ้านลิโชนท์
แวกเป็นของนายจาง ซุนกาว คหบดีชาวกรุง
เทพฯ ผู้ซึ่งนับว่า ได้ถูกชักจูงให้ ไปทำทอง

ที่นั่นโดยชาวจีนที่ ลึกลอย ซุก แร่อยู่ใน ค้ำบล
นั้นเอง ภายหลังนายจาง ซุนกาว ได้โอน
ประธานบริษัทให้แก่บริษัทเคอิลท์โซไป

ต่อมาได้ มีการจัดตั้งบริษัท Sociéte des
Mines d'Or de Litcho ขึ้น โดยรวมบริษัท
เคอิลท์โซเข้าไว้ ด้วย แต่ในบัดนี้บริษัท
เคอิลท์โซกระทำการแต่ฝ่ายเดียว

บริษัทเคอิลท์โซมีทุน ๑๕ ล้าน ฟรังก์
(ราว ๑ ล้านบาท) แบ่งเป็นหุ้น ๑๕๐,๐๐๐
หุ้น หุ้นละ ๑๐๐ ฟรังก์

ใน ๑๕๐,๐๐๐ หุ้นนี้ บริษัทเคอิลท์โซ ไป
รับไว้ ๑๗,๔๐๐ หุ้น ๗ ๑๐๐ ฟรังก์
ซึ่งเป็นหุ้นสามัญ และยังมี รับหุ้นพิเศษ

อีก ๔,๕๘๐ หุ้น (beneficiary share)

อีก ๖๒,๗๕๐ หุ้น เป็นหุ้นลำแร่

ลำหรับ เขกซน และ บริษัท ๑๑,๕๐๐ หุ้น

ซึ่งเป็น beneficiary shares of no no-

nominal value นั้น แบ่งให้ แก่ผู้ นำทรัพย์มา

ลงทุนและทำประโยชน์ ให้ แก่บริษัท หาด

ได้ผลกำไรเท่าไรแล้ว ก็ของ หัก ออก เผลดให้

แก่ผู้ถือหุ้นชนิดหลังก่อน ๑/๓ ของกำไร

ทั้งหมด

บริษัทได้ รับ อนุญาตให้สำรวจแร่ได้ ตั้ง
แต่วันที่ ๑๗ มีนาคม พ.ศ. ๒๔๗๕ ตาม

เงื่อนไขของสัมประทาน กบฏรัฐบาลไทย

การสำรวจอุโมงค์

Development Sampling

เพื่อหาขนาดของแหล่งแร่ และ ราคาของมีน บริษัทของชุกอุโมงค์ไปตามเส้นนอนหลายชั้น และ ชุก ปล่อง ค่อยระหว่างอุโมงค์นี้ เพื่อล่อม แหล่งแร่เข้าไว้ พร้อมกับ เก็บตัวอย่างควย เครื่องมือที่ใช้ มีเครื่องกำเนิดอากาศอัดและสว่านลมชนิด jack hammer ของบริษัท Ingersoll-Rand หมายเลข S 49 และ R 39 เครื่องมือวิเคราะห์ทองสีระกอบด้วยเครื่องขุดหินด้วย มีด และ เลียงเพาหนี

จากเดือนมีนาคม ๒๔๗๗ ถึงธันวาคม ๒๔๗๘ รวม ๑๐ เดือนบริษัทชุกอุโมงค์ได้ขุดยาว ๕๖๗.๐๖ เมตร และปล่องยาว ๔๔๔.๔๐ เมตร เป็นราคา ๑๔๑,๕๔๕.๒๔ บาท คิดค่ารับเหมาทำอุโมงค์ฟุตบอล ๘๘ บาท

การทำเหมือง

การสำรวจด้วย การเจาะอุโมงค์ได้ความดังต่อไปนี้:-

๑. แหล่งแร่ที่ล่อมไว้ ด้วยอุโมงค์และปล่องมีขนาดใหญ่พอที่จะทำได้นาน

๒. แหล่งแร่ที่ล่อมไว้ มีความ สมบูรณ์พอที่จะทำเหมืองได้ กำไรงาม

๓. การเคลื่อนที่ของทางแร่ไม่ไปไหนทิศทางข้างทิศ ซึ่งจับเค้าได้ และสามารถจะตามทางแร่ให้พบได้

๔. แหล่งแร่ยังมีต่อไปอีกมาก ที่ยังไม่ได้สำรวจล่อมไว้ และจะได้กระทำต่อไปล่วงหน้าการทำเหมือง

ทั้งหมดนี้ วันที่ ๘ สิงหาคม ๒๔๗๘ บริษัทจึงได้ เริ่มงานทำเหมืองต่อมา

โรงต้นกำลัง (Power House)

กำลังได้ จากน้ำในลำธารกำปอย โดยทำทำนบกั้นน้ำขวางในลำธารน ลำธารก่อกว้างคอนกรีต มีความทนทานที่จะกั้นน้ำได้ สูงกว่าคันท่านบ ๓ เมตร ทำนบมีประตู ๒ ประตู ๆ หนึ่งสำหรับปล่อยน้ำ อีกประตูหนึ่งสำหรับท่อระบายน้ำ

ท่อน้ำยาว ๑๐๐๐ เมตร กว้าง ๕๕๐ มิลลิเมตร ทำด้วยแผ่นเหล็กกล้าหนา ๑/๘ นิ้วในคอนกรีตและ ๗/๑๖ นิ้วในคอนกรีตๆ ๕ ข้อยึดติดกันด้วยหัวเหล็ก ท่อนี้ได้จาก Messrs-Fleming Brother, Ipoh (F. M. S.)

ระดับน้ำสูง ๘๐ เมตร น้ำจะไหลในท่อเป็นอัตราเร็ววินาทีละ ๑๖๕.๕ เซนติเมตร

การขุดแร่

ในการขุดแร่หินใช้เครื่องเจาะ เกิดด้วย
อากาศ เนื่องจากฝุ่นหิน เมื่อสูดเข้าไปอาจ
ทำให้เกิดโรค silicosis บริษัทจึงได้ใช้
เครื่องเจาะชนิดฉีดน้ำเข้าไปในช่องหินด้วย
เวลาเจาะ ๆ เฉลี่ยง เป็นรูปกรวย เข้าหา
กันก่อน ลึกราว ๕ ฟุต แล้วเอา gelignite
ใส่ เพื่อทำการระเบิด ในการระเบิดครั้งแรกได้
โพรงกว้างราว ๑ ๑/๒ ฟุต ลึก ๖ ฟุต

คือไปก็ระเบิดข้าง ๆ ออก
วิธีเอา สิ้นแร่ออกจากแหล่งหิน เริ่ม
โดยการ เจาะปล่อง ค่อยระหว่าง อุโมงค์ ก่อน
จากปากปล่องข้างบนและข้างล่าง ระเบิด
สิ้นแร่ออกให้ เข็มชนหินโต เพื่อจะได้ จ้างคน
ทำงาน ทำงานให้ ได้มาก

ได้กล่าวแล้วว่า ทาง แร่ ลากไป
ชนเขา คังนี่ จึงเจาะอุโมงค์เข้า
ข้างเขา เสียทีเดียว ไม่ต้องเจาะปล่อง
เพื่อเส้นทางเข้าออก ในการเจาะอุโมงค์
เส้นทางเข้าออกนี้ เจาะตั้งฉากกับทางแร่
เมื่อตัดทางแร่ แล้วจึงเดินตามทางแร่ไป ทั้ง
สองข้าง การระบายน้ำกระทำโดยทำให้
อุโมงค์ ลากไปสู่ทางปาก

สิ้นแร่ ที่ ระเบิดได้ นั้น เก็บ พักไว้ ใน

chutes ก่อน ซึ่ง สร้าง ขวาง ทาง แร่ไว้ และ
คร่อมทางรถในอุโมงค์ เมื่อถ่ายสิ้นแร่ลง
รถแล้วพามายัง โรงแยกแร่

การแยกแร่

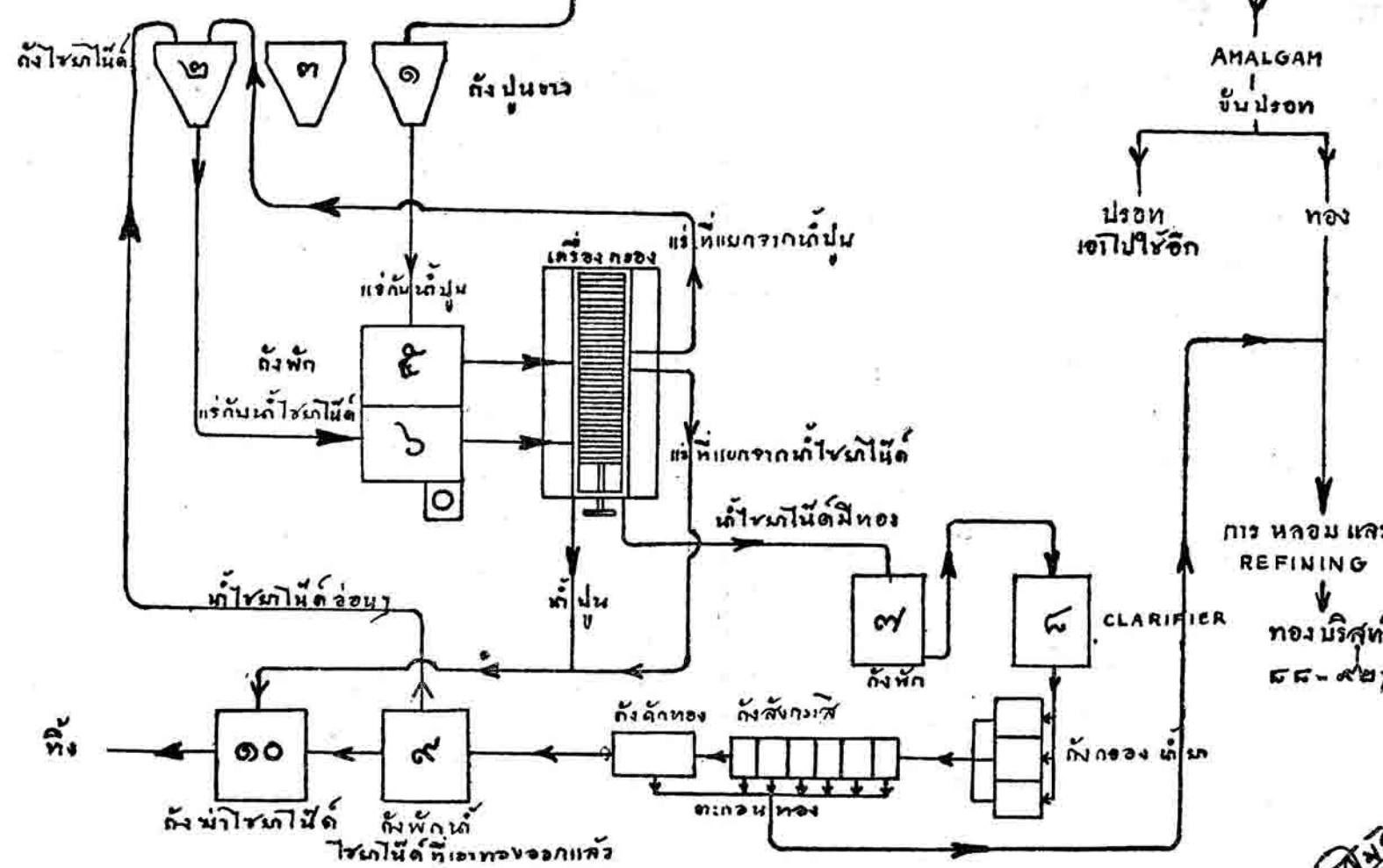
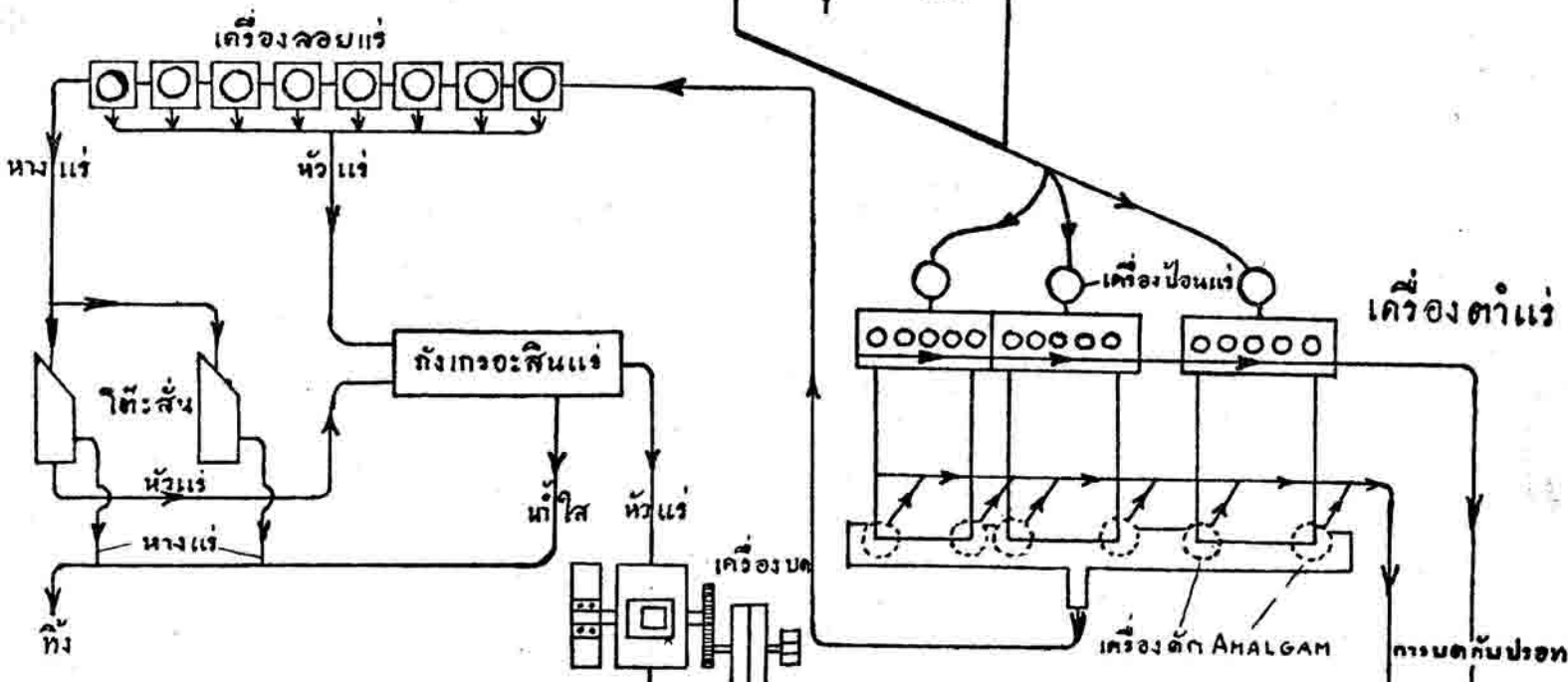
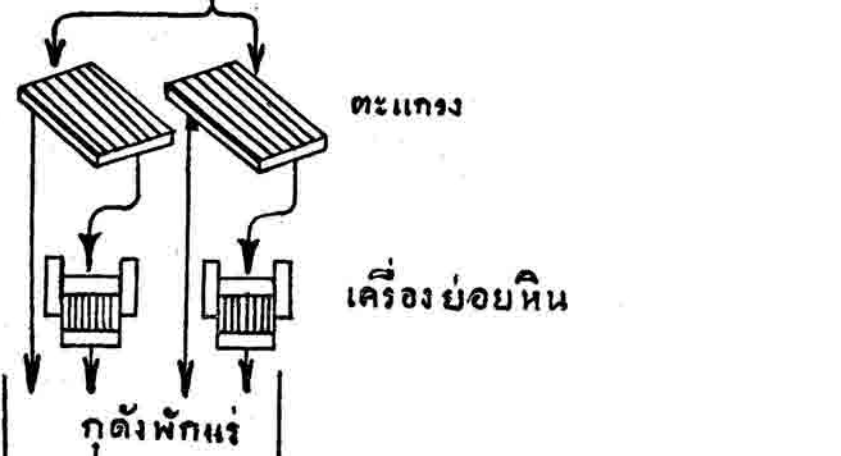
สิ้นแร่ของคำที่โตะโมะนี่ เป็นชนิดที่
จะแยกทองออกได้ ไม่ลำบากนัก ส่วนมาก
ของทองอยู่เป็นโลหะในลักษณะที่จะถูกปรอท
กินได้ง่าย ด้วยการแยกด้วยปรอทจะทำให้
ได้ทองร้อยละ ๘๐ ถึง ๙๐ ของทั้งหมด
สิ้นแร่จึงเป็นชนิดที่แยกได้ง่าย (free mil-
ling) ส่วนที่เหลือของทองส่วนหนึ่ง อันอยู่เป็น
ซัลไฟร์มีเม็ดละเอียดมาก จะถูกปรอทกิน
ได้ยากมาก ส่วนสุดท้ายที่อยู่ในแร่ Pyrite
(Fe S₂) นั้นจะถูก ปรอทกินได้ยากยิ่ง ขึ้น
ไปอีก

โดย เหตุ ที่ สิ้น แร่ มี ลักษณะ เป็น แดง
ควอตซ์แข็งอยู่ทางหนึ่ง ทองคำและ Pyrite
ซึ่งมีเม็ดละเอียดอยู่แล้ว อยู่ต่าง หากใน รอย
แยกของควอตซ์ คังนี่จะเห็นได้ว่าไม่จำเป็น
ต้องบดละเอียดจนควอตซ์แตกเป็นผงปนเลย
เพราะทองมีได้ อยู่ในควอตซ์ แต่อยู่กับแร่
อื่น ๆ ที่เปราะ

คังนี่ เพียง แค่ ทูบ ควอตซ์แตก จนรอย
แยกหลุดจากกันก็เพียงพอแล้ว ในการกระ

แผนผังการแยกทอง ของ เหมืองเดอลิโซท์

สินแร่จากเหมือง



กรมเหมืองแร่
๒๔๗๕

ทำนสนแร่ถูกทำให้ลอค ตะแกรง ขนาดเล็ก เพียง ๒๘ เมช (mesh) เท่านั้น ทองกั หลุดออกจากถาดเกือบหมด ซึ่งแร่ที่ล้นทิ้ง ไปจึงมีทองคำอยู่เพียง ๐.๒ กรัมต่อตันเท่า นั้น

ได้กล่าวแล้วว่า ทองมีเคลือบเยือกและ ทองใน Pyrites จะผ่านพ้นการแยกด้วย ปรอทไปได้ ดังนั้นจึงต้องผ่านการแยกบน ไคโมะอีกครั้งหนึ่ง แล้วเอาหัวแร่นั้นประกอบ กัวยทองและ Pyrite ไปบดกับปรอท

การแยกด้วยวิธีนี้ทำให้ได้ ทอง ๗๕ เมช คิดเป็นร้อยละ ๖๕ ที่มีทั้งหมดจะได้ราวร้อยละ ๘๐ เท่านั้น ต่อมาสินแร่มี Pyrite สูงขึ้นถึงร้อยละ ๑.๕ ทองคอกอยู่ใน Pyrites มาก การเอาออกโดยการบดด้วย ปรอทจึงไม่สำเร็จผลด้วยดี

อันการแยกแร่วัยไคโมะก็ไม่ได้ผลดี อีกเพราะทองกับ Pyrite ที่ผ่านการแยกบน ไคโมะปรอทมานั้นมีเมือกเคลือบเยือกเกินไป

ในปัจุบันบริษัทจึงทดลองแยก ด้วยวิธี การใหม่ คือใช้การลอยแร่ (flotation) และการแยกด้วยไซยาไนด์ควบกัน (cyanidation) การแยกด้วยไซยาไนด์ของ บริษัทนี้เป็นการเล็กน้อยเท่านั้น และใช้กับ

หัวแร่ (concentrate) เท่านั้น จะเทียบมิได้ กักับการแยกด้วยไซยาไนด์ของเหมืองใหญ่ๆ อัน โรงแยกแร่ของบริษัทนี้ กัอยู่ในพวก ขนาดเล็ก

การแยกแร่จึงประกอบไปด้วยเครื่องมือ เครื่องใช้และวิธีการ ดังต่อไปนี้ (ดูภาพแผนผัง ประกอบซึ่งแสดงอยู่ระหว่างหน้า ๓๖๖ และ ๓๖๗) :-

เครื่องจักรแยกแร่ สามารถทำการ แยกสินแร่ได้วัน (๒๔ ชั่วโมง) ละ ๖๐ ตันเมตริก และสั่งซื้อจาก Messrs. Fraser & Chalmers Co. Ltd. London และในการตั้งรวมทั้ง การผูกโยง เครื่อง ใช้ โรงแยกแร่นั้น บริษัท Fraser ส่งนายช่าง มาทำให้เสร็จ

โรงแยกแร่ ตั้งอยู่บนลาดเขา สินแร่ ขึ้นผ่าน เรือขย ลง มาโดย มี ตัน ถูกนำขึ้นๆ ลงๆ อีกเป็นการลำบาก แย่งเย็น ๔ ชั้น

ชั้นที่ ๑ สำหรับย่อยสินแร่

ชั้นที่ ๒ สำหรับตำสินแร่และ แยก บนไคโมะปรอท

ชั้นที่ ๓ สำหรับแยกด้วยการลอย แร่และไซยาไนด์

ชั้นล่าง สำหรับบดหัวแร่วัยกับปรอทการ ขยของออกจาก ปรอทและการหลอมทอง

๑. การย่อยสินแร่

สินแร่ที่ขุดจากเหมืองถูกเทไปบนตระแกรงขนาด ๘×๔ ฟุตก้อนที่ต่ำกว่า $๑ \frac{๑}{๒}$ นิ้ว ลอดตระแกรงลงไปเก็บไว้ในกึ่ง (ore bin)

ก้อนที่ค้างจะเลยตกลงไปบนพื้น แล้วถูกชนใส่เครื่องย่อยหิน ๒ เครื่องขนาด ๑๒×๓๘ นิ้ว เครื่องย่อยหินเครื่องแรกใช้แรงม้า ๑๘ เครื่องย่อยแต่ละเครื่องสามารถทำงานได้ ๖๐ ชั่วโมงใน ๒๔ ชั่วโมง แต่ต้องทำงานกลางคืน เพราะกลางวันกำลังไฟฟ้าไม่พอ สินแร่ที่ถูกย่อยถึงขนาด $๑ \frac{๑}{๒}$ นิ้ว แล้วตกลงไปในกึ่งเหมือนกัน

๒. การตำแร่ และ การแยกบน

โต๊ะปรอท

สินแร่ในกึ่งตกชั้นเข้าเครื่องตำแร่ ๓ เครื่องด้วยเครื่องที่ชื่อ Nelson การตำแร่จะทำได้วันละ ๔๕ ตัน เครื่องตำหินมีสองชุดชุดหนึ่งมีสี่สาก ชุดที่สองมีห้าสากแต่ละสากจะมีให้ถึงสี่คราวหลัง น้ำหนักสากอันหนึ่ง ๑๒๕๐ ปอนด์ เครื่องยนต์ไฟฟ้าเครื่องเดียว ๕๘ แรงม้า เครื่องสากบนครทงสี่สากนี้ ในเครื่องมีน้ำฉีดเข้าไปส่น้ำตกเท้าของสินแร่

สินแร่ที่ลอดตระแกรง ๒๘ เมชของ

เครื่องตำแร่ แล้วผ่านไยบนแผ่นทองแดงชุบเงิน และฉาบด้วยปรอท ของส่วนหนึ่ง (ราว ๘๐-๘๕ %) จะถูกปรอทกิน สินแร่ที่เหลือจะเลยไปโต๊ะปรอทที่มีขนาด ๑๒×๓๕ ฟุต การชุบ amalgam ทำทุกวัน

โลหะผสม ทอง-ปรอท (gold amalgam) ที่ได้นำไปรีกเอาปรอทออกใน amalgam press แล้วเอา amalgam อันมีทอง ๓๐ ถึง ๔๐ % ไปชุบปรอท ของที่ได้นำไปหลอม

ที่ปลายโต๊ะปรอทมี กบกับ amalgam อยู่ด้วย ๖ อัน

๓. การลอยแร่ (Flotation)

สินแร่ที่ออกจากโต๊ะปรอทผ่านเข้าไปในเครื่องลอยแร่ชนิด Fahrenwald ในเครื่องนี้สินแร่กับน้ำถูกกวนด้วยใบจักรและมีฟองอากาศพ่นเข้ามา น้ำมันบางอย่างทิ้งใส่เข้าไปทำให้ทองคำและ Pyrites ลอยขึ้นและแยกตัวออกจากกาก หิวแร่ที่ลอยขึ้นมาและผ่านไปหาโรงแยกด้วยไซยาไนด์ที่มีปริมาณวันละประมาณ ๔๐๐ กิโลกรัม มีทองคำ ๑๕๐ ทรัมต่อตัน)

๔. การแยกบนโต๊ะ

หางแร่ที่ผ่านไยบนโต๊ะสิน ๒ โต๊ะ

ชนิด Wilfrey เพื่อแยกเอาทองคำและ pyrites เม็ดใหญ่ออก วัน หนึ่ง ๆ จะ ได้หัวแร่ จาก โตะ ราว ๒-๓ กิโลกรัม ทางแร่ไหล ไป สู่ ทำนบ เก็บ ชั่ง มุล คินทราย และทิ้งเลย โดยที่ทองคำ ๐.๒ กรัม ต่อ ๑ ตันเท่านั้น

๕. การปั่นกับปรอท

ทองคำ Pyrites ส่วนหนึ่งจะตกอยู่ใน เครื่องทำแร่ และทองยังตกค้างในตะกรัน ของเข้าหลอมก็มี ดังนั้นหัวแร่ทั้งสองจึงต้อง ถูกกดกับปรอทให้ได้ amalgam แล้วเอา amalgam ไปขี้เอาทองคำวิธีที่แล้ว จาก นี้จะได้ amalgam วันละ ๑๐๐ ถึง ๒๐๐ กรัม

๖. การแยกด้วยไซยาไนด์

หัวแร่ จากการ ลอย แร่ ยัง ปั่น หน้ามาก ต้องผ่านการกระโละในถัง “ก” เสียก่อน น้ำใสที่ได้ส่งไปทิ้ง

หัวแร่ที่สะเด็ดน้ำ ถูกปั่น กับ ปูนขาวใน เครื่องขบแร่ชนิด ball mill ราว ๖ ถึง ๑๒ ชั่วโมงตามส่วนผสมกับน้ำ ๖ ต่อ สิ้นแร่ $\frac{๑}{๒}$ ส่วน ปูนขาวนี้ใส่ไว้เพื่อฆ่ากรด จาก oxidation ของ Pyrites ที่ต้องฆ่า เพราะกรดทำให้ต้องใช้ cynide มากเกิน

ควร การปั่นนั้นเพื่อให้ทองใน Pyrites หลุด ออกมา

เมื่อปั่นแล้ว สิ้นแร่ผ่านเข้าไปในถังกัน กรวยหมายเลข ๑ ในถังนี้เครื่องสูบลมไฟฟ้า ผสมสิ้นแร่ สิ้นแร่ กับ น้ำ ราว ๒ ลูก ขาศักไมเตอร์ใช้เวลา ๖ ถึง ๑๒ ชั่วโมง น้ำปั่นแร่ที่ได้ นำผ่านไปพักในถังไม้หมายเลข ๕ ก่อนเข้าเครื่องกรอง

เครื่องกรอง ๆ เอาสิ้นแร่ออกจากน้ำปูน แล้วสิ้นแร่ถูก นำไปใส่ใน ถัง หมายเลข ๒ น้ำปูนขาวที่ได้ นำไปไว้ในถังไม้ที่ ๑๐ ซึ่ง เย็น ถึง ฆ่า น้ำยาไซยาไนด์สำหรับ เวียนทำ การแยกทองจากกาก ของ การ แยกด้วยไซ ยาไนด์ครั้งแรกหรือทิ้ง

ในถังที่ ๒ อาจมีการเติมปูนขาวในน้ำ ปั่นแร่อีกเพราะกรดอาจเกิดอีกได้ เมื่อสิ้นแร่ สะเด็ดน้ำแล้วจะถูกเจือด้วยน้ำยาไซยาไนด์ (sodium cyanide commercial) แร่ง ราว ๐.๒ ถึง ๐.๓ % พร้มด้วยปูนขาว ๖ กิโลกรัมต่อหัวแร่ ๖๐๐ กิโลกรัม และ ถูกกววนอีกราว ๖-๑๒ ชั่วโมง ด้วยสูบลม ไฟฟ้าแยกเดียวกัน

น้ำยาไซยาไนด์ปั่นแร่ ผ่านเข้าไปพักใน ถังไม้ที่ ๖ ถ้าเครื่องกรองว่างเมื่อใด ก็ถูก

ทรงเขาของแข็งทั้ง น้ายาไซยาไนด์ที่ได้ มีทองคำในสารประกอบไซเคียมออกไซด์ไซยาไนด์ ๔๐ ถึง ๖๐ กรัม ต่อตัน (ถากแร่ ถูกนำผ่านเพื่อล้างเอาไซยาไนด์ออกให้หมด แล้วผ่านการแยกอีกครั้งหนึ่งในถึง ๑๐) น้ายาไซยาไนด์ มีทองไป พักในถึง พิเศษที่ ๗ แล้วถูกผ่านเข้าไปในถึง clarification ที่ ๘ และถึงทรายสามใบมีผ้าใบตากกัน และมีทรายบาง ๆ ที่ข่อยข้างบน

น้ายาสะอาดที่ผ่าน ถูกนำไปยังถึงสังกะสี และทองจะตกตะกอนออก เขาไปทำการ หลอมและไล่มูลได้

น้ายาที่ไว้ ทอง ไป พักในถึงที่ ๘ สำหรัยใช้ต่อไปถ้ามีไซยาไนด์ ส่วนหนึ่งเข้าไป ในถึงที่ ๑๐ และฆ่าด้วย ferrous sulphate จนไม่มีไซยาไนด์เหลืออยู่ น้ายา sodium ferro cyanide ที่ได้ ถูกทิ้งไป

แผนผังการแยกทองเช่นไปถึงภาพแผนผังซึ่งแยกไว้ ระหว่างหน้า ๓๖๖ และ ๓๖๗

การควบคุมด้วยการวิเคราะห์ทางเคมี

การวิเคราะห์ทางเคมี ต้องกระทำเพื่อ ให้รู้ว่าในชิ้นหนึ่ง ๆ แยกทองออกได้เท่าไร การชั่งตัวอย่างต้องทำ:—

- ๑- จาก สิ้นแร่ก่อนเข้าเครื่องตี

- ๒- จาก สิ้นแร่ท้ายโต๊ะปรอท
- ๓- จาก ทางแร่ที่ทิ้ง
- ๔- จาก หัวแร่ของการลอยแร่
- ๕- จาก น้ายาไซยาไนด์
- ๖- จาก ทางแร่ไซยาไนด์ที่ทิ้ง

ในการควบคุมการ แยก ด้วยไซยาไนด์ ต้องวิเคราะห์หา free cyanide และ alkalinity และการบ่งกันอินทรายจากไซยาไนด์ก็ต้องประกอบด้วยการวิเคราะห์หาปริมาณด้วย

เพื่อบ่งกันอินทราย จากสารประกอบนี้ คนงานต้องใช้อย่าง ฝีมไซยาไนด์ต้อง ปิดแน่นมีครึ่งประทับไว้ เครื่องยาแก่และ เครื่องช่วยหายใจมีพร้อม การฆ่าไซยาไนด์ ด้วยเพอร์ซัลเฟต ทำให้อินทรายจากน้าของ เหมืองไม่เกิดขึ้นได้

ทองคำที่แยกได้มีความบริสุทธิ์ราวร้อยละ ๘๘ ถึง ๙๒ และถูกหลอมเป็นแท่ง ชีดู แท่งละ ๙ ถึง ๑๕ กิโลกรัม การ ส่งออกทำกันที่สุโหลง โกลด์

การสำรวจคืนน้า

การสำรวจนำหน้าการทำเหมือง คงทำ ขย้เสมอเพื่อชัวร์ที่โตมีทอง ที่โตไม่มี และ ถ้ามีจะมีมากเท่าใด อย่างนี้เคยเห็น เมื่อทำ

เมื่อถึงที่จะกระจายได้ได้ การสำรวจนั้น เป็นการหาทรัพย์สิน ให้แก่ บริษัท ขึ้นใหม่ด้วย ใ้ช้ใน การสำรวจจริง เข้า มา อยู่ในใ้ช้ของ การทำเหมือง

การใช้จ่ายของบริษัท

เท่าที่ปรากฏมาแล้ว การใช้จ่ายของ บริษัทสูงมากและอาจจะทำให้ลดลงได้ ต่อ เมื่:-

๑. เวลาล่วงไป อีก หลาย ปี จน depreciation ของเครื่องจักร และ amortisation ของทรัพย์สิน ได้ถูกชดเชย หมกแล้ว

๒. การคืบหน้ามากขึ้น

๓. ใ้ช้ขยาย การทำเหมือง สูง ขึ้น จากวันละ ๖๐ ตัน ถึงวันละ ๕๐๐ ตัน

การใช้จ่ายของบริษัท แบ่ง เป็น แผนก ๆ ดังนี้

ก. การเอาแร่ออกจากแหล่งแล้วส่ง ไปยังโรงแยกทองคำ: ค่าใช้จ่ายในการนี้ ประกอบด้วย ค่าลูกระเบิด ค่าจ้างคนงาน ค่ากำลังงานไฟฟ้า, ค่าซ่อม, ค่าจ้างเหมา, ค่าไม้และ depreciation ของราคาเครื่อง อากาศอัด เครื่องเจาะหิน ร้างและรถ บรรทุก

ข. การแยกแร่ ค่าใช้จ่ายประกอบด้วย ค่าค่าลาก ค่าซ่อม ค่าลูกเหล็ก ค่าไซยา-ไนต์ ค่าปูนขาว ค่าจ้างคนงาน ค่าเครื่อง เคมี ค่าแรงงานไฟฟ้า depreciation ของ ราคาเครื่องจักรต่าง ๆ

ค. การสำรวจหน้า: ค่าใช้จ่าย ในการนี้คล้ายกับการเอาแร่ ออก จาก แหล่ง ทุกประการ แต่น้อยกว่า ต้องเพิ่มค่าใช้จ่ายในห้้องวิเคราะห์ของด้วย

ง. การใช้จ่ายทั่วไป: เช่นค่าเช่าประ-ทานบัตร ค่าธรรมเนียม ค่านายหน้า เงิน เกือบ amortisation ค่ายาและรักษาโรค compensation ค่าการโยธา ค่าสำนักงาน บริษัท ค่าประกาศแจ้งความ ฯลฯ

การใช้จ่ายของบริษัทที่แล้วมา จึงเป็น-ดังนี้:-

พ. ศ. ๒๔๗๙

ใน พ.ศ. นี้ งานทำเหมืองที่เพิ่งเริ่มขึ้น ใน ๙ เดือนแรก จึง เป็นงานสำรวจเจาะ อุโมงค์ และปล่องตามทางแร่ และหา ทางแร่ในเมื่อเกิดการเคลื่นที่ขึ้น สิ้นแร่ที่ ระเบิดออกนำไปค้าแยกเอาทองคำ ทั้งนั้น จึงปรากฏรายได้ในการสำรวจนั้นด้วย การ ทำเหมือง อันแท้จริง เริ่มใน ๓ เดือนหลัง

พร้อมด้วยวิธีการครบทุกแผนก ในขั้นซุก ที่แยกออกได้ทั้งหมด ๒๗.๒๗ กรัม ค่าใช้
ของค่าได้ ๒๘๑,๕๕๕ กรัม จากสินแร่ ง่ายเขียนไปดังนี้:-
๑๐๖๓๒๗ กิโล แล้วยกของค่าในสินแร่เท่า

	การขุดแร่	การแยกแร่	การสำรวจ	งานทั่วไป
ค่าใช้จ่ายตลอดปี ๕ แบบบาท	๖๑,๖๐๔	๓๔,๖๘๗๑	๑๘,๓๕๗	๓๓,๙๖๐
ค่าใช้จ่าย ต่อสินแร่ ๑ ตัน ๕ แบบบาท	๕.๙๖	๓.๗๗	๑.๗๘	๓.๒๙

รวมค่าใช้จ่ายทั้งหมด ๑๔๘,๗๙๒
บาท ถ้าคิดเป็นต่อตันจะได้ ๑๔.๔๐ บาท
ถ้าไว้ที่ควรจะได้ประมาณ ๕๕๐,๐๐๐ บาท
ถ้าคิดจากทองคำราคากรัมละ ๒.๕๐
บาท สินแร่ทั้งที่มีทองคำ ๕.๗๖ กรัม แต่
สินแร่ที่ซุกได้มีทองคำถึง ๒๗.๒๗ กรัม

พ.ศ. ๒๔๘๐

ในขั้นได้สินแร่ ๑๖,๖๕๘ กิโล และ
ทองคำ ๓๑๗,๙๘๓๐ กรัม แล้วยกของ
ค่าในสินแร่เท่าที่แยกออกได้ ตกทั้งหมด ๑๙.
๐๙ กรัม

ค่าใช้จ่ายต่าง ๆ เขียนไปดังนี้:-

	การขุดแร่	การแยกแร่	การสำรวจ	งานทั่วไป
ค่าใช้จ่ายตลอดปี ๕ แบบบาท	๑๕๘,๖๒๑	๑๐๘,๗๙๗	๙๖,๖๖๖	๑๓๖,๑๑๐
ค่าใช้จ่ายต่อสินแร่ ๑ ตัน แบบบาท ...	๙.๕๒	๖.๕๙	๕.๘๐	๘.๑๘

รวมค่าใช้จ่ายทั้งหมด ๕๐๑,๑๙๔ หรือเป็นทองคำ ๑๒.๓๖ กรัม (กรัมละ
บาท ถ้าคิดเป็นต่อตันเป็นเงิน ๓๐,๐๙ บาท ๒๕๐ บาท) ของที่ได้ประมาณราคา

ฉบับที่ ๓

เหมืองทองคำที่โต๊ะโมะ

๑๑๓

๗๙๔,๘๒๕ บาท ใ้กำไรขึ้นราว ๓๐๐, ใ้ทองคำ ๔๔๒,๒๓๙ กรัม คิกเฉลี่ย ๒๖.๐๐๐ บาท ๑๑ กรัมต่อตัน

พ.ศ. ๒๔๘๑

ค่าใช้จ่ายเป็นไปดังนี้:-

ในขั้นขุดสินแร่ใ้ ๑๖,๙๓๘ ตัน แยก

	การขุดแร่	การแยกแร่	การสำรวจ	งานทั่วไป
ค่าใช้จ่ายตลอดปี เป็นบาท	๑๙๓,๓๕๓	๑๑๒,๗๒๐	๑๕๓,๑๗๕	๑๔๐,๒๓๘
ค่าใช้จ่ายต่อสินแร่ ๑ ตัน เป็นบาท ...	๑๑.๔๗	๖.๖๕	๙.๐๔	๘.๒๘

รวมค่าใช้จ่ายทั้งหมด ๕๙๙,๔๘๖

พ.ศ. ๒๔๘๒

บาท คิกเป็นต่อตัน ๓๕.๓๙ บาท หรือ
เป็นทองคำ ๑๔.๑๕ กรัม (กรัมละ ๒.๕๐
บาท) ทองที่ได้ประมาณราคา ๑,๑๐๕,
๕๙๗ บาท ใ้กำไรขึ้นราว ๕๐๐,๐๐๐
บาท

ในขั้นขุดสินแร่ใ้ ๑๔,๙๓๑ ตัน แยก
ใ้ทองคำ ๓๙๕,๕๕๐ กรัม คิกเฉลี่ย
๒๖.๔๙ กรัมต่อตัน

ค่าใช้จ่ายเป็นไปดังนี้:-

	การขุดแร่	การแยกแร่	การสำรวจ	งานทั่วไป
ค่าใช้จ่ายตลอดปี เป็นบาท	๑๙๑,๑๑๘	๘๕,๘๐๔	๑๔๘,๓๗๘	๑๕๘,๖๙๓
ค่าใช้จ่ายต่อสินแร่ ๑ ตัน เป็นบาท ...	๑๒.๘๐	๕.๗๖	๙.๙๔	๑๐.๖๒

รวมค่าใช้จ่ายทั้งหมด ๕๘๓,๙๙๓
บาท ถ้าคิกเป็นต่อตันเป็นเงิน ๓๙.๑๑ บาท
หรือ เป็นทองคำ ๑๕.๖๔ กรัม (กรัมละ
๒.๕๐ บาท) ทองที่ได้ประมาณราคา

๙๘๘,๘๗๕ บาท กำไร ๔๐๐,๐๐๐ บาท
ในพ.ศ.นี้การทำเหมือง คง ปรากฏผลดี
ตามเดิม และบริษัทกำลังขอประพาดนัคร
ใหม่ รัฐบาลมีรายได้จากเหมืองนี้ราว ๓๖

๓๕,๐๐๐ บาท เพราะเก็บบัญชีขาดออก
๒.๕% เท่านั้น ทั้งนี้โดยที่รัฐบาลมีนโยบาย
ที่จะส่งเสริมการทำทองของบริษัทนี้ให้ปรา-
กฏผลสำเร็จเพื่อเป็นตัวอย่างอันดีต่อไป

จากเรื่องนี้ท่านจะเห็นว่า การสำรวจ
เช่นหัวใจของการทำเหมือง และเงินที่ถมเท
ไปในการสำรวจนั้น จะ ปรากฏผลให้ เห็นใน
คราวหลัง หากทองคำไม่มี เงินที่สูญไป
ในการสำรวจก็จะเสียเปล่า แต่จะรู้ว่ามี
หรือไม่มันต้องลงทุนสำรวจเสียก่อน โดยไม่
มีทางเลือก ในการทำเหมือง ต้องมีการ

เสี่ยงโชคข้างเขนธรรมชาติ หวังในรอยของ
เหมืองทองที่ริเริ่มเท่านั้นประสบความสำเร็จ
อย่างไรก็ตาม เมื่อเหมือง เเคลดท์ไซ ประสบ
ความสำเร็จเป็นเหมืองแรกเช่นนี้แล้ว อุตสา
หกรรมเหมืองทองคำในประเทศไทย ก็เท่า
กับได้เริ่มขึ้นด้วยความสำเร็จ อันเป็นมงคล
ในครั้งนี้เป็นประเดิม นอกจากนั้น ความ
รู้สึกของ พวกเราในเรื่อง ที่ว่าประเทศไทย
เช่นแคนซอร์รณภูมินี้ก็เป็นสิ่งที่สมควร ด้วย
เหตุผลแล้ว

ผลิตภัณฑ์เคมีจากถ่านหิน

ประยงค์ อมาตยกุล



สำหรับบุคคลทั่วไป พวกมันเข้าใจไปว่า ถ่านหิน ก็คือ ถ่านสีน้ำตาลเมื่อมีน้ำมัน เย็นอยู่ แลดูไม่น่าจับเลย เวลาเผาไฟจะ ลุกติดไฟพร้อมกับไอน้ำ และควันไฟ ซึ่งมี กลิ่นเหม็นไม่ชวนดม ทั้งที่เห็นได้จากรถ ขุดถ่าน แต่หนักเคมียอมเข้าใจถ่านหินได้ ซึ่งกว่านั้นอีก เพราะว่า นอกจากถ่านหิน จะเย็น เชื้อเพลิงที่ให้ค่าความร้อน และมี ภาวีกว่าถ่านได้แล้ว ถ่านหินยังให้ผลิตภัณฑ์ เคมี อันมีค่าเช่นขอเนกประการอีก ถ้าไม่ มีถ่านหินแล้วสีสวรงค์ ยารักษาโรค วัตถุ ระเบิด เครื่องหอม และน้ำมันเชื้อเพลิงบาง ชนิดจะหาได้ยากที่สุดที่เกี่ยว เห็นจะไม่ ต้องบอกก็พอจะทราบได้ว่าความเจริญ ของ โลกในปัจจุบันนี้ ต้อง อาศัย พึ่งพาถ่านหิน ทรัพยากรธรรมชาติภายใต้พื้นพิภพ อยู่ มิใช่ น้อยเลย

นักธรณีวิทยาให้เหตุผลว่า ถ่านหินมี กำเนิดมาจากพืชพรรณไม้ ต้นไม้หญ้า ชนิดซึ่งจมอยู่ภายใต้พื้นโลกเป็นเวลานานๆ นับเป็นแสน ล้าน ล้านปี โดยถูกความร้อน และความกดดันอันมีมาของโลก ไม้ถูก อัดและรวมตัวกันเป็นถ่าน และกลายเป็นถ่าน หิน มีทฤษฎีหนึ่งกล่าวถึงเรื่องไม้ ที่กลายเป็น ถ่านหินว่า ในระยะเวลาประมาณ ๗๐ ล้านปี ไม้ที่กินจะกลายเป็นถ่านหิน แต่ ถ้ามกินอยู่ในเวลา ๓๕ ล้านปี จะกลายเป็น ลิกไนต์ (lignite) ซึ่งเป็นถ่านหินอย่าง ไม้แท้ ถ้ามกินอยู่ในเวลาอันสั้นราวสาม ปีจะกลายเป็นพีต (peat) ซึ่งไม่ใช่ถ่านหิน เช่นเดียวกับถ่านไม้ โกงกางดำเผาๆ จะ ได้ถ่านอย่างที สีดำหมกทั้งท่อน ถ้าเผา ไม้ก็เร็วหน่อยไม้ใหม่ ไม้ทั่วถึงกัน ก็จะมีไม้ สีน้ำตาลใหม่ผสมปน อยู่ ทั่วๆ เวลาเอา

ไปๆก็จะให้ควันและเขม่า นักวิทยาศาสตร์
คำนวณได้ว่า ซุณหภูมิ และ ความดัน ภายใต้
พื้นพิภพ ซึ่งทำให้ ไม้อกลาย เป็นถ่านหินอยู่ใน
ราว ๔๐๐ องศาเซลเซียส และ ๕๐๐๐
บรรยากาศ ก๊าซเหล่านี้จะไม่อกลายเป็น
ถ่านไปได้อย่างไรเล่า

ถ่านหินมี ๓ ชนิด ชนิดที่หนึ่งเรียกว่า
ถ่านหินแข็ง หรือ แอนทราไซต์ (an-
thracite) ซึ่ง ค่อนข้างบริสุทธิ์มีคาร์บอน
สะสมอยู่มากอีกชนิดหนึ่งเรียกว่า ถ่านหิน
อ่อน หรือ บิทูมินัสโคล (bituminous-
coal) ซึ่งมีน้ำมันถ่านหินมากและเป็นประ
โยชน์ ในวงการอุตสาหกรรมมากมายเวลา
เผาถ่านหินอ่อนจะได้ควัน ซึ่งมีสารอินทรีย์
อันมีค่ายิ่งแก่มนุษย์ ฉะนั้นควันที่เกิดจาก

การเผาถ่านหินจึงมีประโยชน์ในการทำผลิต
ภัณฑ์เคมีนักเคมีจะไม่ยอมปล่อยให้ควันที่ว่
นั้นลอยหายไปในอากาศ เพราะนอกจาก
ไปทำลาย สุขภาพ ของ ประชาชน แล้ว ยัง
เสียประโยชน์อันควรได้ ไปมากมาย เมื่อ
เป็น เช่นนี้จึงได้เกิด อุตสาหกรรม การกลั่น
แก๊สถ่านหินเพื่อเก็บผลิตภัณฑ์เคมีไว้ขายชั้น
เวลาเผาถ่านหินเอาน้ำมัน ถ่านหินออกหมด
แล้วจะได้ถ่านโค้ก

ในถ่านหินนอกจากจะมีคาร์บอนเป็นส่วน
ผสมแล้วยังมี ไฮโดรเจน ออกซิเจน ใน
โตรเจนและกำมะถันสะสมปนอยู่ด้วย ต่อ
ไปนี้เป็นบัญญัติสำหรับเทียบส่วนผสมระหว่าง
ถ่านหินและถ่านไม้

	คาร์บอน	ไฮโดรเจน	ออกซิเจน	ไนโตรเจน	กำมะถัน
ถ่านหินแข็ง	94 %	2.7 %	3.5 %	0.77 %	0.74 %
ถ่านหินอ่อน	86 %	5 %	8 %	1.53 %	1 %
ถ่านโค้ก	89 %	—	—	—	0.80 %
ถ่านไม้	97 %	—	—	—	—
ไม้	40 %	7.2 %	50.7 %	0.20 %	—

จากบัญญัติข้างบนนี้จะเห็นได้ว่า ถ่าน ไม้เลย ส่วนถ่านหินแข็งมีคาร์บอนมากกว่า
ไม้มีคาร์บอนมากที่สุด แต่แก๊ส อย่างอื่นไม่ ถ่านหินอ่อน แต่ในถ่านหินอ่อนมีแก๊สไฮ-

โครเจน ออกซิเจนและไนโตรเจนมากกว่า ถ่านหินแข็ง ฉะนั้นในการใช้ถ่านหินเป็น เชื้อเพลิงเขาจึงไม่ใช้ถ่านหินอ่อน แต่ได้ ใช้ถ่านหินแข็ง ส่วนถ่านหินอ่อนนั้นสงวน ไว้สำหรับ กลั่นแห้ง ทำ ผลิตภัณฑ์ทาง เคมี ต่อไป

การกลั่นแห้งถ่านหิน (destructive distillation of coals) ก็คือการกลั่นถ่านหินในหม้อหินขนาดใหญ่โดยไม่ ให้สัมผัสกับ อากาศและให้ มีอุณหภูมิ ๑๐๐๐ องศา เซ็นติ เกรด ในขณะที่ถ่านหินจะไม่ไหม้ไฟ เพราะไม่มีออกซิเจนเข้าไปผสม แก๊ส และน้ำมัน ถ่านหิน จะถูกขับออกมาตามควันทันของถ่านหินที่ระเหยออกมา ควันทันที่ระเหยออกมานั้นมีสีดำแฉก มีชื่อเรียกว่า แก๊สถ่านหิน (coal gas) ซึ่งจะเกิดขึ้นประมาณ ๑๗ เปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักของถ่านหินที่ใช้ แก๊สถ่านหินเมื่อแยกเอาแอมโมเนีย และสิ่งทีระเหยเป็นไอได้น้อย คือ น้ำมัน ถ่านหิน (coal tar) ออกแล้ว ยังต้องเอา ไปทำให้บริสุทธิ์ปราศจากแก๊สไฮโดรเจนซัลไฟด์ จะได้แก๊สถ่านหินซึ่งใช้ในการจุดไฟ ความดันเรือนมีส่วผสมดังต่อไปนี้

ไฮโครเจน	๔๘ %
เมเทน(CH ₄)	๓๕ %
คาร์บอนมอนอกไซด์	๖ %
คาร์บอนไดออกไซด์	๑ %
ไนโตรเจน	๖ %
โอเลฟิน (Olefines)	๒-๔ %
เบนซีนไฮโดรคาร์บอน	๐.๕-๑ %
อะซีทิลีน	๐.๐๖ %

แก๊สที่ใช้เป็นเชื้อเพลิงแล้วจุดไฟคือ ไฮโครเจน เมเทน คาร์บอนมอนอกไซด์ โอเลฟิน เบนซีนไฮโดรคาร์บอน (C_๖H_๖) และ อะซีทิลีนในเวลา กลั่นถ่านหิน ได้แก๊ส ถ่านหิน แล้วทำให้บริสุทธิ์โดยวิธีต่าง ๆ ผลิตผลิตภัณฑ์ เคมีที่ถูกคุกไว้ มีดังต่อไปนี้ คิดเป็นเปอร์เซ็นต์ ต่อปริมาตร

แอมโมเนีย	๐.๑๗ - ๐.๔ %
ไฮโดรไซยานิคแอซิด	๐.๐๕ - ๐.๑๕ %
ไฮโดรเจนซัลไฟด์	๐.๑๗ - ๐.๑๗ %
คาร์บอนไดซัลไฟด์	๐.๐๒ - ๐.๐๔ %

แก๊ส แอมโมเนียที่ได้ เมื่อให้ ผ่านกรด กำมะถันจะได้แอมโมเนียมซัลเฟต ซึ่งมี ประโยชน์สำหรับใช้ทำปุ๋ย แต่ในบางแห่ง แยกเอาแอมโมเนียออกมาเป็นอิสระ ใช้ผสม แก๊สได้โดยที่เกี่ยว เมื่อได้กล่าวมาดังเพียง

มาแล้วควรจะ เล่าประวัติการ ทำแก๊สดำเนิน
สำหรับ ใช้ ใน ประเทศ อังกฤษมาให้ ฟังเสีย
ด้วยกัน

ในปี ค.ศ. ๑๖๘๘ เคลย์ตัน (Clayton)
เป็นคนแรกที่ลงมือกลั่นแก๊สดำเนิน แต่
ผลผลิตแห่งการทำแก๊สเชื้อเพลิงและแก๊สจุก
ไฟนี้เพิ่งจะมาปรากฏเข้าเมื่อ ค.ศ. ๑๗๓๙
การใช้แก๊ส ดำเนิน เช่นแก๊ส จุกไฟ คำม้ายาน
เรือนได้เริ่มต้น จากนาย วิลเลียม เมอร์ด็อก
(Murdock) ซึ่งทำแก๊สจุกไฟใช้ภายในโรง
งานเมื่อ ค.ศ. ๑๗๙๒ ในปี ค.ศ. ๑๗๙๘
โรงงานอุตสาหกรรม มบลตันและวัตต์ (Boul-
ton and Watt) ใกล้เมืองเชอร์มิงแฮมได้
เริ่มกันใช้แก๊สจุกไฟตลอดทั้งโรงงาน ฉะนั้น
การใช้แก๊สจุกไฟจึงได้แพร่หลายต่อไป โดย
อาศัย โรงงานนี้เป็นที่ทำแก๊ส ในปี ค.ศ.
๑๘๐๕ โรงงาน ทำแก๊สจุกไฟโคตงซันอีก
หนึ่งแห่ง และเป็นโรงงานแรกที่ทำแก๊สจำ
หน่ายให้แก่ประชาชนในตำบลนั้น และใน
เวลาเดียวกันนี้ผู้ตั้ง โรงงาน ทำแก๊สซันใช้
จุกไฟในพระมหามันคร ลอนดอน เป็น ครั้งแรก
ในปี ค.ศ. ๑๘๐๖ ชาวพระนครลอนดอน
ครึ่งเมืองต่างก็พากันใช้แก๊สจุกไฟ การ
เริ่มกันใช้แก๊สจุกไฟนี้ได้ทำความเจริญมาให้

อย่างมากมาย เพราะสะดวกและดีกว่า
การใช้น้ำมันซึ่งต้องมิได้ และมีเขม่า คิว้น
มากมาย ทั้งไม้ต้องมีการซ่อมหรือเครื่อง
เก็บเงินแต่ที่ท่อแก๊สให้เข้าบ้านเหมือนอย่าง
การใช้ก๊าซระเหย แล้วปล่อยให้แก๊สออก
มาตามรูเล็กๆ เวลาจุกไฟจะได้แสงสว่าง
รวดเร็ว แต่อันตรายมักจะเกิดขึ้นเสมอๆ
เพราะผู้ใช้บางคนเผอเรอ เวลาออกไปเที่ยว
นอกบ้านมักจะลืมเปิดแก๊สทิ้งไว้ เป็นเวลาทั้ง
ชั่วโมง ฉะนั้นภายในห้องจึงเต็มไปด้วย
แก๊สติดไฟ พอกลับมากในเวลาค่ำคืนก็จุด
ไม้ขีดไฟตรงเข้าไปจะจุกไฟ แก๊สเชื้อ
เพลิงที่มีปนอยู่กับอากาศภายในห้องก็ลุกติด
ไฟ และระเบิด ประเทศฝรั่งเศสได้เริ่ม
กันใช้ ในปี ค.ศ. ๑๘๑๕

ในปี ค.ศ. ๑๘๒๙ ในสหปาลีรัฐอเม
ริกามีโรงงาน ทำแก๊สถึง ๒๐๐ แห่ง พอ
มาถึงปี ค.ศ. ๑๘๘๕ การใช้ไฟฟ้าได้เริ่ม
กัน แก๊สดำเนินจึงสู้ไม่ได้ แต่ก็ได้
เปลี่ยนจากแก๊สจุกไฟ มาเป็นแก๊สเชื้อเพลิง
สำหรับหุงต้มต่อไป จนถึงในสมัยปัจจุบันนี้
ซึ่งทำให้สะดวกต่อการ ใช้มาก เพราะบริษัท
ทำแก๊สเชื้อเพลิงครั้งแรกได้ลงทุนทำแก๊สจุก
ไฟให้ ประชาชน ใช้กัน ได้ สังก่อ ไปตามบ้าน

เรือนของคนทั่วไป เมื่อการใช้ไฟฟ้าได้ผลดี และไม่เป็นอันตราย คนก็หันมาใช้แก๊สจากไฟเป็นเชื้อเพลิงสำหรับต้มน้ำ หุงหาอาหาร และใช้ทำให้อากาศภายในห้องอบอุ่น และใช้ไต้ต้ชงกาแฟ แม้ในปัจจุบันนี้ ในอังกฤษยังมีการใช้แก๊สถ่านหินเป็นเชื้อเพลิงอยู่บ้างน้อย ที่ที่ส่งแก๊สทั้งหมดมีความยาวไม่ต่ำกว่า ๔๐,๐๐๐ ไมล์ ประเทศไทย เคยใช้ แก๊สถ่านหิน จากไฟตามถนนหลวง และภายใน พระบรมมหาราชวังมาแล้วครั้งหนึ่งในรัชชกาลที่ ๕ โรงงานทำแก๊สตั้งอยู่ในพระราชวังสราญรมย์ แต่การใช้ไม่แพร่หลาย ต่อมาได้ใช้ไฟฟ้าแทนในรัชชกาลเดียวกัน เพราะให้ความสะดวกกว่ากันหลายสิบเท่า

นำถ่านหิน ที่ได้จากการกลั่นแท่งถ่านหินชนิดหนึ่งของเหลวสีน้ำตาล ซึ่งเขมืองของต้นของผลิตภัณฑ์เคมีหลายอย่าง ส่วนที่เหลือ

จากการกลั่นถ่านหินก็คือถ่านโค้ก (coke) ซึ่งมีประโยชน์สำหรับใช้เป็นเชื้อเพลิงและใช้ในการถลุงโลหะต่างๆ นอกจากนี้ยังใช้ทำแคลเซียมคาร์ไบด์ (calcium carbide) ซึ่งได้จากการเผาหินปูนกับถ่านโค้กในเตาไฟฟ้า (electric furnace)

แคลเซียมคาร์ไบด์ (CaC₂) เป็นสารประกอบที่ลักษณะคล้ายหินแข็ง เวลาผสมกับน้ำเย็นจะให้แก๊สอะเซทิลีน ซึ่งเขมืองสารตั้งต้น (starting material) ของผลิตภัณฑ์เคมีอีกหลายชนิด แก๊สนี้ใช้เป็นเชื้อเพลิง ใช้เป็นแก๊ส จากไฟ และ ใช้ใน เบลว ไฟ เชื่อมเหล็กหรือโลหะที่มีจุดหลอมตัวสูง ๆ ได้ที่เรียกว่า เบลว ไฟอะเซทิลีน (Oxy-acetylene flame) ส่วนผลิตภัณฑ์เคมีที่เกิดจากอะเซทิลีนจะได้กล่าวต่อไป ต่อไปนี้เป็นบัญชีที่แสดงผลที่ได้จากการกลั่นแท่งถ่านหินชนิดหนึ่งต้น

<p>กลั่นระหว่างอุณหภูมิ ๔๕๐° - ๕๕๐° ซ.</p>	<p>กลั่นระหว่างอุณหภูมิ ๘๐๐° - ๑๐๐๐° ซ.</p>
<p>แก๊ส ที่ไต่มีปริมาณ ๒๐๐๐ ถึง ๓๕๐๐ ลูกบาศก์ฟุต ส่วนมากประกอบไปด้วยเมเทน เอเทน และสารในอันดับพาร์ฟีนอื่น ๆ อีก</p>	<p>แก๊ส ที่ไต่มีปริมาณ ๘๐๐๐ ถึง ๑๒,๐๐๐ ลูกบาศก์ฟุตส่วนมาก ประกอบไปด้วยเมเทน ปริมาณ ๒๕ - ๓๕% และไฮโดรเจน</p>

ถ่านระหว่างอุณหภูมิ ๔๕๐° - ๕๕๐° ซ.	ถ่านระหว่างอุณหภูมิ ๙๐๐° - ๑๐๐๐° ซ.
<p>รวมทั้งสารในอันดับไฮลีสฟีนด้วย และมีไฮโดรเจนน้อยกว่า ๑๕ %</p>	<p>ประมาณ ๔๕-๕๕ % แต่ไม่มีสารในอันดับพาร์ฟีนที่สูงกว่าเมเทนเลย</p>
<p>น้ำมันถ่านหิน ที่ได้ประมาณ ๗-๑๐ % ส่วนมากประกอบไปด้วย พาร์ฟีนและเนฟทีน แต่ไม่มีผลิตภัณฑ์เบนซีนอยด์ (benzenoid derivatives) แต่มีของเหลวต่าง ๆ อยู่น้อยด้วย</p>	<p>น้ำมันถ่านหิน ที่ได้ประมาณ ๔ ถึง ๑๐ % ส่วนมาก ประกอบไปด้วยสาร ในอันดับฮาโรเมติกไฮโดรคาร์บอน (aromatic hydrocarbons) ฟิวรีน, คีนเซส, ฟีนอล, แนฟทาลิน, แอนทราซีน และคาร์บอน</p>
<p>แอมโมเนีย ที่ได้ประมาณ ๕-๗ ปอนด์ แต่ทำเป็นแอมโมเนียมซัลเฟตแล้ว</p>	<p>แอมโมเนีย ที่ได้ประมาณ ๒๐-๓๐ ปอนด์ แต่ทำเป็นแอมโมเนียมซัลเฟตแล้ว</p>
<p>ที่เหลือ คือ เซมิโค้ก (semicoke) ซึ่งยังมีสารที่ระเหยเป็นไอได้ อีก ๑๕ %</p>	<p>ที่เหลือ คือถ่านโค้กอย่างแข็ง (hard coke) ประกอบไปด้วยคาร์บอนเป็นส่วนมาก</p>
<p>ก่อนที่จะเอา แก๊สถ่านหิน ไปใช้ จำเป็นต้องเอา น้ำมันถ่านหิน และ แอมโมเนีย ออกเสียก่อนให้หมด ถ้าเหลือคิปปนไปกับแก๊สถ่านหิน เวลาไหลไปตามท่อจะกักท่อให้ขาดจนแก๊สรั่วใช้การไม่ได้ส่วนต่าง ๆ ที่แยกออกมีกำมะถันปนอยู่ด้วย ถ้าปล่อยให้ปนกับแก๊สจุกไฟ ก็จะทำให้เกิดเป็น แก๊สซัลเฟอร์ไดออกไซด์ ซึ่งเมื่อกลั่นเหม็น และเป็นพิษแก่ผู้</p>	<p>คนได้ มีช่าง คราว โรงงานทำแก๊ส ขางแห่งเดียว เห็นเหตุให้กำมะถันปนไปกับแก๊สจุกไฟ แต่เมื่อ เกิดแก๊สซัลเฟอร์ไดออกไซด์ขึ้นแล้ว เรามักรู้ได้จากการคนกลั่น การแยกสารประกอบของกำมะถันออกจากแก๊สจุกไฟต้องให้ผ่านผงไฮดรอกไซด์อย่างชื้น (moist iron oxide) ซึ่งไปทำให้สารประกอบของกำมะถันละลายตัวออก เป็นผงกำมะ</p>

ฉันทึกอยู่กับผงเหล็ก และเขาไปใช้ทำกรรก้า
มะถันใต้ ในภายหลัง พยายามทำมะถันเป็น
ผลที่เกิดตามมากับการกลั่นแท่งถ่านหินด้วย

ส่วน แอมโมเนีย ที่มีปน อยู่ด้วยนั้นเรียก
ว่า Ammoniacal liquor ซึ่งเห็นน้ำยา
ของแอมโมเนียในน้ำอย่างเจือจาง การ
เกิดของแก๊สแอมโมเนียในขณะกลั่นถ่านหิน
นั้นเป็นเพราะว่า ไนโตรเจนและไฮโดรเจน
ที่มี อยู่ในถ่านหิน เกิดรวม กันโดย ตรง เป็น
แอมโมเนีย ในอุตสาหกรรมเช่นนี้เขามัก
ให้ แอมโมเนีย ที่เกิด ขึ้นนั้น ผ่านลงไป ในกรร
ก้ามะถัน เพื่อให้กลายเป็นแอมโมเนีย
ซัลเฟตต่อไป ทั้งเป็นการทิ้งเอาสารอื่น ๆ
ที่ไม่บริสุทธิ์ที่ออก เสี่ยงจาก แก๊สจุดไฟ ใต้ ด้วย
โดยกรรก้ามะถัน ถ้าจะใช้วิธีอื่นแล้ว
สารอื่น ๆ อาจจะมี คงเหลืออยู่ ออกก็ได้

นักเคมี รู้สึกสนใจ ในน้ำมัน ถ่านหินมาก
กว่าสิ่งอื่น ๆ ทั้งหมด ในสมัยที่เคลย์ตัน
กลั่นถ่านหินทำแก๊สจุดไฟนั้น ของเหลว
สีน้ำตาล ๆ นั้นไม่ค่อยมีประโยชน์ นอกจากจะใช้
เป็นยาฆ่า มดปลวก และกันกลิ่นเหม็น แล้ว
ก็ไม่เห็นจะได้ ใช้อะไรอีกเลย ภายหลัง
มีผู้กลั่นเอาน้ำมัน เบ็นซีนออกมา ใช้เป็นน้ำมัน
จุดไฟและใช้ละลายยาง เราคงจำได้ว่า

นายแมคกินทอช (Mackintosh) แต่งเมื่อก
กลาสโกว์ ได้คิดทำเส้นฝืน และผ้าฝ้าย
ขึ้น จึงได้ใช้น้ำมันแนฟทา (naphtha)
เป็นตัวทำละลายของยาง แล้วเขาเสด็จหรือ
ผ้าขุ่ลงไป เมื่อน้ำมันเบ็นซีนระเหยแห้ง
ไปแล้ว ยางจะเกาะติดอยู่ในเส้นผ้าฝ้าย จึง
กลายเป็นผ้ากันน้ำได้ ราวปี ค.ศ. ๑๘๔๐
มีผู้กลั่นเอาครีโอสท์ (Creosote) ออกจาก
น้ำมันถ่านหิน และใช้เย็บยางกันน้ำ ไม่ได้
ผู้ ในปี ค.ศ. ๑๘๕๖ เปร์กิน (W.H.
Perkin) นักอินทรีย์เคมีคนสำคัญของอังกฤษ
ซึ่งเป็นคนสังเคราะห์กรดส้มมะขาม (tartaric
acid) คูมาริน (coumarin) ซึ่งมี
กลิ่นหอมกรตซินนามิก (cinnamic acid)
อลิซาริน (alizarin) ฯลฯ ขณะที่เขาอายุ
๑๘ ปี และเป็นนักเรียนเคมี อยู่ที่วิทยาลัย
รอยาล (Royal College) กับ ฮอฟแมน
(A.W. Hof man) ได้เตรียมมูเวิน (mauveine)
ด้วยการเติมออกซิเจนให้แอนิลิน
(aniline) ซึ่งเตรียมได้จากเบ็นซีนโดย
ทำให้เป็นไนโตรเบ็นซีน (nitro benzene)
แล้วเติมไฮโดรเจน ด้วยกรรโคโรมิก (chromic
acid) แล้ว ได้สี อย่างหนึ่ง เรียกว่า
“มูเวิน” เป็นการค้นพบโดยบังเอิญแท้ ๆ จาก

การสังเคราะห์ควินิน (quinine) ซึ่งทำให้
 ผลิตเคมีทราบว่า น้ำมันถ่านหินนี้มีประโยชน์
 สำหรับใช้ในการเตรียมยาสีฟัน เครื่อง
 ทอม วัตถุระเบิด ยารักษาโรค และผลิต
 ภัณฑ์เคมีที่ใช้ในการถ่ายรูป ฯลฯ

ในปี ค.ศ. ๑๘๖๘ เปอริ กีนสังเคราะห์
 คุมารินได้จากซาลิซิลาลดีไฮด์ (salicylal-
 dehyde) ซึ่งเตรียมได้จากฟีนอล(phenol)
 ทุกอันตามจริงแล้ว น้ำมันถ่านหินไม่
 เป็นสารที่มีสีสรรค์ หรือ วัตถุระเบิดอะตอมอยู่
 เลย แต่เป็นสารที่จะแยกเอาสารต่าง ๆ
 ไปใช้ในการ เตรียมผลิตภัณฑ์ (deriva-
 tives) อันมีค่าได้หลายชนิดเท่านั้น น้ำมัน
 ถ่านหินมีความถ่วงจำเพาะประมาณ ๑.๐๘
 ถึง ๑.๒ และเมื่อเอาน้ำมันถ่านหินไปกลั่น
 จะได้สารต่าง ๆ คือ น้ำมันเบนซิน ทอลูอีน
 (toluene) แนฟทาลีน (naphthalene) แอน
 ทราซีน (anthracene) กรดคาร์บอลิกหรือ
 ฟีนอล (carbolic or phenol) ไซลีนและ
 ครีโซล ฯลฯ เวลาถ่านหินน้ำมันถ่านหินเรา
 จะได้ผลิตภัณฑ์ส่วนต่าง ๆ ดังนี้

๑. ส่วนที่หนึ่ง เรียกว่า ไลท์ออยล์
 (Light oil) กลั่นออกมาในระหว่าง ๑๗๐
 องศาเซนติเกรด เช่น น้ำมันเหลวไม่มี

สี มีจุดเดือดต่ำ ในของเหลวประกอบไป
 ด้วยเบนซิน ทอลูอีนและไซลีน คังเขา
 มาทำให้บริสุทธิ์อีกครั้ง แล้วล้างด้วยกรก
 เกลือ เพื่อจะกำจัดสาร ที่มีฤทธิ์เป็นต่าง ขาง
 ชนิดออก เช่น ไพริคีน (pyridine) และแ
 นิลินซึ่งละลายได้ ในกรก เกลือจนหมดแล้ว
 เขาไปล้าง ด้วยต่างไซคาไฟ จะกันเขาฟีนอล
 และสารที่มีฤทธิ์เป็นกรกออกหมด จึงล้าง
 ด้วยน้ำอีกครั้ง เขาไปกลั่นเขาเบนซิน ไซลีน
 และทอลูอีนซึ่งมีจุดเดือดต่ำออก ส่วน
 ที่เหลือเรียกว่า solvent naphtha ซึ่งมี
 ประโยชน์สำหรับใช้เป็นตัวทำลาย

เบนซินมีจุดเดือด ๘๐ องศาเซนติเกรด
 ทอลูอีน ,, ๑๑๑ ,, ,,
 ไซลีน ,, ๑๓๘-๑๔๔ ,, ,,

ถ้ากลั่นให้มีอุณหภูมิอยู่ที่ ๘๐ องศา
 เซนติเกรดจะได้เบนซินเป็นส่วนมาก เวลา
 กลั่นเขาเบนซินออก เขาถ่านเมื่อมีอุณหภูมิ
 ๑๐๐ องศาเซนติเกรด เพื่อจะให้
 เบนซินมาก ๆ แล้วเอามาขาย เรียกว่า
 เก็นซอล (benzol) ขางที่เรียกว่า ๘๐ %
 benzol ก็มี ทั้งนี้เพื่อให้ความหมายว่า
 ถ้าเอาน้ำมันเบนซินชนิดนี้มากลั่น เมื่อ
 ให้อุณหภูมิถึง ๑๐๐ องศาเซนติเกรดเมื่อใด

ระได้เป็นซอลแท้ ๆ เพียง ๘๐ % ที่เหลือ
พอกันต์ของกลั่นเกิน ๑๐๐ ของคาเซ่นทิเกรต

๒. ส่วนที่สอง เรียกว่า มิดเดิลออยล์
(middle oil) หรืออย่างที่เรียกว่า คาร์บอน
ลิกออยล์ (carbolic oil) ประกอบด้วย
แนฟทาซีน ฟีนอล และครีซอล(cresol) เมื่อ
เอามาแยกจะได้ แนฟทาซีน ตกเป็นผลึก
ออกมา แนฟทาซีนที่พุดถึงหนักคือ ยากัน
ตัวสัตว์ เมื่อเอาแนฟทาซีนออกแล้วต้องเอา
ไปล้างจนหมดฟีนอลและครีซอล และทำ
ให้บริสุทธิ์อีกครั้ง โดย การระเหิด (subli-
mation)

ส่วนฟีนอล และครีซอลมีสมบัติเป็นกรด
เล็กน้อยเวลาจะแยกออกก็ของใช้ทางโซดาไฟ
ลงไป ทำปฏิกิริยา สารทั้งสองจะ
กลายเป็นเกลือ และละลายได้ในน้ำ ถ้ามี
พวก่างที่ไม่บริสุทธิ์อื่น ๆ เช่นฟิรติน และ
แอนิลีนปนอยู่ด้วย ก็ไม่ทำปฏิกิริยากับ
โซดาไฟจึงแยกกันอยู่ เราแยกเอาเกลือ
ของฟีนอล กับครีซอลออกจากสิ่ง ไม่บริสุทธิ์
ได้ แล้วเขากรดเกลือเค็มลงไป จะได้
สารทั้งสอง กลับคืนมาอีก แล้วจึง เอาไปกลั่น
โดยใช้ไอน้ำ (Steam distillation) ฟ

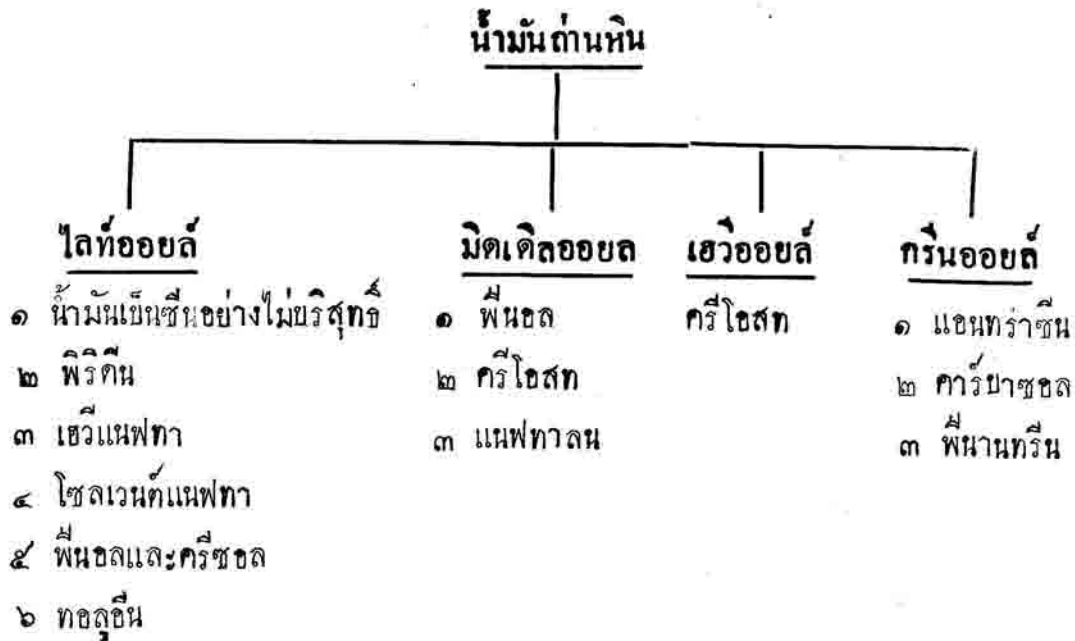
นอลมีจุดเดือด ๑๘๓ ของคาเซ่นทิเกรตจะ
ระเหยออกมาก่อน ส่วนครีซอลมีจุดเดือด
๒๐๐ ของคาเซ่นทิเกรตจะไม่ระเหยออกมา
เวลาฟีนอลระเหยออกมาเป็นของเหลวแท้พอ
ทิ้งไว้ ให้เย็นจะกลายเป็นของแข็ง

๓. ส่วนที่สาม เรียกว่า เฮวีออยล์
(heavy oil) ประกอบด้วย น้ำมัน
ครีโอสท (creosote) และมีครีซอลปนอยู่
ด้วยเป็นส่วนใหญ่ ถ้าไม่กลั่นเอาครีซอล
ออก ก็ใช้เช่นยากันเนื้อไม้ได้ และใช้
เป็นน้ำมันเชื้อเพลิงได้เหมือนกัน แต่น้ำมัน
ครีโอสทที่ใช้ประกอบด้วย โอสทจะคงกลั่นและ
ทำให้บริสุทธิ์เสียก่อน ครีโอสทใช้เช่นยา
ฆ่าเชื้อโรค และเช่นยาแก้ปวดชน

๔. ส่วนที่สี่ เรียกว่า แอนทราซีนออยล์
(anthracene oil) เป็นน้ำมันสีเขียว เรียก
ว่า กรีนออยล์ (green oil) มีส่วนผสม
เช่นแอนทราซีนซึ่งเป็นของเหลวสีเหลืองอ่อน
เวลากลั่น ออกมาแล้วทิ้งไว้ให้เย็น จะตกเป็น
ก้อนออกมาแข็งล้างด้วยกรด หรือล้างอย่าง
เจือจาง แล้วเอาไปประเหิดจะได้แอนทราซีน
อย่างบริสุทธิ์

๕. ส่วนที่ห้า เหลือจากการกลั่นเช่น

ของเหมยวลีค่า เรียกว่า พิตช์ (pitch) ถ้าจะเขียนเส้นแผนผังของกาาร กลั่นน้ำ
ทั้งไว้นานๆ จะกลายเป็นของแข็งมีประโยชน์ มันถ่านหินแล้วได้ผลิตภัณฑ์ต่างๆ ดังนี้
สำหรับใช้สาถกณน



สารที่ได้จากการกลั่นน้ำมันถ่านหินแต่ละอย่างล้วนแต่มีประโยชน์ ในวงการอุตสาหกรรมทุกชนิด เช่นกันว่า เบนซีน (เรานำมาใช้ เตรียมผลิตภัณฑ์ต่างๆ ของเบนซีน เช่นเตรียมไนโตรเบนซีน แอนิลิน ไทไนโตรเบนซีน และสีต่างๆ) ทอลูอีน (ใช้เตรียมวัตถุระเบิดอย่างร้ายแรงคือ T.N.T. หรือไทรไนโตรทอลูอีน) แนฟทาลีน (ใช้เตรียมสีคราม (indigotin) ได้)

แอนทราซีน (ใช้เตรียมสี อติซาลีน) ส่วนแอสไพริน (aspirin) เตรียมได้จากเบนซีน ซัลทอกร ซึ่งเย็นกว่าน้ำค้างหาวนกว่าน้ำค้างถึง ๕๐๐ เท่า ก็เตรียมได้จากทอลูอีน เช่นเดียวกับสารที่เตรียมได้จากเบนซีนมีหลายอย่าง จะกล่าวให้หมดในที่นี้ไม่ได้ และมีชื่อเรียกว่า “ผลิตภัณฑ์” (derivatives) และสารประกอบอื่นๆ เป็น “ผลิตภัณฑ์เคมี” (chemical product)

เรื่องราวที่กล่าวมาแล้วนี้เป็นส่วนหนึ่งของ “อินทรีย์สาร” (organic substances) ให้กว้างขวางมากกว่านี้ วิชาซึ่ง เป็น วิชา ที่ให้ คุณ ประโยชน์ ใน ทาง อุตสาหกรรม และการเตรียมผลิตภัณฑ์ขาย เป็นสินค้า ผู้ที่สนใจในการเรียนรู้ เรื่องราว

ของ “อินทรีย์สาร” (organic substances) ให้กว้างขวางมากกว่านี้ วิชาที่ได้จาก “ตำราอินทรีย์เคมี” ทั้งภาษาต่างประเทศและไทย

แสงโอภาส

รวบรวมโดย

จันทร์ พรหม จัมปาศักดิ์

แมลง หิ่งห้อย เป็น แมลงที่ประชาชนผู้
ใฝ่ใจในการค้นคว้าทั้งและสนใจมานานแล้ว
การศึกษา เกี่ยวกับแสงและกำเนิดของแสง
ของมันได้ ค้นคว้า หา เหตุ ผล อย่าง จริง จัง
ถูกต้องตามหลักเกณฑ์ทางวิทยาศาสตร์ นั้น
ได้กระทำโดยท่านโรเบิร์ตบอยล์ (Robert
Boyle) เมื่อศตวรรษที่ ๑๗ ท่านผู้นี้ได้
นำแมลงหิ่งห้อยเป็นจำนวนมากรวมกันไว้ใน
ครอกแก้วแล้วค่อยๆ ระบายเอาอากาศภายใน
ครอกแก้ว ออก เพื่อ ทำให้เป็นสุญญากาศ
เมื่อ อากาศ ภายใน ครอกแก้ว มีปริมาณลด
น้อยลงแสงนั้นก็พลอยหรี่ลงทีละน้อยๆ ทั่ว
ในที่สุดเมื่ออากาศภายในนั้นลดน้อยลงมาก
จนถึงขีดที่แสง จะคง อยู่ต่อไปไม่ได้แสงนั้นก็
หายไป

ใน ส.ย. ร.อเมริกาท่านศาสตราจารย์
อี. เอ็น. ฮาร์วี (E. N. Harvey) แห่งมหา
วิทยาลัยพรินซ์ตัน (Princeton) ได้ทำ

เป็นการค้นคว้า เกี่ยวกับแสงที่ได้กำเนิดมา
จากสิ่ง ซึ่งมีชีวิตโดย ฉะนั้นจากพืชและ
สัตว์มากกว่านักค้นคว้าใด ๆ ในเรื่องนี้ ท่าน
ผู้นี้ได้ ตรวจ พบว่า ต้นกำเนิดของแสงในตัว
แมลงหิ่งห้อย นั้นประกอบไปด้วยเคมีวัตถุสอง
อย่าง ท่านได้ขนานนามวัตถุนี้ว่า ลูซิเฟอริน
(Luciferin) และลูซิเฟอเรส (Luci-
ferase) ทั้งไม่ปรากฏด้วยว่า เคมีวัตถุทั้ง
สอง อย่างที่ขนานนามมาแล้วนั้นมีฟอสฟอรัส
แทรกแซงปะปนอยู่ด้วยเลยซึ่งใคร ๆ พวกนี้
เข้าใจว่าแสงนี้มาจะเกิดจากฟอสฟอรัส ลูซิ
เฟอริน (Luciferin) และลูซิเฟอเรส (Lu-
ciferase) เป็น เคมีวัตถุที่มีลักษณะ และ
ธรรมชาติคล้ายคลึงกับโปรตีน (Protein)
มาก แต่ส่วนประกอบอันแท้จริงยังไม่มีผู้
ใดตรวจทราบได้ ทั้งพวกนี้เข้าใจว่าลูซิ
เฟอริน (Luciferin) เป็นต้นกำเนิดของแสง
ส่วนลูซิเฟอเรส เป็นแค่เพียงตัวประกอบ

ช่วยเหลือเท่านั้น คือลูซิเฟอเรส (Luciferase) ช่วยเร่งให้ลูซิเฟอริน (Luciferin) ทอแสง โดย ตัวของมันเอง มีไคโทแสงแต่ประการใด จะเริ่มมีแสงสว่างขึ้นไค้ก็ต่อเมื่อลูซิเฟอริน (Luciferin) ได้สัมผัสกับออกซิเจนในอากาศโดยมีลูซิเฟอเรสเป็นตัวเร่ง นักวิจัยเห็นเหมือนกันสำหรับที่จะไ้เกิดแสงนี้ อวัยวะเช่นกำเนิดของแสงนี้ ถ้า มีสภาวะเป็นของแห้งย่อมจะเก็บไว้ไ้ โดยไม่มีการ เปลี่ยนแปลงแต่อย่างใดเลย แม้จะเก็บไว้ ในเวลานานเท่าใดก็ตาม ครั้งหนึ่ง E. W. Cottman ได้เก็บหิ่งห้อยมาประมาณ ๕๐๐ ตัว เมื่อทำให้แห้งแล้วเลือกเอา เฉพาะ แต่ อวัยวะตอนที่ทำให้เกิดแสงไ้ขยให้เข้ผงเก็บไว้ เป็นเวลานานประมาณ ๒-๓ ปี ภายหลังไ้ทดลองหยคน้ำลงบนผงนี้ แสงก็ ปรากฏขึ้น อย่างชัดเจนและไม่แสดงไ้ เห็นว่า ความเข้มของกำลังส่องสว่างจะลดน้อยลงไปกว่าเดิมเลย

อวัยวะ ตอนที่ ส่องแสงไ้ของหิ่งห้อยนี้ มีส่วนค่อนข้างคล้ายกับขี้นมาก ที่ข้างของมัน อยู่ ตอนที่ ของสองปล้องสุดท้าย ของ ช่องท้อง เห็นชัดเจนที่มี แสงนี้มีวิ ฤตยท่อนแสงที่มีประสิทธิภาพสูงขยอยู่ วิ ฤตยท่อนแสงนี้

ประกอบไปกัวยผลึกที่ไม่ละลายเรียงกันเป็นชั้นๆ ไ้ระเหยก็มากพอที่จะสะท้อนแสงไ้ลงข้างล่างไ้ทั้งหมด ทำให้แสงมีความเข้มของความส่องสว่างเพิ่มขึ้นมาก อวัยวะกำเนิดของแสงนี้ ประกอบกับลูซิเฟอริน (Luciferin) และลูซิเฟอเรส (Luciferase) นอกจากนั้นยังมีท่อนอากาศเล็กๆ ประปนแทรกแซงอยู่ท่วงไปกัวย เมื่อเวลาถึงห้อยประสงค์จะส่อง แสง มันก็ จะ สูบอากาศเข้าไปขยไ้ได้ภายในท่อนนั้นชั่วคราว แก๊สออกซิเจนเมื่อไปสัมผัสกับ สารกำเนิด แสงจะมีปฏิกิริยาแก๊สกันทันทีแล้วแสงสว่างก็ปรากฏขึ้น หิ่งห้อยที่ไม่ขยายโดย ประ การใด ๆ ก็ตาม แสงของมันจะส่องเรือง ๆ ขย เว็ขย ๆ โดยไม่มีเวลาหยุดยง ทั้งนี้ของกัวยอวัยวะที่ระบาย อากาศ เข้าออกไม่สามารทำงานตามหน้าที่เป็นปกติไ้แก๊สออกซิเจนจึง ยัง คง ขยสัมผัสกับเคมีวิ ฤตยกำเนิดของแสงนี้ เว็ขยไป มีคนโดยมากพากันสงสัยว่าแสงนี้จะมีประโยชน์อะไรแกหิ่งห้อย ความจริงแสงนี้ช่วย แสงคง ความ แดกต่างระหว่งเพศของ มัน หิ่งห้อยเพศหนึ่งในสกุล (Species) หนึ่ง ๆ ย่อม สามารถ ทอแสงไ้ ใน ลักษณะต่าง ๆ เช่นคุณสมบัติเฉพาะตัว บางชนิด

ฉายแสงสีเทิลีของ บางชนิดฉายแสงสีฟ้าเงินอ่อน บางชนิดฉายแสงใต้น้ำ และสีน้ำ เหมอ ก็นัก บางชนิดฉายแสงใต้น้ำ เวลาอันสั้นและไม่สม่ำเสมอที่ด้านศาสตราจารย์อุลริคคัลเกริน (Ulric Dahlgren) แห่ง มหาวิทยาลัยพรินซ์ตัน (Princeton) ได้พยายามประยุกษ์ไฟฉายขนาดเล็ก ๆ ขึ้น เมื่อเวลาหลายปีมาแล้ว โดยทำให้แสงมีสีและลักษณะเกี่ยวกับแสงต่าง ๆ ที่ส่องออกมาจากตัวสิ่งห้อย ทำให้ทำหน้าที่ห้อยตัวแมลงห้อยตัวได้เป็นจำนวนมากมายโดยใช้ไฟฟ้าที่ประยุกษ์ขึ้นนั้นฉายส่องแสงได้เหมือนกับแสงของแมลงห้อยตัวเมื่อเพื่อล่อมันมา

แมลงห้อยตัวมักจะออกไข่ในท่อนปลายนอกใบไม้ผลิหรือต้นฤดูร้อนโดยไข่ไว้ตามรากต้นหญ้าในพุ่มที่ค่อนข้างแฉะและเย็นโคลนวันที่ ๒๒ นัยแต่วันที่ออกไข่ช่วยจะกำเนิดของแสงก็จะปรากฏมีขึ้นในไข่แล้วไข่เหล่านี้ก็จะเริ่มทอแสงที่เขียว ภายหลังไข่นั้นก็จะเปลี่ยนรูปร่างไปกลายเป็น หนอน กระดี่ อันเป็นชนิดที่ จะกลายเป็นตัวห้อยตัว กบคืบคืบตัวแก้วกลายเป็นสีใสฉะฉาน เวลากลางวันตัวหนอน กระดี่ จะซ่อนตัวแต่ในเวลากลาง

คืนมันจะออกมาหากิน อาหารของมันโดยมากคือหอยบางชนิดได้เกือบตัวเล็ก ๆ และตัวหนอนบางชนิด ตั้งแต่ฤดูร้อนแรกที่มันออก จากไข่ จนถึงฤดูร้อนครั้งที่สองมันจะไม่ทำอะไรอื่นนอกจากกินและส่องแสงจะหยุดพักก็แต่เพียงฤดูหนาวเท่านั้น ในฤดูใบไม้ผลิครั้งที่สามในชีวิตของมัน ภายหลังจากการหยุดพักฤดูหนาวแล้วมัน จะปรากฏตัวให้เห็นอีกครั้งหนึ่ง ในระยะนี้จะเริ่มมีปลอกหุ้มตัว ภายใน ปลอก นั้น มี ขั้ว ส่วนช่วยจะกำเนิดแสงจะกลายเป็นลำตัว นัยตั้งแต่วันเริ่มมีปลอกหุ้มตัว จนกระทั่งถึง วันที่ ๑๗ การเปลี่ยนแปลงจากหนอนกระดี่มาเป็นแมลงห้อยตัวก็เป็นอันสิ้นสุดลงโดยสมบูรณ์ แล้วมันจะออกจากปลอก เทียวบินไป เพื่อผสมพันธุ์และออกไข่ แมลงห้อยตัวมีชีวิตอยู่ได้ไม่นานเท่าใดนักก็ตาม ในเวลากลางคืนเมื่อเรามองเห็นแสงเหล่านี้จะทราบได้ทันทีว่าเป็นแสงของสิ่งห้อยหรือแสงของหนอนกระดี่แสงของสิ่งห้อย นั้น มัน จะ ปรากฏให้เห็นเป็นระยะ ๆ ส่วนของหนอนกระดี่จะส่องเรืองอยู่เรื่อย ๆ ไม่มีเวลาหยุดเลย นอกจากนั้นหนอนกระดี่ไม่สามารถบินได้เพื่อจะให้เห็นชัดจะเห็นได้ว่าการส่อง แสงของ หนอน กระดี่ นั้น

แม้จะอยู่ที่ช่องท้องก็ตามแต่มีผีเสื้อที่จิ้งจก และเข็ญก ๆ เท่านั้น

ทั้ง ห้อยใน ประเทศ ซึ่งดูเหมือนว่าน่าจะ เขาใจใส่มากกว่าของใน ส.ป.ร. อเมริกา เอง ในอเมริกาใต้ มีสิ่งห้อยสกุล(species) หนึ่ง ซึ่งชาวพื้นเมืองชานนามว่าตัวรดถึง เพราะ ข้าง หน้า ของ มันส่อง แสง ขรรมตา แต่ข้างหลังของมันส่องแสงสีแดง ในนิวซี แลนด์ มีแมลงห้อยชนิดหนึ่งอาศัย อยู่ในอุโมงค์ภายใต้ พืชกิน ตามฝาและ เพดานของอุโมงค์ปกคลุมไปด้วย หนอนกระ สีส้มจำนวนมากตัวทำให้ภายในอุโมงค์ สว่างไสวไปด้วยแสงที่ทอออกมาจากตัวสัตว์ เล็กๆเหล่านี้ หนอนกระสีในสุมาตราเป็น หนอนกระสี ที่มี ชื่อ ค่อน ข้าง ไท่ง กัง มาก เพราะเหตุว่ามันส่องแสงสว่างได้ก็ ทั้งนี้ ก็เพราะมันมีกำเนิดของแสงเป็น จุดๆ กิ่ง ๓๘ จุด ตัวแมลงชนิดหนึ่ง (beetle) ซึ่งมีอยู่ในอเมริกาก็ให้แสงสว่างได้ แจ่มใส ตีมากเท่า ๆ กับหนอนกระสีในสุมาตรา เหมือนกัน โดยเหตุนี้จึงมีชาวพื้นเมือง บางคนถึง กับ ออกล่าห้ ออกไป เทียว เสาะ หา แมลง เหล่านี้มา ไว้ ใน บ้าน เป็น จำนวนมาก เพื่อจะได้ ใช้แสงสว่างของมันในเวลาค่ำคืน

ไม่เพียงแต่แมลงห้อยเท่านั้นที่ตามมาด ทอ แสง ออก จาก ตัวได้ แม้สัตว์อื่น ๆ ตลอดจนพืชบาง ชนิดก็ สามารถ ส่อง แสง ได้ โดยตัวของมันเองทุกกัน ชาวบ้านผู้ ซึ่งอาศัย คง บ้าน เว้น อยู่ ตาม ชาย ทะ เล มักจะได้เห็นแสงสีเขียว อ่อน ๆ อัน เกิดจาก ปลาตายที่เริ่มต้นจะเน่าย่อย ๆ ในเวลาค่ำคืน หนึ่งก็คง ะ เนื่องจากจุลินทรีย์ในน้ำบางชนิด ทำให้เกิดมีแสงสว่างขึ้น เคยมีเรื่องเล่า กันว่าภายในร้านขาย เหม่ได้ถูก หลอกหลอน ก็มีโดย เนื้อ ที่แขวนไว้ ชายนั้นได้ เปล่ง แสง ออกมาในเวลากลางคืน นี้ก็ คงจะ เป็น ด้วยจุลินทรีย์ บาง ชนิด นั้นเอง มันทำให้ มี แสงขึ้น เรา สามารถที่จะ เพาะขยาย พืช พันธุ์ของ จุลินทรีย์ เหล่านี้ให้มี ปริมาณ มาก มายขึ้นได้ โดยใช้ยาที่ เหมาะสมแก่ ความ ต้องการและธรรมชาติของมัน จุลินทรีย์ เหล่านี้จะฉายแสงได้มากที่สุด และไม่หยุด เลยชั่วเวลา ๒ วัน แสงที่ได้จากจุลินทรีย์ เหล่านี้ยังไม่มีใครทราบดีและเข้าใจกันสัก เจม จึงเลยพากันคิดว่ามันเป็นแค่เพียงเหตุการณ์ อันหนึ่งเท่านั้น

คน เราไม่สามารถที่จะ ช่วย ส่งเสริม หรือช่วยเหลือให้กำลัง ส่องสว่าง ของ จุลิน

ทริยีนมากขึ้นได้โดยใช้แรงงานกล แรงงาน ไฟฟ้า หรือด้วยแรงงานความร้อนก็ได้เลย ในน้ำยาที่มีฤทธิ์ทางจุลินทรีย์จะสามารถทอแสงสว่างได้มาก แต่ในน้ำยาที่มีฤทธิ์กรด จุลินทรีย์เหล่านี้จะไม่ สามารถ ฉาย แสงได้ เลย จุลินทรีย์ที่มีแสงสว่างได้ในตัวของ มันเองนี้ถ้าต้องการจะให้รวมกลุ่มกันมาก ๆ ก็ได้ โดยเอาใส่ภาชนะที่เหมาะสมแล้วหมุน อย่างแรงและรวดเร็ว เมื่อเราทำคังวิธีที่ กล่าวแล้วความเข้มของแสงสว่างจะมี มากพอที่เราจะ หนึ่งอ่านหนังสือพิมพ์ได้ อย่าง สบายในระยะห่างถึงหลายฟุต

ลมหายใจของมนุษย์ และ บัสดาวะ ของ สัตว์อาจจะทอแสงในที่มืดได้เหมือนกันแต่ไม่ ค่อยปรากฏมีข้อย ๆ นิด ความที่เข้าใจ กันโดยทั่วๆ ไปกว่าที่เกิดมีแสงขึ้นเช่นนั้นน่า จะเกิดจาก จุลินทรีย์ ที่ทอแสงได้ในตัว เอง บังเฉยพลักเข้าไปภายในช่องของมนุษย์หรือ สัตว์ ได้ โดยอาศัยอาหารเช่นพาหนะ แม้ เหตุผลที่กล่าวมาแล้วจะเป็น เหตุที่ ควร เชื่อ ได้และเป็นไปได้จริง ผู้เขียนเรื่องนี้เคยได้ ประสพสิ่งที่ร่างกาย ระบาย ออกมา ปรากฏ แสงโดยตัวของมัน เองแท้ ๆ เมื่อถูกเติม ซัลฟิวเร็นพอสเหมาะพอที่ข้อย ๆ ครัง

เกิดและวาทหลายๆ ชนิดมักจะทอแสง ในเมื่อถูกทิ้งไว้ ในอากาศโดยอิสระเพาะอย่าง ยิ่งคือไคล อีน เป็น เครื่อง สืบพืชพันธุ์ ของมัน ไคล ของเห็ด หรือวางออกออกจากเนื้อไม้ผู้ ๆ เมื่อไม้ หน่อ คัดหรือถูกหักออกไคล ของ เห็ด หรือว่า ก็จะถูกแยกออกไปด้วย เมื่อมันได้ สัมผัสกับอากาศเต็มที่ที่จะเกิดแสง ขึ้น เรียก ว่า แสงกระสือ ซึ่งมักจะพบกันเสมอในที่ เหน้ และชื้นแฉะ

ในท้องทะเลบางแห่งมีสัตว์ เซลล์ เคียว เล็ก ๆ ที่มีชื่อว่า นอคติลลูลา (Noctiluca) มีปริมาณมากมายซึ่งเมื่อถูกรบกวน แล้ว จะ ปรากฏเป็นแสงสว่างขึ้น เมื่อเรือแล่นผ่าน ไปในพื้นที่ ๆ มีสัตว์เหล่านี้มันจะทอแสง ออก มาเป็นสี เหลือง เว้า ๆ ประดุจสี ของ ทิงท์นั เพราะความกระเทือนของน้ำ และ เรือไป รบกวนมันเข้า ตามหาดทรายในบริเวณทะเล ที่มีสัตว์เหล่านี้ เมื่อสัตว์เหล่านี้ถูกน้ำซัดเข้า ฝั่ง มันจะคงตกค้างอยู่บนหาดทรายนั้น หากเราเดินเหยียบ ย่ำไป ตามหาดทรายเหล่านี้ ก็ จะปรากฏแสงเรือง ๆ สีเหลืองอ่อนตาม รอยเท้าที่เหยียบไปที่นั่น

ปลาที่อาศัยอยู่ในทะเลลึกมี แสง สว่าง ได้ ในตัวของมันเองเหมือนกัน พวกเรา

แล้ว (แสงที่มีกำเนิดขึ้นโดยไม่ต้องอาศัยกำลังงานความร้อน แสงที่มีขึ้นได้โดยไม่ต้องอาศัยหรือเปลืองกำลังงานใด ๆ เป็นต้นว่ากำลังงานความร้อนได้ เกิดเป็นขบวนการที่ถุกเดียวกันมานานแล้ว โดยเฉพาะอย่างยิ่งในแขนงวิชาฟิสิกส์ แม้ความคิดในเรื่องนี้จะยังไม่ดีไม่เหมาะสมแก่การพินิจก็ตาม ก็ยังปรากฏว่ามีฏิกิริยาเคมีบางอันที่ทำให้เกิดเป็นกำลังงานแสงสว่าง แทนกำลังความร้อนได้เป็นอย่างดีเหมือนกัน เท่าที่เขียนมาไว้ในที่นี้คงจะพอทราบเค้าความได้บ้างแล้ว ในหนังสือ [Journal of Chemical Education] ฉะบับที่พิมพ์เมื่อเร็ว ๆ นี้ท่าน Evans W. Cottman ได้บอกวิธีทำแสงนี้ไว้ด้วย วิธีการของเขาส่วนมากก็คือการเติมออกซิเจนให้แก่โลphine [Lophine] ในน้ำยา วิธีทำได้นำมาแสดงไว้ข้างล่างนี้โดยย่อ ๆ แล้ว

การทำโลphine [Lophine] ที่ไม่บริสุทธิ์นี้ ให้ benzaldehyde ๒๕ ลบ.ซม. กับน้ำแอมโมเนียอย่างแรง ๑๐๐ ลบ.ซม. แล้วปล่อยให้ทิ้งไว้ประมาณ ๓ วัน จะเกิดตะกอนจับกันเป็นแผ่นสีขาวของ Hydrobenzamide เมื่อแกะเอาแผ่นสีขาวออก ล้างด้วยน้ำ

เสร็จแล้ว เอาใส่ในจานกระเบื้อง ผสมกับแอลกอฮอล์ค่อน ๆ ที่มี ขณะที่ต้มค้ของคอบคนอยู่ตลอดเวลาจนกระทั่งเกิดเป็นฝ้าขาวสีน้ำตาลเข้ม ปล่อยให้ทิ้งไว้ จนเย็นจะปรากฏมีผลึกแข็งคล้ายแก้วผลึกนี้คือโลphine (Lophine) เมื่อเวลาต้องการจะให้ มีแสงจำ จะ ต้อง เตรียม น้ำยาไว้ ๕ อย่างคือ.

ก. ใช้โลphine (Lophine) หนัก ๒ กรัม ละลายใน Methyl หรือ Ethylalcohol ๑๐๐ ลบ. ซม.

ข. น้ำยาไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์ (H₂O₂) ใช้ไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์อย่างทำค้าขายชนิด ๓ เปอร์เซ็นต์ ๑๐ ลบ. ซม. ผสมกับ ethyl หรือ Methyl alcohol ๘๐ ลบ. ซม.

ค. น้ำยาแอลกอฮอล์โปแตช (Alcoholic Potash) ใช้โปแตชเชื่อมไฮดรอกไซด์หนัก ๕ กรัม ละลายในน้ำ ๗๕ ลบ. ซม. แล้วเติม ethyl alcohol อีก ๒๕ ลบ. ซม.

ง. น้ำยาไฮเทียมไฮโปคลอไรต์ Na-Ocl ใช้ chlorox (น้ำยาฟอกสีทำค้าขาย) ผสมกับน้ำ ๘๐ ลบ. ซม. โดยใช้น้ำยา ๑๐ ลบ. ซม.

เวลาจะทำการแสงสว่าง ผสมน้ำยาต่อไปนี้ในที่มีคือ น้ำยา ก. ๑๐ ลบ. ซม. น้ำยา ข. ๒๕ ลบ. ซม. น้ำยา ค. ๒๐ ลบ. ซม. แล้วเขย่าให้เข้ากันดี เสร็จแล้วเทส่วนผสมลงในน้ำยา ง. ๒๕ ลบ. ซม. ในทันทีจะเกิดแสงสีเหลืองขึ้น แสงนี้มีลักษณะคล้ายคลึงกับแสงของสัตว์ชนิดหนึ่งชื่อว่า (Lightning bug) ผู้แต่งเรื่องนี้ได้เตรียมสารซึ่งเกี่ยวเนื่องกับโลพิน (Lophine) มากกว่า ๑๒ อย่างขึ้นไปปรากฏว่าส่วนมากทำให้เกิดแสงได้แทบทั้งสิ้น

แสงสีส้มค่อนข้างแดง นั้น สามารถ จะทำได้ โดยใช้ไปโรแกลลอน (Pyrogallon) โดยมากเคมีวัตถุชนิดนี้ใช้ในการ ถ่ายรูป ผสมกับฟอรัลดีไฮด์ (formaldehyde) และไฮโครเจนเปอร์ออกไซด์ในน้ำยาที่มีฤทธิ์ข้างอย่างแรง ท่าน ดร. ฮาร์วี (Dr. Harvey) ได้ทดลองเติมออกซิเจนให้แก่ไปโรแกลลอนโดยผสมกับเปอร์ออกไซด์ และ น้ำของมีนเทศ.

ในปี ๑๘๘๓ ท่านก๊วยลิววิอานส์ (W. V. Evans) และท่าน ฮาร์. ที. คัฟฟอร์ด (R. T. Dafford) ได้ลำดับสารประกอบที่ทอแสงได้ในตัวเองซึ่งท่านได้ทำขึ้นไว้ สาร

ประกอบเหล่านี้ เช่น เคมีวัตถุ จำพวก กรีนยา (Grignard) ในสารแบบเดียวกันนี้มีสารหนึ่งคือพาราคลอโรฟีนิลแมกนีเซียมโบรไมด์ (p-chlorophenyl magnesium bromide) เป็นเคมีวัตถุที่ได้แสงสว่างมากที่สุดซึ่งไม่เคยมีใครได้กล่าวไว้เลยในครั้งก่อน ๆ มา

ในปี ๑๘๘๘ นักเคมีชาวเยอรมันชื่อ Albrecht ได้ค้นพบ เคมีวัตถุ ชนิดหนึ่ง ซึ่งเมื่อเติมเคมีออกซิเจนแล้วให้แสงสว่าง มากซึ่งเป็นเคมีวัตถุที่รู้จักและ สนใจกันมาก ในประเทศนี้ ผู้ที่ทำการค้นคว้ามากที่สุดก็คือ ดร. อี. เอช. ฮันเทรส (Dr. E. H. Huntress) แห่ง Massachusetts Institute of Technology ชื่อในทางเคมีของสารนี้คือ 3-aminophthalhydrazide เพื่อสะดวกในการเรียกท่านผู้ได้ชื่อนานนาม สาร นี้ใหม่ ว่า ลูมินอล (Luminol) เมื่อมันถูกเติมออกซิเจนจะเกิดแสงสีน้ำเงินสว่างมากในการแสดงปาฐกถาของท่านผู้นี้ ท่านได้แสดงให้ดูด้วยปรากฏว่าแสงนั้นพุ่งไประจกชนให้เอาใจใส่มาก

ผู้แต่งเรื่องนี้ได้ทำลูมินอล (Luminol) ให้เป็นผงแห้ง ๆ แล้วให้ ชื่อใหม่ว่า Chem-glo ด้วยเหตุว่าผงนี้มีตัวเคมีออกซิเจนอยู่

พอ เหมะที่แล้วจะหนีในเมื่อรคองการแสงสว่างก็ เพียงแต่หยกหน้า ลงไป เพียง เล็ก น้อย ให้พอสมกันเท่านั้น ฉะเพาะในการถ่ายรูปรก็ใช้ Chemglo เหมื่อนั้น

มีบางคนพากันออกความเห็นว่าเป็นการยากยิ่ง ที่ จะทำให้สารที่ระกล่าวค่อไปนี้เกิดแสงในตัวเองได้คือ น้ำตาล แยม และสารประกอบอื่น ๆ อัน เป็นสาร ประเภทเดียวกัน แต่ Evans W. cottman ได้ทำการในห้องทดลองปรากฏผล ของ การ ค้นคว้า กิ่งค่อไปนี้ สารประกอบใด ๆ ที่เป็นประเภทเดียวกับที่กล่าวมาแล้วข้างบนจะไม่สามารถ ทำให้เกิดแสงสว่างในตัวเองได้เลยใน เมื่อเพียงแต่เติมออกซิเจนให้มันเท่านั้น แต่ถ้าทำให้ ร้อน เสีย ก่อน หรือ ร้อน จัด จน ละลาย แล้วค่อเติมออกซิเจนก็ จะ เกิด แสง ขึ้นได้ เหมื่อนั้น สารประกอบค่อไปนี้ทำให้ เกิดแสงขึ้นได้ถ้าได้ทำตามหลักเกณฑ์ และวิธีการที่กล่าวมาแล้วคือ น้ำอ้อย กลูโคส น้ำตาลผลไม้ น้ำตาลนม กาแลคโตส แยม เบ็กชตริน รัมบาราบิค กรกคาคาร์บิค กรกแลคคิค กรกแมลลิก กรกซิทริก ส่วนกรกซิทริก นั้นให้แสงไม่สู้สม่ำเสมอและไม่ค่อยจะได้ผลดีนัก

แสงโฮภาสที่ได้กล่าว มาตั้งแต่ต้น จนกระทั่งขี้เกียจ ได้กล่าวแต่ฉะเพาะแสงที่ได้กำเนิดมาในทางเคมีเท่านั้น โดยทุก ๆ กรณีที่กล่าวถึงแสงอันเกิดแต่ปฏิกิริยาเคมี ก็คือการกล่าวถึงการเติม ออกซิเจนให้แก่เคมีวัตถุโดยฉะเพาะอย่างยิ่งคือสาร อินทรีย์เคมี นอก จาก แสงโฮภาสที่มีกำเนิด มาได้โดยทาง เคมี แล้ว ก็ ยังมีแสงที่ได้ ก่อเกิดมาจากทางอื่น ๆ ซึ่งได้ รับ การ สนใจ จาก นัก วิชา ศาสตร์ และ ได้ ศึกษา กัน มาก กว่า ทาง เคมี เสียอีก เมื่อกระแสไฟฟ้าผ่านไปไหลลุดสู่ญญากาศที่มีแก๊สต่าง ๆ ชนิดขึ้นอยู่ก็ปรากฏว่ามีแสงโฮภาสที่สว่างไสว อันได้กำเนิดมาจากแรงไฟฟ้า แสงสว่างที่ได้กำเนิดมาจากวิทยุ (Radio) โดยมากได้มาจากธาตุ แท้ เรเดียม (Radium) ที่ใช้ทำหน้าขั้วนาฬิกา แสงที่ได้ ก่อเกิดจากผลึก คือแสงที่ยังเกิดมีเมื่อสารบางชนิดตก ตะกอน แยกออกจากน้ำยา แสงที่ได้กำเนิดวัตถุที่ถูกรกหรือชก (Tribo-luminescence) เป็นแสงที่เกิดขึ้นได้ เมื่อผลึกบางชนิดถูก ความ กด ความดันอย่างสูงมาก แสงที่เกิดขึ้นจากชีววัตถุ นั้น เช่น แสง ที่ได้ ก่อเกิดมาแต่พืชและสัตว์ ซึ่ง ส่วน มากเกี่ยวข้องกับแสงอินทรีย์

เนื้อมาโดยทางเคมี

โรจน์เกิดขึ้นได้ เมื่อ คลื่นแสงชนิดหนึ่ง เปลี่ยนแปลงกระแสคลื่นไป กลายเป็น คลื่นแสงอื่น โรจน์วัตถุ (Fluorescent substances) อาจสะท้อนแสงได้อย่างมากในเมื่อกระทบกับแสงอุลตราไวโอเล็ต (Ultraviolet) ซึ่งได้ชื่อนามของแสงนี้คืออย่างหนึ่งว่า แสง มีค (เพราะ เราไม่สามารถ เห็นของธรรมดาโดยอาศัยแสงชนิดนี้) แสงซึ่ง เกิด จาก โรจน์ วัตถุ ได้ สัมผัส กับ แสงอุลตราไวโอเล็ต (Ultraviolet) จะยังคงส่องแสงต่อไปชั่วขณะหนึ่ง ภายหลังที่ได้เอาออกห่าง และไม่ถูกกับแสงอุลตราไวโอเล็ตแล้ว ปรากฏการณ์เช่นนี้ เรียกว่า ความ เรือง (Phosphorescence) โลหะที่มีคุณสมบัติเช่นนี้ คือส่องแสงเรืองได้ นี้เขาจะ ทำให้ มีแสงได้เป็นเวลานานหลายชั่วโมง ภายหลังที่ไ้ทิ้งไว้ กลาง แดก เพียง เวลา อันเล็กน้อยเท่านั้น ความเรืองตรงกับภาษาอังกฤษว่า Phosphorescence นี้เป็นคำศัพท์ที่ยังถึงคุณสมบัติของธาตุแท้ อันหนึ่ง คือ ฟอสฟอรัส (Phosphorus) ซึ่งมีคุณสมบัติส่องแสงวอมแวมในที่มืด อย่างไรก็ดีในกรณีเช่นนี้เขาจะ ทำให้เราเข้าใจผิดได้เพราะวัตถุ ที่มี ความ

เรืองในที่นี้ไม่ได้ เกี่ยวข้องอะไรกับฟอสฟอรัสเลย ในครั้งก่อน ๆ เราพากันเข้าใจว่าแสง ผิกระสี และ แสง เรือง อื่น ๆ ทั้ง หมก ที่ ได้ กำเนิด มา จาก ฟอสและสีก็อาจจะ เนื่อง มา จากฟอสฟอรัส ทั้งนั้นก็ได้ คนพยกันอย่าง ผิดองแท้แล้วว่าความเข้าใจเช่นนั้น เป็น ความเข้าใจที่ไกลเกินไปจากความจริง ด้วย เหตุนี้ ความ เรืองในที่นี้ทางภาษาอังกฤษจึงใช้ศัพท์เฉพาะว่า Luminescence แทนคำว่า Phosphorescence สำหรับใช้อธิบายปรากฏการณ์เช่นนี้

การค้นพบแสงโอกาสที่น่าทึ่งเช่นนี้ได้ ค้นพบโดย ดร. เลสลี เอ. แชมเบอร์ส (Dr. Leslie A. Chambers) แห่ง Johnson Foundation for Medical Physics ในมหาวิทยาลัย Pennsylvania โดยพยายามเปลี่ยนคลื่น เสียง ให้ เป็น คลื่น แสงสว่างได้ ทั้ง นี้ได้ ใช้วิธี ทำให้ เกิด การ สั่นเพื่ออย่างรุนแรงในของเหลว โดยวิธีการกระทำเช่นนี้ย่อมจะมีแสงเกิดขึ้นได้ ท่านผู้นี้ได้ เขียนไว้ ในรายงานว่าของเหลวที่มีความหนืดในอุณหภูมิประมาณ ๗๗ องศาฟาเรนไฮต์เป็น สภาวะ ที่ เหมาะที่สุด ที่จะทำให้เกิดแสงได้ก็ที่สุด ท่านจึงเลยให้คำศัพท์

อะเพาะคุณสมบัตินี้และสภาวะเช่นนี้ว่า Acoustico luminescence สารประกอบที่ให้แสงส่องสว่างมาก และแจ่มใสที่สุดก็คือ กลีเซอริน (Glycerin)

คง จะ เกิดขึ้นปัญหาที่ข้องใจแก่ท่านนักปฏิบัติการณ์เมื่อได้อ่านเรื่องนี้และได้พิจารณาโดยต้องแท้แล้วว่า “แสงโฮภาสนี้มีประโยชน์อะไรบ้าง?” อะเพาะในเวลาปัจจุบัน เราคอยได้ทันทีโดยมิได้ปัดขังอำพรางแต่อย่างใดเลย เราเองก็ยังไม่ทราบเหมือนกัน การศึกษาค้นคว้าในเรื่องนี้ยังเห็นแต่เพียงการเริ่มต้น เหมือนกับเด็กที่เพิ่งกำลังสอนเดินเท่านั้น ปรากฏการณ์ทั้งหลายที่กล่าวมาแล้วทั้งหมดนี้ เรายังได้สนใจใฝ่ค้นโดยอะเพาะ ความอยากรู้ อยากเห็นตามธรรมชาติเท่านั้น และทั้งนี้การทดลองก็ลองกันแต่เพียงในห้องทดลอง ถึงกระนั้นก็ตามก็คงจะมีนักวิทยาศาสตร์ผู้สนใจไปในทางค้นคว้าและดำเนินการที่จะเปลี่ยนแปลงไปให้เป็นประโยชน์ต่อสังคมคง จะพากันหอบหิ้วปัญหาซึ่งกำลังทดลองกันอยู่นี้ ตักแปลงจากทางวิทยาศาสตร์แท้ๆ เช่นไปในทางวิทยาศาสตร์ทางประยุกต์ (Applied science) ไปได้ เป็นความจริงอย่างไม่มีปัญหาอย่าง

ใกว่า Oersted เอง ไม่เคยนึกถึงเครื่องโมเตอร์ไฟฟ้า เครื่องโทรศัพท์ และเครื่องใช้แม่เหล็กไฟฟ้า อื่นๆ อันมีปริมาณน้อยไม่ถนัดซึ่งเราโคพบเห็นกัน อยู่ในปัจจุบันนี้เลย ในขณะที่เขากำลังเริ่มสนใจศึกษาเรื่องความสัมพันธ์ระหว่างแม่เหล็กกับไฟฟ้า

อะเพาะในทางทฤษฎีพอจะพิสูจน์ได้ว่า แสงโฮภาสเป็นแสงที่มีประสิทธิภาพสูงมาก แสงสว่างอื่นๆ โดยมากมักเปลี่ยนจากกำลังงานแสงสว่างไป เช่นกำลังงานความร้อนที่ไร้ประโยชน์ ๘๕-๘๘ เปอร์เซ็นต์ ส่วนแสงโฮภาสใช้กำลังงานถึง ๘๐-๘๘ เปอร์เซ็นต์ เพื่อดูแสงให้เห็นได้ ส่วนที่จะหายไปเป็นความร้อนที่พอจะรู้สึกได้ด้วยประสาททั้ง ๕ นั้นเล็กน้อยที่สุด ในส่วนความเข้มของความส่องสว่างนั้นบางทีจะรู้สึกว่ามีน้อยไปมากในเมื่อคิดเทียบที่จะเขามาส่องสว่างภายในห้องจนมีแสงพอใช้ได้ ราคาของวัตถุที่จะเขามาทำให้เกิดกำลังส่องสว่างโดยวิธีนี้แล้วก็น่าจะแพงเกินไป ทั้งนี้จำเป็นอย่างยิ่งที่ครั้งแรกจำเขามาเป็น จะต้องมีราคาแพงกว่าและให้แสงสว่างมากกว่าเท่าที่เขามองอยู่ในปัจจุบัน

เคย มี ยท ประ พันธ์ ลงใน หนังสือ พิมพ์
 ช้อยๆ กล่าวถึงความลับของแมลงหึ่งห้อยได้
 ถูกค้นพบและถูกเผยแพร่แล้ว ยทประพันธ์
 เหล่านี้มักจะกล่าวอ้างถึงลูมินอล (Lumi-
 nol) สิ่งที่ได้กล่าวถึงนี้แม้จะทำแสงโอ-
 ภาสได้สว่างไสวอย่างก็เพียงใดก็ตามก็ยิ่ง
 โกลเกินไปที่จะนำมาใช้เป็นกฎแห่งความลับ
 ของแมลงหึ่งห้อยได้ ถ้าหากความลับของ
 แมลงนี้ได้ถูกค้นพบแล้วไซ้ร้ ยางที่ผลิตพืช
 ที่ได้จะมากเกินกว่าความคาดหมายของเรา
 เสียอีก แมลงหึ่งห้อยเป็นสัตว์ที่มีความ
 สามารถอย่างมากที่สุด ไม่เพียงแต่ความ
 สามารถในเรื่องฉายแสงอันเราพอจะมองเห็น
 กันอยู่เท่านั้น ยิ่งในทางเศรษฐกิจ
 เกี่ยวแก่เชื้อเพลิงแล้ว ก็จะนำจักรวรรค์อย่าง
 มากมายเหลือเกิน เมื่อแมลงชนิดนี้ส่อง
 แสงวัตถุอันเป็นต้นกำเนิดของแสงจะถูก เติม
 ออกซิเจน แต่เมื่อไม่ส่องแสงจะเกิดการรวม
 วิธีตรงกันข้าม คือวัตถุที่ถูกเติมออกซิเจน
 แล้ว นั้น จะ กลับ ถูก ลก ออกซิเจน อีกร และ มี
 สภาวะคงเดิมเหมือนกับไม้ได้ ใช้อะไรไปเลย
 พร้อมที่จะใช้ทำให้ เกิดแสงได้ อีกดังนี้ ถ้า
 จะใช้การสมมุติเป็นเครื่องเทียบก็คล้าย กับ
 ตัวเราจะกระทำได้อีกเฝ้าที่นอนซงทั้งคืน แล้ว

เก็บควันแก๊สและเผาผ่านเอาไว้ภายหลัง
 เขามารวมกันเข้าจะเกิดเป็นท่อนซุง กัง เค็ม
 กังนี้

ดูเหมือนว่า แสงโอกาสจะมีประโยชน์
 ในทางแพทยศาสตร์ มากกว่า เพื่อการใช้
 ส่องสว่างอื่น ๆ ผู้เขียนเรื่องนี้ (Evans W.
 cottman) เคยทำให้เกิดแสงได้ โดยเอา
 ยูรีนและ สาร อื่น ๆ ที่เกิด เปลี่ยนแปรไป
 เพราะอำนาจร่างกาย (Metabolism) มา
 เติมออกซิเจนเข้า ท่านผู้นี้เคยใช้โลหิตเป็น
 ตัวเติมออกซิเจนให้แก่โลเฟิน (Lophine)
 และลูมินอล (Luminol) หรือสารในจำ
 พวกเดียวกันช้อยๆ เมื่อยูรีนถูกเติมออกซิ
 เจนโดยโลหิตในน้ำค่างยาเปอร้อออกไซค์ปรว
 กกว่ามีกำลังส่องสว่างมากที่สุด ภายในห้อง
 ทดลองของบริษัท Eli Lilly ท่านผู้นี้ได้
 ตรวจนับปริมาณของเม็คโลหิตจากหนูตะเภา
 ที่เป็นโรคโลหิตจางตัวหนึ่งและจากหนูตะเภา
 ที่ปกติโดยให้กินน้ำ สดก จาก ด้ย จากโลหิต
 ของสัตว์ ทั้งสอง ตัว นี้ เขาไป เติม ออกซิเจน
 ให้แก่โลเฟิน (Lophine) ปรากฏว่าให้แสง
 สว่างต่างกันมากโลหิตของหนูตะเภาที่ได้ กิน
 น้ำสดกจากคายนนปรากฏว่าให้แสงสว่างแจ่ม
 ใสดีกว่า ทั้งนี้อาการดังกล่าวแล้วนี้ ทำ

กันอย่างถูกต้องตามหลักเกณฑ์ตามหลักวิชา แล้วจะมีประโยชน์อย่างสมบูรณ์ในทางสรีรศาสตร์ ถ้าหากว่าแสงอินฟราเรดความถี่สูงนี้ จะสามารถศึกษาถึงขยายวงกว้างออกไป และค้นไปในทาง Spectroscopy แล้วผลที่ได้จะมีขอบเขตที่หาไม่ได้ทีเดียว

ท่าน ดร. ยอร์ช ไกร (Dr. George Grile) แห่งคลีฟแลนด์ (Cleveland) ได้ทำการค้นคว้าเกี่ยวกับแสงในทางสรีรวิทยา โดยท่าน เขามันสมองของสัตว์ ไปทำให้เกิดปฏิกิริยากับเคมีวัตถุและน้ำของ คอสมอส ซึ่งทำให้ปรากฏมีแสงได้ จากวัตถุกำเนิดของแสงที่ทำการทดลองนั้นท่านผู้รู้ สึกว่าสมองของมนุษย์และสัตว์อาจสามารถ ทอแสงได้ด้วยตัวของมันเอง “นี่ก็ยังคงมี

พระอาทิตย์ อีกดวงหนึ่ง โดย พระเพาะ นาย แสงให้แก่โปรโตพลาสซึม (Protoplasm)” เขาเชื่อว่าความถี่สูงนี้ แสง กระแสร์ ดวงจิตต์ หรือการกระทำใด ๆ เกี่ยวกับ ความถี่ คึก ซึ่ง เป็นงาน ของ มัน สมอง แล้ว อาจ จะ เกี่ยวเนื่อง กับการ เคลื่อนไหว ของ เส้นใย (tissues) ในมันสมองซึ่งเคลื่อนไหวได้รวดเร็วและถี่กลับมาก คุณเหมือนว่าวัตถุที่จำเป็น เพื่อการทอแสงได้ โดยตนเองทุกอย่างนั้น มี อยู่ในร่างกายของมนุษย์ โดยปกติสิ่งทั้ง หลายเหล่านี้จะไม่อยู่รวม แต่ถ้าเกิดการผิดปกติ แต่ อย่างใด ขึ้น แล้วก็อาจจะทำให้เกิด แสงขึ้นได้ นี่เป็นเหตุผลอันหนึ่งซึ่งจะอธิบาย ถึงเหตุที่ เกิดแก่หญิงคนหนึ่งและคนเกี่ยวเท่า นั้นที่ยังเกิดมีแสงในประเภทจิตต์

อุตสาหกรรมและประโยชน์ของ Tetra ethyl-Lead

โดย
เปรม พานิชผล

น้ำมันแก๊สโซลีน (gasoline) ที่ใช้ผสม tetra ethyl lead ลงไปด้วยได้ถูกนำออกใช้เป็นครั้งแรก เมื่อวันที่ ๑ กุมภาพันธ์ ค.ศ. ๑๙๒๓ ที่เมือง Dayton แห่งรัฐ Ohio ภายใต้ชื่อที่เรียกกันจนคุ้นเคยทั่วไปในปัจุบันนี้ว่า "ethyl" gasoline ตามสถิติของการจำหน่ายน้ำมันแก๊สโซลีนชนิดต่างๆ ในสหรัฐอเมริกา ตั้งแต่ปี ค.ศ. ๑๙๒๓ ถึงครึ่งปี ค.ศ. ๑๙๓๘ ปรากฏว่าน้ำมันชนิด ethyl gasoline จำหน่ายได้สูงที่สุดในปี ค.ศ. ๑๙๓๑ และกลับลดจำนวนลงข้างในยี่สิบปี แต่ทั้งนี้หาได้เนื่องจากเหตุที่น้ำมันแก๊สโซลีนอย่างธรรมดาที่ผสมด้วยตะกั่วจนใช้ชื่อชนิดหนึ่ง (leaded regular gasoline) ในปี ค.ศ. ๑๙๓๓ นั้นไม่เพราะตั้งแต่ปี ค.ศ. ๑๙๓๔ เป็นต้นมา ก็ปรากฏว่าปริมาณ

ของ ethyl gasoline ได้เพิ่มขึ้นเสมอ จนกระทั่งถึงปัจุบันนี้ มีจำนวนสูงเกือบเท่ากับในปี ค.ศ. ๑๙๓๑ ซึ่งเป็นปีที่จำหน่ายได้สูงที่สุด นอกจากสหรัฐอเมริกาที่มีประเทศแคนาดา อังกฤษ, ฝรั่งเศส, ฮอลันดา, นิวซีแลนด์ และเยอรมันที่ใช้ ethyl gasoline สำหรับเครื่องยนต์เป็นจำนวนมาก และในประเทศอื่นๆ อีกบ้างเป็นจำนวนเล็กน้อย ในการคมนาคมทางอากาศ แทบทุกประเทศในโลกได้นำเอาน้ำมันนี้ไปใช้ทั้งในทางการทหาร และการขนส่ง

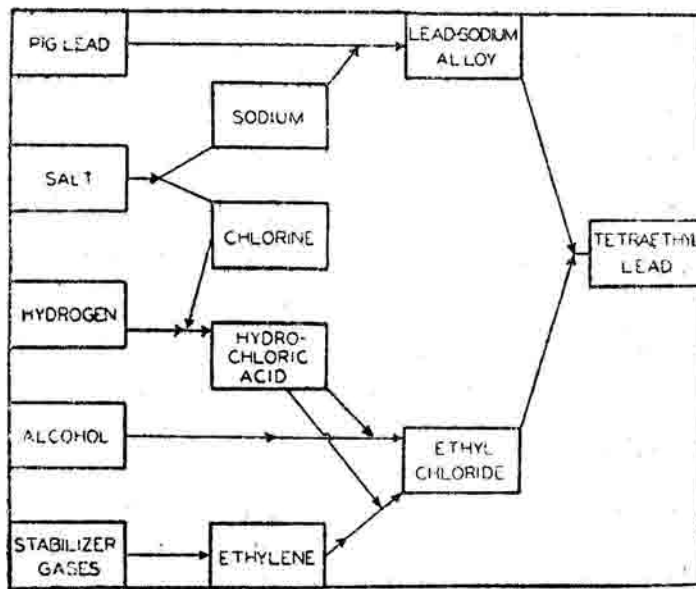
ในเวลาประมาณ ๗๕ เปอร์เซ็นต์ของน้ำมันแก๊สโซลีนทั้งหมดที่ขายในสหรัฐอเมริกา ผสมด้วย tetra ethyl lead และแก๊สโซลีนชนิดที่มี octane number ๘๐ เกือบทั้งหมด หรือชนิดที่เรียกว่าดี

ใช้สำหรับอากาศยาน ก็ยังผสมด้วย tetra ethyl lead เหมือนกัน เป็นความจริงที่ กิจการต่าง ๆ ในวงการทหารแบบสมัยใหม่ และในวงการขนส่งที่ดำเนินไปได้ก็ก่เนื่องมา จากการค้นพบ ของน้ำมันแกสโซลีน ที่มี octane number สูง ๆ เป็นส่วนใหญ่ ใน การค้นพบอันนี้ tetra ethyl lead ก็ได้ แสวงพบทางไว้อย่างสำคัญยิ่ง

โรงงานอุตสาหกรรมทำ tetra ethyl lead นี้ได้เข้คกระทำกันในประเทศเยอรมัน และฝรั่งเศส และในประเทศอื่น ๆ ก็ยังได้ วางโครงการที่จะเข้คขึ้นอีก ถึงแม้ว่าประเทศเหล่านั้นจะไ้รับส่วนแบ่งจากสหประชาชาติ

อเมริกา อยู่ข้างแล้ว ก็ตาม tetra ethyl lead เตรียมขึ้นได้ โดยปฏิกิริยาระหว่าง ethyl chloride กับ alloy ของโซเดียม และตะกั่ว ทั้งนี้วัตถุดิบที่ค้องการนำไปใช้ ได้ทันทีก็คือ ethyl chloride. โซเดียม และตะกั่ว สารเหล่านี้มีตะกั่วเท่านั้นที่หา ได้ง่าย ส่วนอย่างอื่นนั้นมีปริมาณไม่พอใช้ สำหรับความค้องการในวงการค้าขาย และ ทั้งจะต้องมีการประหยัคไว้ใช้ ในการอุตสาหกรรมอื่นอีกด้วย

สารต่าง ๆ ที่ใช้ในการอุตสาหกรรม ทำ tetra ethyl lead



ตามที่กล่าวมาแล้ว tetra ethyl lead เตรียมได้จาก ethyl chloride กับ lead sodium alloy ทั้งนี้ก็ของหาวิธีเตรียมสารเหล่านี้ให้เรียบร้อยเสียก่อนแล้วจึงเอามาทำปฏิกิริยากันในคืนสุดท้าย

การเตรียม lead sodium alloy สำหรับใช้เตรียมนี้เตรียมได้จากการแยกน้ำเกลือด้วยไฟฟ้า หลอมโซเดียมที่ได้ นี้กับตะกั่วจาก pig lead จะได้ lead sodium alloy และผ่านเข้าเครื่องบดให้ละเอียดก็กินไปใช้ได้ ในขณะที่แยกเกลือนี้จะได้ chlorine ออกมาด้วยและจะนำไปเตรียมกรดเกลือได้ โดยทำปฏิกิริยากับ hydrogen กรดเกลือที่ได้ก็นำไปเตรียม ethyl chloride ได้ ทั้งวิธีที่จะกล่าวถึงในลำดับต่อไปนี้

การเตรียม ethyl chloride. สารประกอบนี้ เตรียมโดยใช้กรดเกลือได้



ตามกรรมวิธีอุตสาหกรรมนี้จะต้องปล่อยให้สารทั้งสองนี้ ทำปฏิกิริยากันในอุณหภูมิและความดันพอปานกลางจึงจะได้ผลดี เมื่อหมกปฏิกิริยาแล้ว ก็ทำการกลั่นโดยวิธีพ่นไอน้ำ (steam distillation) เพื่อแยกเอา tetra ethyl lead ออก ส่วนตะกั่วที่ยัง

สองวิธีคือ วิธีหนึ่งทำได้ โดยให้ทำปฏิกิริยากับแอลกอฮอล์ตามธรรมดา อีกวิธีหนึ่งโดยใช้แก๊ส ethylene สำหรับวิธีหลังนี้เตรียม ethylene ได้จาก stabilizer gas โดยใช้ความร้อน และความดัน ทำให้แก๊สนี้แตกแยกออกเป็นแก๊สที่มีขนาดเล็กลง (cracking process). Ethylene ที่เกิดขึ้นโดยวิธีนี้ก็แยกออกได้ โดยการกลั่นในอุณหภูมิต่ำ ๆ เมื่อเขาไปทำปฏิกิริยากับ hydrochloric acid gas ในอุณหภูมิต่ำ และมี catalyst บางอย่างเข้าช่วยก็จะได้ ethyl chloride เมื่อทำให้บริสุทธิ์พอสมควรแล้วก็เอามาทำปฏิกิริยากับ sodium lead alloy ซึ่งจะได้ tetra ethyl lead.

ปฏิกิริยาที่เกิดขึ้นระหว่าง ethyl chloride กับ sodium lead alloy นั้นอาจแสดงได้ดังสมการ:-

เกลือออกก็รวบรวมเขาไปถลุงเป็น pig lead ใช้ทำ alloy กับ sodium สำหรับใช้ต่อไปอีก ปฏิกิริยาที่เกิดขึ้นนั้นค่อนข้างง่าย แต่เมื่อถึงคราวทำจริง ๆ ก็คงพบสิ่งที่ยุ่งยากลำบากหลายอย่าง เช่นมีปฏิกิริยาแทรกแซง (side reactions) เกิดขึ้นด้วย ทั้งนี้เพื่อที่จะมองกั

ให้ปฏิบัติการเหล่านี้เกิดขึ้นน้อยที่สุดหรือไม่มีเลยนั้นจะต้องทำการศึกษากันไปอีกถึงสภาวะและเรื่องราวที่เกี่ยวกับ tetra ethyl lead และพบว่า tetra ethyl lead เป็นสารที่สลายตัวได้ง่าย เมื่อถูกความร้อน จึงเป็นสิ่งสำคัญยิ่งที่จะต้องทำการป้องกันในเรื่องนี้ให้ดี มิฉะนั้นแล้วผลที่เสียไปก็จะมีมากจนตามส่วน

Tetra ethyl lead เป็นพิษ อาจจะผ่านเข้าสู่ร่างกายได้ โดยการสัมผัส ทางหายใจ และทางปากก็ได้ ทั้งนี้เพื่อความปลอดภัยในเรื่องนี้ เครื่องอุปกรณ์ต่างๆ ที่ใช้ในการอุตสาหกรรมก็จำเป็นต้องจัดทำขึ้นเป็นพิเศษ พร้อมทั้งมีเทคนิคในการปฏิบัติเช่นอย่างดีด้วย ประการที่สำคัญก็คือการถ่ายเทของอากาศจะต้องจัดไว้ให้พอกับความต้องการ ส่วนประกอบของเครื่องทุกชิ้น เช่น ลิ้นและลูกสูบ เหล่านี้ต้องออกแบบเป็นพิเศษ เช่นเดียวกัน ต้องทำให้สนิทเรียบร้อยไม่มีทางรั่วได้ และต้องเตรียมพร้อม เพื่อจะระงับเหตุฉุกเฉิน ที่ จะยังเกิดขึ้นถึงว่าจะประสบความลำบากในการดำเนินงาน อุตสาหกรรมชนิดนี้ขึ้นอยู่กับมากก็ตาม แต่ชนิดทรายที่เกิดขึ้นจากสถิติ ก็ยังน้อยกว่า ทาง

โรงงานทำตะกั่วเสียอีก

เป็นที่ทราบกันอยู่ทั่วไปแล้วว่า tetra ethyl lead สำหรับใช้เป็น anti-knock โดยทำให้เครื่องยนตร์เดินเรียบไม่มีเสียงดัง แต่ถ้าจะทำให้มีคุณภาพก็ยิ่งขึ้น จะต้องใช้สิ่งเหล่านี้ผสมด้วยคือ ethylene dibromide, ethylene dichloride และอื่นๆ อย่าง สารสองอย่างหลังนี้พอหาซื้อได้ตามท้องตลาด ส่วน ethylene dibromide นั้นมีราคาแพง จึงทำความลำบาก ให้แก่ทางการอุตสาหกรรมอยู่หลายปี ทั้งนี้เนื่องจากการใช้จ่ายของ bromine ที่จะใช้เตรียม ethylene dibromide ได้ถูกจำกัด แต่ในที่สุดปัญหาข้อนี้ ก็สำเร็จ ลงได้ โดยเตรียม bromine จากน้ำทะเล ซึ่งเป็นข้อเกิดแหล่งใหญ่ของเหล่าวัตถุดิบอื่น ๆ ออกหลายอย่าง ในน้ำทะเลล้วนส่วนมี bromine ประมาณ ๖๗ ส่วน หรือใน ๗.๕ ตัน จะมีมีอยู่ประมาณ ๑ ปอนด์ ความสำเร็จอย่างงดงามพร้อมทั้งมีเทคนิคและการประหยัดในการเตรียม ethylene dibromide โดยอาศัยน้ำทะเล ได้กระทำขึ้นที่โรงงาน Ethyl-Dow ที่ Bea-h หลักในการเตรียมก็คือ เอน้ำทะเลมาทำให้เป็นกรดด้วย

ก่อนแล้ว ผ่าน chlorine ลงไป bromine ก็จะถูกไล่ออกมา ใช้อากาศเข้าลงไปในน้ำ และกลั่นออกจากน้ำจะได้ bromine ที่บริสุทธิ์ขึ้น เขาไปทำปฏิกิริยากับ ethylene จะได้ ethylene dibromide ตามต้องการ

Ethyl gasoline ที่นำออกใช้ครั้งแรกนั้นไม่ทราบว่า octane number เท่าใด และการวัด anti knock value ก็ยังหาวิธีทำที่แน่นอนไม่ได้ แต่ถึงกระนั้น ก็คงไม่สูงเท่ากับของแก๊สโซลีนอย่างธรรมดาที่ใช้อยู่ในเวลานี้ สำหรับ ethyl gasoline ที่ใช้อยู่ในปัจจุบันนี้ มี octane number ประมาณ ๑๐ ซึ่งก็ว่าสมัยเมื่อ ๑๕ ปีก่อนหน้านั้นมาก

การทำรูปลักษณะโลหะต่าง ๆ

(Fabrication of Non-ferrous Metals)

โดย
วงศ์ แนวนพนิช

เรื่องซึ่งข้าพเจ้า จะได้บรรยายในคำวันนี้ เป็นเรื่องความรู้อันหนึ่ง ไปในวิชาโลหะวิทยา ซึ่งถ้าจะกล่าวให้ถูกต้องตามความจริงแล้ว ก็คือ เรื่องซึ่งข้าพเจ้าได้ย่อและรวบรวมมาจากที่ต่าง ๆ เช่น Abstract ด้วยความมุ่งหมายที่จะให้ท่านผู้ไม่คุ้นกับงานนี้ ได้รู้ความเป็นไปของ โลหะจำพวกที่ไม่เกี่ยวกับเหล็ก (Non-Ferrous Metals) พอสมควร ซึ่งเข้าใจว่าคงจะเป็นประโยชน์บ้างไม่มากนักขอ

โลหะต่าง ๆ จะจำแนกออกได้เป็น ๒ ประเภท ดังนี้ คือ

๑. โลหะซึ่งเกี่ยวกับเหล็ก (Ferrous Metals) ซึ่งมี

ก. Iron เช่น Cast Iron
ข. Steels ตัวอย่าง เช่น เหล็กกล้าทำขวานและทำตะไบ
ค. Alloy Steels เช่น เหล็กกล้าชนิดผสมโลหะอื่น ๆ ตัวอย่าง Stainless Steel
๓. โลหะซึ่งไม่เกี่ยวกับเหล็ก (Non-Ferrous Metals) ซึ่งมี

ก. Light Metals เช่น จำพวก อะลูมิเนียมผสมต่าง ๆ

ข. Heavy Metals เช่น ทองเหลือง, บรอนซ์ และ nickel

ค. Precious Metals เช่น ทองคำและเงิน

รูปเม็ดผลึกของโลหะทองเหลือง (Crystal Structure)

ก่อนที่จะได้ตั้งต้นบรรยาย ถึงวิธีการทำรูปลักษณะโลหะต่าง ๆ โดยเฉพาะอย่างยิ่งโลหะจำพวกที่ไม่ใช่เหล็กนั้น ข้าพเจ้าใคร่จะแนะนำให้รู้จักคุณสมบัติของโลหะต่าง ๆ ในส่วนที่ว่าด้วยรูปเม็ดผลึกเสียก่อน เพราะกำลังความทนทาน ของ โลหะตาม ขรรวมตามักเนื่องจากรูปของเม็ดผลึกของมันเอง เช่น เมื่อเม็ดผลึกใหญ่ โลหะมีกำลังน้อย และเมื่อเม็ดผลึกแบนเขี้ยว โลหะมีกำลังแข็งมาก ดังนี้ เป็นต้น

ในที่นี้จะกล่าวถึง โลหะผสมของทองแดง (Copper-base Alloys) คือทองเหลืองเป็นตัวอย่าง แสดงรูปผลึกให้เห็นชัดแจ้ง ในการที่ชักตัวอย่างเอาทองเหลืองขึ้นมาแสดงในที่นี้ ก็เพราะทองเหลืองเป็นรูปหลักที่สำคัญ การผสมโลหะอื่น ๆ กับทองแดง ก็จะได้รูปเม็ดผลึกในทำนองคล้าย ๆ กันนี้

รูปเม็ดผลึกทองเหลือง (Crystal Structures of Brass) จำแนกออกเป็น ๓ จำพวกกว้าง ๆ ดังนี้

๑. Alpha Crystal หรือ Alpha Brass คือ Solid Solution ของทอง

แดงกับสังกะสี ซึ่งมีทองแดงตั้งแต่ 63 % ขึ้นไป โลหะชนิดนี้มีเนื้อผสมกลมกลืนกันอย่างสนิท (Homogeneous) เป็นเนื้อผสมระยะแรก (Phase 1) มีความอ่อนที่

๒. Alpha-Beta Crystal หรือ Duplex Brass คือโลหะผสมในระยะเกินขีดขีดจำกัดของ Alpha Phase มีสังกะสีผสมอยู่ กับทองเหลืองนี้ ตั้งแต่ 37-47 % รูปเม็ดผลึกไม่ผสมกลมกลืน (Heterogenous) อย่างชนิดแรก ในระยะเนื้อผสมนี้ทองเหลืองมีกำลังแข็งมากกว่าชนิดแรก

๓. Duplex Brass ซึ่งผสมตะกั่ว คือทองเหลืองจำพวกที่ ๒ ที่ได้ผสมตะกั่วลงไปตั้งแต่ 1/2 ถึง 3 % ตะกั่วที่ได้ผสมลงไปนี้จะละลายกลมกลืนไปกับทองเหลืองได้เป็นจำนวนน้อยมาก หรือแทบจะพูดได้ว่าไม่ละลายเลยก็ได้ ฉะนั้นตะกั่วจึงอยู่ในลักษณะที่เป็น Solid Emulsion อยุ่ตามลำพังมันเอง ทองเหลืองชนิดนี้ที่สำคัญสำหรับจะได้นำไปทำการตัดกลึงต่อไปภายหลัง (Machining)

การหลอมโลหะ (Melting)
 เคาหลอมโลหะมีอยู่หลายชนิด ซึ่งใช้ในที่ต่าง ๆ กัน ทั้งนี้ย่อมแล้วแต่คุณสมบัติของโลหะที่จะหลอมและวัตถุประสงค์เชิงพาณิชย์ที่จะใช้

๑. เตาถ่านหิน (Coke-Furnace) เป็นเตาหลอมโลหะที่ใช้ถ่านหินเช่นเชอเพลิง ใ้ระดั้ความร้อนสูงประมาณตั้งแต่ ๑๔๐๐-๑๕๐๐ °ซ

๒. เตาน้ำมัน (Oil Furnace) เป็นเตาหลอมชนิดที่ใช้ น้ำมัน ไลเป็นเชอเพลิง ใ้ระดั้ความร้อนสูง ประมาณ ๑๓๐๐-๑๓๕๐ °ซ

๓. เตาแก๊ส (Gas Furnace) เป็นเตาหลอมชนิดที่ใช้แก๊สที่เรียกว่า Gas Main หรือ CO และ H₂ gas ทำเป็นเชอเพลิง ใ้ความร้อนสูงประมาณ ๑๑๐๐-๑๒๐๐ °ซ

๔. เตาไฟฟ้า (Electric Furnace) เป็นเตาหลอมชนิดที่ใช้ไฟฟ้าเป็นกำลังงานความร้อน ซึ่งจำแนกออกเป็นชนิดต่างๆ คือ

๑. Induction Furnaces มีหลักการใ้ความร้อนโดยวิธีที่เรียกว่า Induced Current คือ Secondary Coil ใ้กระแสไฟฟ้าและความร้อนมาจาก Primary Coil และใช้โลหะที่หลอมนั้นเป็น Secondary Coil เลายในตัว เตาประเภทนี้มี ๒ ชนิดคือ

๑. Normal Frequency Induction Furnace ใ้ความร้อนประมาณ ๑๑๐๐ °ซ

๒. High Frequency Induction Furnace ใ้ความร้อนสูงถึงประมาณ ๑๖๐๐ °ซ

๒. Arc Furnaces มีหลักการใ้ความร้อนโดยใ้ arc ซึ่งใ้จาก Electrodes ซึ่งทำด้วย Carbon เมื่อใ้ตัว Electrodes ใ้สูงกว่ระดั้โลหะ กระแสว่ที่เกิข้ขึ้นเป็น Arc นั้นเรียกว่า Direct Arc แต่เมื่อจุ่มตัว Electrodes ใ้ลงไปใ้โลหะ ที่หลอมกระแสว่ที่ใ้ก็จะเป็นคล้าย Resistor type หรือเรียกว่า Indirect Arc เตาชนิดนี้ใ้ความร้อนสูงประมาณ ๑๘๐๐-๒๐๐๐ °ซ

๓. Resistance Furnace มีหลักการใ้ความร้อนโดยความต้านทานกระแสไฟฟ้าของตัว Resistor นั้นๆ เตาประเภทนี้แบ่งออกเป็น ๒ ชนิด

๑. Metallic Resistor type ใ้โลหะชนิด Nichrome (Nickel 80 Chromium 20) เป็นเครื่องต้านทานกระแสไฟฟ้า ใ้ความร้อนสูงประมาณ ๑๐๐๐ °ซ

๓. Non-Metallic Resistor type

ใช้ Carborandum หรือ Silicon Carbide เป็นตัวต้านทานกระแสไฟฟ้า ได้ ความร้อนสูงประมาณ ๑๕๐๐°ซ
วิธีการหลอมโลหะที่ไม่ใช่เหล็ก (Non Ferrous Metals)

ในการหลอมโลหะจำพวก ที่ไม่ใช่เหล็ก นั้นง่ายกว่าการหลอมเหล็กมาก กล่าวคือ เมื่อต้องการให้เนื้อโลหะมีส่วนผสมเป็นเท่าใด ก็ชั่งเอาโลหะจำนวนที่ต้องการนั้นหลอมรวมลงไปแล้ว สำหรับโลหะที่เห็นว่าจะสูญเสียเพลิงมาก เช่น สังกะสี ก็ควรใช้เมื่อโลหะอื่น ๆ หลอมแล้วเสียให้ตกก่อน และควรให้มีจำนวน เกินกว่า ต้องการ ไว้บ้าง เพื่อถัวส่วนที่ระเหยไป ที่ว่าไม่เหมือนกับเหล็กนั้น ก็เพราะการหลอมโลหะ Non Ferrous นี้ โดยมาก ไม่จำเป็นต้องทำการหลอมส่วนผสมให้เป็น Master หรือ Intermediate Alloys เสียก่อน Master หรือ Intermediate Alloys คือโลหะผสมซึ่งได้หลอมไว้ก่อนครั้งหนึ่ง เพื่อไว้ใส่ผสมทีหลัง ทั้งนี้เพื่อให้ โลหะทั้งหมดที่หลอมอยู่นั้นผสมกลมกลืนกันง่ายขึ้น ตัวอย่าง เช่น Ferro-Molybdenum Phosphor-

Tin และ Cupro-Manganese เหล็กนี้เช่นกัน

ในการหล่อเทโลหะลงแม่พิมพ์ ความชำนาญของคนงานเป็นของสำคัญมาก เนื่องด้วยได้ มีการยุบตัวของโลหะ ในขณะที่เย็นลงนั้น ผู้ชำนาญในงานนี้อาจหล่อเทให้ลักษณะรูปมีเนื้อเต็มแบบแม่พิมพ์มากกว่าผู้ขาดความชำนาญ

หนึ่ง เหล็กแม่พิมพ์ที่ใช้หล่อในโลหะนั้น มีลักษณะที่เลวต่าง ๆ กัน โลหะบางอย่างอาจทำให้แม่พิมพ์และขารุกได้เร็วกว่าอีกอย่างหนึ่ง ฉะนั้นการเลือกแม่พิมพ์เหล็ก ก็เป็นการสำคัญมาก เช่นเหล็ก Plain Carbon Steel ก็สำหรับหล่อจำพวก Tin base และ Lead base Alloys เหล็กชนิด Chrome-Vanadium Steel ใช้หล่อโลหะจำพวก Zinc base และ Aluminum base และเหล็กชนิด High Speed Steel ใช้สำหรับหล่อโลหะจำพวก Brass และ Bronze ก็ เหล็กนี้เช่นกัน

การรีดแผ่นโลหะ (Rolling)

เพื่อให้ชิ้นโลหะ (slab) ที่หลอมหล่อได้มีขนาดบางพอสมควร ทั้งสะดวกที่จะนำไปทำเป็นรูปลักษณะต่าง ๆ [เช่นนี้

เหรียญกระษาปณ์ (Coinage) ทำรูปสัก
เป็นด้วย (Cupping) และอื่นๆ เหล่านี้เห็นคน
จงจำตงเขา โลหะที่หล่อเท เป็นแท่ง โค่น
ไปทำการรีดเสียให้ ได้เป็นแผ่นขนาดตาม
ต้องการ

การรีดแบ่งออกเป็น ๒ ประเภท คือ

๑. การรีดร้อน (Hot Rolling)
คือการรีดแผ่นโลหะในระบียบความร้อนสูง ซึ่ง
ในระบียบนี้ในแผ่นโลหะที่รีดอยู่ เม็ดผลึกยัง
สามารถเปลี่ยนรูปกลับเป็นรูปเดิมได้ โดยไม่
ต้องเยือกตัวแขนลง (Recrystallization)
โลหะบางอย่าง เช่น Nickel มีความแข็ง
มาก จะทำการรีดเย็นได้ด้วยความลำบาก
มาก จึงจำตองรีดร้อน

ส่วนระบียบความร้อนนั้น เย็นแล้วแต่
ชนิดของโลหะที่จะรีด กล่าวโดยทั่ว ๆ
ไปก็คือ ระบียบประมาณ ๒๐๐ องศา
เซ็นติเกรด ทำกว่าจุดหลอมตัวของโลหะ
นั้น ๆ สำหรับ Nickel ก็ต้องใช้ความร้อน
ระบียบตั้งแต่ ๑๑๕๐-๑๑๘๐ องศาเซ็น
ติเกรด

๒. การรีดเย็น (Cold Rolling)
คือทำการรีดแผ่นโลหะ ในขณะที่ระบียบ ความ
เย็นปกติตามธรรมดา การรีดโลหะวิธีนี้

จะได้อินนาคที่ขางเที่ยงแท้แน่นอน (Accuracy)
มากกว่าการรีดร้อน โดยมากเขาจะใช้
รีดโดยวิธีนี้เพื่อให้ ได้อินนาคที่แน่นอนหลังจาก
การรีดร้อนแล้วอีกทีหนึ่ง

อินนาคแม้การรีดวิธีนี้ จะไม่ลำบากกว่า วิธี
แรก และเปลืองค่าโลหะน้อยกว่าที่จริง แต่
จะใช้ทำการรีดโลหะเสียทุก ๆ ชนิดนั้น ไม่ได้
โลหะที่จะใช้รีดได้ โดยวิธีนี้ ก็คือโลหะซึ่ง
ไม่สู้แข็งนัก เช่น Alpha Brass, Cupro-
Nickel และ Bronze เหล่านี้เห็นคน

ด้วยเหตุที่ได้เกิดมีการขึ้นเค้นตัวขึ้น ซึ่ง
ทำให้รูปเม็ดผลึกของ โลหะ ได้เปลี่ยนแปลง
ไป อันเนื่องจากการงานกระทำต่าง ๆ ใน
ระบียบเย็นปกติ เช่น การรีด การขัดเย็บและ
การตอกกดตราต่าง ๆ (Cold Workings)
เหล่านี้เห็นคน จึงทำให้เกิดความกระต้าง
ต่องานขึ้นในเนื้อโลหะนั้น (Resistance to
Deformation) และเมื่อความกระต้างนั้น
มากขึ้น ๆ จนถึงขีดเต็มที่แล้ว ยังขึ้นหักใหม่
ทำต่อไปอีก ผลลัพท์ก็คือโลหะนั้นจะแตก
ร้าวออก ฉะนั้นก่อนที่จะได้ถึงขีดเต็มทีนั้น จึง
ควรตองเขาโลหะไปทำการอบเสียเสียจนราว ๆ
ไป ทั้งนี้ก็เพื่อผ่อนคลายความเยือกตัว
ของเม็ดผลึกออกจากกันและกันนั้น รูปเม็ด

ผลึกหลังจากได้ทำการ อบแล้วจะก็คล้ายเดิม และโลหะชั้นนั้นก็จะอ่อนลง สามารถทน การกระทำค่อไปอีกได้จนสำเร็จ

ความจริงเคล็ดของการ กระทำ ในงาน ต่าง ๆ ต่อโลหะนั้นก็คือการอบโลหะนั่นเอง

เตาอบโลหะแบบใหม่ ๆ ที่มีจำหน่ายใน ทั้งตลาดก็มีอยู่มาก และแบบใหม่ที่สุด สำหรับอบทองเหลืองคือเตาชนิด ที่เรียกว่า Continuous Bright Annealing คือ เตาอบซึ่งสามารถป้องกันการ Oxidization ของโลหะนั้น ๆ ด้วย

ระดับความร้อนที่ใช้อบโลหะมีดังต่อไปนี้:-

- ทองแดง ๒๐๐°C
- ทองเหลือง ๕๐๐-๖๕๐°C
- Cupro-Nickel ๖๕๐-๗๐๐°C
- นิกเกิลบริสุทธิ์ ๘๕๐°C

การกดแบบตอกที่ตรา (Pressing)

ความมุ่งหมายของงานประเภทนี้ ก็คือ การทำรูปลักษณะโลหะต่าง ๆ ให้ได้ตาม ความต้องการ เช่นกดขี้ผึ้งแผ่นโลหะที่รีดได้ ให้เป็นรูปสี่เหลี่ยมด้วยลักษณะต่าง ๆ การตอก ที่ตราตัวขาว ให้เป็นรูป เหรียญ หรือ ภาชนะ อื่น ๆ

ในการกดขี้ผึ้งตอกที่ตรา จำแนกออกเป็น

๒ ชนิดคล้าย ๆ กันการรีดเหมือนกันคือ:-

๑. การกระทำในขณะเย็น หรือใน อุณหภูมิความปกติ

๒. การกระทำในขณะร้อน เหตุผล เช่นเดียวกันกับการรีด คือทำในขณะเย็น ไม่ได้ เพราะแข็งมาก และแตกง่าย ทั่วอย่าง เช่น Duplex Brass ความ ขรรมคาแข็งมาก แต่ในระดับความร้อน ๗๕๐-๘๐๐°C โลหะชนิดนี้อ่อนตัว

ในวิธีการดำเนินงานประเภทกดขี้ผึ้งที่ตรา นั้นจำเป็นต้องทำกันไปเป็นขั้น ๆ เริ่มแต่แผ่นโลหะ ที่รีดได้จนงานเสร็จคือ-

- ๑. การตัดแบบหรือตัดตัวขาว ซึ่ง กอรับด้วย
- ๒. การตัดตัวขาว (Blanking)
- ๓. การเจาะ (Piercing)
- ๔. การตัดเป็นหยัก ๆ (Notching)
- ๕. การตัดฉีก (Slitting)

กำลังกดซึ่งใช้ในการตัดตัวขาว มีสูตร ดังนี้-

$Pressure (lbs./\square") = L \times t \times S$

ซึ่งกำลังกด(Pressure) คือกเป็นจำนวน

ปานต์คือ ๑ ตารางนิ้ว

L คือ ความยาวของส่วนที่จะตัด
 t คือ ความหนาของแผ่นโลหะ
 S คือ กำลังตัด (Shearing Stress) ซึ่งคิดเทียบเท่ากับ $\frac{1}{2}$ Maximum Tensile Strength

๒. การกดขึ้นให้ยืกลึงลง เช่นรูปด้วย (Cupping)

๓. การตอกที่ตรา (Stamping) เครื่องจักรที่ใช้ในการตัดตอกที่ตรา และ

cupping มีส่วนสำคัญอยู่ ๔ ส่วนคือ -

- ก. หัวตัดหรือหัวตอก (Punch)
- ข. หัวแม่ (Die)
- ค. หัวดันหรือลูกตอก (Ejector)
- ง. หัวรับ (Blank holder)

การทำท่อโลหะ (Tube Making)

สำหรับของเหล็กรูป ใช้หลอมและหล่อเป็นรูปท่อขนาดใหญ่เลยทีเดียวนั้น ครั้นแล้วเอาท่อขึ้นไปรีดทิ้งให้ยาว และเล็กลงตามขนาดที่ต้องการด้วยเครื่องรีดท่อ โดยให้ผ่านช่องแม่พิมพ์ขนาดเล็กลง ๆ ทีละน้อย ๆ ทั้งนี้สะดวกดีและมีการ Oxidation น้อย ส่วนของแตงนั้นอาจทำท่อจากแท่งของแตง ที่มีรชกลมยาวแล้วก็ได้เลยทีเดียวนั้น คือใช้ทำด้วยเครื่องทำท่อชื่อ Mannesmann Tube

Piercing Machine ซึ่งมีส่วนสำคัญอยู่ ๒ ส่วนคือ

๑. ลูกหมุน (Rolls) สำหรับขึ้นหมุนแท่งโลหะที่จะทำการเจาะนั้น ให้ขึ้นหมุนได้โดยเร็ว

๒. ลูกตอก (Piercer) สำหรับขึ้นเจาะแท่งโลหะนั้น วิธีทำ ครั้งแรกใช้แท่งของแตงที่จะทำท่อขึ้นอยู่ในเตาอบไว้จนได้ความรีดระดับประมาณ ๘๕๐-๙๐๐ ก็รีดขึ้นทีละรอบ ในระดับนี้ของแตงกำลังเป็น Plastic อยู่ ตามความสันนิษฐานก็คือ เนื้อโลหะของแตงในขณะนั้นบางส่วนยังหลอมตัวลงแล้วบ้าง โดยฉะเพาะอย่างยิ่งตามช่องระหว่างผลึกโลหะ (Intercrystalline Space) ฉะนั้นจึงอาจเปลี่ยนรูปเมื่อกดได้เสมอ เมื่อถูกบีบขึ้น (Recrystallization after stress) ครั้นแล้วเอาต้นส่งเข้าช่องเครื่องเจาะทำท่อ เมื่อเดินเครื่องแล้ว ลูกหมุนจะหมุนและพาให้ท่อของแตงนั้นหมุนไปด้วยโดยเร็ว ทั้งนี้ทำให้กำลังความต้านทานของแตงแก่กลางท่อของแตงซึ่ง Plastic นั้นลดน้อยลง คือในขณะซึ่งของแตงได้ขึ้นย่นนี้ เมื่อกดของมันได้ถูกขึ้นไปด้วย และด้วยกำลังที่เมื่อกดขึ้นด้วย จึงทำให้เป็นกำลังโยนตัว

ไปสู่ขอบ ๆ เมื่อในขณะเดียวกันใช้ลูกดอก (Piercer) ก็เจาะที่นอกของแกงซึ่งหมุนอยู่นั้นอีกทางหนึ่ง มีที่เจาะที่นอกของแกงนั้นออกมาเช่นท่อไต้ หลักสำคัญที่เห็นไปไต้เช่นนี้เพราะ

- ๑. ทงแกงกำลังเป็น Plastic มีความอ่อนมาก
- ๒. ภัยความที่ลูกหมุนนั้น พา ไต้ที่นอกของแกงหมุนไปไต้ โดยเร็ว จึงเกิดทำให้กำลังคองแก่กลางที่อ่อนน้อยลงเพราะไปอยู่ทาง ก้านของขอบ ๆ เย็นมาก

๓. ใช้ลูกดอกก็เจาะเข้าอีกทางหนึ่ง การทำลวดโลหะ (Wire Making)

วิธีทำ เอาเส้นโลหะซึ่งได้จากถารวิกและคัท (Slitting) แล้วมาข้อนเข้าเครื่องรอก เพื่อลบเหลี่ยมลงพอสมควร ครั้นแล้วใช้ค้อนทุบปลายเส้นโลหะนั้นให้เล็กเรียวลง แล้วเอาสอดผ่านช่องแม่พิมพ์ออกไปอีกทางหนึ่ง ใช้เครื่องทุบปลายเส้นโลหะนั้นก็รอกทำให้เส้นโลหะนั้นรูดผ่านแม่พิมพ์ไปอีกทางหนึ่ง การรอกผ่านแม่พิมพ์นั้นจะทำให้ลวดเส้นนั้นเล็กลง และเหลี่ยมจะลบหายไปด้วย จึงเข้าอยู่เช่นนี้ด้วยแม่พิมพ์ซึ่ง

มีขนาดเล็กกลง ๆ ผลที่สุดจะได้ลวดขนาดเล็กตามที่ต้องการ

ในการดึงเพื่อลดขนาดลวดนั้นครั้งหนึ่ง ๆ ไม่ควรให้ขนาดลวดลดเกินไปกว่า ๓๐ % (Reduction Area) และเมื่อลดลงไปได้ถึง ๖๐-๗๕ % แล้ว ควรต้องทำการอบเสียครั้งหนึ่ง เพื่อคลายความเค้นกดตัวของแม่เหล็กโลหะออก

ควรใช้น้ำ สบู่ ละ สบู่ สบู่ น้ำมัน ทาที่ลวดลวดในเวลาดึงนั้นด้วยเพื่อเป็น Lubricant และกันความร้อนไม่ให้เกิดขึ้นมาก

สำหรับลักษณะแม่พิมพ์ ที่ใช้ใช้เช่นรูคึงลวดนั้น มุมเขี้ยวซึ่งเป็นส่วนที่เขี้ยวแม่พิมพ์ให้กว้างออก ไม่ควรให้กว้างมากนัก ก็ควรเป็นมุม อยู่ในราว ประมาณ ๑๒-๑๖ องศา จากเส้นผ่านศูนย์กลางลวด

เหล็กกล้าซึ่งใช้ทำแม่พิมพ์คึงลวด มีต่าง ๆ ดังนี้

- ๑. Plain Carbon Steel สำหรับคึงลวดของแกง
- ๒. High Speed Steel สำหรับคึงลวดของเหล็ก และลวดเหล็ก Mild Carbon Steel
- ๓. Tungsten Carbide (Widia)

สำหรับเครื่องกล Nichrome

- ๔. Diamond Die สำหรับเครื่องกล Nichrome ชิ้นสุดท้าย ที่เห็นว่ายแข็งมาก และลวดโลหะอื่น ๆ ซึ่งแข็งมาก (ลวด Nichrome คือโลหะผสมประกอบด้วย Nickel 80% และ Chromium 20%)

การหล่อโลหะ (Die-Casting)

ในการหล่อรูปโลหะต่าง ๆ นั้น ชนิดและลักษณะ ของตัว แม่พิมพ์ ที่จะใช้ ย่อม สำคัญ มาก เพราะเกี่ยวกับรายจ่ายกับของงาน การใช้แม่พิมพ์ ซึ่งทำด้วยเหล็กกล้า ย่อม ต้องเปลืองค่า ใช้จ่ายใน การ สร้าง แม่พิมพ์ มากกว่าชนิดที่ทำด้วยทราย แต่อย่างไร ก็ดี แม่พิมพ์ซึ่งทำด้วยเหล็กกล้าย่อมเสีย หายชำรุดได้ง่าย ส่วนชนิดทรายนั้น เล่าย่อมใช้แต่เพียงครั้งเดียว ฉะนั้น เมื่อมาคำนวณถึงการทำเพียงชั่วคราวชั่วคราว และเช่นจำนวนเล็กน้อยแล้วการใช้แม่พิมพ์ ซึ่งทำด้วยเหล็กกล้าย่อมไม่จำเป็นและไม่ ได้ ผลคุ้มค่าที่ควรเสีย

ลักษณะการหนึ่งเท่า ที่ได้อธิบายมาแล้ว โลหะบางชนิดยอมทำให้แม่พิมพ์ชนิดหนึ่ง ชำรุดได้เร็วกว่าแม่พิมพ์อีกชนิดหนึ่ง ฉะนั้น

การเลือกแม่พิมพ์ จึงเป็นการจำเป็นและ สำคัญมาก ตัวอย่าง แม่พิมพ์เหล็กที่ควรใช้มีดัง ต่อไปนี้

๑. Plain Carbon Steel ใช้สำหรับ หล่อโลหะผสมจำพวก Lead base หรือ Tin base Alloy

๒. Chrome-Vanadium Steel ใช้ สำหรับหล่อโลหะจำพวก Zinc base หรือ Aluminum base Alloy

๓. High Speed Steel ใช้สำหรับ หล่อ Brass และ Bronze

การหล่อโลหะแบ่งออกเป็น ๒ จำพวก คือ

- ๑. การหล่ออย่างธรรมดา (Gravity Casting)
- ๒. การหล่อโดยใช้ความดันช่วย (Pressure Casting)

ตามธรรมชาติโลหะเมื่อยังร้อน หรือยัง ละลาย อยู่ย่อม มีปริมาตร มากกว่าเมื่อเย็น เนื่องจาก การขยายตัว ฉะนั้นเมื่อเย็นลง แล้วโลหะนั้น ๆ ก็หดตัวยุบลง ทำให้เกิด เป็นฟองอากาศ คือก้าง อยู่ภายในเนื้อโลหะ ที่ หลอมนั้น และยังได้หล่อในขณะระกัย ความร้อนสูงมากกว่าจุดแข็งตัวเพียงใดแล้ว

เมื่อเย็นลง ภายในเนื้อโลหะนั้นก็จะเกิด ฟองมากขึ้นเพียงนั้น ภัยเหตุนี้เองความ ขำนาญของผู้ทำการหล่อจึงนับว่าสำคัญมาก และควรต้อง ใช้เครื่องวัด ความร้อน ช่วย ใน ตอนก่อนที่จะทำการเทหล่อเสมอ ระวังความ ร้อนก่อนเทหล่อควรให้ค่า และใกล้เคียงแข็ง ตัวของโลหะที่หล่อให้ได้มากที่สุดเท่าที่จะทำได้

หนึ่งฟองอากาศซึ่งอาจเกิดขึ้นได้ภายใน โลหะหล่อนี้อาจเย็นไปได้ด้วย ๒ กรณี และ จะสังเกตความแตกต่างระหว่างกันได้ดังนี้คือ

๑. ฟองอากาศซึ่งเกิดมาจากการหล่อเท โลหะในระบัยความร้อนสูงเกินไปกว่าจุดแข็ง ทัวมาก มักจะเป็นฟองซึ่งมีขนาดเล็กมีอยู่ เป็นจำนวนมาก ความขรรวมคามมีอยู่ทั่ว ๆ ไป และค่อย ๆ มีมากขึ้น ๆ ตอนส่วนหยด
๒. ฟองอากาศซึ่งเกิดมาจากการ ทำ แม่พิมพ์ที่ผิดปกติ มักจะเป็นฟองซึ่งมีขนาด ใหญ่กว่าชนิดแรก และมีจำนวนน้อย ความ ขรรวมคามักมีอยู่ตรงที่ ๆ ส่วนแม่พิมพ์ผิด

เมื่อเห็นว่าจะเป็นฟองได้เช่นนี้ในการหล่อ จึงควรหล่อ ให้ได้รูปสูง และใหญ่กว่าส่วน ที่ ต้องการพอสมควรและเมื่อหล่อเสร็จเรียบร้อยแล้ว จึงเขาไปตักกลิ้งออก ให้ได้ขนาด ที่ต้องการ ภายหลัง

การรีดคลึงโลหะ (Spinning)

การรีดคลึงโลหะได้รูปต่าง ๆ ก็คือการ กระทำซึ่งมีลักษณะงานคล้าย ๆ การกลึง โลหะ แต่แทนที่จะทำการกลึงกลับทำการ คลึงรีดแผ่นโลหะ ซึ่งหมุนอยู่นิ่งได้ ได้รูปได้โค้ง ลงตามแนวแม่พิมพ์ซึ่งเรียกว่า "Chuck"

งานชนิดนี้เย็นงาน ที่ทำกัน ในขณะ เย็น (Cold Working) ฉะนั้นโลหะบางอย่าง ภายหลังจากได้ดักทำการรีดแล้ว ย่อมแข็ง ขึ้น เพราะเมื่ผลล็กได้เยือกตัวกัน จึง จำต้องเขาไปทำการอบอย่างงานอื่น ๆ ที่ได้ กล่าวมาแล้วในทำนองเดียวกัน

สำหรับ Nickel ซึ่งมีคุณสมบัติแข็ง กว่าทองแดง เวลาคลึงควรใช้โลหะที่เรียก ว่า Malleable Nickel ซึ่งมีความบริสุทธิ์ ประมาณ ๙๙.๒-๙๙.๕ % และควรทำ การอบควบกันไปด้วยกับการคลึงนี้เสมอ เพื่อ ช่วยให้อ่อนลง ระวังความร้อนซึ่งใช้อบ โลหะนี้ คือประมาณระดับตั้งแต่ ๗๕๐ ถึง ๙๐๐ องศาเซลเซียส

วิธีการที่ไม่มีอะไรจะกล่าวมาก นอกจาก ความชำนาญของผู้รีดเป็นสำคัญ ส่วนเครื่องมือที่ใช้รีด ก็ไม่มีอะไรพิศดารไปกว่าตัว เครื่องกลึงธรรมดา ที่สามารถหมุนขึ้นโลหะ

ไฮไดร และก่อนเหล็กปลายนมนๆ สำหรับ คลังรีคแตนโลหะนั้น

การชุบโลหะให้สะอาด

หลังจากได้ทำการขยแล้ว โลหะมักจะ เป็สสะเกิดข้างข้างเป็นจุดสกปรกข้างข้างๆ และเพื่อให้ความสะอาดแก่โลหะนั้น ๆ จึง ต้องใช้ขุบน้ำยา ซึ่งโดยมากใช้กรรกก้ามัดน อย่างเจือจางประมาณ ๓-๕ %

ส่วนน้ำยาสำหรับชุบ ให้สะอาด และมี สดสว่างขึ้นนั้น ควรใช้กรรกซ่งแก่หรือเซม ซันขึ้นกว่านั้น และควรผสมกรรกกินประ สติงและเกล็ดขรรวมกลงไปก้วยข้าง ทั้งนี้ เพื่อให้หน้ายานั้น เกิดผิวโลหะ เร็ว และแรง ขึ้น

เช่น ส่วนผสมตามสูตรดังต่อไปนี้

กรรกก้ามัดน	๓๐๐	ช.ช.
กรรกกินประสติ	๓๐๐	ช.ช.
เกล็ดขรรวมคา	๒๐	กรัม
น้ำเปล่า	๔๐๐	ช.ช.

สูตรของคุณพระกระษำปณ์พิภาค ท่าน ผู้ช่วยอธิบดี ที่ได้ ใช้ชุบสตาจค์ที่โรงกระ ษำปณ์มาแล้วได้ผลดีมาก คือ

เกล็ดขรรวมคา	๑๐	กรัม	เกล็ดสังกั
ซัลเฟต ZnSo ₄	๕	กรัม	ละลายน้ำ
	๔๐๐	ช.ช.	กรนแล้วผสมกรรกก้ามัดน
			ลงไปหน้ายานั้น ๑๔๐๐
			ช.ช. และกรรก
			กินประสติ ๖๐๐
			ช.ช.

วิธีสำริดโลหะทองเหลืองและบรอนซหรือเรียกว่ารมให้เป็นสี (Colouring)

๑. สีสั่งแต่หน้าตาลจนถึงดำเหลือบน้ำเงิน

ซัลไฟค์ของโปแตช (Pot. Sulphide)	๓	ชอนซ์
คอสติกโซคา (Sodium Hydroxide)	๓	ชอนซ์
น้ำเปล่า	๑	แกลดชอน

ใช้ชุบในระก้วยความร้นประมาณ ๘๐ ช ชุบน้ำน้อยๆ จะได้สีน้ำตาล และยิ่งกั งไว้หลายชั้ๆ จะได้สีแก่ขึ้น จนกระทั่งเป็นสีดำเหลือบน้ำเงิน

๒. สีกำคล้ายเหล็ก

ผงสารหนูขาว (Arsenious Oxide)	๒๐	ชอนซ์
เกลือแอมโมเนียมคลอไรด์ (Amm. Chloride)	๑๒	ชอนซ์
กรดเกลือ (Hydrochloric Acid)	๑	แกลลอป

ใช้ชุบในขณะที่เย็นตามปกติ

๓. สีกำเคลือบน้ำเงิน

ผงโซโป (Sod. Thiosulphate)	๒๐	ชอนซ์
ผงอะซิเตตตะกั่ว (Lead acetate)	๑๒	ชอนซ์
น้ำเปล่า	๑	แกลลอป

ใช้ชุบในระบอบความร้อนประมาณ ๘๐°ซ ในเวลาเพียงเล็กน้อยก็จะได้สีกำ และเพื่อให้เย็นงาก็ พอแห้งควรใช้ผ้าอ่อนๆ ถูขี้กานไค้

สีนี้สีอ่อนลงและแก่ขึ้นเรื่อยๆ ในทำนองเดียวกันนี้ อาจเป็นไปได้ตามความต้องการ โดยใช้ผ้ายาอ่อนหรือแก่ตามส่วน

ห้องตรวจวิเคราะห์ (Laboratory)

เพื่อควบคุมการดำเนินงาน ให้เห็นผลสำเร็จสมความมุ่งหมาย คือได้โลหะที่มีคุณภาพทนทานดี รูปร่างสวยงาม และประหยัดค่าใช้จ่ายต่างๆ เหล่านี้ จำต้องมีห้องตรวจวิเคราะห์ไว้ เพื่อตรวจวิเคราะห์กันควา และช่วยเคลือบประกอบประสานงานต่างๆ ทั่วๆ ไป ฉะนั้นห้องตรวจวิเคราะห์จึงเป็นของจำเป็นไม่น้อย ในงานอุตสาหกรรมประเภทนี้

การตรวจคุณสมบัติของโลหะต่างๆ จะแบ่งออกเป็นแผนกได้ดังต่อไปนี้

๑. การตรวจทางเคมี คือตรวจคุณสมบัติ (Constituents) และตรวจความบริสุทธิ์ของโลหะต่างๆ

๒. ตรวจทาง Metallography คือตรวจรูปร่างผลึกต่างๆ การรู้ถึงจำนวนส่วนผสมของโลหะเท่านั้น ย่อมยังไม่เพียงพอ เพราะกำลังของโลหะยังมีความสัมพันธ์ เกี่ยวเนื่องกับรูปร่างผลึกอีกด้วย

มีขนาดอย่างไร
อย่างไร

และเรียงตัวอยู่ในท่า

๓. การตรวจหากำลังงาน (Mechanical Testing)

คือการตรวจกำลังทาง:-

Tensile Strength

Yield Point

Proof Stress

Elongation—Reduction Area

Hardness

Impact Value เหล่านี้เป็นต้น

๔. ตรวจทาง Physics คือตรวจหา

คุณสมบัติของโลหะ เช่น

Coefficient of Expansion

Thermal and Electrical Conductivity

Magnetic Permeability

Specific Gravity เหล่านี้เป็นต้น

ข้าพเจ้าไม่มีเวลาพอที่จะ บรรยาย ถึง
วิธีตรวจวิเคราะห์ทั้งที่กล่าวมานี้ได้ ในการ
บรรยายคำวินิจฉัย และทั้งเขียนการนอกเหนือ
วัตถุประสงค์ ในการบรรยายของข้าพเจ้า

ด้วย แต่เชื่อว่าท่านทั้งหลายจะเห็นพ้องกับ
ข้าพเจ้าว่า การวิเคราะห์ในแง่ต่าง ๆ ที่
กล่าวแล้วนี้ เป็นสิ่งจำเป็นที่จะเว้นเสีย
ไม่ได้

ในเวลานี้ทาง กรมวิทยาศาสตร์ ได้ทำ
แผนการตรวจวิเคราะห์ ในทางเคมี อยู่อย่าง
ถี่ถ้วน ซึ่งโดยมาก เกี่ยวกับการ ควบคุม
ความบริสุทธิ์และจำนวนเนื้อส่วน ผสม ของ
โลหะต่าง ๆ เช่นงานของกองกระษาปณ์เป็น
ต้น แต่อย่างไรก็ดี ข้าพเจ้าเชื่อว่าในโอกาส
ข้างหน้า กรมวิทยาศาสตร์จะได้ขยาย
กิจการเกี่ยวกับการตรวจโลหะ ในแง่ต่าง ๆ
ให้เป็นการเหมาะสมแก่ความ ต้องการ ของ
ภาคสมัยและความเจริญก้าวหน้า ของ ประ
เทศไทยยิ่งขึ้น

ข้าพเจ้าขอจบคำบรรยายนี้ ด้วยความ
ขอบคุณท่านทุกท่าน ที่ได้กรุณาตั้งใจมาฟัง
โดยทั่วกัน

สวัสดิ์

(บรรยายในห้องประชุมของกรมวิทยาศาสตร์ วันที่ ๒๕ กรกฎาคม พ.ศ. ๒๔๘๓)

ปาล์มน้ำมัน

โดย

โคมฉาย เสงี่ยมบุญ

ที่เรียกว่าปาล์มน้ำมัน ตรงกับภาษาอังกฤษว่า Oil Palm คือเป็นต้นปาล์มที่เราเอาน้ำมันมาใช้ทำประโยชน์ ชาวอังกฤษได้เรียกกันว่า ปาล์ม หรือ มะพร้าว หัว แหวน เพราะบางที่เขากิน shell ของมันมาทำหัวแหวนใส่เล่น แต่ไม่มีใครเรียกกันว่า ปาล์มแดงเลย ที่ในหนังสือ Malayan Medical Journal เรียกว่า Red Palm Oil นั้น หมายถึงน้ำมันที่ได้มาจาก Oil Palm ซึ่งมีลักษณะสีแดง หากได้หมายถึงชื่อของต้นปาล์ม ว่า Red Palm หรือปาล์มแดงไม่

ต้นปาล์มเป็นต้นไม้จำพวก Monocotyledon อยู่ในตระกูล Palmae มีชื่อทางภาษาพฤกษศาสตร์ว่า *Elaeis guineensis* ท่าน Rutgers และท่าน Yampolsky จำแนกปาล์มชนิดนี้ออกเป็น ๔ varieties คือ;-

๑. *E. guineensis* var. *macrocarpa* หรือ Congo type เป็นชนิดเปลือกหนา (thick-shelled type)

๒. *E. guineensis* var. *dura* หรือ Deli type เป็นชนิดธรรมดา (ordinary type)

๓. *E. guineensis* var. *tenera* หรือ Lisombe type เป็นชนิดเปลือกบาง (thin-shelled type)

๔. *E. guineensis* var. *pisifera* ไม่มี shell เม็ดในเล็กมาก โคนากดัวเขียวเท่านั้น แต่ทว่าเปลือกนอก (pericarp) หนา เจ็อกันว่า เป็นชนิด abnormal.

สำหรับปาล์มที่จะบรรยายถึง คือปาล์มชนิด Deli type เปลือกใน (shell) หนา ๒-๕ มม. หนัก ๓๐% ของผลทั้งหมด เปลือกนอก (pericarp) หนา ๒-๖ มม. เป็นชนิดที่มีมากในสุมาตรา และในแหลมมลายู ปาล์มที่ปลูกในเมืองเราเป็นปาล์มชนิดนี้

การที่ข้าพเจ้าเลือกเรื่อง ปาล์มน้ำมันมาบรรยายในหนังสือนี้ เกี่ยวกับประโยชน์ในทางอาหาร และ ทางยักษโรคของน้ำมัน

ป่าดงเป็นส่วนใหญ่ น้ำมันป่าดงมีวิตามิน A และวิตามิน D๒ อยู่เป็นจำนวนมาก ถ้าจะเทียบชั่งน้ำมันก๊วยปลาแล้ว น้ำมันก๊วยปลาระสู้น้ำมันป่าดงไม่ไค้ เพราะ

๑. น้ำมันป่าดงมีวิตามิน A มากกว่า ถึงแม้จะมี วิตามิน D เพียง $\frac{๒}{๓}$ ของน้ำมันก๊วยปลาเท่านั้นถ้าจริง แต่ค่าทวีปประเทศที่มีนกทะเลผสมอย่างประเทศเรา วิตามิน D จึงเป็นของหาไม่ยาก.

๒. น้ำมันป่าดงมีกลิ่นขมหรือขื่นปร่ามาก ถ้าใส่ให้น้ำมันป่าดง ๑ ช้อนกาแฟคนไปผสมดื่มได้ เกิด รัยปร่าขื่นเพื่อให้เด็กแข็งแรง แต่ก็จะไม่รู้สึก และถ้าลองให้ไก่เล็ดอก ไก่จะเล็ดอกกินน้ำมัน ป่าดงเพราะ มันไม่ รังเกียจกลิ่น เจ้าของสวนป่าดงที่สงขลา เคยทดลองเลี้ยงไก่ก๊วยน้ำมันป่าดง ปรากฏว่า ได้ผลดีมาก คือไก่เจริญเติบโตเร็ว ไข่กก และเข็นสีทองงามก็

๓. น้ำมันป่าดงมีราคาถูกกว่าน้ำมันก๊วยปลา มาก เมื่อก่อนสมัยสงคราม น้ำมันก๊วยปลา มีราคาแกลลอนละ ๔-๕ บาท เกือบห้า น้ำมันก๊วยปลาราคาแพงมากขึ้น ถึง ๔ เท่า ตัว คือราคาแกลลอนละ ๑๒ บาทเป็นอย่างต่ำ แต่เวลานี้เราสามารถซื้อน้ำมันป่าดงได้ราว

แกลลอนละ ๔ บาทเท่านั้น
ประวัติ

ถิ่นเดิมของป่าดงชนิดนี้คือทวีปอาฟริกา เมื่อ ชาว ยุโรป แถลง เวโรมาทาง ผัง มหาสมุทรแอตแลนติก ได้มาพบต้นป่าดงชนิดนี้ เป็นครั้งแรก จึงได้ ให้ ชื่อ แผลดม ๆ หนึ่ง ตามชื่อป่าดงว่า Cabo Palmas ครั้นต่อมาเมื่อถึงสมัยค้าทาส ชาวยุโรปมาจับ พวกอาฟริกันไป เป็น ทาส เลย นำ ป่าดง นี้ ไป อเมริกา ค้วย น้ำมันป่าดงไปถึงทวีปยุโรป เมื่อศตวรรษที่ ๑๖ แต่เพิ่งจะมาเข็นสินค้าขึ้น เมื่อต้นศตวรรษที่ ๑๙ คือเมื่อเกิดการค้าทาสแล้ว พวกที่อยู่แถบนี้จึงมี ชาติพหุในการค้าทาสไม่มีการทำ จึงจำเป็นต้องต้องหันมาทำน้ำมันป่าดงขายเพื่อ เข็น สินค้าแทนการค้าทาสต่อไป

เมล็ดป่าดงมาถึงมลายูครั้งแรกเมื่อ ค.ศ. ๑๘๗๕ คือที่ Royal Botanic Gardens ที่ควีนส์เมดิกมาที่ Botanical Gardens ที่ สิงคโปร์ ในปี ๑๘๘๖-๑๘๘๗ ก็ยังได้ ส่งมาให้ ชัก นอกจากนั้นยังมีที่อื่น ๆ ส่งมาให้ ชัก เหมือนกัน

ในปี ๑๘๗๖ Sir Joseph Hooker ได้ลองพยายามปลูกที่ Labuan โดยนำ

เมล็ดที่ส่งจากคิวมาเพาะ ใต้ต้นปลัดหมื่น ๗๐๐ ต้น ซึ่งเจริญงอกงามดี แต่เขื่อนที่น้ำเสียคาย ที่เวลานั้นยังไม่มีใครรู้จัก คุณค่าที่แท้จริงของมัน ฉะนั้นเมื่อมีผู้ใคร่จะทำสวนมะพร้าวกันขึ้นในปี ๑๘๘๖ จึงได้ทำลายต้นปลัดหมื่นเสียเพื่อจะใช้ที่นั้นปลูกมะพร้าว

การปลูกต้นปลัดหมื่นในสมัยแรกก็ไม่ได้ทำกันอย่างจริงจัง ๆ เพราะยังไม่ได้ทราบชัดถึง ประโยชน์ดังกล่าว มาแล้วเท่าที่ปลูกกันก็ เช่น แต่ เพียง เครื่อง ประคย เท่านั้น ในสวน ทดลอง ที่สิงคโปร์ มีต้นปลัดหมื่น ๕๐ พุ่ม อายุ ๖๐ กว่าปี และก็ยังแข็งแรงดี

การปลูกต้นปลัดหมื่นได้เริ่มทำกันอย่างจริงจังเมื่อปี ๑๘๙๗ ในเมื่อเราใช้น้ำหมักที่ได้มาจากพืชผักมากขึ้น จึงจำเ็นจะต้องหา มาจากที่อื่น ๆ อีก ที่ที่ใช้ทำเขื่อนไร่ปลัดหมื่นแห่งแรกในมลายูคือ ที่ Tennamarum Estate อยู่ในกัวลาลาลอง ซึ่งเคยเขื่อนไร่มะพร้าว

ที่อาฟริกา นั้น ในสมัยแรกก็ไม่ได้ปลูก แต่เขื่อนกันไม้ ที่มีอยู่ในป่า ขึ้นในที่ห่าง ๆ กัน พวกพนเมืองรู้จักใช้น้ำหมักแล้ว วิธีทำก็ไม่พิศดารอะไร เครื่องจักรก็ไม่มี ใช้เท้า

ย่ำเฉย ๆ แล้วทิ้งไว้ให้เพาะ เมื่อพวกฝรั่งเข้ามาทำน้ำหมักบ้าง ก็ใช้เครื่องลากเข้าไปในป่า บางทีเข้าไปลึกถึง ๒๐๐ ไมล์ บางป่าก็มีแค่นั้นไม่มุดก เมื่อเขื่อนเขื่อนกันการเปลื้องทิ้งแรงและทิ้งไถ่หุ่ย ต่อมาจึงได้คิดปลูก ในอาฟริกาเขาเพาะเสียก่อน ๕ ปีแล้วจึงได้นำไปลงให้สวน

การ ปลูกใน สุมาตรา และใน มลายู นั้น ได้ผลดีกว่าในอาฟริกา สวนของเขาที่เขื่อนสวนที่ปลูกลักษณะ การปลูกทำได้ เช่นระยะ ผลจึงได้มากกว่าในสวน อาฟริกา และในป่าในอาฟริกา นั้น แม้จะเขื่อนดินเดิมของปลัดหมื่นก็ตาม แต่ลูกโตช้า ทั้งนี้เห็นจะเกี่ยวกับ การรักษาสวนและดินฟ้าอากาศ เกี่ยวกับการทำน้ำหมักจากต้นปลัดหมื่นทำได้ถูกกว่า ที่ทำ จากป่าเมื่อครั้งกระนั้น น้ำหมักที่ได้ ก็เขื่อนชนิดที่ ดีกว่า เพราะว่าสะกิดน้ำหมักที่ในสวนทั้ง ๆ ที่ ผลปลัดหมื่นกำลังสด ๆ อยู่

ปลัดหมื่นในเมืองเราเขื่อนชนิด Deli type มีปลูก มาก ๆ เพื่อ เช่น สิ้นค้า อยู่ เพียง แห่งเดียวเท่านั้นในประเทศไทย คือที่ตำบลปรัง อําเภอสระเตา จังหวัดสงขลา เจ้าของคือ หม่อมเจ้า อมร สยามลักษณ์ ภิ ติยากร ข้าพเจ้าเคยไปชมสวนปลัดหมื่น มาแล้ว เมื่อ

๔. ปกคลุม รู้สึกเย็นที่หน้าสนใจมาก เจ้าของ
โคที่ทรงสูงทึบไว้มาก ส่วนนั้นเป็นที่เนินดิน
มีเนื้อที่ไม่หน้อยกว่า ๒๓๐๐ ไร่

ชนิดของพินดิน

ความเจริญของต้นปาล์มอยู่ที่ดินคือ ฝน
ตกสม่ำเสมอตลอดปี และต้องมีน้ำใต้ดิน
พอเลี้ยงลำต้น ดินที่จืดจางก็คือดินเหนียวปน
ทรายและซุยซุยค่อนปน ซึ่งต่างเป็นดิน
เหนียวแต่ไม่เกาะกันแน่นนัก ดินชนิดนี้แม้ว่า
รากจะชอนลงไปไม่ได้ง่าย ๆ ก็จริง แต่ก็
จะชอนน้ำไว้ได้พอใช้ได้ทีเดียว ดินที่เหมาะสมที่สุด
สำหรับต้นปาล์ม จะต้อง เป็น ดิน เหนียว เสีย
๖๐% และเป็นซุยซุยอีก ๔๐% ดินที่
สวนส่งผลจากเจ้าลัญฉะนี้

ดินที่ไม่เหมาะต่อการปลูกปาล์มคือ :-

๑. ดินที่เมื่อชุกกลงไปลึก ๆ มีวัตถุสีดำ
คล้ายถ่าน (deep peat)
๒. ดินปนหิน
๓. มีทรายปนมาก
๔. ไม่ค่อยคูกุน้ำ
๕. ดินที่มีทรายอย่างละเอียดหรือทราย
ปนดินขมข้างไต่
๖. ดินสีน้ำตาล ซึ่งมีวัตถุจำพวก ถ่าน ปน
อยู่มาก

สำหรับดินชนิดที่ ๑ (deep peat) นั้น
มีผู้เคยทดลองปลูกแล้ว เพราะเห็นว่า เป็น
ดินที่เหมือนอาหารบริบูรณ์สำหรับต้นไม้ ผลที่
ปรากฏคือ ในชั้นแรกต้นปาล์มจะงอกงามดี
แต่ต่อมาเล็กน้อย จะแลดูเฉาลง ๆ ราก
ของต้นปาล์มนี้ลึกถึง ๑๔ ฟุต เมื่อราก
เจริญลึกไปถึงค่อนที่มี peat ก็จะไม่สามารถ
จะชอนน้ำลงไปกว่านั้นอีก เมื่อบริบูรณ์จึง
ยึดลำต้นไว้ไม่ได้เพียงพอ ในเวลาราว ๑ ปี
หรือพอจวนจะถึงเวลาชอกผลต้นก็จะเริ่มเหิน
และบางที่ก็ถึงกับล้มลงมากับพินดิน

สำหรับดินชนิดเดียวกัน ถ้าหาก peat
มาอยู่ต้นคือลึกเพียง ๓-๔ ฟุต ถัดจาก
นั้นเป็นดินร่วนและน้ำใต้ดินได้ทั่วถึงแล้ว จะ
ปลูกปาล์มได้ผล

การปลูกต้นปาล์ม

ก. การเพาะเมล็ด ในมลายู เมื่อเริ่ม
เข้าใจไร่เรื่องปาล์ม เขาเขาเมล็ดสด ๆ
มาเพาะในดินธรรมดา ผลที่ได้ช้า
มากและได้ไม่ถึง ๑% และถ้ายัง
เป็นเมล็ดชนิดเก่าเก็บแล้ว ก็ยังกิน
เวลาชอกนานออกไปอีก และยิ่งใน
ขณะนั้น เมล็ดส่วนมากส่งมาจาก
West Africa ฉะนั้นกว่าจะออกก็กิน

เวลาอย่างน้อย ๑ ปี หรือบางทีถึง ๒-๓ ปี

ที่สถานีทดลองที่เซอรัคัง (the Central Experiment Station, Serdang) ได้ทดลองเพาะตามวิธีต่าง ๆ กันดังนี้ คือ:-

- ๑. เพาะเมล็ดในทราย ไม่ต้องมีอะไรขี้ต และคอยรักษาให้ทรายนั้นชื้นอยู่เสมอ
- ๒. หมักเมล็ด โดยนำเมล็ดไปใส่ไว้ในหลุมสลับกันกับมูลควาย
- ๓. นำเมล็ดไปแช่น้ำหลาย ๆ วัน วันละ ๒ ครั้ง ใช้ความร้อน ๔๕° ซ แล้วปล่อยให้เย็น
- ๔. นำเมล็ดไปแช่ใน HCl ที่มี dilutions ต่าง ๆ กัน

วิธีแรกจกัว่าได้ผลดีที่สุด คือเมล็ดจะงอกราว ๒๐-๓๐ % ในเวลา ๑๖ สัปดาห์ การที่ได้ผลดีกว่าวิธีอื่นเช่น เพราะ เมล็ดฝังในทรายชื้นและตากแดดทำให้ รั้นระอุมาก เปลือกแตกออกง่ายกว่า วิธีที่ ๒ ไม่ค่อยได้ผล เพราะการผสมมูลควายนั่นเป็นการยากที่จะกะให้เท่ากันทุกครั้งไป ฉะนั้นความชื้นที่เกิดขึ้นจึงไม่ได้สูงเท่ากันสำหรับเมล็ดทุกเมล็ด วิธีที่ ๓ ได้ผลดีไม่เท่าวิธีแรก

เพราะการใช้ความร้อน ๔๕° ซ ย่อมจะร้อนเท่าหมกเมล็ดในทรายตากแดดไว้หลาย ๆ ชั่วโมงไม่ได้ สำหรับวิธีที่ ๔ การใช้ HCl ๑% ได้รับผลดีกว่า dilutions อื่นๆ

ในประเทศไทย ท่านเจ้าของสวนทรงเพาะดังนี้ คือ ในชั้นแรกแช่ใน ๑% HCl ๒๔ ชั่วโมง แล้วไปแช่ในถ้วยที่มีน้ำไหล ๗ วันเพื่อจะล้างกรดให้หมด ที่ๆ เพาะ ใช้ทรายน้ำจืด (คือทรายในแม่น้ำ) ลึก ๑ ฟุต วิธีนี้แช่ ให้ฝังเมล็ดตะแคงในทรายลึก ๑ นิ้ว มีแผ่นกระดาษขี้ตข้างบน ทั้งนี้เพื่อจะให้รั้นในเวลากลางวัน และเย็นใน เวลา กลางคืน การที่ทำเช่นนี้ หลักสำคัญมีอยู่ว่า ให้มีการเปลี่ยนอุณหภูมิได้เมล็ดที่ลึบ ๆ พอง ๆ ทุกวัน เปลือกจะได้แตกออกง่ายทำให้งอกเร็ว แต่บางที่อากาศในเมืองไทยอาจจะ ร้อน จัก เกินไป ฉะนั้น บางคราวจะต้องเช็คแผ่นกระดาษข้างบน ความชื้นที่เหมาะสมสำหรับเพาะเมล็ดป่าสนคือ ๑๐๓° ฟ ในเวลากลางวัน และ ๗๒-๗๓° ฟ ในเวลากลางคืน

เมล็ดป่าสนชื้นแข็งมาก ท่านเจ้าของสวนวิจัยสั่งว่า ถ้าเพาะในดินธรรมดาในชุกย์ได้แล้ว บางเมล็ดกว่าจะงอกกินเวลาถึง ๓ ปี ถ้าชื้นเพาะเช่นนั้น ในหมันเมล็ด พอถึงเวลา

จะย้ายมาลงในสวนข้างที่ใดเพียง ๑๐ ต้นเท่านั้น เมื่อเป็นเช่นนี้ก็ทำสวนไม่ได้ ถ้าเพาะอย่างวิธีที่กล่าวมาแล้ว เช่นการแน่นนอนมากกว่า เมล็ดโตแข็งแรงก็งอกขึ้นก่อนเมล็ดอื่น ๆ ในเวลา ๖ สัปดาห์จะเห็นเมล็ดงอกขึ้นมาบ้าง ในสัปดาห์ที่ ๗ งอกมากขึ้น สัปดาห์ที่ ๘ งอกมากขึ้นอีก และจะทั่วจนทั่วถึงจนถึง ๓ เดือน ครั้นแล้วจำนวนเมล็ดที่งอกจะลดน้อยลง แต่ทรงเล็กลง เพราะทิ้งอกภายใน ๓-๔ เดือนเท่านั้น ส่วนที่งอกหลังจากระยะเวลาให้ทิ้ง เพราะถือว่าอ่อนแอ ถ้าทำวิธีนี้ใหม่เมล็ดจะโตขึ้น ปลายม ๕๐๐๐ ต้นอย่างแน่นนอน

ข. การปลูกในที่เพาะ (nursery beds) เมื่อเมล็ดงอกพอแลเห็นใบโผล่ขึ้นจากพันทราย ให้ย้ายมาไว้ในดินที่เตรียมไว้ ดินที่เตรียมไว้ เป็นดินธรรมดาแต่ซุกให้ซุยมาก ๆ หน่อขย เวลาย้ายให้ระวังอย่าให้ส่วนที่ยังอ่อนอยู่นั้นเขย่นจนทรายได้ วิธีปลูก ให้ใช้ไม้แสดม ๆ ขุดรูลึกราว ๖ นิ้ว ฟุต ปลูกพอให้เมล็ดที่ติดอยู่กับต้นอ่อนนั้นพอมีค้ำดิน ถ้ารากฝอยยังไม่ถึงก้นหลุมให้หยอกก้นดินเล็ก ๆ ใส่ลงไปพอให้เต็มหลุม ระวังอย่าให้รากนั้นงอ กกดินรอบ ๆ

รากเพื่อให้ต้นแน่นและไม่ให้ถูกกิ่ง คีค มีอ ชินมาได้โดยง่าย

การปลูก ให้ไว้ระยะห่างกันราว ๑-๒ ฟุต ถ้าในขณะที่ย้ายนั้นอากาศแห้งแล้ง ให้หมั่นรดน้ำอยู่จนกระทั่งเห็นว่าพอคงตัวได้แล้ว ที่ ๆ ปลูกนี้ ไม่จำเป็นที่ของหากำบัง ต้นชำลุ่มเช่นต้นไม้ที่ไม่กลัวร้อน ต้องปลูกกลางแจ้งจึงจะงาม ปลูกทิ้งไว้ ๖-๘ เดือน ระยะเวลาให้กะดูขนาดชำลุ่มมากกว่าที่จะกะอายุ ทางมลายูว่า เมื่อเห็นว่าต้นสูงราว ๕๐ เซ็นต์ ก็ให้ย้ายมาปลูกในสวนได้แล้ว แต่ท่านเจ้าของสวนทรงมีความเห็นว่า ทิ้งไว้ให้สูง ๗๐ เซ็นต์ดีกว่า เพราะพอตากลูดึงได้ และถ้าย้ายคนที่สูง ๗๐ เซ็นต์ไป จะปรากฏว่าต้นโตเร็วผิดกัน มากกว่าที่จะย้ายเอาคนที่สูง ๕๐ เซ็นต์ไป

ค. การปลูกในสวน ในแหลมมลายู เพื่อให้การปลูกได้ผลดี เขามักปลูกในระดูลฝน คือตั้งแต่เดือนตุลาคมถึงเดือนธันวาคมระยะหนึ่ง หรือระหว่างเดือนมีนาคมและเมษายนอีกระยะหนึ่ง ในเมืองเรา ให้ปลูกตั้งแต่เดือน สิงหาคม ถึง เดือนธันวาคมระยะหนึ่ง และระหว่างเดือนเมษายนถึงเดือนพฤษภาคมอีกระยะหนึ่ง วิธีปลูก เขาขุด

หลุม ๔ เหลี่ยมกว้าง ๒ ฟุต ลึก ๒ ฟุต
 ถ้าดินไม่สู้ดี เขามักจะชุกหลุมให้ใหญ่ขึ้น
 มิฉะนั้นความเจริญของต้นไม้จะหยุดชงกและ
 โตไม่สม่ำเสมอ หลุมนั้นให้ชุกทิ้งไว้
 อย่างน้อย ๑ เดือน พอจนจะปลูกให้เอา
 ดินที่ ๆ ปลูกซี้เท่าที่เผาบ้านตนเอง (Wood
 ash) มาโรยไว้กับหลุม

ก่อนที่จะย้าย ต้นปลาน้ำมัน มา ปลูกในสวน
 ให้รดดินรอบ ๆ รากให้ชุ่ม จนกระทั่งดินนั้น
 เป็นคนละตอนกับดินตอนอื่น เพื่อให้ชุกขึ้น
 มาได้โดยง่าย ถ้ารากตอนใดเป็นอันตาย
 ในระหว่างการชุกนี้ ให้ใช้มีดคม ๆ ตัดทิ้ง
 ทิ้งที เมื่อปลูกแล้วให้เหยียบดินรอบ ๆ ราก
 ให้แน่นเพื่อให้ต้นตั้งตรง

สำหรับสวนปลาน้ำมันในเมืองไทย ท่านเจ้า
 ของสวนทรงปลูกทั้งนี้คือ เมื่อทำการถาง
 และเผาป่าเรียบร้อยแล้ว ให้เริ่มขุดหลุม
 สำหรับจะชุกหลุม หลุมหนึ่ง ๆ ห่างกัน ๓๐
 ฟุต การชุกหลุมมีอยู่ ๒ ชนิดคือ

๑. ปลูกแบบ ๓ เหลี่ยม (triangular or equilateral system)
๒. ปลูกแบบ ๔ เหลี่ยม (square or rectangular system)

สำหรับต้นปลาน้ำมัน ทรงปลูกแบบ ๓

เหลี่ยม เพราะตามวิธีนี้จะปลูกปลาน้ำมันได้
 จำนวนมากกว่าแบบ ๔ เหลี่ยมในเนื้อที่เท่า ๆ
 กัน เช่นในไร่หนึ่ง ถ้าปลูกแบบ ๓ เหลี่ยม
 จะได้ ๒๒ ต้น ถ้าปลูกแบบ ๔ เหลี่ยม
 จะได้เพียง ๑๘ ต้นเท่านั้น และสำหรับ
 การตรวจงานแล้ว ปลูกแบบ ๓ เหลี่ยม
 สดวกกว่าแบบ ๔ เหลี่ยม

การชุกหลุม ทรงชุกเป็นหลุม ๔ เหลี่ยม
 ขนาดกว้างยาวด้านละ ๕๐ เซนติเมตร ลึก ๗๐
 เซนติเมตร ชุกจนสิ้นหน้าแล้ง ทิ้งไว้สัก ๑ เดือน
 เป็นอย่างน้อย พอถึงหน้าฝนจึงไปชุกต้นมา
 ปลูกแล้วหากินที่อื่นมากลย ไม่ใช้ดินที่ชุก
 ขึ้นมานั้น

ระหว่างที่ยังไม่ได้ลงปลาน้ำมัน ทรงปลูก
 พืชคลุมชนิด *Centrosema pubescens*
 เพื่อกลบไม่ให้หญ้าขึ้นขึ้น และ เพื่อ ระวังไม่
 ให้ฝนตกมาชะเอาดินที่ ๆ ไร่ หลุมนั้น
 มาจากสุมาตรา เพราะเป็นหญ้าที่ขึ้นได้ดี
 มีไนโตรเจนมาก ครั้นแล้วก็เริ่มชุกกล้า
 ไม้ เพราะที่ ๆ ปลูกนั้นไม่ใช่ที่ราบที่เดียว
 ปลูกชุกนี้มี ๒ ชนิดคือ:-

๑. ชุกขวางไล่เขา
๒. ชุกถ่างหน้าลงตามเขา แต่ชุกคก
 ไปด้วย (Zigzag way) เพื่อมิให้หน้า

ไหลลงเร็วเกินไป

นอกจากการชดเชยน้ำแล้ว ยังจะต้องชดเชยเพื่อขงน้ำไว้ ใช้ อีก อย่าง หนึ่ง ค่อยเติมอินกัน

การรักษาสวน

ก. หญ้าคา เป็นสิ่งสำคัญซึ่ง จำ เป็น จะต้องกำจัดให้หมดไป มีวิธีทำลายหญ้าที่ เช่นอินทราวย ๒ วิธีคือ

๑. ทำลายเสียให้หมด (Clean weeding system) เช่นหญ้าคา

๒. เลือกทำลายแค่ชนิดที่มีอินทราวย มาก (Selective weeding)

วิธีแรกคือต้องวางสวนให้เคียนโล่ง ต้นไม้ที่ขึ้นในสวนมีแต่ต้นปาล์ม ชนิดเดียว เท่านั้น การวางต้องทำบ่อยๆ ปล่อยระยะไว้ เพื่อให้รากหญ้าคาที่ยังถอนออก มาไม่หมด แต่ครั้งก่อนนี้มีโอกาสได้เจริญเติบโต วิธีนี้ลำบากและแพง ไร่หนึ่งจะต้องเสียเงินตั้ง

๔๐ บาททุก ๆ ๒ เดือน เพราะเป็นการยากที่จะทำลายให้หมดไป ท่านเจ้าของสวนทรงแนะนำว่าวิธีที่ถูกต้องคือ นำวัวมาปล่อยไว้ในสวน พอหญ้าคา ไล่ขึ้นมากก็กิน หนักๆ เข้าหญ้าคา ก็จะหมดไปเอง เพราะ ถูกรบกวนบ่อยๆ (Constant Irritation) วิธีนี้คือ

ถูกกิน แต่ไม่ทันใจ และต้องระวังเพราะวัวอาจจะมาทำ อินทราวยแก่ต้นปาล์มเข้าได้ ฉะนั้นต้องซึ่งลวดคหนามล้อมคั้นปาล์มไว้

วิธีที่ ๒ นั้น จะต้องรู้จักหรือทดลองดูว่าหญ้าชนิดไหนสมควรจะทิ้งไว้ ชนิดไหนควรจะกำจัด หญ้าที่ควรทิ้งไว้คือหญ้าที่ตรวจแล้ว ปรากฏว่ามีไนโตรเจน มากกว่า ๑% ขึ้นไป ถ้าปรากฏว่ามีต่ำกว่า ๐.๘๗% แล้ว ให้ทำลายเสีย หญ้าพวกแรกปล่อยไว้ ขึ้นได้ทั่วไป เพราะมันให้ไนโตรเจนแก่ต้นปาล์ม แต่ยกเว้นรอบๆ ต้นปาล์ม ทุกๆ ต้น ๔-๕ ฟุต จะต้องรักษาให้สะอาด อย่าให้มีอะไรขึ้นในบริเวณนั้น

ข. พืชคลุม (Cover Crops) การปลูกพืชคลุมเป็นของสำคัญ เพราะช่วยบังกันดินที่อยู่ตาม เหนือเขาไม่ให้ แดกกระแวง และทำให้หญ้าคาเจริญงอกงามได้

ถ้าจะให้ ได้ผลดี ควรจะเริ่มปลูกพืชคลุม หลัง จากวาง ป่า พรอน ดิน เสร็จ ทันที เพราะเวลานั้นยังไม่มีหญ้าคา ระวังที่พืชคลุมยังไม่แข็งแรง ต้องคอยระวังหญ้าคา เสมอ มิฉะนั้นอาจไม่ได้ผลและถึงแม้ว่าปลูกพืชคลุมแล้วก็ตาม ยังคงจะต้องมี selective weeding อีก เพราะว่าบางทีหญ้า

คา หรือที่ภาษามลายูเรียกว่าลาลัง (Imperata arundinacea) ซึ่งเป็นหญ้าที่ไม่ให้คุณเลยนั้นอาจจะขึ้นมาได้

พืชที่ใช้ปลูกเป็นพืชคลุม คือ:-

1. Calopogonium mucunoides
2. Centrosema pubescens
3. Pueraria phaseoloides
4. Dolichos Hosei
5. Mikania scandens
6. Momordica charantia

สำหรับสวนในเมืองเรา ใช้ Centrosema pubescens เพราะพืชคลุมชนิดนี้มีประโยชน์หลายประการ คือเป็นต้นไม้ที่ปลูกได้ด้วยเมล็ด และแข็งแรงทนทานอยู่ได้นานได้ ทนแล้งก็ได้ ที่สุมาตราไม่มีแล้งเลย ฝนตกทุกเดือน ที่เมืองเราบางเดือนฝนไม่ตก ฉะนั้นพืชคลุมพวกนี้จะต้องแย่งน้ำกับต้นปาล์มได้ ด้วย

การปลูกพืชคลุมควรจะให้ห่าง จากต้นปาล์ม รอบๆ ต้นปาล์มราว ๔-๕ ฟุต ไม่ควรจะมีต้นอะไรเลย ให้ตายเสียให้เกลี้ยง เพื่อกันมิให้อะไรมา แย่งอาหารจากต้นปาล์มได้

ค. การตัดใบ (Pruning of leaves)

คือการตัดใบที่เริ่มจะเหี่ยวและหยุดทำงานแล้วนั้นออกเสีย การตัดใบนั้นเป็นของสำคัญมาก เพราะเกี่ยวกับความเจริญเติบโตของลำต้นและการเก็บผล ผลปาล์มชนิดเกียกหลายใหญ่อยู่ระหว่างใบ ฉะนั้นเมื่อจะเก็บผลจริงจำเ็นจะต้องตัดใบอย่างน้อย ๑ ใบ

การตัดใบนี้ ถ้าไม่จำเป็นแล้วอย่าทำดีกว่า เพราะจะทำให้ความเจริญของต้นปาล์มผิดไปจากที่ควรเป็น ต้นปาล์มจะสูงขึ้นผิดปกติจากธรรมดา เพราะใบใหม่ที่ขึ้นมาแทนที่ใบเก่าจะขึ้นเหนือใบเดิมเสมอ ไม่ควรจะตัดใบเร็วนัก ควรจะรอไปจนกว่าจะถึงระยะออกผลได้ทีละสองคู่แล้วปรากฏว่า การตัดใบนี้ถ้ายิ่งช้าเท่าไรก็ยิ่งได้ผลดีขึ้น คือต้นปาล์มจะมีลำต้นอ้วนโต เช่นนี้ทำให้ยึดลำต้นกับพื้นดินแน่นเข้า ทำให้ฐานมั่นคงที่สำหรับที่จะเจริญต่อไปในภายภาคหน้า นอกจากนี้ทำให้แข็งแรงด้วย เพราะต้นลำกำลังดี ผลตก การเก็บก็ง่ายไม่ต้องขึ้นยวرتไค ฉะนั้นเมื่ออายุยังไม่ถึง ๑๔ ปี ก็ไม่ควรจะให้ถึงกับต้องขึ้นยวرتไคเก็บ เพราะจะทำให้ค่าแรงงานแพงขึ้นอีก

แต่การที่จะไม่ตัดใบเสียเลย ในสุมาตรา

เป็นสิ่งที่ไม่ได้ หรือจะโรคออกเพียงเกิน
 ละโยเกียวก็น้อยเกินไป ผลที่ได้ รับผิดชอบตามต้น
 ปลายมีแต่ใบที่เหี่ยวแห้ง ซึ่งอาจนำโรคมา
 สู่ต้นปลายได้ เพราะ tissue ที่ตายแล้ว
 ย่อมเป็นที่เพาะแมลงและเห็ดรา (Insect
 pests and fungoid diseases) แต่ลำ-
 วยบริเวณเวลานั้น ไม่จำเป็นของโรคเลย จนกว่า
 จะต้องการตัดลูก เพราะเมื่อเราไม่สนใจ
 เหมือนที่สุมาตรา จึงไม่จำเป็นจะต้องกลัว
 fungoid diseases อย่างใดเลย

การวิชัยมีอยู่ ๒ วิธีคือ :-

๑. ใช้ขวานคมๆ หรือค้อนกับสิ่วตัด
 ใบให้ ตัดกับลำต้น วิธีนี้ทำกันในแคว้นมลายู
 ดาริควินนี้จะต้องหมั่น ตรวจดู รอยตัด ขอบๆ
 เพราะในระยะฝน เชื้อโรคจำพวกเห็ดรา
 (fungi) มักจะเข้าไปตามรอยตัดนั้น ทำให้
 เกิดโรคลำต้นผุ (stem-rot) และถ้าทิ้ง
 ไว้ก็อาจจะหักกลางลำต้น ฉะนั้นถ้าจะให้ดี
 เพื่อจะกันไม่ให้ เกิดโรคได้ ควร ใช้ยาฆ่า
 เชื้อโรค เช่น Izal, Agri-sol มาละลาย
 น้ำแล้วขยี้ที่แผล แต่วิธีนี้เหมาะแต่ในฤดู
 แล้งเท่านั้น เพราะถ้าทำในฤดูฝน ฝนก็จะชะ
 ฆ่าไปหมด

๒. ตัดไม่ให้ชิดลำต้นนัก ปล่อยให้

กิ่งไวยาวราว ๑ ฟุต โดยเหตุที่ตามวิธีนี้มี
 ก้านใบยื่นออกมาเป็นแถว เขาจึงเรียกรูปนี้
 ว่า hat pegs ทำกันในสุมาตรา เป็นวิธี
 ง่ายและไม่ค่อยทำให้เกิดโรค เพราะแผล
 รอยตัดเล็ก ไม่ใหญ่เหมือนเมื่อตัดที่โคนใบ
 แต่เวลาเก็บผลปลายนั้นลำบาก เพราะก้าน
 ที่ยื่น ออกมา นั้นคอย กันมิให้ผลปลายหลุด
 ออกมาจากลำต้นได้ง่ายๆ และอีกประการ
 หนึ่ง หนามที่โคนใบมีมาก อาจจะทำให้หรือ
 แทะคนงานได้ง่าย ถ้าหากใช้ความระวังไม่
 เพียงพอ

๓. พืชเงิน (Catch-Crops) ใน

ขณะที่เริ่มปลูกไม้ยืนพื้น (Main crops)
 เรามักจะปลูกพืชเงินเพื่อเป็นรายได้ ในเวลา
 ที่ยังเก็บผล ประโยชน์ไม่ได้จากไม้ยืน พื้น
 เช่น ปลูกกาแฟ สรรพสุ ถั่วฝักยาว สำหรับ
 ต้นปลาลม เขามักปลูกเข้าโพค ถั่วลิสง ลูก
 เตียบและปอต่าง ๆ เป็นพืชเงิน แต่ตาม
 ความเห็นของท่านเจ้าของสวน การใช้พืช
 เงินไม่ว่าชนิดใด ล้วนแต่ เป็นการเสียประ-
 โยชน์ทั้งนั้น เพราะถ้าไร้ที่ได้จากพืชเงินไม่
 คู่กันกับค่ารักษาที่ดิน สันมุติว่าเราอาจเข้า
 เสริมมาใหม่ ๆ ที่ดินกำลังที่ ปลูกกำลังที่
 ปลูก Cover crops ลงไปในเวลาที่จะงอก

งามดีมาก แต่แทนที่จะลง Cover crops เราไปลง Catch crops เสียก่อน เมื่อเก็บผลจาก Catch-crops ได้แล้วเราจึงปลูก Cover crops ผลก็จะไม่ได้ดีเท่ากับที่เราปลูก Cover crops แต่ที่แรก ถ้าเราจะให้ไค้ผลกั้เช่นเดียวกันจะต้องรักษาที่ดินใหม่แต่ครั้งเมื่อปลูก Catch-crops และเก็บเกี่ยวไปแล้ว ไม่ปลูก Cover crops แทนที่ทันที หมายความว่า จะขึ้นเต็ม ซึ่งก็กล่าวแล้วว่า เป็นของแพงและยากที่สุดที่จะทำลายให้สิ้นเชิง ถ้าปลูก Catch-crops ได้กำไรเมื่อหักค่าพันธุ์แล้วคงเหลือไว้ละ ๖-๗ บาท แต่ค่าทำลายหญ้าคาตกถึงไว้ละ ๔๐ บาท เห็นได้ว่า ซากหญ้ามามาก มายเห็น้อยแรง เปล่าๆ ยิ่งกว่านั้นยังจะทำให้ ดินจืดด้วย มันสำคัญอย่างยิ่งร้ายใหญ่ เพราะทำให้ ดินจืดมากกว่าต้นไม้ อื่นๆ หมก และลำต้นก็สูงโปร่ง ไม่กำบังดิน ทำให้ดินชุกมาก และเมื่อเวลาฝนตกจะชะเอาดินที่ ๆ ไปเสียหมก

การใช้ปุ๋ย

ความมุ่งหมายในการใช้ ปุ๋ยมี ๒ อย่าง คือ:-

- ๑. เพื่อเติมปุ๋ยในดินเดิม ซึ่ง ต้นไม้ ใช้เป็นอาหาร

๒. เพื่อทำให้คุณภาพของดินดีขึ้น สำหรับเมืองไทย ควรจะใช้ ปุ๋ยจำพวก ฟอสเฟตมากที่สุด เพราะดินทางบกขี้ไต้ ซากฟอสเฟต ปุ๋ยจำพวกนี้ทำให้ ต้นโตเร็ว ใช้ Calcium cyanamide (ไค้ไนโตรเจน) กับ basic slag (ไค้ฟอสเฟต) ก็ได้ แต่ของ ๒ สิ่งนี้ราคาแพง ที่ถูกหน้อยก็คือ Ammonium sulphate กับ Rockphosphate ถ้าจะให้ถูกจริงให้ใช้ Rockphosphate (30% P₂O₅) อย่างเดียวก็ได้ ต้นละ ๒ กิโลกรัมต่อปี หรือมีฉนวนที่ใช้มูลค่างคาวอย่างก็ต้นละ ๔ กิโลกรัมต่อปี

เรื่องการใช้ ปุ๋ยนี้ เราจะเขาอย่างฝรั่งนักไม่ได้ เพราะดินฟ้าอากาศต่างกัน เช่นไป แคลเซียม ในเมืองเรามีในดินมากและเพียงพอเสมอสำหรับต้นปาล์ม ของฝรั่งเขาซากต้องเติมเสมอ และอีกประการหนึ่ง ที่เมืองฝรั่งเขาใช้ ปุ๋ยเป็นอาหารของต้นไม้ โดยตรง ส่วนเราใช้ ปุ๋ยสำหรับเป็นเพียงเครื่องกระตุ้น (Stimulants) เท่านั้น เพราะความจริง ดินของเรามีปุ๋ยเพียงพอเสมอ หากแต่ซากอะไรที่จะมากกระตุ้นให้ออกมาเลี้ยง ลำต้นได้เท่านั้น

ในเรื่องปุ๋ยนี้ การรักษาดินเป็นของสำคัญ

คณฺ์ซอหนึ่ง เราจำเ็นจะทอ้งมอ้ะไรมาคลุม
 ทินให้ร่นสำคร์ยกับนเคกแถรกับฝน เพราะ
 ว่าถ้าถูกแถกมากเข้า ปุ่ยซ่งเ็น vegetable
 matter จะกลายเป็น Chemicals เสีย
 หมด ครน้ถูกฝนเข้า Chemicals เหล่านี้
 ก็ะละลายไปเสียบนน้ำฝน กว่ยเหตุนี้การ
 ปลูก Cover crops จึงเ็นของจำเ็น

อีกประการหนึ่ง ถ้าดินเคียนโล่งไม่
 Cover crops ปกคลุมเลย เวลาฝนตก
 ก็ะชะดินทอนนไปเสียบลือแถกดินเลย ปุ่ย
 ในดินจึงสูญไปกับน้ำฝนโดยทำนงนี้ ดินใน
 ป่าสูง(jungle)มักมีคุณภาพดีเสมอ เพราะ
 ไม่ถูกแถกแถนฝน เราสามารถจะทำให้ดิน
 ของเรามีคุณภาพคล้ายคลึงกับนี้ไ้แต่ไม่เท่า
 เทียม เวลาแถกคว่ร้อนจัด อุณหภูมิกลาง
 แ้งสูงกว่ ๑๐๐° ฟ แต่ในป่าสูงเพียง
 ๗๕° ฟ เท่านั้น เราสามารถทำให้อุณหภูมิ
 ในสวนของเราสูงเพียง ๘๐° ฟ ไ้ ซึ่งน้ว่า
 ก็พอแล้วเพราะจ้ทว่าไกลเคียง กับในป่าสูง
 มากก็เคียว

สำหรับไนโตรเจนในดิน เ็นซอที่ไมคว
 จะค่านึงถึง เพราะดินในประเทศเรามีปุ่ย
 ซะนึ้นเพียงพอที่เคียว ยิ่งกว่าน้ธรรมชาติ
 ก็คอยเพิ่มไนโตรเจนให้เราเสมอ ในขณะ

ฟ้าแลบ ในประเทศอังกฤษ ไ้ไนโตรเจน
 เอเคอร์ละ ๓ ปอนค ในประเทศเราไ้ตั้ง
 ๓๐ ปอนคต่อข่ นน ถ้าเรารักษาดินให้
 ร่มออยู่เสมอ ปุ่ยเคิมที่มีอยู่ในดินก็ะไม่ถูก
 ทำลาย นอกจากน้ธรรมชาติยังให้เราอีก
 ๒๐ ปอนค ซึ่งสำหรับค่นป่าล้แล้ว
 น้ว่าพอเลี้ยงตัว

ภัยอันจะเกิดแก่ต้นปาล์ม

ก. โรคต่างๆ

๑. โรคผู้ล้าค่น (Stem - rot
 disease) โรคนี้เกิดจากเค็กรำจำพวก The
 laviopsis ซอ Fomes noxius ซ่ง
 พวกที่ไ้เกิดโรคที่เรียวกว่ brown-root
 disease ในค่นยาง ค่นกาแพแระไซซาใน
 แผลมมลายูอย่างมากมาย มักจะหาโอกาส
 เข้าไปในค่นปาล์มในระหว่งที่มี อากาศ ช่ม
 ช่น ถ้าหากว่าตามล้าค่นนมีแผล เช่นแผล
 ันเกิดจากการวิตไซคังที่ไ้ชธิบาย มาแล้ว
 ในค่นนค่น ตามปกติ แม้วาอากาศของโรค
 จะเ็นมากแล้ว แต่ก็ไม่มอ้ะไรผิคปกติ
 เพราะใบก็สคช่น ผลก็ออกอย่างธรรมดา
 แต่กว่าจะรู้ว่าล้าค่นผู้ข้างใน ค่นก็ไค่นลง
 มาแล้ว

การรักษ ให้เคาะคูกตามโคนใบ ถ้า

มีเสียงที่ผิดปกติ (dull sound) เมื่อเข็น เช่นนี้ให้ตรวจดูว่า รอยยุบนั้นถึง tissue ภายในหรือไม่ และเป็นชนิด stem-rot หรือเปล่า ถ้าไม่ใช่ชนิด stem-rot ก็ไม่จำเป็นต้องรักษาทันที ถ้าเป็นชนิด stem-rot ให้ตัดโคนใบที่ผุออกเพื่อจะรักษาลำต้น ตัด tissue ตรงที่เริ่มผุออกให้สั้นเหลือไว้แค่โคนที่และใช้ยาช้ำค้ำเพื่อกัน เชื้อเห็ดควาเข้า ยานี้มีส่วนผสมดังนี้คือ:-

- | | |
|---------------|--------|
| ๑. แอสฟัลต์ | ๖ ส่วน |
| ๒. น้ำมันก๊าด | ๔ ส่วน |

คนให้เขากันแล้วทงไฟให้ร้อน แล้วเอามาผสมกับยาช้ำเชื้อโรค เช่น Bruno-
linum ส่วนผสมเช่นตงนี้คือ แอสฟัลต์และน้ำมันก๊าด ๔ แกลลอน ต่อยาช้ำเชื้อโรค ๒ ปอนด์ ทาที่ร้อนๆ ที่แผล (ให้พินชอยไปมาก ๆ ด้วย)

ยาชนิดนี้ดีกว่าชนิดอื่น เพราะไม่แพง ใช้ทาหนเดียวกับหาย ถ้าผสมถูกต้องตามส่วนแล้ว ยานี้จะอยู่ทนจนกว่า stem tissue นั้น จะตายและแข็งพอที่จะไม่ให้เชื้อโรคเกาะกินได้

๓ โรคที่ใบอ่อน (Bud-rot disease)
โรคนี้พบทั้งในต้นอ่อนและต้นแก่ ใบอ่อนตรง

กลางจะหักพับลงมาทั้ง ๆ ที่ยังสดอยู่ และกิ่งหลุดออกมาจากยอดได้ ทรงโคนใบผุและมีกลิ่นเหม็นเขียว เวลานั้นยังไม่ทราบชัดว่าโรคเกิดจากอะไร แต่สงสัยว่าเกิดจากตัวมดพร้าว และเกิดจาก lightning strike การรักษา ให้ทิ้งใบที่ตายนั้นออกมาจากบริเวณนั้น (bud cavity) ให้สั้นเชิงกิ่งไว้สักเล็กน้อย ต้นไม้ก็จะกลับเจริญงอกงาม

๓. โรคที่ยอด (Crown disease)

โรคนี้พบในยอดของต้นอ่อนเท่านั้น เกิดจาก physiological affection ทำให้ความแข็งแรงของ parenchyma tissue ในใบมีไม่เพียงพอ ใบจึงไม่สามารถแข็งตัวให้กิ่งตรงได้ โรคนี้พบแต่ในสุมาตราและมลายูไม่ปรากฏว่ามีในอาฟริกาซึ่งเข็นดินเค็มของป่าล้มเลย นอกจากนี้ก็มีโรคอื่น ๆ ที่ไม่ใช่เกิดจากเชื้อโรคเช่นเดียวกัน เช่น โรคผู้ที่ทลาย

๔. อันตรายเนื่องจากฟ้าผ่า (Lightning Injury)

ต้นป่าล้มในชั้นแรกแข็งแรงก็ แต่ต่อมาสักอาทิตย์ก็หักตาย ใบกลายเป็นสีน้ำตาลและเขียวแห้ง ที่โคนใบเข็นสีดำ ส่วนต้นป่าล้มที่อยู่ใกล้ ๆ กับต้นที่ตาย ๒ ต้นนี้

ทรงยอดพลอยมีสีฟ้าตาลและเขียวแห้งไป
ค้ำย แต่ไม่ถึงกับตาย การที่เข้าใจว่าถูก
สายฟ้าควยเหตุต่อไปนี้:-

- ๑. ไม่มีเชื้ออะไรเลยในต้นแฉะราก
- ๒. ใบปล้ำมเหี่ยวยาก แม้ว่าโคนลงแล้ว
ใบก็ยังสดชื่นอยู่
- ๓. ในขณะที่ต้นปล้ำมตายลงเช่นนั้น มักจะ
ปรากฏว่าในอาทิตย์เดียวกันนั้น ฝนตกหนัก
ในบริเวณนั้นเสมอ

ก. แมลงต่างๆ (Insect pests)

๑. กิ่งมะพร้าวแดง (Red-Stripe Wee-
vil [Rhynchophorus schach, Oliv.])

จัดว่าเป็นแมลงที่ทำอันตรายให้ต้นปล้ำม
ได้มากกว่าชนิดอื่น ๆ ลงใต้มีโอกาสเข้าไป
ในต้นได้แล้วก็มักจะทำให้ต้นปล้ำมตายได้
มันมักออกไข่ไว้ตรงแผลที่เกิดจากการริคใบ
พอ ๓ วันไข่ก็ฟักตัวกลายเป็นหนอน (grub)
ซึ่งจะไชต้นปล้ำมเป็นโพรงทำให้ต้นตาย พอ
อายุครบ ๕๔ วัน มันจะชักใย (Cocoon)
หุ้มตัวไว้กลายเป็นตัวอ่อน (pupa) อยู่ข้าง
ใน และจะกลายเป็นตัวแก่ที่ไชออกมาใน
เวลาราว ๒๕ วัน

วิธีของมันมีดังต่อไปนี้คือ:-

๑. ระวังแผลอันจะเกิดจากการริคใบ คอย

ตรวจตรวจตัดทิ้งเสมอ และถ้าจำเป็นก็ให้ใช้
ยาฆ่าเชื้อทาสีคไว้

๒. รักษาความสะอาดของบริเวณสวน ไม่ให้
เป็นที่เพาะพันธุ์ของพวกแมลงได้

๓. กิ่งมะพร้าวดำ (The Black or Rhi-
noceros beetle [Oryctes rhinoceros,-
L.])

ขณะที่ยังอ่อนอยู่ มันไม่สามารถทำ
อันตรายแก่ต้นปล้ำมได้ ตัวแก่ทำอันตราย
โดยแทะโคนใบและใบอ่อน ๆ ที่ยังไม่ทันคลี่
วิธีป้องกันคือทำลายต้นไม้ที่ฝุ และของโส-
โครกหรือกากจากโรงงานตีปล้ำม เพื่อกัน
ไม่ให้เป็นที่เพาะพันธุ์ของสัตว์พวกนี้

๓. ปลวก (white ants)[Coptoter-
mes curvignathus, Holmg.]

พวกนี้จะชอนลำต้น ตั้งแต่โคน ตลอดไป
ถึงยอด ทำให้ใบมีลักษณะผิดปกติหรือบางที่
ทำให้ต้นปล้ำมถึงตายได้ ถ้ามีปลวกเกิดขึ้น
จะต้องขุดดินบริเวณนั้น ทำลายรังเสียให้
สิ้นเชิง

๔. หนอนปลอก (Case-worm [Ma-
hasena corbetti, Tams.])

ตัวหนอน (caterpillar) ของแมลง

พวกนี้อาศัยอยู่ในปลอกที่ทำด้วยใบไม้และใบ
 พยออยู่ตามต้นและตามใบ มีตัวไผ่ล่อออกมา
 จากปลอกคอยกัดกินใบป่าล้ม วิธีทำลายและ
 ฆังกัน คือเก็บปลอกพวกนี้ทิ้งให้หมด และ
 ใช้ Lead arsenate ๒ ปอนด์ละลายใน
 น้ำ ๕๐ แกลลอน ฉีดตามต้นทั่วไป
 แล้วเข้าน้ำมันละตัง ๑ แกลลอนผสมกับ
 ยางสน ๑๖ ปอนด์ ทาตามลำต้น เพื่อ
 กันตัวหนอนไม่ให้ ค่ายขึ้นต้นได้.

๕. หนอนเขียวหวาน (Nettle caterpillar [Setora nitens, Wlk.]

พวกนี้ ตัวหนอนหรือขี้ของมันชอบกินใบ
 หรือส่วนมากคือใบของต้นอ่อน วิธีทำลาย
 และรักษาเช่นเดียวกับหนอนปลอก

๖. ตักแตน (Short-Horned Grasshopper [Valanga nigricornis, Brum.]

พวกนี้ เช่นตักแตนขนาดใหญ่ ยาวราว
 ๗๐ มม. สีเหลืองปนเขียว ปีกข้างใต้มี
 รุกคำและชมพู ชอบกินใบของต้นอ่อนเหมือน
 กัน ตักแตนพวกนี้ จะมีมากเมื่อเราปลูก
 cover crops ชนิด Mimosa invisa วิธี
 ฆังกันทำลาย Cover crops ชนิดนี้เสีย
 และปลูกชนิดอื่นแทนที่.

นอกจากนี้ ก็มีแมลงอื่น ๆ ที่ไม่ค่อยทำ

อันตรายแก่ต้นป่าล้มมากนัก เช่นแต่เพียง
 อาศัยกินใบเป็นอาหาร บางชนิดก็กินผล
 ป่าล้มที่เสีย ๆ บางชนิดมาเกาะกินผลไม้
 สงสัยว่า จะเป็น สิ่งทำให้กรทินผล ป่าล้มมี
 เพิ่มขึ้นมาก แต่ยังไม่ได้พิสูจน์แน่นอนลงไป

๗. สัตว์อื่น ๆ เช่นหนู และหมีขี้
 พวกนี้ชอบกินใบอ่อนของต้นเล็ก ๆ หนู
 ชอบกินเปลือกนอก (pericarp) ของป่าล้ม
 และกินผลป่าล้มสุก ๆ มักจะอาศัยอยู่ใน
 ต้นป่าล้ม ตามใต้กอหรือหญ้ารก ๆ และ
 มักจะมาจากป่าใกล้ ๆ เช่นจำนวนมาก.

พืชคลุม เช่น Centrosema pubes.

cens และ Calapogonium mucunoides
 มักจะเป็นอาหารและที่อาศัยอันดีของหนู ซึ่ง
 ถ้าหากว่ามีมาก ๆ แล้ว ก็เป็นการจำเป็นที่
 จะทำลายพืชคลุมเหล่านี้เสียที่หนึ่งก่อนเพื่อจะ
 ไม่ได้ หนูเหล่านี้มีที่อาศัยอยู่ได้

สำหรับสวนในเมืองเรา นี้ว่าเคราะห์
 ก็มากที่ยังไม่เคยมีอันตราย อันเกิดจากสิ่งที
 กล่าวข้างต้นนี้เลย ทั้งมะพร้าวไม่มีเพราะ
 ในบริเวณที่ปลูก ป่าล้มไม่มีต้น มะพร้าวเลย
 กับทั้งทำเช่นสวนเดียวกัน ก็ไม่เคยเป็น
 สวนมะพร้าวมาแต่ก่อนด้วย

สิ่งทีมากวนต้นป่าล้มได้ ก็คือ ไก่ป่า ซึ่ง

กำจัดได้ง่าย โดยยิงเช่นอาตาร นอกนั้นก็ มี
เชื้อซึ่งตามมากินวัว ในเมื่อเราเลี้ยงวัว
เพื่อเล็มหญ้า.

การไปรยเรณู

ในชั้นแรกๆ เข้าใจกันว่า ป่าล้มผสม
พันธุ์ โดยใช้แมลงช่วย แต่นักกีฏวิทยา
(entomologist) ว่าไม่จริงเสมอไป จริง
อยู่ พวกผึ้ง มักมาตอมคอกตัวผู้เพื่อเก็บ
เกสร แต่ไม่ค่อยเคยปรากฏว่ามาตอมคอก
ตัวเมีย ในคอกกลางคืน ปรากฏว่ามีตัวขี้
ขาวมาเหมือนกัน แต่ก็มาตอมแต่คอกตัวผู้
เท่านั้น.

ลักษณะดอก ต้นป่าล้มมีขนสั้น ๆ ทั่ว
กันมีดอกไม่ รวมอยู่ด้วยกัน ทั้ง ๒ เพศ (dioe-
cious plant) ดอกตัวเมียเป็นดอกเล็ก ๆ อยู่
ห่าง ๆ กัน ส่วนดอกตัวผู้ นนคติดกันเป็นพช
รชย ก้าน มีลักษณะ คล้าย กับ ดอก หน้าวัว
(spadix) ดอกทั้ง ๒ เพศนี้ ในต้นหนึ่งๆ ยาน
ไม่พร้อมกัน ระยะเวลา ของคอกตัวเมีย
(female cycle) เกิดก่อน และ กินเวลา นาน
ถึง ๓ เดือน หรือ ๖ เดือน แล้วถึงระยะพัก
(resting period) ซึ่งกินเวลา ๓ เดือน
แล้วจึงถึงระยะขานของตัวผู้ (male cycle)
ซึ่งกิน เวลานานเท่ากันกับ ระยะขาน ของตัว

เมีย ระยะขานนี้ไม่ได้ เช่นไปตามระตกล
ระยะขาน ของ คอก ตัวผู้ ต้นหนึ่งจึงไป
พร้อมกันระยะขานของคอกตัวเมียใน อีกต้น
หนึ่งได้.

เมื่อคอก ตัวผู้ ยานเต็มที เกสรตัวผู้
(anther) จะแตกออก และเรณู (pollen)
ก็จะหลุดออกมา คอกทั้ง ๒ เพศนี้เมื่อเจริญ
เต็มที่จะมีกลิ่นเป็น aniseed แต่ในคอกตัวผู้กลิ่น
จะแรงกว่าในคอกตัวเมีย

คอกตัวเมียมีรังไข่ (ovules) ๓ อัน แต่
โดยมากมักเจริญและ ผสมพันธุ์ ได้เพียงอัน
เดียว คอกตัวเมีย จะสามารถรับเกสรตัวผู้
ได้เพียง ๓ วันเท่านั้น คือนับ ตั้งแต่วัน ยาน
คอกจะเป็นสีขาวในวันแรกจะมีสีชมพู ๒ สีค
สีนี้ค่อย ๆ แยกเข้าทุกวัน จนเป็นสีแดง วันที่
๔ จะกลายเป็นสีม่วง stigma จะพับและ
เหี่ยวแห้งไปทุกที.

การไปรยเกสร ต้นป่าล้มที่มีอายุยัง
ไม่ถึง ๑๐ ปี แม้ว่าจะออกคอกงงาม แต่
ลูกก็ไม่ค่อยจะติด ถ้าอายุมากต้นสูงขึ้น ลูก
จึงค่อยติดมากเข้า ที่เห็นเช่นนี้เพราะลมเย็น
แควของพัดเขาเรณูตัวผู้มาผสม เมื่ออายุ
น้อยต้นเตี้ย ใบช่วยบีบมิให้ ลมพัดเรณู
มา ผสมได้ง่าย ๆ ลูก จึงไม่ ค่อย ติด

เหตุนี้เราจึงต้องช่วยไปรยเกสร ด้วยมือ ข้าง
ลูกจึงจะค่อยคึกมากเข้า.

การผสมเรณูนี้ เรณูของดอกตัวผู้จะไม่
ผสมกับ ดอก ตัวเมีย ที่อยู่ในต้นเดียวกัน
(self-fertilization) แต่ลมจะพัดเอาเรณู
ตัวผู้จาก ต้นหนึ่ง มา ผสมกับดอก ตัวเมียอีก
ต้นหนึ่ง (Cross-fertilization) การที่
เช่น เช่นนี้เพราะ ว่าดอกตัวผู้กับดอก ตัวเมีย
ของต้นป่าล้มต้นหนึ่ง ๆ ขานไม่พร้อมกัน ทั้ง
อธิบายมาแล้ว แต่เราอาจจะทำ artificial
self-fertilization ได้ โดยเกี่ยวเกสรตัว
ผู้มาเข้าห้องเย็บ ใช้ความร้อนเพียง ๖๐° ฟ.
กรรมเมื่อถึงระยะบานของดอกตัวเมียต้นเดียว
กันนั้น จึงค่อยเอาเรณูที่เกี่ยวไว้ นั้น ออก
มาไปรย.

วิธีไปรยเรณู(Artificial pollination)

ในสวนเมืองเราทำดังนี้ คือ ในตอนบ่ายได้
เลือกดอกตัวผู้ที่กำลังงามและทนทาน ตัด
มาเขย่าเอาเรณูใส่หีบไว้ ระวังอย่าให้ ชนได้
ดอกที่จะเก็บมานั้น จะต้องขานใหม่ ๆ และยัง
คงมีกลิ่น aniseed ผุนอยู่ เข้าวางขึ้นเอา
แปรงนุ่ม ๆ หรือ ผอบใบไม้ ในสวนมาจุ่มเรณู
เกี่ยวไปรยตามดอกตัวเมีย ที่เห็นว่าแข็ง
แรง ในเวลา ๑ เกือบ ๑ ต้นหนึ่งให้ไปรย

เพียงดอกเดียวเท่านั้น มิฉะนั้นจะเขินการ
เกินกำลัง (Overstrain) ของต้นไม้ไป
เคย ทดลองไปรย ๓-๔ ดอกใน เวลา เกือบ
เกี่ยว ดอกจะหยดดอกทันที.

วิธีไปรยเรณูนี้ อันที่จริงก็ดูไม่พิสดาร
อะไร แต่จะต้องใช้คนประจำและค่าแรง
ก็แพงกว่าคนธรรมดา เพราะจะต้องอาศัย
ความชำนาญมากหน่อย ถ้าไปรยผิดเวลา
ลูกก็จะไม่คึก จะต้องเลือกไปรยเวลากลาง
หอมเต็มที เพราะในระยะนี้ที่ดอกจะมีเมือก
เหนียว ๆ ดอกมีลักษณะ สีขาว มี vein
สีชมพู และจะบานอยู่ถึงเกือบ เพราะ
ฉะนั้นจะต้องเลือกเวลาไปรยให้เหมาะ พอ
ไปรยได้ ๑ อาทิตย์ ทรงที่เห็นสีขาวจะมี
สีคล้ำไป พอเกือบหนึ่งจะมีผล ดอกจะกลายเป็น
เย็นยอดของผลและมีสีดำ.

สำหรับจำนวนดอกตัวเมีย ยิ่งอายุน้อย
ก็ยิ่งมีดอกมาก เช่นในขณะที่มีอายุ ๔-๕ ปี
ในต้นหนึ่งมีดอก ๒๗ ดอก ยิ่งอายุมากเข้า
ก็ยิ่งมีดอกน้อยลง แต่ขนาดของดอกใหญ่
ขึ้นมาก เช่นต้นที่มีอายุ ๘ ปี จะออกดอก
๕-๑๒ ดอก ค่อย ๆ แต่ดอกก็ยังน้อย ขนาด
ก็ยิ่งใหญ่ขึ้น เพราะฉะนั้นหลายที่ได้ จาก
ต้นแก่ หนักหนากว่า ๑๐๐ ปอนด์ ลูก

ที่ได้จากคันท่อนจะมีน้ำหนักหลายละ ๑๒-๒๕ ปอนด์เท่านั้น ยิ่งคันทาล์มที่มีอายุมากขึ้น น้ำหนักของทลายก็จะมากขึ้นตามส่วน แม้ว่าจำนวนทลายจะน้อยลงก็ตาม เมื่อคำนวณทุกแล้ว จากเนื้อที่ ๑ เอเคอร์ หรือ ๒ ^๑/_๒ ไร่ จะได้น้ำมันดังนี้:-

- คันทาล์มอายุ ๕ ปี จะได้น้ำมันหนัก ๔๐๐ ปอนด์
 - คันทาล์มอายุ ๘ ปี จะได้น้ำมันหนัก ๑,๕๐๐ ปอนด์
 - คันทาล์มอายุ ๑๒ ปี อาจได้น้ำมันได้ถึง ๑,๘๐๐ ปอนด์
- จำนวนน้ำมันที่ได้จะมีมากขึ้นทุกที แม้ว่าจะมีอายุถึง ๖๐ ปี จำนวนน้ำมันก็จะยังคงทวีอยู่เรื่อยๆ ยังไม่เคยปรากฏว่าลด เพราะฉะนั้นเป็นการยากที่จะบอกว่า อายุสักเท่าไรจึงจะดีกว่าคันทาล์มชนิดนี้

การเก็บผล

คันทาล์มเริ่มมีผล หลังจากที่เขามาลงสวนราว ๓ ปี แต่การเก็บไม่ควรจะกระทำจนกว่าจะถึงราวปลายปีที่ ๔ เพื่อจะระวังไม่ไปเก็บผลที่เกิดก่อนถึงระยะสมควร (Premature) และเพื่อจะให้ลำต้นแข็งแรงด้วย.

คามปกติ เมื่อไปยรวมได้สัก ๗-๘

เดือนแล้ว ผลก็สุกและพร้อมที่จะเก็บเกี่ยวได้ วิธีที่ผลสุกหรือยังไม่ให้สังเกตได้จากลักษณะของสีบนผลซึ่งจะค่อย ๆ เปลี่ยนไปที่ละเล็กละน้อย เมื่อออกใหม่ ผลจะเป็นสีเขียว แต่สีที่ค่อนข้างแดงมากจะค่อย ๆ เปลี่ยนเป็นสีม่วงหรือม่วงแก่ และยังคงจะเปลี่ยนอยู่จนกระทั่งหลังจากการไปยรวมแล้วราว ๔ เดือน ครั้นแล้วสีจะเริ่มเปลี่ยนจากโคนที่ติดกับทลายจนถึงปลายลูกเป็นสีแดงปนแล้ว แต่ตรงปลายยังคงเป็นสีม่วงแก่อยู่ ตรงที่ผลเขียนกันจนไม่ถูกแสงแดด จะมีสีเหลือง นี่ก็คือลักษณะของผลสุก

วิธีสังเกตว่าผลสุกมีอีกอย่างหนึ่งคือ ให้ลองคลอนผลดู ถ้าเห็นว่าผลคลอนก็หมายความว่าสุกแล้ว หากว่าใน ทลาย หนึ่ง คลอนเพียง ๒-๓ ลูกเท่านั้น หมายความว่าทลายนั้นจะสุกแล้ว แต่ต้องคอยไปอีก ๓-๔ วัน การคลอนให้เด็ดกลอนตรงกลางทลายก่อนข้างจะใกล้ยอด ถ้าผลคิยจะทิ้งไม่หลุด.

แม้ว่าผลจะไม่สุกทั้งหมด ก็ควรตัดมาทิ้งทลาย เพราะถ้าหากเลือกปลิดขึ้นมาแต่ผลที่สุก และปล่อยให้ผลที่ยังคิยทิ้งไว้ กับต้นแล้วจะทำให้เกิดผลร้ายได้ คือน้ำมันจะเกิดมี

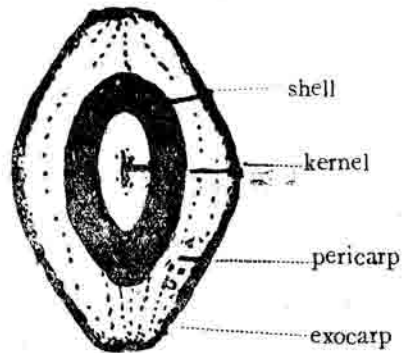
กรกษณ ผลเพาะอย่างย้งในฤดูฝน เพราะน้ำที่ไปซ้งอยู่ในทลาย จะทำให้ เกิดการเปลี่ยนแปลงซันในผลปลั่มที่เคลือซออยู่กับคนทางที่ควรทำคือ ตักมาทิ้งทลาย แม้วาผลจะไม่สุกทั้งหมก ซึ่งทำให้ ไ้ น้ำมันน้อยลง ก็ย้งดีกว่า เสียทั้งหมก และ นอกจากนั้น ยังถูกกว่าด้วย เพราะถ้าเรามัวเลือกเก็บที่ละผล ค่าแรงเก็บจะแพงซันหลายเท่า

วิธีตัดทลาย ในซันแรกให้ ตักใบที่ซ้งทลายอ้อยแล้วซ้งตัดทลาย การตัดให้ใช้ขวาน หรือสิ่วกับซันอกไ้ แต่ใช้สิ่วกับซันอกไ้กว่าใช้ขวาน ผลเพาะอย่างย้งในเมื่อต้นปลั่มยังช่อชออยู่ ทงนเพื่อจะกันพ่นพลาคและกันไม่ให้เกิดโรคลำต้นผุ (stem-rot disease) ก้งที่ไ้ อธิบายมาแล้ว แต่ถ้าต้นปลั่มอายุมากซัน จะใช้ขวานไ้ ขวานที่ไ้ควรจะสนักราว ๒ ปอนกครั้ง และมีมือถียว ๒-๒ ^๑/_๒ ฟุต.

ในขณะที่เก็บ พยายามที่จะรักษาให้ น้อยที่สุดที่ทำได้ คือให้ ริดชอกแต่ใบที่ปักทลายอยู่เท่านั้น และต้องระวังที่สุดที่จะไม่ให้ผลซ้า ที่จริงธรรมชาติก็ช่วยพอดูชอแล้วคือ ผลในทลายหนึ่ง ๆ จะเกาะกันแน่นและยังมีหนามคอบของกันอีก แต่ถึงกระนั้นก็

ควรระวัง เพราะถ้าผลซ้า จะทำให้คุณภาพของน้ำมันเสียไปคือ จะเกิดมีกรกษณ การฝัง เมื่อตัดมาแล้ว เห็นว่าจะซึบไม่ทัน ให้นำทลายมาเก็บไว้ ๓-๔ วัน เมื่อผลหลุดจากทลายแล้ว ให้เกลี่ยลงบนพญ ซิเมนต์ ที่สะอาด ซ้อให้ ซันกันมากนัก วิธีนี้ จะทำให้ ผลทนอยู่ไ้ถึง ๕ วัน โดยไม่เกิดกรกษณในน้ำมันเพิ่มซัน แต่ถ้าทิ้งตากแดดตากฝนไว้ หรือซันกันเขนคองเพนิ จะทำให้ เสียเร็วมาก ฉะนั้น ทางที่ควร จะฝังในสวน.

ส่วนประกอบของผลปลั่ม
ผลปลั่มมีลักษณะรูปร่างนี้ คือ



เมื่อแรกเกิด เป็นชกนชอ (pericarp) มีคาร์ โยไฮเตรค มากที่สุด พอจนจะสุก จำนวนคาร์ โยไฮเตรคค่อย ๆ มีน้อยลง แต่ น้ำมันจะมีมากขึ้น การที่คาร์ โยไฮเตรค

เปลี่ยนมาเป็นน้ำมัน ยังไม่สามารถจะอธิบายได้ แต่ในน้ำมันมี free fatty acid และ glycerol ฉะนั้นจึงเข้าใจกันว่า ๓ สิ่งนี้อาจรวมกันเข้ากลายเป็นน้ำมัน.

ในเปลือกนอกนี้มี enzyme ชนิดหนึ่งซึ่งคอยแยกน้ำมัน enzyme ชนิดนี้ระคนตัวเมื่อรอยนอกของเปลือก (exocarp) ถูกทำลายลง และจะแยกน้ำมันออกเป็น free fatty acids และ glycerol เราอาจจะทำลาย enzyme นี้ได้ โดยใช้ความร้อน เช่น แสงผลปาล์มในน้ำเดือด หรือไฟไอน้ำ โดยเหตุนี้ ถ้าระคนการน้ำมันที่มีคุณภาพดี เราจึงจำเป็นต้อง sterilize เสียก่อน

น้ำมันที่ได้จากผลปาล์มนี้มี ๓ ชนิด ชนิดที่ได้จากเปลือกนอก (pericarp) เรียกว่า palm oil ที่ได้มาจากเม็ดใน(kernel) เรียกว่า palm kernel oil ซึ่งจะไม่พุดถึงในที่นี้เพราะให้น้ำมันเพียง ๑/๖ ของน้ำมันข้างนอกเท่านั้น น้ำมันที่ชาวเราจะพุดถึงต่อไปนี้ คือ น้ำมันที่ได้มาจากเปลือกนอก (palm oil) ซึ่งให้น้ำมันถึง ๓๑% ของน้ำหนักผล

วิธีสกัดน้ำมัน

การสกัดน้ำมันมีอยู่ ๒ วิธี คือ

๑. วิธีคั้น (the press system) ทำกันในสุมาตรา

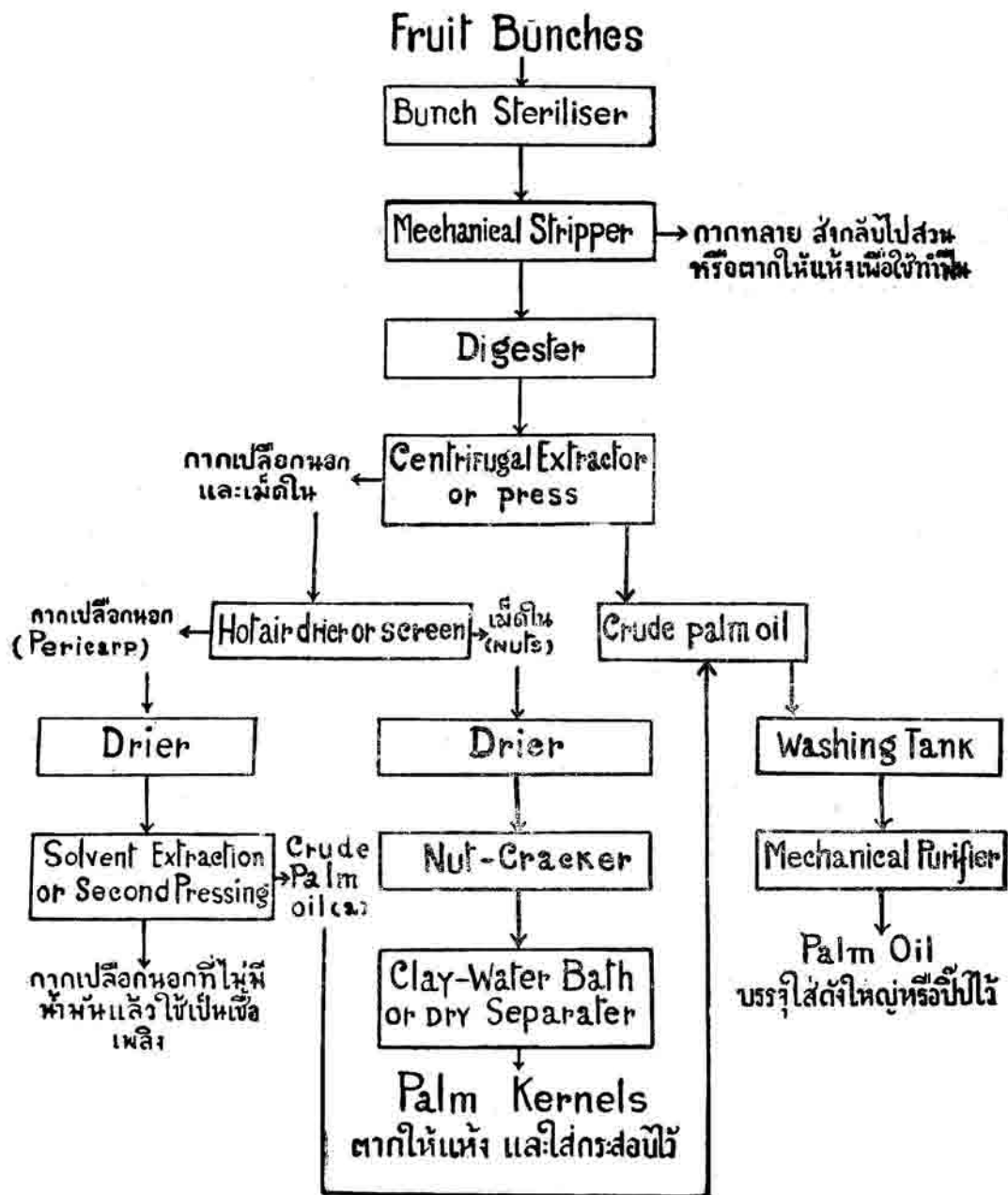
๒. วิธีปั่น (the centrifugal system) ทำกันในมะลายู

วิธีสกัดอย่างง่าย ๆ ในเมืองเราใช้สกัดคั้นคอก เมื่อนำทลายมาถึงโรงงานแล้ว เขาเข้าเครื่อง sterilize แล้วเอาผลออกจากทลายด้วย beater เข้าในหม้อ (digester) จนย่อยก็แล้ว เขาเครื่องกวนทิ้งผล เพื่อให้ใสแล้วจึงชก น้ำมันที่ได้นั้นยังมีน้ำ และของโสโครกปนอยู่ วิธีที่จะล้างให้สะอาด ทำดังนี้คือ เติมน้ำอีกพอสมควร ต้มด้วยไอน้ำ ๒ ชั่วโมง แล้วปล่อยให้เย็น

๑๖ ชั่วโมง เพื่อจะให้แยกจากกัน น้ำมันจะแยกออก ๓ ชั้น ดังนี้คือ

- ๑. ชั้นบน คือ น้ำบริสุทธิ์
- ๒. ชั้นกลาง คือ ของโสโครก
- ๓. ชั้นล่าง คือน้ำ

เขี่ยกอกให้น้ำชั้นล่างออกให้หมด เติมน้ำมันและของโสโครก แล้วเขี่ยของโสโครกให้ตกมา แต่คราวนี้เก็บแล้วกรองไว้ในหม้อจะเหลือแต่น้ำมันที่ใสสะอาดซึ่งใช้ได้ ส่วนของโสโครกนั้น มีน้ำมันปนอยู่กับผงกรองไว้ แล้วนำมาฟอกให้สะอาด (purify)



ยาที่กรมวิทยาศาสตร์ทำจำหน่ายคือ :-

๑. น้ำมันสะกดวิตามิน บี.	ขวดละ ๑๐๐	ซม ^๓	ราคา ๐.๘๐	บาท
๒. น้ำมันกระเบาผสมกรไอโซด	,, ๒๕๐	ซม ^๓	,, ๐.๘๐	,,
๓. น้ำมันกระเบา	,, ๕๐๐	ซม ^๓	,, ๑.๐๐	,,
๔. เอทิลเอสเทอร์ น้ำมันกระเบาผสม				
	ไอโอดีน	,, ๕๐	ซม ^๓	,, ๑.๐๐
๕. ,, ,, ,, ,, ,, ,,	,, ๒๕๐	ซม ^๓	,, ๕.๐๐	,,
๖. เอทิลเอสเทอร์ น้ำมันกระเบา	,, ๕๐	ซม ^๓	,, ๑.๐๐	,,
๗. ,, ,, ,, ,, ,, ,,	,, ๒๕๐	ซม ^๓	,, ๕.๐๐	,,

ถ้าซื้อถึง ๑๐๐ บาท ลดร้อยละ ๑๐

สั่งซื้อได้ที่

กรมวิทยาศาสตร์ กระทรวงเศรษฐกิจ

ถนนมหาราช พระนคร

เสียก่อนจึงจะใช้ได้.

น้ำมันที่สกัดสำเร็จแล้ว โดยเหตุที่
เราไม่มีโรงงานใหญ่โตอะไร วิธีสกัดก็
เป็นวิธีธรรมดาๆ การเก็บจึงไม่ถึงกับ
มีดังใหญ่ๆ อย่างที่เขาทำกัน ในประเทศ
อื่น ท่านเจ้าของสวนทรงบรรจุน้ำมันในกระ
ป๋องน้ำมันหยอดเครื่อง กระป๋องหนึ่งๆได้
๒๐๐ กิโล.

วิธีปฏิบัติในโรงงานใหญ่ๆ ข้อปฏิบัติ
คล้ายกันกับวิธีทำในย่านเรา แต่ของเขามี
เครื่องที่มีราคาแพง และ จำนวนที่ทำ ก็มาก
กว่ากันมากมาย กังแปลนต่อไปนี้:-

แปลนแสดงวิธีสกัดน้ำมัน

ตามโรงงานใหญ่ๆ

๑. การเข้าเครื่องนี้ ให้นำทลายเข้า
หม้อหนึ่งซีกฝาให้ มีคิซิกใช้ ใช้น้ำ (steam
pressure) เพื่อทำให้ผลไม่เกาะทลาย แน่น
เกินไป จะให้ หลุดได้ง่ายเมื่อเข้าเครื่อง
ปลิดลูก นอกจากนั้น การใช้ความกดของ
ไอน้ำได้ ความร้อนมากกว่าหัวอื่น จึงเป็น
การช่วยในการสกัดน้ำมัน และ แยกเมล็ดใน
ด้วย เวลาถูกความร้อนมาก พวก mucila-
ginous และ nitrogenous matters ใน
ผล ปาล์ม จะแข็งตัว ทำให้ ไม่เกิด เป็น ยาง

เหนียวเมื่อเข้า digester

๒. การเข้าเครื่องปลิดลูก(threshing
machine) เมอเข้าเครื่องนี้แล้วให้เข้าเครื่อง
ปลิดลูก ลูกที่หลุดจากทลายแล้วให้ ынไป
กับผลปาล์มคึยๆ หรือเคียวคอก เพราะถ้า
มีของโส ไครกพวกนี้ เวลาคึยน้ำมันปรกฏ
ว่าไค น้ำมัน มากกว่าที่ไคได้ ынกับคึย ของ
สกปรก.

๓. การเข้าเครื่องข่อย (digester)
วัตถุประสงค์มีอยู่ว่า ให้เปลือกนอก
(pericarp) หลุดออกจากเม็ดใน (nut)
และเพื่อให้ เซลของน้ำมันนั้นแตก

๔. การแยกน้ำมัน (Separation of
the oil) บางโรงงานก็ใช้แยกโดยใช้เครื่อง
ปั่น (Centrifugal extraction) บางแห่ง
ก็ใช้คึย (Hydraulic Press) การใช้
เครื่องคึย ควรจะคึยๆ เพิ่มความกดทีละน้อย
เพราะน้ำมันปาล์มไหลออกเร็ว ถ้าเพิ่มความ
กดมากเกินไป น้ำมันจะไหลเร็วเกินไป
และละลายพาเอาพวก cellular matters ออก
มาด้วย ของพวกนี้จะมาจุกทางเดินของน้ำ
มัน ทำให้เครื่องตัน คึ

๕. การฟอกน้ำมัน (Washing of
Crude oil) เมื่อกรองเอาน้ำมันและของโส

โครกออกแล้ว ให้ถ่ายน้ำมันเข้าถังที่มี เครื่องฟอก แต่ก่อนจะถ่ายให้กรองเสียก่อน

๖. การแยกเปลือกจากเม็ด ใช้เข้า เครื่องหมุน (rotary screen)

๑๗๑ ๑๗๑

ลักษณะและส่วนประกอบของน้ำมัน

ก. น้ำมันปาล์ม (Palm oil) มี สีต่างกัน ตั้งแต่เหลืองอ่อน, เหลืองแก่, แดง, จนกระทั่งสีแดง ที่มีสีเข้มปนเพราะ ในน้ำมันมี Carotene และ Xanthophyll ซึ่งมีส่วนผสมเป็น ๓:๑ และสีนี้ไม่คงที่ อาจะกลายเป็นสีขาวได้ ถ้าทิ้งไว้นานหรือ ปล่อยให้ตกแตก ตามธรรมชาติจะมีลักษณะ รัน ถ้าทิ้งไว้ให้นอนกัน ข้างล่างจะเป็นสี เหลือง (Xanthophyll) ส่วนข้างบนจะเป็น สีแดงและใส (Carotene)

Carotene เป็น Hydrocarbon ซึ่งมี สูตร $C_{40}H_{56}$ Xanthophyll ก็เช่นเดียวกันและมีสูตร $C_{40}H_{56}O_2$ การที่มีสีทั้งนี้ อยู่ด้วย ฉะนั้นอย่างสีแดงซึ่งเกิดจาก Carotene ทำให้คุณค่าทางอาหาร ของน้ำมันน้อยลง เพราะปรากฏว่าในน้ำมันมี vitamin A มาก เช่นเดียวกับน้ำมันคอกซ์ลา ฉะนั้นการที่จะให้น้ำมันผลสีขาวจึงไม่เป็นการ

สมควร เพราะจะทำให้ Carotene ซึ่งมี vitamin A หายไปด้วย.

ข. คุณสมบัติในทางเคมี น้ำมันนี้อยู่ ในพวก vegetable fat ซึ่งมี physical และ chemical identity ดังต่อไปนี้คือ:-

ในส่วนที่เป็นน้ำมัน

Specific Gravity (99.5° C) =	0.860
Saponification value	201.0
Iodine value	50.3
Acidity (palmitic acid %)	4.2.

ในส่วนที่เป็นกรด (fatty acids)

Solidifying point (Titer value)	44.9
Mean Molecular Weight	270.0
Iodine value	52.5

ท่าน Hilditch และ Jones เคยตรวจ

ส่วนผสมของ fatty acids ในคั้นปาล์ม ในแหลมมลายูได้ผลดังนี้ คือมี-

1. Myristic acid	2.5 %
2. Palmitic acid	40.8 %
3. Stearic acid	3.6 %
4. Oleic acid	45.2 %
5. Linoleic acid	7.9 %

รวม 100.0 %

การทำให้อาหารขาว (Bleaching)

แม้ว่าสีจะมีประโยชน์ก็ตาม แต่ในโรงงานอย่างแท้จริง จำเป็น จะ ต้อง ฟอกให้ ขาวเสีย ก่อนเหมือนกัน เช่นในการทำสบู่ เช่นกัน เราอาจทำให้ สีอันตรายหายไปได้ โดยวิธีนํ้ามันใส่จานแต่เพียง แล้วผึ่งแดด แต่ถ้านํ้ามันมาก จะทำเช่นนั้นไม่ได้ เพราะถ้าฝนตกเปียกไม่ทัน จะเสียหมด.

ตามโรงงานใหญ่ๆ ใช้ Fuller's earth แต่ในส่วนเมืองเรา ในเมื่อเชื่อว่าให้ทำขาว ก็ทำได้ดังนี้ คือ คม นํ้ามันให้ร้อนราว ๑๐๐°ซ แล้วผสมลงเย็นพ่นเข้าไปในนํ้ามัน ใช้ Cobalt borate เป็น Catalyst การ ใช้ Catalyst มีประโยชน์ทำให้ได้ bleaching action โดยที่ไม่ต้องใช้ความร้อนมากนัก ถ้าไม่ใช้ catalyst จะต้องใช้ความร้อนถึง ๒๔๐°ซ Flash point ของนํ้ามัน ๒๗๐°ซ ถ้าไม่ใช้ catalyst และระวังไม่พอ นํ้ามันของเราอาจจะลุกเป็นไฟขึ้นเมื่อไรก็ได้

การทำตามวิธีนี้ก็กิน เวลา ประมาณ ๓ ชั่วโมงก็เสร็จ สีไม่กลับคืนมาอีกแม้ว่าจะนำไปเก็บนานกว่า ห้าปีก็ตาม

การขาย

ส่วนมาก ทำเสร็จแล้วส่งไปขายที่สิงคโปร์ เพราะที่นั่นมีโรงใหญ่คอยรับซื้อนํ้ามัน ในส่วนที่ส่งขงลา ใช้ ถึงนํ้ามันหยดเครื่อง เบนทีบรรู ถึงหนึ่ง ๆ นํ้ามัน ๒๐๐ กิโล การซื้อที่ส่งขงลาจึงถูกกว่าที่อื่น เพราะตามธรรมดาเวลาถ่ายนํ้ามันจากถังใหญ่มาใส่ถังเล็ก จะต้องอุ่นทุกคราวไป ที่อื่นเขาบรรูถึง ๑,๐๐๐ คันไว้ ถ้าจะแบ่งขายคราวใด ก็ต้องอุ่นหมดทั้งถังใหญ่ เขาคิดค่าอุ่นด้วย จึงแพง.

ประโยชน์

มีหลายอย่าง คือ :-

๑. ใช้ในการทำสบู่—ใช้นํ้ามันอย่าง กลาง หรืออย่างเลวหน่อยก็ได้ คือ แม้จะมี กรดก็ไม่เป็นไร แต่จำเป็นต้องทำให้ขาวเสีย ก่อน.

๒. ทำเทียนไข—ใช้นํ้ามันชนิดมากเลว คือที่มีกรดมาก (high acidity) ก็ได้ การ ที่เขาไปทำเทียนไขได้เพราะว่า glycerides ของ fatty acids ในนํ้ามันนั้นจุดละลายสูง (high melting point)

๓. ใช้เป็นอาหาร—ใช้เป็นไขมันที่บริโภค

ไต้ (edible fat) ทำเนยเทียม (Margarin) การที่เขาทำอาหาร เช่น มาร์การิน ไต้ เพราะในน้ำมันปลาไม่มี fatty acids ซึ่งมีน้ำหนักอนุภาค (low molecular weight) จึงไม่ค่อยจะมีกลิ่นหืนได้ง่าย ๆ (rancid) น้ำมันปลาซึ่งจะนำมาใช้ทำอาหาร จำเป็นต้องผ่านสิ่งต่อไปนี้ คือ:—

๑. การทำให้ขาว (Decolorisation)
- ๒ การทำให้กรดหายไป (Neutralisation) โดยใช้ caustic soda มาฆ่า free fatty acids แล้วล้างน้ำมันที่ไม่เป็นกรดและกลาง (neutral oil) นี้ด้วยน้ำเพื่อจะได้ ค้างหมดไป และถูกน้ำออก.
๓. การทำให้กลิ่นและรสหายไป จะทำโดยวิธี hydrogenation ก็ได้ คือใช้ hydrogen ผ่านน้ำมัน โดยมี nickel เป็น catalyst โดยวิธีนี้ unsaturated fatty acids ที่อยู่เป็น glycerides มีจุดแข็งตัวสูง (high solidifying point) ก็จะทำให้ น้ำมันแข็งตัว และน้ำมันก็จะมีลักษณะเป็นไขมันอ่อน ๆ สีขาว. ถ้าเราใช้วิธีนี้แล้วไม่จำเป็นจะต้องทำให้ขาวอีกก็ได้.

๔. ใช้ในการเคลือบขี้บุก (tin-plating) เพื่อให้ขี้บุกมีเนื้อสม่ำเสมอ และขອງกัน

ไม่ให้เสียน้ำ เมื่อถูก อากาศชื้นเย็น เกินไป ในการนี้ จะต้องใช้น้ำมันชนิดที่ กรดควรจะมีน้อยกว่า ๗% ความขุ่นและ impurities รวมกันไม่ควรมีเกิน ๑%

๕. ใช้เป็นน้ำมันหยอดเครื่องจักร เช่น รถไฟ รถจักร

๖. ใช้เป็นวัตถุดิบเชื้อเพลิง แต่ใช้ได้แต่ในประเทศที่น้ำมันปลา ราคา ถูกเท่านั้น ใช้เกินนี้ก็ไม่ได้ แต่น้ำมันที่ใช้ จะต้องเป็นอย่างดี ไม่มี ความขุ่นและ impurities ปนอยู่เลย.

การที่ในประเทศไทย มี สวณ ปลา แต่เพียงแห่งเดียวนี้ หากใช้ว่าการทำ สวณ ปลาไม่เป็นที่นิยมของคนไทย แต่เป็นเพราะยากที่จะทำได้เท่านั้น ผู้ที่จะทำ สวณ ปลาได้จะต้องมีลักษณะดังต่อไปนี้

๑. เป็นผู้มีความรู้ ความชำนาญ ในการ กลังกรรม ไต้เคยเห็น สวณ ปลา และ โรงงาน สกัดน้ำมันมาบ้างแล้ว เพราะเป็นการ จำเป็นที่จะต้อง มี โรงงาน สกัด ใน สวณ เพื่อกันมิให้ จำนวนกรด ใน ผล ปลา ขึ้นสูง.
๒. เป็นผู้มีทุนมาก
๓. เป็นผู้มี ความอดทน เพราะในการ ทำ สวณ ปลา นั้น เจ้าของ จะต้องลงทุนลงไป

เรื่อย ๆ โดยไม่ได้ชักทุนขึ้นเลย เป็นเวลา
 อย่างน้อย ๖ ปี สำหรับสวนป่าล้มที่สงขลา
 ท่านเจ้าของคงลงทุนไปไม่น้อยกว่า ๑๐ ปี
 จึงได้เริ่มชักทุนขึ้น การที่ล่าช้าเช่นนี้ เป็น
 เพราะเสียเวลาทดลองเพื่อจะได้ผลที่ดี
 เลิก ซึ่งในเวลานี้ แม้ว่าโรงงานสกัด

น้ำมัน จะไม่ได้ เข็นโรงงานที่ใหญ่โต อะไร
 แต่น้ำมัน ที่ออก มาจากโรงงาน นั้น เป็นน้ำมัน
 ประเภทเยี่ยม ข้าพเจ้าได้ ทราบว่า รัฐบาล
 ดำริจะให้ ทุนเงินเพื่อ ให้ ขยายโรงงานให้ ใหญ่
 โตขึ้น เพื่อ ให้ เป็นการ ส่งเสริมอุตสาหกรรมไทย
 ถ้าเห็นความจริง ก็เห็นที่ น่ายินดียิ่ง.

(บรรยายในห้องประชุมกรมวิทยาศาสตร์ วันที่ ๑ กรกฎาคม พ.ศ. ๒๔๘๓)

บันทึกคณะกรรมการ

การชุบโครเมียม

ในการชุบโครเมียมต้องใช้กระแสไฟฟ้าชนิดตรง ให้เดินผ่านน้ำยาซึ่งมีเกลือของโครเมียมอยู่ ทำให้โลหะในน้ำยานี้วิ่งไปเกาะติดอยู่ที่ขั้วไฟโครเมียม (ซึ่งใช้ภาชนะที่ป้องกันการชุกเขินขั้วไฟ) สำหรับขั้วไฟโครเมียม อาจจะใช้โลหะชนิดเหล็กกล้า ตะกั่วหรือตะกั่วผสมพลวง ๖% ก็ได้

น้ำยาใช้ในการชุบมีสูตรดังนี้

1 Acid Chromic (as CrO ₃)	250 grams	/ liter
	หรือ 38. oz	/ gallon
2 Acid Sulphuric	1.25 — 2.50 grams	/ liter
	หรือ 0.17 — 0.33 oz.	/ gallon

ใช้ความร้อนช่วย. ในอุณหภูมิประมาณ ๕๐°C และใช้กำลังกระแสไฟฟ้าตรงอย่างสูงประมาณ ๓๐-๓๕ amp. ต่อ sq. decimeter หรือ ๓๔๐-๔๐๐ amp. ต่อ sq. ft.

ผลของการชุบ ถ้าให้ที่ของระวางระกับคุณภาพของน้ำยานี้ไว้เสมอ ถ้าผิดไปมากนักอาจทำให้โลหะโครเมียมที่ชุบ มีสีขุ่นมัวหรือขาวเช่นผ้าได้ ซึ่งภาชนะที่จะใช้ชุบก็สำคัญเช่นกัน คือถ้าใช้ทองแดง, ทองเหลือง หรือเหล็กหรือนิกเกิล เหล่านี้เขินคั้น อาจชุบได้ผลต่างๆ กัน ฉะนั้น เมื่อจะทำการชุบแล้ว ควรทดลองก่อน โดยเพิ่มหรือลดความร้อนบ้าง กำลังกระแสไฟฟ้าบ้าง จนได้ผลพอใจแล้ว จึงทำการชุบต่อไป

ทางที่ดีที่เอาใช้ชุบกันมาแล้ว ควรใช้ชุบนิกเกิลลงเสียก่อน แล้วจึงชุบโครเมียมทับลงไป ทั้งนี้จะช่วยทำให้โครเมียมที่ชุบนั้น ติดกับภาชนะที่ชุบไม่ลอกหลุดออกได้ง่าย

สูตรครีมโกนหนวด

ครีมโกนหนวดออลซิลซัลเฟต

โซเดียมลอริลซัลเฟต (Sodium lauryl sulphate)	45.90 กรัม
น้ำ	36.22 ซม.
กลีเซอริน (95 %) (Glycerin)	15.75 ซม.
กรดสเตียริก (Stearic acid)	2.37 กรัม
เครื่องหอม	0.78 ซม.

ครีมโกนหนวดกรดบอริก

กรดสเตียริก (Stearic acid)	50 กรัม
ลาโนลิน (Lanolin)	7 กรัม
น้ำมันแร่	6 ซม.
ไตรเอทานอลามีน (Triethanolamine)	2 ซม.
บอแรกซ์ (Borax)	2 กรัม
น้ำ	240 ซม.
กัมทรากากันฐ์ (Gum tragacanth)	0.67-4 ซม.
กรดบอริก (Boric acid)	1 กรัม
กลีเซอริน (Glycerin)	1.5-7 ซม.

ครีมโกนหนวดค่อนข้างแข็ง

สเตียรีน (Stearin) อย่างผงขาว	30.0 กรัม
น้ำมันมะพร้าว	8.0 ซม.
คอสติกโปแทช (Caustic potash) 50° Be.	11.5 ซม.
คอสติกโซดา (Caustic soda) 38° Be.	3.5 ซม.
กลีเซอริน (Glycerin)	4.0 ซม.
น้ำ	45.0 ซม.

ครีมโกนหนวดธรรมดา

กรดสเตียริก (Stearic acid)	38.0 กรัม
น้ำมันมะพร้าว	10.0 ซม.
กำลัเชอริน	5.0 ซม.
คอสติกโปแทช (Caustic potash) 50° Be.	15.0 ซม.
คอสติกโซดา (Caustic soda) 8° Be.	30.0 ซม.
ซัลไฟเนเตกคาสเตอรอยล์ (Sulphonated castor oil)	2.5 ซม.



แพทตาม์ตาม? คำตอบ

คำถาม: Molybdenum sulphide มีชื่อ
ภาษาทลาคใหม่, หาซื้อได้ที่ไหน,
ราคาเท่าใด

คำตอบ; Molybdenum sulphide ไม่
มีชื่อในภาษาทลาค มีชื่อในแร่
(Mineral ore) เรียก Molybde-
nite หรือ Molybdenum glance
ส่วน Molybdenum sulphide
ที่บริสุทธิ์ ต้องเรียกตาม Chemical
name ว่า Molybdenum disul-
phide

ถ้าต้องการ Molybdenum โดย
มากถูกลงจาก Molybdenite ซึ่ง
ซื้อได้ที่ห้าง J.D. Riedel E. de
Haen A.G. ในเยอรมัน

ราคาของ Molybdenite เมื่อ
ก่อนสงครามมี

First quality 1 lb. ต่อ 11s.1 1/2 d.

Second quality 1 lb. ต่อ 8 s. 11 d.

คำถาม: การทำเครื่องขึ้นดินเผาขึ้น
ว่าทำด้วยดินขาว แต่ต้องการเขียน
ด้วยสีให้ มีลวดลายต่างๆ เขาใช้สี
ชนิดใดและถ้าจะซื้อมีขายที่ไหนรา-
กาอย่างไร

คำตอบ; สีสำหรับเขียนลวดลายเครื่องขึ้น
ดิน ใช้สีจำพวกที่เป็นออกไซด์
(Oxide) ของแร่และธาตุต่างๆ
ตามแต่ชนิดของสีที่ต้องการ จะ
สั่งซื้อได้ที่ห้างขายยาใหญ่ๆ เช่น
B. Grimm, หรือสั่งซื้อจากญี่ปุ่น โดย
ห้าง Mitsue ส่วนราคานั้นไม่ทราบ

คำถาม ดินขาวที่ยังไม่บริสุทธิ์นั้นมีราคาอะไร
เจือปนอยู่ แต่ถ้าต้องการให้บริสุทธิ์
จะมีวิธีทำอย่างไรบ้าง โปรดอธิบาย
ให้ชัดเจน

คำตอบ ดินขาวที่ไม่บริสุทธิ์นั้น มีราคาหลาย

อย่างป่นอยู่ โดยทั่วไปมักจะมีพวก
เหล็ก, (Iron) ปูน (Calcium),
Magnesium, Manganese, Sodium,
Potassium ป่นอยู่ ถ้าจะทำให้บริสุทธิ์
ที่สุดก็เกี่ยวข้องทำไม่ได้ นอกจากจะทำให้
ให้ขาวขึ้นเล็กน้อย โดยเอาเหล็ก
ออกโดยใช้แม่เหล็ก หรือใช้เครื่องยา

คำถาม ดินขาวกับดินสอพอง มีลักษณะ
แตกต่างกันอย่างไรบ้าง และถ้าจะ
ทราบว่าเห็นวัตถุอะไรแน่ เชามี
วิธีทดลองอย่างไรบ้าง

คำตอบ ดินขาวกับดินสอพอง มีลักษณะ
คล้ายกันมาก ดินขาวโดยมาก
แข็งเป็นมัน ส่วนดินสอพองนั้นอ่อน
ส่วนเป็นขุย มีรากปูนมาก ถ้าต้องการ
การทราบว่าเห็นวัตถุอะไรแน่ ต้อง
ตรวจดูทางเคมี หรือทางฟิสิกส์
ดินสองชนิดเมื่อขึ้นเผาไฟแล้ว ดิน
ที่ขึ้นด้วยดินขาวจะแข็ง ส่วนดินที่
ขึ้นด้วยดินสอพองไม่แข็ง หักได้ง่าย

คำถาม; ความที่ได้กรุณาตอบคำถามเกี่ยวกับ
วิทยาศาสตร์ ไปให้ผมทราบ
พร้อมกับหนังสือ ลงวันที่ ๘ สิงหาคม

๒๔๘๒ นั้น ผมได้รีบทราบแล้ว
ด้วยความขอบพระคุณเป็นอย่างยิ่ง

แต่ผมยังมีความสงสัยในเรื่องการ
รักษาผักหรือผลไม้ให้กรอบที่ได้ใช้
 $Ca(OH)_2C$ ซึ่งมีขายตามร้านขาย
ยาทั่วไป นั้น ผมได้ทบทวนของถามหา
ชื่อ $Ca(OH)_2C$ ตามร้านขายยา
ฝรั่งหลายแห่งแล้ว ได้รับคำขอบ
ว่าไม่ทราบว่าเห็นอะไรแน่ จึงเรียน
ถามมาอีกครั้งว่า $Ca(OH)_2C$ นั้น
ชื่อสามัญเรียกว่าอะไร และตาม
สูตรนั้นย่อมาจากส่วน สัมพันธ์สิ่ง
ใดบ้าง

คำตอบ $Ca(OH)_2C$ นั้น เชื่อว่าเป็น
ความเข้าใจผิด เครื่องยาที่ใช้เข้า
ให้ผลไม้หรือผักบางชนิดกรอบนั้นคือ
 $Ca(OH)_2$ หรือ ปูนขาวธรรมดา
(Solution of lime) ไม่ใช่ $Ca(OH)_2C$

คำถาม ผมได้ทบทวนทำเกลือให้บริสุทธิ์
ตามวิธี ใน เอกสาร ของกรมวิทยา
ศาสตร์ฉบับที่ ๑ ขอบสรุปความ ข้อ
๑. เมื่อได้ปฏิบัติตามข้อ ๑. ๒ คือ

เอาโซคาไฟละลายน้ำเล็กน้อยๆ
 รินลงในน้ำละลายเกลือจนมากพอ
 แล้ว ปรากฏว่ามีตะกอนขาวใสสี
 คล้ายขุ่นลงนอนกันเป็นอันมาก และ
 และเมื่อได้ปฏิบัติตามข้อ ๓ คือ
 รินเอาน้ำใสของน้ำเกลือซึ่งมีโซคาไฟ
 ผสมอยู่นั้นออกแล้ว จึงใส่โซคา
 ซักผ้า ลงไปในลักษณะเดียวกับใส่โซ
 คาไฟ ก็ปรากฏว่ามีตะกอนลักษณะ
 คล้ายกับที่กล่าวข้างต้นลงนอนกันอีก
 เป็นจำนวนมาก จึงขอทราบว่า ถ้า
 จะทำเกลือให้บริสุทธิ์เป็นจำนวนมาก
 ก็ย่อมจะได้ตะกอนทั้ง ๒ อย่างนั้นเป็น
 จำนวนมาก หากจะไม่ทิ้งทั้งตะ
 กอนนั้นไปเสียเปล่า จะเอาตะกอน
 นั้นไปทำสิ่งใดได้บ้าง และวิธีทำสิ่ง
 นั้นๆ ทำอย่างไร

ในการปฏิบัติตามข้อ ๓. ๔ คือ
 เอาน้ำเกลือที่ตกตะกอนครั้งที่ ๒ แล้ว
 ไปเคี่ยวให้น้ำระเหยแห้งหมดไป ถ้า
 เผลอญเวลาถ่ายน้ำใส ออกมีตะกอน
 ตกตามออกไปด้วยบ้าง การทำ
 เกลือนั้นจะเป็นอย่างไรบ้าง และ
 จะมีอันตราย ในการ บริโภค เพียงใด

หรือไม่ และเกลือที่ทำให้บริสุทธิ์
 โดยวิธีนี้จะใช้ประกอบกิจการต่าง ๆ
 เช่น ประกอบอาหาร หรือ ทำยา ฯลฯ
 จะเป็นอันตรายแก่สิ่งใด ประการใด
 บ้างหรือไม่ และโดยละเอียดอย่าง
 ยิ่งถ้าจะผสมในน้ำมัน หรืออาหาร
 ให้เด็กอ่อน อายุ ๒-๓ เดือน
 ประทาน จะมีอันตรายอย่างใดบ้าง
 หรือไม่ ที่สงสัยเพราะเห็นว่ามี
 ส่วนผสมของ โซคาไฟและโซคาซัก
 ผ้ายู่ในนั้นด้วย

การทำเกลือให้แห้งนั้น ชั้นแรก
 ผมได้ทดลอง เคี่ยว น้ำเกลือ ที่มี ได้
 ผสม โซคาอย่างใด อย่างหนึ่ง ลงไป
 เลย ก็ได้เกลือแห้งสีขาว แต่
 เมล็ดหยาบหน่อย ทั้งตัวอย่างใน
 ของหมายเลข ๑ ซึ่งส่งมาให้ท่านดู
 ไปด้วยแล้ว และกระทะทองเหลือง
 ที่ใช้เคี่ยว ก็คงเป็น ปกติไม่มี สีสันมีย
 แต่อย่างใด แต่เมื่อได้เอาน้ำเกลือ ที่
 ผสมโซคา ทั้งสอง อย่าง ลงเคี่ยวไป
 สักครู่ จะเกิดสีหมึกที่กระทะ ทองเหลือง
 เป็นสีแดงคล้ายสีทองแดง และ
 สนิม ก็ออกมาปนกับ น้ำเกลือ จนว่า

ให้สีของเกล็ดคล้ำไป ไม่ขาวคัง
เช่นของที่ ๑ แต่เมื่อดเกล็ดแห้งจะ
เอียงกว่า กังคังอย่างในของที่ ๒
ซึ่งไม่ทราบว่าเช่นเพราะเหตุใดและ
จะแก้ไขให้เกล็ดขาวบริสุทธิ์ ได้อย่าง
ไรบ้าง ถ้าจะเกี่ยวเกล็ดในกระทะ
เหล็กจะใช้ ใดหรือไม่

เกล็ดที่เกี่ยวแห้งแล้วเช่นนี้ ถ้าจะเก็บ
ในของกระดาษแข็งไว้นาน ๆ ไม่ได้
ขึ้นจะต้องผสมสิ่งใดลงไปบ้าง

คำตอบ (๑) ตะกอนที่เกิดขึ้นเมื่อเอาโซดา
ไฟใส่ในน้ำเกล็ด คือ ตะกอนของ
แมกนีเซียมไฮดรอกไซด์ โดยปกติ
มีจำนวนไม่มาก พอที่จะใช้ในการทำ
ประโยชน์อย่างอื่นมาก ที่เห็นว่า
มีมากก็โดยเป็นตะกอนคล้ายวัน ถ้า
หากเอามาตากแห้ง และทำสะอาด
แล้ว จะมีเพียงเล็กน้อยเท่านั้น

(๒) ตะกอนที่เกิดขึ้น เมื่อเอาโซ
ดาซักผ้าใส่ในน้ำที่เกล็ด คือตะกอน
ของแคลเซียมคาร์บอเนต ซึ่งมี
ธรรมชาติ และคุณสมบัติอย่าง
เกี่ยวข้องกับคินสอพอง

(๓) ถ้ามี ตะกอน ปนออกมาเมื่อ

ถ่ายน้ำใส่ไปเกี่ยวเพียงเล็กน้อย ไม่
มีอันตรายอย่างไร

(๔) การทำ เกล็ดให้สะอาด โดย
วิธีนี้ต้องระวังไม่ให้โซดาแต่ละอย่าง
ให้มาก เกินไป เพราะ ถ้า มาก จะเป็น
อันตราย ได้ถ้าไม่ เชื่อว่าจะทำ ได้ก็
แล้ว ขอแนะนำไม่ให้ใช้วิธีนี้

(๕) การ เกี่ยวเกล็ด ตามกรรม
วิธีนี้ ขนาดของเม็ดเกล็ดอยู่ที่
แรงไฟ ถ้าเกี่ยวจนงวดแห้งไปเอง
จะได้เกล็ดเม็ดเล็กละเอียด ถ้าเกี่ยว
ไม่งวดแห้งไปเอง เกล็ดจะเม็ดโตขึ้น

(๖) เกล็ดเกี่ยวในกระทะเหล็กไม่ดี
และไม่ควร ใช้ภาชนะที่ทำหรือเคลือบ
โดยสังกะสีด้วย

(๗) ในการทำเกล็ดให้สะอาดเพื่อ
ใช้ในย่าน ที่ง่ายและได้ผลดีนั้น
ขอแนะนำให้ทำดังนี้

(ก) เอาเกล็ดเม็ดใหญ่ ๆ ที่ซอมมา
นี้ ใส่ในภาชนะสะอาด เทน้ำ
สะอาดลงไปให้ท่วมเกล็ด แล้วรินน้ำ
ออกทิ้งในทันที ในการนี้จะเห็นมี
ของสกปรกลอยมาบนผิวน้ำมากและ
เมื่อรินน้ำทิ้ง ก็หมดไป

(ข) ทำซ้ำอีกครึ่งหนึ่ง ในคราว
นี้ของ สกปรกที่ติดมา จะมีน้อยกว่า
คราวแรก แต่จะมีของอื่นในเกลือ
ที่ละลายได้ง่าย และที่เป็นสิ่งทำให้
เกลือขุ่นง่ายละลายออกมาด้วย

(ค) เอาน้ำสะอาดละลายเกลือที่
เหลือจนละลายหมด

(ง) กรองด้วยผ้าขาว

(จ) เคี้ยวน้ำเกลือจนกระทั่งตกเมือก
เคี้ยวเรื่อยไปจนเหลือน้ำเกลืออีกเพียง
เล็กน้อย แล้ว เทน้ำที่เหลือ นึ่งทิ้งเสีย
เพราะน้ำเกลือในชั้นนี้จะมีรสขม โดย
มีเกลือติดมากด้วยบ้าง

(ฉ) เคี้ยวต่อไปจนกระทั่งแห้งและ
เป็นเมือกเล็กละเอียด เกลือขุ่นที่
ทำไว้จะขาวสะอาด และไม่ขุ่นง่าย ไม่
จำเป็นต้องผสมของอื่นใดลงไปอีก

คำถาม กะหล่ำปลีดอก (Cauliflower)
ที่คงไว้ในน้ำส้ม นาน ๆ มักจะเปื่อย
ยุ่ยและไปหมด แม้จะได้แช่น้ำ
ปูนใส และสารส้มแล้วก็ตาม ขอ
ทราบว่า จะมีวิธีอย่างไรบ้าง ที่จะคง
ดอกกะหล่ำปลีให้ แข็ง ทนอยู่ได้ทั้ง
เช่นที่ฝรั่งเขาคองส่งมาขาย

คำตอบ เรื่องการ คงดอกกะหล่ำปลีนั้น
ขอแนะนำ ให้ คงด้วย น้ำเกลือ ก่อน
(Fermentation) เมื่อได้ที่แล้ว
จึง มาของ เปรี้ยว หวาน ตาม
ต้องการ ใช้ น้ำเกลือสะอาด Fer-
ment มีความเข้มข้นประมาณ ๑๐
ถึง ๑๕ เปอร์เซ็นต์ ทั้งใช้ไม้หรือ
ของหนักกดให้ ผลอยู่ใต้น้ำเกลือตลอด
เวลา เมื่อได้ที่แล้วจึงเอามาแช่เอา
น้ำเกลือออก และของเปรี้ยวด้วยน้ำ
ส้ม หรือจะคงหวาน ด้วยน้ำเชื่อม
ผสมเครื่องเทศต่อไปก็ได้

คำถาม การ ถนอม อาหาร ขางชนิด ก็ จำ
เป็นต้องใช้ Salicylic acid หรือ
Sodii Benzoas ซ้ำพเจ้าได้ทดลอง
ใช้ ๑ ส่วนต่ออาหาร เช่นผลไม้กว่น
๒๐๐ ส่วน ปรากฏว่า เก็บไว้ได้
นานกว่าชนิดที่มีได้ผสม โดยไม่มี
ราขึ้นหน้า จึงขอทราบว่า Sali-
cyclic acid หรือ Sodii Benzoas
นี้ อย่างไรควรใช้กับอาหารชนิดเค็ม
หรือเปรี้ยว หรือหวาน อย่างไรจึง
จะเหมาะแก่คุณสมบัติของมัน และ
ไม่เป็นอันตรายแก่การบริโภค และ

ส่วนที่เหมารที่สุกสำหรับใส่ ในอาหาร
ซึ่งมีคุณค่า เช่น เถ้าไค

หนึ่ง ยาทิง ๒ อย่าง นี้ถ้าผสมใน
อาหารที่มีส่วน ผสมอย่างอื่นอยู่แล้ว
เช่นกรดคาตาริก (สำหรับผสมใน
น้ำหวาน) หรือครีม ออฟตาตาร์
(สำหรับกับน้ำตาลชน) เป็นต้นจะ
เกิด แปร ธาตุ เช่น อื่น ทราย แก่การ
บริโภคอย่างใดบ้างหรือไม่

ไคโคยทอลของผสม Sodii Ben-
zoas ในอาหารที่มีขรแรกซ์ (ผง
น้ำประสานทอง) ผสมอยู่ ๑ ใน
๒๐๐ ส่วน ปรากฏว่าเกิดการแปร

ธาตุเช่นฟอสฟุฯ ขึ้นในอาหารนี้ ไม่
ทราบว่าขึ้นเพราะเหตุใด และได้
เททิ้งไปมิได้เก็บไว้คผล จึงขอความ
กรุณาให้คำอธิบายในเรื่องนี้ด้วย

คำตอบ คำว่าถนอมอาหาร เป็นภาษา
อังกฤษ มีอยู่มาก แต่รับรองไม่
ได้ว่าผู้เขียนตำราจะปักยงส่วนผสม
หรือไม่ ความสำคัญของการถนอม
อาหารอยู่ที่หลักของความสะอาดส่วน
ผสมอาหารนั้นอยู่ที่รส แล้วแต่
ความต้องการของผู้รับประทาน

ได้ คัดหนังสือข้างเล่มมาข้างใต้ นี้

1. Cambell's book-Canning, Preserving and Pickling
by Clyde H. Campbell
Vance Publishing. Corp.

67 w. 44th St. New York N.Y.

Price 45 s.

2. Farmer's Bulletin No. 984-Farm and Home Drying
of Fruits and Vegetables-U.S. Dept. of Agriculture
3. Home Canning-circular 276
University of California
College of Agriculture
Agricultural, Experiment station
Berkeley, California U.S.A.
4. Successful Canning and Preserving by Cla-

Powell Malcolm

J.B. Lippincott Company

Philadelphia London Chicago

5. Canning Preserving Pickling by

Creswell Mary and Powell bla

U.S. Dept. Agriculture

การใช้ preservative กล่าวโดยทั่วไป ถ้าไม่ทราบจำนวนของยาแล้ว เช่นอินทรายแก้วร่างกายมากกฎหมายอังกฤษ และ อเมริกา ห้ามการใช้ salicylic acid ใส่อาหารเป็นอินซาค ทั้ง salicylic acid และ sodium benzoate. เช่นยาซึ่งกันความเค็มโตของเชื้อจุลินทรีย์และเมื่อเสพยามากเกินไป เช่นอินทรายแก้วเชื้อในกระเพาะอาหารและหัวใจ เครื่องยาทั้งสอง ไปผสมกับ Cream of tartar และ borax เมื่อจำนวนมาก เช่นอินทรายแก้วร่างกาย แต่ใช้ผสมน้อยก็ไม่เป็นไร

การใช้ preservative ในอาหารนั้น เช่นการล่อแหลมต่ออินทรายมาก เห็นว่าควรจะ พยายามเก็บและ

ถนอมอาหารโดยวิธี รวบรวมโดยไม้ใส่ preservative โดยไม่จำเป็น Dose ของ Salicylic acid สำหรับใช้รับประทานเป็นยา 0.3 - 0.6 gramme

Sodium Benzoate 0.3-1.0 gramme แต่ใน dose ที่ใช้รับประทานเป็นยา ซึ่งรับประทานเป็นครั้งเป็นคราว และในช่วงเวลาเล็กน้อยเท่านั้น ไม่ใช้ใช้รับประทานทุกวันตลอดไป ซึ่งแล้วจะเห็นอินทรายแก้วร่างกาย ในส่วนในพื้นของยานี้ ทำให้จุลินทรีย์ไม่เค็มโต

โดยมากมักใช้ Sodium Benzoate ใช้ช่วยในการถนอมพวกอาหารหวาน ส่วนอาหารเปรี้ยว เค็มนั้น ไม่จำเป็น

คำถาม เพราะอะไร หม้อน้ำแข็ง จึง เก็บ

ความเย็นไว้ได้นาน ที่เย็นเงาขาวๆ
ซึ่งทาไว้ที่พื้น ของหม้อแก้วภายใน
นั้น เป็นอะไร และเขาทำอย่างไร

คำตอบ หม้อน้ำแข็ง เก็บความเย็นไว้ได้นาน เพราะหม้อเก็บน้ำแข็งนั้นเขาสร้างขึ้นตามแบบลักษณะ หรือ กล้วยของที่เย็นสื่อความร้อนไม่ดี (bad conductor) เช่นทำเป็น vacuum เคลือบด้วยของเย็นเงามัน (เพื่อให้ความร้อนสะท้อนกลับ) ที่เย็นเงาขาวๆ ทาไว้ที่พื้นภายใน ของหม้อแก้วนั้น คือเปลวเงินเคลือบ (Silver mirror)

ทำได้โดยผสมน้ำยา เกลือเงิน (Silver nitrate) กับน้ำยาของน้ำตาลกลูโคสหรือพวก Aldehyde หรือ ketone แล้วทำน้ำยาให้เย็นต่างอย่าง โดยเติมน้ำยาของแอมโมเนีย (Ammonium hydroxide) จนตะกอนละลาย แล้วอุ่นให้ร้อนในหม้อน้ำเงินเปลวเงินเคลือบ ตั้งอยู่ที่พื้นแก้วด้านในทันทีแล้ว เอน้ำยาที่เหลือออกเสร็จแล้วก็คลุมออก จากช่องหม้อให้เย็น vacuum แล้ว

ขี้กรุแก้วหนทันท

คำถาม ทำไมการทำไอระเหย จึงต้องใส่เกลือลงไปใ้ในน้ำแข็ง

คำตอบ เวลาทำไอระเหยต้องใส่เกลือในน้ำแข็ง เพื่อให้การ ละลาย ของเกลือ ช่วยเพิ่ม ความเย็น ของน้ำแข็งให้เย็นจัดยิ่งขึ้น อุณหภูมิอาจลดลงเหลือราว $-3^{\circ} - 5^{\circ} C$. ทำให้เกิดไอระเหยง่ายเข้า ความเย็นแค่ $0^{\circ} C$. ไม่อาจทำให้เกิดไอระเหยได้ เพราะมีน้ำค้าง นม และของอื่นผสมอยู่ในไอระเหย

คำถาม น้ำแข็งนั้นเขาทำอย่างไร และเพราะอะไรจึงแข็งได้

คำตอบ น้ำแข็งทำได้โดยอาศัยหลักการแย่งความร้อน ออกจากน้ำที่จะทำเป็นน้ำแข็ง โดยใช้น้ำเกลือที่มีอุณหภูมิต่ำมากๆ เช่น brine โดยใช้การเปลี่ยนแปลงภาวะของของ จากเหลวเป็นแก๊ส เช่นแอมโมเนีย ซัลเฟอร์ไดออกไซด์ คาร์บอนไดออกไซด์เป็นตัวถ่ายความร้อนออก โดยมากใช้แอมโมเนีย

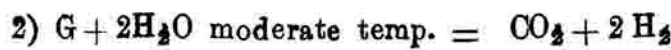
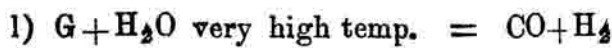
น้ำแข็งได้ก็เพราะเสียความร้อนไป

ขณะที่อุณหภูมิกำลังจุดแข็งตัวของน้ำ รวมถึงความร้อนอีกจำนวนหนึ่ง (Latent heat of ice) ซึ่งจุดแข็งตัวของน้ำรวมคาคอยู่ในราว 0°C.

คำถาม ที่เย็นอย่าง ของ บริเวณไฟฟ้าชาย เพราะอะไรจึงทำให้เกิดความเย็นได้

คำตอบ ที่น้ำแข็งไฟฟ้า มีหลักการทำให้เกิดความเย็นโดยวิธี เดียวกันกับการทำน้ำแข็งที่กล่าวมาแล้วแต่ เพื่อความสะดวกและประหยัดราคาใช้ไฟฟ้า เป็นกำลังงานทำ ความกดและ ทำลมเย็น

คำถาม เมื่อเอาถ่านไฟซึ่งกำลัง คัดไฟใส่ลงในน้ำ ทำไมจึงมีเสียงดัง



Water gas ประกอบด้วย	CO	44	ส่วน
	CO ₂	3	"
	H ₂	49	"
	N ₂	4	"

คำถาม น้ำกรกที่ใช้ลบล้างสีซึ่งเขียนด้วยหมึกที่ ขยายตาม ราคานั้น เป็นกรกอะไร ทำด้วยอะไร

คำตอบ น้ำยาที่ใช้ลบล้างสีนั้นนี้โดยมาก

คำตอบ เมื่อ ถ่านไฟที่กำลัง คัดไฟลงในน้ำเกิดมีเสียงขึ้น เพราะการเกิดเขม่าของน้ำเมื่อถูกความร้อนจัดโดยทันที เนื่องจากการเปลี่ยนแปลงภาวะของน้ำจากเหลวเป็นแก๊ส ทำให้มีการสั่นเสียดสีของอนุของน้ำทำให้เกิดเสียง

คำถาม การทำ Water gas นั้นทำอย่างไร

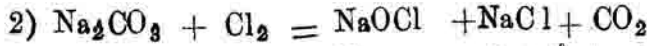
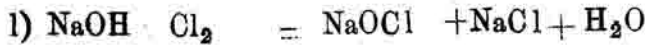
คำตอบ การทำ Water gas นั้นเขาทำไว้ โดยพ่นไอน้ำผ่านเข้าไปในเตาอบที่ขอบด้านหน้าร้อนจัดมาก ขณะนั้นจะเกิดปฏิกิริยาเคมีขึ้น มีแก๊สชนิดหนึ่ง ออกมา แก๊สที่ใช้ได้ คือ Water gas ที่ต้องการ

เป็นน้ำยาคัลอรีน

ทำได้ โดยผ่านแก๊สคลอรีนลงในน้ำยาโซดาไฟ NaOH หรือโซดาคาร์บอเนต Na₂CO₃ ๑๐% จนน้ำ

ยานหนักกลางหรือเป็น acid อ่อน ๆ
ก็พอ จะมีไฮเดียมไฮโครคลอไรด์

ซึ่งแข็ง เป็นตัวฟอกสีอย่างแรง



ควรใช้ผงของกรดขอลิกเติมลงในน้ำ
ยาพอ สมควร เพื่อรักษาให้น้ำยาไม่ให้
เป็นด่างเร็ว หรือจะใช้น้ำยาของ
Bleaching powder (calcium
hypochloride) ก็ได้

ทำไมจึงต่างกับแก้วธรรมดา

คำตอบ แก้วเจียรนัยนั้นทำได้โดยวิธีเดียวกับ
กับแก้วธรรมดา แต่มีส่วนผสม
เพิ่มขึ้นคือ มีตะกั่วออกไซด์ซึ่งทำให้
ต่างกับแก้วธรรมดา โดยมีน้ำ
หนักมากกว่า เนื้อแก้วอ่อนกว่ามี
สีเข้ม ทนความร้อนได้ง่าย และมีเลขชี้หัก
สูงกว่าทำให้มีแสงสะท้อนวูบวายมาก
ขึ้น แก้วธรรมดาเขาทดลองเขย
พิมพ์สำเร็จ ส่วนแก้วเจียรนัยนั้นจะ
ต้องมาคัดคัดคัดเลือกมรดกรายให้คม

คำถาม เขาว่าใน อเมริกา ใช้ คัน ถั่วเหลือง
และมีฝรัง ทำเครื่องใช้ต่าง ๆ
ได้ ดีกว่าอย่างอื่นจริงหรือ

คำตอบ จาก คันถั่วเหลือง และมีฝรังใน
อเมริกาเขาใช้ทำเครื่องใช้ต่าง ๆ ได้
มากกว่าอย่างอื่นจริง

คำถาม กรดน้ำคาลหรือซันท์ทศกรณนั้น เขา
ทำอย่างไร

คำถาม ไฟเบอร์คืออะไร และเขาทำอย่างไร

คำตอบ Fiber คือ เยื่อหรือใยที่มีอยู่ใน
เปลือกไม้ เนื้อไม้ และส่วนอื่น ๆ
ของต้นไม้และสัตว์เช่นใยไหมในบ้าน
ปศุ กกล้วยข้าว ไม้ไผ่ ขุยมะพร้าว ใยไหม
Fiber เป็นสิ่งที่เกิดขึ้นตามธรรมชาติในต้นไม้และสัตว์ เรายังทำ
ไม้ได้

คำตอบ ซันท์ทศกรทำได้จาก Convert
toluene ให้เป็น ortho-toluene
sulphonyl chloride โดย treat
ด้วย chloro sulphonic acid
แล้วแยกเอาพวก paraderivative
ออกโดยการ freeze แล้ว treat
ด้วย amonia ได้ orthotoluene

คำถาม แก้วเจียรนัยนั้น เขาทำอย่างไร

sulphonylamide แล้ว oxidize
ต่อไปด้วย alkaline potassium
permanganate เป็น Potassium
salt of orthosulphamide ben-
zoic acid แล้ว acidify ทำใ้
น้ำหายไป 1 mol. ได้ saccharine
ซึ่งไม่ใคร่ละลายน้ำได้คือ Sodii
Benzosulphinidum ซึ่งได้โดย
การ neutralize saccharine ด้วย
Na HCO₃

คำถาม ขอทราบวิธีทำสบู่ซักผ้าชนิดใช้
ไฟและทำง่ายราคาถูก ส่วนผสม
อย่างไร

คำตอบ วิธีทำสบู่ซักผ้าอย่างง่าย

- โซดาไฟ ๔๐ กรัม
- น้ำมันมะพร้าว ๒๐๐ c.c.
- น้ำสะอาด ๕๐ c.c.

ละลายโซดาไฟในน้ำแล้วค่อยผสม
กับน้ำมันขอร้องน้ำร้อน กวนให้เข้า
กันคั้นน้ำมันกับต่างผสมกันเกิดเป็น
สบู่ได้พอดี ทั้งให้สบู่แยกตัวออก
โดยเค็มเกลือลงไปสัก ๕ % เสร็จ
แล้วแยกเขามาล้าง เอาน้ำเกลือออก
แล้วต้มสบู่กับน้ำตามส่วนให้ สบู่แห้ง

แข็งอ่อนตามต้องการ

คำถาม สบู่หอมชนิดทำง่ายเขาทำอย่าง
ไรและส่วนผสมมีอะไรบ้าง

คำตอบ สบู่หอม ชนิดทำง่าย ก็อาจ
ทำได้อย่างที่กล่าวมาแล้วข้างบน แต่
อาจจะเลือกใช้ น้ำมันหรือไขให้เหมาะ
เค็ม ยางสน นึกหน่อย . กับน้ำหอม
ตามต้องการ

คำถาม ผ้ําแพร โหม เราอยากจะได้มี
สีขาว เหมือนค้าย หรือผ้ําเยระโต้หรือ
ไม่ ถ้าได้เขาทำอย่างไร ส่วนผสม
อะไร อย่างไร

คำตอบ ผ้ําแพรหรือโหมทำให้มีสีขาวได้
โดยใช้ฟอกด้วยน้ำยาฟอกโหม เช่น
Hydrogen peroxide หรือ So-
dium peroxide อีกวิธีหนึ่งเขาใช้
bleach ด้วย Sodium Silicate
และ Marseilles soap ค่อย ๆ
เพิ่มความเข้มข้นถึงเค็มแล้วต้มทิ้ง
ไว้ ๘-๑๐ ชม. โดยผสม Mag-
nesium sulphate และ sul-
phuric acid ลงใน ถังต้ม นั้นด้วย
เสร็จแล้วซักตากในร่มจนแห้ง

คำถาม ยากันยุง (ชนิดแพ่งเป็นชด ๆ

แบบของฉลุขึ้น) ขอบทรายตัวยิวจัดทำ
เป็นชก ๆ เกรงมือ เกรงใจอย่าง
ละเอียดด้วย

สำหรับ ยากันยุงนี้ ที่มาจากต่าง
ประเทศบอกไว้ควยว่า ไม่เป็นอันตราย
แก่คนแต่อย่างใดเลยข้อนี้เป็นอย่างจริงหรือ
ไม่ สงสัยว่ายุ่งใ้ก่กลืนยุงหนี แต่
ทำไมคนเราจึงไม่เป็นอันตราย

คำตอบ ยากันยุงชนิดนี้ทำเป็นชก ๆ ทั่ว
ยาที่ใช้ทำ ยากันยุงชนิดนี้ ประกอบ
ด้วย ทรายที่มีคุณสมบัติต่าง ๆ กัน
เป็น ๔ ชนิด คือ

๑ ยาที่เป็นพิษกับยุง โดย ตรงเช่น
ดอกไพเรทรูมบดเป็นผง(Pyrethrum
powder) ซึ่งมีชื่อชอขายในท้อง
ตลาดว่า Insect powder

๒ ยาที่มีกลิ่น ขับไล่ยุงได้ หนีไป
เช่น กำยาน ไทลุมบอลซัม น้ำมัน
ยูคาลิปตัส น้ำมัน ตะไคร้หอม
(citronella oil) น้ำมันกานพลู-กรร
คาร์บอลิก

๓ ยาที่ช่วยให้ ไฟติคอยู่ใต้เสมอ
เช่น ผงถ่าน และดินประสิวเพียง
เล็กน้อย

๔. ยาที่มีวัตถุเหนียวช่วยให้ ยัน
เป็นแท่งได้ เช่น กาวทรากาคันท
(Mucilage of tragacanth)

ตั้งตัวอย่าง เช่นยากันยุงข้างตำรับ
ที่อาจเชื่อถือได้ คือ

ตำรับที่ ๑

ผงถ่าน	๕๐๐	ส่วน
ดินประสิว	๖๐	,,
กรรคาร์บอลิก	๔๐	,,
ผงดอกไพเรทรูม	๒๕๐	,,

และใส่กาว ทรากาคันทลงไปพอ
ให้เข้าแบบพิมพ์ทำเป็นแท่งแข็งได้

ตำรับที่ ๒

กำยาน	๑๐๐	ส่วน
ไทลุมบอลซัม	๑๐๐	,,
ผงถ่าน	๕๐๐	,,
ผงดอกไพเรทรูม	๑๕๐	,,
ดินประสิว	๕๐	,,

และใส่น้ำลงไปพอที่จะทำให้เข้า
แบบพิมพ์ทำ เป็น แท่ง แข็ง ได้ เช่น

เดียวกัน

ตำรับที่ ๓

ผงถ่าน	๑๖	ส่วน
ดินประสิว	๒	,,

กำยาน ๔ ”
 โทลูบอลซัมอย่างแข็ง ๒ ”
 ผงคอกไฟเรทรม ๔ ”
 และใส่ภาวทรากาคันที่พอทำให้
 เข้าแขยพิมพชนเขนแห้งได้

แต่อย่างโรกิติ กรมวิทยาศาสตร์
 ยังมีได้เคยทดลองทำยากันยุง ฉะนั้น
 จึงยังไม่ทราบว่าในประเทศไทยจะมี
 สมูลไพร อย่าง ไคข้าง ที่จะใช้ เข่นยา
 กันยุง แทนควยาที่คองซื้อ จากต่าง
 ประเทศได้แต่กรมวิทยาศาสตร์ ยินดี
 ที่จะแนะนำ ให้ท่านนำสมูลไพรของ
 ไทยกึ่งต่อไปที่ทดลอง และเมื่อ
 ได้ผลอย่างไร ขอได้โปรดแจ้งให้
 ทราบด้วย

ยาที่สงสัยว่า เข่นพิษแก่ยุงโดย
 ครง คือ จำพวกยาที่ใช้ขับพยาธิและ
 ฆ่าแมลงต่าง ๆ เช่นรากโลคิน หรือ
 ทางไหล เปลือกกิ่งคัม หรือซึ่งทาง
 เข่นใหม่เรียกว่ากอมขมหรือหมักกอม
 ผลมะเกลือคิชที่ใช้ย้อมผ้า และ กาก
 ของมะเกลือที่เหลือ จากใช้ย้อมผ้า
 แล้ว รากหนอนตายชยาก (Ste-
 mona tuberosa) เม็ดสะแกเปลือก

รากของ คันทัยทิม และ เหนือ ผลหมากร
 ดง กล้วยของไทยเหล่านี้ ทางกรม
 วิทยาศาสตร์ยังมีได้ ทำการศึกษาดัง
 การที่จะนำมาใช้เข่นยากันยุง จึง
 ยังไม่ทราบได้ว่า เมื่อได้เสารมเข่น
 ยากันยุงนั้น ควันของยาเหล่านี้
 จะเข่นพิษแก่มนุษย์หรือไม่ ฉะนั้น
 ท่านจึงควรระวังในเรื่องนี้โดยการ
 ทดลองแต่เพียงครั้งละน้อย ๆ ก่อน
 สำหรับยาที่มีกลิ่นฉุนได้ยุงนั้น ควร
 จะทดลองใช้ของเหล่านี้ คือใบโกล
 ชฎามังศรี (Eucalyptus leaves)
 ใบเส้มตที่ใช้กลั่นน้ำมันเชียว (Mela-
 leuca leucadendron L.) ใบและ
 คันตะไคร้หอม กานพลู การบูร และ
 กำยาน

คำถาม หน้าขไทย ผมขอทราบวิธีทำหน้า
 ขไทย ที่ถูกต้องตามวิธี โปรด
 อธิบายให้ทราบถึงควยาและเครื่องใช้
 ในการทำด้วย และเก็บไว้ได้นาน
 เท่าใด

คำตอบ หน้าขไทยไม่มีส่วนสกัดและการกระ
 ทำกล่าวไว้ โดยแน่นอน ผู้ประกอบ
 และทำการค้าหน้าขไทยเข่นอาชีพทุก

คนบึกการกระทำเช่นความลับ ฉะนั้น
ข้อความที่ระกล่าวต่อไปนี้ จึงเป็น
แค่เพียงแนวของน้ำอบไทยอย่างกว้างๆ

เครื่องใช้ในการทำน้ำอบไทย โดย
มีฝ่ายที่มิกซิก ห่มอทวน ตะคัน
เหล็กคียบถ่าน เตาถ่าน โถรงบคยา
กัยเครื่องอุปกรณอื่น ๆ อีกเล็กน้อย

ตัวยา หัวน้ำมันหอมระชนิดต่างๆ
เช่นน้ำมันลำเจียก กะดังงา จันทน์
กะพ้อ กุหลาบ มะลิ ไชอิน ฯลฯ
แย่งรำ กายาน ผิวมะกรูด เปราะ
หอม น้ำตาลทรายแดง ชะลูด จันทน์
เทศ ชะมด พิมเสน เทียนอบ ดอก
ไม้สก เช่น กุหลาบ มะลิ กะดังงา
ไทย ชำมะนาท ใบไม้สก เช่น เถย
หอม เฝี่ยม ยากันขุด เช่น กรดชา
ลิซึลิก โซเดียมเป็นเซกเซท เฝมัน

วิธีทำ เอาชะลูดจันทน์เทศ ใบ
เฝยหอม ใส่ห่มอคมราว ๒-๓
ชั่วโมง แล้วกรองลงในโถปิดฝาตัง
ไว้ให้เย็น อยด้วยดอกไม้สก ดอก
ไม้สกนี้ก่อนจะใช้ อยคอง เอาลนไฟ
เทียนอบให้เหงาเสี่ยก่อน แล้วเอา
อบเข้าไว้ในน้ำที่ต้มไว้ ทังไว้คณหนึ่ง

รุ่งขึ้นช้อนเอาดอกไม้ออกเสี่ย ให้ห่มค
(ถ้าต้องการน้ำอบให้มีกลิ่นชำมะนาท
น้ำ ก็ได้ ใส่ดอกชำมะนาทมากกว่า
ดอกไม้อื่น) เอาทวนตั้งตรงกลาง
โถ ให้ส่วนบนของทวนอยู่เหนือระดับ
น้ำ (ทวนทำด้วยคินเผา รูปรางคล้าย
กลองแขกแต่ตรงกลางคอกมากกว่า)
เอาน้ำตาลทรายแดง ผิวมะกรูด ก่า
ยาน จันทน์เทศ เปราะหอม ผิวมะกรูด
ตำเข้าด้วยกัน เฝยตะคันให้ร้อนแดง
ในเตาถ่าน (ตะคันทำด้วยคินเผา
รูปคล้ายฝาซามแกง ขนาดเท่ากับ
ส่วนบนของทวน) คีบวางไว้บนทวน
ซึ่งตั้งอยู่ภายในโถ แล้วตักเอา
ของที่ตำไว้ ตังกล่าว มาแล้ว ใส่ลงใน
ตะคันที่กำลังร้อนอยู่ ปิดฝาโถ ทังไว้
๕-๑๐ นาที ทำเช่นนี้หลายครั้ง
ยิ่งมากยิ่งได้น้ำอบที่ดีขึ้น คอมาได้
อยด้วยเทียนอบอีกหลายๆ ครั้ง เอา
ชะมดมาฆ่ากลิ่นด้วย ใส่ลงบนใบพลู
สกลนด้วยเทียนอบ เอาแย่งรำใส่
ลงในโถรงบคให้ละเอียด ใส่ชะมด
พิมเสน แล้วคยให้เข้ากันคี่เทลงใน
น้ำที่อบไว้แล้ว คนให้ทั่ว เวลาจะ

ใช้หรือส่งออกจำหน่ายให้ผสมหัวน้ำมันหอม ตามกลิ่นต้องการ เช่นถ้าต้องการกลิ่นลำเจียก ก็ให้ใส่น้ำมันลำเจียกมากกว่าน้ำมันอื่น ต้องการกลิ่นมะลิหรือกุหลาบหรือกลิ่นอื่นก็ทำได้ ในทำนองเดียวกัน เอน้ำมันนี้ใส่ลงในน้ำอบพอสมควร แต่ไม่ควรให้

มากนัก มิฉะนั้นจะทำให้เสียผิวหน้าเวลาใช้ การจะเก็บน้ำอบไทยไว้ให้ได้นานต้องใส่ยากันบูด ใช้ความแรงของยากันบูดไม่ควรเกินร้อยละ ๐.๕ แต่ถ้าพยายามใส่น้อยที่สุดจะได้ผลดีที่สุด เพราะยานี้จะทำให้เสียผิวหน้าเวลาใช้

หมายเหตุ คำว่า ไฟฟ้าสถิต (Electrostatics) ในเรื่องไฟฟ้าหนึ่งทีกระดาษ หมายถึงความดึงไฟฟ้าสถิต.

หมายเหตุท้ายเล่ม

เอกสารและนิตยสารต่างๆ ที่ห้องสมุดกรมวิทยาศาสตร์ ได้รับระหว่างเดือน

กรกฎาคม ถึง สิงหาคม พ.ศ. ๒๔๘๓

กระทรวงมหาดไทย	ให้ รายงานการจ่ายเงินทุนเริ่มแรกบำรุงท้องที่ พ.ศ. ๒๔๘๒
กรมสาธารณสุข	ให้ แถลงการสาธารณสุข เล่ม ๑๖ ฉบับ ๓-๔
กรมตำรวจ	ให้ ตำรวจ เล่ม ๕ ตอนที่ ๕
กระทรวงการคลัง	ให้ ข่าวราชการกระทรวงการคลัง เล่ม ๒ ฉบับ ๔-๗
กรมบัญชีกลาง	ให้ รายงานเงินรายได้รายจ่ายแห่งพระราชอาณาจักรไทย พ.ศ. ๒๔๗๘
กระทรวงการต่างประเทศ	ให้ สนธิสัญญาทางไมตรีกับต่างประเทศ
กรมเกษตรและการประมง	ให้ อสังกร บทที่ ๑๓ เล่ม ๓
กรมโฆษณาการ	ให้ วิทยสาร เล่ม ๑๐ ตอนที่ ๑-๒ สามัคคี คำปราศรัย และสุนทรพจน์ของนายกรัฐมนตรีอันประกาศแก่นัก นายกรัฐมนตรีนคร
กรมป่าไม้	ให้ วนสาร ปีที่ ๔ ฉบับที่ ๑๗ รายงานกรมป่าไม้ พ.ศ. ๒๔๗๘-๗๐
กรมอุทกศาสตร์ ทหารเรือ	ให้ รายงานอุทกนิคมวิทยา ปีที่ ๓ ฉบับที่ ๔-๑๐
กรมธรรมการ	ให้ แถลงการณ์คณะสงฆ์ เล่ม ๒๘ ภาค ๔-๕
กองทัพบก	ให้ ยุทธโศภน บทที่ ๔๘ เล่ม ๑๐-๑๑
ราชนาวิกสภา	ให้ นาวีกาศาสตร์ บทที่ ๒๓ เล่ม ๕
กรมพาณิชย์	ให้ ข่าวสินค้า บทที่ ๖ ฉบับที่ ๒๔-๓๘
กรมสหกรณ์	ให้ สหกรณ์ บทที่ ๒ เล่ม ๒
กรมโยธาเทศบาล	ให้ โยธาธิการ บทที่ ๑ เล่ม ๑
สำนักงานเลขาธิการ ถ.พ.	ให้ ทางก้าวหน้า บทที่ ๑ ฉบับที่ ๑

กระทรวงยุติธรรม	ให้ ทำเนียบข้าราชการกระทรวงยุติธรรม พ.ศ. ๒๔๘๓
สมาคมจารย์สมาคม	ให้ วิชาจารย์ เล่ม ๔๐ ตอนที่ ๑-๘
เกสซอรรวมลงมาคมไทย	ให้ เกสซอรรวม ปีที่ ๓ เล่ม ๔
เรอแนแปร์โรส	ให้ สารสาสน์ ปีที่ ๒๔ ฉบับที่ ๑
ราชยานยนต์สมาคมแห่งประเทศไทย	ให้ ยานยนต์ เล่ม ๒
คณะธรรมทาน	ให้ พุทธสาสนา ปีที่ ๘ เล่ม ๑-๒
สไมสรแพทย์	ให้ ข่าวยแพทย์ ปีที่ ๑๒ เล่ม ๑๑-๑๒ ปีที่ ๑๓ เล่ม ๑
นายสมัคร บุราวาศ	ให้ วิทยาศาสตร์ของภาษาไทย บ้านม่อทอง
สมาคมญี่ปุ่น-ไทย	ให้ ข่าวสมาคมญี่ปุ่น-ไทย พ.ศ. ๒๔๑๒
ร.อ. โปรช วิตะ	ให้ Food. Jan.-Sept. 1937.

Food Industries. Vols.8-9 and Vol. 10 Nos. 1-3 Jour. of the American Dietetic Association Vol. 12 Nos.5-6 and Vol. 13 Nos. 1-4.

แอสเซน เตอ โอ ไตร
ESSENCE DE ODOR
 สีสต์ กลิ่นตัว รักแร้

ห้างขายยาอังกฤช (ตรางู)

ผู้สนใจในวิชา กลักรรรม

— อ่าน —

== กลักรร ==

— ของ —

กรมเกษตร และการประมง

บอกรับ และชำระเงินได้

ณ

ที่ทำการไปรษณีย์ทุกแห่ง

ยาทิพย์โอสถ

แก้ปวดทุกชนิด แก้ไขทุกอย่าง

เช่น ไขหวัด ไขเปลี่ยนฤดู ไขเส้น

บรรจกลอต ๑๐ เม็ด ๕๐ สตางค์

๒๒ เม็ด ๑ บาท

บริบูรณ์โอสถ

ถนนเฟื่องนคร กรุงเทพฯ

“เฮโมแล็กซ์”

ยา “เฮโมแล็กซ์” มีสรรพคุณในการบำรุงโลหิต บำรุงสมองและเส้นประสาท ใช้นำมาขัดโรคเส้นประสาทอ่อน ปวดกล้ามเนื้อศีรษะ สติเฉื่อยล้า นอนไม่หลับ มักตกใจ หวาดตกได้ง่าย เบื่ออาหาร อจจาระผูก ระดูไม่ปกติ โลหิตจาง โรคผิวหนังต่างๆ เช่น สิว ผื่นคัน ฯลฯ

ยานี้ปรุงในประเทศอเมริกา โดยบริษัท ซิป แอนด์ โคม

ห้าง บี. แอล. ฮิว แอนด์ โก

สี่แยกวัดตึก

พระนคร

โทรศัพท์ ๒๐๓๓๕

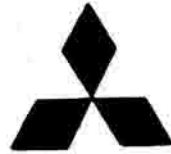
ราคา ขวดใหญ่ ๑๐๐ เม็ด

ขวดเล็ก ๕๐ เม็ด

ขวดละ ๒ บาทถ้วน

ขวดละ ๑.๒๕ บาท

ท่าจังหวัดโปรดสังทาง พ.ท.จ.



บริษัท มิทซูบิชิ อิเล็กทริก จำกัด

(สาขากรุงเทพฯ)

โทรออกซาเตอร์เบงกั พระนคร

รับสร้างเครื่องยนต์ต่างๆ, เวิร์บ เวิร์
เดินทะเล อากาศยาน และเครื่องไฟฟ้าทุกชนิด.

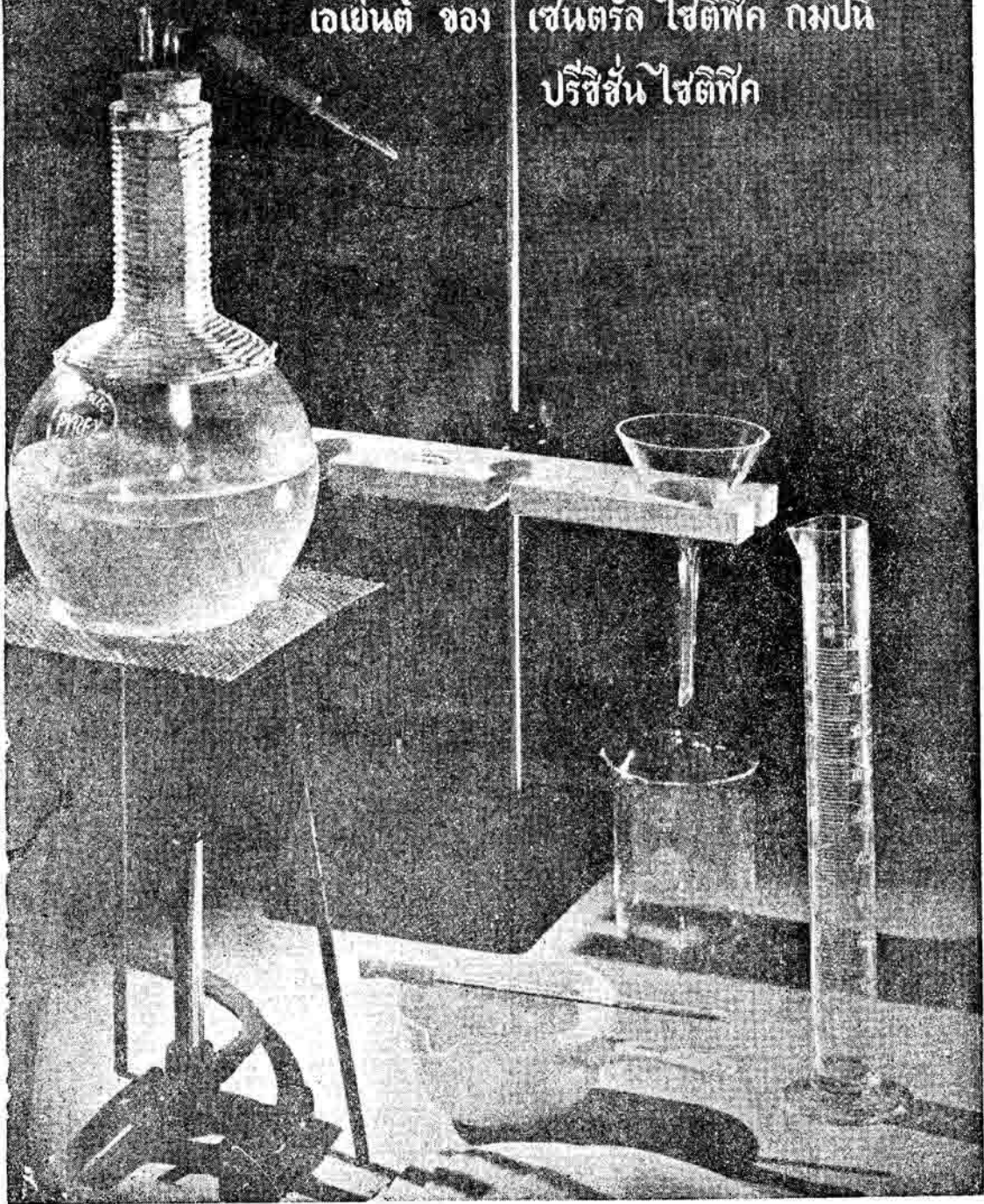
ทำการขายหน้าส่งสินค้าทุกประเภท.

เครื่องอุปกรณและเครื่องเคมิ สำหรับใช้

ในการทดลองวิทยาศาสตร์.

บริษัทอินเตอร์เนชันแนลอินยิเนียริงค์

เอเจนต์ ของ เซนทรัล ไฮโดรฟิค กัมปะนี
พรีซิชั่น ไฮโดรฟิค



อย่าดื่มไข่ยาแทนการรอยไฟ มียามารดาและ
เด็กพร้อม ชุดเด็ก ๔ บาทใหญ่ ๖ บาท.

เจ็บเสียวท้องน้อย มีระดูขาว (มูกกิต) ระดู
เสีย ผอมแห้งแรงน้อย อ่อนเพลีย ใจหงุด
หงิด อยู่ไฟไม่ได้ อย่าดื่มไข่ยาปราบมดลูก
กินแก้มดลูกเคลื่อน ไข่ บวม เป็นแผล เกิด
เนื้องาย โรคติดสามี ไข่คู่กับยาขับลมร้าย
เป็นยาช่วย รักษา มดลูก ทั้งเป็น ยาสร้าง
เลือดด้วย.

ความจำน้อย โกรธง่าย ใจหงุดหงิดคิดอะไร
ไม่ออก เจ็บเสียวที่หัวใจ คอกใจง่าย มักฝัน
ร้าย และเป็นลมหน้ามืด มีตะอึกและลมออก
ห โดยมากมักหลงไข่ยามยาประจำทอน
เป็นยา บดายเหตุ ที่ถูก ท่าน เป็น โรค หัวใจ
พิการ ควร ไข่ยาปราบ โรคหัวใจ คู่กับ ยา
บำรุงหัวใจช่วยกันรักษา.

อย่าดื่มไข่ยาริดดีดวงตา ขวดละ ๑ บาทเท่านั้น
เป็นยารักษาโรคดีดวงตาโดยตรง.

อย่าดื่ม ไข่ ขมผงเกิดอนฝน และบั้งคัม เพื่อให้
ขุมและแก้ปวดด้วย ขวดละ ๑ บาทเท่านั้น.

แข็งแรงพ้นจากโรคคัมชุด ไข่บวม และตา
ระโมย พุงโรผอมแห้ง อันเกิดพลัดตกหกล
ล้ม กระแทก กระเทือน อย่าดื่ม ไข่ยาชุกรู
เป็นยาบำรุงกุมาร บำรุงไข่ ไข่ และ แก้ว
ถ้าต้องผูกควร ไข่ยาปราบทรวงเด็ก กายพิช
ทรวงพิชคัม ขับตัวพยาธิ ช่วยกันรักษา.

เสียคยอกชายโครงและอก บัดดีจะกระปริบ
กระปรอย ชุ่มชื้น เป็นตะกอนนอนกัน ปวด
มันคัมระ อ่อนเพลีย ครันตัวคล้ายจะเป็นไข้
โดยมากมักเข้าใจว่า เป็นกษัย เป็นประจำ
พิการ ที่ถูกท่านเป็นโรคไตพิการ ควร ไข่
ยาปราบโรคไตคู่กับยาบำรุงไตช่วยกันรักษา

คลื่นเหียร อาเจียร จุกเสียด แน่น อืดเพื่อ
อย่าดื่ม ไข่ยาปราบโรค กระเพาะ คู่กับ ยาบำรุง
กระเพาะ.