

วิถียาวิชาศาสตร์

VIDYASASTRA

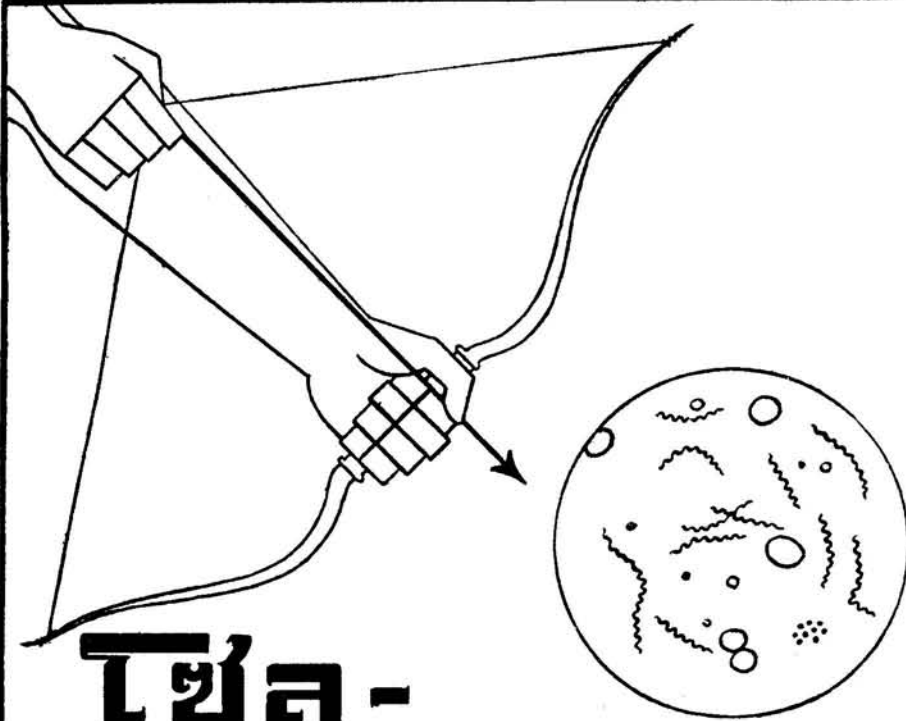


มหาวิทยาลัยจุฬาลงกรณ์
คณะศึกษาศาสตร์

ปีที่ ๕ ฉบับที่ ๑

เมษายน ๒๕๕๓

๓๐



ไซลู- ชาลวาร์ชาน

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

- ๑ ออกฤทธิ์เร็ว และสรรพคุณคงทนอยู่เป็นเวลานาน
- ๒ การฉีดไม่ทำให้เกิดเจ็บปวด และไม่เป็นอันตราย
- ๓ คนไข้ทานยาได้ดี
- ๔ ยาทุกhodได้ผ่านการตรวจสอบสรรพคุณทั้งฝ่ายเคมี
วิทยา, ชีวะวิทยา และฝ่ายเวชปฏิบัติ ในความ ~
ควบคุมของรัฐบาลเยอรมัน



»ไบเออร์«

ห้าง »ไบเออร์« ดิสทริบิวเตอร์ส
เมนท์เชลแอนโก

ประตูสามยอด, กรุงเทพฯ เป็นผู้แทนจำหน่ายแต่ผู้เดียวในสยาม

จงเตรียมป้องกันอัคคีภัยให้พร้อม

“คองควอสท์”

สำหรับวัตถุที่ไหม้ลุกลามเร็ว เช่น ไม้, ฟาง, ผ้า, น้ำมันที่พุ่งออกด้วยกำลังดันแรง

“โฟมีน”

สำหรับวัตถุเหลวที่ไหม้ไฟ เช่น เบนซิน, น้ำมัน, สัฟมัน้ำยา ๒ แกดลอนจะทำให้เกิดเป็นฟอง ๑๖ แกดลอน



เมื่อจะติดต่อกับห้าง ไพรดม. จึงให้ทราบ
ด้วยว่า ท่านพบแจ้งความนี้ จากหนังสือ
พิมพ์ วิทยาศาสตร์

“ไปริน” สำหรับรถยนต์
และโรงซ่อม, น้ำมันพิเศษมี
เครื่องกันไม่ทำให้เกิดสนิมเป็น
เครื่องดับไฟไหม้ เกิดจากไฟฟ้าได้
เป็นอย่างดี จะดับไฟที่เกิดขึ้น
จากน้ำมันในรถยนต์ และเครื่อง
ยนต์อื่น ๆ ได้ โดยรวดเร็ว

เชิญขอรายละเอียดที่

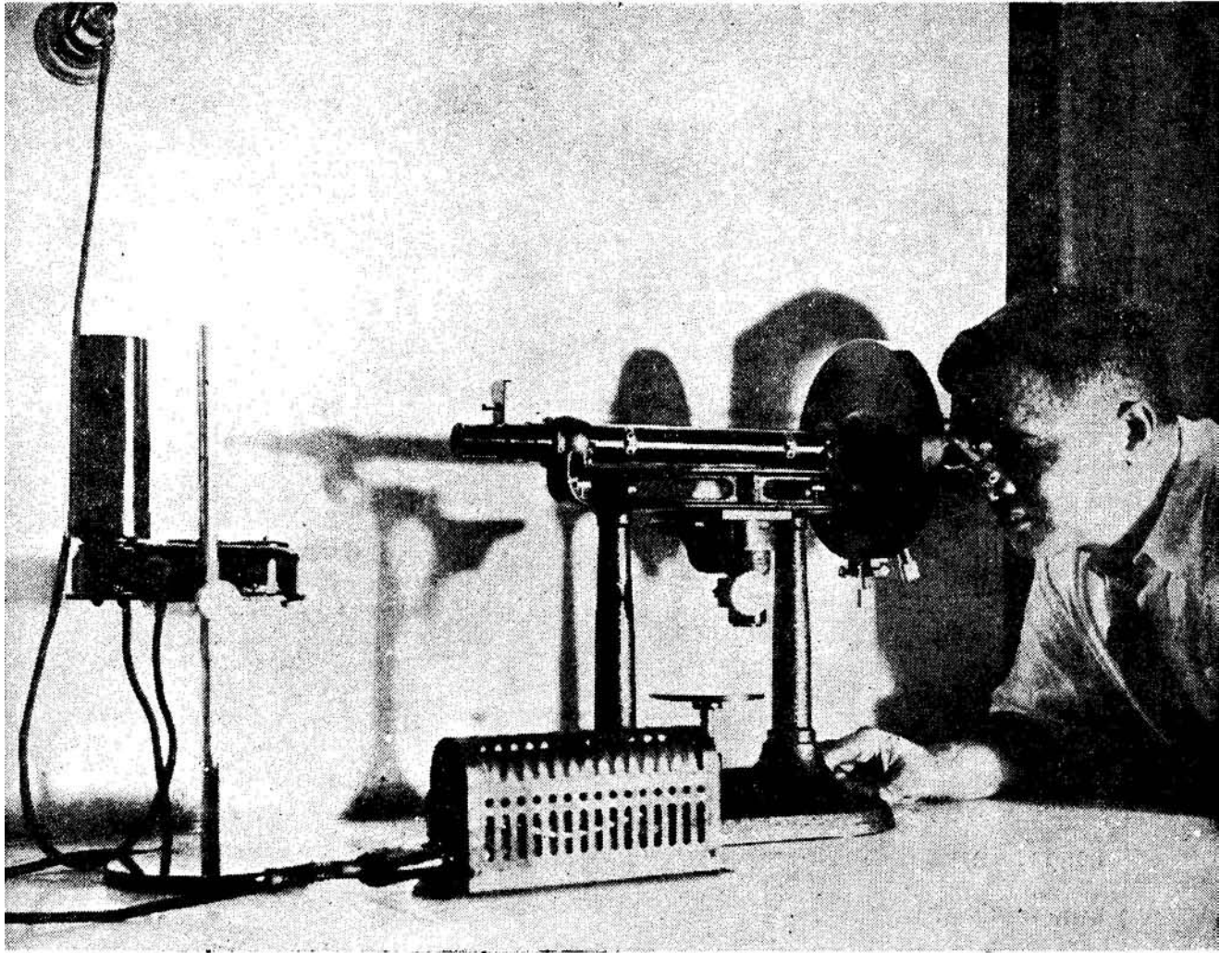
บริษัท บาโรเบรานน์ จำกัด

เอเยนต์และผู้เดียวในประเทศไทย

สำหรับ บริษัท ไปริน จำกัด

จังหวัด เบรนท์ฟอร์ด

ประเทศอังกฤษ



การหา Angular Rotation โดยเครื่องมือ Winkel-Zeiss Polarimeter.

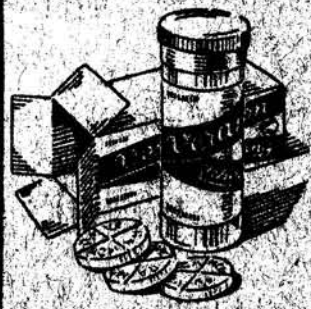
เวราโมน

VERAMON

ยานี้แก้เจ็บปวดอย่างดี
และไม่ทำอันตรายแก่ร่าง
กาย

เวราโมน ยานี้เป็นยา
เหมาะสำหรับบรรเทาความ
เจ็บปวดได้ทุกอย่าง มี
กลิ่น และรส อ่อนๆ อด
จึงเป็นยานี้แก้ความเจ็บปวด
ได้อย่างดี และยังไม่เป็น
พิษแก่ร่างกาย

ไม่ว่าให้เกิด อาการ เจ็บ อย่างใด ๆ
มีแต่การทำให้ ความ เจ็บ ปวด ท้อไปโดย
เร็วเท่านั้น เวราโมน ไม่ใช่ ยาพิษทำให้
มีอันตรายและเสพยาดี ทุมสติได้ ทดลอง
ในโรงพยาบาล ต่าง ๆ เห็นว่า ยานี้แก้
ความ เจ็บ ปวด ได้ ตั้งแต่ น้อย ที่สุด จนถึง
มากที่สุด เช่นตั้งแต่ ปวดศีรษะ, ปวด
ฟัน, จนถึง ปวดท้อง เมื่อมี ไข้หวัด
และปวดเสียดในท้องอันเกิดจาก...



เซริง จำกัด กรุงเทพมหานคร

เอเบนต์ เซริง (สยาม) จำกัด

เลขที่ ๑๓๕๘ ๑ โทรศัพท ๒๐๑๐๐ คูไปรษณีย์ ๑๐๖ ถนนเดื่อป่า พระนคร

เวราโมน

VERAMON



ไม่ทำให้เกิด อาการ แสบ อย่างใด ๆ
มีแต่การ ทำให้ ความ เจ็บ ปวด หายไปโดย
เร็วเท่านั้น เวราโมน ไม่ใช้ ยาพิษ ทำให้
มีแผลและเสพติด ตามสถิติ ได้ ทดลอง
ในโรงพยาบาล ต่าง ๆ เห็นว่า ยานี้ แก้
ความ เจ็บ ปวด ได้ ตั้งแต่ น้อย ที่สุด จนถึง
มากที่สุด เช่นตั้งแต่ปวดศีรษะ, ปวด
ฟัน, จนถึง ปวดท้อง เมื่อมี โลหิตระดู
และปวดเสียดในตับอันเกิดจากไวรัส

ยาแก้เจ็บปวดอย่างดี
และไม่ทำอันตรายแก่ร่าง
กาย

เวราโมน ยานเป็นยา
เหมาะสำหรับ บรรเทา ความ
เจ็บปวดได้ ทุก ๆ อย่าง มี
ส่วน ผะสม อย่าง ถูก ต้อง
จึงเป็น ยาแก้ความเจ็บปวด
ได้อย่างดี และทั้งไม่เป็น
พิษแก่ร่างกาย



เซริง จำกัด กรุงเทพมหานคร

เอเยนต์ เซริง (สยาม) จำกัด

เลขที่ ๓๓๕๘ ข. โทรศัพท ๒๐๓๐๐ ตู้ไปรษณีย์ ๓๐๖ ถนนเลียบท่าพระนคร

ยาทิพย์โอสถ

แก้ปวดทุกชนิด แก้ไขทุกอย่าง
เช่น ไขหวัด ไขเปลี่ยนฤดู ไขเดิน
บรรจุกุหลาบ ๑๐ เม็ด ๕๐ สตางค์
๒๒ เม็ด ๑ บาท

บริบูรณ์โอสถ

ถนนเฟื่องนคร กรุงเทพฯ

“เฮโมแล็กซ์”

ยา “เฮโมแล็กซ์” มีสรรพคุณในการบำรุงโลหิต บำรุงสมองและเส้นประสาท
ใช้บำบัดโรคเส้นประสาทอ่อน ปวดมึนเวียนศีรษะ สติเฉื่อยล้า นอนไม่หลับ มักตกใจ
หวาดกลัวง่าย เบื่ออาหาร อุกจากระดูก ระบุไม่ปกติ โลหิตจาง โรคผิวหนังต่างๆ เช่น
สิว ผื่น ผื่นคัน ฯลฯ

ขายปรุงในประเทศอเมริกา โดยบริษัท ซัป แอนด์ โคม

ห้าง บี. เอ็ล. ฮิว แอด์ โก

สี่แยกวัดตึก

พระนคร

โทรศัพท์ ๒๐๓๓๕

ราคา ขวดใหญ่ ๑๐๐ เม็ด

ขวดเล็ก ๕๐ เม็ด

ขวดละ ๒ บาทถ้วน

ขวดละ ๑.๒๕ บาท

ทางจังหวัดโปรดสั่งทาง พ.ท.จ.



๑. กำหนดออก: บัดนี้ ๕ เดือน ประจำเดือน เมษายน, กรกฎาคม, ตุลาคม และ มกราคม

๒. ค่าบำรุง: (ต้องส่งล่วงหน้า) ส่งถึงที่อยู่ในพระราชอาณาเขตนี้ บัดนี้ ๓ บาท นอกพระราชอาณาเขตนี้ บัดนี้ ๒ บาท ปลดเต็มละ ๓๐ สตางค์

๓. การเป็นสมาชิก: เริ่มเป็นได้ตั้งแต่วันที่ ๑ ของปีที่ ๕ ถ้าอยู่ต่างจังหวัด บอกรับและเสียค่าบำรุงได้ทันทีทำการไปรษณีย์ของรัฐบาลทุกแห่ง เฉพาะที่อยู่ในจังหวัดพระนครหรือธนบุรี โปรดแจ้งตรงยังผู้จัดการหนังสือพิมพ์วิทยาศาสตร์ กรมวิทยาศาสตร์ ถนนมหาสาร พระนคร พร้อมด้วยเงินค่าบำรุงล่วงหน้า สำนักงานจะไม่พิจารณาไปบอกรับ ที่มีได้ส่งค่าบำรุงไปโดยเฉย ถ้าต้องการให้ไปเก็บเงินยังที่อยู่ โปรดนัดหมายให้แน่นอนเป็นลายลักษณ์อักษร

๔. เงินค่าบำรุง: ถ้าไม่ไปชำระยังสำนักงานหรือที่ทำการไปรษณีย์ โปรดส่งยังผู้จัดการหนังสือพิมพ์วิทยาศาสตร์ และส่งโดยทางธนาคารโดยมปิดอกบัญชีที่ถูกต้อง

๕. สมาชิกย้ายที่อยู่: โปรดรีบแจ้งไปยังที่ทำการไปรษณีย์ ที่ท่านเคยแจ้งเป็นสมาชิกไว้ หรือแจ้งไปยังผู้จัดการโดยตรง

๖. ถ้าไม่ได้รับหนังสือพิมพ์ตามกำหนด: โปรดแจ้งเป็นลายลักษณ์อักษรไปยังผู้จัดการ หรือแจ้งไปยังที่ทำการไปรษณีย์ ที่ท่านแจ้งเป็นสมาชิกไว้ภายในกำหนด ๒ เดือน หลังจากหนังสือพิมพ์ฉบับนั้นออก มิฉะนั้นจะไม่รับรอง

๗. คำตอบคำถาม: สมาชิกผู้ต้องการให้ตอบคำถามและต้องการให้ส่งคำตอบให้ ผู้ถามนั้นเป็นการเฉพาะตัวแล้วต้องสอดตราไปรษณีย์ยก ๑๐ สต. เพื่อการตอบนั้นด้วย มิฉะนั้นจะพิจารณาตอบเฉพาะเพื่อเป็นความรู้แต่ในหนังสือพิมพ์ วิทยาศาสตร์ เท่านั้น

๘. ผู้ประสงค์จะส่งเรื่องลงพิมพ์: โปรดเขียนหรือพิมพ์แต่หน้าเดียวเว้นบรรทัด และส่งตรงยังบรรณาธิการ พร้อมทั้งแจ้งนามตำบลที่อยู่ให้ชัดเจน

๙. ห้างร้านที่ลงแจ้งความ: โปรดติดต่อกับ เจ้าหน้าที่แผนกโฆษณา หรือผู้จัดการ (โทรศัพท์ ๒๐๕๓๑) การเปลี่ยนแจ้งความใหม่ โปรดส่งตรงไปยังบรรณาธิการ ก่อนถึงเดือนที่หนังสือพิมพ์ฉบับนั้นออกเป็นเวลาไม่น้อยกว่า ๑๕ วัน



หนังสือพิมพ์ วิทยาศาสตร์

กรมวิทยาศาสตร์ กระทรวงเศรษฐกิจ

สำนักงาน

เจ้าของ

บรรณาธิการ

ผู้จัดการ

เจ้าหน้าที่แผนกโฆษณา

พิมพ์ที่

ผู้พิมพ์โฆษณา

วันพิมพ์

กรมวิทยาศาสตร์ กระทรวงเศรษฐกิจ

กรมวิทยาศาสตร์

พระกระษापณพิภาค

นายสิงโต รัตนกสิกร

นายสรอง จารุประกร

โรงพิมพ์อักษรนิติ บางขุนพรหม พระนคร

นายจรกิจบรรเทา

๓๕ เมษายน ๒๕๑๓

คณะบรรณาธิการ

นายสง่า ษรสุวรรณ

นายอารีย์ สุกพล

นายกำจร สุวรรณกิจ

นายเกล็ดขว บุนนาค

นายประวัตติ อิศรางกูล ณออยุธยา

ร.ท. จ้านงค์ ประสมทอง

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

Pravat Israngurana Ayudya

Lieut. Chumnong Prasomtong

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

เอเยนต์

เครื่องวิทยาศาสตร์

LEITZ - OPTICAL (กระจกขยาย)
FUESS - MEASURING (เครื่องวัด)
SANITAS - ELECTRO MEDICAL (เครื่องไฟฟ้าในการแพทย์)
BREITHAUPT - SURVEYING (เครื่องทำแผนที่)

ผู้ชำนาญจากโรงงาน ประจำ

ให้ความสะดวก และ การแก้ไข

การรับใช้ที่ดีที่สุด และ ประหยัดที่สุด

สาขา

กรุงเทพฯ,	สิงคโปร์,	ฮ่องกง,	กวางตุ้ง,	ฮันไค,
ฉินจิน,	เซี่ยงไฮ้,	ไคเป่ย์,	เทียนสิน,	โตรอน,
มุกเดณ,	ฮาร์บิน,	โอฮาธา,	โตเกียว,	

เรมิ่งตันแบบ ๑๗



ผู้ชำนาญในการซื้อพิมพ์ดีด
ย่อมเลือกเรมิ่งตันแบบ ๑๗ เพราะ
เรมิ่งตันแบบ ๑๗ สมบูรณ์ด้วย
คุณภาพทันสมัย ต้องใจผู้ซื้อ
บริษัทแมคฟาร์แลนด์พิมพ์ดีด จำกัด

โทร. ๒๐๒๑๔

คลังสินค้าไทย



คือ

ร้านอุตสาหกรรมไทย

ทำการจำหน่ายและส่งเสริมสินค้าไทย โดยไม่หวังกำไร

ท่านซื้อสินค้าไทยเท่ากับท่านช่วยชาติ

= เชิญที่ =

ร้านไทยอุตสาหกรรม

ตอนสามยอด ถนนเจริญกรุง พระนคร โทร. ๒๑๓๕๔

กองอุตสาหกรรม



Sawasdee

ปีที่ ๕ ฉบับที่ ๑

เมษายน

พ.ศ. ๒๕๔๓

๑. สดุดี		หน้าพิเศษ
๒. บทบรรณาธิการ		,, ก
๓. อุทกภัยและวิธีป้องกัน	ของทองสงฆ์มานจนกิจ	,, ๑
๔. ธงชาติและต้นไม้ประจำชาติ	ของทองสงฆ์มานจนกิจ	,, ๔
๕. PH ของดิน	โดยสง่า ษรสุวรรณ์	,, ๖
๖. ความต้านทานของร่างกายต่อเชื้อโรค	โดยโกมด เฟื่องศรีทอง	,, ๒๑
๗. ระเบียบสำหรับปฏิบัติส่งเสริมเครื่องอุปโภคบริโภค ที่กำเนิดหรือประดิษฐ์ขึ้นในประเทศไทย		,, ๔๔
๘. การจับไนโตรเจนจากอากาศ	โดยบุญเยี่ยม มีดุง	,, ๔๕
๙. ยาขัดแบบใหม่	รวบรวมโดย จุต กาญจนตักษณ	,, ๕๖
๑๐. ผ้าทอจากน้ำมันหรือขนสัตว์เทียม	รวบรวมโดย ชรณ อิศระภักดี	,, ๗๔
๑๑. เส้นซัส	รวบรวมโดย อำพร ผาติวัฒน์	,, ๘๑
๑๒. การทำน้ำให้เหมาะแก่งานอุตสาหกรรม.	โดย กระมด มั่นเดชา	,, ๘๕
๑๓. วิธีอัดรูป	รวบรวมโดย เตือน คงเพชร	,, ๑๐๐
๑๔. RICE PROBLEM IN THAILAND	By Dr. Yong Huar	,, ๑๐๘
๑๕. กาวและเจลาติน.	โดย ชูศรี เข็มอุดม	,, ๑๑๔

๗

๑๖. ประกาศกรมพาณิชย์ เรื่องส่งเสริมผ้าตาย	๑๒๕
๑๗. ,, ,, ,, น้ำกั้น	๑๒๕
๑๘. ๒กิตติคุณวิทยาศาสตร์ การทำน้ำมันไหม้แข็ง	๑๓๐
๑๙. คำถาม คำตอบ.	๑๓๒
๒๐. หมายเหตุท้ายเล่ม	๑๓๕

ภาพหน้าปก: สดามิทัศนพงษ์ที่ตำบลบ้านจิ้ง ถ่ายโดย อารีร์ สุลล

ภาพแทรก: (๑) Winkel - Zeiss Polarimeter
กับ (๒) ส่วนหนึ่งของการทำวุ้นเส้นที่เชียงใหม่
ถ่ายโดย เลอ กะสุนท์ เลอหะพันธ์



ยาพิษ หมอมณี



ดับความกระหายในฤดูร้อน
 ฝ่าหนาวการใช้ได้ทุกสิ่ง
 ชื่นใจจริงเมื่ออากาศอบอ้าว

น้ำขायยาบุญมี

สามแยก ๗๖๖๖

ปลูกเรือนงาม—สร้างสวนสวรรค์

วิศวกร เป็นความรู้รอบตัวและวิธีหาเงินง่าย ๆ ท่านจงพยายามหาหนังสือ
วิศวกร ได้ประจำบ้าน วิศวกร เหมือนกับครูเทวดานฤมิตรสามารถให้ท่าน สร้างน้ำพุ
ปลูกเรือนงาม สร้างสระนรมย์ ปลูกสวนสวรรค์ สร้างถนนน้อย ๆ ตกแต่ง
ประดับประดับบ้านให้สวยงามมีราคา ตกแต่งห้องนอนห้องสมุด ฯลฯ ทั้งยัง
มีเฟอร์นิเจอร์แบบแปลก ๆ สวยงามสร้างง่าย ๆ ได้ด้วยตนเองโดยอาศัยวิศวกร
เป็นคู่มือ วิศวกร อ่านง่ายเข้าใจง่าย เพราะ วิศวกร อธิบายท่านโดยภาพประกอบ
อย่างชัดเจน นอกจากนั้นยังบรรจุเต็มไปด้วยวิชาที่น่าสนใจ เช่น ช่างกล, ไฟฟ้า, วิทยุ,
ช่างทาง, ฯลฯ ปกพิมพ์ ๓ ๓๓ หน้าหนังสือหนา ๓๒ ยก รมรับรองว่าเป็นหนังสือฉบับ
เดียวที่มีคุณภาพเกินราคาหลายร้อยเท่า จำหน่ายปลั๊กเล่มละ ๓๕ สต. ถ้าต้องการรับ
ของปี พ.ศ. ๒๔๗๐ ปีละ ๓.๕๐ บาท ถ้าต้องการของปี พ.ศ. ๒๔๗๘ (เหลืออีกเล็กน้อย
มีแต่เย็บเป็นชุดเข้าปกแข็งหมดแล้ว) ราคาเล่มละ ๕ บาท รวมพร้อมทั้งส่งผูกพัสดุภัณฑ์
และแปดนเขียนอีก ๖ ชุดซึ่งแจกให้ฟรี.

บอกรับหาซื้อเสียวันนี้ ได้ที่เอเยนต์ทุกจังหวัด หรือบอกรับทางไปรษณีย์
สารได้ทันทีทำการไปรษณีย์ทุกจังหวัด หรือสั่งรับโดยตรงจากสำนักงานที่ (จะส่งแถมบัตร
แทนเงินก็ได้)

โรงเรียนช่างก่อสร้างโดยทางไปรษณีย์

วังกรมพระสมมตฯ พระนคร

กรุงเทพ ฯ วิทยาลัยการช่าง จะเปิดสอนวิชาสามัญและวิชา

ช่าง มีสอนทั้งแผนกกลางวัน กดางคืน รมนักเรียนกินนอนประจำ และรับจัดที่พักสำหรับ
นักเรียนต่างจังหวัดซึ่งเรียนที่โรงเรียนอื่น ๆ ด้วย ขอระเบียบการฟรี.

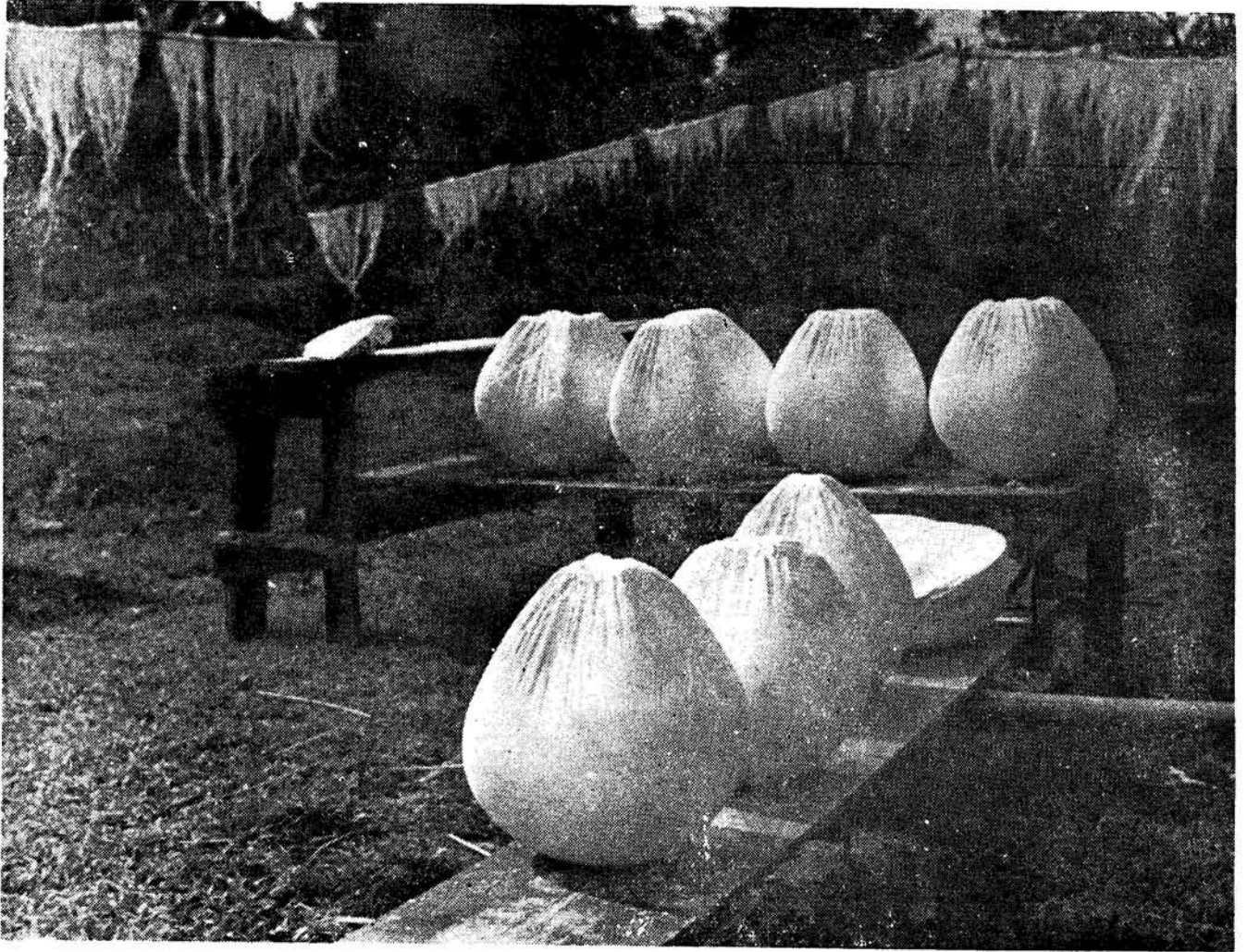
สดุดีปีใหม่

๑ kg

- ๑ มะโรงขึ้นฉันทใหม่
จะเพิ่มภัทรวิวัฒน์โก-
- ๑ เกาะบเก่าฝิเราสร้าง
ก็ควรทำนุชาติใน
- ๑ เกาะบอย่างและสร้างชาติ
วิถีใดโฉนเชญ
- ๑ ขยับเท้าดูก้าวหน้า
มีรอท่ามิช้าที่
- ๑ วิชาศาสตร์ฝิอาจสร้าง
จะเร่งร้อนมิอนใจ
- ๑ ภัยชัภักษผลาหาร
กำเนิดคุณจะหนุนเลย
- ๑ จะแยกชาตुประกาศผล
เสนอนำแนะทำกัน
- ๑ สวัสดิ์เถาะบใหม่
ประสิทธิ์สมเสมอนดำ-

ประเทศไทยกระตื่องโต
คทรพยัพอกไฟทไกร
ประเทศอย่างเหาะครไร
ฉน่านตลุดเดิน
เพราะเพอรราชฎีร์และเมืองเจริญ
ประชุมสร้างเสาะทางดี
ประกอบภาระตามมี
กระทำเพื่อประเทศไทย
ประโยชน์บ้างประการใด
ฝิเคราะห์จัดวิภักษเผย
ฝิควรการประกอบเสวย
ตลอดวัตตุดองภักษ
วิภาคคั่นคุณานันต์
จะได้เกิดอุสาห์กรรม
จะกอบใดฝิโดยธรรม
วิคิดทำฉนนั้นเทอญ ฯ

คณะ “หนังสือพิมพ์วิทยาศาสตร์”



ส่วนหนึ่งของการทำเส้นที่เชียงใหม่.

ROBOT

ปากกาดัดต้องมาใช้กัน



ปากกาดัดมีลักษณะที่แตกต่างจากปากกาดัดธรรมดา คือปากกาดัดมีรูปร่างที่โค้งมนและมีความยืดหยุ่นสูง ทำให้ปากกาดัดสามารถปรับตัวเข้ากับปากของผู้ใช้ได้อย่างดีเยี่ยม

เขียนเพอร์เฟกต์ ประสิทธิภาพสูง
ของรูปและสี ความลื่นของปลายปาก - ความ
เดินเรียบของหมึกที่ออกจากปาก - แขนที่สร้าง
ถูกหลักของปากกาดัดเขียน - ที่วางและจับเขียน
นานก็ไม่เมื่อยมือ - ความนุ่มของที่เก็บหมึก -
การสูบหมึกสะดวก กดคันสูบหมึกเพียงครั้งเดียว
ก็ได้อีกเต็มตาม ไม่ต้องกดสูบตั้งหลาย
ครั้งซ้อน - ความอึดแน่นของปลอกสวม ไม่ทำให้
หมึกแห้งแฉะปาก จนต้องสับคปากาก่อน
(ใช้ ๕๐ ๖๐ ๗๐ ๘๐ ๙๐ ๑๐๐ ๑๑๐ ๑๒๐ ๑๓๐ ๑๔๐ ๑๕๐ ๑๖๐ ๑๗๐ ๑๘๐ ๑๙๐ ๒๐๐ ๒๑๐ ๒๒๐ ๒๓๐ ๒๔๐ ๒๕๐ ๒๖๐ ๒๗๐ ๒๘๐ ๒๙๐ ๓๐๐ ๓๑๐ ๓๒๐ ๓๓๐ ๓๔๐ ๓๕๐ ๓๖๐ ๓๗๐ ๓๘๐ ๓๙๐ ๔๐๐ ๔๑๐ ๔๒๐ ๔๓๐ ๔๔๐ ๔๕๐ ๔๖๐ ๔๗๐ ๔๘๐ ๔๙๐ ๕๐๐ ๕๑๐ ๕๒๐ ๕๓๐ ๕๔๐ ๕๕๐ ๕๖๐ ๕๗๐ ๕๘๐ ๕๙๐ ๖๐๐ ๖๑๐ ๖๒๐ ๖๓๐ ๖๔๐ ๖๕๐ ๖๖๐ ๖๗๐ ๖๘๐ ๖๙๐ ๗๐๐ ๗๑๐ ๗๒๐ ๗๓๐ ๗๔๐ ๗๕๐ ๗๖๐ ๗๗๐ ๗๘๐ ๗๙๐ ๘๐๐ ๘๑๐ ๘๒๐ ๘๓๐ ๘๔๐ ๘๕๐ ๘๖๐ ๘๗๐ ๘๘๐ ๘๙๐ ๙๐๐ ๙๑๐ ๙๒๐ ๙๓๐ ๙๔๐ ๙๕๐ ๙๖๐ ๙๗๐ ๙๘๐ ๙๙๐ ๑๐๐๐) เขียนให้อยู่ในระดับใช้ได้เสมอ แม้จะชำรุด
แตกหักอย่างไรก็รับซ่อมจนใช้ได้ดังเดิมเสมอ

บริษัท ยาวารุ จำกัด

กรุงเทพฯ โทร. 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

ROBOT

“โรบ็อต”

ทำสถิติของโลก

“โรบ็อต”

เป็นกล้องถ่ายรูปอัตโนมัติสมบูรณ์

เพียงแต่กดปุ่มนี้
๑ ครั้งเท่านั้น



จะถ่ายภาพเอง

เปลี่ยนฟิล์มเอง

ตั้งชัตเตอร์เอง

นับฟิล์มเอง (ฟิล์ม ๓๕ มม. ถ่ายได้ ๕๐ รูป)

ฯลฯ

ถ่ายภาพได้เร็ว เหมือนยิงปืนกล

รับรองได้ว่าไม่มีกล้องอื่นเหมือน โรบ็อตเลนซ์ไซซ์เทรซาร์ ๒.๘ และ ๓.๕
เปลี่ยนเตเลโฟโต้ได้ เชิญชมการประดิษฐ์ชิ้นใหม่ที่นี่

ห้างขายยา สมิทฟามาซี สีแยกวัดตึก พระนคร เอเยนต์



การส่งเสริมเครื่องอุปโภคบริโภคที่กำเนิดหรือ ประดิษฐ์ขึ้นในประเทศไทย

ในบทบรรณาธิการหนังสือพิมพ์วิทยาศาสตร์ ฉบับที่แล้วมานี้ ได้กล่าวถึงข้อสังเกตในงานฉลองรัฐธรรมนูญ ๒๔๘๒ โดยมีสาระสำคัญมุ่งที่จะให้พี่น้องชาวไทยทั้งหลายได้ตระหนักว่า ประเทศของเรายังสามารถที่จะพึ่งตนเองได้ แม้ในยามคับขันของโลก คือในยามที่บางประเทศในยุโรปกำลังอยู่ในภาวะสงคราม เช่นนี้ ถ้าหากเราทุกคนจะร่วมใจร่วมแรงกันทำมาหากิน เพื่อประเทศชาติของเราโดยพร้อมเพรียง พยายามในความสามารถของเรานั้น ก็คือสิ่งของต่าง ๆ อันได้ถูกนำมาแสดงในกองเศรษฐกิจในงานฉลองรัฐธรรมนูญศกนี้(พ.ศ.๒๔๘๒)

ความจริงก็ได้ปรากฏแล้วว่า พี่น้องชาวไทยก็สามารถประดิษฐ์คิดทำเครื่องอุปโภคบริโภคได้หลายอย่าง หลายชนิดแล้ว ดังได้นำมาแสดงในงานฉลองรัฐธรรมนูญ ดังกล่าวข้างบนนี้ หากแต่ว่าสิ่งเหล่านี้ยังไม่พาะความนิยมไปในระหว่างชาวเรา ความแพร่หลายจึงยังอยู่ในเกณฑ์ต่ำ แต่ทั้งนี้มิใช่หมายความว่า เครื่องอุปโภคบริโภค ซึ่งชาวเราได้ประดิษฐ์ขึ้นเองได้นั้นมีคุณภาพไม่ดี แต่เป็นด้วยระยะเวลาที่ยังสั้นเกินไปที่จะให้เกิดความนิยมและแพร่หลายได้ตามความต้องการอย่างหนึ่ง และชาวเราขึ้นต่อการใช้ของต่างประเทศจนเป็นนิสัยเสียแล้วอีกอย่างหนึ่ง

ความจริง เมื่อเราสามารถประดิษฐ์เครื่องอุปโภคบริโภคขึ้นได้เองตั้ง
 พะยานซึ่งได้กล่าวแล้ว ก็ทำไมชาวเราจึงไม่ช่วยกันสนับสนุนเล่า เพื่อเป็น
 สันน้ำใจแก่ผู้ประดิษฐ์ให้มีความมานะ พยายามปรับปรุงคุณภาพ สิ่งประดิษฐ์
 เหล่านั้นให้ดียิ่ง ๆ ขึ้นเสมอ และจะได้สมกับคำที่กล่าวกันจนแทบจะติดปากว่า
 “ไทยใช้ของไทยทำ”

ในประเทศมหาอำนาจประเทศใดเคยมีองค์การทำการประกาศชักชวน
 อย่างไม่หยุด มีการແ่ແ่กันครั้งโครม ประกาศให้ประชาชนของเขาช่วยกัน
 ใช้สินค้าที่ทำขึ้นในประเทศของเขาเอง แม้ประเทศราชบางประเทศก็ดำเนินวิธี
 ทำนองเดียวกัน ฉะนั้น สำหรับประเทศไทยเรา การชักชวนให้ “ไทยใช้ของไทยทำ”
 ก็เป็นสิ่งเหมาะสมกาลสมัยอย่างยิ่ง ดังที่ท่านจะแลเห็นได้ว่า รัฐบาล
 ของเราก็ได้พยายามชักชวนประชาชน และยิ่งกว่านั้นยังได้พยายามหาหนทาง
 ส่งเสริมให้คุณภาพของสิ่งประดิษฐ์ขึ้นในประเทศไทยดียิ่งขึ้น เพื่อให้สับความ
 พอใจของผู้ใช้

กรมวิทยาศาสตร์ ในฐานะที่ได้รับ ความ มอบหมายให้ ดำเนิน การ ร่วมมือ
 กับกรมพาณิชย์ในอันที่จะช่วยกันส่งเสริมเครื่องอุปโภคบริโภค และสิ่งประดิษฐ์
 ขึ้นในเมืองไทยดังกล่าวแล้ว ก็มีได้นิ่งนอนใจ พยายามและพร้อมที่จะหาหน
 ทางปฏิบัติให้เป็นไปตามความมุ่งหมายที่ได้รับมอบมา

อย่างไรก็ตาม ได้สังเกตเห็นชาวเราส่วนมากพากันหลงเชื่อว่า ของต่าง
 ประเทศต้องดีเสมอ มักจะไว้ใจเป็นอย่างมากในสิ่งของที่จำหน่ายในท้องตลาด
 ว่าเป็นของดี มีคุณภาพดีจริงตามประกาศโฆษณา และยิ่งกว่านั้นบุคคลบาง
 จำพวกนิยมใช้ของต่างประเทศ เพราะเหตุว่าเป็นของต่างประเทศ และค
 ฤกษ์ของไทยว่าไม่ดีเพราะเป็นไทย ทั้งนี้จึงใคร่ขอปรับความเข้าใจแก่พี่น้องชาว
 ไทยเสียใหม่ในโอกาสนี้

เครื่องอุปโภคบริโภคหรือสิ่งประดิษฐ์ทั่วไป เราจำเป็นต้องพิจารณาถึงคุณภาพของสิ่งเหล่านี้ก่อนว่าเหมาะสมกับราคาและความต้องการหรือไม่ โดยไม่ต้องคิดถึงว่าเป็นของไทยหรือต่างประเทศก่อน และถ้าหากว่าสิ่งนั้นมีทั้งของไทยและของต่างประเทศ ราคาใกล้เคียงกัน ก็น่าจะเลือกเอาของไทยเราก่อน ถึงแม้ว่าคุณภาพ จะด้อยกว่ากัน สักเล็กน้อย ก็ไม่ควรถือเอาเป็นของสำคัญนัก

ในวงการต่างๆ การโฆษณาให้ประโยชน์คุ้มค่า ฉะนั้นในการโฆษณาจึงใช้เล่ห์เหลี่ยมด้วยประการต่างๆ จึงการโฆษณาพร้อมด้วยหลักฐานอันเป็นที่เชื่อถือได้เท่านั้น ที่ควรเป็นหลักวินิจฉัย ของผู้เกี่ยวข้องในวงการนั้นๆ อย่าหลงไว้ใจในคำโฆษณาซึ่งปรุงแต่งขึ้น และปราศจากหลักฐาน เมื่อได้ปรับความเข้าใจแล้ว ก็ขอชี้แจงเฉพาะในเรื่องการโฆษณาว่า ทางการของกรมวิทยาศาสตร์ ได้ตระหนักเป็นอย่างดีถึงคุณอย่างอนันต์ของการโฆษณาอันซื่อตรงสุจริตและไทยอย่างมหันต์ของการโฆษณาด้วยเล่ห์เหลี่ยมทุจริต หลอกลวง จึงได้เลือกส่งเสริมเครื่องอุปโภค บริโภค และสิ่งประดิษฐ์เฉพาะสิ่งที่ทำการวิเคราะห์ได้ตามหลักวิชาทางวิทยาศาสตร์เท่านั้น ทั้งนี้เพื่อให้เป็นหลักฐานประกอบการโฆษณาได้

ทางการได้ตระหนักอยู่เหมือนกันว่า การโฆษณาของทางการในคุณภาพของสิ่งที่ได้ออกไปรับรองคุณให้แล้ว จะกลายเป็นการโฆษณาหลอกลวง โดยผู้ประดิษฐ์ทำให้สิ่งประดิษฐ์ที่ได้รับรับรองไปแล้ว มีคุณภาพหย่อนลงเพื่อหวังกำไร แต่เห็นว่าการกระทำเช่นนี้ เป็นการทำลายตนเองด้วยประการทั้งปวง จึงหวังว่าพี่น้องชาวไทยผู้สามารถได้ กำหนดเครื่องอุปโภค บริโภค และสิ่งประดิษฐ์ คงจะพยายามรักษามาตรฐานคุณภาพของสิ่งเหล่านี้ไว้ให้คงที่หรือด้อยๆ ขึ้นไปเสมอ เพื่อให้เป็นที่ไว้วางใจแก่ผู้ใช้ และเพาะความนิยมไปในระหว่างประชาชน สมด้วยความปรารถนาอันดีของรัฐบาล เทอญ

สอง—สอง

สอง

สอง



สอง—สอง ยาฟอกผมปรุ้งพิเศษ มีฟองมาก ถ้างรังแคออกหมดจด
มีตัวยานำรุงรากผมให้คงทน ทำให้เส้นผมงามสลวยสดชื่นตามธรรมชาติ

วัน เสาร์—วัน สองสอง



อิกฟา

เครื่องหมายนำและรับรองกัน
ทั่วไปสำหรับเครื่องอุปกรณ์ ใน
การถ่ายรูปทุกชนิด
มีคุณภาพเป็นเยี่ยม เหมาะแก่
การเก็บรักษาในประเทศอื่น

มีจำหน่ายทั่วไป

บริษัทอัมบุร็ก-ไทย
เอเจนต์แต่ผู้เดียวในประเทศไทย

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

สี่กษพระยาตรี พระนคร โทรศัพท ๒๑๙๖๗

อุทกภัย และ วิธีป้องกัน

ของ

หลวงส์มานวนกิจ



ในท้องที่ซึ่งมี ภูมิประเทศเป็น ภูเขาสูง และเมื่อถึงฤดูฝน น้ำฝนที่ตกลงมาบน ภูเขาไหลพุ่งลงมาสู่ที่ต่ำ แล้วไหลลงสู่ลำ ห้วย ลำธาร แรงของน้ำที่ไหลลงมา จากภูเขา ย่อมมีกึกเขาะเขา ผึงคัง กึกเขาะ คิน หิน กรวด และทรายลงไปที่ดินชั้นอุทุม ให้เสื่อมคุณภาพ ใช้ในการเพาะปลูก ไม่ใคร่ได้ นอกจากนั้นหิน กรวด ทราย ที่ถูกน้ำพัดพามา ยังทำให้ลำห้วย ลำธาร และ แม่น้ำคั้นเขิน ชนทุกปี ๆ เมื่อ แม่น้ำ ลำธารคั้นเขินชนทุกปี ถึงฤดูฝน ๆ ตก ลงมาหนัก ๆ น้ำจึงล้นฝั่ง ท่วมบ้านเมือง เรือกสวน ไร่ นา ถนนหนทาง เสียหาย แทบทุกปี

อุทกภัย คือ ภัยเกิดจากน้ำท่วมบ้าน เมืองนั้น ทำความเสียหายแก่ชีวิต และ ทรัพย์สินสมบัติของชาติมิใช่น้อย ยิ่งนาน

ไปถ้าไม่รีบป้องกันเสีย อุทกภัยจะร้ายแรง ยิ่งขึ้น เหตุที่ทำให้แม่น้ำ ลำธารคั้นเขิน ชนทุกปีนั้น ส่วนใหญ่เกิดจากการทำลาย ป่าไม้บนที่รายสูง และทำลายป่าบนภูเขา โดยราษฎรบางหมู่ชอบถางป่าคอง ป่าคิย ลง เผาปรน เพื่อเอาที่ดินปลูกข้าวไร่ และพืชล้มลุก ระยะเวลา ๑-๒ ปี แล้ว ก็ละทิ้งไร่เก่า ไปถางป่าคอง ป่าคิยบนภูเขา ลงทำไร่ต่อไป เพราะว่าที่คินบนไหล่เขา และที่ลงนั้น ถ้ามีป่าไม้ปกคลุมอยู่ ราก ไม้หน้อยใหญ่ก็ยึดเหนี่ยว ดิน หิน กรวด ทราย ไว้ได้ มัน แต่ถ้าต้นไม้ใหญ่ ๆ ถูกทำลาย เสีย เมื่อฝนตกลงมา รากไม้ ก็ไม่มี ยึดเหนี่ยวดินและหิน น้ำฝนจึงเขาะ เขา คินกรวดทราย และหินพังลงทับถมแม่น้ำ ลำธาร หนึ่ง ที่คินที่มีป่าไม้ปกคลุมอยู่นั้น เวลาฝนตกลงมาต้นไม้และรากไม้ยังกุมเขา

น้ำฝนไว้ได้มากๆ ชึ่ง ในป่าไม้หนึ่ บน พืชหนึ่ยังมี ใบไม้ กิ่งไม้ ที่ร่วงหล่นอยู่ ทั้ถมกั้นมาก สามารถคกน้ำไว้-ได้ อี๊ก ถึงฝนจะตกหนักน้ำฝนก็ไม่ใครไหล ธาระดิน ทราย และ ดิน พัง ลงไปโดยง่าย น้ำฝนที่ตกลงมาไหลจากมีคกไม้ ใบไม้ คกเอาไว้แล้วก็ไหลลงไปสู่ที่ต่ำ และขณะ ที่น้ำไหลลงมาจากเขาน้หนึ่กั้นมีคกไม้ ราก ไม้ใหญ่ๆ กัก และ ชักขวางไม่ให้ น้ำ ไหลลงไปไ้เร็ว จึงทำให้น้ำในแม่น้ำ ลำธารไม่ล้นฝั่ง ท่วมบ้านเมืองง่าย ๆ แต่ ถ้ายกเขาถูกลทำลายบ่เสียแล้ว ขุทกั้นก็ เกิดขึ้นไ้ได้ง่าย เพราะน้ำฝนตกลงมา มาก ไหลลงไปสู่ที่รายและแม่น้ำ ลำธารโดย เร็ว จนล้นฝั่งท่วมบ้านเมืองโดยเร็ว

นอกจากนั้น ความเสียหายเกิดจากน้ำ ธาระดิน ดินพังทลายตามภูเขาคูทำลาย ป่าไม้เสีย จะร้ายแรงมากชึ้นอีก ถ้าภูเขานั้น มีดินทรายชุกมาก น้ำก็จะกัดธาระลง มาไ้ง่าย ทำให้แม่น้ำลำธารคกขึ้น เกิด น้ำท่วมไ้เร็ว อี๊กประการหนึ่ คคิ่ง คามลำน้ำ ลำธารก็เช่นเดียวกัน ถ้า ฝนคคิ่งที่มีทรายนมาก น้ำก็กัดธาระพัง ไ้ง่าย เมื่อคคิ่งพังลง ดินทราย และคก

ไม้ทพงลงหนึ่ ก็ทับถมร่องน้ำคกขึ้นชึ้น อี๊ก ทำให้น้ำไหลไปไม่ไ้สะดวกจึงล้นฝั่ง เกิดน้ำท่วมบ้านเมือง ไร่นา ทรัพย์สินยติ เสียหายเรื่อยไป ตั้งแต่เหนือไปจนปากน้ำ

เพราะฉะนั้น จะเห็นไ้ว่าการทำลาย ป่าไม้บนเนิน และบนภูเขาสุงๆ เช่นกั้นแก่ ประเศชาติมิใช่หนึ่ขบ ในเวลาถึงแม้ว่าจะมีกฎหมายป่าไม้ช้องกั้นการถางไร่ขบ ภูเขายู่แล้ว แต่กั้นการยากที่จะช้องกั้น ไ้ เพราะพนักงานเจ้าหน้าที่มีอยู่ไม่เพียง พอจะตรวจตราควบคุม อี๊กประการหนึ่ พดเมืองของเรา บาง ล้วนยัง หย่อนการ คคิ่งษา ฉะเพาะอย่างชึ่ ในการราชทั้พอยู่ มากจึงยังหลงทำการถางไร่ไ้ช่าว แทน ที่ จะเบื่ก ที่ ป่าราบไ้ เช่นทนา ที่สวนและที่ เลี้ยงสัตว์ ชึ่เช่นราชทั้พที่มีคคิ่ง ไ้ประ โยชน์มากกว่าการถางไร่ไ้ช่าว ชึ่ขบหนึ่ๆ ป่าไม้ของเราถูกลทำลายคคิ่งเป็น มูลค่า ของ ไม้คคิ่งๆ น้บเช่นจำนวนล้านบาท ทรัพย์สินแผ่นดิน ของชาติถูกลทำลายอยู่เช่นนี้ เรื่อยไป ในไม่ช้าแผ่นดินไทยก็จะขาดความอุดมสมบูรณ์ เมื่อความเสียหายเกิดชึ้นเช่นนี้ เรากั้นยังมีหนทางที่จะแก้ไขไ้ได้อยู่ เช่นคคิ่งว่าเมื่อป่า ไม้บนภูเขาคคิ่งทำลาย โดยการถางไร่

ถึงกล่าวแล้ว เราก็จำเป็นต้องรีบจัดการ ปลุกพรวนไม้ ขนาดใหญ่ขึ้นแทนไม้ที่ ถูกล้างล้าง เพื่อให้ออกคลุมดินตามภูเขามิให้น้ำฝนกัดเซาะพังไถ่ง่าย ๆ ค่อยไป

ประการที่สอง เมื่อแม่น้ำ ลำธารขึ้น เขื่อนขึ้น เป็นเหตุให้น้ำล้นท่วมบ้านเมือง เสียหายไถ่ง่าย เราก็จำเป็นต้องแก้ไข อย่างที่เขาจัดทำกันในต่างประเทศ คือ สร้าง ทำนบ ๒ ข้าง คลอง ขุดให้สั้นกว่าระดับน้ำในเวลาหน้าท่วม หรือมีละอุน ก็หาวิธี ทำให้น้ำกัดเซาะ ท้องน้ำให้ ลึกลง ไป เพื่อให้ทางน้ำไหลไถ่มาก แม่น้ำคอง ไคเป็นทศเคี้ยว น้ำไหลไถ่ซำก็คองแต่งให้ แม่น้ำคองนั้นตรง โดยขุดคลองให้ น้ำกัด คลองที่คองเคี้ยว เพื่อเปลี่ยนทางน้ำเสียใหม่ คลองคองไคถูกน้ำกัดเซาะ เช่นตามคอง น้ำ ก็คองทำรอกันมิให้น้ำแกง คลองคองไป

ไค ที่โคสมควรจะให้ น้ำไหลไปซำ ๆ ก็ รีบจับปลุกคองไม้, หญ้า, พงไว้ เพื่อให้เป็น ทัพของกันและคอง ปะทะกระแสน้ำ ที่ไหลมา ให้กำลังน้ำลดลงบ้าง อื่นๆ คินทราย และกิ่งไม้ คองไม้ ที่น้ำพัดพามา ถ้ามา ปะทะกับคองไม้คองหญ้าที่ปลุกไว้ หรือถูก สิ่งซัดซว้างเข้า น้ำก็จะวนสิ่งเหล่านี้ก็ จะจมลงไถ่ล้น ทำให้ ทิศคองนั้นสูง ขึ้น กลายเป็นคองหรือหาคองน้ำเซาะ คองไปไค ถ้าได้จัดทำการของกัน และ แก้ไขเสียตั้งกล่าวแล้วข้างนี้ โดยลง ทุนรอนไม่สูง มากนัก ข้าพเจ้าเชื่อว่าอุทกภัย ในอนาคตจะขึ้นเทาเบาขางลงเป็นแน่ เพราะ ว่าในต่างประเทศ เช่น พม่า, ซวา และประเทศจีน ได้ประสพภัยเช่นนี้มา แล้ว เขาก็ใช้วิธีนี้แก้ไขตั้งกล่าวแล้ว ได้ ผลปรากฏมาแล้ว.

ธงชาติและต้นไม้ประจำชาติ

(The National Tree)

ของ

หลวงชำนาญกิจ



ประเทศทั้งหลาย ไม่ว่าจะเห็นเอกราช หรือประเทศราช บ่อมสร้างธงชาติของตนไว้ เพื่อเป็นเครื่องหมายของประชาชาติ เช่นประเทศไทยมีธงไตรรงค์เป็นเครื่องหมาย และประเทศญี่ปุ่นมีธงอาทิตย์อุทัย เป็นเครื่องหมายเช่นกัน

หนึ่ง นอกจากธงเป็นเครื่องหมายแห่งชาติแล้ว ในบางประเทศที่พลเมืองได้รับการศึกษาอย่างสูงถึงขีด เขานิยมคัดเลือกพรรณไม้ ซึ่งเกิดขึ้นอยู่ในแผ่นดินของประเทศนั้น เป็นพรรณไม้ประจำชาติ เป็นเครื่องหมายของเขาด้วย

พรรณไม้ประจำชาติของประเทศที่สมควรกล่าวในที่นี้ เช่น ของ ประเทศ ส.ร. อเมริกา ได้แก่ Elm ซึ่งต้นไม้ที่ เคย ทำคุณใหญ่หลวงให้แก่ชาวอเมริกันคือในสมัย ที่ ท่าน ยิว ชาวจีนตนเป็นแม่ทัพ

รบกับอังกฤษ ได้ชักชวนกัน Elm ต้นหนึ่ง เป็น ที่ บัญชาการรบ จนได้ชัยชนะ ชาวอเมริกัน จึง เคารพสักการะไม้ Elm เป็นไม้ประจำชาติ เมื่อถึง วันที่ ๔ กรกฎาคม ซึ่งเป็นวันประกาศอิสรภาพของชาติอเมริกัน พลเมืองนิวยอร์ก ต้น Elm และ ต้นไม้ อื่น ๆ ที่มี ประโยชน์ไว้เป็นที่ระลึกด้วยทุกปี

ประเทศอังกฤษ เลือกไม้ Oak เป็นไม้ประจำชาติ เพราะไม้โอ๊ก เป็นไม้ชนิดที่แข็งแรง เขาใช้สำหรับ ต่อ เรือรบในสมัยก่อน ๆ จนอังกฤษได้เป็นประเทศมหาอำนาจ ก็เพราะมีไม้โอ๊กเป็นกำลังหนุนหลัง เพราะสมัยนั้น เรือเหล็กยังหาไม่มี ผู้ใดได้สร้างขึ้นไม่ นอกจากยังมีประเทศอื่น ๆ เลือก พรรณไม้ ของประเทศนั้นเป็น เครื่องหมายของชาติ เช่น ประเทศเยอรม-

มี ๓ ชนิดคือไม้ linden ประเทศอิตาลี
ชนิดไม้ olive และประเทศญี่ปุ่นชนิดไม้
Cryptomeria เป็นไม้ประจำชาติ

หนึ่ง ในทางพุทธศาสนา ก็ถือว่าไม้มหาโพธิ์ (Ficus religiosa) เป็นไม้ที่พุทธมามกเคารพสักการะ เพราะเป็นไม้ที่พระเจ้าสัมมาสัมพุทธเจ้าของเราได้ทรงอาศัยร่มเงาในเวลา ที่ทรง กระทำ พุทธกิจจนได้สำเร็จพระอนุตตร สัมมาสัมโพธิญาณคือ ได้ตรัสรู้ธรรมอันวิเศษสุดเป็นพระพุทธรเจ้าโคเชนทพงของสัตว์โลกทั้งหลายอยู่ทุกวันนี้ เพราะฉะนั้น ตามพระอารามต่าง ๆ พระสงฆ์ตลอดจน อุบาสก อุบาสิกา จึงพากันไปปลูกไว้ เช่น เคารพเคารพสักการะ ระลึกถึงคุณแห่งพระสัมมาสัมพุทธเจ้า

ประเทศไทยเรา เป็นประเทศที่เจริญรุ่งเรืองแล้ว แต่เรายังมีได้เลือกพรรณไม้ของเราไว้เป็นไม้ประจำชาติ ความจริง เรามีพรรณไม้ที่เยี่ยมอยู่หลายชนิด เช่น ไม้สัก ที่มีอยู่ในป่าภาคพายัพของเราเป็นไม้ ที่มี คุณ ภาพสูง เป็นสินค้า ส่งไปจำหน่าย ต่างประเทศปีหนึ่ง คิด เงิน หลาย

ล้านบาท นอกจากไม้สักยังมีไม้พะยุง ซึ่งเกิดอยู่ในป่าภาคอีสาน ซึ่งมีคุณภาพสูง ยิ่งของ ไม้กระยาเลยทั้งหลายไม้พะยุงส่งเป็นสินค้าไปจำหน่าย ต่างประเทศปีหนึ่งไม่น้อย ไม้ประดู่ ไม้คันทรง และไม้ค้ำทอง ของเราซึ่งมีอยู่ทั่วไปก็มีคุณภาพสูงมากเหมือนกัน

เพราะฉะนั้น ถ้าชาวไทยเราจะลองเลือกต้นไม้ชนิดใดชนิดหนึ่งของประเทศไทยไว้เป็นไม้ประจำชาติอย่างในนานาประเทศ เมื่อดังวันชาติ คือ วันที่ ๒๔ มิถุนายนก็สมควร จะมีพิธีการปลูก พรรณไม้ประจำชาติไว้ในที่สาธารณะ เช่น บริเวณโรงเรียน โรงพยาบาล วัด และสวนสาธารณะ เพื่อเป็นที่ระลึก ก็จะทำให้จิตใจของผู้ที่ได้มาร่วมพิธี ปลูกพรรณไม้ ผู้พันนั้นเป็นญาติอันสนิท เมื่อคราวใดผู้ปลูกได้เห็นต้นไม้ที่ปลูกไว้ เจริญงอกงามก็จะปลื้มใจถ้าผู้ปลูกไม่ร่วมกัน เกิดผิดพ้องหมองใจกัน ถ้าได้มาเห็นพระยาความสมานสามัคคี ที่มี อยู่ใน ต้นไม้ ก็ จะ คลาย ความหมองหมาง มีช่องทางที่จะคืนดีกันได้ทางหนึ่ง.

pH ของตน

โดย

สง่า ชรัสสุวรรณ

ความเข้มข้นของ H ions กับ Total-acidity
 ตามทฤษฎีของ Electrolytic dissociation มีว่า ของเหลวซึ่งมีน้ำเป็นส่วนประกอบแล้วจะต้องมี Free H⁺ และ OH⁻ ions และเมื่อจำนวนของ H⁺ และ OH⁻ ions เท่ากัน น้ำยานี้เราเรียกว่าเป็นกลาง ถ้าหากจำนวนของ H ions มีมากกว่า OH ions น้ำยานี้จะเป็นกรด และถ้ามี OH ions มากกว่า H ions แล้ว น้ำยานี้จะเป็นด่าง สำหรับการวิเคราะห์ H และ OH ions ด้วยการ Titration และใช้ Litmus หรือ Phenolphthalein เป็น Indicators นั้นไม่ใช่การเพียงพอ เพราะเหตุว่า ด้วยการ Titration เราจะทราบแต่เพียง Total acidity หมายความว่าจำนวน H ions ที่แท้จริง

ที่จะชักตัวอย่างไรให้เห็นค่าไปนี้ เช่น 10 cc. 1/10 Normal HCl หรือกรด Acetic จะสามารถ Neutralise 10 cc. 1/10 Normal NaOH ได้เช่นเดียวกัน ถึงแม้ว่า H ions concentration ของ HCl จะสูงกว่าของ Acetic ถึง ๖๐ เท่า เช่นนี้ เป็นต้น จุดประสงค์ของการตรวจทาง Bio-chem. นี้ เป็นการทราบความเข้มข้นของ H ions หาใช้ Total acidity ของน้ำยานั้น ๆ เพื่อเปรียบเทียบความแตกต่างของความเข้มข้นของ H ions ในน้ำยาซึ่งมีกำลังเท่ากัน (Same normality) จะชักตัวอย่างค่าของ pH ของกรดและด่างบางชนิดตามตารางต่อไปนี้

1/10 N. Acid	pH	1/10 N. Bases	pH
Hydrochloric Acid	1.0	Bicarbonate of soda	8.4
Phosphoric "	1.5	Borax	9.2
Acetic "	2.9	Ammonia	11.3
Carbonic "	3.8	Carbonate of soda	11.6
Boric "	5.2	Caustic soda	13.1

ความหมายของ pH และได้มาอย่างไร
 นักเคมีที่บริสุทธิ์ อาจ ส่งกระแส ไฟฟ้า
 ผ่านไปไต่ข้างเล็กน้อย เพราะฉะนั้น
 ส่วนน้อยของ Free H และ OH ions
 ถูก Dissociated ตามทฤษฎีของ Elec.

trolytic dissociation แต่ตามกฎของ
 Mass Action ว่าผลลัพท์ของ Ion con-
 centration กับส่วนที่ Undissociated นั้น
 จะคงที่เสมอ (Constant) ถ้าอุณหภูมิ
 เท่ากัน ดังนั้น สมการจึงเขียนไปตามนี้ คือ

$$\frac{\text{ความเข้มข้นของ H ions} \times \text{ความเข้มข้นของ OH ions}}{\text{ความเข้มข้นของส่วนที่ Undissociated}} = \text{Constant}$$

ความเข้มข้นของส่วนที่ Undissociated

ส่วนที่ undissociated ของน้ำนั้น ไม่รบกวน จึงใช้ยอวิธี โดยให้
 เป็นส่วนใหญ่ และผลคูณของเศษ (Numera-
 tor) นั้น เขียนจำนวนเล็กน้อย ดังนั้นถ้าจะ
 ย่อสมการที่กล่าวแล้วลงมาได้อีก คือ

$$\text{ความเข้มข้น H ions} \times \text{ความเข้มข้น OH ions} = \text{Constant}$$

ตามสมการนี้ เราจะเห็นได้ชัดว่า ถ้า
 H ions เพิ่มขึ้นมากขึ้น OH ions
 จะลดน้อยลงเสมอ หรือกลับกันไปกลับกันมา
 โดยการวัด Conductive power เรา
 พบว่า สำหรับน้ำ "constant" เท่ากับ
 $1/100,000,000,000,000$ หรือ
 10^{-14} และเพราะว่า H และ OH
 ions เท่ากัน เพราะฉะนั้น H หรือ OH
 จะเท่ากับ $1/10,000,000$ หรือ 10^{-7}

สำหรับการปฏิบัติ จะเขียนแสดงจำนวน
 ของ H ions ว่ามีค่าเท่าใด ด้วยวิธีนี้

หรือ

$$\text{pH} = -\text{Log}_{10} \frac{1}{\text{H}}$$

$$\text{H} = \text{Log}_{10} \frac{1}{\text{H}}$$

เพราะฉะนั้น ถ้า $\text{H} = 10^{-7}$ จึง
 เขียน $\text{pH} = 7$

ตัวอักษร P ที่ใช้กับ H นั้น เชื่อว่า
 ย่อมาจากคำว่า Puissance, Potenz,
 Power ซึ่งแปลว่า กำลัง
 Normality ของ H⁺ ions

H ions conc. ของน้ำยา จะเขียน
 Normal ก็ได้เมื่อมี Free H ions หนึ่ง
 ๑ แกรม ใน ๑ ลิตร. Normality แล้ง
 ถึง H ion equivalent คือ ๑ ลิตร
 และสำหรับน้ำยาที่เป็น $1/10, 1/100,$
 $1/1000$ Normality นั้น เราใช้
 หลักการแสดง Normality โดยคำว่า

pH และจำนวน ๑,๒,๓, ที่ๆ ไปวิธี
แสดงชนิดนี้ นับว่าเป็นที่แพร่หลายแล้ว
และสำหรับน้ำที่บริสุทธิ์ซึ่งมีจำนวน ๑/๑๐,
๐๐๐,๐๐๐ = 10^{-7} = ๗.๐ (๗.๐๗
exactly)

การหา pH โดยวิธีคำนวณ

โดยตัวอย่างต่อไปนี้ คงจะเข้าใจการ
คำนวณได้

ในน้ำกรด HCl . 1N มี HClหนัก
๓.๖๕ แกรม และ ๐.๑ แกรมของ H
ที่สามารถ ionize ได้ต่อ ๑ ลิตร โดย
การวัด conductive power ปรากฏผลว่า
กรด HCl dissociates ได้ ๘๔% ใน
อุณหภูมิ 18°C. ซึ่งหมายความว่า ทุกๆ
๘๔ อนุ ใน ๑๐๐ จะแยกออกเป็น H
และ Cl ions ส่วนอีก ๑๖% นั้น เป็น
อนุที่ไม่แยกตัว ถ้าหาก HCl แยกตัว
ได้โดยสมบูรณ์ก็จะมี ๐.๑ แกรม ของ H
ions ต่อ ๑ ลิตร แต่ว่า ๘๔% เท่านั้น
ที่แยกตัว จึงได้ $0.1 \times 84/100 =$
 0.084 แกรม H ions ต่อ ๑ ลิตร
เพราะฉะนั้น Normality ของกรดนี้
(in respect to the H ions) จึงเท่ากับ

$1/0.084$ N. = $1/0.12$ N. หรือค่า
ของ pH เท่ากับ log ของ $12 =$
 0.08

สำหรับกรด Acetic. 1N ซึ่งสามารถ
แยกตัวได้ ๑.๓๖% จะมี H ions = $0.1 \times$
 $1.36/100 = 0.00136$ แกรม ต่อ
๑ ลิตร เพราะฉะนั้น normality ของ
กรดนี้ (with respect to H ion) จะ
เท่ากับ $1/0.00136$ N และ pH = ๒.๘๖
(log 735 = 2.86)

pH Scale

ระยะ (Range) ของ pH ยึดออกไป
คนละข้าง จาก กลางสมบูรณ (absolute
neutral pH 7.07) ข้างละเกือบเท่าๆ
กัน ความเข้มข้นของ H ions ที่สูงสุด
ในอุณหภูมิธรรมดา มีประมาณ ๒ แกรม
ต่อ ๑ ลิตร เท่ากับ pH (-0.3) -pH
ที่ค่าชนิดนี้ จะพบในกรด HCl ขนาด 6
normal ความเข้มข้น H ions ที่ค่า
ที่ต่ำ เท่ากับ $3.3 \times 10^{-14} =$ pH
 14.5 ทั้งจะพบใน 7 normal KOH
ทั้งนี้ค่าของ pH จึงมีระยะตั้งแต่ -๐.๓
ถึง ๑๔.๕

pH ๐	=	๑	แกรมของ	H ions	ต่อ	๑	ลิตร
,, ๑	=	๐.๑	,,	,,	,,	,,	,,
,, ๒	=	๐.๐๑	,,	,,	,,	,,	,,
,, ๓	=	๐.๐๐๑	,,	,,	,,	,,	,,

ส่วนทศนิยมของ pH นั้น ถ้าเพิ่มขึ้น ๐.๑ ก็เท่ากับลด ๒๐.๕๖ % ของ H ions ถึงตัวอย่างต่อไปนี้

pH ๐	=	๑	แกรมของ	H ions	ต่อ	๑	ลิตร
,, ๐.๑	=	๐.๘	,,	,,	,,	,,	,,
,, ๐.๒	=	๐.๖๓	,,	,,	,,	,,	,,
,, ๐.๓	=	๐.๕	,,	,,	,,	,,	,,

วิธีหา pH

วิธีหา pH แบ่งออกเป็น ๒ ประเภท คือ

- ๑) โดยวัดสีจากการใช้ Indicators
- ๒) โดยกระแสไฟฟ้า และวัด Potential difference

การหา pH โดยใช้ Indicators

Indicators มีทั้งหมดด้วยกันหลายร้อยชนิด ที่เราใช้อยู่เสมอนี้มีราว ๑๐ ชนิด สำหรับวัด pH ตั้งแต่ ๑.๒ ถึง ๙.๖ ทางที่ดีควรเลือก Indicators ซึ่งจะได้ pH ให้อยู่ในกลางระยะของ Indicators นั้น ถ้าหากได้ pH อยู่ต้นที่สุดหรือปลายที่สุดของระยะแล้ว มักจะมีการคลาดเคลื่อนในผลลัพธ์ เช่น สำหรับดินที่มี pH ๔.๖

ซึ่งเป็นทอนปลายของระยะของ Brom phenol blue ซึ่งเปลี่ยนสีม่วงแก่เป็นการยากที่จะบอกได้ว่าเห็น ๔.๕, ๔.๖ หรือ ๔.๗ เพราะฉะนั้นจึงควรเปลี่ยนใช้ Brom cresol green ซึ่งมีระยะตั้งแต่ ๓.๘ ถึง ๕.๔ เพื่อให้เป็นการแน่นอนยิ่งขึ้น ดังเห็นกันใน ถ้าหากมี Universal indicators จะทดลองดูก่อนก็ได้ เพื่อให้ทราบ pH เป็นตัวเลขไว้ก่อนแล้วจึงเลือกใช้ Indicators ให้เหมาะสมต่อไป การเปลี่ยนสีของ Indicators ต่าง ๆ ชนิดปรากฏอยู่ในหนังสือของ Clark หน้า ๖๔

รายชื่อความเข้มข้นและระยะของ Indicators

	%	pH
1. Thymol blue	0.4	1.2—2.8
2. Brom—phenol blue	0.4	3.0—4.6
3. Brom cresol green	0.4	3.8—5.4
4. Chlor—phenol red	0.4	4.8—6.4
5. Brom cresol purple	0.4	5.2—6.8
6. Brom thymol blue	0.4	6.0—7.6
7. Phenol red	0.2	6.8—8.4
8. Cresol red	0.2	7.2—8.8
9. Meta cresol purple	0.4	7.4—9.0
10. Thymol blue	0.4	8.0—9.6
11. Cresol phthalein	0.2	8.2—9.8

Indicator ธรรมดาเช่น Universal indicator ซึ่งทำขึ้นโดยบริษัทขายยาต่าง ๆ ก็เพื่อความสะดวกมากกว่าความแม่นยำ เพราะเหตุว่าเป็น indicator ธรรมดาหลายอย่าง จึงทำให้มี range ของ pH ยาวกว่า Indicator ธรรมดา เพราะฉะนั้น ถ้ามี indicator ธรรมดาเพียงอย่างเดียว ก็สามารถหา pH ของดินตามท้องที่ใด ๆ ได้ มีผู้คิด Indicator ธรรมดาไว้หลายอย่างต่าง ๆ ก็มีอาทิเช่น Bogen ทำ indicator ธรรมดาสำหรับ pH ๑ ถึง ๑๐ โดยใช้ Phenol phthalein, methyl red, dimethyl aminoazobenzene, bromthymol blue, thymol blue และแอสลอสซอล นอกเหนือยังมีของอื่น ๆ อีก

วิธีทำ

เมื่อสมัยก่อนใช้ Test tube ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง ๑๖ มม. แต่สมัยนี้นิยมใช้ Test tube ขนาด ๘ มม. เท่านั้น เมื่อเอาดินใส่ใน test tube พอสมควรแล้วใส่ $BaSO_4$ เล็กน้อย และใส่กากดินประมาณ ๕ เท่าของดิน แล้วจึงใส่ Indicator ๐.๕ ซม. เชยู่กันทั่วกันดี และตั้งทิ้งไว้ประมาณ ๒-๓ นาที ดินจะตกตะกอน เปรียบเทียบสีของน้ำส่วนที่ใสจะทราบ pH

การใช้ test tube ขนาด ๘ มม. ก็เพื่อประหยัดน้ำกากดินและ $BaSO_4$ อย่างหนึ่ง ทั้งไม่เปลืองที่มากในเวลาใส่หีบ เพื่อ

ออกไปทำการตรวจตามท้องที่

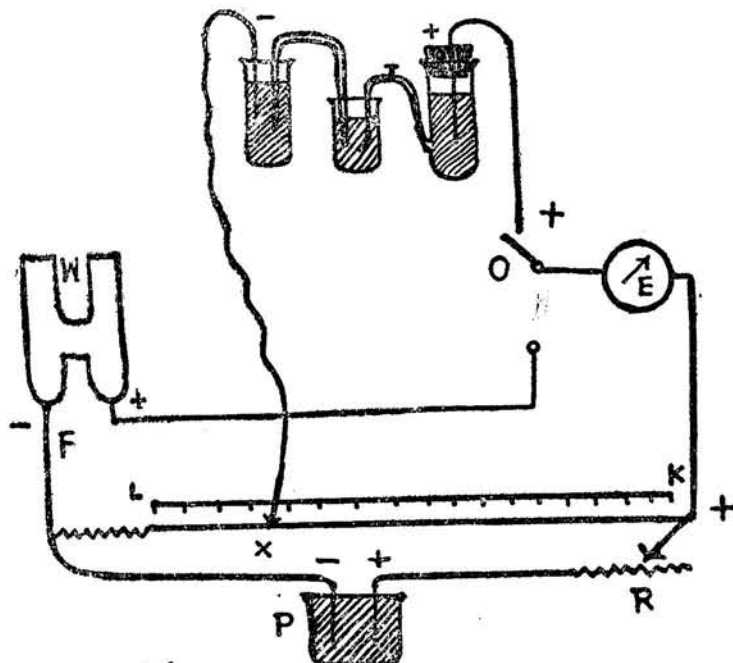
BaSO₄ ใช้สำหรับช่วยเร่งการตกตะกอนของดินให้เร็วยิ่งขึ้น เพราะเหตุว่าดินโดยมากมีปริมาณของดินเหนียวสูง จึงทำให้การตกตะกอนช้ามาก บางครั้งนับเป็นเวลาตั้งชั่วโมง ๆ หรือ วันก็ได้ และ BaSO₄ เองก็ไม่มีปฏิกิริยากับ Indicator เครื่องเปรียบเทียบสี

บริษัท Hellige เป็นผู้ประดิษฐ์เครื่องเปรียบเทียบสี เพื่อเพิ่มความแม่นยำในการหา pH ด้วย indicator ชนิดหนึ่งเรียกว่า Comparator มี disc ซึ่งมีการท

สีต่างๆ ตาม range ของ pH สำหรับเปรียบเทียบ อีกชนิดหนึ่งเรียกว่า Immersion comparator ใช้สีของ Extreme range ของ indicator จุ่มลงในสีของ extreme range อีกข้างของ indicator นี้ โดยการเลื่อน "Plunger" ขึ้นลงก็จะได้สีผสมที่เท่ากับสีของน้ำยา ที่ต้องการทราบ

การหา pH โดยวัด Potential difference

หลักของการวัด Potential อย่างง่าย ๆ มีดังต่อไปนี้



ภาพเครื่องวัด Potential อย่างหาย ๆ

ภาพข้างบน แสดง วิธีเครื่อง ประกอบ เครื่องสำหรับวัด Potential อย่างหายๆ มิใช่เป็นเครื่องที่พิช สำหรับแนะนำให้ ใช้หา pH ได้ แต่ใช้สำหรับเขียนเครื่อง แสดงหลัก และวิธีปฏิบัติซึ่ง เกี่ยวกับการหา pH ได้ยกย่อง

การวัด Potential difference ของ pt-quinhydrone ในน้ำยาที่รู้ pH กับ ของ pt-quinhydrone ในน้ำยาที่ไม่รู้ pH นั้น จะทำได้โดยใช้ Potentiometer ดังได้แสดงไว้ ในภาพข้างบนนี้ ซึ่ง หมายความว่าเขียนแบบที่ง่ายที่สุดอันหนึ่ง

หม้อไฟฟ้า (accumulator) P ส่ง กระแสไฟฟ้าผ่าน rheostat R ไปตาม resistance wire K-L และผ่าน fixed resistance L-F เมื่อผลัดสวิช 0 ลงมา ก็ จะทำให้ Weston cell ซึ่งมี E.M.F. ๑.๐๑๘ volts ติดต่อกับ K และ F ทั้งขั้วของ Weston cell ก็จะทำกับ ขั้วของแอมเพอเมเตอร์ P ต่อจากนี้ให้เลื่อน rheostat R จนกระทั่งเข็มของ galvanometer E หยุดนิ่ง ไม่แกว่งต่อไป ทั้งนี้ ผลต่างของ potential ระหว่าง K และ F จะเท่ากับ E.M.F. ของ Weston cell

แต่ในที่นี้เราใช้ resistance K L ซึ่ง ถ้าเมื่อได้จัดการปฏิบัติให้เดินไปตามที่กล่าว ข้างบนนี้ได้เสร็จเรียบร้อยแล้ว ผลต่าง ของ potential ระหว่าง K กับ L จะ เท่ากับ ๑.๐ volt ทำสเกลแบ่งเป็นช่อง เท่าๆ กันคิดไว้ข้างสายลวด K-L เมื่อ เลื่อนขลุ่ยสัมผัส X ไปอยู่ที่ K จะไม่มีผล ต่างของ potential ระหว่าง X กับ K เลย แต่เมื่อ X ไปอยู่ที่ L ผลต่างของ Potential ระหว่าง X กับ K จะเท่ากับ ๑ volt ถ้าหากขลุ่ยที่ติดที่หนึ่งระหว่าง K L ผลต่างของ Potential ระหว่าง X กับ K ก็จะทำกับเท่านี้ส่วนตามสเกล ของ ๑ volt

ภายหลังจากการวัด Potentiometer ให้เข้ามาตรวจเทียบกับ Standard cell W. แล้ว ให้ผลัดสวิช 0 ขึ้นไปข้างบนเพื่อต่อกับ Quinhydrone electrode และเลื่อน X ไปมาจนกระทั่งเข็ม E หยุดนิ่ง ไม่แกว่ง ต่อไป เพราะฉะนั้น ผลต่างของ Potential ระหว่าง X กับ K จะเท่ากับผลต่าง ของ Potential ระหว่าง Electrode ที่ จุ่มลงในน้ำที่เขียน Standard (หรือ E.M.F) กับ Electrode ที่จุ่มลงในน้ำที่ของการ

หา pH

เมื่อวัดอุณหภูมิเสร็จแล้ว ก็คำนวณ E M.F. ให้เป็น pH ตามสมการ ต่อไปนี้

$$pH = 2.03 + \frac{E. M. F.}{0.0001984 V}$$

ในการใช้ Potentiometer ไม่ควรปล่อยให้กระแสไฟฟ้าวิ่งอยู่ใน circuit นานเกินกว่าชั่วขณะในกรณีใด ๆ ทั้งสิ้นเนื่องด้วยเหตุนี้ จึงต้องใช้สวิชแบบส่งโทรเลข (Telegraph Key) ใน Potentiometer The Quinhydrone Electrode

วิธีทำ Quinhydrone $C_6H_4O_2 \cdot C_6H_4(OH)_2$ Biilmann เป็นผลึกความชำนาญในทางนี้ ได้ให้วิธีทำไว้ คือ

ทาน้ำยา Iron alum หนัก ๑๐๐ แกรม ในน้ำ ๓๐๐ ซม. ในอุณหภูมิ $65^{\circ}C$. แล้วเทลงในน้ำยา ๑๐๐ ซม. ซึ่งมี Hydroquinone ชนิด Commercial หนัก ๒๕ แกรม เมื่อน้ำยาผสมนี้เย็นตัวแล้ว จึงกรองเอา Quinhydrone ออกและล้างด้วยน้ำเย็น ๓-๔ ครั้ง ตากให้แห้งในอากาศธรรมดา แล้วเก็บใส่ขวดสีน้ำตาลจะได้ Quinhydrone ประมาณ ๑๕-๑๖ แกรม

วิธีทำ Standard Electrode

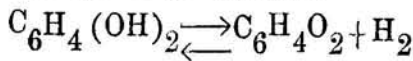
Standard quinhydrone electrode
 น Veibel เป็นผู้คิดขึ้น โดยผสมน้ำยา ๙๐๐ ซม. ของ N/10 KCl กับ ๑๐๐ ซม. ของ N/10 HCl น้ำยานี้เมื่อผสมกันก็แล้วจะมี pH = ๗.๐๓ Standard electrode ชนิดนี้ใช้ได้ก็เท่ากับ Calomel electrode เหมือนกัน เพราะให้ Well defined potentials และไม่มีการวิ่งกลับของกระแสไฟฟ้า เมื่อใส่ Quinhydrone ลงไปแล้ว จะใช้ได้ นาน ๒๔ ชั่วโมง โดยไม่มีการเปลี่ยนแปลงของ Potential

วิธีทำสะพาน Agar tube

ผสม agar-agar หนัก ๕ แกรม กับ ๑๐๐ ซม. ของ ๓.๕ KCl คั้นจนเกือบเดือด แล้วเอาหลอดยางต่อกับหลอดแก้วซึ่งทำให้สะอาดและแห้งแล้ว และโดยการคดหลอดยาง จึงทำให้ agar-agar ไหลเข้าไปเต็มหลอดแก้ว ปิดหลอดยางด้วยที่หนีบ ทั้งหลอดแก้วไว้ใน beaker ที่กระทั้งเย็น จึงเอาออก และทิ้งหลอดยางออกด้วย ควรตัดให้ jelly ที่ปลายหลอดเสมอกับปากหลอดแก้ว เมื่อด่างน้ำให้สะอาด

ที่แล้ว เปรียบว่าใช้งานได้ ควรทำสะพาน agar-agar นี้ เก็บแช่ไว้ใน Saturated KCl หลาย ๆ วัน เพื่อสำหรับผลึกเปลี่ยน หลักของ Quinhydrone Electrode

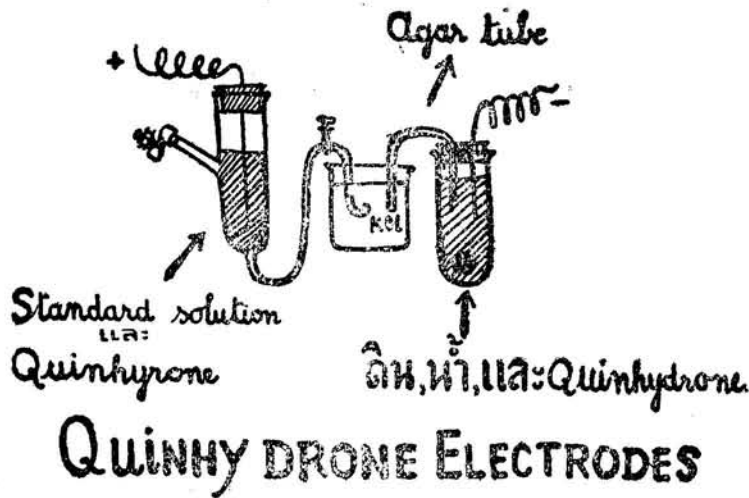
เนื่องด้วย Quinhydrone เป็นส่วนประกอบของ Quinone (C₆H₄O₂) และ Hydroquinone (C₆H₄(OH)₂) และเมื่ออยู่ในน้ำยาสามารถแยกตัว (Dissociate) ออกจากกันได้โดยที่ ค่อยๆ จะมีการทรงตัวถึงสมการต่อไปนี้

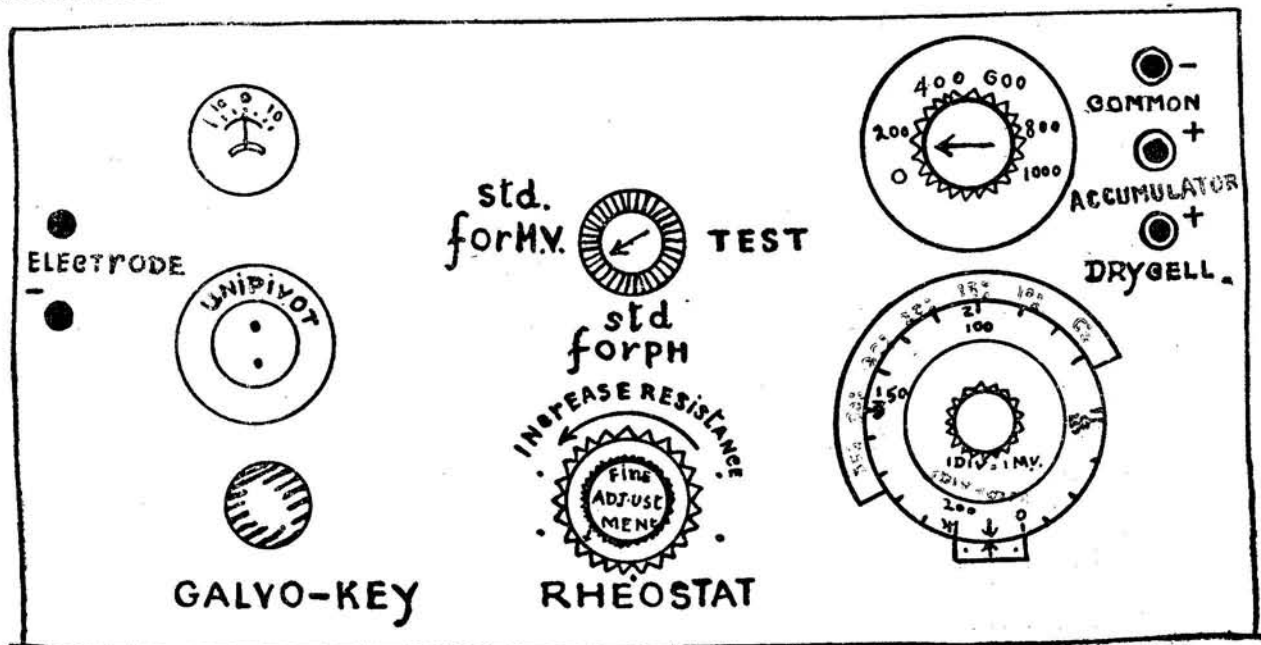


Quinhydrone ทำหน้าที่เป็นผู้นำให้กำเนิดไฮโดรเจนซึ่งมีการกระทำคล้าย "ความดันของไฮโดรเจน" (hydrogen pressure)

ในอุณหภูมิต่ำ ของคาเซนทิกเรท มีความดัน ๑๐-๒๕.๕ บรรยากาศ วิธีทำ

เมื่อเอาส่วนต่างๆ ของ Electrodes มาประกอบกันเข้าแล้ว จะเขียนถึงภาพที่แสดงนี้ ส่วน Potentiometer ที่ใช้ขุยมือคือ Cole potentiometer แบบใหม่ซึ่งอาจอ่านความแตกต่างของ Potential เป็นมิลลิโวลต์หรือเป็น pH (ตัวอักษรสี่แฉก) โดยตรงก็ได้ ถ้าใช้ไฮโดรเจนเป็น Electrode สำหรับ Quinhydrone ต้องอ่านเป็นมิลลิโวลต์ แล้วจึงคำนวณเป็น pH อีกต่อหนึ่ง สูตรการคำนวณนั้น ได้กล่าวไว้แล้วในตอนท้าย





COLE POTENTIOMETER —

สำหรับกระแสไฟฟ้านั้น จะใช้หม้อออกไฟเดี่ยวอย่างแห้ง (Dry cell) หรือหม้อออกไฟเปียก (Accumulator) ก็ได้ สำหรับหม้อออกไฟเปียก ใช้ขนาด ๒ โวลต์ เมื่อดูตามภาพจะเห็นได้ว่าบน Potentiometer มีขั้วลบสำหรับต่อกับหม้อออกไฟอยู่ข้างเดียว ส่วนขั้วบวกมี ๒ ขั้ว ขั้วหนึ่งสำหรับใช้กับหม้อออกไฟแห้ง อีกขั้วหนึ่งใช้กับหม้อออกไฟเปียกเมื่อต่อสายไฟกับขั้วเรียบร้อยแล้ว จึงหมุนปุ่มทองเหลือง ซึ่งอยู่บนแท่นมีอักษรว่า

“UNIPIVOT” จนกระทั่งเข็ม Galvanometer แกว่งเป็นขีดสระได้ ต่อมาให้หันสวิช ๓ ทาง (a three-position selector switch) จนลู่ตรงกับ Std. for M.V. เมื่อกดสวิช GALVO KEY จะปรากฏว่าเข็ม Galvanometer อาจแกว่งไปทางใดทางหนึ่ง สุดแต่กำลังของกระแสไฟจากหม้อออกไฟ และจาก Western Standard cell ซึ่งอยู่ภายใน Potentiometer แบบนี้ โดยมากกระแสไฟฟ้าของหม้อออกไฟ

ต้องสูงกว่าของ Western cell ดังนั้น เราจะต้องเพิ่มความต้านทาน (increase resistance) โดยหมุน Rheostat ไปทางซ้ายตามลูกศร จนกระทั่งเมื่อกดสวิช Galvo Key แล้ว เข็มไม่แกว่งเลย หมายความว่า E.M.F. ของ Western cell เท่ากับ Potential difference ของ Slide wire และ Coil ขนาด ๓๐๐ มิลลิโวลต์ Rheostat มี ๓ ขนาด คือ อย่างขยายอยู่ล่าง และอย่างละเอียดอยู่บน ต่อจากนั้นให้หมุนสวิช ๓ ทางจนลูกศรชี้ค่า ว่า "Test" แล้วต่อสายไฟขั้วลบซึ่งบรรจุ คอปเปอร์, ไซยาไนด์, และ Quinhydrone กับขั้วลบ ของ Potentiometer และทำอย่างเดียวกันกับขั้วบวก เมื่อเรียบร้อยแล้วกดสวิช "Galvo Key" และหมุนหน้าขั้วที่ซึ่งแบ่งสเกลของมิลลิโวลต์ จนเข็ม เข็ม ของ Galvanometer หยุดแกว่ง อ่านค่าของมิลลิโวลต์ แล้ว วัดอุณหภูมิของคอปเปอร์ที่ต้องการหา pH จากนั้น เราคำนวณเป็น pH ได้ทันที สำหรับหน้าขั้วที่ใหญ่ อ่านค่าอย่างมาก ๓๐๐ มิลลิโวลต์ ถ้าสูงกว่า ๓๐๐ มิลลิโวลต์ ต้องใช้ขั้วเล็กที่อยู่เหนือซึ่งแบ่งสเกลไว้ถึง ๑๐๐๐ มิลลิโวลต์ ควร

จำไว้ว่าไม่ควรจะกดสวิช "Galvo Key" มากกว่าความจำเป็น จะเห็นในกรณีอื่นๆ ก็ตาม เมื่อกดสวิชแล้ว ต้องปล่อยทันทีที่ถึงเหตุผลที่กล่าวไว้แล้วในคณคดี

Advantages ของ Quinhydrone

Quinhydrone electrode อาจใช้หา pH ของ Dilute HNO_3 และ Unsaturated organic acid ได้ก็เช่น Hydrogen electrode ใช้ไม่ได้สะดวก ทั้งนี้เพราะเหตุว่า Oxidising และ Reducing agent ทำหน้าที่ซ้ำ กัน Ratio ของ Quinone กับ Hydroquinone จึงไม่เปลี่ยนแปลงมากมายภายในเวลาที่ต้องการให้เข้าสู่สมดุลเดียวกับใน System นี้

นอกจากนี้ ยังไม่มีแก๊สและของแข็ง (Solid phase) เช่น Platinum black หรือ Palladium black ที่ไม่มีภาวะช่วยเร่ง (Catalytic effect) ของ Platinum black ให้เข้าสู่สมดุลเร็วเข้า อีกประการคือ Hydrogen electrode ใช้ไม่ได้ดีในน้ำยา Carbonate

ใช้กับน้ำยาที่มี Oxidising agent และเกลือของโลหะที่คัตติ ซึ่ง Hydrogen electrode ใช้ไม่ได้

ไม่มี Salt errors หรือจะมีก็น้อย
เหลือเกิน

Disadvantages

ที่สำคัญที่สุดก็คือ Quinhydrone electrode ใช้กับของที่มี pH สูงกว่า ๘.๕ ไม่ได้ ทั้งนี้ เพราะเหตุว่า Quinhydrone dissociated น้อย เมื่อ pH สูงขึ้นไป (ราว ๑%)

Protein error ซึ่งเข้าใจกันว่าเกิดขึ้นเพราะการรวมตัว (Combination) ของ Protein กับ Quinone จึงทำให้มี Potential drifts แต่ก็มีข้อค้านอยู่ว่า เพราะเหตุใด Quinhydrone electrode จึงใช้ได้ผลดีสำหรับหา pH ของ นม, เบียร์ และซีรัมที่ทำจากเลือด

อาจมีปฏิกิริยาอื่นๆ ที่ทำให้ Ratio ของออกซิเจนของ Quinone และ Hydroquinone เปลี่ยนแปลงไปได้

สำหรับดินที่มี MnO₂ แล้ว Quinhydrone electrode จะใช้ไม่ได้เลย เพราะ MnO₂ เป็น Oxidising agent จึงทำให้ (upset) สมดุลย์ (equilibrium) ของ การ Oxidation และ Reduction ของ Quinone และ Hydroquinone ไม่เป็น

ดังปกติ

Hydrogen electrode

Hydrogen electrode เป็นวิธีวิธีหนึ่งที่ใช้หา pH ของดิน แต่วิธีนี้ ออกจะยุ่งยากกว่าวิธีที่กล่าวมาแล้ว ไม่เหมาะสำหรับผู้ที่ยังไม่มีควมชำนาญเพียงพอ จะขอล่าวแต่จุดสำคัญไว้พอเป็นข้อสังเกต

๑) วิธีนี้ เป็นวิธีที่ใช้สำหรับทำ Standardization ของ buffers ต่างๆ เพราะฉะนั้น จึงต้องนับว่าเป็นวิธีที่แม่นยำที่สุด เมื่อใช้การบ่งชี้กันซึ่งกันเองอย่างรอบคอบ

๒) ไม่มี Salt error

๓) การผิดพลาดอย่างสูงเพียง ๐.๐๑ pH

๔) มีระยะเวลาการหา pH ใ้ยาว คือ ตั้งแต่ ๐ ถึง ๑๕.๐ pH

๕) มีความต้านทาน (resistance) ในวิธีการน้อย

ข้อจำกัด

๑) ต้องใช้ตัวเร่ง (catalytic surface) เป็นพิเศษ คือ Platinum black

๒) ถ้าหากมีสารประกอบของ Sulphides, sulphites, calomel และ Arsenic อยู่ด้วยแล้ว อาจทำให้เกิดการ

คลาดเคลื่อนขึ้นได้

๓) ไม่เหมาะสำหรับใช้วัด pH โดยไม่หยุด (continuous measurement)

๔) ถ้ามีแก๊สเช่น CO₂ เข้าไปเหนี่ยวนำของขดในน้ำยาแล้ว มักจะทำให้ผลคลาด

๕) ต้องใช้แก๊สไฮโดรเจนด้วย จึงทำให้เครื่องประกอบในการหา pH มีจำนวนมากขึ้น

Glass Electrode

สมัยก่อนนิยมใช้แก้วเป็น Electrode กันมาก ที่จริง Electrode แก้วก็เหมือน Electrode อื่น คือมีทั้งส่วนดีและส่วนเสีย (Advantages & Disadvantage) ดังจะกล่าวต่อไปนี้ คือ

๑) ไม่ต้องการตัวเร่ง ดังเช่น H-electrode และไม่ต้องการเคมีเครื่องยาอื่น ลงในของที่ทำการหา pH

๒) ใช้ได้ทั้งในน้ำยาที่ให้ออกซิเจนและเขาออกซิเจน (Oxidizing & reducing solutions)

๓) มีการผิดพลาดอย่างมาก ๐.๐๓ pH

๔) อาจใช้วัด pH โดยไม่หยุดได้

๕) ใช้กับน้ำยาที่ขุ่นๆ ได้

๖) วัดที่วัด pH แล้ว ไม่มีการเปลี่ยนแปลง อาจใช้ในการอื่นได้ต่อไป ข้อจำกัด

๑) ถ้ามีไฮเดรเจนอยู่ด้วย การวัด pH มักไม่แน่นอน

๒) ถ้า pH สูง และความเข้มข้นสูงกว่า ๒๐ องศาเซ็นติเกรด ยิ่งผิดมาก

๓) แก้วยิ่งหนายิ่งต้องล้างมาก เมื่อเปลี่ยนจากน้ำยาที่เป็น Buffer เป็นน้ำยาที่ไม่ใช่ Buffer เพื่อขจัดขี้เกลือของแก้ว

๔) มีความต้านทานสูง (High resistance systems) จึงต้องใช้ Galvanometer กระจุกเงา ถ้าต้องการความแม่นยำที่สุด เครื่องวัดชนิดนี้จึงมีขั้วปรอทมาก ไม่กระแทก

ถ้าใช้ Galvanometer ชนิดเข็ม ความแม่นยำย่อมลดหย่อนลงไปอีก

สาเหตุที่ทำให้เกิดกรดในดิน

โดยมากมัก เกิดขึ้นในที่มีดิน ทราย ทำให้พวกเบสถูกชำระไปหมด เพราะการไหลซึมของน้ำขึ้นไปอย่างสะดวก ส่วนดินเหนียวมีเนื้อแน่นไม่มีอากาศเข้าไปได้เพียงพอ จึงทำให้เกิดกรดอินทรีย์จากทรากพืช หรือฮิวมัสขึ้น ส่วนเบสในดินก็มี

ไม่พอที่จะทำให้เกิดชั้นนี้ เช่นกลางใต้
หมด ทั้งนี้ ปริมาณของกรดอินทรีย์จึงเพิ่ม
ทวีมากขึ้น

อีกประการหนึ่งนี้ เกิดขึ้นเฉพาะ
ในประเทศ ที่มีฝนชุก ทั้ง ประเทศเรา เป็นต้น
เหตุผลก็คล้ายกับที่กล่าวมาแล้ว คือ ฝน
เช่นตัวล้างเบสให้สูญเสียไปไ้ โดยเร็วที่จะซัก
ตัวอย่างให้เห็นได้คือ ใน Sierra Leone
มีฝนตกประมาณ ๑๘๐ นิ้วต่อปี มีส่วน
เฉลี่ยของ pH เพียง ๔.๕ แต่ใน Sudan
เหนือ ซึ่งมีฝนเพียง ๓ นิ้วต่อปี มีส่วนเฉลี่ย
ของ pH สูงถึง ๘.๕ ซึ่งต้องนับว่าสูงมาก
ในสหรัฐอเมริกาและประเทศไทยมี pH พอ ๆ
กัน คือประมาณ ๕.๐

สำหรับในกรณีพิเศษ อาจมีกรดอิน
ทรีย์เกิดขึ้น เนื่องจากการใช้ปุ๋ยเคมี เช่น
ซัลเฟตของ แอมโมเนียอยู่ เสมอ เช่นนี้คือ
ปุ๋ยชนิดนี้ต้องการธาตุ ปูนในดิน เพื่อให้แอม
โมเนียปลุกตัวออกจากซัลเฟต ครั้นแล้ว จึง
มีการเปลี่ยนแปลงจนกระทั่งในที่สุดใช้ เป็น
อาหารของพืชได้ ส่วนซัลเฟตนั้น จะเปลี่ยน
เป็นกรดกำมะถัน ถ้าหากดินไม่มีธาตุปูน
พอที่จะทำให้เกิดกรดกลายเป็นซัลเฟตของคัล
เซียมเสียให้หมดได้ ดินนี้ก็จะกลายเป็น

ดินไม่อุดมงามโดยมีกรดอยู่มากในตอนหลัง
เหตุนี้ประการหนึ่ง คือ ดินขาดธาตุ
ปูน ธาตุปูนนี้มีอำนาจยับยั้งกรดให้หมด
ไปไ้ ทั้งนี้ ถ้าดินขาดธาตุชนิดนี้แล้ว จึง
ทำให้ ดินเป็นกรดได้เสมอ

ดินที่มีแร่ เช่น ไพไรต์ (FeS_2) ซึ่ง
เป็น สาร ประกอบ ของ เหล็ก และ กำมะถัน
มักทำให้ มีกรดในดินได้มากเหมือนกัน โดย
แร่ดังกล่าวออกซิไดส์ ให้กลายเป็นซัลเฟตของ
เหล็กและกรดกำมะถัน

การแปลงสภาพเมื่อดินเป็นกรด

เมื่อดินเป็นกรดขึ้นแล้ว จะทำให้สภาพ
ของดินนั้นเปลี่ยนแปลงไปไ้ หลายประการ
ทั้งจะกล่าวย่อ ๆ ต่อไปนี้ คือ แทนที่พวก
จุลินทรีย์จะทำพืชให้กลายเป็นฮิวมัส (Hu-
mus) ซึ่งเป็นอาหารของพืช กลับทำให้เกิด
มีพีท (Peat) สะสมกันมากขึ้น พีทนี้ยัง
ใช้เป็นอาหารพืชไม่ได้ เพราะการกระทำ
ของจุลินทรีย์ยังไม่สมบูรณ์ เนื่องจากพวก
จุลินทรีย์ชนิดนี้ตายไปเสียมาก เพราะไม่
ชอบสภาพของดินที่เป็นกรด ทั้งนี้จึงทำ
หน้าที่ไม่ทันกับปริมาณ ของทรากพืช ซึ่งเพิ่ม
อยู่เสมอ เมื่อดินมีพีทสะสมกันมากขึ้น จึง
ทำให้สภาพของดินเลวลง ทำการเพาะ

ปลูกไม่งอกงาม ในต่างประเทศเคยปรากฏว่า คินยางแห้งมีพิททานาตงหลายสิบนิ้ว และคินชะนิคินทำการเพาะปลูกไม้ได้เลย

นอกจาก ทำให้ จุลินทรีย์ ชนิค ทำชีวมัสส์น้อยลงถึงที่กล่าวแล้ว ยังทำให้จุลินทรีย์ ชนิคทำไนเทรท (Nitroso monas) น้อยลงด้วยเหมือนกัน โดยเหตุนี้กรดไนโตรท และไนเทรทที่เกิดขึ้นจึงไม่สามารถนำไปใช้เป็นอาหารของพืชได้ ในที่สุดก็ถูกชำระไปกับน้ำและไหลไปลงคลองคลองของสวนส้มหมกคอรเบท (Corbet) ได้แสดงว่า ในคินที่มี pH₄ ไนโตรทจะสูญไปถึง ๑๐๐ เปอร์เซ็นต์

ยังมีจุลินทรีย์อีกชนิดหนึ่งซึ่งไม่ชอบคินที่เข็นกรดเหมือนกัน คือจุลินทรีย์ที่สามารถเก็บไนโตรเจนจากอากาศ Azotobacter สำหรับในทวีปยุโรปแล้ว จะไม่ใคร่พบจุลินทรีย์ชนิดนี้ในคินที่มี pH ต่ำกว่า ๖.๐ แต่ในประเทศร้อนเช่นประเทศไทย อาจพบอยู่ใน pH ต่ำกว่านี้ได้ หวังว่าจะได้ทำการทดลองให้ทราบแน่ในภายหลัง

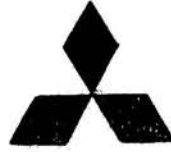
ทำให้เกิด โรคพืชชนิดหนึ่งซึ่ง มักพบในมันเทศ มีชื่อว่า Actinomyces scabies โดยมากโรคชนิดนี้จะเกิดขึ้นแต่ในคินที่มี pH ต่ำกว่า ๔.๘

เมื่อกำลังของจุลินทรีย์นั้นน้อยลง จะทำให้ โปรโตไซ (Protozoa) ซึ่งเป็นศัตรู

ของจุลินทรีย์ มีอำนาจมากขึ้น เมื่อจุลินทรีย์ไม่สามารถต่อสู้ได้อย่างเข้มแข็ง พวกโปรโตไซก็จะจับจุลินทรีย์กินเสียหมด คินที่มีจุลินทรีย์น้อยก็จะเสื่อมทรามลงไม่งอกงาม ประโยชน์ของการวิเคราะห์ pH

ความสำคัญในการวิเคราะห์หา pH ของคินนั้น มีอยู่ว่า พืชบางชนิดไม่ทนทานต่อสภาพที่เป็นกรดเสียเลย แต่พืชบางชนิดมีความอดทนที่ต่ำกว่า ถึงอย่างไรก็ดี ธรรมชาติได้เสกสร้างพืชที่เป็นอาหารสำคัญของมนุษย์ให้ มีความทนทานต่อคินที่มี pH ต่ำๆ ได้ เช่น ข้าวโอทและมันเทศ ซึ่งงามได้ในคินที่มี pH 5 แต่ข้าวบาร์เลย์ทนไม่ไหว ข้าวของเราอีกเช่นเดียวกัน โดยมากคินที่ปลูกมักมี pH ต่ำแทบทั้งสิ้น ได้มีผู้พยายามค้นหา pH ที่เหมาะสำหรับพืชในการกลีกรวมชนิดต่างๆ แต่เวลานี้ยังไม่มัสถิคติเพียงพอที่จะตัดสินให้เป็นที่แน่นอนได้

pH เป็นเครื่องบอกอย่างหนึ่ง ที่พอจะแนะนำให้เห็นได้ว่า คินนั้นดีเลวเพียงไย สำหรับ แก่ คิน เข็นกรดที่ ดีที่สุด ก็คือปูน (Calcium carbonate) ชีตสูงที่สุดของ pH คือ ๘.๔๐ และต่ำที่สุด คือ pH ๒.๑๖ ถ้าสูงหรือต่ำไปกว่านี้แล้ว ไม่เชื่อว่าพืชชนิดใดจะทนอยู่ได้



บริษัท มิทซูบิชิ ไชยี โกลา จำกัด

(สาขากรุงเทพฯ)

ต.รอกษาเตอร์แมงกั พระนคร

รับสร้างเครื่องยนต์ต่างๆ, เวิร์บ เวิร์
เตินทะเล อากาศยาน และเครื่องไฟฟ้าทุกชนิด.

ทำการนายหน้าส่งสินค้าทุกประเภท.

เครื่องอุปกรณ์และเครื่องเคมี สำหรับใช้

ในการทดลองวิทยาศาสตร์.



เด่นอยู่^๒ในความนิยมของมหาชนทั่วอาณาจักรไทย
บริษัท เยนเนอราลมีลค์ จำกัด นิวยอร์ก

ผู้ส่งเข้ามาจำหน่าย

ความต้านทานของร่างกาย ต่อเชื้อโรค

โดย
โกมล เพ็งศรีทอง

การเกิดโรค:- ภายใต้อากาศและตามสิ่ง
ต่าง ๆ ที่ล้อมรอบตัวเราอยู่นี้ ย่อมจะมีเชื้อ
จุลินทรีย์นา ๆ ชนิด ซึ่งเราไม่สามารถจะ
มองเห็นได้ด้วยตาเปล่าอยู่เป็นจำนวนมาก
มาย เราจะมองแลเห็นเชื้อจุลินทรีย์เหล่านี้
ได้ก็โดยอาศัยกล้องจุลทรรศน์ ซึ่ง
จะช่วยให้เราสามารถเห็นรูปร่างและลักษณะ
ต่าง ๆ ของเชื้อจุลินทรีย์เหล่านี้ได้. ในอากาศ
ที่เราหายใจหรือตามโต๊ะ ตามเก้าอี้ ตาม
หน้า ผม มีช แขน ซา เสื้อ กางเกง และ
ตามภาชนะเครื่องมือเครื่องใช้ต่าง ๆ ที่อยู่
รอบ ๆ เรา นี้ ย่อมจะมีเชื้อจุลินทรีย์ อยู่ทั่วไป
ทั้งนั้น และชนิดของเชื้อจุลินทรีย์แล้วโดย
มากมัก จะไม่ใช่สิ่งที่เป็นประโยชน์ต่อร่าง
กายเลย หากแต่มักจะเป็นสิ่งที่เป็นโทษต่อ
ร่างกายเสียเป็นส่วนมาก. ตามธรรมดาเรา
มักจะพบว่าเชื้อจุลินทรีย์ ชนิด ต่าง ๆ ที่อยู่
รอบ ๆ ตัวเรา นี้ อาจแบ่งแยกออกไปได้เป็น
๓ พวก คือ:-

๑. เชื้อจุลินทรีย์ที่ให้โทษต่อร่างกาย
เชื้อพวกนี้ให้โทษต่อร่างกายได้ โดยการที่มี
ทำให้เกิดน้ำพิษขึ้นเป็นโทษต่อร่างกายขึ้น น้ำ
พิษที่เชื้อจุลินทรีย์เหล่านี้ทำให้เกิดขึ้นนั้นไป
ทำอันตรายต่ออวัยวะต่าง ๆ ของร่างกาย
ตามชนิดของเชื้อจุลินทรีย์เหล่านั้นและทำ
ให้เกิดอาการต่าง ๆ ขึ้น ซึ่งเราเรียกว่า
คน ๆ นั้น เกิดโรคหรือเป็นโรคขึ้นแล้ว. และ
เราเรียกเชื้อจุลินทรีย์ ซึ่ง สามารถทำให้ เกิด
โรคขึ้นแก่ร่างกายได้ นี้ว่า เชื้อโรค (patho-
genic microorganisms). เชื้อโรคมีอยู่
มากมายหลายชนิด เชื้อชนิดหนึ่ง ๆ ก็
สามารถทำให้เกิดโรคหนึ่ง ๆ ได้ โดยเฉพะ
ชนิดของเชื้อโรคนั้น ๆ เช่น เชื้ออหิวาตกก็
สามารถทำให้เกิดอหิวาตกโรคขึ้น เชื้อไข้
รากสาดน้อย ก็ทำให้เกิดโรคไข้ ราก สาด
น้อย หรือเชื้อชากยักก็สามารทำให้เกิด
โรคชากยักขึ้น เป็นต้น.

๒ เชื้อจุลินทรีย์ที่ไม่ให้โทษต่อร่างกาย เชื้อพวกนี้ได้แก่เชื้อจุลินทรีย์ต่าง ๆ โดยมากที่อาศัยอยู่ในบรรยากาศรอบ ๆ ร่างกายของเรา และเป็นเชื้อที่ไม่มีพิษอันตรายทำอันตรายต่อร่างกายของเราได้. แต่อย่างไรก็ดีในบางโอกาส เชื้อเหล่านี้ อาจทำให้เกิดอันตรายต่อร่างกายได้เหมือนกัน ถ้าแม้ว่าได้เกิดมีการเปลี่ยนแปลงในคุณสมบัติบางประการของมันขึ้น เช่นภายหลังที่มันไปเจริญเติบโตอยู่ในร่างกายของสัตว์ จนมีฤทธิ์กล้าแข็งมากขึ้นขึ้นนั้น. อย่างไรก็ตามเชื้อจุลินทรีย์เหล่านี้(non pathogenic microorganisms) มีความสำคัญในการที่จะทำอันตรายต่อร่างกายได้โดยมาก ทั้งนี้ข้าพเจ้าจะคงกล่าวถึงเชื้อจุลินทรีย์เหล่านี้เสีย และจะพูดถึงแต่พวกเชื้อโรคเท่านั้นในบทความต่อไป.

เชื้อโรคชนิดต่างๆ ของมนุษย์นั้น มันจะเจริญเติบโตงอกงามได้ก็ต่อเมื่อมันได้เข้าไปอยู่ในร่างกายของมนุษย์แล้ว ทั้งนี้มันจึงพยายามหาโอกาสและช่องทางที่จะเข้าไปสู่ร่างกายของมนุษย์เราอยู่เสมอ. และเมื่อเชื้อเหล่านี้ สามารถเข้าไปสู่ร่างกายของมนุษย์ได้แล้วมันก็จะเจริญงอกงาม และ สืบ

พันธุ์ขึ้นภายในร่างกายของมนุษย์นั้น. ซึ่งในเวลาเดียวกัน มันก็จะทำให้เกิดพิษขึ้น และพิษของเชื้อโรคชนิดนี้จะไปทำอันตรายต่ออวัยวะต่าง ๆ ของร่างกาย ทำให้เกิดอาการต่าง ๆ ของโรคขึ้น และถ้าแม้ว่าร่างกายไม่สามารถ จะทนทาน ต่อพิษเหล่านี้ได้ ร่างกายก็ย่อมจะถูกทำลายและตายไป. ทั้งนี้เราจึงอาจสังเกตเห็นได้ว่า ชนมนุษย์เราที่เกิดขึ้น นอกจากจะต้องทำการต่อสู้เพื่อการ ยังชีพตามปกติวิสัย เช่นได้แก่ การหาอาหาร และที่อยู่อาศัย เป็นต้น แล้วเรายังจะต้องทำการต่อสู้กับพวกเชื้อโรคต่างๆ อันเป็นศัตรูที่เราไม่สามารถจะมองเห็นได้ และมีอยู่มากมายหลายชนิดอีกด้วย. เชื้อโรคเหล่านี้ กำลังหาโอกาส ที่จะเข้าไปเจริญงอกงามภายในร่างกายของเราและทำลายเราอยู่เสมอ. และการรุกรานของเชื้อโรคก็เช่นการรุกรานที่เราไม่รู้ สักตัวเลย เราอาจจะรับประทานหรือหายใจเอาตัวเชื้อโรคเข้าไปโดย เราไม่รู้ สักตัวเลย เมื่อใดก็ได้ และเมื่อมันเข้าไปในร่างกายเราได้แล้วมันก็ย่อมจะเข้าไปเจริญงอกงาม และเพาะพันธุ์ขึ้นภายในร่างกายของเรา แล้วและทำอันตรายต่อร่างกายได้ตามลักษณะแห่งโทษ

ของมัน. การที่เชื้อจุลินทรีย์เข้าไปสู่ร่างกายแล้วเจริญงอกงามอยู่ได้ นั้น เราเรียกว่า อินเฟกชัน (Infection) ทั้งนี้การ ที่คนเราเป็นโรคชนิดใดชนิดหนึ่งขึ้นนั้น จึงมักจะเป็นผลขึ้นเนื่องมาจากอินเฟกชันเสียโดยมาก.

การติดต่อเชื้อโรค:— เมื่อเชื้อจุลินทรีย์ชนิดใดชนิดหนึ่งสามารถเข้าไปในร่างกายนได้แล้ว มันก็จะเริ่มงอกงามเพาะพันธุ์ขึ้นภายในร่างกายของเรา แต่มันจะเจริญได้มากน้อยเพียงใดนั้นย่อมแล้วแต่ปริมาณของกำลังที่คอยต่อต้านกันอยู่เสมอ ๒ อย่างคือ:—

๑. **กำลังแห่งการรุกรานของเชื้อจุลินทรีย์** กำลังอย่างนี้จะมีความน้อยประการใดย่อมแล้วแต่ชนิดและความสามารถของเชื้อจุลินทรีย์ ที่เข้าสู่ร่างกายนั้นเอง ว่ามันจะมีอำนาจร้ายแรงเพียงใด. ถ้าเชื้อใดมีอำนาจมาก มันก็จะยอมทำการรุกรานได้มาก และจะยิ่งเจริญงอกงามและแผ่ลามออกไปทั่วร่างกายได้ และในทางตรงกันข้ามถ้าแม้ว่าเชื้อโรคชนิดนี้ไม่มีอำนาจมากนัก กำลังแห่งการรุกรานของมัน ก็ย่อมจะมีน้อย สู้กำลังต้านทานของร่างกายไม่ได้ และ ย่อม จะถูกกำลังต้านทานของร่างกายทำลายไป

๒. **กำลังแห่งการต้านทานโรคของร่างกาย** กำลังต้านทานโรคของร่างกายนี้ย่อมมีประจำร่างกายของมนุษย์ และทุกฤดูทุกนาม แต่จะมีมากน้อยเพียงใดก็ย่อมจะไม่เหมือนกันไปทุกคน ผู้ใดมีร่างกายแข็งแรงสมบูรณ์ ผู้หนึ่ง ก็ย่อมจะมีกำลัง แห่งการต้านทานโรคได้ดีกว่าผู้ที่มีร่างกายอ่อนแอ

กำลังทั้งสองอย่างนี้เป็นกำลังที่คอยต่อต้านกันอยู่เสมอ ตามธรรมดาประเทศต่าง ๆ มีทหารไว้สำหรับ ทำการป้องกันตน ฉะนั้น ในร่างกายของมนุษย์เรานี้ก็มี เครื่องต่อสู้ ต่อการรุกรานของเชื้อโรคต่าง ๆ เช่นเดียวกับฉนั้น ถ้าแม้ว่าฝ่ายรุกรานคือตัวเชื้อโรค มีกำลังเข้มแข็งกว่า ฝ่าย ต้านทานคือร่างกายแล้ว ร่างกายนั้นก็ย่อมจะพ่ายแพ้ต่อเชื้อโรค ทำให้เกิด เป็นโรคต่าง ๆ ขึ้นได้ตามชนิดของเชื้อนั้น ๆ แต่ถ้าแม้ว่าร่างกาย มีกำลัง ต้านทาน ต่อโรคดีกว่าเชื้อโรค เชื้อนั้นก็ย่อมจะถูกร่างกายทำลายไป. ทั้งนี้เราจะเห็นได้ว่า คนเราจะเกิดเป็นโรค ขึ้นเนื่องจากการรุกรานของเชื้อโรคหรือไม่ก็ย่อมจะแล้วแต่ว่าร่างกาย ของคน ๆ นั้นสู้กำลังรุกรานของเชื้อโรคชนิดนั้น ๆ ได้หรือไม่เท่านั้น.

ทั้งนี้กล่าวมาแล้วว่าร่างกายของเรา มีเครื่องต่อสู้ต้านทานโรคอันเทียบได้กับกำลังต่อสู้ต้านทานของประเทศเช่นเดียวกัน และการต่อสู้ต้านทานศัตรูของประเทศนั้นย่อมมีทั้งการข่มขู่กันการรุกรานของศัตรู และทั้งการต้านทานศัตรูโดยเฉพะฉันทิ ร่างกายของเรา ก็มีการต่อสู้ต้านทานโรคอันประกอบด้วยทั้งการข่มขู่กันโรค และทั้งการต้านทานโรคโดยเฉพะฉันทิ

การป้องกันเชื้อโรคของร่างกาย:-

เครื่องป้องกันเชื้อโรคมิให้เข้าไปทำอันตรายต่อร่างกายได้นั้นมรสาคัญๆ คือ:-

๑. ผิวหนัง ผิวหนังของคนประกอบด้วยพวกเซลล์ (cell) ซึ่งมีลักษณะแข็งและแข็งแกร่ง กว่าพวกเซลล์ของสัตว์อื่น ๆ และชั้นนอกก็หนอขยับเขยื้อน ๆ หลายต่อหลายชั้น เซลล์ที่อยู่ชั้นนอก ๆ จะแข็ง แข็งกว่าเซลล์ที่อยู่ชั้นลึก ๆ ลงไป และ อัดอัดก็เยียดกันมากกว่า. ทั้งนี้เราจึงอาจเห็นได้ว่า ผิวหนังของคนเราหนาพาคณาที่หนวยของกนิมิให้เชื้อโรคเข้าไปในร่างกายได้ และนอกจากนี้พวกเซลล์ที่อยู่ชั้นลึก ๆ ที่ลึก ของผิวหนัง ยังทำการแบ่งตัวและคิมกนิออกมาสู่ชั้นนอก ๆ อยู่เรื่อย ๆ ซึ่งเมอเซลล์ชั้นนอก ๆ ที่ลึกลง

ก็หนีออกมาหลายๆเข้ามันก็จะหลุดจากอาหารจากชั้นล่าง ๆ และต้องหลุดออกไปจากร่างกาย ในการที่มีนหลุดออกไปนี้ มันก็จะพาเอาเชื้อโรคอันอาจมาเกาะที่ผิวหนังนั้นพลอยหลุดตามออกไปด้วย เช่นการช่วยมิให้เชื้อโรคเข้าสู่ร่างกายได้วิธีหนึ่ง ในหนังสือโคลของเรา ที่ถก เรา ถอดออกมานั้นก็มพวกเซลล์และเชื้อจุลินทรีย์ก็ออกมาด้วย.

แต่อย่างไรก็ดีผิวหนังของคนเราจะสามารถข่มขู่กันเชื้อจุลินทรีย์ต่างๆได้ก็แต่เมื่อผิวหนังนั้นไม่ มีรอยแตก หรือรอยทะลุแต่อย่างใด แต่ถ้าแม้ว่าผิวหนังนั้นมีรอยแตกหรือมีรูทะลุเข้าไปข้างในได้แล้ว เชื้อโรคต่างๆ ก็อาจจะเข้าสู่ร่างกายทางรอยแตกหรือรอยทะลุในผิวหนังตรงนั้นได้. ตัวอย่างเช่นเราถูกเข็มตำนิ้ว แล้วนิ้วตรงนั้นเกิดอาการปวด อักเสบและมีหนองเกิดขึ้นก็เนื่องมาจากการที่มีเชื้อจุลินทรีย์เข้าไปทางรูที่เข็มตำนั่นเอง.

๒ น้ำเหลือง น้ำปัสสาวะ น้ำตา น้ำมูก น้ำลาย และน้ำเมือก น้ำเหล่านี้มีหน้าที่ร่วมสำคัญอยู่อย่างหนึ่ง คือ ช่วยกันชะล้างเอาเชื้อจุลินทรีย์ออกไปจากร่างกาย เช่นน้ำเหลืองชะเอาเชื้อจุลินทรีย์จากผิวหนังออกไป

น้ำยาสีสารจะระลอกเชื้อจุลินทรีย์จากทางเดินของขี้สสาร น้ำตา น้ำมูก น้ำลาย ทำความสะอาดให้แก่ นัยน์ตาจมูกและปากในทำนองเดียวกัน และน้ำเมือก (เช่นน้ำเมือกของลำไส้ใหญ่เช่นต้น) ก็ทำการชำระล้างเอาเชื้อจุลินทรีย์ออกไปด้วยเช่นเดียวกัน นัยน์ผิว ๆ หนึ่ง ที่ร่างกายเราสามารถกำจัดเชื้อจุลินทรีย์มิให้เข้าสู่ร่างกายได้.

๓. **น้ำย่อยอาหาร** น้ำย่อยอาหารของมนุษย์ว่าสำคัญ ๆ มีอยู่หลาย อย่างและในท่าง ๆ กัน คือ ในน้ำลาย น้ำย่อยอาหารของกระเพาะอาหาร น้ำย่อยอาหารของลำไส้ น้ำคืด และน้ำคืดข่อย. น้ำลายมีปฏิกิริยาทางเคมีเป็นด่างเล็กน้อยและมีอำนาจทำลายเชื้อโรคชนิดที่ข่อย ๆ บางชนิดได้ น้ำย่อยอาหารของกระเพาะอาหารเป็นน้ำย่อยที่มีประโยชน์สำคัญอย่างหนึ่งของร่างกาย โดยเหตุที่มีกรดเกลือ (hydrochloric acid) อยู่ประมาณ ๐.๓% ดังนั้นน้ำย่อยอาหารของกระเพาะอาหารจึงมีปฏิกิริยาเป็นกรด และกรดนี้มีฤทธิ์ที่จะทำลายเชื้อจุลินทรีย์ต่าง ๆ ได้มาก ในอาหารของเราอย่างมีเชื้อจุลินทรีย์อยู่เป็นจำนวนมาก แต่เมื่อมีกรดเกลือลงไปสู่กระเพาะอาหารและถูกกับกรดของน้ำย่อย

อาหารของกระเพาะอาหารแล้ว ส่วนมากของเชื้อจุลินทรีย์เหล่านี้ก็จะถูกทำลายไปแต่อย่างไรก็ดี ถ้าแม้ว่าเชื้อจุลินทรีย์ที่เรากินเข้าไปนั้นมีฤทธิ์พิเศษมากและสามารถต่อต้านต่อหน้ากรดของกระเพาะอาหารได้แล้วมันก็จะยอมระลอกพ้นจากการทำลายของน้ำย่อยอาหารของกระเพาะอาหารไปได้ หรือถ้าแม้ว่าเชื้อจุลินทรีย์ที่ข่อย ประทานนั้นมีจำนวนมากจนเกินไป เชื้อบางตัวก็อาจจะหลุดพ้นจากการทำลายไปได้เพราะน้ำย่อยอาหารเหล่านี้มันหาจะมีอำนาจในการที่จะทำลายเชื้อจุลินทรีย์ไปได้เสียทุกตัวไม่ และเชื้อโรคบางชนิดก็สามารถจะทนทานต่อการทำลายของน้ำย่อยอาหารของกระเพาะอาหารได้เช่นเชื้อวัณโรค เชื้อไซรากสาคน้อย และเชื้อยีสเช่นต้น อย่างไรก็ตาม เราย่อมอาจสังเกตเห็นได้ว่า ถ้าแม้ว่าร่างกายของเราไม่มีหน้ากรดของกระเพาะอาหารอยู่ด้วยแล้ว เราก็ย่อมจะเกิดขึ้นโรคต่าง ๆ ได้ซึ่งเป็นจำนวนมากมายและบ่อยครั้งมากทีเดียว ส่วนน้ำย่อยอาหารของลำไส้ น้ำคืด และน้ำคืดข่อยนั้นมีปฏิกิริยาเป็นด่าง และมีฤทธิ์ที่จะทำลายเชื้อจุลินทรีย์บางชนิดได้เช่นเดียวกับน้ำย่อยอาหารของกระเพาะอาหาร.

๔. ค่อมทอนซิล และค่อมน้ำเหลือง

ค่อมทอนซิล ทำหน้าที่ คล้าย ยามเฝ้า ประตู คอยจับเชื้อโรคที่คืบเข้าไปกับอาหารไว้ไม่ให้ ผ่านเข้าไปได้ แล้วและทำลายเชื้อเหล่านั้น เสียแต่ถ้าแม้ว่าเชื้อที่มันจับนั้น มีฤทธิ์ มากกว่า มัน เชื้อเหล่านั้นก็ย่อมจะทำให้เกิดการอักเสบ ขึ้นตรงค่อมทอนซิลนั้น ส่วนค่อมน้ำเหลือง ของอวัยวะบางส่วนของลำไส้เล็ก หรือ ามกก็มีอำนาจคอยทำลายเชื้อโรคเช่นเดียวกับค่อมทอนซิลเหมือนกัน

จากสิ่งเหล่านี้เราจะอนุมานเห็นได้ว่า ร่างกายของมนุษย์ เราหม่อมมีสิ่งต่าง ๆ ทำหน้าที่ขงกันโรคภัยไข้เจ็บให้แก่ร่างกาย เราทุกเป็นของบ้านฉะนั้น แต่หัวใจจะมีความคงทนมากน้อยเพียงใดนั้นก็ย่อมจะแล้ว แต่ว่าร่างกายหรือบ้านนั้นจะมีความแข็งแรง เพียงใด ในทุกวันและทุกเวลาเชื้อจุลินทรีย์ต่าง ๆ ย่อม จะมีโอกาสที่จะเข้าไป ทำลาย ร่างกายของเรา และเราก็ได้อาศัยเครื่อง ข้องกันเหล่านี้ช่วยคุ้มครองเป็นส่วนใหญ่ แต่ อย่างไม่ก็ ถ้าแม้ว่าหัวใจหรือเครื่องข้องกัน เหล่านี้มีความแข็งแรงทนทานอยู่เป็นอย่างดี และ เชื้อจุลินทรีย์ นั้น มีฤทธิ์ เศษ หย่อนกว่า เครื่องข้องกันเหล่านั้นแล้ว เชื้อเหล่านั้นก็

ย่อม จะพ่ายแพ้ล้มตายไป ทำอันตรายแก่ ร่างกายไม่ได้. และในทางตรงข้ามถ้าแม้ ว่าการข้องกัน ของร่างกายอ่อนแอ กว่าเชื้อ โรค ๆ ก็ย่อมจะเข้าไปสู่ร่างกายได้

การต้านทานเชื้อโรคของร่างกาย:—

นอกจากการข้องกันเชื้อโรคแล้ว ร่างกายเรา ยังมีการต้านทาน ต่อโรคภายหลังที่ เชื้อโรค เข้าไปในร่างกายแล้วอีกด้วย. สมมุติว่าเชื้อ โรคได้ฝ่าแนวข้องกันของร่างกายเข้าไปภายในร่างกายได้แล้ว ร่างกายจะมีปฏิกิริยาต่อ การรุกรานของเชื้อโรคนี้ทันที. ถ้าเราจะ เฝ้า คุกการ เปลี่ยนแปลง ที่ เกิด ขึ้น นั้นโดยใช้ กล้องจุลทรรศน์ช่วยด้วยแล้ว เราจะเห็นได้ ว่า ณ ตรงตำแหน่งที่เชื้อโรคเข้าไปสู่ร่างกาย นั้นจะมีโลหิต มา ค้างเลี้ยง มากกว่า ธรรมดา และ จะมีพวกเม็ดโลหิตขาวพากัน เคลื่อนที่ เข้าไปสู่บริเวณแห่งนั้นอย่างมากมายและใน เวลาเดียวกันก็จะมีพวกเซลล์เม็ดเลือดขาว จาก เส้นโลหิตเข้าไปอยู่ ณ ที่ตรงนั้นด้วย. การ ที่ตรง ตำแหน่ง นั้นมีโลหิตมา ค้าง มาก ขึ้น นั้น กระทำให้ตำแหน่งตรงนั้นมีอาการร้อนและมี สีแดงขึ้น นอกจากนั้นหน้าผิวงเกิดจากตัว เชื้อ จุลินทรีย์ ยัง ทำให้ เกิด อาก การ ปวด ชัน ตรงที่แห่งนั้น และภาวะที่มีเซลล์เม็ดเลือดขาวเข้าไป

อยู่ในที่ที่มันจะทำให้เกิดอาการของไข้หวัด คออักเสบ วัณโรค แดง ปวด และขมเป็นอาการสำคัญของอาการที่ร่างกายถูกรุกรานโดยเชื้อจุลินทรีย์ และเราเรียกปฏิกิริยาอันนี้ว่า การอักเสบ (Inflammation) ทั้งนี้เราจึงอาจพูดได้ ออกอย่างหนึ่งว่าการอักเสบคือการเปลี่ยนแปลงที่ร่างกายกระทำขึ้นเพื่อเป็นปฏิกิริยาในการต่อสู้กับเชื้อโรคที่เข้าไปสู่ร่างกาย การที่มัลติทริกไปคงอยู่ตรงที่ที่เชื้อเข้าไปนั้น ก็เพื่อ จะให้ความอบอุ่นอันเป็นประโยชน์ต่อการต่อสู้ต้านทานโรคและเพื่อจักเพิ่ม อาหารให้แก่พวกตัวโลหิตขาวที่พากันเข้าไปต่อสู้กับเชื้อโรค อีกทั้งเพื่อส่งพวกวิตามินต่างๆของชนิดที่มีอำนาจในการทำลายเชื้อโรคแก่ที่ตรงตำแหน่ง นั้นโดยส่ง เข้าไปพร้อมกับพวก เซรัมที่ซึม ออก มาจากเส้นโลหิต ทั้งนี้ถ้าเราจะทำการเปรียบเทียบ การต่อสู้ของกันโรคของร่างกายกับการต่อสู้ของกันสัตว์ของประเทศชาติแล้ว เราอาจทำการเปรียบเทียบได้ดังนี้ คือ ร่างกายเปรียบเสมือนประเทศที่ถูกรุกราน และตัวเชื้อโรคเป็นมัลติทริกซึ่งมีหน้าที่ของมันเป็นเทียบเท่ากับเครื่องอาวุธของมัลติทริกนั้น ก่อนที่มัลติทริกจะทำการรุกรานเข้าไปในประเทศที่ตน

รุกรานได้ มันก็จะทำการตีฝ่าผ่านแนวป้องกันชั้นนอกของฝ่ายที่ถูกรุกราน ซึ่งเทียบได้กับแนว ข้อม รักษา อาณา เขตค ชั้น นอก (เช่นเดียวกับข้อม มาย โนตุ หรือข้อม ซีกฟริค ของ ประเทศฝรั่งเศสและเยอรมันนี หรือแนวซีกตาที่พต่าง ๆ) เข้าไปเสียก่อนและเมื่อเข้าไปได้แล้วก็จะ ถูกพวกตัวโลหิตขาว อันเปรียบเสมือนทหารของประเทศที่ถูก รุกรานทำการต่อสู้ต้านทานซีกขวางอีก ส่วนพวกเซรัมซึ่งมีสิ่งที่จะทำลาย เชื้อโรค และ หน้าที่ของ มันนั้น ก็คือการทำลาย เซรัมของ ฝ่าย ถูก รุกรานและโลหิต ก็เป็นเสมือน สะเปียง อาหารของเหล่าทหารนั้นๆ.

เมื่อตัวเชื้อโรค และ เครื่องต่อสู้ ของร่างกายได้มาประจันหน้ากันแล้ว พวกตัวโลหิตขาวจะพากันขยายตัวล้อม ตัว เชื้อโรค นั้นไว้โดยรอบ และครั้นแล้วก็จะเคลื่อนที่เข้าไปกินเขาเชื้อเหล่านั้นเข้าไปในตัวมัน ถ้า เชื้อที่กินเข้าไปนั้นมีพิษอ่อน และ ทนทาน ต่อตัวโลหิตขาวไม่ได้ มันก็จะถูกทำลายไปโดยถูก สิ่งซึ่ง เรา เรียกว่า เอนโดไลซิน (endolysin) อันมีอยู่ในตัวโลหิตขาวนั้นทำลายและเชือนมันก็จะถูกเอนโดไลซินนี้ละลาย หมดไป. แต่ถ้าแม้ว่าเชื้อโรคที่ตัวโลหิตขาว,

กินเอาเข้าไปนั้นมันยังไม่ตาย สามารถทนทานต่อเฮนโกลิซินของตัวโลติคชาวโคและในที่สุดมันก็ใช้พิษของมันทำลาย ตัวโลติคชาวนั้นให้ตายไปก็ดี หรือถ้าแม้ว่า ตัวโลติคชาว ถูกพิษของเชื้อโรคตายเสีย ก่อนที่มันจะเข้าไปกินเชื้อโรคก็ได้ ในทั้งสองกรณีนี้ตัวโลติคชาวที่ตายจะแตกทำลายออกและปล่อยเอา เฮนโกลิซินออกมามากๆ กับพวก เชื้อโรคได้เช่นเดียวกัน แต่เชื้อโรคจะถูกทำลายโดย เฮนโกลิซินนั้นหรือไม่ขึ้นอยู่กับแล้วแต่ว่า เชื้อนั้นมีฤทธิ์เศษมากน้อยเพียงใดและแล้วแต่ว่า เฮนโกลิซินนั้นมีมากหรือน้อย. ทวารของสิ่งต่างๆ ที่ถูกทำลายไปแล้ว จะเป็นตัวเชื้อโรคที่ดีหรือจะเป็นตัวโลติคชาวที่ตายเองก็ดี หรือจะเป็นวัตถุอื่นใดก็ตาม มันจะถูกพวกตัวโลติคชาวที่ยังคิอยู่เข้าไปสู่อวัยวะอื่น ๆ เพื่อทำลาย และขับ ออกไปจากร่าง ภาย อีกชั้นหนึ่ง.

ถ้าแม้ว่าเชื้อโรคที่เข้าไปสู่ร่างกายนั้นมีฤทธิ์ อ่อนมากและถึงกำลังต้านทานของร่างกายมิได้ เชื้อโรคที่เข้าไปนั้นก็จะถูกทำลายไป และในเวลาเดียวกันนี้เอง พวกเซลล์ของอวัยวะที่เชื้อโรคเข้าไปนั้นก็จะพากันแบ่งตัวงอกขึ้น เพื่อซ่อมแซมเซลล์เก่า ที่ถูก

เชื้อโรคทำลายไป. จนในที่สุดอวัยวะตรงที่แห่งนั้นก็จะกลับฟื้นคืนเช่นปกติทั้งเก่า. โดยมากในกรณี เช่นนี้ ร่างกาย มัก จะไม่ค่อย มีความรู้สึกในการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นนี้เท่าใดนัก เพราะการถูกทำลายโดยตัวเชื้อโรค อื่น มีฤทธิ์ อ่อนนั้น มีน้อยร่างกาย จึงมักจะไม่ค่อยรู้สึกอะไรมากนัก อาจจะมี อาการ อักเสบ สักเกิดได้บ้าง เล็ก น้อย และเพียงชั่วระยะเวลาอันสั้นเท่านั้น.

ที่นี้สมมุติว่าเชื้อโรคนั้นมีฤทธิ์เศษ ค่อนข้างจะมากสักหน่อยและเครื่อง คัดกรองของร่างกายไม่สามารถจะ ทำลาย ตัวเชื้อโรคเหล่านี้ได้ ในทันทีทันใด พวกเราจะพบว่าตัวโลติคชาวจะพากัน มาจากที่อื่น ๆ ของร่างกาย อย่างมากมายและพากันทำการล้อมบริเวณตรงนั้นไว้ โดยรอบหลายต่อหลายชั้น และในเวลาเดียวกันนี้จะมีพวกเซลล์บางชนิด ที่เรา เรียกว่า เซลล์ ฟังสค์ หรือไฟโบรบลาสต์ (fibroblast) เจริญงอกงามอยู่ตรงรอบ ๆ ที่แห่งนั้นเพื่อทำหน้าที่เป็นกำแพงล้อมรอบตัวเชื้อโรคอีกด้วย ในกรณีเช่นนี้พวกตัวโลติคชาวจะถูกทำลายลงบางส่วนและในเวลาเดียวกันร่างกาย ก็จะสร้าง ตัวโลติคชาว ขึ้น เพื่อใช้งานและซ่อมแซมพวกเก่า อีกเป็น จำนวน

มากมาย. ส่วนตัวโลหิตขาวที่ถูกทำลาย
 ตายไปแล้วนั้น ตัวของมันก็จะแตกแยก ออก
 และปล่อยเขา เฮโมโกลินออกมาเพื่อต่อสู้
 กับเชื้อโรคต่อไป ณ บริเวณตรงแห่งนั้นก็จะ
 เกิดมีช่องเหลวค่อย ๆ เพิ่มมากขึ้น ๆ และ
 จะค่อย ๆ ชอนตัวลงจนเราอาจคร่ำ สักได้. ทั้ง
 นี้หากลักษณะภายนอกของบริเวณที่แห่งนั้น
 เราจะพบว่า ในชั้นแรกที่ตรงนั้นจะมีลักษณะ
 ต่าง ๆ ของการอักเสบเกิดขึ้น เช่น บวม
 ร้อน แดง อันเป็นผลของอินเฟคชัน. ต่อมา
 ส่วนที่บวมนั้น จะสูงขึ้น เหนือฐาน สักได้
 และรู้สึกเป็นหนักแข็ง อันเนื่องมาจากการ ที่มี
 เซลล์พังผืดและตัวโลหิตขาวมาก ซึ่งในชั้น
 นี้เองที่เราเรียกว่า "ฝี" (abscess) และ
 ในชั้นต่อมา เมื่อตัวโลหิตขาว ถูกทำลายไป
 และเกิดมีช่องเหลวเพิ่มขึ้นภายในบริเวณนั้น
 มากขึ้น ๆ แล้ว ช่องเหลวนั้นก็เกิดเป็นหนอง
 (pus) ขึ้น หนองของ ผื่นประกอบด้วย เซลล์
 เฮโมโกลิน. ตัวโลหิตขาวที่อาจตายหรือยังไม่
 ตายก็ได้, และพวกสิ่งต้านทานเชื้อโรค
 ต่าง ๆ รวมทั้งตัวเชื้อโรคและพิษของมันด้วย
 อย่างไม่รู้ก็ ถึงแม้ว่าผีจะโตขึ้น ๆ เราก็จะพบ
 ว่าร้อน ๆ ผื่นนี้มีลักษณะแข็งกว่าธรรมดา
 เพราะมีกำลังและทหารล้อมอยู่โดยรอบทั้ง

กล่าวแล้ว. ส่วนหนของผีเพิ่มมากขึ้นนั้นเมื่อ
 ไม่สามารถจะลามาผ่านกำแพงเหล่านั้นไปได้
 แล้ว ก็พยายามหาทางออกทางที่มันกำลัง
 ค้านทานน้อยที่สุด คือส่วนค้านนอกของ
 อวัยวะนั้น จนในที่สุดมันก็จะแตกออกมาข้าง
 นอกและหนองก็จะไหลออกมา ซึ่งจะพาเอา
 พวกเชื้อโรคและพิษของมันออกมาด้วย. ใน
 ระยะเวลาการต่าง ๆ จะน้อยลงมาก และเมื่อ
 ฝ่ายทำลายถกฝ่ายเขาออกมาเสีย เช่น ส่วน
 มากแล้ว ร่างกายก็มีกำลังมากกว่ำเชื้อ
 โรค และทำการซ่อมแซมตรงบริเวณนั้นให้
 ฟื้นคืนดีขึ้นดังเก่า แต่ในขณะที่ร่างกาย
 ทำการซ่อมแซมส่วนที่ชำรุดอยู่นั้น พวกเซลล์
 พังผืดก็จะเจริญงอกงามมากขึ้น ๆ จนเต็ม
 บริเวณนั้นและทำให้เกิดเป็นแผลเป็น แข็งขึ้น
 ณที่ตรงนั้น

แต่ถ้าแม้ว่าเชื้อโรคที่เข้าไปในร่างกาย
 นั้นยังมีฤทธิ์มากอยู่ไม่ถูกทำลายไปโดยการ
 ค้านทานของร่างกายแต่ก็ยังไม่สามารถ จะ
 ทำลายฝ่ายแนวค้านทาน ออกไปได้ โดยต่าง
 ฝ่ายต่างก็ยังมีฤทธิ์เศษ แข็งขึ้นอยู่ ปรายกัน
 ไม่ลงแล้ว ฝ่ายรุกรานก็จะถกล้อมไว้เฉย ๆ
 และสงบชอยู่ก่อน ส่วนฝ่ายค้านทานก็จะพยายาม
 สร้างกำแพงล้อมรอบ ที่แห่งนั้นมากขึ้น

ทุกที่ๆ เช่นในการต่อสู้ของเชื้อวัณโรคกับร่างกายเป็นต้น ถ้าแม้ว่าเชื้อวัณโรคกับร่างกายมีกำลังเท่าๆกัน ร่างกายก็จะพยายามสร้างกำแพงซึ่งประกอบด้วยเซลล์ผนังที่พวกตัวโลหิตขาวล้อมไว้ โดยรอบ แต่ตัวโลหิตขาวก็สามารถจะทำลายเชื้อนั้นได้ ทั้งนี้ต่างฝ่ายต่างก็จะคอยตีกันอยู่เช่นนั้น ถ้าแม้ว่าเชื้อโรคอ่อนกำลัง เมื่อใดหรือถ้าร่างกายแข็งแรงขึ้นกว่าเดิม เชื้อโรคนั้นก็จะค่อยๆถูกทำลายไป แต่ถ้าแม้ว่าเมื่อใดร่างกายอ่อนแอลง เช่นเมื่อต้องทำงานหนักหรือ เกิด มีเหตุอื่นใด อันทำให้ร่างกายอ่อนแอ ทนุโทรมลง ก็ตามในขณะนั้นกำลังของฝ่ายต้านทานก็จะหย่อนลง เชื้อโรคก็จะมีกำลังสูงขึ้นและ งอกงามยิ่งขึ้น พร้อมกับทำลายร่างกายไปด้วยในเวลาเดียวกัน และเมื่อมีสิ่ง งอกงามขึ้นนั้น ก็ยังแข็งแรงขึ้นและ เหนียวยากแก่การ ค้ำทนทานของร่างกายยิ่งขึ้นเช่นเดียวกัน จนในที่สุดเมื่อร่างกายสู้ไม่ได้ ก็ยอมจะถูกทำลายไป

อนึ่งถ้าแม้ว่าเชื้อโรคนั้นมีกำลังแห่งการรุกรานมากกว่าร่างกายมากมายจนฝ่ายต้านทาน ไม่สามารถจะทำการล้อมเชื้อเหล่านั้นไว้ให้ อยู่ได้ เชื้อนั้นก็จะเจริญงอกงามยิ่งขึ้น

และแผ่ลามออกไปทุกที่ และถ้าเมื่อใดเชื้อตัวใดสามารถทำการรุกรานไปในเส้นโลหิตได้ มันก็จะถูกโลหิตพาเอาไปที่ทั่วร่างกายทำให้เกิดอาการต่าง ๆ ขึ้น ขึ้นเป็นอาการ อันหนักแสดงว่าร่างกายสู้เชื้อโรคไม่ไหว และถ้าแม้ว่าร่างกายไม่สามารถจะสร้าง เครื่องทำลายขึ้นได้ ทันทีหรือมิได้ กับการแก้ไขรักษาโดยเร็วแล้ว ร่างกายนั้นก็จะถูกทำลายไปได้ภายในเวลาเร็ววัน.

อย่างไรก็ดีเมื่อเชื้อโรคเข้าไปในร่างกายแล้วร่างกาย ก็มักจะทำการแก้ไขเองโดยจัดทำสิ่งที่จะทำลายเชื้อโรคและพิษของมันขึ้น และสิ่งที่จะทำลายเชื้อโรคหนึ่งสิ่งหนึ่งๆ ก็จะมีอำนาจทำลายได้เพียงเชื้อโรคและพิษของเชื้อโรคนั้นๆ โดยเฉพาะเท่านั้น หากหาที่จะไปทำลายเชื้อโรคหรือพิษชนิดอื่น ๆ ได้ ด้วยไม่แต่สิ่งทีในร่างกาย จัดทำขึ้นเองนี้เกิดขึ้นได้เพียงช้าๆไม่รวดเร็ว ทั้งนี้ถ้าแม้ว่าเชื้อโรคมีพิษอ่อนไม่ถึงกับจะทำอันตรายต่อชีวิตได้ภายในเวลาอันเร็ว ร่างกายก็มีเวลา และโอกาส ที่จะจัดสร้างสิ่ง ที่มาทำลายเชื้อนั้นได้ ทันที แต่ถ้าแม้ว่าเชื้อโรคนั้นมีพิษแรงมาก และทำอันตรายต่อร่างกาย อย่างแรง และ รวด เร็ว จนร่างกายไม่

สามารถทำอะไรที่จะทำลายเชื้อโรคได้ทันทีแล้ว ร่างกายนั้นก็ย่อมจะไม่สามารถสู้เชื้อโรคนั้นได้และย่อมจะถูกทำลายไป.

ดังนั้นสิ่งต่างๆที่ได้นำมาแล้วนั้น ย่อมแสดงให้เราประจักษ์ได้ว่า แม้ว่าร่างกายของมนุษย์เราจะไ้ถูกพวกเชื้อโรคต่างๆหาโอกาสที่จะทำลายอยู่ตลอดเวลาก็ตาม แต่ร่างกายก็พยายามป้องกันมิให้เชื้อโรคเข้าไปทำลายร่างกาย และถ้าเชื้อโรคเข้าไปได้แล้รร่างกายก็พยายามต่อสู้ต้านทานเพื่อทำลายเชื้อโรคทั้งที่กำลังมีอยู่แล้ว กับที่กำลังกำลังที่จะสร้างขึ้นมาใหม่โดยเฉพาะสำหรับเชื้อโรคนั้นๆ ด้วย.

สำหรับการป้องกันเชื้อโรคและการต่อสู้ต้านทานด้วยกำลังที่มีอยู่แล้วของร่างกายนั้น ได้นำมาแล้ในเบื้องต้น ทั้งนี้คือไปนั้นจะได้กล่าวถึงการต่อสู้ต้านทานด้วยกำลัง อีกอย่างหนึ่งซึ่ง เช่นกำลังที่ร่างกายทำขึ้นมาใหม่เพื่อทำลายล้างผู้รุกรานนั้นโดยเฉพาะ

แต่ก่อนนั้นข้าพเจ้าขอออกตัวเสียก่อนว่า ในปัจจุบันนี้ถึงแม้ว่าเราจะได้อ่านไปมากแล้วสำหรับในเรื่องการค้นคว้าหาความรู้อันเกี่ยวกับการทำงานของร่างกาย จิตใจ การสร้างสิ่งต่อสู้เชื้อโรคขึ้นก็ตาม แต่ความรู้ที่เรามีอยู่ทราบ

จนถึงทุกวันนี้ก็ยังนับว่าเช่นความรู้ที่ยังไม่สมบูรณ์ คือยังมีปัญหาอยู่อีกหลายข้อที่เกี่ยว ที่เรายังไม่สามารถจะช่วยให้แตกออกหรืออธิบายได้ โดยแจ่มแจ้งแน่ชัด. และถึงแม้ว่าความรู้ของเราจะได้ขยายตัวออกไปเช่นอันมากแล้วก็ตาม แต่เราก็ยังไม่สามารถจะหาคำอธิบายอันเหมาะสมมาไขปัญหาบางอันได้ คำอธิบายเท่าที่เรามีอยู่ในขณะนี้ ส่วนมากมักจะเป็นคำอธิบายที่เกิดขึ้นจากความนึกคิดเห็นเอาเอง. และเมื่อต่างคนต่างก็มีความนึกคิดเห็นต่าง ๆ กันแล้ว ก็ย่อมมีทฤษฎีต่างๆหลายต่อหลายทฤษฎี ถูกตั้งขึ้นตามความนึกเห็นของปวงนักค้นคว้าเหล่านั้นเช่นทฤษฎีที่เกิดจากความนึกเห็นเอาเอง เสีย เป็นส่วนมาก และต่างคนต่างก็คิดว่าทฤษฎีของตนมีส่วนถูกต้อง แล้ก็ทำการสนับสนุนศิษย์ของตนตามความนึกเห็นของตนนั้นเองและพยายามที่จะหาข้อมาหักล้างความเห็นของตนอื่นอยู่เสมอ. ส่วนผู้เป็นศิษย์คนใดเรียนอยู่กับอาจารย์ผู้ใด ศิษย์นั้นก็ย่อมจะมีความเห็นโอนเอียงไปตามความเห็นของผู้เป็นอาจารย์ของตนเสียเป็นส่วนมาก. แต่อย่างไรก็ตาม ทฤษฎีต่างๆ เหล่านี้ต่างยังมีข้อบกพร่องอยู่ด้วยกันทั้งนั้น ซึ่งทั้งนี้เนื่องมาจากว่าเรายัง

มีความรู้ในเรื่องนี้อย่างมีสัมบูรณ์เท่านั้นเอง นอกจากนั้นพวกขบวนการ และ ทฤษฎีเหล่านี้ ยังเป็นสิ่งที่บุคคลผู้ที่มีโอกาสศึกษาในเรื่องนี้มาก่อน ยากที่จะเข้าใจได้ เพราะว่าก่อนที่เราจะมาคิดค้นคว้าหาทฤษฎีอธิบายขบวนการต่าง ๆ เหล่านี้ได้ เราจำเป็นต้องมีความรู้ในเรื่องพยาธิวิทยา ชีวะวิทยา สรีระวิทยา กายวิภาควิทยา ประชาชีววิทยา และ บัคทีเรียวิทยา ก็เสียก่อน ดังนั้นข้าพเจ้าจึงเห็นสมควรที่จะยกกล่าวถึงพวกทฤษฎีและขบวนการต่าง ๆ เสีย และจะมุ่งกล่าวแต่เพียงหลักความรู้ในเรื่องนี้พอสังเขปเท่านั้น

ความคุ้มโรค (Immunity):- หลักสำคัญในเรื่อง ความคุ้มโรค หรือ อิมมูนิตี (Immunity) นี้ก็คือว่า ถ้าแม้ว่าเชื้อโรคชนิดหนึ่ง ชนิดใดก็ตาม สามารถ ผ่านแนวป้องกันของ ร่างกายเข้าไปทำอันตรายต่อร่างกายได้แล้ว ร่างกายนั้นจะเริ่มทำวัตถุประสงค์บางอย่างขึ้น เพื่อ กำจัด เชื้อโรค ที่เข้าไปนั้นทันที และ วัตถุประสงค์ที่ร่างกายทำขึ้นนี้จะสามารถทำลายได้ ก็แค่ เพียงเชื้อโรคชนิดนั้น ๆ ชนิดเดียว หรือพวกเดียวกันนั้นเท่านั้น ส่วนเชื้อโรคชนิดอื่น ๆ วัตถุประสงค์นั้นมิสามารถที่จะทำลายได้

อันวัตถุประสงค์ที่ร่างกายกระทำขึ้น เพื่อ

สู่ คำนทานต่อเชื้อโรคชนิดหนึ่ง ชนิดใดโดย เฉพาะนั้นจะยังคงมีปรากฏอยู่ภายในกระแสโลหิตของบุคคลผู้นั้นต่อไป อีกชั่วระยะเวลาอันหนึ่งภายหลังจากเมื่อเชื้อนั้นๆ ถูกทำลายไปแล้ว. และถ้าแม้ว่า ในระหว่างระยะเวลาอันนี้ได้เกิดมีเชื้อโรคชนิดเดียวกันนั้นผ่านเข้ามายัง คำนทานเข้าไปสู่ ร่างกายนั้นได้ อีกแล้ว มันก็จะถูกวัตถุประสงค์ที่ร่างกายนั้นยัง คงมี อยู่ ทำลายไปด้วยได้เช่นเดียวกัน ทั้งนี้เราจึงอาจสังเกตเห็นได้ว่า ทรายใบที่วัตถุประสงค์นี้ยังไม่สูญหายหรือห้อยอนุภาคไป ร่างกายของผู้นั้นก็จะสามารถมีกำลัง คำนทานต่อ การ รุกราน ของเชื้อโรค ชนิดนั้นๆ ในกาลต่อไป ได้ ทรายนั้น และการที่ร่างกาย มีอำนาจ คำนทานต่อเชื้อโรคชนิดนั้นๆ ได้ โดย เฉพาะนี้แหละที่เราเรียกว่า ร่างกายนั้นมีความคุ้มโรค หรือมี Immunity ต่อเชื้อโรคนั้นๆ หรือ เรียกว่า ร่างกายนั้นถูกคุ้มจากโรค (immune) วัตถุประสงค์ที่ร่างกายทำขึ้นเพื่อต่อต้านต่อ เชื้อโรค ชนิดใด ชนิดหนึ่งโดย เฉพาะนี้ เราเรียกว่า แอนติบอดี (Antibody) และ เรียกสิ่ง ที่ เข้าไป ทำให้ร่างกาย จัดทำ Antibody ขึ้นว่า แอนติเจน (Antigen) ซึ่งในทันทีที่ แก้ว เชื้อโรค นั้นเอง นั้นก็

คือ Antigen เป็นสิ่ง^๕ที่เข้าไปทำให้ร่างกาย^๕จัดทำ Antibody ขึ้น และ Antibody^๕นี้จะสามารถทำลาย Antigen นั้นได้ และทำการขับออก^๕ให้ร่างกายเป็นอันตรายจาก Antigen นั้น ๆ อันอาจเข้าไปสู่ร่างกายในภายหลังได้ อีกด้วย

อันที่จริง Antigen ก็จะ^๕สามารถทำให้ร่างกายจัดทำ Antibody ขึ้น^๕นั้น มีจำเป็นที่จะ^๕ต้องเป็นแต่เพียงเชื้อโรคเท่านั้นเสมอไป เพราะจากการค้นคว้าปรากฏว่าไม่ว่าจะเป็นวัตถุใด ๆ ก็ตาม ถ้าแม้ว่าเมื่อเข้าไปในร่างกายแล้วสามารถจะทำอันตรายต่อร่างกายนั้นได้ โดยจะ^๕มากน้อยเพียงใดก็ตามแล้ว ร่างกายก็จะสร้าง Antibody ขึ้นสำหรับทำลายวัตถุที่เข้าไปนั้น เช่นเดียวกัน และ Antibody อย่างหนึ่ง ๆ ก็สามารถทำลายได้ เพียงวัตถุหนึ่ง ๆ เพียงอย่างเดียวเท่านั้น เช่นตัวอย่างดังต่อไปนี้คือ ถ้าแม้ว่าเราทำการฉีดน้ำพิษ (Toxin) ของเชื้อโรคคอตีบ (C. Diphtheriae) เข้าไปภายในร่างกายของมนุษย์หรือสัตว์ โดยไม่ฉีดเอาตัวเชื้อโรคคอตีบเข้าไปด้วยแล้ว ร่างกายนั้นก็จะจัดทำ Antibody ขึ้นทำลายพิษของเชื้อโรคคอตีบทันที เราเรียก

Antibody ที่ร่างกายจัดทำขึ้นเพื่อต่อต้านทำลายพิษของเชื้อโรค (Toxin) ว่า แอนติทอกซิน (Antitoxin) หรือ สิ่งทำลายพิษ ส่วนพิษหรือ Toxin นี้ก็เรียก Antigen ๕ ชนิดหนึ่งอันอาจสามารถทำให้ร่างกายจัดทำ Antibody คือ Antitoxin ขึ้นได้

หรือตัวอย่างเช่น เราฉีดวัตถุโปรตีนชนิดใด ชนิดหนึ่ง อันอาจทำอันตรายต่อร่างกายของสัตว์เข้าไปในสัตว์นั้นแล้ว สัตว์นั้นก็จะจัดทำ Antibody ขึ้นทำลายวัตถุโปรตีนนั้นด้วยเช่นเดียวกันโดยที่ Antibody นั้นจะสามารถไปทำให้วัตถุโปรตีนซึ่งเราฉีดเข้าไปนั้นตกเป็นตะกอน (Precipitation) และหมกตกตะกอนจะทำอันตรายต่อร่างกายต่อไปได้ เราเรียก Antibody ที่สามารถทำให้วัตถุโปรตีนตกเป็นตะกอนได้^๕นี้ว่า ปริซิปีติน (Precipitin) และเรียกวัตถุโปรตีนอันเป็น Antigen อย่างหนึ่งว่า ปริซิปีติโนเจน (Precipitinogen)

ตัวอย่างอีกชนิดหนึ่งที่เราพบบ่อย ๆ ก็คือ ถ้าแม้ว่าเราฉีดเอาตัว เมล็ดโลหิตแดง ของ สัตว์ ชนิดหนึ่ง เข้าไปใน สัตว์ อีกชนิดหนึ่งแล้ว ตัว เมล็ดโลหิตแดงที่

เราฉีดเข้าไปนั้น จะไปทำให้เกิด การ เปลี่ยนแปลงชั้นเยื่อพิษแก่สัตว์ที่ไ้ รับการฉีดนั้นได้ แต่อย่างไรก็สร้างกายของสัตว์ ที่ไ้ รับฉีด ทรายนั่นจะจัดทำ Antibody ขึ้นเพื่อทำลายตัวเม็ดโลหิตแดงนั้น Antibody ที่ร่างกายจัดทำขึ้นเพื่อทำลายเม็ดโลหิตแดงนั้นจะไปทำการละลายให้เม็ดโลหิตแดงนั้นหมดไป ทั้งนี้เราจึงตั้งชื่อ Antibody ชนิดนี้ว่า เฮโมไลซิน (Haemolysin) หรือ สิ่งทีละลายโลหิต และเรียก Antigen อันไ้แก่เม็ดโลหิตว่า เฮโมไลซิโนเจน (Haemolysinogen) หรือ สิ่งทีก่อให้เกิดการละลายของโลหิต

ทั้งนี้จากตัวอย่างเหล่านี้เราจึงอาจสรุปรวมความได้ว่า วัตถุประสงค์หรือของสิ่งหนึ่งสิ่งใดก็ตาม ถ้าแม้ว่าเมื่อเข้าไปสู่ร่างกายของมนุษย์หรือสัตว์และอาจทำ อันตรายต่อ ร่างกายของมนุษย์หรือสัตว์นั้นไ้แล้ว มันจะทำให้ร่างกายสร้าง Antibody ขึ้นสำหรับทำลายมันไ้ หรืออาจกล่าวไ้ อีกนัยหนึ่งก็คือ Antigen ซึ่งมีอำนาจทำให้ร่างกายจัดทำ Antibody ขึ้นนั้น อาจ จะเป็นสิ่งหนึ่งสิ่งใดซึ่งสามารถ ทำอันตราย ต่อร่างกายไ้ ได้ โดยเหตุนี้ Antigen จึงอาจมีรูปไ้

ต่าง ๆ กันหลายชนิด ทั้งไ้กล่าวมาแล้ว เช่น อาจเป็นทัวเชื้อโรค หรือส่วนประกอบส่วนหนึ่งส่วนใดของเชื้อโรคหรืออาจเป็นวัตถุบางสิ่งหนึ่งสิ่งใดก็ไ้ ส่วน Antibody ที่เกิดขึ้นก็อาจมีลักษณะต่างกันแล้วแต่ชนิดของ Antigen นั้น ๆ เช่นเดียวกัน

ประเภทของความคุ้มโรค :-

หากสิ่งต่าง ๆ ที่ไ้กล่าวมาแล้ว เราอาจแลเห็นไ้แล้วว่าความคุ้มโรคที่ เกิดขึ้นนั้นอาจมีรูปไ้ได้เป็นหลายลักษณะ แต่พอจากนี้เราจึงอาจ จัดแบ่งออกไปไ้ อีกเป็น ๒ ประเภทใหญ่ ๆ คือ :-

๑. ความคุ้มโรคซึ่ง เกิดขึ้นโดยการสืบ เนือง มา จาก บรรพบุรุษ (Innate (หรือ Genetic หรือ Natural) Immunity) และ
๒. ความ คุ้ม โรคซึ่ง เกิด ภาย หลัง (Acquired Immunity)

๑ ความคุ้มโรคซึ่งเกิดขึ้นโดยการสืบ เนือง มา จาก บรรพบุรุษ (Natural Immunity) ความคุ้มโรคประเภทนี้เกิดขึ้นเอง ภายใในร่างกายโดยไ้รับการ ตก ทอด สืบ เนือง มา จาก บรรพบุรุษ และ โดย มิไ้มี Antigen เข้าไปทำให้ร่างกายจัดการสร้าง

ความคุ้มโรคชนิดหนึ่งเลย ซึ่งผิดกับ
 ความคุ้มโรคประเภทที่สองอันเช่น ความคุ้ม
 โรคที่เกิดขึ้นในภายหลังอันมีมูลฐานมาจาก
 การที่มี Antigen เข้าไป หรือมีฉะนั้น
 ก็มาจากการที่เราได้ฉีดเอา Antibody
 ชนิดหนึ่งชนิดใดเข้าไปในร่างกายเพื่อให้เกิด
 ความคุ้มโรคขึ้นในภายหลัง

การที่เราสามารถ ทราบดีว่า ความคุ้ม
 โรคของ มนุษย์ หรือ สัตว์อื่น เช่น ประเภทที่ได้
 รับมาจากการสืบเนื่องทางกรรมพันธุ์ หรือ
 เป็นประเภท ที่เกิดขึ้นใน ภายหลังนั้น ก็โดย
 การตรวจหา Antibody ซึ่งมีไหลวนเวียน
 อยู่ในกระแสโลหิต ในคนบางคนหรือใน
 เด็กที่เกิดใหม่ ๆ โดยยังมีไม่เคยเป็นโรค
 อย่างใดอย่างหนึ่งมาเลยนั้น เมื่อเราทำ
 การตรวจโลหิตของคุณคนเหล่านั้นแล้ว เรา
 ก็อาจพบว่ามี Antibody บางชนิด อยู่
 และเมื่อคุณคนผู้นั้นมิได้เคยได้รับ Antigen
 ชนิดนั้น ๆ หรือ Antibody อย่างนั้น ๆ
 มาจาก ที่อื่นใด มา ก่จนเลย แล้ว เราก็ย่อม
 กล่าวได้ว่าความคุ้มโรคอันเนื่องมา จากการ
 ที่มี Antibody ชนิดนั้น ๆ อยู่ก็ย่อมจะเป็น
 ความคุ้มโรคอันตกทอดมาจากบรรพบุรุษ
 ของ และการณ์ก็มีปรากฏอยู่บ่อย ๆ ว่า

ในเวลาที่เกิดโรคระบาด บางชนิดขึ้นในหมู่
 มนุษย์นั้น มีบุคคลอยู่เป็นจำนวนไม่น้อยที่
 เกี่ยวที่ไม่ติดโรคชนิดนั้นด้วยเช่นตังคนอื่น ๆ
 โดยที่บุคคลเหล่านั้น มิได้เคยได้รับความคุ้ม
 โรคมาจากทางอื่นใดหลังจาก เวลาที่ได้เกิด
 มาแล้วเลย ทั้งนั้นความคุ้มโรคที่บุคคล
 เหล่านี้ มีอยู่ ก็คง เช่นความคุ้มโรคที่เป็น
 มรดกตกทอดมาจากบรรพบุรุษนั่นเอง แต่
 อย่างใดก็ตามก็มิใช่ว่าความคุ้มโรคนั้นจะสืบทอด
 ทางกรรมพันธุ์ ได้ทุกชนิดก็หาไม่ จาก
 การตรวจค้นหา Antibody ในกระแสโลหิต
 ก็ปรากฏว่า Antibody ที่อาจสามารถ
 สืบเนื่องทาง กรรมพันธุ์ ได้ นั้นมีอยู่เพียงไม่กี่
 ชนิดนัก และจำนวนของ Antibody
 ที่ สืบมรดก ตก ทอด ลงมายังลูกหลานนั้น ก็
 มีมากบ้างน้อยบ้าง แล้วแต่ชาติตระกูลของ
 บุคคลเหล่านั้น

อย่างไรก็ดีเมื่อกล่าวโดยทั่ว ๆ ไปแล้ว
 ความคุ้มโรค ประเภทที่เกิด ขึ้นโดย การ สืบ
 มรดกนั้น มีอยู่ เพียงจำนวนเล็กน้อยไม่ มากนัก
 และความคุ้มโรคนั้นจะสามารถคุ้มโรคได้จริง
 ก็ต่อเมื่อ Antigen หรือสิ่งที่จะไปทำให้เกิด
 โรคชนิดนั้น มีอยู่เพียงเล็กน้อยเท่านั้น
 เพราะถ้าแม้ว่า Antigen หรือสิ่งที่จะทำ

อันตรายต่อ ร่างกายนั้นเข้าไปในร่างกายชั้น
จำนวนมากแล้ว Antibody ที่มีอยู่ก็
ย่อมจะมีสามารถทำลาย Antigen นั้นๆ
ได้ และร่างกายก็ย่อมจะผลิต Antigen
ทำอันตราย ซึ่งในกรณีเช่นนี้ร่างกายก็
ย่อมจะต้องจัดทำ Antibody ขึ้นใหม่ และ
Antibody ที่เกิดใหม่นี้ก็เช่น Acquired
Antibody อันเป็น Antibody ที่เกิดเพิ่ม
เติม ขึ้นใหม่ใน ภายหลัง และ มักจะมีจำนวน
มากกว่า Natural antibody เติมหลายต่อ
หลายเท่า

พวก Natural antibody ซึ่งสืบเนื่อง
ตกทอดจากบรรพบุรุษมาสู่ลูกหลานนี้ อาจมี
วิธีสืบทอดโดยสองวิธี คือ ก. ในขณะที่
ทารกยังอยู่ในครรภ์มารดาใน Antibody
จากมารดาจะไหลผ่านเข้า ทางรก และ สาย
สะดือเข้าสู่ร่างกาย เด็กพร้อม ๆ กับ พวก
อาหารและธาตุอาหารอื่นซึ่งผ่านมารดาไปสู่
เด็ก และ ข. เมื่อเด็กได้คลอดออกมาแล้ว
เด็กนั้นก็จะได้รับ Antibody โดยทางน้ำ
นมที่เด็กดูด เข้าไปเป็น อาหาร เลี้ยงชีพจาก
มารดา แต่อย่างไรก็ดี Natural antibody
เหล่านี้มีอยู่เพียงจำนวน เล็กน้อย และ
บาง อย่างก็ อาจหมดอำนาจไป เอง ภายใน

ระยะเวลาอันสั้น โดยเหตุเหล่านี้เราจึง
อาจเห็นได้ว่าใน ระยะเวลาที่ร่างกายยังอ่อน
อายุและมีสามารถจะ จัดทำ Antibody
ขึ้นใช้เองได้ ทั้ง ท่วง ที่นี้ ร่างกาย จะ ได้รับ
ความคุ้มครอง จากโรคภัยโดยที่มี Natural
antibody เหล่านี้ อยู่ในร่างกาย
นั่นเอง

๒. ความคุ้มโรค ซึ่ง เกิดขึ้นใน ภาย

หลัง (Acquired Immunity) ความคุ้มโรค
ชนิดนี้เช่น ความคุ้มโรคที่ เกิดขึ้นโดย ที่มีได้
ตกทอดทางมรดกมายังบุคคลหรือสัตว์นั้น ๆ
โดยมากความคุ้มโรค ชนิดนี้มัก จะเกิดจาก
การที่มี Antigen เข้าไปทำให้ร่างกายจัด
ทำ Antibody ขึ้นเพื่อ ทำลาย Antigen
นั้น ๆ แต่นอกจากนั้นโดยเหตุที่ในชั้นปัจจุบัน
นี้เราได้สังเกตเห็นค่าของ Antibody ชนิด
ต่างๆ และสามารถหา Antibody เหล่า
นี้สำหรับของไว้ ใช้ในการ รักษาโรคบาง ชนิด
ได้ ทั้งนี้เรา จึง อาจให้ความคุ้มโรค
บาง อย่าง แก่ร่าง กาย ได้ โดย การ ฉีด เอา
Antibody ชนิดนั้น ๆ เข้าไปในร่างกาย
เพื่อให้เกิดต่อต้านต่อโรคนั้น ๆ โดยเหตุนี้เรา
จึงอาจเห็นได้ว่า ความคุ้มโรคซึ่งเกิดขึ้น

ในภายหลังนั้นอาจเกิดได้โดย ๒ วิธีคือ:-

- ก. เกิดจากการที่มี Antigen เข้าไปสู่ร่างกาย และ
- ข. เกิดจากการฉีดเอา Antibody เข้าไปในร่างกาย และไม่จำเป็นต้องมี Antigen เข้าไปในร่างกายด้วย

การคุ้มโรคที่เกิดจากการที่มี antigen เข้าไปสู่ร่างกาย:- การคุ้มโรคที่เกิดขึ้นโดยวิธีนี้เป็นการคุ้มโรคที่สำคัญอย่างยิ่งอย่างหนึ่ง และเป็นการคุ้มโรคที่เราพบมากที่สุด การคุ้มโรคชนิดนี้เกิดขึ้นขึ้นเป็นผลเนื่องมาจากการที่มี antigen เข้าไปในร่างกาย และเริ่มแสดงฤทธิ์ทำอันตรายต่อร่างกาย ครั้นเมื่อร่างกายถูกทำอันตรายเช่นนี้ร่างกายก็จะเริ่มทำ antibody ขึ้น ดังนั้น antibody ที่เกิดขึ้นนี้จึงเป็น antibody ชนิดที่ร่างกายนั้นเองเป็นผู้สร้างขึ้น โดยเหตุนี้เราจึงให้ชื่อการคุ้มโรคชนิดนี้ว่า Active acquired immunity ซึ่งหมายความว่า เป็นความคุ้มโรคที่ร่างกายนั้นสามารถจัดการสร้างขึ้นใช้เพื่อต่อสู้หรือทำลาย Antigen ซึ่งเข้าไปทำอันตรายต่อร่างกาย และเราเรียกความ

คุ้มโรคซึ่งเกิดขึ้นเนื่องจากการที่เราฉีดเอา Antibody เข้าไปในร่างกายว่า Passive acquired immunity เพราะการที่ร่างกายนั้นเกิดขึ้นได้เกิดขึ้นจากการกระทำของร่างกายเองไม่ หากแต่เป็นการที่เรานำเอา Antibody ของผู้อื่นเข้าไปเท่านั้น หรืออีกนัยหนึ่งถ้าเราจะใช้วิธีเปรียบเทียบร่างกายเช่น ประเทศที่ถูก Antigen รุกรานและเปรียบ Antibody เป็นเครื่องอาวุธที่จะใช้ในการทำลาย Antigen แล้ว เราอาจเปรียบเทียบความคุ้มโรคชนิด Active acquired immunity ได้ว่าเป็นความสามารถของ ประเทศในการทำลายผู้รุกรานโดยใช้อาวุธของประเทศนั้นเองที่ไปทำขึ้นทำลายฝ่ายรุกราน ส่วนความคุ้มโรคชนิด Passive acquired immunity นั้นเป็นความสามารถอันเกิดจากการใช้เครื่องอาวุธที่ซื้อหรือได้รับความช่วยเหลือสนับสนุนช่วยเหลือมาจากประเทศอื่น โดยที่ประเทศหลังนี้ได้จัดสร้างไว้ก่อน และช่วยเหลือแบ่งปันให้ประเทศที่ถูกรุกรานที่เข้ามาใช้ปราบปรามผู้รุกราน ซึ่งอาจเป็นเพราะประเทศที่ถูกรุกรานไม่มีอาวุธเช่นนั้นใช้ หรือว่ามีน้อยและทำขึ้นใหม่ไม่ทันใช้ก็ได้

สำหรับตัวอย่างของการสร้าง Antibody ขึ้นเพื่อให้มี Active acquired immunity นี้ เรามักจะพบบ่อยๆ ในคนเจ็บ ซึ่งมีเชื้อโรคบางชนิดเข้าไปทำอันตราย ถึง ตัวอย่าง เช่น คนที่ เย็นโรคไข้ รากสาคน้อย อันเนื่องจากการที่ไทรีบ ประธานเอา เชื้อไข้ รากสาคน้อย (Eberthella typhi) เข้า ไปเย็นคน เมื่อเชื้อโรคนี้เข้าไปในร่างกาย แล้ว มันก็จะแสดงอิทธิฤทธิ์ทำอันตราย แก่ร่างกาย และในขณะที่เดียวกันกับเวลาที่ ร่างกายถูกทำอันตรายนี้เอง ร่างกายก็จะค่อยๆ สร้าง Antibody เพื่อต่อสู้กับเชื้อ โรคนี้ขึ้น และเมื่อ Antibody นี้มีมากพอ แล้ว ซึ่งตกในราวเวลาสี่ปคาที่ ทสของ หรือที่สามของโรค เชื้อโรคนี้ก็จะค่อยๆ ถูกทำลายไปมากขึ้นทุกที และอาการ ต่างๆ ก็ก็จะค่อยๆ ลดลงๆ จนหายเย็นปกติ นอกจากนั้นเมื่อโรคได้หายเย็นปกติแล้วเรายังอาจตรวจพบ Antibody ซึ่งอาจสามารถ ทำลายเชื้อโรคไข้รากสาคน้อยภายในกระแสโลหิตอยู่ได้ต่อไปอีกชั่ว ระยะเวลา ประมาณหลายเดือน ซึ่งภายในระยะเวลา นี้ ถึงแม้จะมีเชื้อไข้รากสาคน้อย เล็ดลอดเข้าไป ในร่างกายของผู้เย็นได้ก็อีกก็ตาม บุคคล

ผู้เย็น ก็จะไม่ เย็นโรคไข้ รากสาคน้อย ขึ้นอีก หรือถึงแม้จะเย็นได้ อีก อาการของโรค ไข้รากสาคน้อยในครั้งหลัง ๆ นี้ก็จะไม่รุนแรง มากมายถึงเช่นในครั้งแรก ทั้งนี้ก็ เนื่องมาจากความสามารถของ Antibody ซึ่งร่างกายมันทำขึ้น ต่อสู้กับผู้รุกรานในครั้งแรก และยังคงมีอยู่ในร่างกายต่อไป อีกภายหลังจากที่บุคคลผู้เย็นได้หายจากโรค ไข้รากสาคน้อยนั้นแล้วมันเอง แต่นอกจาก เชื้อไข้รากสาคน้อยแล้ว Antidody ที่ร่างกายจัดสร้างขึ้นในคราวที่ เย็นไข้ รากสาคน้อยในครั้งแรก จะไม่สามารถทำการป้องกันเชื้อโรคชนิดอื่น ๆ อีกได้ หรือถึงแม้จะช่วยป้องกันได้บ้างก็เพียงจำนวนเล็กน้อย และไม่เท่ากับความสามารถในการที่จะป้องกันร่างกายต่อการ รุกราน ของ เชื้อไข้รากสาคน้อยเองโดยตรงได้ โดยเหตุนี้ Antibody ที่เกิดขึ้นจากเชื้อโรค ชนิดหนึ่ง ๆ ก็มักจะมีอำนาจและ ความสามารถในการทำลายเชื้อโรคได้ เพียง เชื้อโรคชนิดนั้นๆ แต่อย่างใดก็ดีเราก็ยัง อาจพบบ่อยๆ ว่า มีชัชชยกวันในบางประการ คือ Antibody ของโรคอย่างหนึ่งอาจทำการ ต่อสู้ ทำลายเชื้อโรค อีก ชนิดหนึ่งได้

(แต่ไม่ตีเท่ากับ การ ทำลายเชื้อโรค ชนิด
เดิมของมัน) แต่เราก็มักจะพบว่าเชื้อโรค
ทั้งสองชนิดนี้มีลักษณะคล้ายกันมาก ซึ่ง
เราอาจทำให้้อยู่ในพวกหรือเหล่าใดสัก ๑ กัน
ได้ ตัวอย่างเช่น Antibody ของไข้ราก
สาคน้อยก็ อาจใช้ทำลายเชื้อไข้รากสาคน
เทียมได้เหมือนกัน แต่ไม่คัดค้านเท่ากับ
ที่จะใช้ทำลายเชื้อไข้รากสาคน้อยเอง หรือ
ในทางตรงข้าม Antibody ของไข้รากสาคน
เทียมก็อาจสามารถทำลายเชื้อไข้รากสาคน
น้อยเหมือนกัน แต่ฤทธิ์เดชความสามารถ
จะมี น้อย กว่า การ ทำลาย เชื้อไข้ ราก สาคน
เทียม การที่เช่นเช่นนี้เราให้คำอธิบายได้
ว่า คงจะเช่นเพราะเชื้อโรคไข้รากสาคน้อย
และเชื้อไข้รากสาคนเทียมนี้มีส่วน ประกอบ
ภายในตัวของมันคล้ายกันมากนั่นเอง An-
tibody ของ เชื้อ ทั้งสอง ชนิดนี้จึงมีฤทธิ์
อำนาจคล้าย ๆ กัน และอาจใช้แทนกัน
ได้ ถึงแม้ว่าจะได้ไม่ตีเท่าก็ตาม และ
นอกจากตัวอย่างเชื้อโรคทั้งสองชนิดนี้แล้ว
ยังมีเชื้อโรค อื่นหลาย ชนิด ที่ทำให้ เกิดมี
Antibody ที่มีลักษณะคล้ายกันมาก ๆ ได้
จากความรู้ ในเรื่องที่ว่าร่างกาย สามารถ
จัดทำ Antibody ขึ้นใช้ได้เองและ An-

tibody นั้นสามารถให้ความคุ้มโรคต่อร่าง
กายได้ นั่นเอง ที่เราได้นำมามาใช้ใน
การฉีดทำวัคซีนและเซรุ่มสำหรับรักษาโรค
ขึ้น วัคซีนนั้นประกอบด้วยตัวเชื้อโรค
ซึ่งเราได้ฆ่า หรือ ทำให้ อยู่นำลงมา ลง จน มิ
สามารถ จะ ทำ อันตราย ร่างกายได้ เช่น
อันตรายมากหนักไปแล้วนั่นเอง และเมื่อ
เราฉีดวัคซีนเข้าไปในร่างกาย เช่นฉีดวัคซีน
ป้องกันไข้รากสาคน้อย วัคซีนป้องกันหิว
ตกโรค หรือวัคซีนป้องกันโรคกลัวน้ำ เป็นต้น
เชื้อโรคหรือส่วนประกอบของเชื้อโรคในวัคซีน
นั้นก็จะไปทำให้ร่างกายจัดสร้าง Antibo-
dy ขึ้นไว้เพื่อต่อต้านกับเชื้อโรคชนิดนั้น ๆ
โดยเฉพาะ โดยเหตุนี้บุคคลที่ได้รับการ
ฉีด วัคซีน แล้ว โดย มาก จึง มักจะมีความคุ้ม
โรคต่อโรคชนิดนั้น ๆ เกิดขึ้นและจะสามารถ
รอดพ้น จากการ ติด โรคหรือเป็นโรคนั้น ๆ ได้
ส่วนเซรุ่มที่ใช้ในการรักษาโรคนั้นก็คือเซรุ่ม
ที่ได้มาจากมนุษย์หรือสัตว์อื่น ๆ ซึ่งมี An-
tibody อยู่และสามารถทำลายเชื้อโรค
ชนิดนั้น ๆ ได้ นั่นเอง ดังนั้นเราจึง
อาจสังเกตเห็นได้ว่า การที่เราฉีดวัคซีนของ
โรค ๆ หนึ่งเข้าไปในร่างกายก็เพื่อจะให้วัค-
ซีนนั้นช่วยทำให้ร่างกายจัดสร้าง Antibo-

dy สำหรับโรคนี้ ๆ ขึ้นไว้ใช้ ส่วนการที่เรานึกเซรุ่มรักษาโรคนี้ก็คือการที่เราคิดเอา Antibody เข้าไปในร่างกายนั่นเอง และเราอาจกล่าวได้ว่าการฉีดวัคซีนนั้นเป็นการยังให้เกิด Active acquired immunity ส่วนการฉีดเซรุ่มรักษาโรคนี้ทำให้ร่างกายมี Passive acquired immunity

ข. การคุ้มโรคที่เกิดขึ้นเนื่องจากการที่ได้รับการฉีด Antibody เข้าไปในร่างกาย (Passive acquired immunity) การคุ้มโรคชนิดนี้เป็นความคุ้มโรคที่เกิดขึ้นขึ้นเป็นผลเนื่องมาจากการที่เราถ่ายทอก Antibody จากที่อื่นมาให้กับคน ๆ หนึ่ง หรือเราอาจพูดได้ อีกอย่างหนึ่งว่า ร่างกายของบุคคลผู้นั้นได้รับเอา Antibody มาจากที่อื่น และตัวเองมิได้เป็นผู้ทำขึ้นมาเลย และการที่จะได้รับเอา Antibody นี้มาสู่ตนได้ โดยมากก็ได้ โดยรับการฉีดเอา เซรุ่มของบุคคลอื่นหรือของสัตว์อื่นมี Antibody อยู่เข้าไปในร่างกาย สำหรับบุคคลผู้ที่ได้รับ ความคุ้มโรค ชนิดนี้เราอาจเปรียบเทียบกับประเทศที่มีได้จกทำเครื่องอาวุธขึ้นใช้เอง หากแต่ขอเอา มา จาก ประเทศ อื่น ซึ่งได้ทำเครื่องอาวุธชนิดนั้น ๆ ไว้มากมายนั่นเอง

เซรุ่มที่ใช้รักษาโรคนี้โดยมากเป็นเซรุ่มของม้าซึ่งมี Antibody อยู่ เราอาจจัดทำเซรุ่มชนิดนี้ได้ โดยการฉีดเอาวัคซีนของเชื้อโรคชนิดหนึ่ง ชนิดใดเข้าไปในตัวม้าเพื่อให้มันทำ Antibody ขึ้น ครั้นแล้วเราจึงเจาะเอาโลหิตจากมันนั้นมาแยกเอาเซรุ่มซึ่งมี Antibody เกือบไว้ใช้ในการรักษาโรคในเวลาต่อไปเมื่อต้องการใช้.

อย่างไรก็ดี Antibody ที่ร่างกายทำขึ้นเอง (Active acquired antibody) มักจะมีอำนาจคงทนอยู่ในร่างกายที่ทำขึ้นได้นานกว่า Antibody ที่ได้มาจากที่อื่น (Passive acquired antibody) แต่ antibody ชนิดหลังนี้จะออกฤทธิ์ทันทีและทันความต้องการ ส่วน Antibody ชนิดแรกนั้นจะค่อย ๆ เกิดขึ้นช้า ๆ ไม่เหมาะที่จะใช้รักษาโรคในเมื่อได้เป็นโรคนี้ขึ้นแล้ว ซึ่งในกรณีเช่นนี้ การฉีด Antibody เข้าร่างกายโดยตรงจะให้ประโยชน์มาก.

สรุปความ:-

- ๑ ครอบ ๆ ร่างกายเรามีเชื้อจุลินทรีย์เล็ก ๆ ซึ่งเราไม่สามารถจะมองเห็นด้วยตาเปล่าได้โดยทั่ว ๆ ไปและเชื้อจุลินทรีย์ต่าง ๆ เหล่า

นี้อาจเป็นเชื้อจุลินทรีย์ที่ให้ โทษต่อร่างกายอื่น เรา เรียกว่า เชื้อ โรค หรืออาจเป็นเชื้อที่ไม่ให้ โทษต่อร่างกายก็ได้ ซึ่งยอมแล้วแต่ชนิดของเชื้อจุลินทรีย์เหล่านั้น.

๒. เชื้อโรคต่าง ๆ ย่อมมีโอกาสที่จะเข้าไปสู่ร่างกาย ของ เรา เพื่อกำการงอกงามเจริญเติบโตของ มันอยู่เสมอ แต่ใน ขณะ ที่มัน เข้าไปเจริญงอกงามขึ้น ภายในร่างกายเรา มันมักทำให้เกิดพิษขึ้น อันให้ โทษต่อร่างกายที่มันเข้าไป อาศัย อยู่ใน นั้นเอง ดังนั้นเชื้อโรคต่าง ๆ จึง เป็น สิ่งที่คอย ทำลายร่างกาย ของ เรา อยู่เสมอ.

๓. โดย เหตุ ที่ ร่างกาย มัก จะ ถูก ครอบงวนโดยพวกเชื้อโรคอยู่เสมอของร่างกายจึง ต้องพยายามจัด สร้างความต้านทานเชื้อโรคขึ้น ต่อ ต้านกับเชื้อโรคเหล่านั้น.

๔. ความต้านทานเชื้อโรคของร่างกายนี้อาจแบ่งออกไปได้เป็น ๓ ชนิด คือ

ก การข่มกันมิให้เชื้อโรคเข้าไปสู่ร่างกาย

ข. ถ้า เชื้อ ผ่าน เข้าไปในร่างกาย ได้แล้ว ก็ จะ มีการ ต่อสู้ต้านทานเชื้อโรคที่เข้าไปนั้นโดยใช้ กำลัง ต้านทาน ของ ร่างกาย ที่มี อยู่ แล้ว แต่เดิม

ค. ใน ขณะเดียวกับ ที่ มีการ ต่อสู้ ต้านทานนี้เอง ร่างกายก็ จะ จัดสร้างเครื่องต้านทานชนิดใหม่เพื่อทำลาย เชื้อ โรค ชนิดนั้น ๆ โดย ฉะเพาะขึ้น

๕. ร่างกายข่มกันมิให้เชื้อโรคเข้าสู่ร่างกายได้ โดยมีเครื่องข่มกันต่อไปนี้คือ:— ผิวหนัง น้ำเหลือง น้ำขี้ส้วม น้ำคาน้ำมูก น้ำลาย น้ำเมือก น้ำย่อยอาหาร ต่อมน้ำนม และต่อมน้ำเหลืองต่าง ๆ

๖. กำลังแห่งการ ต้านทานของร่างกายในเมื่อเชื้อโรคได้เข้าไปสู่ร่างกายแล้ว นั้นที่สำคัญมีตัวโลหิตขาว เซลล์ ฟังคิก และพวก Antibody ต่าง ๆ ซึ่งมีอยู่เดิมภายในร่างกาย

๗. เครื่องต้านทานที่ร่างกายจัดสร้างขึ้นใหม่ เพื่อ ทำลายเชื้อโรคนั้น เรา เรียกว่า Antibody และ Antibody ชนิดหนึ่งก็สามารถทำลายได้แต่เพียงเชื้อโรคชนิด

นี้ ๆ เพียง ชะนิก เทียว หรือ พวก เทียวกัน เท่านั้น

๘. Antibody เหล่านี้จะสามารถคุ้มร่างกายของบุคคลผู้หนึ่งมิให้เชื้อโรคนั้นๆ ได้ ซักในโอกาสต่อไป หรือถึงแม้ว่าอาจจะเป็นโรคนั้นได้ ซัก อากาโรก็ จะไม่ รุนแรง เช่น ครึ่งแรก ๆ แต่ความคุ้มโรคนั้นจะมีอยู่ได้นานเท่าใดนั้นย่อมแล้วแต่ว่า Antibody เหล่านี้จะยังคงสภาพอยู่ภายในร่างกายได้นานเท่าใด เพราะ Antibody บางชนิดก็หายไปจากร่างกายเร็ว และบางชนิดก็หายไปช้า หรืออาจมีอยู่นอกเซลล์ชีวิตเลยก็ได้ ซึ่ง ย่อมแล้ว แต่ชนิด ของ Antibody เหล่านี้

๙. ทั้งนี้ ถ้า ภายใน ร่างกาย ของ บุคคลผู้ใดมี Antibody อยู่ ชนิดใด ชนิดหนึ่ง บุคคลผู้นั้นก็จะถูกคุ้มจากโรคชนิดนั้น ๆ แต่ Antibody ที่มีอยู่นอกเป็น Antibody ที่ได้รับเป็นมรดกตกทอดมาจากบรรพบุรุษหรือเป็น Antibody ที่เกิดขึ้นในภายหลังก็ได้

๑๐. สำหรับ Antibody ที่ได้รับเป็นมรดก มาจาก บรรพบุรุษนั้นโดยมากมักจะมีอยู่เพียงจำนวนเล็กน้อย และคุ้มโรค

ให้แก่ร่างกายได้เพียงชนิดน้อยเท่านั้น

๑๑. ส่วน Antibody ที่เกิดขึ้นในเวลาภายหลังนั้นเป็น Antibody ที่สำคัญมาก และอาจเกิดขึ้นได้โดย ๒ วิธี คือ:-

- ก. มีเชื้อโรคเข้าไปในร่างกายทำให้ร่างกายจัดทำ Antibody ขึ้น
- ข. เราทำการฉีด Antibody ที่ไ้มาก จากที่อื่นเข้าไปในร่างกายโดยตรงก็เทียว.

๑๒. การที่เชื้อโรคเข้าไปสู่ร่างกายนั้นอาจเข้าไปได้โดย ๒ วิธี คือ:-

- ก. เข้าไปตามธรรมชาติของ มันเอง เช่น เรายับประทานหรือหายใจเข้าไป เป็นต้น
- ข. เราฉีดเอาตัวมันเข้าไปในร่างกาย เชื้อโรคที่เราฉีดเข้านี้โดยมากเป็นเชื้อที่เราฆ่า ตาย แล้ว หรือได้ทำให้อ่อนอำนาจลงแล้วและเราเรียกว่าวัคซีน ดังนั้นวัคซีน จึง เป็น เชื้อโรคที่ ตายแล้วหรืออ่อนกำลังลงมากแล้ว ซึ่งเราฉีดเข้าไปในร่างกาย เพื่อให้ร่างกายนั้นจัดทำ Antibody ขึ้นและได้ความคุ้มโรคต่อร่างกายนั้น ๆ.

๑๓. ส่วนการที่เราฉีดเอา Antibody ที่ได้ มา จากที่อื่นเข้าไปในร่างกายนั้นได้แก่ การที่เรา ฉีด เซรุ่มรักษาโรคเข้าไปในร่างกาย เซรุ่มนี้มี Antibody อยู่ซึ่งมีอำนาจทำลายเชื้อโรคหรือหน้าพิษของเชื้อโรคชนิดนั้น ๆ ที่เข้าไปในร่างกายได้.

๑๔. เราอาจทำวัคซีนได้ โดยใช้วิธีเพาะ เชื้อในอาหาร พิเศษหรือใน สัตว์บางชนิดแล้ว นำ เอา เชื้อ นั้นมา ฆ่า หรือทำให้อ่อนกำลังลง เพื่อเอาไว้ ใช้ฉีดป้องกันโรคนั้น ๆ.

๑๕. ส่วนการทำ เซรุ่มรักษาโรคนั้น อาจทำได้ โดยการฉีดเอา เชื้อโรคหรือวัคซีนเข้าไปในร่างกายสัตว์ เพื่อให้สัตว์นั้น ๆ ผลิต Antibody ขึ้น และเมื่อได้ Antibody สูงพอแล้ว ก็จัดการเจาะเอา โลหิตของ สัตว์นั้น มา แยกเอา เซรุ่มออกจากโลหิต และในเซรุ่มนั้นจะมี Antibody อยู่ เราใช้ฉีดเซรุ่มเข้าไปในคนที่กำลังเป็นหรือจะเป็นโรคนั้น ๆ อยู่.

การป้องกันโรคติดต่อมิให้เกิดขึ้น

ดีกว่า และ ถูกเงินกว่าการรักษามากนัก



ระเบียบสำหรับปฏิบัติการส่งเสริมเครื่องอุปโภคบริโภค ที่กำเนิดหรือประดิษฐ์ขึ้นในประเทศไทย

ตามที่รัฐบาลได้ประกาศรัฐนิยมฉบับที่ ๕ “เรื่องให้ชาวไทยพยายามใช้เครื่องอุปโภคบริโภคที่มีกำเนิดหรือทำขึ้นในประเทศไทย” นั้นกระทรวงเศรษฐกิจการมีหน้าที่ที่จะดำเนินการส่งเสริมให้ได้ผลสมกับความมุ่งหมาย

การที่จะส่งเสริมนั้น นอกจากกระทรวงทะเบียนการค้าจะชี้แนะ และชักชวนให้ข้าราชการใช้แล้ว จำจะต้องพิจารณาพร้อมกันไป ๓ ประการ คือ

- (๑) การแนะนำผู้ให้กำเนิดหรือประดิษฐ์สินค้าในประเทศไทย เพื่อให้มีคุณภาพดียิ่งขึ้น
- (๒) การโฆษณาสินค้าเหล่านั้นให้แพร่หลาย
- (๓) การควบคุมคุณภาพแห่งสิน

ค้าเหล่านั้น เพื่อให้มีได้เชื่อมทราบดีลง เพื่อปฏิบัติวิธีการที่กล่าวนี้ กระทรวงเศรษฐกิจการ เห็น ควร ให้ กรมวิทยาศาสตร์ และกรมพาณิชย์ มีหน้าที่ร่วมกันดำเนินการต่อไป แล้วจึงกำหนดระเบียบสำหรับปฏิบัติการส่งเสริมเครื่องอุปโภคที่กำเนิดหรือประดิษฐ์ขึ้นในประเทศไทย ดังต่อไปนี้

(๑) เพื่อปฏิบัติให้ขึ้นไปตามข้อที่ ๑ นั้น จะต้องปฏิบัติดังนี้

การแนะนำผู้ให้กำเนิดหรือประดิษฐ์สินค้านั้น กรมพาณิชย์จะหาตัวอย่างสินค้าอย่างเดียวกันกับที่ทำขึ้น หรือที่อาจจะทำขึ้นได้ในประเทศไทย มาตั้งแสดงที่พิพิธภัณฑ์สรรพสินค้าของกรมพาณิชย์ขึ้นอีกส่วนหนึ่ง เพื่อเผยแพร่ให้ผู้ประดิษฐ์สินค้าได้รู้เป็นตัวอย่าง ซึ่งกรมวิทยา

ศาสตร์ และกรมพาณิชย์มีความ เห็น สอดคล้องกันว่า พืชภัณฑ์สรรพสินค้าของกรมพาณิชย์ที่เป็นอยู่ในขณะนี้ ควรจะขยายให้เหมาะสมยิ่งขึ้น แล้วแบ่งออกเป็น ๒ แผนก คือ แผนกแสดงตัวอย่างสินค้าแผนกหนึ่ง ซึ่งแสดงสินค้าที่ทำขึ้น และมีจำหน่ายจริง ๆ ในท้องตลาด พร้อมทั้งแจ้งราคาและ สถานที่จำหน่ายไว้ด้วย กับแผนกตัวอย่างสินค้าแนะนำอีกแผนกหนึ่ง เพื่อเป็นทางเผยแพร่สินค้าไทย ให้เจริญแพร่หลายขึ้นโดยรวดเร็ว และควรจะให้ย้ายไปตั้งอยู่ในสถานที่ที่เป็นทำเลการค้า และย่านที่พ่อค้าประชาชนทำการ ติดต่อกันได้ง่าย และสะดวก เมื่อกรมพาณิชย์ได้จัดตั้งสินค้าตัวอย่างไว้ในพืชภัณฑ์สรรพสินค้าดังกล่าวนี้แล้ว กรมวิทยาศาสตร์ก็จะได้พิจารณาตัวอย่างสินค้าแนะนำชนิดที่ควร จะแนะนำได้ แล้วจะไ้รวบรวมคำแนะนำวิธีที่ ประคิษฐ์สินค้าเหล่านี้แต่ละอย่างไป เพื่อให้สินค้านั้นได้ทำขึ้นโดยวิธีประหยัด และมีคุณภาพดี แล้วพิมพ์เป็นสมุดคำแนะนำวิธีประคิษฐ์ เพื่อแจกจ่ายหรือจำหน่ายด้วย - ราคาย่อมเยา ให้แก่ประชาชน และลงพิมพ์ในหนังสือพิมพ์

ของกรมวิทยาศาสตร์และหนังสือข่าวสินค้าของกรมพาณิชย์ต่อไปอีกด้วย และกรมวิทยาศาสตร์จะได้ เปิดใจ กาสให้ผู้ที่ตั้งใจให้กำเนิดหรือประคิษฐ์สินค้ามาสอบถามหรือ ขอรับคำแนะนำจากกรมวิทยาศาสตร์ได้ โดยมีเงื่อนไขดังนี้

(ก) จะให้คำแนะนำแต่เฉพาะผู้ที่ตั้งใจจะทำจริง ไม่ใช่แนะนำโดยทั่วไป

(ข) ผู้ที่ให้กำเนิดหรือประคิษฐ์สินค้านั้น ถ้ามีข้อขัดข้องประการใดในทางวิธีประคิษฐ์หรือในทาง คุณภาพหรือด้วยประการใด ๆ ก็ควรนำสิ่งของที่ประคิษฐ์ให้เป็นสินค้านั้นมาให้กรมวิทยาศาสตร์ตรวจพิจารณา ก่อน จึงจะแนะนำได้

(ค) กรมวิทยาศาสตร์จะแนะนำแต่เฉพาะสิ่ง ของที่ ตรวจ ได้ ในทางวิทยาศาสตร์ เท่านั้น

(๒) เพื่อปฏิบัติให้ เป็นไปตาม ข้อที่ ๒ นี้ จะต้องปฏิบัติดังนี้

การโฆษณาสินค้าเหล่านี้ ให้ แพร่หลายนั้น เมื่อกรมวิทยาศาสตร์ได้พิจารณาว่าสินค้าใดมีคุณภาพดี หรือพอจะใช้ได้ตามต้องการแล้ว ก็ร่วมมือกับกรม

พาณิชย์ประกาศโดยทางวิทยุกระจายเสียง หนังสือพิมพ์ของรัฐบาล และแนะนำให้ผู้ทำสินค้านี้ลง แจง ความใน หนังสือพิมพ์รายวัน หรือหนังสืออื่นใด ๆ ได้

เรื่อง รายงานการ ตรวจ วิเคราะห์ตัวอย่างวัตถุต่างๆ ที่พ่อค้าประชาชนส่งมาให้ตรวจวิเคราะห์ ซึ่งความที่ปฏิบัติอยู่เวลานี้ กรมวิทยาศาสตร์ ไม่ยอมให้นำไปใช้ในการประกาศแจ้งความเป็นชั้นขาด โดยเหตุผลที่กรม วิทยาศาสตร์มีได้อยู่ในฐานะที่เช่นนี้คือควบคุมกิจการ ของ ผู้ ประ คัย ชู นี้น ๆ ซึ่งเกรงว่าคุณภาพของสินค้านั้นอาจจะเกิดเสื่อมทรามขึ้นภายหลัง แล้วจะทำให้ชื่อเสียงของกรม วิทยาศาสตร์หมดลงไปด้วย แต่ก็นำไป เพื่อให้ กิจ การ ได้ เสร็จ ไป ตามนโยบายของรัฐบาล กรมวิทยาศาสตร์ จะออกใบรับรองคุณภาพของสินค้าให้ และ จะยอมให้นำไปลง แจง ความ ประกาศโฆษณาคุณภาพแห่ง สินค้า ของ คนใน หนังสือพิมพ์รายวัน หนังสืออื่นใด ๆ ในหีบห่อใบฉลาก หรือใบแทรกในหีบห่อของสินค้านั้น ได้ภายในขอบเขตแห่งระเบียบวิธีการของกรมพาณิชย์ กับ กรม วิทยาศาสตร์ ได้ กำหนดขึ้นเงื่อนไขไว้ดังต่อไปนี้:-

(ก) เมื่อผู้ให้กำเนิดหรือประคัยชูสินค้ามีความประสงค์จะให้ตรวจวิเคราะห์คุณภาพแห่งสินค้าของตน ก็ต้องนำตัวอย่างสินค้ามายื่นต่อกรมพาณิชย์พร้อมด้วยใบรับรอง โดยทำเป็นสองฉบับ เพื่อจะได้ยื่นหลักฐานเก็บไว้ที่กรมพาณิชย์ ๑ ฉบับ ที่กรมวิทยาศาสตร์ ๑ ฉบับ อันเช่นแบบกระดาษของกรมพาณิชย์

(ข) เมื่อกรมพาณิชย์ได้รับไว้ตามในข้อ (ก) แล้ว กรมพาณิชย์ จะจัดส่งตัวอย่าง สินค้า พร้อม ด้วยใบรับรองไปยังกรมวิทยาศาสตร์ เพื่อให้กรมวิทยาศาสตร์วิเคราะห์คุณภาพสินค้านั้นต่อไป

(ค) เมื่อ กรม วิทยาศาสตร์ ได้รับไว้ตามในข้อ (ข) แล้ว กรมวิทยาศาสตร์ จะได้พิจารณาตัวอย่างสินค้านั้นก่อนว่าสมควรจะวิเคราะห์ตามหลักวิชาวิทยาศาสตร์ได้หรือไม่ ถ้าไม่ได้ก็จะจัดส่งกลับคืนและแจ้งไปกรมพาณิชย์ ถ้าได้ก็จะวิเคราะห์ ให้แล้วออกใบรับรองคุณภาพของสินค้านั้นส่งไปทางกรมพาณิชย์ เพื่อกรมพาณิชย์จะได้มอบให้แก่เจ้าของต่อไป ใบรับรองนี้จะมีอายุใช้ได้แต่เพียง ๑ ปีเท่านั้น ถ้าครบ ๑ ปี นับตั้งแต่วันที่ออกใบรับรอง

ให้ ไปแล้ว เจ้าของจะต้องนำตัวอย่างสินค้า
 คำนี้นั้น พร้อมคำอธิบายพร้อมคำอธิบาย
 พาณิชย์ ขอให้วิเคราะห์เพื่อรับรองคุณ
 ภาพอีกทุกกระยะ ๑ ปี กับเจ้าของจะต้อง
 เสียค่าธรรมเนียมในการวิเคราะห์ เพื่อออก
 ใบรับรองคุณภาพตามกำหนดทุก ๆ คราว
 ครั้งในเมื่อมีรายการเรียกค่าธรรมเนียม ถ้า
 ครบอายุ ๑ ปีแล้วเจ้าของมิได้แสดงความ
 จำนงมายังกรมพาณิชย์แล้ว ทางการจะ
 ะได้ประกาศเพิกถอนใบรับรองคุณภาพ
 ของสินค้านั้นเสีย แล้วเจ้าของก็ไม่มีสิทธิ
 ที่จะนำไปประกาศโฆษณาอย่างใด ๆ ได้
 อีกต่อไป แต่ใบรับรองที่จะออกให้ นั้นจะ
 มีหมายเหตุไว้ท้ายใบรับรองคุณภาพของสิน
 คำนี้นั้นว่า “ใบรับรองนี้กำหนดให้ใช้ได้
 ได้ ๑ ปี นับตั้งแต่วันที่ออกใบรับรองนี้ขึ้น
 คำนี้นั้นไป และจะนำไปประกาศแจ้งความ
 คุณภาพได้ โดยเจ้าของจะต้อง ปฏิบัติตาม
 เงื่อนไขในใบ คำรับรอง ที่ยื่นไว้ต่อกรมพา
 ณิชย์ กระทรวงเศรษฐกิจทุกประการ”

(ง) เมื่อกรมวิทยาศาสตร์ได้วิ
 เคราะห์สินค้านั้นแล้วออกใบรับรองคุณภาพ
 ของสินค้านั้นได้ว่า มีคุณ ภาพดี หรือพอใช้ได้
 ตามต้องการแล้ว กรมวิทยาศาสตร์ จะได้

ร่วมมือกับกรมพาณิชย์ประกาศโดยทางวิทยุ
 กระจายเสียง หนังสือพิมพ์ของรัฐบาล
 และแนะนำให้ผู้ทำสินค้านั้นแจ้งความใน
 หนังสือพิมพ์รายวัน หรือหนังสืออื่นใด ๆ
 ได้ตามที่ตกลงมาแล้วข้างต้นนี้ โดยจะ
 ต้องปฏิบัติตามเงื่อนไขที่กรมพาณิชย์ และ
 กรมวิทยาศาสตร์ ได้กำหนดไว้ดังนี้

(๖) ถ้าจะเอาผลของการวิเคราะห์
 ในใบรับรองคุณภาพไปโฆษณา จะต้องนำ
 เอาข้อความในใบรับรองนั้นไปลงโฆษณาทั้ง
 สั้นนอกจากหมายเหตุ จะคัดเอาแต่เฉพาะ
 ส่วนใดส่วนหนึ่งไปลงไม่ได้

(๗) ถ้าไม่ประสงค์จะโฆษณาเต็ม
 ทั้งได้กล่าวไว้ตามข้อ ๑ ก็ได้ลงแต่เฉพาะ
 ความเห็นของกรมวิทยาศาสตร์ในท้ายใบรับ
 รองโดยเต็มความ

(๘) การที่ผู้ใดกำเนิดหรือประ
 คัมภ์สินค้านำตัวอย่างสินค้า ของ ตน มาให้วิ
 เคราะห์ทางวิทยาศาสตร์เพื่อรับรองคุณภาพ
 ของสินค้านั้น ย่อมจะเกิดประโยชน์ของ
 แก่ผู้เป็นเจ้าของนั้นโดยตรง และทางตรง
 วิเคราะห์ทางวิทยาศาสตร์นั้นก็ ย่อมเป็นที่
 ทราบกันแล้วว่า เป็นการยุ่งยากซับซ้อนหลาย
 อย่าง ก็จะต้องเสียค่าใช้จ่ายและเวลา

ของเจ้าหน้าที่ คณะนันทกรมหาวิทยาลัย
 ก็มีนโยบายที่จะส่งเสริมอยู่แล้ว จะได้
 พิจารณา กำหนด ค่า ขรรณเนียม การ ตรวจ
 วิเคราะห์ ตัวอย่าง ที่ส่งมา ให้ น้อย ที่สุด ตาม
 แต่จะทำได้ และ บางอย่าง ที่ อาจ จะ วิเคราะห์
 ได้ โดย ไม่ ยาก แล้ว ก็ จะ ไม่ เรียก เสีย ถึง
 แม้ ว่า การ วิเคราะห์ นั้น จะ ต้อง ลง ทุน ทรัพย์

(๓) เพื่อปฏิบัติให้เข้าไปตามข้อที่ ๓
 นั้น จะ ต้อง ปฏิบัติ ดังนี้

การควบคุมคุณภาพของสินค้า เมื่อ
 ได้วางระเบียบปฏิบัติการตามข้อที่ ๑ และ
 ๒ มาแล้ว ก็ จำ ต้อง วาง ระเบียบ ควบคุม
 คุณภาพ แห่ง สินค้า ที่ ทำ ขึ้น ใน ประเทศ เรา
 เพื่อ มี ให้ เสื่อม คุณภาพ ลง ได้ อัน เป็น สิ่ง สำ
 คัญ อย่าง ยิ่ง ซึ่ง ทาง การ ได้ ศึกษาค้นคว้า อยู่
 เป็น อย่าง มาก ใน ระยะ เวลา ก่อน ๆ นี้ จึง มี
 กล้า ที่จะ ออก ไข รั้ว ของ คุณภาพ ให้ ได้ เพราะ
 ปรากฏว่า เมื่อ ประดิษฐ์ สินค้า ได้ ที่ ใน ตอน
 แรก พอ จำหน่าย ได้ แล้ว ก็ ทำ สินค้า นั้น เสร็จ
 ลง เพื่อ หวัง กำไร ซึ่ง เป็น ทาง อาจ ทำให้ คุ้ม
 เสีย ของ ทาง การ ได้ รับ ความ มัว หมอง ไป
 ทั่ว แต่ เมื่อ มา คำนึง เห็น ว่า วิธี ที่ ทำ สินค้า
 เสร็จ ลง เพื่อ หวัง กำไร นั้น เป็น วิธี ที่ ทำ ลาย ทรัพย์
 เอง เพราะ เมื่อ ผู้ ใช้ สิ่ง ของ เหล่า นั้น หรือ สัก ว่า
 เสื่อม คุณภาพ ก็ หมด ความ นิยม และ เลิก ใช้

แล้ว ก็ เห็น ว่า น่า จะ กำหนด วาง วิธี จะ ะ ของ กัน
 เพื่อ มี ให้ สินค้า เสื่อม คุณภาพ ลง ได้ ภัย เพื่อ
 ของ กัน มี ให้ เกิด ความ มัว หมอง ของ ชิ้น แก่ คุ้ม เสีย
 ของ กรม วิทยาศาสตร์ ได้ อีก ทั่ว จึง ได้
 กำหนด ให้ ดำเนิน ตาม เงื่อนไข ดัง ต่อไป นี้ :-

(๑) เมื่อ กรม วิทยาศาสตร์ ได้ วิ
 เคราะห์ แล้ว ว่า สินค้า ใด มี คุณภาพ ดี หรือ พอ
 ใช้ ได้ ตาม ความ ต้องการ ของ ประชาชน แล้ว
 ก็ จะ ออก ไข รั้ว ของ คุณภาพ ให้ แล้ว จะ ได้
 ร่วม มือ กับ กรม พาณิชย์ โฆษณา ให้ ตาม ความ
 ใน ข้อ (๒) ดัง กล่าว มา แล้ว นั้น

(๒) ถ้า ปรากฏ แก่ ประชาชน ว่า
 สินค้า นั้น เสื่อม คุณภาพ ลง และ ทาง การ
 ก็ได้ วิเคราะห์ ทาง หลั ก วิทยาศาสตร์ ปรากฏ
 ว่า ไม่ ต้อง คุ้ม คุ้ม ลักษณะ เติม โดย เสื่อม กว่า
 คุณภาพ ของ ตัวอย่าง ที่ ได้ ออก ไข รั้ว ของ ให้
 ไว้ และ ได้ คุ้ม เติง จึง แน่ นอน แล้ว ทาง การ
 ของ กรม พาณิชย์ และ กรม วิทยาศาสตร์ ก็
 จะ ได้ ร่วม มือ กัน อีก หรือ เพิกถอน ไข รั้ว ของ คุณ
 ภาพ ของ สินค้า ที่ ได้ ไว้ นั้น เสีย แล้ว ก็ จะ ได้
 ประกาศ ถอน ไข รั้ว ของ นั้น ๆ ให้ ประชาชน
 ทราบ ต่อ ไป และ จะ ได้ โฆษณา ว่า สินค้า
 นั้น ไม่ มี คุณภาพ คง ที่ ตาม เติม ที่ ได้ ปฏิบัติ
 ตาม เงื่อนไข ใน ไข รั้ว ของ นั้น

กระทรวงเศรษฐกิจการ

วันที่ ๒๔ พฤศจิกายน ๒๔๘๒

โซดาไทย



ของบริษัทบุญรอด บริวเวอรี่ จำกัด.

น้ำที่ใช้ในการทำเครื่องดื่มต่างๆ ได้ทำการตรวจแยกธาตุทุกครั้ง

มิใช่แต่ 'เกสัชกร' เท่านั้น

ที่ต้องอ่าน

เกสัชกรรม

ท่านที่สนใจและรักความก้าวหน้าในอาชีพนี้

โปรดบอกเสียแต่บัดนี้

• ปี ๖ เล่ม • บาท ต่างจังหวัดเพิ่มค่าส่งอีก ๕๐ สต.

เจ้าของ-เกสัชกรรมสมาคมแห่งประเทศไทย, ดึกเกสัชกรรม, กรมวิทยาศาสตร์

หนังสือพิมพ์สหกรณ์

เผยแพร่วิธีการสหกรณ์ และฟื้นฟูฐานะชาวนานบ

ออกทุกกระยะ ๓ เดือน คือ ปีละ ๔ เล่ม

ค่าบำรุงปีละ ๑ บาทถ้วน

บอกรับได้ ณ

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

กรมสหกรณ์ เจ้าของ

นายทนุ สัตตราภัย

ม.จ. ประสพสุข สุขสวัสดิ์

นายสุวรรณ์ ดิษยมณฑล

บรรณาธิการ

ผู้ช่วยบรรณาธิการ

ผู้จัดการ

การจับไนโตรเจนจากอากาศ

โดย
บุญเยี่ยม มีสุข

ความสำคัญของไนโตรเจน ไนโตรเจนเป็นธาตุที่จำเป็นต่อสิ่งที่มีชีวิตทั้งหลาย ในอากาศมีไนโตรเจนอยู่ ประมาณ ๗๗-๗๘% แต่ไนโตรเจนนี้มีประโยชน์ โดยตรงต่อผักบางจำพวกเช่นถั่วเท่านั้น โดยอาศัยแบคทีเรียซึ่งเลี้ยงชีพอยู่บนเง้าของมัน ผักพวกนี้จึงสามารถจะจับไนโตรเจนมา เป็นอาหารเลี้ยงชีพได้ ต้นไม้และผักอื่น ๆ ซึ่งไม่สามารถ จะจับไนโตรเจนได้ ต้องดำรงชีพอยู่ด้วยสารประกอบ ของไนโตรเจนซึ่งเจือปนอยู่ในน้ำและดิน หากว่าดินขาดธาตุผสม ของไนโตรเจน แล้วผักและต้นไม้ จะงอกงามไม่ได้เลย การเพาะปลูกสมัยนี้จึงจำเป็นต้องใช้ ปุ๋ย ซึ่งมี ธาตุนี้ เจือปนอยู่ด้วยเป็นจำนวนมากี่ละตั้งแต่สองล้านตัน (คิคตามน้ำหนักของไนโตรเจนซึ่งผสมอยู่ในปุ๋ย) สัตว์และมนุษย์ ได้ ไนโตรเจน มา จาก ผัก และ ต้นไม้ เพื่อมาทำเป็นเลือด เนื้อ หนัง ไขมัน และ ส่วนประกอบอื่น ๆ ของร่างกาย

นอกจากไนโตรเจน เป็นธาตุที่จำเป็นต่อชีวิตโดยตรงดังได้กล่าวมาแล้ว ๆ แล้ว ส่วนผสมของธาตุนี้นำมาซึ่ง ความเจริญและความ หายนะ ของโลกอีกเป็นเหตุผลประการ ทั้งตัวอย่างที่จะกล่าวแต่อย่าง ๑ ต่อไปนี้ เครื่องทำความเย็นเช่นเครื่องทำน้ำแข็งไน แลย รัอนโดยมากใช้แอมโมเนีย NH_3 เป็นวัตถุในตู้ดูดซับ เพราะว่ามันเป็นแก๊สที่เหมาะสมที่สุด การทำไหมเทียมโดยวิธี Cuprammonium ก็ต้องใช้แอมโมเนียเป็นอันมาก การทำสีสวรรค์ การทำฟิล์มหนังและฟิล์มถ่ายภาพ การทำเซลล์สุลซอกซ์ และอุตสาหกรรมเคมีอื่น ๆ อีกหลายสิบอย่าง ย่อมต้องอาศัยกรดคินประสิว HNO_3 โดยตรงหรือโดยทาง อ้อม การทำแก้วเหนียว (Synthetic Resin ซึ่งใช้ ทำภาชนะ เช่นจาน ถ้วย และกรวยแก้วตาที่สวยงาม ๆ) บางอย่างก็ใช้ยูเรีย $NH_2CO.NH_2$ ประกอบ นอกจากนี้แล้วยังมีสินแร่เบิกต่าง ๆ ซึ่งประ

กอบไปด้วยธาตุซึ่งมีไนโตรเจนผสม อยู่ด้วย
แทบทั้งสิ้น

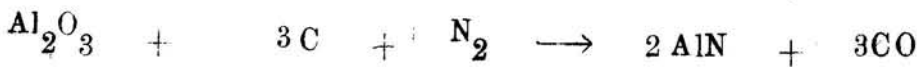
เหตุที่ทำให้เรา ต้อง เอาไนโตรเจน
จากอากาศมาใช้ โลกของเราที่มีส่วน
ประกอบต่าง ๆ พอเพียง แก่ ความ ต้องการ
ธรรมชาติของมนุษย์ สัตว์และต้นไม้ หาก
ว่าเราปล่อยให้ โลกนี้หมุนเวียนไปดังเช่นแต่
ก่อนแล้ว เราจะไม่จำเป็นต้องหาไนโตรเจน
มาใช้ โดยใช่เหตุ สัตว์กินผักหญ้าซึ่งได้
ไนโตรเจนมาจากดิน ไม่เข้าไปไนโตรเจนก็ถูก
ถ่ายเทออกมา จาก สัตว์กลับคืน ลงสู่พื้นดิน
ใหม่ บางส่วนอาจจะแตกแยกและนำไป
ไนโตรเจนกลับคืนไปในอากาศ แต่กระแสไฟ
ฟ้าและแชนคี่เรีย นำบางส่วนของไนโตรเจน
ในอากาศกลับเข้าสู่พื้นดินใหม่ หมุนเวียน
อยู่เช่นนั้น เรื่อยไปโดย ปราศ จาก ความ ซาก
แคลน แต่มาบัดนี้เพราะเหตุที่เราจะต้องรัก
ษาอนามัยและความสุขของพลเมือง เทศ
บาลสมัยปัจจุบันจึง ทำ ความ สะอาดโดยนำ
เอาอุจจาระ ขี้ส้วมวะ เศษอาหาร ทรากร-
คัพ ฯลฯ ไปล้างผลาญหรือไปทิ้งเสียใน
ที่ๆ ไม่เหมาะแก่การหมุนเวียน ของ ธรรม
ชาติ หนึ่งชาติที่มีกิจกรรมเป็นอาชีพก็
ต้องเพาะปลูกมากกว่าความต้องการของตน

เองเพื่อจะได้ นำสิ่ง ที่ คนมีเหลือกินเหลือใช้
ไปแลกเปลี่ยนกับชาติอื่น ๆ ซึ่งทำการ
เพาะปลูกน้อย ไนโตรเจนในดินบางแห่งจึง
หมดไปโดยรวดเร็ว.

อีกประการหนึ่งการอุตสาหกรรม เคมี
ได้ก้าวหน้าขึ้นอย่างรวดเร็วภายใน ๕๐ ปี
ที่ล่วงกระทำ ให้ ความต้องการใช้กรดดินประ
สี และธาตุที่ประกอบ ด้วยไนโตรเจนเพิ่มขึ้น
ตามลำดับ สิ่งสำคัญอย่างหนึ่งซึ่งทำได้จาก
กรดดินประสี และสารที่ประกอบด้วยไน
โตรเจนก็คือดินระเบิด ซึ่งใช้ในการขุดแร่
ระเบิดภูเขา การก่อสร้าง ฯลฯ นำความ
สวยงาม ความเจริญมาสู่โลกในยามสงบ
แต่ในยามสงครามกลับนำความบรลลัยมาสู่
ซึ่งกันและกัน ทรราชโศกที่มนุษย์ยังปรารถนา
จะใช้ อำนาจข่าเถื่อนอยู่อีก ก็เห็นการจำเป็น
ที่ต่างคนต่างจะ ต้อง ยั้ง กัน ตัว เอง ทุกๆ
ชาติจึงพยายามอย่างยิ่ง ที่จะ ทำ สารที่ประ
กอบด้วยไนโตรเจน ขึ้นภายในอาณาจักรของ
ตนเอง การจับไนโตรเจนจากอากาศมาใช้
เป็นปุ๋ยสำหรับพืชพรรณและมาใช้ ในการทำ
ดินระเบิด และอุตสาหกรรมเคมีอื่น ๆ จึง
เจริญ ขึ้น อย่าง รวด เร็ว ดัง แต่มหาสงคราม
พ.ศ. ๒๔๕๗

วิธีจับไนโตรเจน ค่อยๆ ใช้น้ำวิธีจับไนโตรเจนอย่างย่อ ๆ เพียงแต่ให้พอเป็นที่เข้าใจ การจับไนโตรเจนเป็นวิชาใหม่ และต้องการความรู้ทางวิศวกรรมเคมีอย่างลึกซึ้ง ทั้งในการ สร้าง เครื่อง เครื่อง และการปฏิบัติ การ ใน โรงงาน ผู้เขียน จึง เห็น ว่า ไม่เป็น ประโยชน์ ที่ จะ บรรยาย ให้ละเอียดจนเกินไป

๑. วิธี Bucher ซึ่งเข้าใจว่า ใช้อุณหภูมิสูงในภาชนะที่เคลือบด้วยเหล็ก และ ผ่าน เขา เข้า หนึ่ง ไฟ



อลูมิเนียมไนไตรด์

น้ำ

อลูมินา

แอมโมเนีย

๓. ใช้ "อคูไฟฟ้า" (Electric Arc) เช่นวิธีของ Birkeland & Eyde ในนครเวเยินตัน วิธีนี้ใช้อากาศธรรมดาผ่านเข้าไปในบริเวณของอคูไฟฟ้า ซึ่งถูกแผ่ออกเป็นแผ่นกว้างโดยอำนาจของแม่เหล็กขึงค้ำด้วยกระแสไฟสลัป อุณหภูมิในบริเวณที่อากาศผ่านเข้านั้นสูงมาก ราว ๓๐๐๐°ซ. เมื่ออากาศนั้นถูกทำให้ เย็น ลงโดยเร็ว ไนโตรเจน

แล้วผ่านไนโตรเจนลงไปในหม้อ ผลที่ได้ก็คือไซเคียมไซอาไนต์ NaCN และไซเคียมเฟอโรไซอาไนต์ $\text{Na}_4\text{F(CN)}_6$

๒. วิธี Serpek ซึ่งใช้อยู่ในฝรั่งเศส วิธีนี้ใช้แก๊สไนโตรเจน ถ่านหิน และบอคไซต (Bauxite คือ Al_2O_3 ที่ยังไม่ได้ทำให้บริสุทธิ์) เผารวมกัน จนอุณหภูมิถึงราว ๑๘๐๐°ซ. อลูมิเนียมไนไตรด์ ที่เกิดขึ้น ผสมกับน้ำแยกออกเป็นแอมโมเนียและอลูมินา Al_2O_3 ที่บริสุทธิ์ซึ่งใช้แยกออกด้วยไฟฟ้าเป็นอลูมิเนียม.

รวมอากาศกับออกซิเจนเป็นไนตริกออกไซด์ NO ราว ๒% ซึ่งถูกแยกออกและเอาไปทำกรดดินประสิว วิธีนี้กินแรงมาก จึงค่อยหมดไปทุกที่แม้แต่ในนครเวเยิน.

๔. วิธี Cyanamide ซึ่งใช้แคลเซียมคาร์ไบด์ (ทำจากเตาไฟฟ้า) ผสมกับไนโตรเจน (ซึ่งกลั่นออกจากอากาศเหลว)



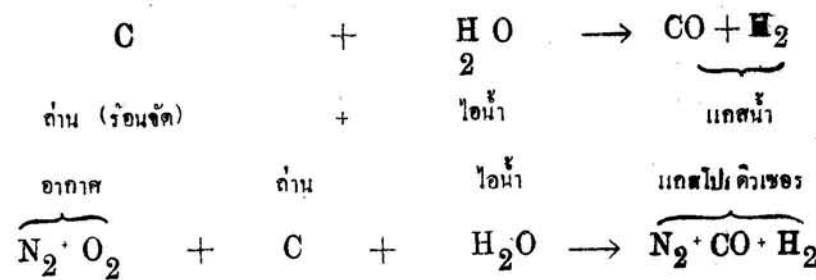
แคลเซียมคาร์ไบด์ + ไนโตรเจน → แคลเซียมไซอานาไมด์ + ถ่าน

ผลที่ได้รับใช้เบรอน้อยได้เลย นอกจากนั้นแคลเซียมไซอานาไมด์ ยังใช้ทำเป็นไซเคียมไซอานิด (NaCN ซึ่งใช้ในการสกัดทองและเงิน) ทำปุ๋ย และสารอื่น ๆ ที่ประกอบด้วยไนโตรเจนอีกหลายอย่าง วิธีนี้เช่นวิธีที่สำคัญวิธีหนึ่งแต่ต้องอาศัยไฟฟ้าถูกๆ เช่นใน แคนาดา (น้ำ ตก ใน แคนาดา) ไนโตรเจนที่จับด้วยวิธีนี้ในอเมริกา แคนาดา เยอรมันนี ญี่ปุ่น และอื่นๆ รวมทั้งหมดประมาณปีละสามแสนตัน

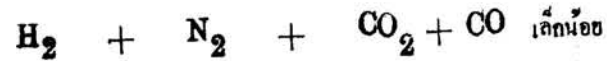
๕. วิธีที่สำคัญที่สุดคือวิธีทำไนโตรเจนโดยตรง จากไนโตรเจน และไฮโดรเจน ซึ่ง Harber เป็นผู้ค้นคิด ไนโตรเจนโดยมากเอามาจากอากาศ และไฮโดรเจนจาก

น้ำจากหม้อแยกธาตุไฟฟ้าต่างๆ จาก แก๊สของเตาเผาโค้ก (Coke ซึ่งส่วนมากประกอบไปด้วยถ่าน คือเศษที่เหลือเมื่อถ่านหินถูกเผาโดยไม่ให้ออกซิเจน) รวมทั้งหมักในโลกนี้หนึ่ง ๆ เราจับไนโตรเจนจากอากาศด้วยวิธีนี้ เช่นน้ำหมักประมาณหนึ่งล้านห้าแสนตัน เนื่องจากวัตถุดิบที่ใช้ มีอยู่ทุกหนทุกแห่ง โรงงานสำหรับจับไนโตรเจนด้วยวิธีนี้จึงมีอยู่ทั่วโลก.

โดยมากวัตถุดิบที่ใช้คือ ถ่านหินหรือโค้ก น้ำ และอากาศ ชั้นแรกเราทำแก๊สน้ำ (Water Gas) และแก๊สโปรดิวเซอร์ (Producer Gas) ดังนี้:-



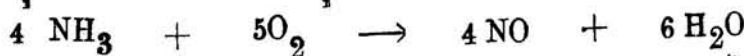
แก๊สทั้งสองนี้รวมด้วยไอน้ำตามส่วนที่ข้องการเมื่อแล่นผ่านตัวทำแคตไลซ์ (Catalyst) แล้วกลับกลายเป็น



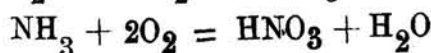
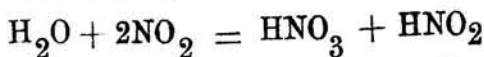
หลังจากแยกคาร์บอนไดออกไซด์ CO_2 และคาร์บอนมอนอกไซด์ CO ออกแล้ว เหลืออยู่แต่ไฮโดรเจน H_2 ราว ๓ ส่วน และไนโตรเจน N_2 ราว ๑ ส่วน ซึ่งเป็นส่วนผสมที่ของการ แกสทั้งสองชนิดนี้มีความดันราว ๒๐๐ ถึง ๘๐๐ เท่าของความกดของอากาศแล้วแต่วิธีต่าง ๆ กันแล้วนำไปผ่านตัวทำแคตไลซ์ต่าง ๆ อนุกรมหนึ่งต่าง ๆ กัน (แล้วแต่วิธี) ตัวทำแคตไลซ์ที่ใช้มีเช่น เหล็กออกไซด์ และเหล็กไซแอนไนด์ เป็นต้น โดยมากตัวทำแคตไลซ์เหล่านี้มีราคาถูกและอยู่ด้วย ซึ่งทำหน้าที่เป็นเครื่องเสริม (Promoter) ทำให้ตัวทำแคตไลซ์ ทำหน้าที่ได้ดียิ่งขึ้น คุณสมบัติที่ใช้มีราว ๒๐๐°ซ. ถึง ๖๐๐°ซ. แกสแอมโมเนียที่ไ้รับหลังจากนำแกสผ่านตัวทำแคตไลซ์ ชนิดหนึ่งนั้นต่าง ๆ กันราว ๘% ในวิธีฮาเบอร์ (Harber) ซึ่งใช้ความกดค่อนข้างต่ำ และ ๔๐% ในวิธีไคลด์ (Claude) ซึ่งใช้ความดันสูง แอมโมเนียที่ไ้รับถูก

แยกออก และแกสที่เหลือถูกนำกลับไปเข้าเครื่องอีก.

ถ้าต้องการทำ แอมโมเนียม ซัลเฟต $(NH_4)_2SO_4$ โดยมากใช้น้ำยาแอมโมเนีย (Ammonical Liquore) ซึ่งผสมกับปูนแล้วเขาไปกลั่น ส่วนแอมโมเนียที่ถูกกลั่นออกมา จะถูกกักไว้ในน้ำกรรกักน้ำมะดิน ครั้นแล้วจึง เขาน้ำยา แอมโมเนียม ซัลเฟต ไปทำให้จวด เพื่อ ตก ผลึก หรือ เขา ไป ทำ แอมโมเนียมไนเตรต NH_4NO_3 แอมโมเนียมฟอสเฟต $(NH_4)_3PO_4$ ยูเรีย $CO(NH_2)_2$ ฯลฯ ประโยชน์ที่สำคัญอีกอย่างหนึ่ง ก็คือ ใช้ทำใน ทรिक ออกไซด์ เพื่อเขาไปทำกรรคินประสิ่ว ในวิธีนี้เขาใช้แอมโมเนียผสมกับอากาศราว ๑๐ เท่าตัว ผ่านตัวทำแคตไลซ์ ซึ่งโดยมากเป็นตะ แกรง ลวดทองคำขาว โดยระวังทำแกสให้บริสุทธิ์เสียก่อนและให้อุณหภูมิถูกต้อง แอมโมเนียเกือบ ๑๐๐% กลายเป็นในทรिकออกไซด์



ในทรिकออกไซด์ NO เมื่อเย็นลงผสมกับออกซิเจนในอากาศเป็นไนโตรเจนไดออกไซด์ NO_2 ซึ่งผสมกับน้ำกลายเป็นกรรคินประสิ่ว



นี้จึงเห็นได้ว่ากรรคินประสิ่วเป็นวัตถุที่มีสำคัญที่สุดอย่างหนึ่งในอุตสาหกรรมเคมี

การจับไนโตรเจนในเมืองเรา

เหตุที่ข้าพเจ้าเขียน เรื่อง นี้ก็เขียนเพราะ
 ข้าพเจ้าเข้าใจว่าเวลานี้ในเมือง เรายังไม่มี
 โรงงานสำหรับจับไนโตรเจน และข้าพเจ้า
 คาดแน่ว่าในไม่ช้า โรง งานชนิดนี้จะเห็นสิ่ง
 จำเป็นอย่างหนึ่งสำหรับเมืองเรา กลสิกรรม
 เป็นอาชีพที่สำคัญที่สุดของเมืองไทย จึงเป็น
 การจำเป็นอย่างยิ่งที่เราจะต้องทำนุบำรุงการ
 กลสิกรรมให้ รุ่งเรืองยิ่ง ๆ ขึ้นไป ในโตรเจน
 ในดินถูกดึงคุดโดยผักหญ้าและต้นไม้ค้อยๆ
 หมกไปทุกที่ ๆ ผักและต้นไม้จะงอกงาม
 เต็มที่ ได้ก็ ค้อ เมื่อ เรา ได้ เพิ่ม ส่วน ของ
 ไนโตรเจนใน พืช ดินโดย การใส่ ปุ๋ย ชนิดนี้
 ลงไปให้ พอแก่ความต้องการ ในเวลานี้
 ทองหาของเรามักจะอยู่ตามข้างแม่หน้าดำ -
 ขาว ซึ่งไหลย่นำเอาปุ๋ยต่างๆ เข้ามาใน
 ภาตามฤดูกาล การทำนาก็ยังคงได้ ผล
 อยู่เรื่อย ๆ เมื่อการเทศบาลของเราเจริญ
 ขึ้น การใช้ ปุ๋ยคิบในการปลูกผักทำสวนก็
 จะลดน้อยลง และปุ๋ยซึ่งหาเคยได้ รับจาก
 แม่หน้าดำคดของก็จะลดน้อยลงตามส่วน การ
 ใช้ ปุ๋ย ชึ่ง มนุษย์ ทำ ขึ้น ก็จะเป็นสิ่งจำเป็นใน
 การทำนา ทำสวน ฉะนั้นเราจะต้องรีบชวน
 ขววยประคิษฐ์ปุ๋ยต่าง ๆ ขึ้นใช้ โดยฉะเพาะ

ปุ๋ยจากไนโตรเจน การฝึกฝนชาวนาชาวสวน
 ในการใช้ปุ๋ย และการที่จะปฏิบัติการณ์ใน
 โรงงานให้ ได้ผลดีกินเวลาหลายปี ถ้าเรา
 จะ ปล่อยให้ไนโตรเจน ในดินขาดแคลนไป
 จนเกินขีดแล้วจึงจะตั้งต้น ก็เท่ากับว่าหายน
 แล้วล้มคอกเท่านั้น ประโยชน์ที่เสีย ไปไม่
 มีวันที่จะเอากลับคืนมาได้ และการไม่เอา
 ใจใส่ในเรื่องนี้เสียแต่เห็นเอาจะนำความยาก
 แค้นอันสาหัสมาสู่เมืองเราได้ ชึ่งถ้าเรามี
 ปุ๋ยใช้และมีหน้าใช้ โดยการทหน้า ชุก
 คดอง ฯลฯ เราก็สามารถที่จะทำนาทำ
 สวนได้ ในพื้นที่ซึ่งเวลานี้ไม่สู้ เหมาะต่อการ
 เพาะปลูกนัก ทั้งนี้จะเป็นการนำความมั่งคั่ง
 มาสู่ชาติเราอีกส่วนหนึ่งด้วย การที่ผู้เขียน
 พุดถึง ประโยชน์ของการ จับไนโตรเจน ค้อ
 การกลสิกรรมก่อนอื่น ก็เพราะเห็นว่าเรื่องนี้
 เป็นเรื่องที่สำคัญที่สุดค้อชาติเราในภายหน้า
 เพื่อให้ เห็น ความสำคัญของปุ๋ย ชนิดนี้แจ่ม
 แจ่ม ชน จะชอกกล่าวแต่เพียงว่าเวลานี้โลก
 เราใช้ ปุ๋ยซึ่งทำจากอากาศค้อค้อง ๆ มาก
 กว่าสองล้านตัน หรือราว ๗๐-๘๐ % ของ
 ไนโตรเจน ที่จับจากอากาศทั้งหมด เมืองเรา
 ใช้ปุ๋ยชนิดนี้น้อยเต็มที และที่ใช้ชื่อยเวลานี้
 ก็ค้องช้อจาก ต่างประเทศ หง สนมมือ ความ

ต้องการในปัย ะหนักนี้เพิ่ม ขึ้นทุก ทีใน เมือง
 เรา จะมามีวระคชยเอางมุกของคณอื่นเขา
 หายใจอยู่เรื่อย ๆ ก็จะไม่เข้าที นอกจาก
 การใช้ในโทรเจนที่จับได้เช่นปัยแล้ว เรา
 ยังสามารถที่จะสกัดแปดงมันไปเช่นจากอื่น ๆ
 ซึ่งจะเป็นสิ่งสำคัญยิ่งต่อการดำรงชาติของ
 เราในเมื่อความจำเป็นเกิดขึ้น ทั้งได้บรรยาย
 มาข้างแล้วอย่างย่อ ๆ ข้างบนนี้

ผู้เขียนหวังว่าเท่าที่กล่าวมาแล้ว คงจะ
 พอที่จะได้เห็น ความสำคัญ ของ การจับ

ในโทรเจน ทั้งในเวลาสงบและในเวลาคัมภีร์
 วัตถุที่ยังใช้ใน อุตสาหกรรมนี้ ก็มีอยู่ใน
 เมืองเราทุกหนทุกแห่ง ไม่ควรที่จะปล่อยให้
 ให้รั่วไหลไปโดยไม่นำของเหล่านี้มาใช้ให้
 เป็นประโยชน์ การกระทำซึ่งใหญ่โตและ
 สำคัญเช่นนี้ เป็นหน้าที่ของ รัฐบาลที่จะช่วย
 เหลือ ในการ ทุนรอนและในการ ให้ ความ
 สะดวกต่าง ๆ เพื่อให้ อุตสาหกรรมนี้เลี้ยง
 ตัวได้ และ จะได้เป็นกำลังของชาติต่อไปใน
 ภายหน้า.

อย่าลืมใช้ของไทยทำ

เพื่อบำรุงการวิทยาศาสตร์ของไทย

ยาขัดแบบใหม่

รวบรวมโดย

จุล กาญจนลักษณ์.

ม. วาลลานซ์. ได้นำเรื่องยาขัดแบบใหม่มาวิจารณ์ถึง การสร้างตำหรับและวิธีประดิษฐ์ หัตถกรรมพวก ยา ขัด สำหรับเครื่องแก้วกระจก. เตาไฟ. เงิน. และโลหะอื่น ๆ รวมทั้งพื้น. เครื่องตกแต่งประดับประดับบ้านตลอดจน ยานยนต์ที่ใช้เป็นพาหนะ— จึงหวังว่าจะเป็นของใหม่ที่นำสนใจไม่น้อย.

ความสวยงามที่เกิดจากการรู้จักขัดถูให้ เกิดเงาละเอียดเมื่อต้องแสงสว่าง นั้นย่อมเป็นสิ่งทีสุดคุณค่าและเกิดความรู้สึกทางใจได้อย่างดี เราเห็นรถยนต์วิ่งผ่านมาแต่เห็นรถที่ไม่ได้ รับการ ประณีตขัดถูจากเจ้าของเลยปล่อยให้หมุกหมอมมอชชเราก็ไม่อยากมองให้ เสียเวลา ทั้งทั้งที่เราไม่รู้วารถนั้นจะดีเลวอย่างไรมีใครหนึ่งมาในรถบ้าง. โดยที่ เราเกิดความรู้สึกไปในทางไม่ดี เสียก่อนถึงแก่แรกเห็นความมอชชชของรถแล้ว. แต่

ถ้าเห็นรถที่ได้รับการดูแลรักษาความงามดูเป็นเงาปรุกปรายก็อดที่จะ มองและ นึกชมไม่ได้ช่างที่ถึงกับชอกชวาจากับคนที่อยู่ใกล้เคียงชมความงามของรถ. ชวนให้อยากของผู้ที่นั่งมาในรถด้วย. โดยที่ เกิดความรู้สึกว่าเจ้าของรถคนนั้นช่างเป็นคนรักสวยรักงามจริงๆ ถ้าเป็นผู้หลักผู้ใหญ่ก็หน้ามีดี เห็นสำนักงานดี บ้าน บ้าน เรือนที่ รักษาความสะอาด ยานประตุน้ำต่าง ส่วนที่เป็นโลหะก็ขัดถูเป็นเงางามทุกไล่ ช่อรับแสงสว่างและส่วนที่เป็นกระจกก็เช็ดถูจนใสสะอาด ทำให้ผู้ที่ได้เห็นรู้สึกสดใสบอกยานไปด้วย. ใครจะพาตัวเข้าไปในสถานที่เหล่านี้. ความมกงามเหล่านี้เป็นเครื่องกล่อมดวงใจอย่างประหลาด. จะสังเกตเห็นได้ว่าผู้ที่่างเท้าเข้าไปในสถานที่ที่สว่างงาม เครื่องตกแต่งภายใน สะอาดสอาด เครื่องโลหะทุกสภาวะเป็นเงา

งามโดยได้รับการจัดทำให้ ความ สะอาด อยู่ เสมอแม้จะเห็น สถานที่ ของ เอง ชนิด ตาม เกิดความเกรงอกเกรงใจระ มักระวังใน กิเลสและสำรวมอกับภริยาและทำทางให้ดี งามขึ้นทันที และยังกว่านั้นยังเป็นส่วนหนึ่ง ที่ ช่วยให้การคิดต่อสนทนาปราศรัยเป็นไปโดย สุภาพ. มีกำรขลุ้มขลุ่ยกันไปในตัวได้โดย แปรลกประหลาด. ความรู้สึกเหล่านี้จะค่อยๆ ลดน้อยลง เป็นลำดับในเมื่อ สถานที่ นั้นๆ เชื่อมทราวมลง. ในสถานที่ขรรคมคา ความรู้สึกเหล่านี้ก็หมดไป. และในที่สุดก็จะ เกิดความรู้สึกในทางตรงข้าม คือระมักระ วังค้วที่จะไม่ ให้เห็นเปราะ เปื้อน แตะ ค้างๆ เกิดเกลียดชยะแสบยงต่อ ความ สกปรกของ สถานที่ ใดๆ ไม่ได้รับการดูแลรักษาปล่อยให้ฝุ่น จับพอกเต็ม โลหะต่างๆ เกิดสนิมดำไม่น่าดู จะหาเงาประกายสักนิดไม่ได้. กระจกก็เต็มไปด้วย ควันฝุ่นฝ้าไม่อยากจะมอง ลอกออกไปหรือ แตะคองเช่นนี้ย่อมไม่เกิดความเบิกบาน ใจ คอหงุดหงิด. ความรู้สึกเช่นนี้ย่อมเกิดแก่เรา ทุกคนในเมื่อได้ผ่านไปในสวานที่ดังกล่าวดแล้ว ซึ่งนับได้ว่าความรู้สึกทางตาจากความสะอาด งามของสิ่งแว้กล้อมเหล่านี้มีอิทธิพลทาง ใจมิใช่น้อย. จึงควรที่เราจะแก้มูลเหตุนี้ๆ

เสียเพื่อยังให้เกิดผลดีตามต้องการ. คือร ู้จักให้ความสะอาด สวย งาม แก่เคหะสถาน ตลอดจนเครื่องตกแต่ง และภาชนะใช้สอย เช่นเครื่องแก้ว, กระจก, เงิน, ทองเหลือง และโลหะอื่น ๆ, โต๊ะ, ตู้, เกียง, พ้นห้อง หน้าต่างประตู และยวดยานที่ใช้เป็นภาชนะ เหล่านี้ให้เกิดความรู้สึกทางใจ นำคาน่าใช้ เป็นเครื่องส่งเสริมความสุข ใจให้เคลิบ เคลิ้มไปในทางที่ดีงาม

เครื่องที่จะช่วยทำให้สิ่ง เหล่านี้สวยงาม อยู่ก็คือ “ยาจัด” จึงได้ถือโอกาสนำเรื่อง ยาจัดชนิดต่างๆ ซึ่งเป็นของใหม่มีคุณค่า สูงกว่าของเก่าที่มีมาแล้ว โดยได้รับการ ค้นคว้าปรับปรุงขึ้นให้ ได้ผลดีทันสมัย. หวัง ว่าจะมีประโยชน์แก่ท่านผู้สนใจ ในสิ่งที่ควร รัเช่นนี้บ้างตามควร

เมื่อพูดถึงยาจัดเรา หมายถึง ทัวยาสำ เร็จพวกหนึ่ง ที่ ประ กอบ ขึ้น ด้วย สิ่ง สำคัญ ใหญ่ ๆ คือ. ทัวยาที่กลอกสิ่งโสโครกเพื่อทำ ให้สะอาด. ทัวยา และไซหรือซีเมนต์ที่เป็นตัว ทำให้เกิดเงามันเหล่านี้เป็นส่วนใหญ่ ผสม กับพวกผงซัก. ซึ่งมีพวกทัวยาช่วยแขวนตะ กอนและช่วยให้ทัวยาชุ่มชื้น ไม่แยกตัวออก จากกัน. ยาจัดสมัยใหม่มีคุณภาพเหนือ

กว่ายาชัคแซกเก่า ๆ มากโดยนัยสำคัญต่อไปนี้:-

๑. ผู้ผสมตัวยานี้มีความรู้ความเข้าใจในเคล็ดต่าง ๆ ของการปรุงยาคีรี และ สามารถปรับปรุงให้ถึงความประสงค์ของประชาชนทำให้เกิดความนิยมมากขึ้น.

๒. มีการเลือกเฟ้นและตรวจคัดเลือกยาชัค. โดยมีหลักเกณฑ์และระมัดระวังมาก.

๓. หยิบเขาแต่หน้ายชัคที่มีคุณภาพจริง ๆ มาใช้ ทำให้ยาชัคมีคุณภาพน่าพอใจยิ่งขึ้น. เช่นแทนที่เราจะใช้หน้ายชัคธรรมดาเราใช้หน้ายชัคที่ดีไม่มีกลิ่นเหม็นแทน.

๔. พวกตัวยาชักช่วย แหวน ตะ กอน และ ช่วยให้ ชุ่มชื้นเป็นผลถูก นี้ก็เลือกใช้แต่ที่จะช่วยทำให้ยาชัคสำเร็จนั้นใช้ ชักตุ้ได้ โดยง่าย และสะดวกแก่การใช้ และยังเช็ดชำระเอายาชัคนั้นออกได้ โดยง่ายเมื่อได้ชัคตุ้เป็นที่พอใจแล้ว.

พวกยาชัคสำเร็จต่าง ๆ ที่ทำขายกันในท้องตลาด อันยังไม่มีคุณภาพดีก็ขอแค่จะทำให้ความนิยมเสื่อมลง. ชัยชัคนี้ เช่น grate และยาชัคโลหะอื่น ๆ เป็นต้น ก็ได้นำมาพิจารณาและ คัดปรับปรุงคำหริบ

และวิธีผสมตามหลักการด้วยเหมือนกัน.

สำหรับเรื่องนี้เรา จะพิจารณากันในแง่ของความเจริญก้าวหน้าของ ยาชัค กระชก, เตาเหล็ก, เครื่องเงิน, รถยนต์, และยาชัคโลหะชนิดต่างๆที่ได้ปรับปรุงให้ดีขึ้น. ความเจริญของยาชัคนี้เห็นได้เมื่อ เปรียบเทียบคำหริบสมัยนี้กับสมัยเมื่อห้าสิบปีมาแล้ว. จะเห็นการปรับปรุงก้าวหน้าได้ อย่างเด่นชัด แต่ไม่ได้นิยามความว่ายาชัคในท้องตลาดในสมัยนี้ทุก ๆ ชนิดจะดีกว่าเสมอไปไม่ได้. ยังมีนักประดิษฐ์กรรมทำยาชัคอีกมิใช่น้อยที่ยังมิได้ปรับปรุงผลิตภัณฑ์ของตนให้ ได้ผลดีถึงขนาด โดยที่คิดทำขึ้น เพื่อหวังให้ ทุนถูก เข้าว่าไม่ได้คิดที่จะรักษาคุณภาพของยาไว้ เหตุนี้จึงไม่มียาชัคชนิดดี ๆ ใช้ ชนิดไหนเคยแพร่หลายในตลาด มาก่อนแล้วใช้มัก จะใช้แต่อย่างนั้น แม้จะมีชื่อที่ดีกว่ามาแทนก็ไม่รู้สึกและไม่สนใจจะใช้.

ยาชัคเครื่องแก้วและกระชก. กระชกที่มีพื้นเรียบ เช่น ขานหน้าต่าง ขานกระชกขังลม หรือช่องหน้าต่างกระจกขังแสง เหล่านี้ต้องใช้ยาชัคที่ทำความ สะอาดได้เร็ว. โดยชัคแต่เล็กน้อย แต่กระชกใส่สะอาดก็. นำยาชัคชนิดนี้หริบของ

ไม่เกาะผิวกายจนกระทั่งและไม่เหนียวเหนอะหนะ
 ไม่คืด. สบู่ชนิดที่ทำเป็นผงแห้งละเอียด
 นี้ว่าเป็นยาขัดอย่างที่ดีสำหรับหน้าตาต่าง
 กระจก. คือเป็นสบู่ชนิดที่ทำจากน้ำมันผลไม้.
 เช่นน้ำมันมะพร้าว หรือ น้ำมันปาล์มผสมเป็น
 ผงอนุภาคเป็นเปอร์เซ็นต์สูง เวลาจะใช้ขัดถู
 ของทำให้ ผงกระจกนั้น เส้น นิด หยาบ
 ถูจน. ถ้าจะให้ คิซนชักเขามักจะผสมพวก
 ผุ่นบาง อย่างเพื่อทำให้ สบู่ กระ ชัด คิว คิซน.
 เช่น talc, whiting, tripoli, chalk, dia-
 tomaceous earths เป็นต้น.

สำหรับยาขัดกระจก แบบ นี้ เรา นิยม
 ชนิดที่เห็นนามากกว่าชนิดที่ทำเป็นผง ยา
 ขัดชนิดที่ทำเป็นน้ำนี้โดยมากมักมีพวกแอล
 กอซอลผสมอยู่ด้วย. เพื่อช่วยให้แห้งเร็ว
 หรือบางทีใช้น้ำยาหรือน้ำยาผสมอย่าง
 ช่วยทำให้ยาขัดสำเร็จขึ้นจนแขวนตัวเป็น
 ทลุดอยู่ได้ก็. ถึงแม้ว่าในยาขัดชนิดที่ปรุ่ง
 เป็นน้ำจะมีส่วนผสมของ คิวยา อย่างน้อยกว่า
 ชนิดที่เป็นผงก็จริงแต่เนื่องจาก มีน้ำยา ชนิด
 มีคุณค่าผสมอยู่ด้วยจึงทำให้ราคาไม่ถูกลงเท่า
 ที่ควร. น้ำยาที่ใช้ผสมนี้มักจะมีพวกเหล้า
 ผสมอยู่ด้วย คือ ผง soda soaps, soft
 potash soaps, ammonium soaps, trie

thanolamine stearate และ oleate, digly
 col stearate และ morpholine stearate
 และ oleate และพวกผงที่ใช้ช่วยในการขัดสี
 และกระชับตัวนั้นได้แก่พวก white bole,
 infusorial earth, red iron oxide, fullers
 earth, zinc oxide, titanium dioxide, bento-
 nite, wilkinite, methyl cellulose, amor-
 phous silica, magnesium carbonate,
 magnesium oxide และ kaolin และยัง
 มีพวก orthodichlorbenzene, petrol,
 methyl cyclohexanol, sodium hyposul-
 phite, diglycol laurate และ soda ash

สรุปผลจากที่ยกขึ้นมาเหล่านี้ เราพอ
 จะสร้างคำสำหรับยาขัดกระจก ชนิดเหลวขึ้น
 ไปเช่นตัวอย่างในหนังสือคำสำหรับหมึก

คำสำหรับยาขัดกระจกชนิดเหลว

China clay	๘	ปอนด์
Tripoli powder	๑๐	,,
Magnesium carbonate	๕	,,
Soda ash	๗	,,
Triethanolamine	๒	,,
Oleic acid.	๓	,,
Water	๖๕	,,

มียาขัดที่ทำเป็นครีมชนิดหนึ่ง ซึ่งใช้ทำ

ทะเบียนสงวนสิทธิไว้ ใน อังกฤษ เลขที่ ๔๘๓๙๒๘. เป็นยาซักที่ ใช้สำหรับซักทำความสะอาดกระจกของเคลือบ, (porcelains) แก้วฟัน, (enamel.) เครื่องแก้ว อลูมิเนียมและเงิน เป็นต้น. ตัวยา และส่วนผสมที่ ลง ทะเบียนไว้มี ดัง นี้คือ. soft soap ๕ ส่วน ผสมกับ whiting ๒๔ ส่วน น้ำ ๑๒ ส่วน จะใช้ washing soda ๓ ส่วนก็ได้.

ตัวยาที่เป็นส่วนประกอบที่สำคัญอีกอย่างหนึ่งที่ใช้ผสมอยู่ในยาซักกระจกหน้าต่างหรือกระจกภายในรถ คือ ยากันฝ้าซึ่งมีคุณสมบัติพิเศษคือเมื่อพ่น กระจกตรงที่ได้ ซัก ด้วยยาชนิดนี้แล้ว เมื่อถูฝุ่นหรือหมอก ฝ้า ฝ้า น้ำจะไม่เกาะเป็นหยดๆ อยู่ได้เลย. คือตามธรรมชาติของกระจกเมื่อ ซักจนใสแล้ว แต่พอถูฝุ่นหรือละอองน้ำค้าง หรือหมอก เข้าก็จะเกิดเป็นฝ้า หรือมีหยดน้ำ เกาะ ทำให้ มัวมองไม่ทะลุถึงกันโดยที่ว่กระจก เมื่อ ใสซักด้วยยาซักธรรมดาแล้ว เช่น การ ยาก ที่จะทำให้ยาซักที่ใช้ ซัก นั้น ออกให้หมดสิ้น ได้ อย่างไรเสียก็ยังมีเหลือติดเป็นมันบางๆ อยู่ ซึ่งเราไม่ต้องการเช่นนั้น ก็พอคิด เรืองนี้เห็นที่สนใจอยู่กับเจ้าหน้าที่ที่ Mellon

Institute (H.F. Robertson & A. L. Wilson) ซึ่งได้ค้นพบว่า Morpholine soaps เป็นตัวยาที่ดีมาก ใช้ซักได้หน้าได้ ดีกว่าสิ่งอื่นที่จะใช้ในการ ทำยา ซักกระจก จากนี้เราก็คงจะ สร้างยา หน้าซัก กระจกได้ โดย ใช้ Morpholine oleate ผสม เข้าเป็นส่วนสำคัญ. ดังนี้:-

Morpholine	๒.๒	ปอนด์
Oleic acid	๒.๕	,,
Whiting	๑๕.๐	,,
Magnesium carbonate	๕.๐	,,
Kieselguhr	๑๐.๐	,,
Water	๖๕.๕	,,

น้ำยากันหมอก (Anti-fogging Compounds.)

น้ำยาชนิดนี้เหมาะสำหรับ ซักกระจก ภายในรถ ซักแล้วจะกันฝ้าละอองของ ฝุ่นและหมอกได้ดี. หน้าต่างกระจกและ ขานกระจกอื่นๆ ก็ใช้ได้ดี. เทียบกันยี่ห้อ กันมาก. คุณภาพของยานี้อยู่ที่ตัวยาที่ใช้กัน การรวมตัวเป็นละอองขาวมัว ของน้ำได้ โดย รวดเร็ว. คือได้แก่พวก glycerine และ ethyleneglycol. โดยผสม เข้ากับตัวยาอื่น ๆ คือ potassium

soap. ที่ทำจากน้ำมันมะพร้าว; turpentine, naphtha, alcohol, glycol boriborate, camphor, potassium oxalate, oxalic acid, salt, sulphor

ชะนิกผงละเอียด และน้ำ

มีน้ำยาแบบนี้รายหนึ่ง ที่ได้ลงทะเบียนสงวนสิทธิไว้แล้วใน U.S.A. เลขที่

๒๑๐๗๓๖๑ มีคำอธิบายดังนี้:-

- Glycerin. ๔ แกลลอน
- Gamphor. ๑ ปอนด์
- Potassium oxalate. ๔ "
- Oxalic acid ๑ "
- Turpentine. ๑ ควอร์ต

ใน B. P. 494113. มีคำอธิบายคล้ายๆ แบบนี้เหมือนกันแต่ใช้น้ำยาอื่นพวก olive oil หรือ castor oil และมี sulpho-nated cotton กับ glycerin รว ๕% และมีน้ำมันแร่ผสมอยู่ด้วยราวๆ นั้น.

ด้วยเหตุนี้จึง เป็นโอกาสของพวกพ่อค้าที่ระจกขายยา ๒ ชะนิกได้พร้อมๆ กันไป คือเป็นยาขัดขวดหึ่งและยาขัดหมอกอีกขวดหึ่งรวมอยู่ในห่อเดียวกัน แล้วและโฆษณาในท้องตลาดให้เป็นที่รู้จักว่ายาสองชะนิกนี้ใช้เกยว่เนื่องกันก็ได้ผลดีมาก

ยาขัดเตาเหล็ก (Grate Polishes)

ยาขัดเตาเหล็กชะนิกที่ทำเป็นก้อนเป็นผงหรือคล้ายแป้งเปียก (paste) นั้นล้าสมัยเสียแล้ว ถึงแม้จะยังมีตกค้างอยู่ในท้องตลาดบ้างก็ตาม ด้วยความอำนวยประการต่างๆ ทำให้ยาชะนิกที่ทำเป็นน้ำเหลวได้รับความนิยมแพร่หลายเป็นพิเศษ คือเขาบรรจุกะป๋องที่ทนทานใช้ก็สะดวกและเหมาะสม และยังกว่านั้นเมื่อพิจารณาถึงตัวยาที่ผสมแล้ว ก็ประกอบด้วยตัวยาที่มีคุณภาพสูงกว่า เช่นใช้น้ำมันสนเป็นน้ำยา ซึ่งแบยก่าเก็บไม่ใช้หรือไม่ใช้เลย ด้วยสำคัญที่ใช้เป็นผงของยาขัดชะนิกนี้คือ graphite หรือ black lead ซึ่งอาจจะใช้ lamp black, nigrosine เหล่านี้ผสมด้วยก็ได้ เพื่อช่วยให้สีเข้มขึ้น ยาขัดเตาไฟแบบเก่าเขาทำเป็นก้อน ซึ่งมีตัวยาเหล่านี้ผสมอยู่ก็มีน้ำมันสนหรือน้ำยาที่ช่วยทำให้ชื้นปนๆ รวมอยู่ด้วย แล้วเขาเอาอัดทำเป็นก้อนโดยใช้เครื่องอัด (hydraulic presses) ยาขัดเตาไฟชะนิกที่เป็นผงก็มีตัวยาประกอบง่าย ๆ เช่นนี้เหมือนกัน ต่างกันแต่จะใช้ของอื่นผสมโดยตรงหรือว่าจะปรับปรุงให้

คือขึ้นอย่างไรเท่านั้น ภาชนะที่บรรจุจะต้องเป็น
ภาชนะของผู้ใช้ด้วย คือเวลาจะใช้ต้องผสม
กับน้ำให้เข้ากันดีเสียก่อน ซึ่งเป็นภาระลำบาก
แก่แม่บ้าน ที่จะผสมให้เหมาะสมส่วนที่ไ้
จึงกลายเป็นของล้าสมัยไปแล้ว ปัจจุบันนี้
เราได้ปรับปรุงกันเป็นอย่างดีให้ความสะดวก
ทุกอย่าง คือทำเป็นน้ำยาเหลวใช้ง่าย

Lamp black นอกจากจะช่วยทำให้
graphite มีสีเข้มขึ้นแล้วยังสลายตัวได้
ดีกว่า graphite ในเมื่อภาชนะที่ซัดกัน
ถูกความร้อนเข้า เช่นพวกเตาไฟต่าง ๆ
ควายอื่น ๆ ที่ใช้ผสมในน้ำยา ซัดเตาไฟนี้
นอกจากน้ำยามีน้ำยาอื่น ๆ อีกเช่น, น้ำมันสน

และน้ำมันอื่น ๆ ที่ใช้แทนน้ำมันสนได้ และ
พวก chlorinated solvent ซึ่งไม่ติดไฟ
นอกนั้นยังมีพวก Japan waxes, ceresine,
yellow bee's wax, paraffin, canauba,
montan (crude) และพวก ozokerite
ชะนิคเหลว และนอกนั้นยังมีพวก rosin
potash, glycerine, sodium silicate,
soaps, stearic acid, gums, starch,
china clay, bentonite, ferrous sul-
phate, และ nigorsines ชะนิคที่ละลาย
ได้

ตัวอย่างสำหรับสำหรับน้ำยาซัดเตาไฟ
เทือกหินผกนี้

Montan wax (crude)	๕
Colophony (rosin D-K grade)	๑.๕
Paraffin wax (40°-42° C)	๒.๕
Diglycol stearate	๒.๕
Potassium carbonate	๓.๕
Graphite	๕๐.๐
Bone black	๓๐.๐
Nigrosine oil soluble	๓.๐
Turpentine (or substitute)	๘๗.๐
Water	๑๑๕.๐

การปรุงน้ำยาชนิดนี้ จะต้องละลายขึ้น
 ึ่งกับพวกสีที่ละลายในน้ำมันได้เสียก่อน
 แล้วจึงกวนให้เข้ากับน้ำมันสน แล้วจึงนำมา
 บกให้เข้ากับ graphite และ lamp black
 ส่วน stearate, rosin และ potash นั้นเอา

มาวมกัน ตั้งไฟให้ร้อน ละลาย เข้ากันก็
 เสร็จแล้ว จึงเอาไปผสมกับส่วนที่ผสมไว้
 คราวแรก กวนให้เข้ากันดี

อีกคำหรับที่หนึ่งมีส่วนผสมดังนี้คือ

Paraffin wax (40°-42° C)	๓.๕
Ozokerite crude	๒.๕
Turpentine	๔๐.๐
Rosin (D-K grade)	๐.๗
Lamp black	๔.๐
Graphite	๒.๔
Ammonium linolate	๔.๐
Water	๒๐.๐
Nigrosine oil soluble	๐.๘
Potassium carbonate	๑.๐
มีน้ำ ยา ขี้ค เตา ไฟ แผลลกอยู่ ชนิดหนึ่ง ้วยเลย มีส่วนผสมดังนี้	คือ เชน ยา สำ เร็จ ที่ ไม่ มี น้ำ ผสม อยู่
Ceresine	๘
Japan wax	๖
Lamp black	๖
Levigated graphite	๘
Turpentine or Turpentine substitute or mixed solvent	๗๒

อีกประการหนึ่ง การ ปรงตัวยาเหล่านี้
สำคัญอยู่ที่ว่าจะต้องผสมให้ตัวยาเข้ากันดี
เช่น graphite จะต้องให้แววนตัวฟุ้งอยู่
ได้ในน้ำยา โดยทั่วถึงสม่ำเสมอ แม้ว่า

จะไม่มีน้ำยาอันผสมอยู่ด้วยเลยนอกจากนี้
เราก็อาจจะจัดปรงได้เช่นอย่างตังกำหรับนี้
อีกอันหนึ่ง

Canauba wax	๑.๕
Self-emulsifying wax	๒.๐
Diglycol stearate	๒.๐
China clay colloidal type	๔.๐
Rosin	๑.๕
Potassium carbonate	๑.๕
Graphite	๑๗.๐
Lamp black	๕.๐
Nigrosine water soluble	๑.๐
Water	๖๓.๕

มีสิ่งหลายอย่างที่ช่วยแววนตัวของมัน
เองได้ เหมาะสำหรับนำมาใช้ผสมเข้าใน
คำหรับเช่นนี้ และมีขายในตลาด เช่น
diglycol stearate ก็เป็นตัวยาที่ช่วยทำ
ให้แววนตะกอนให้ช่วยทำให้ตัวยาที่ปรงขึ้น
นี้เข้ากันสวยดี และยังมีพวก colloidal-
clay ช่วยกันไม่ให้ graphite และ lamp black
รวมตัวจับกันเป็นก้อน

คำหรับที่เหมาะสม สำหรับปรงเขียนหน้า
ซีกเตาไฟที่ง่าย ๆ มีดังนี้ คือ

ก/ผสม ferrous sulphate ๘ ส่วนกับ
graphite ๕ ส่วน และ lamp black
อีก ๓ ส่วน เติมน้ำพอให้ตัวยาหนึ่เหมือนน้ำซัน
คล้ายครีมเช่นเหมาะ

ข/ใช้ farica ๒ ส่วน น้ำ ๖ ส่วน กับ
ยากันเสียดักเล็กน้อย พอสมควร ทำให้

เช่นครีมชนิดแข็งแข็งแข็ง แล้วเอามา
ผสมให้ เข้ากับ ammonium linolate
(ซึ่งเป็นส่วนผสมกับ ammonium
linolate ๘ ส่วน) เมื่อเข้ากันดีแล้วจึงเอา
graphite กับ bone black (ซึ่งคอก
เกล้าให้เข้ากันดีแล้วตามส่วน พอสมควร)
๒๕ ส่วนค่อย ๆ ใส่ลงไปให้เข้ากันดี

ขอล่าวโยงใยถึงตำหรับที่น่าสนใจ
หนึ่ง ซึ่งมีอยู่ใน Vol. I. ของ The Chemical
Formulary (H. Bennett) เป็นตำหรับ
ที่มี graphite อยู่ด้วย โดยมีตัวที่ช่วย
แขวนตะกอนแปลก คือ

ใช้ diglycol stearate ๔ ส่วน กับ
น้ำ ๑๐๐ ส่วนผสมกันแล้วตั้งไฟให้ ร้อนราว
๖๐ องศา แล้วยกลงจากไฟคนให้ทั่วจนเข้ากัน
เกิดเป็นครีมเหลวสีนวลคล้ายนม ครั้นแล้ว
ใส่ graphite ราว ๑๐-๒๐ ส่วนลงจนให้
เข้ากัน การกวนตอนนั้นควรคนให้สม่ำเสมอ
จึงจะดี หมายเหตุนี้เขาใช้เขี่ยเขี่ยฟันของ
นายช่างเตาอบ เตาไฟได้ผลดี มีนายช่าง
ที่กล่าวว่า diglycol stearate มากแต่ไม่
ก็เท่าในเชิงคุณภาพ พวกยาสำเร็จที่เข้า
graphite เหล่านี้อาจจะปรับปรุงให้ดีขึ้น
ได้ โดยใช้ผงสีซึ่งเป็นผงสีที่ไปในตัวผสม

เข้าไปด้วย เช่น bentonite หรือ colloidal
clay เคยมีคำ แนะนำให้ ใช้พวก
cheap gums, syrups และ waterglass
ผสมเข้าด้วยเพื่อช่วยให้ยาขัดชนิดนี้เข้า แต่
ถ้าจะใช้ พวกนี้แล้วจะต้องระวังเลือก ใช้ให้
เหมาะโดย ที่ว่ามัน ไม่ทำให้ ยานี้เสียได้ง่าย
ใช้ชนิดภาชนะทิ้งไว้ แล้วมักจะเสียภายหลัง
ถ้าใช้พวก rosin มากเกินไปจะทำให้หน้า
ยาขึ้นเหนียวเกินต้องการ

ยาขัดเงินและโครเมียม (Silver & Chrome Polishes)

ยา ขัด ที่ใช้ขัด เงินและโคร เมียม นั้น
แตกต่าง กับพวกยาขัดโลหะธรรมดา ยาขัด
เงินและโครเมียมนี้ จะดูจะเป็นที่ จกแพร่
หลายในสมัยนี้ ข้อใหญ่ก็คือเนื่องจากมี
ภาชนะและเครื่องใช้ที่ทำด้วยเงิน หรือชุบ
เงิน ชุบโครเมียม หรือเครื่องใช้ที่ทำด้วย
โลหะผสม (ตะกั่ว + ดีบุก) มาก มียา
ขัดเงินในท้องตลาดหลายชนิดซึ่งใช้ ไม่ได้
ผลดีหรือไม่ควรใช้เลย เนื่องจากมีตัวย
ผสมที่กัดผิวของโลหะแรงมากเกินไป ซึ่ง
เป็นเหตุทำให้ พนโลหะสึกเร็วและเสียได้ง่าย
ยิ่งเป็นของชุบก็ยิ่งลอกเร็ว.

คุณภาพที่สำคัญสำหรับยาขัดเงินและ

ใครเมี่ยมก็อาจจะกัดฟันโลหะอย่างอ่อน
ที่สุดหรือแทบจะไม่กัดเลย สำหรับยาขัด
โลหะที่มีค่าเช่นนี้ถึงแม้จะมีคุณภาพขัดของ
ให้ สุก สะอาดเป็นเงางามได้เร็วและดีเพียง
ไรก็ตาม ไม่เห็นของดีเลยถ้ามันยังเห็นยา
แรงกัดโลหะมากเกินไป หรือกัดฟันโลหะ
ให้ลุ่ม ๆ กอน ๆ กระทบกระแทกไม่สม่ำเสมอ
เช่น นี้แล้ว ยา นี้จะคงอยู่ในตลาดไม่ได้นาน
คงล้มเลิกเพราะขาดความนิยมเหตุนี้จึงทำ
ให้นักประดิษฐ์กรรมที่สนใจในทางนี้เกิดความ
สนใจขึ้นเป็นพิเศษในอันที่จะเลือกสรรค้และ
จัก มาคว รฐาน คัวยาที่จะใช้เพื่อให้ยาสำเร็จ
นี้มีคุณภาพสูง คือไม่กัดโลหะหรือจะเป็น
ย่างก็ช้าและอ่อนที่สุด. สามารถลอกชำระ
ให้ โลหะกลับสู่สภาพได้ โดยสม่ำเสมอ.
เหมาะ สำหรับใช้ ในการขัดภาชนะที่เขียนโล
หะที่ขัดจนคมและเขามือคัวยาที่นำมาปรุ
ยาสำเร็จนั้นก็ต้องเลือกให้เหมาะเพื่อให้ ได้ยา
สวยสะทวแก่การที่จะใช้ ในเรื่องนี้ได้มีผู้
กิด ประดิษฐ์ เครื่อง จักร ขึ้นใช้ โดยเฉพะ
ซึ่งจะพบได้ในโรงงานบางแห่ง เครื่องชนิด
นี้สามารถ ช่วย สร้าง ยา สำ เร็จขึ้นเป็นผลิต
ภัณฑ์ได้ผลดี ตามความต้องการยิ่งกว่านั้น
ยัง มีการตรวจและควบคุมอำนาจของยาขัด

ที่มีต่อฟันโลหะที่ขัดเสียก่อนแล้วเป็นอย่างดี.
ท่านผู้เขียนเรื่อง เกี่ยวกับ ยา ขัด เงิน
และ โลหะ อื่น ๆ หลายท่านได้เคยดู Mr.
C..S. Kimball แห่ง American Foster
D. Snell Company ที่กัทัวงและแก่ใจ
ความเห็นโดยชี้แจงว่า การขัดก็คือการขัด
โดยพดุนั้นนั่นเองยาขัดหนึ่งใดที่ไม่สามารถ
จะขุดลอกสิ่งโสโครก มัว หมองออก ได้ จาก
โลหะ ก็ไม่ต่าง อะไร กับ แปรง ที่ มี ขนอ่อน
เวลาขัดสีก็จะอ่อนลู่ ไป มาไม่อาจขุดผงออก
ได้ ฉะนั้นยาขัดที่ถูกต้องก็ไม่ควรจะเป็
ชนิดที่ไม่มีคุณสมบัติขุดขี้เสียเลย ต้อง
เป็น ชนิด ที่ขุดขี้ได้มากหรือหยาบคายคอง
การ และสำคัญที่สุดก็คือต้องขุดขี้ได้
สม่ำเสมอไม่ลุ่ม ๆ กอน ๆ อันจะทำให้ ฟัน
โลหะเสียไม่เงางาเรียบราย. คัวยาบาง
อย่างที่ใช้ไม่ได้เลย ได้แก่พวกที่เขียนลง
แข็งคม ซึ่งบางชนิดเมื่อผสมกับพวกคัว
ยาอื่น ๆ ที่ทำให้ขุ่นแล้วทำให้ มันหมก
คม และ แข็งไปได้ โดย ที่มีอะไร สักแต่ยัง
มีอันตรายแก่โลหะเช่นเดิม ทั้งหนักเหมือน
กับ cosmetics ที่มี bentonite. ผสม
อยู่ด้วย ซึ่งเป็นของที่เราไม่พึงประสงค์ของ
มันออก.

ยาขัดเงินเคยมีทำเป็น pastes วางขายในท้องตลาด แต่ก็ไม่ดีกว่ายาขัดอย่างธรรมดาสามัญอื่น ๆ ฉะนั้นยาขัดชนิดที่ทำเป็นน้ำจึงเด่นอยู่ในตลาด น้ำยาขัดเงินนี้ประกอบด้วยตัวยาที่มีคุณสมบัติกัดฟอกหรือมีส่วนผสมที่กัดลอกได้ คือ "ได้แก่ soft or hard soap (โดยมากเราใช้ ammonia soft soap) มีทั้งผสมอยู่บ้างตามส่วน เครื่องหอมและสี. ส่วนประกอบที่สำคัญอื่น ๆ ก็คือ glycerin, deodorised kerosene, naphtha, industrial alcohol และมีพวก oxalic citric หรือ tartaric ผสมอยู่ด้วยเล็กน้อย สำหรับยาขัดเงินชนิดที่เป็น paste นั้นเขามักใช้ hard soap และ waxes ผสมเข้าด้วย.

ตัวยาที่เป็นตัวขัดฟอกพวกโลหะที่มีค่า เช่น เงิน, โครเมียมและนิเกิล เหล่านี้เรามักใช้พวก diatomaceous earths อย่างดี ได้แก่พวก kieselguhr, whiting, jewellers rouge, amorphous silica, calcium phosphates, calcium sulphate, fuller's earth. และในบางตำรับเขาใช้ precipitated chalks.

อย่างดีแทน พวก diatomaceous earth ชนิดที่เรียกว่าดีแท้ คือ ชนิดเผาสุก (calcined grade) แล้วบดอย่างละเอียดที่สุด โดยใช้ร่อนด้วยแล่งขนาด 325-mesh. ซึ่งฝุ่นที่ได้ จะละเอียดมากจนลอยฟุ้งในอากาศ ได้ปราศจากผงหยาบและผงคม.

ต่อไปนี้เป็นตำรับหนึ่งของ น้ำยาขัดเงินอย่างหนึ่ง ๆ ที่นักประดิษฐ์ได้จัดปรุงขึ้น.

ตำรับที่ ๑

Oleic acid	๔.๕
Ammonia 26'	๒.๗
Glycerin, refined pale straw	๕.๐
Safrole type perfume	๐.๕
Kieselguhr fine grade	๑๒.๕
Colloidal Kaolin	๑.๐
Red soap dye	พอควร
Potassium carbonate	๐.๓
Water	๖๓.๕

ตำรับนี้ของคอลลอยด์เคล้าให้ colloidal clay กับ kieselguhr ผสมเข้ากันดีเสียก่อนที่จะผสมกับ ammonium oleate, glycerin และน้ำยาอื่น ๆ พวกน้ำยาขัดเงินนี้เขามักจะทำให้มีสีชมพูหม่น ๆ หรืออาจจะใช้สีเขียวหรือเหลืองก็ได้ สำ

หรับยาซักล้างผสมๆ เข้ามักใช้สระบู๊ตี้อยู่ตัวและ
ละลายได้ก็ผสมตามส่วนที่ต้องการ.

ตำหรับที่ ๒

Triethanolamine	๐.๓
Oleic acid	๓.๐
Ammonia 26'	๑.๗
Naphtha	๓๐.๐
Kieselguhr finest	๔.๐
Jeweller's rouge	๑.๐
Color & perfume	พอควร
Water	๖๐.๐

สำหรับตำหรับนี้ ของผสม Naphtha
กับ Oleic acid ใช้น้ำแทน คนได้เข็น
น้ำยาใสแล้วจึงใส่ตัวยาซักฟอกลงไป คน
ให้เข้ากันดีแล้ว ผสมน้ำข้างลงไป พร้อม
กับคนให้ทั่ว.

มีบางตำหรับที่ได้พิมพ์ออกเข็ดเผยแล้ว
เลิกใช้พวก diglycol stearate, trie-
thanolamine stearate และ soap
ชนิดที่เข็นเกล็ดละลายแล้ว และยัง
hard และ soft soap ด้วย.

ยังมีอีก ๒ ตำหรับคือ.

ตำหรับที่ ๑

Prepared Chalk	๔ ขอนซ์
----------------	---------

Saturated solution sodium hypo.
sulphite ๗ ขอนซ์

Ammonia (O. 88) ๑ ฟลูอิดคอนซ์
ตำหรับที่ ๒

Prepared Chalk ๔ ขอนซ์

Ammonia (O. 88) ๑ ฟลูอิดคอนซ์

Industrial Methylated Spirit ๘ ,, ,,
ซึ่งเมื่อมองดูแล้วจะรู้สึกกว่า ๒ ตำหรับ
นี้ถ้าจะยังไม่มีส่วนประกอบที่เพียงพอ คือ

ขาค soap เขาไม่ได้ใช้ soap เลย

สมัยก่อนนิยมใช้พวก oxalic และ org-
nic acid ขึ้นๆ ผสมเข้าในยาซักด้วย
ความจริงก็มีคุณสมบัติช่วยอย่าง คือช่วย
ขยี้สิ่งโสโครกออกทำให้สะอาด แต่เดี๋ยวนี้
เราไม่นิยมเสียแล้วเพราะมีอย่างอื่นดีกว่า

บางที่เราใช้พวก glycerin และ pine
oil ทดแทนโดย steam ผสมกับน้ำยา
ซักเงิน ในเมื่อเราประสงค์จะให้ยาซัก
นั้นเป็นเมือกชนิดหนืดๆ แต่ขอทำผู้อ่าน
ได้สังวรไว้เสมอในข้อที่ว่า ของที่อยู่ใน
ลักษณะ เช่น นามันหรือ น้ำมันแล้วไม่ชอบที่
จะมีประโยชน์สูงหรือแพร่หลาย.

ยาขัดโลหะที่ได้ปรับปรุงแล้ว
(Improved Metal Polishes)

ยาขัดโลหะของเราที่ขีปข้างหน้าจะเห็น
อย่างไร? เราได้มาจาก บุคบรอนซ. และ
เหล็ก, มาตลอดยุคเชิงเทียนทองเหลืองและ
เคาสิรทองแดง และกำลังจะผ่านสมัย ปุ่ม
ประตูทองเหลือง และ เครื่องใช้ไม้สอย
ตัดผ้า เช่น มีด ซึ่งชิ้นของที่จะ มีค่า
สกปรกได้ ตลอดจนเครื่องประดับประเภท
ที่ทำด้วยเงิน สมัยนี้เราอยู่ในยุคที่นิยม
พวก chromium plate สมัยใหม่ stain-
less steel และ aluminium ซึ่งโดยมาก
ยังต้องอาศัยใช้พวกยาขัดช่วย ขัดให้ เกิด
เงางาม เพื่อให้สมกับค่าประจำคว้ามันไม่
ลอกไม่ดำ.

นี่ เป็นโชคดี ของ บรรดา นัก ประดิษฐ์
หัตถกรรมมิใช่หรือที่ได้ มีการเปลี่ยนแปลง
ไปช้า ๆ ตามยุคสมัย การไหลตัวในทาง
ประดิษฐ์กรรม ก็เปลี่ยนแปลง ตามไปด้วย.
การทำยาขัด ซึ่ง เป็นหัตถกรรมอย่าง หนึ่ง ก็
พลอยได้มีโอกาสก้าวหน้าไปด้วย. แต่อย่าง
ไร ก็ที่ ส่วน ประกอบของ ยาขัดนั้นได้เปลี่ยนแปลง
ไปจากหลักสำคัญ คือตัวยาที่มีอำนาจ
ขัดลอกหรือยาผสมที่มีอำนาจขัดลอก และ
พวกที่ทำให้สะอาดหรือน้ำยาขัดเงา. ส่วนพวก
ยาขัด ที่เป็น paste มักมี soap ผสมอยู่

ด้วยไม่น้อย. มีแปลกอยู่ คำหรับหนึ่งที่ไม่ใช่
soap คือของ Puty Ponrades ซึ่ง เป็น
metal pastes ประกอบด้วย abrasives
คือตัวขัด. paraffin wax petroleum
jelly หรือ mineral oil และ oleic acid
ส่วนประกอบที่สำคัญ ๔ อย่างของยา
ขัดโลหะ อาจสรุปได้ดังนี้ คือ.

๑. ตัวยาขัดลอก (abrasives) ซึ่งได้
แก่พวก tripoli, pumice, pumicite fine,
amorphous silicas, และ white sili-
ceous earths; รวมทั้ง whitening, precipi-
tated chalk, china clay, bentonite,
kieselguhr, precipitated calcite, put-
ty powder, emery flour, fuller's
earth, tin oxide, chromic oxide และ
aluminium oxide.

ตัวยาบางอย่างในจำพวก abrasive
เหล่านี้ เช่น precipitated calcite ไม่
เหมาะที่จะนำมาใช้เป็นตัวยาในยาขัด ชนิด
ที่มีน้ำเป็นตัวละลายสำคัญ ส่วนอย่างอื่น
เช่น bentonite จะต้องปรุงแต่งเสียให้เหมาะ
ขึ้นหนึ่งก่อนที่จะนำมาใช้ คือ เขามาละลาย
น้ำเกล็ดระ แยก เขา ตะกอน ซึ่ง เป็น ผง หยายน
และคมออกเสียก่อน บางอย่างต้องขยหรือ

คำเพื่อให้ผงละเอียดมากขึ้นจนพอแก่ความ
ต้องการ Searle เคยกล่าวว่า abrasives
ที่ดีที่สุดสำหรับนำมาใช้ทำยาขัด คือแร่
Silica ที่เกิดตามธรรมชาติ อย่างที่ขุดได้
แถบใกล้ๆ กับ Nuremburg ซึ่งตามตลาด
เรียกว่า "Kieselkreide"

๒. สบู่ (Soaps) โดยมากเป็นพวก
ammonium oleate หรือ ammonium
linoleate บางทีใช้พวกสบู่ที่ทำเป็นเกล็ด,
sodium stearate และ oleate, trietha-
nolamine oleate, potassium oleate
(ซึ่งโดยมากใช้อย่างแผ่นกลม ๆ.) และพวก
commercial hard curd soaps และ
soft soaps ก็ใช้.

๓. น้ำยา (Solvents) :- มีหลายชนิด
ทั้งที่ติดไฟและไม่ติดไฟ รวมทั้งพวก
naphtha, kerosene, deorderised kero-
sine, white spirit, carbon tetrahydro-
ride, orthodichlorbenzene, alcohol
และพวกอื่น ๆ เหล่านี้รวมทั้งพวก American
steam distilled pine oil.

๔. ส่วนประกอบอื่น ๆ (Miscellaneous
Constituents) เช่น oxalic acid,
waxes, petroleum jelly และ free

oleic และ stearic acids พวกนี้มักใช้ใน
ทำหรับที่ทำเป็น pastes.

หลักการข้อใหญ่ที่ของพิจารณาในเรื่อง
การสร้างคำหรือยาขัดโลหะนี้คือเพื่อให้ของ
ความประสงค์. และรวมทั้งการปรับปรุงตัวยา
ขัดลอกให้พ้นจากข้อบกพร่องในเรื่องขนาด
ของผง, ความสม่ำเสมอของความละเอียด,
ความแข็งกระด้าง และการคืนตัว รวมเป็น
ก้อนแข็ง, การที่เกิดมี metallic soaps
ขึ้นบนพื้นโลหะที่ขัดใหม่ ๆ, การทำความสะอาด,
การแขวนตะกอน, การทำให้ยาชั้น
ชั้นขึ้นติดลูกสม่ำเสมอ และการที่จะรักษา
คุณภาพของส่วนประกอบบางอย่างให้คงที่
อยู่ เช่น สบู่เช่นนี้เมื่อปี ค.ศ. ๑๙๐๐ J. H.
Thomson และ Sir Boverton Redwood
เคยชี้แจงถึงคุณสมบัติบางประการของ
แข็งบางอย่างที่ละลายใน petroleum แล้ว
ทำให้จุดติดไฟของ solvent นั้นต่ำลง จึง
เกิดผลเสียอีกทางหนึ่ง คือยาขัดที่เข้าน้ำ
มันเช็ดเพลิงมักจะติดไฟง่ายขึ้น.

ที่ใน U. S. A. เขาแบ่งยาขัดโลหะ
ออกเป็นพวก ๆ ดังนี้ ซึ่งคล้าย ๆ ในอังกฤษ
เหมือนกัน

๑. Neutral, solvent base polis-

hes (เช่น Naphtha, fine silica และ fatty acids.)

๒. Solvent และ Ammonia polishes.

๓. Water-base, pine oil type. (not popular in the U. K.)

๔. Water-base, Ammonia type.

สำหรับทุกวันนี้ พวกที่ ๔ นี้สำคัญเป็นพิเศษ สำหรับต่อไปนี้เป็นพวกยาขัดโลหะชนิดเหนียว ซึ่งเขียนแบบนั้น ๆ สำหรับทำทดลองใช้เองดังต่อไปนี้:-

Oleic acid	๒.๕ %
Ammonia 26'	๒.๕ %
Ammonium carbonate	๑.๐ %
Silica dust	๑๔.๐ %
Tin oxide	๒.๐ %
Colloidal clay	๖.๕ %
Perfume & color	๐.๕ %
Water	๗๑.๐ %

ในที่นี้ colloidal clay เป็นตัวทำให้ตะกอนแขวนตัวและเป็นตัวกำจัดสิ่งโสโครกให้สะอาดมากกว่าจะเป็นตัวยาขัดโลหะ สำหรับน้ำหอมและสีนั้นอาจจะเปลี่ยนแปลงตามความต้องการได้.

นี่เขียนอีกคำสำหรับชนิดคล้ายกับที่กล่าวแล้ว

Kieselguhr	๕.๐ %
Silica dust	๔.๐ %
Ferric oxide	๔.๐ %
Naphtha	๑๙.๐ %
Kerosine	๑๐.๐ %
Oleic acid	๒.๐ %
Triethanolamine	๐.๕ %
Ammonia 26'	๑.๕ %
Water	๕๔.๐ %

ในคำสำหรับชนิดนี้เราต้องผสม oleic acid กับ kerosine และ naphtha เสียก่อนแล้วจึงกวนกับตัวยาขัดโลหะ (abrasive) แล้วกวนให้เข้ากันดีเมื่อผสม ammonia และ triethanolamine ลงไป สำหรับน้ำเราอาจจะเพิ่มมากขึ้นไปอีกถึง ๑๐ % ได้ถ้าต้องการให้เหลวมากขึ้น

ในนิตยสารบางฉบับ มีคำสำหรับยาขัดโลหะชนิดที่เป็น pastes อยู่หลายแบบ ซึ่งจะหยิบเอาตัวอย่างที่เขียนหลัก ๆ มาไว้สักคำสำหรับหนึ่ง ดังนี้คือ เราเอาสระบูชนิดแข็ง ๑๐ ส่วนละลายในน้ำร้อน ๕๐ ส่วนเสียก่อน แล้วใส่ fine silica ๓๐ ส่วนกับ kieselguhr ๔ ส่วนลงไปกวนให้

เขากันที ครั้นแล้วเท pine-oil ลัก ๒ ส่วนลงภาชนะให้เขากัน แล้วรีบบรรจุลงภาชนะ เมื่อดูเรียบร้อย ๗ ๘ มีฉนวนหุ้มข้างในตัวบรรจุยาก เราอาจจะปรับปรุงแก้ไขเพิ่มเติมจาก ตำหรับนี้ โดยใช้ น้ำ solvents และ waxes ที่ขยักก็ได้ ถ้าต้องการให้พิศดารขึ้น

ยาขัดพื้นแบบใหม่ (Floor Polishes Modern Style)

เมื่อพูดถึง ความเจริญก้าวหน้า ในทางอุตสาหกรรมทำยาขัดสมัยใหม่แล้ว ต้องนึกยาขัดพื้นชนิด "เงามันสำเร็จ" (no rub หรือ dry bright) ซึ่งเข่นยาขัดที่มันเงาเป็นส่วนผสม อยู่ด้วยนึ่ง เป็นเลิศ ออกชนิดหนึ่ง

ยาน้ำขัดเงาเหมาะสำหรับ ใช้เข่นยาขัดพื้นทั่วไป ไม่ว่าจะเข่นไม้ หรือยาง, กระจก หรือพวก mastic และกระเบื้องเคลือบ พยายามชนิดจะใช้ยาขัดอื่น ๆ ที่มีตัวทำละลาย (solvent) อื่นนอกจากน้ำแล้วไม่ใคร่เหมาะ เพราะตัวทำละลายของยาขัด อาจ จะเข่น น้ำยา ไปละลาย ส่วนประกอบของพื้นทึบชนิดใด ๆ พวกยาน้ำขัดเงาที่มันเงาเข่นตัวทำละลายชนิดของการการขัด

แต่เล็กน้อย เรียกกันว่า "ขัดเงาสำเร็จ" (rubles, no rub, หรือ self polishing) เข่นยาน้ำที่ประกอบด้วยขยัก และน้ำเป็นส่วนใหญ่ ตามธรรมดาเข่นน้ำขยักชนิดหนึ่ง เมื่อทาแห้งแล้วจะเกิดเป็นผิว (film) บางเข่นเงามันชนิดเอง แต่ข้อเสียมีอยู่ว่ายาน้ำชนิด emulsifying agent อยู่ด้วย ฉะนั้นมันอาจจะ emulsify ขยักจนเกินไปจนใช้ยาก ขยักเข่นน้ำสำหรับการใช้ยาน้ำ ชนิดนี้ไม่ควรใช้ทา ขยักพื้นที่ยังไม่เคลือบหรือขัดทำให้เรียบร้อยก่อน เพราะจะทำให้พื้นนั้นพองไม่งามเนื่องจากยาน้ำชนิดนี้เกิด emulsifying ขึ้น แต่เข่นไม่สู้จะสำคัญนัก เราไม่ใคร่พบ

ยาน้ำขัดมันนี้แบ่งออกได้เป็น ๒ ชนิดคือ

๑. ชนิดที่ใช้หน้าเข่นตัวทำละลาย
๒. ชนิดที่ใช้ตัวทำละลายอย่างอื่นที่ไม่ใช่น้ำ

ทั้งสองชนิดที่เราใช้ ขยัก (waxes) เข่นพื้น นอกนั้นก็ยังมีสและเคอร์ของหอม เมื่อทำการวิเคราะห์หาคำสำเร็จเหล่านี้พบว่ามีส่วนประกอบของขยักต่าง ๆ กัน คือในชนิดที่ทาเข่นแข็งเข่นเคลือบ (Paste) มีขยักละลายอยู่ในน้ำยาราว ๒๐-๓๕ % และ

ราว ๑-๑๘% สำหรับชนิดที่ทึบเช่นยาน้ำ
 พวกยาขัคพื้น (floor polishes) ชนิด
 ที่ทำงานของเหลว (paste) เปรียบเสมือน
 วัสดุที่ฉีกจากแผ่นๆ เป็นชนิดที่เร็วและมีใช้กัน
 มาก ยาขัคชนิดที่มีขผึ้งชนิดฟอกสีแล้ว
 ละลายอยู่ใน solvent ซึ่งโดยมาก เป็น
 พวก turpentine และ naphtha เป็นต้น
 สู้กับแก๊สหรือเขม่าที่สกปรกได้ ขางที่เขม่าสะสม
 พวกเครื่องทอผ้าเช่น เข็ม นวม กระโถนรถกา
 หรือ mirbane oil หรือ safrole

Carnauba wax เป็นขผึ้งที่สกัดจากพืช
 ที่มาจากต้น palms ชนิดที่หนึ่ง ชนิดที่
 หนึ่งมีของสกปรกและผงตะกอนมาก เขาใช้
 ทำยาขัค (polishes) ชนิดที่มีราคาถูก
 ขผึ้งชนิดที่สองนี้ใช้ได้ดีเหมือนกัน ถ้า
 ใส่น้ำมันและฟอกสีแล้ว

เรื่องการฟอกและผสมส่วน "blended"
 นี้ นับเป็นความสำเร็จของการ ประดิษฐ์
 ยาขัคพื้นอย่างอัศจรรย์ ซึ่งเขาของตัว
 ย่อมปกติไว้เป็นความลับ ความจริงตัว
 carnauba waxes เองก็ทำให้เกิดเป็นผิว
 (film) แข็งและสวยก็อยู่ แต่เราก็ยังต้อง
 ทำให้นุ่มอ่อนเหลวเสียก่อน โดยผสม พวก
 ขผึ้งชนิดอื่น ๆ เข้าไปด้วย เช่น paraffin

หรือ ceresin บางทีเราใช้ candelilla wax
 แทนขผึ้ง carnauba ชนิดหนึ่งมี waxes
 ชนิดอื่น ๆ อีกที่ใช้ผสมกับตัวทำละลาย
 เช่น ozokerite, bee'swax refined
 montan wax เป็นต้น

solvent นี้ความจริงไม่ใช่ตัวทำละลาย
 ที่แท้จริง แต่เราเรียกไปตามเรื่องเท่านั้น
 ในที่นี้มันเหมือนเพียงตัวช่วยให้ตัวยาขัค
 กระจายในตัวรถกัน, อ่อนนุ่มและนุ่ม
 ตัวยาให้รวมกันอยู่ได้เท่านั้น

ตัวทำละลาย ที่มี ขผึ้ง ผสม อยู่ด้วยนั้น
 มีคุณสมบัติพิเศษ เช่น ในยาขัคชนิดที่
 แข็งแข็ง (paste) ซึ่งทำหน้าทึบคล้ายสายใยที่
 ค่อยๆ ค่อยๆ ให้ solute หรือตัวยาอื่น ๆ
 กระจายอยู่สม่ำเสมอเหมือนเนื้อเดียวกัน ทั้งนี้
 เพื่อให้ ยาขัค ที่ ประจุ ฉะนั้น มี ลักษณะ อย่าง

colloidal ไม่แยกตัวออกจากยาขัคเมื่อ
 เวลาของเขานุ่มขึ้น paste นุ่ม paste
 ชนิดนี้จะต้องไม่มีพวกผลึกของขผึ้ง (cry-
 talline waxy particles) ซึ่งอาจจะเนื่อง
 มาจากการบดขผึ้งนั้นไม่ดีพอ หรือโดย
 ที่ทำการประจุไม่ดีด้วย ผสมไม่ถูกส่วน
 หรือวิธีอื่นเป็นไม่พอ

ปิโตรเลียมแนฟทา (Petroleum Naph

tha) นิยมใช้เป็นตัวทำละลายกันมากและนำมาใช้ก็ได้ที่เสถียรทั้งที่หลายชนิด ซึ่งนักอุตสาหกรรมสามารถจะเลือกใช้ชนิดที่หนึ่งชนิดใดก็ได้ที่เห็นว่ามีการเดือด (boiling range) ที่เหมาะสมที่สุด และอีกประการหนึ่ง solvent นี้จะต้องไม่แห้งช้าหรือแห้งเร็วเกินไป ซึ่งทำให้ใช้ยากไม่มีความสะดวกหรืออาจมีอันตราย โดยการระเหยได้

American polish manufacturers ใช้ "closely" cut petroleum fraction คือ petroleum ที่เดือดในระยะเวลาที่สั้นๆ เช่น ๓๗๐-๓๘๐ องศาฟาเรนไฮต์ turpentine กับ naphtha เนื่องจากมันทำให้เหนียวมากจนและทำให้ยารวมตัวเข้าเป็นเนื้อเดียวกันได้ นอกจากนี้ยังช่วยทำให้คุณภาพของยาชนิดนั้น เราอาจจะใช้พวก chlorinated solvent หรือ solvents อื่นๆ ผสมเข้าไปด้วยก็ได้แต่ไม่ใคร่จำเป็น เราได้เข้าไปเพียงเพื่อจะช่วยให้ช่วยกักสะเก็ดชนิดที่เท่านั้น ซึ่งไม่เหมาะสำหรับยาชนิดชนิดที่

ใช้ทา ภายหลัง ที่ได้ทำความสะอาด พื้นไว้ก่อนแล้ว

ต่อไปนี้จะได้กล่าว ถึงยาชนิด ที่ประกอบขึ้นด้วยขี้ผึ้งที่ทำเป็น paste ขี้ผึ้ง paste ที่ที่แทนนี้ จะประกอบด้วย Carnauba wax และ paraffin waxes กับ turpentine และ naphtha และทางที่ที่ควรจะใช้ ozokerite ชนิดที่ฟอกแล้วผสมด้วยสก็๊กลีนน้อย คือ ozokerite นี้จะช่วยทำให้ wax มีความเหนียวและมันเรียบและยิ่งกว่านั้นยังช่วยให้อายุของขี้ผึ้งและ solvent อื่นๆ รวมตัวกันได้ แม้ในยาชนิด ชนิด ที่ทำแบบ Water-base polishes เราก็ควรที่จะผสม ozokerite ด้วยจะดีกว่า

ต่อไปนี้เป็นคำอธิบาย สำหรับ floor Ppaste polishes ซึ่งเช่นแบบ wax and solvent type อันอาจจะแปลงเป็น liquid preparation ก็ได้โดยลดจำนวน wax ที่ใช้ลงราวๆ ครึ่งหนึ่งและเพิ่มตัวทำละลายขึ้นตามสมควร

	แบบที่ ๑	แบบที่ ๒
Carnauba waxes	๔	๑๒
Ozokerite, bleached	๖	-
Bee's wax, yellow	๕	๓

	แบบที่ ๑	แบบที่ ๒
Paraffin wax, hard	๑๐	๑๔
Montan wax, bleached	-	๖
Turpentine or substitute	๔๐	๓๐
Naphtha	๓๐	๒๐
Boiled Linseed oil	-	๑๕

ในตำรับแบบข้างตำรับจะพบว่ามีส่วนพวกยางสน (resin) อยู่ด้วย เช่น colohony ใช้เป็นตัวกั้นลื่น (anti-skid agents) นอกนั้นอาจใช้ butyl alcohol, methanol และ acetone วิธีผสมตามตำรับข้างบนนี้ ก็คือค่อย ๆ เทคว่ำภา ลงใน ชั่งที่ หลอมแล้วและกวนเรื่อย ๆ ค่อย ๆ เติมนิกทินของกรทำ และให้ค่อย ๆ เย็นลงทีละน้อย

ถ้าเป็นแบบ Liquid floor polishes อย่างแบบ Solvent type จะเห็นว่าเขาจะบอกไว้ที่ฉลากว่า "เซย่าชวทกอนใช้" และให้เก็บไว้ในที่ ๆ มีความร้อนธรรมดา ข้อแรกก็มี ประสงค์ จะให้ ใช้ โดย ถก ต้อง และข้อหลัง ก็เพื่อให้ระงับอยู่คงไว้ ในที่เย็นเกินไป อาจจะทำให้หน้ามันแข็งตัว เพราะมี waxes เป็นส่วนประกอบอยู่ด้วย

พวก Water base polish สมัยนี้ เป็นพวก emulsion ของ carnauba wax และ waxes อื่น ๆ ใน solvent ที่เป็นน้ำ บางทีอาจมี shellac อยู่ด้วย นิดหน่อย และอาจมี rosin, ammonia และ borax เป็นต้น ส่วนตัวที่ช่วยทำให้แขวนตะกอน (suspend) นั้นก็มีพวก สบู่ที่ ประกอบขึ้นจาก soda, potash, ammonia triethanolanine และ morpholine มีข้อควรระวังอยู่หนึ่งคือควรจะใช้ emulsifying agent จำนวนน้อยที่สุด เพราะถ้ามากเกินไปจะทำให้หน้ายาของเราเสียรูป (lustre) ของ wax film ไป คือเมื่อทาแล้ว film ไม่เรียบร้อย ความมันพรกวนได้ ตำรับต่อไปนี้เป็นตำรับที่คัดมาจาก U.S. patent 2045455 เป็นตัวอย่างสำหรับ "no rub" dry bright type คือทาแล้ว

ไม้ขัดเงาพอลิแซ็กคาไรด์	จักเข้มนก	หนละลายหมกก็แล้ว เราอาจจะอุ่น น้ำยา
Floor wax polishes	เหมือนนก	ช่วยการละลายได้ดี ความเป็นผลเพิ่ม
Carnauba wax	๑๐๐ %	ความเข้มข้นให้ตั้งขึ้นถึง ๕๐% ซึ่งเท่าๆ
Oleic acid	๑.๔ ,,	กับความเข้มข้นของ carnauba wax และ
Triethanolamine	๑.๔ ,,	oleic acid ที่ผสมอยู่ก่อนแล้วเสร็จแล้ว
Borax	๑.๐ ,,	เราสามารถกันจนโดยเร็วให้ซุกกันดี ถ้า
Shellac. refined	๑.๔ ,,	ต้องการ จะให้ ไม้ทัวยา สำเร็จ รุ่ยสอย แล้ว
Ammonium hydroxide	๐.๓ ,,	ควรเอาเข้าเครื่องขึ้นทำ emulsion เสีย
Water	๘๔.๖ ,,	อีกครึ่งหนึ่ง

วิธีทำ ละลาย Triethanolamine, ammonia และ borax ในน้ำสัก ๒๕ ส่วน ก่อน แล้วเอา shellac ใส่ลงลงไปด้วย

คามทาง วิเคราะห์ ที่ได้ทำการ ทรวร พวก water base polishes ปรากฏว่า มีส่วนประกอบต่างๆ กันดังนี้ :-

	ตัวอย่างที่		
	๑	๒	๓
Soda soap	๐.๘	๑.๗	-
Triethanolamine	-	-	๑.๓
Oleic acid	-	-	๐.๘
Shellac	๓.๖	๑.๓	-
Carnauba wax	๘.๘	๘.๗	๗.๕
Borax	๐.๗	๑.๔	๐.๖
Water	๘๖.๐	๘๖.๘	๘๘.๗

อินทรีริง Triethanolamine oleate นี้ เราชอบใช้กันมากกว่า soda, potash และ ammonia soap ทั้งนี้เพราะว่า Triethanolamine ช่วยให้การผสมเข้ากันได้ง่าย เพราะมันให้ stable emulsion และยังให้ dry bright อีกด้วยเวลาทาแล้วให้เงางามก็คิดว่าจะใช้ soaps อย่างอื่นที่กล่าวแล้ว ก็พอจะ soda soap มักจะให้เงามากเกินควร แต่สำหรับ potash soap นั้นตรงข้าม

ด้วยเหตุที่ Triethanolamine มีคุณค่าสำคัญเช่นสารปรับสีพื้นผิว ซึ่งสร้างขึ้นมาโดย American Chemical Manufacturing House ซึ่งถือว่ามีความสำคัญมาก Carnauba wax ๑๓.๒ ส่วน (ปอนด์)
 Oleic acid ๑.๕
 Triethanolamine ๒.๑
 Borax ๑.๐
 Water ๑๐๘.๐
 Shellac ๒.๒
 Ammonia 28 % ๐.๓๒

ผสม wax แล้วใส่ oleic acid ลงไป ระวังอย่าให้ความร้อนสูงกว่า ๘๐ องศาเซลเซียส (water bath) เพื่อจำกัดอุณหภูมิให้เหมาะสม และกันไม่ให้ส่วนผสมตัว

แข็งติดข้างๆ ภาชนะเสร็จแล้วค่อยๆ เติม triethanolamine ลงไปช้าๆ และคนไปมาให้ทั่วกันตลอดเวลา ทาให้เย็นหน้ายาใส่ แล้วละลาย borax ในน้ำอุ่นสัก ๑ ไปนึ่ง แล้วจึงเทลงไปผสมกับ wax ที่หลอมไว้ จะเกิดเป็นครีมสีขาว ขึ้นมาคล้าย วุ้นคน ต่อไปราว ๕ นาที เติมน้ำร้อนลงไปอีก ราว ๘๒ ปอนด์ แต่ต้องค่อยๆ เติมและ คนให้เข้ากันดี คือน้ำจะโตเป็นครีมขาวขึ้น เสร็จแล้วทำให้เย็น เติมน้ำลงใน Ammonia สัก ๑๖ ปอนด์ แล้วใส่ shellac ลงไป ให้ความร้อนช่วยจนละลาย ก็ แล้วทำให้เย็น ๓ ครั้งแล้วจึงผสมหน้ายา กับหน้ายาขาวชั้นคราวก่อน คนให้เข้ากัน

นักเคมีสนใจในเรื่องนี้ยิ่งเหมือนนักก็ได้ ทำการตรวจสอบคุณสมบัติต่างๆ ของ floor waxes โดยอาศัยหลัก Floor Wax Testing ของ Melvin, Fuld และ Official Building Sanitation โดย F. S. Cooper ทำหนังสือเขียนเรื่องนี้ ไว้ใน American journal soap ปรารจำ เดือน January 1939 Fuld ได้วิจารณ์วิธี study floor wax เป็นข้อๆ ดังนี้:-

๑ ตรวจการเลือนไถล(Slipperness) โดยวัดสัมประสิทธิ์แห่งความฝืด (Coefficient of friction) โดยสังเกตเวลาของวัตถุบรรทุก(loaded object) ที่เลือนไถลบนพื้นของ wax

๒ ตรวจคุณภาพ โดยตรวจ falling abrasive

๓ ความต้านทานต่อน้ำ (Water resistance) โดยการ immersion และการละลาย (solubility)

ยาขัดเครื่องแต่งบ้าน และรถยนต์ (Furniture & Car Potishes)

ความเจริญก้าวหน้าในทางอุตสาหกรรม ทำยาขัดเครื่องแต่งบ้านเรซินหมีมาพร้อม ๆ กับความก้าวหน้าของพวก ยาขัดพื้น ที่กล่าวแล้ว หรือจะกล่าวว่าพวกยาขัดเครื่องแต่งบ้าน (furniture polishes) ที่กำลังนิยมกันชุกชุมเวลานี้ก็เป็นชนิด water base emulsion of waxes เหมือนกัน คือเป็นยาขัดที่ประกอบด้วยน้ำเป็นพหุผล waxes เป็นตัวช่วยอุ้มตัวยาอื่นให้แขวนตัวฟุ้งกระจายอยู่ในน้ำได้ โดยไม่ตกตะกอน ต่างกันแต่ที่ว่าพวกที่กำลังกล่าวถึงนี้ใช้ carnauba, bee's wax, ozokerite, paraffin และ

waxes อื่น ๆ เช่นส่วนผสมแทนที่จะใช้แต่ carnauba อย่างเดียวและนอกจากนี้ยังใช้พวก solvents บางชนิดช่วยเช่น turpentine และ naphtha

ความแตกต่างระหว่างยาขัด furniture polish แบบเก่าและแบบสมัยใหม่จะเห็นได้จากการสร้างตำรับ ๒ ชิ้นข้างล่างซึ่งมีตัวยาแตกต่างกัน ตำรับแรกก็มาจาก 1902 Edition of Pharmaceutical Formulas ส่วนตำรับหลังนั้นเป็นแบบ liquid wax ซึ่งประกอบด้วย wax กับ solvent และน้ำ

1	Raw linseed oil	๑๓๐
	Turpentine oil	๓๐
	Archil	๒
	Vinegar	๑๐๐
	Butter of Antimony	๓๐
	Methylated spirit	๑๐๐
2	Carnauba wax	๑๐.๐
	Bee's wax	๔.๐
	Ozokerite, bleached	๔.๐
	Naphtha	๘๐.๐
	Stearic acid	๘.๐
	Triethanolamine	๔.๕
	Water	๒๐๐.๐

สำหรับตัวที่ ๒ มีวิธีทำพิกการดังนี้ คือผสมให้ waxes และ stearic acid ละลาย แล้วใส่ triethanolamine ตามลงไปรักษาอุณหภูมิให้ขุ่นราว ๘๐ องศา ค่อยๆ เติม naphtha ลงไปที่ระดับน้อยจนได้น้ำยาใส ควรใช้หม้อหนึ่งที่ใช้สำหรับใส่น้ำฝนก็ได้ เพื่อจะได้ระวังอุณหภูมิได้ก็ควรแล้วเติมน้ำเค็กลงไปในน้ำยา ที่ผสม naphtha แล้วนั้น คนโดยเร็วให้เข้ากันดี จนเกิดเป็น emulsion สวย ค่อยๆ คนต่อไปจนเย็น จะได้ตัวยาส่งสำเร็จเรียบร้อยดี

ตัวยางอย่างที่เคยใช้ ใน ตำรับเก่า นั้น ก็ได้หามาใช้เหมือนกัน เช่น กรดเกลือ, colophony, ไขขาว, และ old ale แบบที่ใช้ old ale นี้เคยเป็นตำรับที่แพร่หลายมาก่อน

สำหรับยาขัดเครื่องแต่งบ้านเรือนนี้ จะเห็นว่าเมื่อพวกตัวยาสผสม ของตัวยา ตั้งแต่ ๒ อย่างขึ้นไป ได้แก่พวกน้ำมัน (oils) ที่ทำละลาย (solvents), ไข (waxes), สบู่กรดอย่างอ่อน, และน้ำ

ตำรับที่ ๓ มีแบบที่ทันสมัย คือ เป็นแบบ liquid waxes บรรจุกระป๋อง เหล็กฉีกขายในตลาด เราจะพบว่า

บางที่เขาใช้พวก sodium, potassium และ ammonium soaps แทนพวก morpholine soaps ที่นิยมใช้กันอยู่ในสมัยนี้ ส่วนตัวยางที่ใช้เป็น cosmetic emulsifying agent นั้นได้แก่พวก diglycol stearate สำหรับการใส่ระดับนี้ ทางที่ดีควรทดลองทำก่อน โดยใช้ stearic acid, oleic acid หรือพวก fatty acid อื่นๆ ผสมลงใน oils หรือ waxes เสียให้ทั่วก่อน แล้วจึงเติม soda หรือ potash lye ลงไปตามจำนวนที่คำนวณได้ พอเหมาะกัน การทำวิธีนี้ช่วยให้ได้ผลดี และคุณภาพของยาขัดชนิดนี้

ยาขัดรถยนต์สมัยใหม่ (Modern Car Polishes)

ยาขัดรถ สมัยนี้ มีลักษณะคล้าย กับยา ขัด พวกโลหะ, เครื่องแต่งบ้านและยาขัด ฟันเหมือนกัน แต่ความจริงรถยนต์ต่าง กับพวกโลหะหรือฟันที่กล่าวแล้ว เพราะ รถนั้นเขาใช้สัประภอบขึ้นด้วย cellulose ฟันที่โลหะอีกทีหนึ่ง ยาขัดพวกนี้จึงเป็น แต่ใช้ขยคนฟันของสีที่ฟันให้เกิดเงามันเท่านั้น ยาขัดชนิดนี้ประกอบด้วยขยผสม solvent mixture, น้ำมัน, abrasive emulsion, mixture of oils ที่ทำละลายขยรวมคาและ modi

ified soft soaps นอกจากนี้ยังมีพวก wax
พิเศษและ solvent emulsions ที่ใช้
ผสมใน liquid furniture polishes
และ metal polish แบบใหม่ ผสม
ชุกด้วย ซึ่งเหมาะสำหรับใช้กับของที่มีพื้น
กว้างเรียบให้เงางาม

แต่เนื้อของก๊วยยานี้ประกอบด้วยก๊วย คิวยา
หลายอย่างซึ่งมีบางอย่างทำให้เกิดความยุ่ง
ยากในการที่มันไม่รวมกันได้ ฉะนั้นการ
สร้างและจัดปรุงยาชนิดนี้จึงเป็นเรื่อง
ลำบากและน่าสนใจมาก ข้อสำคัญมีอยู่
ว่าในการทำยาสำเร็จที่มี waxes solvents
รวมอยู่กับพวก abrasive นั้นจะต้องระวัง
ปฏิกิริยาส่วผสมของ waxes กับ abra-
sive โดยละเอียดเป็นรายชนิดไป และ
จะมีการเปลี่ยนแปลงข้างกั้แต่ในขอบเขต
จำกัดขึ้น ๆ เท่านั้น เพราะว่าถ้าไม่พอ
เหมาะกันจริงแล้ว เช่นมี abrasive น้อย
ไปจะทำให้มีคุณภาพน้อย ใช้ไม่ได้ผลดี
หรือใช้ไม่ได้เลย หรือว่าถ้ามี abrasive
มากเกินไปก็จะทำให้มีอิมิตราเยนแก่พื้น
สี cellulose film ได้ เสียผลอีกเหมือนกัน

Abrasives ที่เหมาะสำหรับใช้ใน
การทำ ยาขัดถูชนิดเดียวกับที่กล่าวมาแล้วใน

ตอนก่อนคือ abrasive ที่ใช้กับยาขัดถูโลหะ,
หิน, และเครื่องแก้ว กระจก นอกจากนี้
abrasive ที่มีชื่อเสียงที่สำคัญคือ carnauba,
ceresne, montan, paraffin, Japan
waxes และ bee's waxes และมี mineral
oils, semidrying oils, และ drying
oils, และมี solvent ต่าง ๆ เช่น
turpentine และ petroleum ที่กลั่น
แล้ว และมีพวก emulsifying agents
ได้แก่ hard และ soft soaps trie-
thanolamine soaps, morpholine soaps
และ gum บางที่ใช้ resins เช่น colop-
hony, coumarone, และ oxalic acid, gly-
cerin, sodium naphthanate และพวก
sulphonated, oils อื่น ๆ

ถ้าให้คำอธิบายคร่าว ๆ แบบซึ่งแตกต่างกัน
กัน คือคำรบที่ ๑ นั้นเป็นแบบ abrasive-
wax และ solvent type ส่วนคำรบที่ ๒ เป็น
แบบ wax emulsion type ที่มี abrasive
ก๊วย

คำรบที่ ๑

Montan wax, bleached	๗ %
Ozokerite, medium grade	๑๐ ,
Paraffin wax (50°-55°c)	๘ ,
Turpentine	๒๕ ,

Paraffin oil (straw) ๒๐ ,,
 Tripoli ๑๕ ,,
 Amorphous Silica ๑๐ ,,
 Bentonite, pretreated ๕ ,,
 สำหรับทำ Bentonite ที่นำมาใช้
 นี้จะต้องจัดทำให้เป็นฝุ่นละเอียดจริงๆ ๗
 เสียก่อน ทั้งที่ไค้กล้าวแล้วในคอน metal
 polishes

ตามตำรับที่เราจะทำเป็น wax หรือ
 solvent polishes ไค้ทั้งที่ไค้กล้าวแล้วใน
 Furniture Wax Formula สำหรับ abra-
 sive นี้ไม่ควรผสมกับพวก wax-base
 ก่อนที่จะเติม solvent ลงไป

ตำรับที่ ๒

Tripoli ๑๓.๕ %
 China clay colloidal ๑.๕ ,,
 Carnauba wax ๓.๐ ,,
 Bee's wax, yellow ๑.๕ ,,
 Paraffin wax (50-55° C) ๑.๐ ,,
 Naphtha or other solvents ๒๕.๐ ,,
 Stearic acid ๓.๐ ,,
 Triethanolamine ๑.๕ ,,
 Water ๕๐.๐ ,,

ตามตำรับที่ ๒ นี้เราจะเปลี่ยนแปลง
 ส่วนผสมไค้ ทั้งที่ไค้แก้ไขใช้ใน Stock
 Mobile Polish Formula โดย American
 Triethanolamine Manufacture
 ทั้งตำรับที่ ๓ ต่อไปนี้:-

ตำรับที่ ๓

Carnauba wax ๗ ปอนด์
 Bee's wax ๕ ,,
 Ceresine wax ๕ ,,
 Naphtha ๗๕ ,,
 Stearic acid ๗ ,,
 Triethanolamine ๒.๕ ,,
 Water ๗๕ ,,
 Abrasive (tripoli) ๒๕-๖๐ ,,

ถ้าหรบนเป็นทงควทำสะอาดและซักมัน
 (Cleanser & polisher) คือเมื่อใช้ทา
 แล้วซักซ้ำเขา ๗ ก้วยผ้าแห้งจะขึ้นเงาเป็น
 ฝ้า film แข็ง

มี emulsifying agent ใหม่อีกอันหนึ่ง
 คือ morpholine oleate นิยมใช้เป็น base
 ที่ดีที่สุดสำหรับยาน้ำขัดรถยนต์

คือใช้ abrasive ตามส่วนพอเหมาะ
 แก่ความต้องการผสมลงใน base ซึ่งมี
 ส่วนประกอบดังนี้:-

Carnauba wax	๑๔ ส่วน	หรือเครื่องมือคัทหินต่าง ๆ นี้เรลดจะขัด
Oleic acid	๓ ,,	โดยใช้ metal polish ขรรคมคาหรือจะใช้
Morpholine	๒.๗ ,,	ของที่มี harsher abrasive มากกว่าและ
Water	๘๐.๓ ,,	มีพอกต่าง, น้ำ และที่ควรจะมีอย่างยั้งคือ
ยาขัดหินอ่อนและมี (Marble & Knife Polishes)		gumsubstitute เช่น methyl cellulose Abrasive ที่จะใช้ไม่ควรใช้ราว ๆ ๑๕-๓๐% และพอกต่างเช่น potassium carbonate, หรือ trisodium phosphate ราว ๕% พอกหินเป็น suspension บาง ๆ ของ methyl cellulose
ผงยาขัดมีคซึ่งได้เคยนิยมใช้แพร่หลาย เมื่อสมัยก่อนมหาสงครามนั้น ประกอบด้วย สิ่งผสมหลาย ๆ ของพวก abrasive ที่มี ราคาถูก แต่มีอำนาจขัดสูงมาก เช่น bath brick, fine emery, pumice, crocus, levigated flint, whiting, ground coke และพวก earth deposits อื่น ๆ ซึ่งมีมากมายหลายชนิดจะไม่นำมา กล่าวในที่นี้ ขอชักตัวอย่างยาขัดตาม คำรับเก่าแก่สักอันหนึ่ง		ในคำทริชของอเมริกา บางอัน ชอบใช้ oleic acid, pine oil, mineral oil, และ alcohol แต่ว่าพวกกลนหรือไขมัน ไม่ควรใช้มากเกินไปในการทำยาขัดเครื่อง คัทหิน (cutrery polishes) คำทริชต่อไปนี้เป็นใช้สำหรับ Marble polish ขัดพอกหินอ่อน ซึ่งเลือก เขามาจาก U.S. patent
Bath brick	๕๐ %	Sodium silicate ๑๐ ส่วน
Pumice	๒๕ ,,	Linseed oil ๑๐ ,,
Emery, fine	๒๕ ,,	Precipitated chalk ๑๐ ,,
ทุกวันนี้จะพบเห็นสิ่งของเครื่องใช้ที่เป็น เหล็กบางคาไป เนื่องจากมีพวก stain less steel เข้ามาแทนที่เสียมาก ความ ต้องการในร่องยาขัดจึงน้อยไป แต่ก็ยังมี พวกยาขัดมีคอยู่ในตลาดข้างเหมือนกัน มีค		Magnesium chloride ๒ ,, Gelatine ๑ ,, Water ๑๐๐ ,,

พวกนักขัดหินอ่อนใช้ putty powder สำหรับเป็นยาขัดหินอ่อน คือเขาเอาผงนี้ มาผสมกับน้ำพอให้เป็น paste เสียก่อน ข้างที่เขาใช้พวก sodium carbonate และ chalk ก็ได้ผลดีเหมือนกัน พวก polishing liquid ที่เหมาะสำหรับขัด หินอ่อนนั้นได้แก่ tile terrozzo floor's ซึ่งผสมเข้ากับพวก soda ask, pumice หรือ putty powder, fine emery และ chalk และมี glycerine นิดหน่อยนอกนั้นใช้น้ำ

ช่วยความลำบากยากยิ่งในการที่จะค้นคว้าเลือกหาปรับปรุงยาขัดต่าง ๆ ให้มีคุณภาพสูงสุดอย่างหนึ่ง และอีกประการหนึ่งถึงจะมียาขัดที่วิเศษอย่างไรก็ตาม เราก็จะต้องเสียเวลากับการขัดดูอยู่นั่นเอง จึงบรรดาหมอกอุตสาหกรรมพยายามทำสิ่งของเครื่องใช้ ให้เป็นของที่ไม่ต้องขัดดูเสียเลย เพียงแต่ใช้เล็กน้อยก็สะอาดไม่มีสนิมเกิดขึ้น เช่นใช้พวกเครื่องเคลือบ, aluminium, (สำหรับภาชนะที่เกี่ยวข้องกับอาหาร ไม่ควรใช้ aluminium เพราะได้ปรากฏเป็นหลักฐานว่าโลหะชนิดนี้เป็นพิษแก่มนุษย์ถ้าทำใหเกิดโรคร้ายโรคมะเร็งและโรคดำใจ), stainless steel และ chrome ชนิดแทน หรือชนิดอื่นก็

ชอบเคลือบเสียด้วย โลหะอื่น จะ ไม่เกิด เช่น สนิมเช่น ทอง, นาค, เงิน และโครเมียม เป็นต้น แต่ถึงอย่างไรก็ตามเราจะต้องยาขัดเสีย มิได้ เพราะว่า ของ เหล่านี้ถ้าได้ขัด ก็ จะยิ่งงามและยังมีของอื่นที่ของ อากาศยาขัด เป็น เครื่องอุปกรณ์ ในการ ส่งเสริม ความงาม ขยับอีกมาก เช่น พวกแก้วกระจกต่าง ๆ เครื่องแต่งบ้านพื้น และรถยนต์ ฉะนั้น ยาขัดต่าง ๆ จึงถูกค้นคว้า ปรับปรุงให้ดีขึ้น อยู่เรื่อยๆ มากถึงที่พบอยู่เวลานี้ว่ายาขัดโลหะ ได้กลายจากลักษณะเป็น paste มาเป็นขี้ผงไป และเพิ่มคุณภาพทั่วไปขึ้น ใช้ได้ สะดวก ราคาพอสมควร

การสร้างตำรับ และกรรมวิธีปรับปรุงยาขัดแบบใหม่ต่าง ๆ ที่ได้ออกมาแล้วทั้งหมดนี้ เป็นหลักเกณฑ์และ ประโยชน์กับความเห็นกว้างๆ ที่ Joseph M. Vallance วิจารณ์ไว้ใน Manufacturing Chemist Vol. X. no 5-7 เช่นเรื่องพวก จะมีประโยชน์ แก่ผู้ที่ใฝ่ใจในเรื่องนี้บ้าง ตามสมควรและ ถ้ายิ่งได้มีโอกาสศึกษาคำรับเหล่านี้ไปทดลอง หรือปรับปรุงให้ดีขึ้นแล้ว ก็ จะมีประโยชน์แก่การอุตสาหกรรมไม่แพ้

ผ้าทอจากน้ำนมหรือขนสัตว์เทียม

รวบรวมโดย

อรุณ อิศรภักดี

ผ้าที่ทอจากน้ำนมไม่ใช่เป็นวัตถุชิ้นใหม่ การอุตสาหกรรมทอผ้าจากเส้นใยที่ทำขึ้นจากน้ำนมไม่ใช่เป็นความฝันของนักวิทยาศาสตร์ หรือเป็นแค่เพียงความคิดซึ่งเกิดขึ้นใหม่เลย ในปัจจุบันนี้ มีโรงงานอุตสาหกรรมทำเส้นใยจากน้ำนมสำหรับใช้ในการทอผ้าในประเทศต่างๆหลายประเทศ

ประเทศอิตาลีในปีพ.ศ. ๒๔๘๑ เคยมีโรงงานซึ่งทำเส้นใยชนิดนี้ได้วันหนึ่งถึง ๑๒ ตัน ซึ่งอุตสาหกรรมจำนวนลงเหลือเพียงวันละ ๕ ตัน เนื่องจากการเงินตกต่ำไม่สามารถผลิต Casein จากต่างประเทศและเพราะนมโคในประเทศไม่พอที่จะใช้สำหรับอุตสาหกรรมประเภทนี้ในปัจจุบันบริษัท Spinnstoff G.M.B.H. Berlin-Schwarza ในประเทศเยอรมันนี้ทำได้วันละ ๖ ตัน บริษัท Courtaulds L.T.D. ในประเทศอังกฤษทำได้วันละ ๓ ตัน บริษัท S.A. Lelanital ในประเทศฝรั่งเศสทำได้วันละ ๕ ตัน ประเทศฮอลันดาไปแลนค์และ

เบลเยียมก็มีโรงงานอุตสาหกรรมประเภทนี้เหมือนกัน ส่วนในประเทศญี่ปุ่นมีบริษัท morikonzern บริษัทนี้ทอผ้าจากเส้นใยซึ่งทำจากน้ำนมแล้วเหลือของ

ผ้าที่ทอจากน้ำนมกำลังแพร่หลายในท้องตลาด และกำลังคิดตลาดใหม่เทียมซึ่งทำจาก cellulose อยู่

กำเนิดของอุตสาหกรรมทอผ้าจากเส้นใยที่ได้มาจากน้ำนม ในน้ำนมมีวัตถุชนิดหนึ่งซึ่งเราเรียกว่า Casein วัตถุชนิดนี้สะสมอยู่ในจำพวก Phosphoprotein มีคาร์บอน ไฮโดรเจน ออกซิเจน และไนโตรเจน เป็นส่วนสะสมอยู่ด้วย คล้ายกับ Keratin ซึ่งเป็นธาตุสะสมสำคัญในขนแกะ แต่มีกำมะถันเพียง ๐.๗ เปอร์เซ็นต์ ซึ่งในขนแกะมีประมาณ ๓-๔ เปอร์เซ็นต์ นอกจากนี้ขนสัตว์ธรรมชาติไม่มี Phosphorus และใยเส้นใยที่ได้จากน้ำนมมีประมาณ ๐.๘ เปอร์เซ็นต์ Casein ไม่ละลายในน้ำ ละลายในค่างหรือกรรอกอ่อนๆ และในน้ำเกลือ

ที่ neutral เมื่อละลายตัวทำให้เกิด H_3PO_4 ขึ้นได้ง่าย ในนํ้านมมี Casein ประมาณ ๓ เปอร์เซ็นต์ ทั้งนี้จะเห็นว่าเส้นใยที่ทำจากนํ้านมมีลักษณะคล้ายกับขนสัตว์ธรรมดา ซากติมาก เนื่องด้วยเหตุเหล่านี้จึงมีผู้คิดว่าจะทำเส้นใยในทางนํ้านมยังมี Casein อยู่มาก จึงได้ทดลองทำวัตถุทอจาก Casein ซึ่งมในนํ้านมขึ้น

Todtenhaupt เป็นคนแรกที่สังเกตเห็นความคล้ายคลึงระหว่าง Casein กับ Keratin จึงได้คิดวิธีประดิษฐ์เส้นใยจาก Casein ขึ้นและขอ Patent ครั้งแรกเมื่อปี พ.ศ. ๒๔๔๗, ๓๕ ปีล่วงมาแล้ว ท่านผู้ใดลงทุนลงแรงออกไปมากและขาดทุนอย่างย่อยยับ เหตุที่ทำให้ขาดทุนอาจจำแนกออกได้ดังต่อไปนี้คือ:-

๑. ผ้าและขนสัตว์ธรรมดา ซากติ ยังมีพอกับความต้องการของโลกวัตถุประดิษฐ์ จึงไม่เป็นของจำเป็นในสมัยนี้.
๒. ในสมัยนี้อุตสาหกรรมไหมเทียมกำลังก้าวหน้าอย่างรวดเร็วมีผู้สนใจและทันเห็นในเรื่องไหมเทียมมาก.
๓. โรงงานก่อสร้างเครื่องจักรต่าง ๆ กำลังทำเครื่องจักรสำหรับใช้ทำไหมเทียม

เพราะ เป็นเครื่องจักรที่ขายดีในวงอุตสาหกรรม จึงไม่มีผู้คิดหรือสนใจในการทำเครื่องอุปกรณ์ที่เหมาะสมสำหรับทำเส้นใยจากนํ้านมขึ้นเท่าไรนัก

นอกจากนี้ ประดิษฐ์ชาวเยอรมันผู้แล้ว มีนักประดิษฐ์อีกหลายท่านที่สนใจในอุตสาหกรรมทอผ้าที่ได้ออ Patent การทอผ้าจากนํ้านมไป แต่ไม่ปรากฏว่าผู้ใดลงทุนทำจริง ๆ ต่อมา มีนักประดิษฐ์ชาวอิตาลีคนหนึ่ง Com Ferretti ได้พบวิธีประดิษฐ์เส้นใยขึ้นอีกวิธีหนึ่งและบริษัท Lanital ได้ทอผ้าจากเส้นใยจากนํ้านมชนิดวัตถุทอขนสัตว์เทียมที่มีชื่อในท้องตลาดว่า "Lanital" โดยวิธีของท่านผู้หนึ่งซึ่งไม่ผิดกับวิธีทำของ Todtenhaupt เท่าไรนัก ในปี พ.ศ. ๒๔๘๐ บริษัท Spinnstoff G.M.P H. ในประเทศเยอรมันได้ซื้อกรรมสิทธิ์จากบริษัทอิตาลีนี้มา ทำในประเทศเยอรมันนี้วิธีทำขนสัตว์เทียม "Lanital" จากผลของการทดลองทำเส้นใยจากนํ้านม ท่าน Ferretti ลงความเห็นว่า Casein ที่ได้มาจากชนิดนี้ใช้ทำเส้นใยไม่ได้ จึงจำเป็นต้องหาวิธีที่จะทำ Casein ที่เหมาะที่สุดสำหรับใช้ โดยได้ Casein ที่แยกจากทางนํ้านม

ด้วยการใช้กรดกำมะถัน ที่มีฤทธิ์กรดแรงกว่า pH 4.6 เป็นตัวยาทำให้ Casein ตกตะกอน และแยกตัว ออกจาก ทางน้ำนม ขณะที่ เกิดปฏิกิริยาระหว่าง กรดกำมะถัน และทางน้ำนม อยู่ในสถานะผสม Polypeptide อาจแสดงปฏิกิริยา และกรด H_3PO_4 ที่อยู่กับ Amino Acid อาจละลายตัวได้ ของธรรมชาติให้ Albumin ตกลงมากับ Casein ที่ตกตะกอนลงมานี้ ทั้งล้างให้สะอาดด้วยควมระมัดระวัง ขี้เขาหน้าออก ตกได้แห้งในอุณหภูมิที่ต่ำกว่าปกติ ทางน้ำนม ๑๐๐ ลิตร จะได้ Casein ประมาณ 2.8-3 กิโลกรัม และเส้นใยสำหรับใช้ใน การทอผ้าที่จะได้จาก Casein นี้มีจำนวนเท่าๆกัน คือประมาณ 2.8-3 กิโลกรัม เหมือนกัน

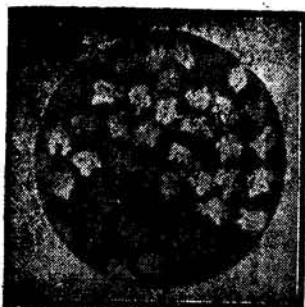
การทำ Casein ให้เป็นเส้นใย เมื่อตก Casein แห้งแล้วต้องเอามาละลายใน ค่าง กรองไล่อากาศให้หมด แล้วจึงนำมาเข้าเครื่องปั่นเป็นเส้น ต่อไปการทำเส้นใยจาก Casein ต่างกับทำเส้นใยไหมเทียม เพราะไหมเทียม เมื่อละลาย เป็นน้ำ จะลด ความเหนียวลงชั่วคราวหนึ่ง แล้วต่อมาความเหนียว จะเพิ่มขึ้น ส่วน Casein เมื่อละลายแล้ว

ความเหนียวเพิ่มขึ้นชั่วคราวหนึ่ง แล้วจะลดลง การที่ความเหนียวลดลงนี้ น่าจะสลายตัว และจะขึ้นให้เส้นใยไม่ได้ วิธีขึ้นให้เส้นใยนั้นใช้ความคั้นให้น้ำ ยาพุ่งขึ้นสลายลงในน้ำยาที่มี Sodium sulphate และกรดกำมะถันผสมกัน น้ำยาจะละลายเป็นเส้น แล้วจึงเอามา ล้าง แล้วตัดเป็นเส้นใยสำเร็จ ใช้ทอเป็นผืนผ้าได้ต่อไป การทำเส้นใย Casein นี้ต้องใช้เวลาประมาณ ๒๐ ชั่วโมง จึงจะเป็นเส้นใยใช้ได้ แต่การทำเส้นไหมเทียมสั้นเวลาเพียง ๒๐ นาทีเท่านั้น การที่เวลาต่างกันมากเช่นนี้ เนื่องด้วย Casein เมื่อละลายในค่างมักสลายตัวโดย Hydrolysis ถึงแม้จะพยายามทำให้เป็น Colloid ขึ้นเพื่อให้ Casein มีโอกาสสลายตัวได้น้อยที่สุด แต่ก็ยังมี Polypeptide ที่มักจะละลายตัวปนอยู่ด้วยเสมอ และน้ำยา Casein นี้ถึงแม้จะคั้นสักเพียงไร ความเหนียวก็มีน้อยมากซึ่งผิดกันกับไหมเทียม

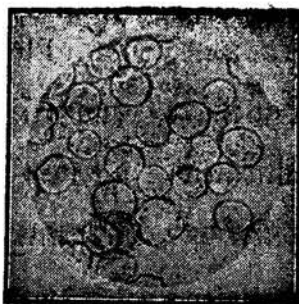
ถ้าจะเอา Albumin (จากไข่ขาว) มาทำเส้นใย วิธีที่จะทำได้เป็นเส้นก็คงไม่ผิดกับวิธีที่ทำกันอยู่ การที่จะทำได้เส้นใยเหนียว มีกำลังพอที่จะขึ้นให้เส้นใยได้นั้นค่อนข้างลำบากมาก เมื่อปั่นเป็นเส้นและ

ภาพแสดงลักษณะของเส้นใยต่างๆ

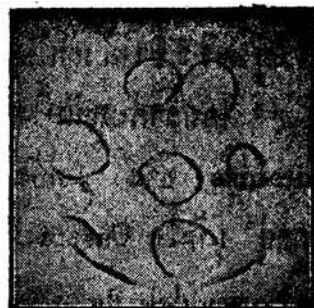
ภาพที่ ๑



ไหมแท้



ขนสัตว์เทียม

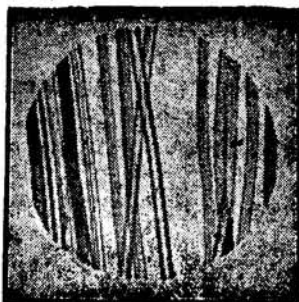


ขนสัตว์แท้

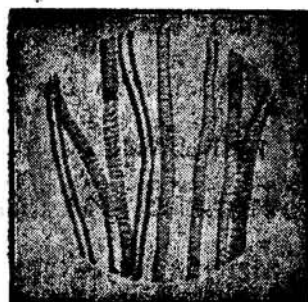
ภาพที่ ๒



ไหมแท้



ขนสัตว์เทียม



ขนสัตว์แท้

ภาพที่ ๑ แสดงให้เห็นด้านตัด (Cross section) จะสังเกตเห็นได้ว่ามีจุด
คำๆ ในเส้นขนสัตว์เทียม จุดคำๆ นี้เกิดขึ้นจากน้ำยาชะนิกหนึ่ง ซึ่งใช้ผสมเพื่อ
ให้ขนสัตว์เทียมนี้มีลักษณะต่างกับไหมเทียมคือไม่ให้มีเงามัน

ภาพที่ ๒ แสดงให้เห็นด้านยาวของเส้นใยต่างๆ เส้นขวางๆ ในเส้นใยขน
สัตว์เทียมนี้เกิดจากจุดคำๆ ที่เห็นจากภาพที่ ๑ เส้นขวางนี้ทำให้ขนสัตว์เทียมมี
ลักษณะคล้ายขนสัตว์แท้

เมื่อล้างเส้นใยแล้ว อดุชาทุกไซ่ขาวก็จะค่อ
กันความเหนียวจะเพิ่มขึ้น แต่ยังไม่ใช้การไม่
ไ้ เพราะต้องการความแข็งตัว ในข้ๆ
ขึ้นนี้ มีผู้พบวิธี ทำให้ เส้นใย แข็งและเหนียว
ขึ้น โดยอาศัยหลัก ซึ่ง คล้ายคลึงกับวิธี
Vulcanize ยาง แต่ยังไม่ถึงเป็ลื่องเวลา
มากอยู่ เส้นใย Casein เมื่อแช่ลงในน้ำ
ยา Formaldehyde จะเกิด Methylene
group ขึ้น กับเส้น Casein จะประสาน
เข้าเป็นเนื้อเดียวกัน และต้องระวังไม่ให้
Methylene group ที่เกิดขึ้นนี้สลายตัว
ไ้ อีกแต่เมื่อซึบเส้น Casein ลงในน้ำยา
ครั้งแรกภายนอกของ เส้นใยจะแข็งขึ้นทันที
ทำให้ น้ำยา ซึบ เข้าไป ข้างในเส้นไ้ โดย
ยาก ทำให้เป็ลื่องเวลามาก ซึ่งหวังกันว่า
ในไม่ช้าคงมีผู้ ค้นพบวิธี แก้อช้ชคชของเหล่านี
นี้ เพื่อการทำเส้นใยจะสะดวกและเป็ลื่อง
เวลาน้อยลงอีกด้วย

ขนสัตว์แท้และขนสัตว์เทียมนี้มีลักษณะ
คล้ายคลึงกันมากที่สุด ถ้าวิเคราะห์ด้วย
กล้องจุลทัศน์ จะเห็น ความคล้ายคลึงอัน
เพราะลักษณะและความมงชหักก็เหมือนกันมาก
ลึชความร้อน(Heat- Conductivity)และ
ความมงชหัก(Curliness) ของเส้นขนสัตว์ทง

สองชนิดนี้มีค่าเท่าเทียมกัน ความด่งจำเพาะ
มีประมาณ ๑.๓๐๕ ถ้าใช้ Quartz-lamp
คด้วยแสง Ultra Violet ขนสัตว์แท้จะ
ไ้ Fluorescence สีน้ำเงินอ่อน แต่
ขนสัตว์เทียมจะให้ สีม่วงกว่าเล็กน้อย ถ้า
วิเคราะห์ ในขณะ เทียว กัน จะเห็นความแตก
ต่างชัดเจนขึ้นขนสัตว์ เทียมที่ ทำในข้ๆขึ้นนี้
มีความ เหนียว และทนซึ่งถ้าจะเปรียบเทียบ
กับขนสัตว์แท้ แล้วเทียบไม่แพ้กัน กำลัง
การดูดน้ำ(Moisture absorbing Ability)
ใหม่เทียบมมีมากที่สุด รองลงมาขนสัตว์
แต่ขนสัตว์เทียมมีกำลังดูดน้ำน้อยที่สุด

ตามรายงานการวิเคราะห์ขนสัตว์เทียม
ของ Menozzi ปรากฏว่า ในขนสัตว์ เทียม
หรือที่มิเรียกกัน ในท้องตลาดว่า Lanital นั้น
มีคาร์บอน 53.0 % ไฮโดรเจน 7.0 %
ออกซิเจน 23.0 % ไนโตรเจน 15.5
กำมะถัน 0.7 % และฟอสฟอรัส 0.8 %
ขนสัตว์เทียมละลายใน hot NaOH เหมือน
กัน แต่ละลายยากเท่าขนสัตว์แท้ ถ้าจะวิ
เคราะห์ ผาที่ทอด้วยขนสัตว์แท้และขนสัตว์
เทียมปนกันโดยใช้ละลายด้วย Hot NaOH
จะได้ผลไม่แน่นอนนัก แต่ถ้าต้องการวิ
เคราะห์ ก็เพียงหยาย ๆ เท่านั้นขอใช้ไ้

การวิเคราะห์ เขาวัตถุที่ของสารวิเคราะห์ แชนโซดาของ NaOH(25%) ที่มีความร้อน 30 C ประมาณ ๓ ชั่วโมง คนไป มาเป็นครั้ง คราว ล้าง ด้วย น้ำธรรมดา แล้วล้างด้วยน้ำปนกัน Acetic acid แล้วล้างอีกครั้งหนึ่ง ตากให้แห้ง ส่วนที่เหลืออยู่ คือจำนวนขนสัตว์เทียมการวิเคราะห์ ขนสัตว์ เทียม และ ขน สัตว์แท้ นั้นหลาย วิธี การวิเคราะห์ โดยแยกเส้นใยออกเผาไม่ได้ประโยชน์อะไรนัก เพราะไม่สามารถพิศพจน์กลิ่นซึ่งเหมือนกันมากที่สุดได้ การวิเคราะห์ โดยหาจำนวนกำมะถัน ขนสัตว์แท้ ให้กำมะถันถึง 3-4 % ขนสัตว์ เทียม ได้เพียง 0.7 % เท่านั้น ขนสัตว์ เทียมเมื่อแช่น้ำยา Alkaline lead solution สีน้ำคาลจะจางลงขนสัตว์แท้ จะให้ สีน้ำคาล เหมือนกัน แต่สีจะแก่มากกว่า หรือเมื่อแช่น้ำยา NaOH (10%) แล้วย้อมสี Methylene blue ขนสัตว์เทียมจะเปลี่ยนน้ำเงินเข้มและขนสัตว์แท้จะกลายเป็นสีเขียวน้ำเงินอ่อน แต่ถ้าจะวิเคราะห์ กันอย่างแน่นอน ควรใช้วิธีวิเคราะห์ หาจำนวน Formaldehyde ซึ่งมีในขนสัตว์ เทียม แต่ในขนสัตว์แท้ ไม่มี ตามปกติขนสัตว์ เทียมย้อมสีติดง่าย

กว่าขนสัตว์แท้

การทดลองค้นคว้า เกี่ยวกับการทำขนสัตว์เทียมที่สำคัญที่สุดคือการที่จะทำให้ ขนสัตว์เทียมมีคุณภาพชนิดที่เมื่อใช้สีที่ย้อมเส้นขนสัตว์ ย้อมขนสัตว์ เทียม จะให้ สีเหมือนขนสัตว์แท้ เพื่อสะดวกในการย้อมวัตถุซึ่งทอด้วยขนสัตว์แท้และขนสัตว์ เทียมปนกัน เท่าที่เห็น อยู่ในปัจจุบัน ขนสัตว์เทียมมี Amphoteric character เมื่อย้อมสีก็มีลักษณะ คล้ายขนสัตว์แท้ แต่ติดง่ายกว่า และติดสีเสมอกันดีกว่าขนแกะในอุณหภูมิสูง ขนสัตว์เทียมติดสีสำหรับย้อมผ้าได้ง่ายด้วย

ตัวแมลงไม่กินขนสัตว์ เทียม วัตถุที่ทอด้วยขนสัตว์เทียมจะไม่เป็นรู ที่เราเรียกกันว่า "กินตัว" ประโยชน์ของขนสัตว์เทียม เราสามารถทำเส้นใยขนสัตว์เทียมได้หลายขนาด ขนาดเล็กที่สุดเท่ากับเส้นขนสัตว์แท้ก็ได้ โหมพรมที่ขายตามท้องตลาด บางทีเป็นขนสัตว์ เทียม ๑๐๐ % บางทีเป็นขนสัตว์แท้ปนขนสัตว์ เทียม ผ้าที่ทอขึ้นโดยใช้ขน สัตว์แท้ ผสม กับ ขน สัตว์เทียมมีลักษณะ เช่นเดียวกับผ้าที่ทอ จากขนสัตว์แท้ ทั้งหมด จนบางที่เราไม่สามารถ

กว่า เย็นผ้า ทอ จากขนสัตว์แท้หรือเทียมแท้ Felt ก็เช่นเดียวกัน ชนิดที่สกัดจากขนสัตว์แท้ หรือ ชนิด ที่สกัดจากขนสัตว์แท้ และขนสัตว์ เทียมผสมกันมีลักษณะเหมือนกันมากที่สุด

การค้นคว้าเพื่อทำให้คุณภาพ ของขนสัตว์เทียมดีขึ้นนั้นคงก้าวหน้าต่อไปเป็นลำดับ จำเป็นต้องค้นคว้าทำให้ ขนสัตว์ เทียม มีคุณภาพเช่นเดียวกับขนสัตว์ธรรมชาติหรือให้คล้ายมากที่สุดที่จะสามารถทำได้ เท่าที่สามารถทำได้ ในปัจจุบันนี้ก็อยู่มากแล้วแต่

ต่อไปคงสามารถทำได้ ที่กว่านี้

วัตถุดิบที่ใช้ในการทำขนสัตว์เทียม จะเพิ่มจำนวนมากขึ้นโดยการเพิ่มจำนวนเหยที่ เราใช้ ถ้าตลาดโลกต้องการเหยมาก ทาง น้านมก็ไ้มาก และจำนวน Casein สำหรัยใช้ทำ เส้นขนสัตว์เทียม ก็คงจะเพิ่มขึ้นด้วย นั้น เขาจึงมีหวังว่าวัตถุดิบสำหรัยจะใช้ทำเส้นใย ขนสัตว์เทียมจะมีจำนวนมากขึ้น และงานอุตสาหกรรมประเภท นี้คงจะเจริญขึ้นเป็นลำดับ.

อย่าลืมทดลองใช้ของไทยทำดูบ้าง
ถูกแพ่งนิดหน่อยทนไปก่อน

เดินชัด

รวบรวมโดย

อำพร ผาต้วมน์

เมื่อโลกมีความเจริญมากขึ้น อวัยวะส่วนต่างๆ ของร่างกายก็ต้องเปลี่ยนไปตามความเจริญของโลกด้วย นัยตาอันเป็นอวัยวะของร่างกายส่วนหนึ่งนั้นก็คงมีการเปลี่ยนแปลง เช่นเดียวกับอวัยวะส่วนอื่นๆ เหมือนกัน เมื่อครั้งที่โลกยังไม่เจริญนั้น นัยตามีเวลาพักผ่อนไม่ต้องกระทบต่อแสงเป็นเวลานานๆ แต่มาบัดนี้ นัยตงแต่กลางวันกลางคืน นัยตามีเวลาชั่วเล็กลงน้อยเท่านั้นที่จะไม่ถูกแสง ทั้งหนักหน่วงจากว่า ถึงแม้ในเวลากลางคืนจะไม่มีแสงอาทิตย์ แต่ก็ยังมีความสว่างประจุก เวลากลางวัน ซึ่งเกิดจากแสงของพระอาทิตย์โคจรไปต่างๆ ถึงแม้ว่า นัยตาจะสามารถเปลี่ยนแปลงไปได้เช่นเดียวกับอวัยวะส่วนอื่นๆ แต่ว่าในตามีความแตกต่างในความรูสึกของไวอยู่มาก สีของนัยตาแตกต่างกันตามแต่สัญชาติของมนุษย์ แต่ทำหน้าที่ดูดแสงที่ผ่านเข้าไปในนัยตาอย่างเดียวกัน นัยตาของคนตามปกติจะแล

เห็นสิ่งใดๆ ได้ก็ด้วยแสงสีเหลืองและเหลืองแกมเขียว ซึ่งเป็นแสงส่วนหนึ่งของแสงสเปกตรัม (Spectrum) และเป็นแสงที่ให้ความสว่างมากที่สุด จุดรวมแสง (Focus) ของแสงสีเหลืองและเหลืองแกมเขียวนี้อยู่ตรง "จุดเหลือง" (Yellow Spot) ของเรตินา (Retina) พอดิ (เรตินาที่กล่าวนี้ คือเส้นฝอยของประสาทที่รวมกันเป็นมัด ทะลุออกทางหลังกระบอกตาโยงไปจนถึงสมอง เรตินาไม่ไวต่อแสงเหมือนกันหมดทุกแห่ง มีอยู่แห่งหนึ่งเป็นจุดสีเหลืองอยู่ตอนกลางของหลังกระบอกตา เรียกว่า "จุดเหลือง" (Yellow Spot) เป็นที่ที่ไวต่อแสงมาก "จุดเหลือง" นี้แหละบอกให้ทราบว่าเราได้เห็นสิ่งหนึ่งสิ่งใดบ้าง) เมื่อแสงสีเหลืองและเหลืองแกมเขียวมีจุดรวมแสง อยู่ตรงเรตินาแล้ว แสงสีม่วงและสีแดง ก็มีโฟกัสเลือนออกไปจาก เรตินานี้ ในขณะนี้สายตาของเราจะรูสึกเป็น

ปกติ แต่ถ้ามองดูการรวมแสงของแสงสีม่วงและสีแดงอยู่ตรงเรตินาของหน้าตาของเราคือ "รุ้ง" นี้แล้วจะทำให้รู้สึกไม่สบายตา สีของนัยตาของเราเองก็ไม่สามารถแยกเอาแสงเหล่านี้ออกไปได้ สีของนัยตานั้นทุกสีของแสงได้ทุกสี และทุกเข้าไว้ได้เป็นจำนวนเท่า ๆ กัน มิได้เลือกแต่สีใดสีหนึ่งโดยเฉพาะเข้าไว้ ทั้งนี้ ถ้าเราเพิ่มสีให้แก่นัยตาโดยใช้แว่นที่ทำด้วยเลนซ์ สีแล้วเลนซ์ สีนี้จะช่วยดูแสงบางสีที่ในตาไม่ต้องการไว้ได้

บุคคลที่มีสายตาสั้นปกติ ไม่สั้นและไม่ยาว ถ้าสวมแว่นที่ทำด้วยเลนซ์ จำพวกที่มีสีเขียวซึ่งได้ถูกตรวจดูให้เหมาะสมแก่สายตาแล้วจะรู้สึกสบายตามากกว่าที่จะใช้แว่นตาก็ไม่แตกต่างเลย ทั้งได้กล่าวแล้วว่าแสงที่แลเห็นได้มากที่สุดนั้นคือแสงเหลืองและเหลือง แกรม เขียวอันเป็นแสงสว่างส่วนหนึ่งของแสงสเปกตรัม (Spectrum) ตอนที่สายตาของมนุษย์สามารถจะแลเห็นได้ (Visible Spectrum) เลนซ์ ที่ส่งแสงนี้จึงให้ความกระจ่างในการแลเห็นได้อย่างมาก มีแก้วสีอยู่สอง-สามชนิดที่ไม่สามารถจะแยกเอาแสงอุลตราไวโอเล็ต (Ultra vi-

olet) และอินฟราเรด (Infrared) ออกไปได้ทั้ง ๒ อย่าง แสงทั้งสองนี้ไม่ช่วยเหลือในการแลเห็นสิ่งใดเลย และยังกลับทำอันตรายให้แก่ในตาอีกด้วย อันตรายที่ไ้รับจากแสงทั้งสองนี้มีอยู่มาก แสงอินฟราเรด (Infrared) นี้ทำให้มีความร้อนเกิดขึ้นด้วยเมื่อผ่านเข้าไปในนัยตา ความร้อนที่เกิดจากแสงนี้จะเผาเส้นประสาทซึ่งทำให้รู้สึกแสบตา ส่วนอุลตราไวโอเล็ต (Ultraviolet) นี้เชื่อกันว่า เมื่อมันผ่านเข้าไปในนัยตา โดยมาก มันหยุดอยู่เพียงแค่ออกหุ้มตาชั้นนอก (Cornea) กับที่แก้วตา ทั้งนี้เพราะมันเป็นแสงที่มีคลื่นสั้นที่สุด อันตรายที่เกิดจาก อุลตราไวโอเล็ตนั้นร้ายแรงยิ่งกว่า อินฟราเรด เพราะว่าอันตรายของแสงนี้เกิดขึ้นอย่างช้า ๆ ไม่เห็นไปทันทีที่ซึ่งพอที่จะทำให้เรา รู้สึกตัวได้ อันตรายของแสงนี้ คือ ทำให้ตาฟาง คามัว และอาจถึงบอดได้ แก้วสีที่จะใช้ของกันอันตรายและเพื่อความสบายแก่นัยตา ทั้งที่กล่าวแล้วนั้น ก็ควรเป็นแก้วที่ได้ออกตรวจตามหลักวิทยาศาสตร์แล้วเป็นอย่างดีด้วย แก้ว ที่มีสีเหลืองแกรมเขียวและฟ้าแกรมเขียวนี้ปรากฏว่า ได้ทำให้แลเห็นกระ-

ข้างซีกซัน ทิ้งให้มองจาก มันแยกเขาแสง ที่มีคลื่นสั้น ๆ ซึ่งไม่ช่วยในการมองเห็นออกเสีย เช่นเดียวกับช่างถ่ายรูป เมื่อต้องการจะถ่ายรูปภาพของเมฆในท้องฟ้างาม ๆ เขาก็ต้องใช้ที่กรองแสง ซึ่งมีสีเหลืองแกมเขียว ในการถ่าย จึงจะถ่ายรูปภาพเมฆที่งามสมใจ มิฉะนั้นแล้วจะได้ภาพเมฆไม่กระจ่างชัด หรือเมื่อเวลาถ่ายรูปวิวของ ประเทศ หรือย่านเมือง ตอนหนึ่ง ตอนใดก็ตามที่จะต้องถ่ายลงมาจากที่สูง ก็ต้องใช้ที่กรองแสงเช่นเดียวกัน ที่กรองแสงที่จะใช้ ในการถ่ายรูปจากที่สูง ให้แลเห็นภาพเบื้องล่างอย่างชัดเจนไม่มีมืด หรือพร่า เลือนไปนั้น ต้องเป็นที่กรองแสงที่ตัด เขา แสง ที่มีคลื่นสั้น ๆ ออกหมด เหลือแต่ แสง อินฟราเรด ซึ่งเป็นแสงที่ยาวที่สุด แต่อย่างเดียวกัน ทิ้งให้มองจากในบรรยากาศเหนือพื้นแผ่นดินขึ้นไป มิเช่นนั้นหมอกปกคลุมอยู่ แสงที่มีคลื่นสั้น ๆ ไม่สามารถผ่านทะลุเมฆไปได้ นอกจากแสงอินฟราเรดแสงเดียวกัน เมื่อใช้ที่กรองแสงดังกล่าวแล้ว ก็จะได้ภาพที่ชัดเจน เนื่องจากถ่ายรูปทะลุเมฆได้ ด้วยแสงอินฟราเรดนั้น

โลหะต่าง ๆ ลงผสมกับส่วนประกอบที่จะทำแก้วนั้น ถ้าเติมโคบอลท์ ออกไซด์ (Cobalt oxide) ลงไปด้วยจะได้แก้วสีน้ำเงิน โครเมียม (Chromium) และยูเรเนียม ออกไซด์ (Uranium oxide) จะให้สีเขียว ออกไซด์ของทองจะให้สีที่เข้ม ถ้าจะใช้เงินออกไซด์ (Silver oxide) ก็จะได้สีเหลือง ใสแมงกานีสออกไซด์จะได้แก้วสีชมพูหรือสีม่วง และซีเรียมออกไซด์ (Cerium oxide) นั้นจะทำให้แก้วมีสีน้ำตาล แก้วสีชนิดต่าง ๆ ที่ที่กล่าวมาทั้งหมดนี้คือ แสงของสเปกตรัม (Spectrum) ได้เป็นจำนวนต่าง ๆ กัน แก้วที่มีสีเหลืองอย่างฉ่ำพึ้น และสีน้ำตาลจะตัดเขาแสงสีน้ำเงินและสีม่วงเข้าไว้ และทำให้แสงสีเหลืองทางลง แต่ปล่อยให้ แสงสีแดงและอินฟราเรดผ่านได้เต็มที่ แก้วสีน้ำเงินหรือที่เรียกว่า แก้วโคบอลท์ (Cobalt glass) นั้นเลือกคัดแต่แสงสีเขียว, เหลือง และส้มปนแดง และปล่อยให้แสงอินฟราเรดให้ผ่านได้เต็มที่เหมือนกัน แก้วสีที่ไม่ดูดแสงอินฟราเรดทั้งแก้วสีที่กล่าวแล้วสอง-สามชนิดนี้ ไม่เหมาะสำหรับจะใช้เป็นแว่นกันแสง ทั้งนี้เพราะว่า แสงอินฟราเรดนั้นทำอันตรายแก่ หนัยตาซึ่งที่ได้

แก้วสีชนิดต่าง ๆ ที่มีอยู่ตามท้องตลาดนั้น ทำได้ โดยเติม ออกไซด์ (Oxide) ของ

กล่าวมาแล้วข้างต้น มีแก้วอีกชนิดหนึ่ง แก้วที่ใช้ดูดสีซึ่งได้ทำขึ้นมาแต่ก่อน นี้เอง เรียกว่า แก้วครุกส์ (Crookes Glass) หากว่า แก้วชนิดนี้สามารถดูดก๊าซสีแดง แก้วชนิดนี้ทำขึ้นโดย เซอร์ วิลเลียมครุกส์ อุตตราไวโอเล็ต และอินฟราเรด ในปี ๑๘๑๓ เป็นแก้วสีที่ที่ติดในจำพวก

บทเชิญ

ท่านผู้สนใจในการอบรมะพร้าวแห้ง
มาชมตัวอย่างเตาอบมะพร้าวที่
กรมวิทยาศาสตร์ ได้เสมอ.

การทำน้ำให้เหมาะแก่งาน

อุตสาหกรรม

โดย

กระมล แม้นเลขา

น้ำเป็นสารที่จำเป็นอย่างหนึ่งในการยังชีพของมนุษย์ และพืชผลของการกสิกรรมในการบริโภค และการ อุตสาหกรรมทั้งมวล แต่คุณภาพธรรมชาติยังไม่เหมาะพอสำหรับใช้ เนื่องจากยังไม่สะอาดพอ ความจำเป็นในการทำให้ สะอาดนี้ทำให้ มนุษย์ ใช้เวลาพยายาม คัดกรองรวมทั้งเหตุและผลเป็นเวลานานมาแล้วแต่ก็ยังไม่เจริญไป มากมายนัก ยิ่งในงาน อุตสาหกรรมด้วยแล้ว ต้องพยายามจัดทำกันอย่างมโหฬารในระยะเวลา ๒๐ ปีที่แล้วมานี้

น้ำที่มีอยู่ ตามธรรมชาติ มักมีสิ่งที่ไม่ละลายและทำให้ น้ำขุ่น (Suspend solid) ซ้ำแรกที่จำเป็นต้องทำก็คือจะต้องกำจัด สิ่งที่ไม่ละลายนี้ได้อย่างไร การทำก็คือให้สารเหล่านั้น ตกเป็น ตะกอน ด้วยวิธีต่าง ๆ กัน, พยายามทำให้น้ำใสพอ, และกำจัด

สิ่งที่ไม่ทำ การ ละลายสาร ต่าง ๆ ที่ น้ำไหลผ่านมาพร้อมทั้งกำจัดเชื้อโรคให้หมดไปด้วย ภายหลังต่อมาความรู้ ใน เรื่องการ กระทั่งของน้ำ (Hardness of water) ก็ยังรู้จักมากขึ้น จึงเห็นงาน อีกส่วน หนึ่ง ที่ต้อง ทำการกำจัดให้ สิ้นสุดไปด้วย ในสมัย ๒๐ ปีที่แล้วมา การทำน้ำให้ ชุ่มชื้น สักว่า ทำกัน อย่างง่าย ๆ เกินไป เมื่อความเจริญของโลกสมัยปัจจุบันมากขึ้น โรงงานอุตสาหกรรมและความจำเป็นที่ต้องใช้น้ำน้อยมากขึ้นตามลำดับ โดยเฉพาะอย่างยิ่งที่ต้องกล่าว คืองานอุตสาหกรรมในโรงงาน เป็นต้นว่า โรงงานทำผ้า, ไหมเทียม, โรงงานทำกระดาษ, โรงงานทำฟิล์มถ่ายรูป เป็นต้น การทำความสะอาดน้ำนั้นไม่ใช่แค่เพียงทำให้ ใสพอเท่านั้น ยังต้องทำให้เหมาะแก่ความต้องการในโรงงานนั้นๆด้วย

เมื่อความจำเป็นมีขึ้นเช่นนี้แล้ว งานเรื่องน้ำจึงเป็นงานใหญ่ซึ่งจำเป็น ต้องเรียนอย่างหนึ่งโดยละเอียด

จะเห็นได้ว่าน้ำในแม่น้ำลำคลอง และน้ำบาดาลมีสิ่งที่ไม่ละลายและทำให้ น้ำขุ่นผสมอยู่ด้วย การเอาออกด้วยการตกตะกอน ถ้าดูผิว ๆ แล้ว รู้สึกว่าง่าย เกินไปซึ่งไม่ตรงกับทางปฏิบัติ ตามที่เป็นจริงต้องสร้างคลองมีขนาดกว้าง, ยาว และลึกให้พอเหมาะแก่ความต้องการในการใช้ ทก เขา น้ำ เข้า มา ซึ่ง ใ่ว ให้ สิ่ง ที่ ไม่ ละ ละลาย ค่อย ๆ ตก ลง แล้ว ปล่อย เขา ส่วน ที่ ไส ออก และ เขา เข้า มา ซึ่ง ใ่ว อีก และ เพื่อ ไม่ ให้ ยาก เกิน ไป ใน การ ทำ ความ สะ ธาร าก เมื่อ ดัง ตะ กอน จึง ค่อ ท่อ ที่ กั้น คลอง หรือ ดั้ง เพื่อ ปล่อย ตะ กอน ออก ซึ่ง รู้ สึก ว่า สะ ทวก และ ค่า แรง งาน ตก กว่า วิธี อื่น ๆ ข้อ คำนึง อยู่ ที่ ว่า ความ ขุ่น ของ ดั้ง หรือ คลอง สามารถ บรรจุ น้ำ พอ ใช้ แก่ ความ ต้องการ หรือ ไม่ เท่านั้น การ ทำ กั้น หนึ่ ง ใ่ว เวลา นาน เกิน ไป ทำ ให้ สุข ษณ หลัง คึก เปลี่ยน แปลง ให้ เร็ว ขึ้น โดย กรอง แต่ ค่ อง ใช้ สลาร บาง อย่าง ช่วย ให้ ตก ตะ กอน เสีย ก่ อ น ใน ระหว่าง ๒๐ ปี ที่ แล้ว มา ไค มี ผล พยายาม ทำ ให้ กระ ทั คร ค่ ษณ โดย ใช้ สลาร ที่ ทำ ให้

ตกตะกอน กวนด้วยพายอย่างช้า ๆ แล้วทิ้งให้นอนกัน สลารที่ตกจะรวมกันเป็นก้อนใหญ่จนมีขนาดและ น้ำหนักเพิ่มขึ้น ซึ่งทำให้ ตะกอนตกเร็วขึ้นด้วย ในการทำภายหลังต่อมา มักทำในดง โดยสร้าง ชั้นด้วยแยกต่าง ๆ กันพร้อมทั้งเครื่องกวน, เครื่องเอาตะกอนที่เป็นโคลนออก, การเอาน้ำเข้าออกอย่าง แยกเขียนซึ่งได้ผลดีขึ้นเป็นลำดับ

การกรอง เป็นงานสำคัญในการ ทำ ให้ น้ำบริสุทธิ์ที่มนุษย์บริโภคมานานแล้ว และ ค่อย ๆ เปลี่ยน แปลง ให้ ดี ขึ้น เช่น ลำ คับ จน สามารถ แยก ออก ได้ เช่น อย่าง ๆ คือ

การ กรอง ด้วย เครื่อง กรอง ที่ สร้าง ขึ้น ด้วย คอนกรีต (Concrete) เช่น ดัง กรอง ที่ นิยม ใช้ ใน วง การ ข อง การ ประ ปร า และ เหมาะ แก่ การ ใช้ ตาม บ้าน เช่น อย่าง ดี การ กรอง ด้วย ดัง กรอง ค่ อง ทำ ให้ สะ ทวก แก่ การ ดัง ดัง พร้อม ทั้ง เครื่อง อุปกรณ์ ใน การ ใช้ ได้ ง่าย โดย การ สร้าง ดัง ให้ เห็น ได้ โดย รอบ บรรจุ น้ำ ได้ มาก และ สูบ น้ำ เข้า ออก ได้ โดย ง่าย

การกรองโดยใช้ความคั้นช่วย ซึ่งทำ ไค ทง ทาง พน ราย และ แหนว ค่ ึง แต่ ส่วน มาก มัก นิยม ทำ กั้น ตาม แหนว ค่ ึง การ กรอง

โดยวิธีนี้อัตราของน้ำที่ไหลเข้า และ ออก
 ของลำน้ำเสมอกัน และต้องดูเสมอว่า
 ส่วนประกอบ เสีย หาย ข้าง หรือ ไม่ใน การ
 ทำนาย ๆ ในสมัยนี้ได้มีการคิดสร้าง
 เครื่องกรองแบบ gravity ซึ่งประกอบด้วย
 เหล็กกล้าที่สร้าง ชั้นขี้กและรวมถึงที่ทำให้
 ทรกอน รวมกัน แล้วตก (Coagulating
 basin) ถึงกรอง และถึงที่เก็บน้ำที่ใสแล้ว
 ในรอบ เวลา พร้อม ทั้ง ส่วน ต่าง ๆ ที่ สร้าง
 ครอบ ๆ ถึงที่ซึ่งน้ำ น้ำที่ใสออกจะทิ้งผ่าน
 ถึงกรองที่ประกอบด้วยก้อนกรวดที่มีขนาด
 ต่าง ๆ กัน การทำที่กล่าวมาแล้วนี้วิธี
 ที่เหมาะแก่การอุตสาหกรรมอย่างยิ่ง ส่วน
 ในการ ทำ ความ สะอาดถึง ทำได้ โดยผ่าน
 กระแส น้ำ ที่มีความ เร็วสูง จากปากถึงแล้ว
 สูบออกเพื่อล้างหลาย ๆ ครั้ง การทำน้ำใ
 การ ปรุ ปราย การทำให้ปริมาณของเหล็ก
 ที่ละลาย อยู่ใน น้ำให้น้อยที่สุด ที่ จะ ทำได้
 ซึ่ง น้ำ ที่ใช้ ในการ อุตสาหกรรมในโรงงาน
 ทำใหม่เทียบกันเช่นเดียวกัน ทั้งนี้ขณะ
 กรองในครั้งหลังหรือใสออกจากเครื่องก็ไม่
 ควร จะให้ ผ่าน ภาวะ ที่ เป็น โลหะ มากนัก
 แต่ควรใช้กรองด้วยเครื่องกรองที่ด้วยยาง

ซึ่งไม่มีสารประกอบของเหล็กในที่นี้เลย ไม่
 ก็ขึ้นมาใช้กรองด้วยไม้แทน แต่ภายหลัง
 กรองด้วยเหล็กกล้า การกรองด้วยเหล็กไม่
 ใครได้ผลนัก เพราะน้ำที่กรองแล้วมีฤทธิ์
 เป็นกรดเล็กน้อย แต่ต้องพยายามขบขกัน
 สิ่งเหล่านี้ไว้ เช่นอย่างนี้ ส่วนการกรอง
 ด้วยไม้ก็เสียผลเหมือนกันเพราะมันมีสีของ
 ไม้ ติดมาด้วย แต่โดยที่มีจำนวนเพียง
 เล็กน้อย จึงไม่จำเป็นในการแก้ไขมากนัก
 ในการกรองต่าง ๆ ที่กล่าวมาแล้วนี้ก็มีผลดี
 ข้างเสียข้าง การกรองที่นิยมใช้ในชุมชน
 ทำได้โดยใช้ทราย, Calcite, magnetite
 ถ่านหินพวก Anthracite และสาร อื่น ๆ
 แต่ถ้าสารเหล่านี้มีสารประกอบพวก ทราย
 อยู่ด้วยน้ำที่กรองแล้วไม่เหมาะแก่การใช้ใน
 หม้อน้ำ ทรายเช่นสารที่สามารถกำจัด
 สารพวกที่มีฤทธิ์เป็นด่างที่มีอยู่ในน้ำในขณะ
 รั้น แต่สารพวกทรายยังคงละลายไป
 ได้ข้างเหมือนกัน ทั้งนี้สารที่ใช้แทน
 ทรายโดยมากมักใช้ Calcite แต่ต่อมาใช้
 Magnetite ที่ละเอียด ๆ อย่างไรก็ดีการ
 ทดลองต่อมา แสดงว่ายังไม่เหมาะแก่การ
 กรองน้ำรั้นที่มี Phosphate ละลายอยู่

ด้วย แต่ดำใช้ถ่านหิน Anthracite ไม้ที่
กันของที่กรองก็สามารถกรองได้เป็นอย่างดี
การทำวิธีนี้เคยทำกันมา แล้วถึง ๕๐ ปี
ซึ่งเคยใช้น้ำใช้ในโรงงานอุตสาหกรรมด้วย
เหมือนกัน

วิธีที่ทำให้น้ำบริสุทธิ์โดยทั่ว ๆ ไป ต้อง
ใส่สารเคมีในลักษณะของน้ำในแง่ต่างๆ กัน
และให้พอเหมาะแก่จำนวนของน้ำที่ไหลผ่าน
ซึ่งแล้วแต่ความเห็นของนายช่างว่าสมควร
แก่จำนวนหรือไม่ ข้อสำคัญที่ใ้เขยหลัก
ในแบบต่างๆ ที่ใช้สารทางเคมีช่วยก็คือ
ต้องรู้ถึงจำนวน ปริมาณ ของน้ำภายใน
ในถัง

ทำให้น้ำไหลออกโดยใช้ความดัน ส่วน
อัตราของน้ำที่ไหลออก ย่อมแล้วแต่ขนาด
ของท่อและความดันที่เปลี่ยนแปลงไป

ทำเครื่องบรรทุกเครื่องเคมีสาร (Che-
mical substance) มาถ่ายใส่ในถังให้พอ
เหมาะ กับ เวลาและ จำนวน ของ น้ำที่ มีอยู่
พร้อมทั้ง เครื่องสูบน้ำเข้าออกมีขนาดต่าง ๆ
กัน เครื่องมือในการใช้ต่าง ๆ สามารถคง
ทนต่อการกัดของเคมีสารนั้นด้วย แบบที่ทำ
กันโดยมากมักใช้ท่อซึ่งทำจากเหล็กนำไป
ในถัง เมื่อน้ำไหลแล้วจึงค่อย ๆ ปล่อยให้ส่วน

ที่ไหลออก ในกรณีที่ต้องการใช้น้ำมาก ๆ
มักใช้ของแข็งที่มีคุณภาพสามารถทำให้น้ำ
ใสแทนน้ำยา ซึ่งใช้แกว่งด้วยกำลังงาน
ไฟฟ้าภายในเวลาที่กำหนดให้ ส่วนสำคัญ
ที่ของแข็งดังกล่าวคือ อุณหภูมิและความ
ดันของน้ำภายในถัง ย่อมต้องใช้ต่างกันกับ
เมื่ออุณหภูมิและความดันธรรมดา ซึ่ง
เป็นการจำเป็นอย่างยิ่ง แม้ว่าจำนวนของ
น้ำจะมากหรือน้อย ต้องทำให้ เหมาะ กับ ปริ-
มาณของน้ำเสมอ ส่วนน้ำที่ใสแล้วต้อง
กรองเสียอีกครั้งหนึ่งก่อน เพื่อให้ทำให้น้ำ
ค่อย ๆ หมัก ความกระด้าง แล้วนำไปใช้ใน
โรงงานได้โดย

การทำให้ น้ำลดความกระด้างเมื่อสมัย
๒๐ ปีก่อนใช้ (Lime soda) เป็นครั้งแรก
ซึ่งต้องคำนึงถึงจำนวนของสารที่ใช้ให้เพียง
พอในการทำให้ น้ำตกตะกอน แล้ว กรองอีก
ทีหนึ่ง การทำดังนี้วิธีหนึ่งที่ทำให้ น้ำตก
ตะกอนหมด และทำให้เกลือของสารพวก
แคลเซียม และ แมกนีเซียม (Calcium
and magnesium) ตกเกือบหมด ซึ่งทำ
ให้ปริมาณแห่งการ กระด้างของ น้ำน้อยลง
ถ้าในอุณหภูมิสูง ย่อมสามารถทำได้ เร็วขึ้น
ด้วย กรรมวิธี (Process) ที่ใช้ Lime—

soda นี้ไม่ใช่ของง่ายที่จะลดปริมาณแห่งการกระต้างของน้ำให้ต่ำกว่า ๑๐ ในล้าน ในการอุตสาหกรรมต่างๆในสมัยก่อน การทำน้ำให้ลดความกระต้างทำได้โดยสร้างถังสูงๆหลาย ๆ ถังที่สามารถ สูบน้ำ เข้าและออกเพื่อขังไว้ให้ตกตะกอน การตกตะกอนครั้งนี้ลดปริมาณของการกระต้างลงไปยังเหมือนกัน แต่ยังไม่เพียงพอแก่ความต้องการ ต้องผ่านน้ำที่ใสแล้วผ่านถังที่มีอุณหภูมิสูงหลาย ๆ ถัง แต่ ต่อ มา บาง แห่ง ใช้ Zeolite และ Sludge เข้าช่วยด้วย นอกจากสารเหล่านี้แล้วยังใช้ Sodium aluminate, sodium phosphate สารประกอบของเหล็กบางชนิดทราย Zeolite สีเขียว (Green sand zeolite) ที่นิยม สืบแรกตามธรรมชาติเป็นต้น ยิ่งน้ำใช้ในหม้อน้ำของเครื่องจักรด้วยแล้ว ความกระต้างของน้ำยิ่งเห็นว่าเป็นการจำเป็นอย่างมาก เพราะเมื่อน้ำลดความรอนสารที่เป็นสารประกอบของแคลเซียม และ แมกนีเซียม แอซิดคาบอเนต (Calcium and magnesium acid carbonate) ย่อมตกตะกอนขึ้น แคลเซียม และ แมกนีเซียม คาบอเนต จับ เป็น ตะกอนภายในหม้อ พร้อมทั้ง สาร จำพวก Silica

ด้วย การขึ้นเช่นนี้ย่อมทำความเสียหายในการให้ความร้อนมากกว่าธรรมดา ทำให้คุณสมบัติของเหล็กผิดไปจากเดิม คือเปราะหักง่าย และถ้ายังใช้ในอุณหภูมิสูงด้วยแล้ว ทำให้ปริมาณของการขยายตัวของเหล็กผิดกันมากทำให้ถึงการระเบิดก็อาจเป็นได้ การแก้ไขการเกิด Scale ใช้ใส่สารประกอบที่เป็นเกลือ ของ โซเดียมที่มีฤทธิ์เป็นด่าง (Alkaline sodium salt) เพื่อทำให้เกิดการตกตะกอนเสียก่อนใช้น้ำ และเมื่อเกิด Scale ขึ้นเล็กน้อยมักใส่โซเดียมซัลเฟต (Sodium sulphate) ลงไป ด้วย

การขังกันการกัดของน้ำภายในหม้อน้ำ เหตุมีอยู่ว่า เมื่อหม้อน้ำได้รับความร้อนมากขึ้น ความดันภายในย่อมมากขึ้นด้วย และยิ่งความร้อนสูงความดันย่อมสูงขึ้นตามลำดับ ในกรณีนี้ที่ความดันของไอน้ำต่ำกว่า ๑๕๐ ปอนด์ก็ไม่ต้องขังกันเท่าใด แต่ถ้ามากกว่านั้นก็เป็นการจำเป็นอย่างหนึ่ง เกลือของสารจำพวกคลอไรด์ (Chlorides) ไนเตรต (Nitrates) และเกลือของกรดพวก Minerals สามารถแยกตัว (Hydrolyse) ภายในหม้อน้ำเกิด

ฤทธิ์กรดซึ่งสามารถกัดโลหะได้ การแก้ไขจะต้องรู้ถึงปริมาณแห่งความเข้มข้นของไฮโดรเจน ไฮออน (Concentration of hydrogen ions) ที่แสดงฤทธิ์กรดเสียก่อนแล้วใส่เกลือของสาร ที่มีฤทธิ์ เป็นด่าง เพื่อให้ทำลายอำนาจกรด ให้น้ำให้หมดสิ้นไปให้พอเหมาะเป็นกลางพอดี เพื่อให้หมักอำนาจที่จะกัดโลหะได้ต่อไป

ไขไม้ก็มีมาใช้ในการแก้อำนาจกรด เกี่ยวกับไฮออนของไฮโดรเจน (Hydrogen ions) ได้โดยผ่านออกซิเจน (Oxygen) ลงไปเพื่อรวมกับ ไฮโดรเจนไฮออน (Hydrogen ions) กลายเป็นน้ำ ส่วนออกซิเจนที่ยังเหลือละลายน้ำ อยู่ สามารถ กำจัดให้หมดไปได้โดยใส่สารที่มีอำนาจลดออกซิเจน (Reducing agent) เช่น เฟอรัสไฮดรอกไซด์ (Ferrous hydroxide), คอลลอยด์ของเหล็ก (Colloidal iron), สารประกอบของแทนนิน (Tannin derivatives) และ

โซเดียมซัลไฟท์ (Sodium sulphite) เป็นต้น เคี้ยวฟันการขัดฟันได้เจริญขึ้นโดยฉายภายในของหมอน้ำ ด้วยสารบาง ชนิดที่สามารถคงทนต่อฤทธิ์กรดที่เกิดขึ้น ส่วนการใช้สาร อย่างใดฉาย ต้องแล้วแต่กรณีของน้ำที่ใช้ด้วยเหมือนกัน

สารที่ใช้ มักใช้สารที่จำหน่ายตามท้องตลาดโดยมาก ทั้งในการทำให้ในการอุตสาหกรรมและการประปา ส่วนการประปาใช้เพิ่มซันก็คือ คลอรีนเหลว (Liquid chlorine), สารประกอบของ คลอรีน, สารที่ทำให้ตกตะกอน, แอกทีเวตเต็ด คาร์บอน (Activated carbon), สารที่เป็นตัวลดออกซิเจน, โซเดียมซิลิเกต (Sodium silicate) กรดกำมะถันและอื่น ๆ ซึ่งแสดงให้เห็นว่าต้องใช้ความรู้ ทางเคมีอย่างมากมา ส่วนการล้างหน้าจะเป็นเช่นไรนั้นหวังว่าจะเป็นที่พอใจจนเป็นแน่

วิธีอัดรูป

รวบรวมโดย

เลื่อน คงเพ็ชร

การอัดรูป เป็นงานที่ก่อให้เกิดความเพิดิคเพิดิน และไม่ใช่เป็นงานที่ยากเย็นอะไรมากนัก ถ้าท่านมีความสังเกตและใช้ความระมัดระวัง แต่เพียง เล็กน้อย ก็จะไม่มีความผิดพลาดว่า ผู้ที่แรกเริ่มเป็นนักถ่ายภาพจะไม่ไ้ผลที่พึงพอใจ

คำอธิบายต่อไปนี้ คงใจจะให้ผู้อ่านที่ไม่มีความรู้ในการอัดรูป แต่รู้หลักวิทยาศาสตร์บ้างเล็กน้อย พอที่จะเข้าใจในการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้น เมื่อน้ำยาที่ไวแสงไ้มีความสัมพันธ์กับแสงแล้ว เขาไปล้างในน้ำยาเพื่อไ้ภาพเกิดขึ้น

การอัดรูปและการล้างรูปที่ อัดบนกระดาษชนิดพิเศษของทั้งายกว่าการล้างฟิล์มหลายเท่า เพราะภาพที่ปรากฏบนกระดาษเป็นภาพที่แท้จริงซึ่งมีลักษณะคล้ายของธรรมชาติ แต่ไม่ใช่ภาพกลับ negative และเราสามารถเห็นไ้ทันทีว่า ภาพที่ไ้ล้างแล้วนั้น

เป็นภาพที่งามหรือไม่ โดยไม่ต้องใช้ความชำนาญมากมาย เท่ากับ ที่ต้องใช้ในเมื่อทำการล้าง negative และสามารถจะตัดสินใจไ้ว่า negative นั้นดีพอหรือไม่ ในการอัดรูป เราจะใช้แสงสีส้มหรือสีเหลือง ที่มีความสว่างพอประมาณไ้ไ้ แทนที่เราจะต้องใช้แสงแดงแก่หรือแสงเขียวแก่หรือไม่ใช้แสงเลยทั้งที่เราใช้ในขณะทำการล้างฟิล์ม.

ตามที่ได้อธิบายมาแล้วเป็นการแนะทางให้เข้าใจและให้เห็นว่า การอัดรูปไม่ใช่งานที่ยาก โดยอาศัยความชำนาญก็สามารถทำการอัดรูปและล้าง negative ไ้ซึ่งเป็นวิธีที่มีลักษณะคล้ายคลึงกันมาก

เครื่องประกอบในการอัดรูป

เครื่องมือที่จะใช้ ในการอัดรูปนั้น มีดังนี้

1. กรอบอัดรูปซึ่งใหญ่เท่ากับ negative หรือใหญ่กว่า negative แต่เพียงเล็กน้อย

๒. ข้างล่างรูป ๓ ใบ หรือจะใช้สิ่งอื่นซึ่งมีลักษณะคล้ายคลึงกันแทนก็ได้

๓. โคมไฟ สี่แฉก หรือสี่เหลี่ยมทำที่ไว้ ฉะนั้นจะใช้ในการฉกรรจ์

๔. negative เท่าที่มี

๕. กระจกฉกรรจ์

๖. หน้ายาสำหรับล้างรูป

หลัก ของ การพิมพ์ รูป มีดังต่อไปนี้ คือ
เอา negative วางลงในกรอบฉกรรจ์เสียก่อนแล้วจึงเอากระจกฉกรรจ์วางลงในกรอบฉกรรจ์ให้ด้านของกระจกที่เคลือบหน้ายาทาบกับ negative เมื่อปล่อยแสง ๆ จะผ่าน negative ไปที่กระจกฉกรรจ์ แต่ว่าแสงที่จะผ่านไปที่กระจกฉกรรจ์ได้นั้น แสงจะผ่านเฉพาะส่วนใสของ negative เท่านั้น ส่วนดำของ negative แสงจะผ่านไปไม่ได้ หากจะผ่านไปได้อีกก็เป็นแต่เพียงเล็กน้อย หรือผ่านไม่ได้เลย เมื่อทำการฉกรรจ์แล้วเอากระจกฉกรรจ์มาล้างด้วยหน้ายา กระจกฉกรรจ์ส่วนที่ได้รับแสงก็จะมีสีดำ จะดำมากหรือน้อย แล้วแต่แสงจะผ่านไปไ้มากเพียงไร ส่วนกระจกที่ไม่ได้รับแสง ก็จะมีลักษณะคงเดิม กระจกตอนใดที่แสงผ่านทะลุส่วนใสของ negative เข้าไปได้ จะมีสี

ดำ และตอนที่แสงผ่านไม่ได้ จะมีสีขาว รูปที่ได้บนกระจกฉกรรจ์คือรูป Positive ซึ่งเป็นรูปที่แท้จริงคล้ายคลึงธรรมชาติมาก.

วิธีที่จะเอากระจกฉกรรจ์ไปใส่ในกรอบฉกรรจ์

กรอบฉกรรจ์ที่ทำด้วยไม้หรือโลหะ ทำนหลังยึดเปิดได้เมื่อเอาฟิล์มที่ทำการฉกรรจ์วางลงในกรอบฉกรรจ์ ซึ่งมี กระจกใสรองรับ อยู่แล้วนั้น ถ้า negative เป็นกระจกก็ไม่ต้งใช้กระจกใสรองรับ ขณะเมื่อเอากระจกฉกรรจ์ใส่ลงในกรอบฉกรรจ์ต้องระวังมิให้กระจกฉกรรจ์ตกแสงสว่างเป็นชั้นๆ เว้นแต่แสงสี่แฉกหรือสี่เหลี่ยมที่ได้เตรียมไว้เท่านั้น ต่อจากนั้นเปิดด้านบนของกรอบฉกรรจ์ออก เอา negative วางลงในกรอบ ให้ด้านบนของฟิล์มทาบอยู่บนกระจก และด้านที่เคลือบหน้ายาอยู่ส่วนบน แล้วเอากระจกฉกรรจ์ทาบลงบน negative นั้นให้ ด้านของกระจกฉกรรจ์ที่เคลือบหน้ายาทาบอยู่กับด้านที่เคลือบหน้ายาของฟิล์ม แล้วยึดกรอบฉกรรจ์ให้เรียบร้อย เมื่อเสร็จแล้วหงายกรอบฉกรรจ์ขึ้น ในที่สุดก็ในกรอบฉกรรจ์นี้จะมีกระจกใส ๑ แผ่น film negative กระจกฉกรรจ์. และแผ่นวัตถุที่ปิดด้านบนหลังของกรอบฉกรรจ์.

วิธีทำขอบรูปให้ขาว

วิธีทำขอบรูปให้ขาวนั้น เขาใช้กระดาษ หรือเซลลูลอยด์สีแดงหรือโลหะบางๆที่แสง ผ่านไม่ได้ เพื่อยกมันให้แสงผ่านไปได้ กระดาษที่ต้องการให้มีสีขาว วัตถุที่ใช้ทำ ขอบขาวเหล่านี้จะหุ้มไว้ทุกขนาดด้วยกระดาษ โดยปกติเขาใช้เซลลูลอยด์สีส้มแดง แดงเข้มของกันแสง ที่ขของกันแสงนี้เขา ขนาดเท่าใดแล้วแต่ ความพอใจของผู้ต้องการ กรอบอัดรูปบางชนิดเขาทำไว้พอ เหมาะกับวัตถุขของกันแสงทุกขนาด

วิธีที่จะทราบว่ามีน้ำยาเคลือบอยู่บนด้านไหนของกระดาษ

ตามธรรมดาผู้ขายมีวงกระดาษอัดรูป เขากำหนดเคลือบหน้ายาไว้ข้างใน แต่เมื่อมีความสงสัยว่าด้านไหนของกระดาษอัดรูป จะเคลือบด้านที่เคลือบหน้ายา ให้เอามุมกระดาษอัดรูปลองกดดู ด้านที่รู้สึกเหนียวติดฟันเขมือ ด้านที่เคลือบด้วยหน้ายา ขณะเขากัดกระดาษ ด้านที่เคลือบหน้ายา มาทำการอัดรูปนั้น ต้องระวังอย่าให้กระดาษอัดรูปนั้นถูกแสงสว่าง เว้นแต่แสงที่อัดไว้เท่านั้น ถ้าปล่อยให้กระดาษอัดรูปถูกแสงสว่าง จะเป็นแสงอาทิตย์ หรือแสงอื่น ๆ ก็ ตามย่อมจะทำให้กระดาษ

อัดรูปนั้น เสีย ถึงแม้ว่ากระดาษอัดรูปไวคอต แสงน้อยกว่าฟิล์ม ตามนัยดังกล่าวแล้วนั้น ก็ไม่ควรให้กระดาษอัดรูปนั้น ถูกแสงสว่าง โดยไม่จำเป็น เมื่อการอัดเสร็จแล้วล้างกระดาษอัดรูปหน้ายาล้างรูป

การให้แสงสว่างในเวลาทำการอัดรูป จะต้องใช้เวลาในการเปิดแสงให้ถูกต้องด้วย และต้องกระะยะระหว่างดวงโคมกับกรอบอัดรูปให้พอดีกันด้วย วิธีที่สะดวกก็คือใช้ดวงโคมอยู่ข้างบนให้แสงส่องลงมายังกรอบอัดรูปซึ่งวางอยู่ที่ดวงโคมนั้น ระยะระหว่าง negative กับดวงโคมให้อยู่ในลักษณะเคลื่อนไหวไม่ได้จนครบเวลาเปิดแสง เมื่อทำการอัดเสร็จแล้วก็ต้องรักษาระยะแสงไว้ให้คงที่อย่างเดิม เพื่อที่จะให้ภาพที่จะทำการอัดใหม่ได้ลักษณะเช่นเดียวกัน การให้แสงในเวลาอัดรูปต้องให้แสงนั้นได้ส่วน เป็นกำลังสองกลับของระยะทางระหว่างดวงโคมกับ negative เช่นใช้ระยะแสง ๑ ฟุตต้องเปิดแสงนาน ๑๐ วินาที ถ้าใช้ระยะแสง ๒ ฟุตต้องเปิดแสงนาน ๔๐ วินาที ทั้งนี้ไม่ใช่สองเท่าของระยะแสง แต่เป็นสองเท่าของกำลังสองของระยะแสง

นี้สำหรับใช้ในการอัดรูป (Printing

box).

เพื่อความสะดวกในการจัดรูป ควรสร้างหีบชนิด light tight คือ ที่แสงรั่วออกไม่ได้และใช้กระจกใสหรือกระจกฝ้าวางบนฝาหีบนั้นและเอากรอบอิฐรูปวางบนฝากระจกให้ Switch อยู่นอกหีบเพื่อความสะดวกแก่การ ในการเปิดปิดแสงในเวลาทำการจัดรูปซึ่งทำให้การ จัดรูป ง่ายขึ้นได้ผล เช่น ที่ พอใจ กระจกที่ใสวางหีบนั้นต้องมีขนาดพอเหมาะ กับขนาดของกรอบอิฐรูปเพื่อขึงกันมิให้แสง ลอกออกไปทางอื่นได้ และแสงนั้นจะไม่ทำ ให้กระจกเคลือบหน้ายาที่วางอยู่ในห้องอิฐรูป เกิดมัวขึ้นได้.

ในห้องทดลอง มีหีบอิฐรูป ชนิดที่ แสง รั่วออกไม่ได้ และมีกระจก หน้าปิด อยู่บนหีบ นอกจากนั้นยังมีฝาข้างบนซึ่งติดด้วย ขานพีย เมื่อ ปิดฝาไฟจะสว่างข้างใน และไม่ รั่วออก นอกหีบ เมื่อเปิดฝาไฟก็ดับ การอิฐรูปโดย วิธีที่กล่าวมานี้ ไม่ต้องใช้กรอบอิฐรูป คือเอา negative วางลงบนกระจก แล้วเอากระดาษ อิฐรูปวางทับบน negative และปิดฝาทับลง ไป แสงก็จะผ่าน negative ไปยังกระดาษ อิฐรูปเมื่อเปิดฝาไฟก็ดับ หีบอิฐรูปนี้ผู้ที่มีความรู้ทางไฟฟ้าเล็กน้อยก็สามารถสร้างขึ้น

ด้วยตนเองได้ หีบที่มี Switch ไฟอยู่ข้าง นอกก็ใช้การได้ก็เท่ากัน แต่ต้องเสียเวลา เปิดปิด Switch อีก

การให้แสงที่ถูกต้องในการจัดรูป

การให้เวลาเปิดแสง ที่ ถูกต้องนั้น ต้อง แล้วแต่ว่าการให้ ความสว่าง ของแสง ที่ใช้ ในการจัดรูป ความหนาบางของ negative และความไวแสง ของ กระดาษอิฐรูป นั้น ๆ เพราะสิ่งทั้งสามที่กล่าวนี้ทำให้การให้เวลา แตกต่างกันไปตั้งแต่ ๒ วินาที จนถึง ๑ นาที หรือมากกว่านี้ แต่อย่างไรก็ดีในเมื่อความ ขำนาญมีมากขึ้น ก็จะสามารถที่จะให้ แสงในการจัดรูปนานเท่าใด คราวนี้วาง กรอบอิฐรูปบนโต๊ะ ซึ่งมีดวงโคม อยู่เบื้องบน ของกรอบอิฐรูป แล้วลองเปิดแสงเพื่อ ทดลองดูว่า ควรจะให้ระยะแสงเท่าใดจึงจะ เหมาะกับกระดาษอิฐรูป สมมุติว่า จะต้อง การอิฐรูปจาก negative สักรูปหนึ่ง แต่ไม่ ทราบว่าจะให้เวลาเปิดแสง ๒ วินาที, หรือ ๑๒ วินาที มีวิธีทดลองดังนี้

วางกระดาษอิฐรูปลงในกรอบอิฐรูปแล้ว หางกรอบอิฐรูปให้ ได้รับแสงทั่วๆไปและ เปิดแสงให้ส่องมาที่กระดาษอิฐรูป ๒ วินาที ปิดกระดาษ อิฐรูปเสีย $\frac{1}{2}$ ให้อีก ๓ ส่วนถูก

แสง ๒ วินาที ปีกกระดาษอัดรูป อีก ๑ ส่วน
 ๔ วินาที ในที่สุดก็ปีกเสียอีก ๑ ส่วน
 ทั้งหมดรวมเป็น ๓ ส่วน ให้ส่วนที่เหลือได้
 รับแสง ๘ วินาที แล้วจะได้กระดาษอัด
 รูปที่ถูกแสงในลักษณะต่างๆกันคือ ๒ วินาที,
 ๔ วินาที, ๘ วินาที และ ๑๖ วินาที แล้ว
 เขากวาดกระดาษอัดรูปที่ทดลองไปล้างด้วยน้ำยา
 ตามระยะเวลาที่กำหนดแล้วนั้น ก็จะทราบว่า
 การให้เวลาในการเปิดแสง นานเท่าไรจึงจะ
 ถูกต้องใกล้เคียง ตาม วิธี ที่ ทดลอง มา แล้ว
 นั้น จะเห็นว่า การให้เวลาเปิดแสง ๑๖ วินาที
 จะได้ภาพที่ดำเกินไป และการให้แสง ๘
 วินาที ภาพจะไม่สู้ดำนัก แล้วเปรียบเทียบ
 กันไคร่หว่าง ๑๖ วินาทีกับ ๘ วินาที เวลา
 ที่เหมาะที่สุดซึ่งทำให้ได้ผลดี ก็คือเวลา ๑๒
 วินาที ถ้าท่านใช้หีบอัดรูปจะไม่ได้รับความ
 สะดวกที่จะทำการ ปีกกระดาษ เช่น คชน ๆ
 ตามที่กล่าวมาแล้วนั้น ให้ใช้กระดาษชั้น
 เล็ก ๆ แทนก็ได้ แล้วทดลองเปิดแสงตาม
 ระยะเวลาที่ได้ ทดลองมาแล้วนั้น

ชนิดของ negative

ผู้ทำการถ่ายรูปจะต้องทราบว่า negative
 ชนิดที่แข็ง (Contrasty), ชนิดอ่อน
 (Soft) และธรรมดา (Normal) มีลักษณะ

อย่างไร เพราะชนิดของ negative เหล่า
 นี้มีส่วนสัมพันธ์กับกระดาษอัดรูปด้วย และ
 negative ชนิดแข็ง, อ่อน (Soft) และ
 ธรรมดา จะต้องใช้กระดาษอัดรูปให้ถูกต้อง
 กับชนิดของ negative นั้น ๆ ด้วย

Negative ชนิดแข็ง หมายความว่า
 negative ที่มีลักษณะดำจัดและขาวจัด
 negative ชนิดนี้ เมื่อทำการอัดแล้วจะ
 ได้ภาพที่ดำจัดและขาวจัด negative ชนิด
 อ่อน (Soft) มีลักษณะตรงกันข้ามกับแข็ง
 ก็มีลักษณะมัวๆ ไม่มีแสงตัดกัน. negative
 ชนิดนี้เมื่อใช้กระดาษ ธรรมดา จะได้รูปที่
 flat หรือชนิดที่ไม่มีแสงกับเงาตัดกัน

โดยใช้กระดาษอัด ชนิดอ่อน อด กับ
 negative ชนิดแข็งจะได้ภาพที่พอดี และ
 เมื่อใช้กระดาษอัด ชนิดแข็งกับ negative
 ชนิดอ่อนจะได้ภาพที่ชัดขึ้น เพราะภาพใน
 negative นั้นไม่ชัดพอ

กระดาษอัดรูป มีหลาย ชนิด เช่น
 Extra soft, Soft, medium, normal,
 hard, และ extra hard ฯลฯ ในการใช้
 กระดาษอัดรูปเหล่านี้จะต้องใช้ให้ถูกต้องกับ
 ชนิดของ negative ด้วย

วิธีล้างรูป

การล้างรูปที่ชดและทำวิธีเดียวกันกับการล้างฟิล์ม คือใช้แสงสว่างพอสมควรทำการล้างรูปก็จะปรากฏภาพขึ้นบนกระดาษชดที่ละเอียด ๆ จนได้ภาพชัด เมื่อล้างด้วยน้ำยาเสร็จแล้ว ก็ล้างด้วยน้ำธรรมดาที่สะอาด ภายหลังจากการล้างด้วยน้ำเสร็จแล้ว ล้างภาพนั้นด้วย Hypo ทั้งนี้เพื่อทำลายน้ำยาที่ติดอยู่ที่ภาพมิให้เหลืออยู่เลย และภาพที่ล้างด้วย Hypo ก็จะไม่เปลี่ยนลักษณะต่อไป ทำนใช้ยาล้างรูปชนิดที่ผสม มาในหลอดเสร็จแล้วละลายในน้ำตามส่วนที่บอกไว้ก็ได้ หรืออีกอย่างหนึ่งซึ่งเครื่องยา ที่ต้องการให้ ได้ ส่วนเสียก่อนแล้วละลายด้วยน้ำตามส่วนที่ปรากฏในตำรับต่อไปนี้ ซึ่งใช้น้ำยาล้างรูปที่ชัดเจน

น้ำยาล้างรูปเมตอล-ไฮโดรควินอน
(Metol Hydroquinone developer.
-Formula D-72)

- น้ำอุ่น (ประมาณ ๕๒°ซ) ๔๐๘ ลบ.ซม.*
- Metol (Elon) ๓ กรัม
- Sodium sulphite ๔๕ ,,

Hydroquinone	๑๒	กรัม
Sodium Carbonate	๖๘	,,
Potassium bromide	๖	,,
น้ำเย็นเติมให้ครบ	๔๖๐	ลบ.ซม.

ถ้ากระดาษเขียน Chloride paper เช่น Velox ต้องใช้น้ำ ๑ ส่วน ทำการล้างรูปบนกระดาษเขียน และถ้าเขียน Chloride paper ชนิด Azo, Convira, Apex และชนิดอื่น ๆ ซีก ให้ใช้น้ำยา ๑ ส่วน ผสมกับน้ำ ๒ ส่วนเพื่อใช้ล้างรูปบนกระดาษชด และให้เวลาในการล้างรูปประมาณ ๔๕ วินาที

เวลาที่ใช้ล้างรูปเป็นสิ่งที่สำคัญมาก ผู้ที่เริ่มทำการชดรูปไม่คำนึงถึงการให้แสงในการชดรูปให้พอดี เพื่อล้างรูปให้ได้รูปงามและถูกต้อง เมื่อเชารูปที่ชดเสร็จแล้วล้างด้วยน้ำยาในชามล้างรูปเป็นเวลา ๔ วินาทีแล้ว ก็เอาไปล้างด้วยน้ำสะอาด และล้างด้วย Hypo ได้ แต่ในขณะที่กำลังล้างรูปนั้น ถ้าเห็นภาพปรากฏขึ้นก่อนได้เวลา ๔๕ วินาทีก็หมายความว่าให้แสงในเวลาชดรูปมากเกินไป และแสดงให้เห็นว่าในคราวทำ

* ลบ.ซม. = ลูกบาศก์เซนติเมตร (Cubic Centimetre)

การอัดรูปใหม่ต้องใช้ใช้เวลาเร็วกว่านั้น แต่ถ้ามองการอัดรูปครบเวลา ๔๕ วินาทีแล้วก็ยังไม่เห็นภาพชัด บอสมหมายควมว่าให้แสงในการอัดรูปน้อยเกินไป รูปที่ชัดนานเกินกำหนดเวลาเมื่อล้างด้วยน้ำยาแล้วต้องรีบล้างใน Hypo ก่อนที่รูปนั้นจะดำ รูปที่ได้จะไม่ค่อยชัด ถ้าใช้เวลาอัดเร็วกว่ากำหนดเวลาที่ใช้เวลาล้างนานกว่าธรรมดาได้ แต่รูปที่ได้จะมีรอยเปื้อนไม่เรียบร้อย การอัดรูปจะให้ได้รูปที่งามเห็นต้องใช้เวลาอัดให้ถูกต้องตามกำหนดเวลา และล้างให้ครบกำหนดเวลา ๔๕ วินาที ถ้าทำการอัดและล้างได้ ส่วนสัมพันธ์กันในเวลาที่กำหนดไว้ ก็จะได้รูปที่งามอันพึงพอใจ.

วิธีจุ่มกระดาษอัดรูปลงในน้ำยา

เมื่อทำการอัดเสร็จแล้ว ให้เอากระดาษอัดนั้นออกจากกรอบอัดรูป และใส่ลงในชามน้ำยาล้างรูป และต้องระวังให้น้ำยาเปียกกระดาษอัดทั่วเสมอกันทุกส่วน

วิธีทำ หยิบมุมกระดาษอัดนั้น แฉ่งลงในน้ำยา กลอกชามน้ำยาเพื่อให้ น้ำยาถูกกระดาษอัดทั่วเสมอกัน ตามที่กล่าวนี้ เราทำการล้างประมาณ ๑๐-๑๕ วินาที ก็จะได้เห็นรูปได้ในเมื่อ การ อัด เสร็จ แสง ถูก ของ

แล้วรูปนั้น จะชัดขึ้น จน ถึงขีดที่งาม ที่สุดใน เวลา ๔๕ วินาที

Stopping และ fixing

ภายหลังจากการล้างครบเวลา ๔๕ วินาทีแล้ว ให้เอากระดาษอัดนั้นออกจากน้ำยา แล้วล้างด้วยน้ำสะอาดธรรมดา หรือจะล้างด้วยกรดน้ำส้ม Acetic acid อย่างอ่อนก็ได้ (๔๕ ลบ. ซม. ของ ๒๘ % กรดน้ำส้ม ใน ๙๖๐ ลบ. ซม. ของน้ำ) แล้วจึงล้างด้วยน้ำยา Hypo ซึ่งมีส่วนผสมดังต่อไปนี้

น้ำ	๑๘๒๐	ลบ. ซม.
Hypo	๔๘๐	กรัม

เมื่อผสมน้ำยาคตามสูตรข้างบนนี้แล้ว จึงเอาน้ำยานี้ผสมกับ hardening Solution

ส่วนผสมของ hardening solution	
น้ำ	๑๕๐ ลบ. ซม.
Sodium sulphite	๓๘ กรัม
กรดน้ำส้ม ๒๘ %	๘๐ ลบ. ซม.

สารส้มผง (powder alum) ๓๐ กรัม
ในการทำกรดน้ำส้ม ๒๘ % ให้เอา glacial acetic acid ๓ ส่วนผสมกับน้ำ ๘ ส่วน

เมื่อเอารูปล้างน้ำยา Hypo ของให้รูปจมอยู่ใน Hypo ทั้งหมด ถ้ารูปนั้นลอยอยู่

เห็นหน้ายา ซากาต์ก็จะถูกรูปนั้นไว้ซึ่งจะทำให้รูปต่าง แขนูรูปนั้นไว้ใน fixing bath ๑๐-๑๕ นาที แล้วจึงเอาออกล้างในน้ำเพื่อให้หมด Hypo แล้วตากให้แห้ง ถ้าล้างรูปไม่มากแผ่น จะแช่ในซามล้างรูปแล้วปล้ชยหน้าจากก็ออกให้ไหลผ่านเรื่อยๆ จะท่วมล้นออกไปเอง โดยไม่ต้องทำการ เปลี่ยน หน้าหรือใช้ซามสองใบ เอรูปใส่ในใบที่หน้าสะอาด แล้วถ่ายเอารูป ออกไปใส่อีกใบหนึ่งโดยใส่หน้าสะอาดล้าง อีกและให้เปลี่ยนซามและเปลี่ยนหน้าสะอาดได้ประมาณ

๖-๘ ครั้งแล้วจึงเอารูปวางลงบนวัตถุที่รองรับมีพื้นเรียบเสมอกันโดยหงายค้ำหน้าของรูปขึ้นข้างบนและวางซ้อนกันหลายๆ ก็ได้ ต่อจากนี้ เช็ด รูป ด้วย สำลี ที่ชุบน้ำ และได้บิคน้ำออกจนสำลีแห้งแล้ว เมื่อเช็ดรูปเสร็จแล้วให้ วางรูปลงบนผ้าที่ซึ่งด้วยกรอบไม้ ในการตากบนผ้านี้รูปจะมีลักษณะ งอข้างเล็กน้อย ถ้าจะทำให้รูปตรงเรียบร้อยจะใช้ไม้บรรทัดวางทับรูปแล้วทิ้งรูปออกก็จะได้รูปที่มีลักษณะเรียบร้อยและงาม.

เพื่อรักษาคุณภาพ ของสินค้าซึ่งท่านประดิษฐ์ให้คงที่

ท่านต้อง

ควบคุมมาตรฐานของวัตถุดิบที่นำมาใช้อยู่เสมอ

RICE PROBLEM IN THAILAND

Dr. Yong Hwar

Rice is the life blood of the nation. It is the staple food for the people as well as the backbone of national economics. Thailand exists as an economically modern nation by using the huge surplus rice as the chief export in foreign trade. Traditionally everybody is taught that rice is the only true and healthy food while other auxiliary comestibles are more or less "toxic" and are to be consumed only in minute or insignificant quantities as appetizers in order to enable more rice to be swallowed. Every mother is delighted when her child consumes an immense quantity of rice. With such a dietetic doctrine in vogue among the masses, it is easy to understand their low general physical health and energy.

During the days of antiquity, rice was hand milled and therefore could not have been highly polished. With the arrival of modern western civilization together with western machinery towards the end of the 19th. century, rice-milling was also established as a major and highly profitable industry operated by Europeans and Chinese millionaires.

In those days, only the Capital City of Bangkok and some few accessible regions possessed rice-mills; but, of late, this profitable industry had penetrated into every nook and corner of the Kingdom, even into remote backward areas. Small rice-mills may now be seen everywhere in rural regions, the machinery being transported in pieces by bullock carts or mule packs over hills and mountains into rice-producing villages. The unfortunate result, now, is that white highly polished rice is universally consumed with the exception of only a few very backward regions where paddy is still being pounded by human strength.

As long as the masses still persist in idolizing rice—now white rice—without increasing other food auxiliaries such as eggs, meat, fish and vegetables in suitable proportion, the problem of mineral and vitamin inadequacy becomes of paramount importance in public health. To urge people now accustomed to palatable and pleasant-looking white rice to revert to crude hand pounded red rice would be as difficult as

asking a Scotsman to forsake his whisky for French wine. The industry of rice milling is too advanced in our national economy to be radically altered unless world-wide export markets demand "non-polished" rice. Therefore, our guiding policy, now, is large-scale propaganda to the people to balance their one-sided and vitamin-starved diet by consuming more and more of the "auxiliaries" such as meat, fish, eggs, beans, vegetables and fruits, all of which are produced locally in abundance and even surplus for export to neighbouring countries.

Recent information from Japan, however, indicates, that a great deal of crude unpolished rice is not absorbed by the intestinal tract and thus a considerable part of the "red" rice so consumed becomes economic and physiologic waste in addition to causing gastro-intestinal disturbance for many persons. We have found this out in many of our prisons where some prisoners absolutely refuse to eat crude hand pounded rice, claiming that this gives them indigestion. It is reported that the Japanese authorities have experimented with various grades of milled rice in order to arrive at the correct grade of mill-

ing for the purpose of good physiologic absorption, least economic waste, and sufficient supply of the vitamins and minerals. According to an article by T. Kimura (Journal of Public Health Association of Japan, August, 1938) "Haigamai" rice or rice so milled as to retain embryo-bud is now being publicized as the properly milled rice for human consumption. Such rice is so milled that the indigestible and unpalatable bran is removed while the embryo-bud which contains the vitamin remains intact and is easier to cook and more appetizing than the ordinary unpolished rice recommended by medical authorities in the Far East. It is claimed that Haigamai rice is even more tasty than white polished rice. While as to the digestibility and absorbability there is not much difference between the two. Half-milled rice is inferior while unpolished rice is the worst of all as regards digestibility. Thus both the Imperial Japanese Army and Navy have now adopted "Haigamai" rice as the principal staple of diet instead of ordinary unpolished rice. There are Haigamai rice of varying grades of milling and if such rice is to be adopted as the staple of Asia, it would be timely to have an inter-

national standard for defining and regulating the degrees of milling and to determine the percentage of embryo-bud to be retained.

Since many years ago, the Government of Thailand has been publicizing ordinary unpolished rice with no good result except in some prisons where the inmates are under strict compulsion as regards what they eat. People once used to white polished rice almost always rebel against crude hand pounded rice. Perhaps the new scientific way of retaining the embryo-bud together with a certain percentage of milling as practised in Japan may ultimately be adopted as the properly milled rice for mass consumption in Asia. If so, it is hoped that some committee of experts, such as the Technical Commission on Nutrition of the League of Nations, will deliberate on the colossal problem of rice and determine what grades of milled rice, 50% or 70% and whether to retain the embryo bud or not, should be the ideal staple food. This is a difficult question and will take much time for investigation and further research before suitable conclusions could be arrived at.

As for us in Thailand it is not yet possible to make a definite state-

ment on rice. But it is practically certain that crude unpolished rice will never become popular. Fortunately for us, our general food supply is both plentiful and varied. A campaign for increased consumption of animal products, fruits and vegetables is now in full force and this should materially aid in replenishing the vitamins and minerals of the people's diet.

Besides full-blown beri-beri averaging about 2,000 deaths annually, there are, indeed, many borderline conditions of illhealth and physical weakness due to under-nutrition or malnutrition. Such cases were formerly neglected by orthodox medical men who looked only for text-book symptoms and signs of full-blown beri-beri and other diseases. A person may be lean or even markedly underweight and somewhat anemic, but as long as he is able to follow his daily life routine, he is medically classified as not sick. Thus if one were to take into account all borderline cases of nutritional deficiency the number would run into millions. As rice is the staple food of nearly one half of the human race, it becomes thus of paramount importance for every government in the Far East to make a great endeavour

to secure that this rice be consumed in the most nutritive form possible, in the words of Mr. A. S. Haynes (President of the Preparatory Commission of the Conference on Rice Milling). Let it be hoped that, researches now being carried on in Japan, India, Java and Malaya, may soon bring forth satisfactory conclusions as regards the proper grade of milled rice suitable for nutritional requirement of the people of Asia.

The Imperial Government institute for Nutrition at Tokyo, after a study of rice extending over many years, decided that rice 70% polished (without the use of powder for polishing) and boiled or otherwise cooked without washing is the most healthful and economical for human consumption. The washing of rice before cooking is both unhealthful and wasteful: such practice is universal in Thailand. The time may soon arrive for us to promulgate a law for the control of rice milling and the standardization of the technique of rice polishing. As regards washing rice before cooking, this is of course a matter of public propaganda.

It is expected that A National Food Council will soon be established, and a special technical commit-

tee on rice milling may also be formed and attached to this council. The problem of rice in Thailand is primarily that of "vested economic interests". Once the grade of milling is universally standardized by international conference, legal measures may be enacted in order to enhance the nutritive qualities of rice.

The information obtained from Dr. Van Veen's Report on diet in the Far East, is both timely and most interesting. According to him, a diet whose principal mainstay consists of rice little polished or entirely unpolished does not guarantee a satisfactory supply of proteins and vitamins. He recommended a complementary diet consisting of fish, animal products, soya beans, green vegetables and fruits. We have been carrying on dietetic propaganda including the promotion of Soya Bean Industry along the line recommended in Van Veen's Report during the past six years. We have met with much encouraging success in our propaganda activities among the juvenile population in schools. For us, therefore, the problem of rice, nutritively and economically speaking, is not as serious as in some other lands, because we have a plentiful supply of every type of food products except milk. Our

population density being only 28 per sq. km., we produce annually more than enough food for local consumption, and a huge surplus of rice and animal products is exported every year. Our most important nutritional task is then

PROPAGANDA.

Chief of The Nutritional Organization,

Department of Public Health,
Bangkok, THAILAND

30 th May B. E. 2482 (1939)

กาและเจลาติน

โดย
ชูศรี เอี่ยมอุดม

บทที่ ๑ ประวัติของกา

ในสมัยโบราณ ศิลปะของการฟอกหรือรักษาหนังสัตว์มิได้เน่าเปื่อยได้ มีผู้เคยรู้จักมาข้างแล้ว เช่นพวกมนุษย์วานร [Ape Man] ที่อาศัยอยู่ตามที่ราบทางแถบใต้ของทวีปยุโรป เมื่อประมาณ ๑๐๐๐ กว่าปีมาแล้ว รู้จักใช้เครื่องปกปิดร่างกายของกันความหนาว ที่ทำด้วยหนังสัตว์ที่ไปล่ามาได้ และหนังสัตว์เหล่านั้นคงได้ถูกทำการถนอมไว้ มิได้เน่าเปื่อยอย่างง่าย ๆ ด้วยการฝังแดดให้แห้ง หรือไม่ก็ขัดถูด้วยหินบางอย่าง เมื่อมนุษย์เริ่มเจริญขึ้นก็เลิกการตากหนังเพื่อทำเครื่องนุ่งห่ม อย่างธรรมดา แต่หันมาหาวิธีใหม่ที่ดีกว่า แทนวิธีเดิม วิธีฟอกหนัง แยกเก่า ที่ ลุค เท่าที่ทราบ ว่า พวกเอซีเลียน [Azilians] เคยใช้มาแล้ว เมื่อ ๑๒,๐๐๐ หรือ ๑๓,๐๐๐ ปีที่แล้วมาก็คือ การ ทาหนัง ด้วย น้ำมันหรือไขสัตว์ ก่อนแล้วจึงนำไปตากให้แห้ง

จากกล่าวได้ว่า การฟอกหนังเป็นกิจการที่สำคัญมาก ในระหว่างสมัยหินรุ่นใหม่หรือสมัย นีโอลิธิค [Neolithic] เข้าใจว่า ในเวลานั้นคงใช้เปลือกและ ไขไม้สำหรับขัดหนังเพื่อรักษามิให้เน่าเปื่อยเน่า ชาวอียิปต์โบราณได้เคย จารึกวิธีฟอกหนังไว้ ตามแผ่นศิลา หรือฝาผนังแห่ง ซึ่งแสดงว่าบุคคลในสมัยนั้นได้เรียนโลกมานานแล้ว สมกับที่ประเทศอียิปต์ถูกเรียกว่า เป็นแหล่งแห่งความรู้ [Cradle of Knowledge]

จากการ ขุด ค้นโบราณวัตถุที่ หุบผากษัตริย์ [Valley of The Kings] โดยคอคเตอร์ โฮเวิร์ดคาร์เตอร์ [Dr. Howard Carter] เมื่อเร็วๆ นี้ได้ให้ความสว่าง ในเรื่องความรู้ทางเทคนิคของชาวอียิปต์ไว้ไม่น้อย ในหลุมฝังศพของพระเจ้าตุตันคาเมน [Tut-Ankh-Amen] ได้พบหนังฟอกเป็นจำนวนมาก ข้างเขื่อนอานมา เช่นมานิงสามขา และเขื่อนรองเท้าสามก็มี แต่กระเพาะหรือ

เกิดขึ้นที่ความชื้นและความอบข้าวของ
คลุ้มคลั่งแห่งที่กล่าวนี้ ทำให้หนึ่งคำ,
เปราะและแข็งปานถ่านหินเสียหมด

ต่อมาถึงสมัยชาวโรมัน ซึ่งตามจด
หมายเหตุเก่าแก่ฉบับหนึ่ง กล่าวไว้ว่า เป็นปี
ที่ ๗๕๓ ก่อนคริสตกาล เวลานั้นเราทราบ
ว่า การอุตสาหกรรมทำหนัง กำลังรุ่ง
เรืองมาก ปอลหลุยส์ [Paul Louis] ได้
กล่าวถึงคนทำหนังฟอกไว้ในหนังสือ ชื่อ

“Acient Rome in Work” ของเขา
ว่า:—ช่างแต่งหนัง และ ช่างเย็บรองเท้า
ในรัชสมัยพระเจ้านูมา [Numa] นี้รวม
กัน อยู่เป็นหมู่เดียวกัน ทำให้ทุกอย่าง
กับว่าจะ เป็น อุตสาหกรรมที่รุ่งเรืองพอใช้
หนังฟอกในยามนี้ใช้สำหรับทำรองเท้าสาม
แบบ เอทรุสกัน [Etruscan] และต่อมา
ก็ใช้สำหรับทำรองเท้าอื่น ๆ แล้วแต่แบบ
จะกำหนดขึ้น

คู่มือนี้จะเห็นไปได้เลย เมื่อได้พบว่า
กาวเป็นสิ่งที่ทำได้จากหนังสัตว์ โดยการต้ม
เคี่ยวกับน้ำ แต่กึ่งในทำนองเกี่ยวกับการค้น
พบอื่น ๆ ที่เห็นไปโดยบังเอิญ เพื่อจะแสดง
ถึงประวัติแต่เก่าก่อนของกาวโบก [Bogue]
ได้บรรยายไว้ ในหนังสือของเขาชื่อ “The

Chemistry and Technology of Gela-
tine and Glue” ว่า:—ในจำพวกศิลาจารึก
ทั้งหลายของเมืองไธบีส [Thebes]
ในสมัยของพระเจ้าโธธเมส [Thothmes]
ฟาโรห์ ที่ล่วงลับไปแล้ว อย่างน้อย เป็น เวลา
ประมาณ ๓๓๐๐ ปี มีศิลาจารึกอยู่ชิ้น
หนึ่ง ซึ่งกล่าวถึง การทำกาวลงบนแผ่นไม้
แดงบาง ๆ ซึ่งเป็นของหายาก เพื่อให้เป็น
สีเหลืองๆ กระดาษไม้ มะเดื่อ.

นักโบราณคดีวิทยา[Egyptologist]
พากันรับรองว่า ในประเทศอียิปต์สมัย
โบราณใช้กาวกันเป็นของธรรมดา ในหนังสือ
ชื่อเรื่อง ตูตันคาเมน[Tut-Ankh-Amen]
ของ Dr. Howard Carter ได้มีข้อความ
บางตอนที่พอจะเห็นประโยชน์อยู่บ้าง คือ:—
ประเทศ อียิปต์ โบราณ รู้จักกาวแล้ว ทั้งนี้
จะชักตัวอย่างกาวที่ได้ทำการตรวจแล้ว ซึ่ง
พบโดย Dr. Howard Carter เมื่อเร็วๆ
นี้ ในคูหาศิลา เหนือโบสถ์ ที่ไวคัพ ชั่วคราว
หรือของขุมของพระนางฮัทเชปซุท [Hat-
-Shep-Sut] ที่คิรีเอล บาฮารี [Dir el
Bahari] กาวนี้เดิมถูกหล่อไว้เป็นแท่งรูปสี่
เหลี่ยมผืนผ้า แต่ขุดค้น มนุษย์ลง และเขยวจน
เสียรูป ๆ ตามลักษณะภายนอกแล้วไม่

สามารถจะชี้ให้เห็นได้ เมื่อนำมาเทียบกับกาว
ในสมัยใหม่ และ เมื่อทดลองของตรวจก็ยังคง
ให้ผลก็เท่าเทียม.

มีไม้ซีดาร์ [Cedar wood] ขนาด
ใหญ่ใบหนึ่ง อยู่ในพิภพของพระเจ้าตุตัน
คาร์เมน [Tut-Ankh-Amen] ผังค้วงา
และประกบด้วยไม้มะเกลือบาง ๆ อันแสดง
ให้เห็นในทางปฏิบัติการว่า กาวที่ใช้เป็น
ประโยชน์ในสมัยนั้นเท่า ๆ กับในปัจจุบันนี้
เหมือนกัน กาว นอกจากนั้นยังใช้ผสมกับ
น้ำมันและสี ใช้เป็นสีทาขาน (Paint) ได้
อย่างหนึ่ง ยังมี ปลาสเตอร์ [Plaster]
ชนิดพิเศษอีกอย่างหนึ่งที่ทำขึ้นด้วย สีขาว
และกาว เรียกว่า เกสโซ [Gesso] ใช้
สำหรับลงไม้แทน ยางรักก่อนที่ จะขีดของ
ค้วงาด้วยอย่าง ที่กล่าว แล้ว เช่นนี้ จึงนับ ว่าชาว
อียิปต์ ได้ ค้นกับการ ทำ กาว และคุณสมบัติ
ของกาวมา มาก ทั้งคงเข้าใจมา แล้วกว่า
๔๐๐๐ หรือ ๕๐๐๐ ปี เป็นแน่ โบราณ
วัฒนธรรมการอื่น ๆ ที่คงถาวรอยู่ได้ ก็ด้วยความ
สามารถของวัตถุประสานที่สร้างขึ้น จากเศษ
หนึ่งตัวนั่นเอง

ระวางศตวรรษที่ ๗ ที่ ๘ และที่ ๙ ใน
ประเทศจีนใช้กาว สำหรับ ทำเครื่อง เฟอร์นิ

เจอร์[Furniture] และอื่น ๆ อีก ๆ ทั้งใน
เวลาระวางสมัยราชวงศ์ ฉิง กษัตริย์ของ ชูย
เมื่อครั้งยังเป็นประเทศที่ สันติสุข และ
เจริญรุ่งเรืองที่สุดในโลก ซึ่งในขณะเดียว
กษัตริย์ก็ยังยอเยิบอยู่ด้วยสงครามที่ป่าเถื่อน
จากสมัยแรก ๆ ที่กล่าวแล้ว กาวมีชื่อเสียง
ว่า เป็นวัตถุประสานที่ประหลาด และถ้าเรา
จะเอาใจใส่กันสักหน่อย แล้วละก็ จะพบการ
กล่าวถึงกาวช้า ๆ ซาก ๆ อยู่เสมอในบท
ประพันธ์ต่าง ๆ เริ่มมาตั้งแต่ ลูเครเชียส
[Lucretius] และไพลิน [Pliny] รวมถึง
นักประพันธ์บทละครผู้มชชื่อเสียง คือ เฮลิซา
เบธธาน [Elizabethan] เซกส์เปียร์
[Shakespeare] และมาโลว [Marlowe]

วิธีทำกาวอย่างเก่า ตามที่กล่าวไว้ใน
คำภีร์ โบราณนั้น เป็นวิธีที่หยาบและง่าย
มาก คือ เขาเคี้ยวหนังที่เขาขนออกหมดแล้ว
มาต้มในภาชนะใหญ่ใบหนึ่งคองบนไฟธรรมดา
เคี่ยวไปจนกระทั่งโปรตีน [Protein Matter]
ในหนังละลายออกหมด เมื่อของเหลวที่ได้
มีความเหนียว พอเหมาะก็แล้ว ก็ยก ลงชั้น
ไขมันและขน ที่ยังเหลืออยู่บนผิว ๆ ออกทิ้ง
ทิ้งไว้ให้เย็น อดกาวลงในแม่พิมพ์ แล้ว
ปล่อยให้แห้ง วิธีทำอย่างอื่นแตกต่างกัน

มากกับวิธีสมัยใหม่เช่นธรรมชาติ แต่ว่า
 ชาติหลักอันเดียวกัน คือ การเคี่ยวหนึ่ง
 แล้วปล่อยให้ผลที่ได้เย็นลง แม้แต่ในสมัย
 ลูเครเชียส [Lucretius] ก่อนคริสตกาล
 ๕๐ ปี ก็ยังสังเกตได้ว่ากาวที่ทำจากหนัง
 วัวตัวหนึ่ง เป็นกาวชนิดที่มีคุณภาพดีกว่า
 ชนิดอื่น

ระวางศตวรรษที่ ๑๗ ในยุโรปได้มีการ
 การทำกาวกันเป็นจำนวนมาก แต่ก็ยังไม่
 ชาญนักเป็นการอุตสาหกรรมได้ จนกระทั่ง
 ศตวรรษที่ ๑๘ จึงได้เกิดอุตสาหกรรมทำ
 กาวขึ้นในอังกฤษ นับแต่นั้นมาการทำกาวก็
 เจริญก้าวหน้าเรื่อยๆ ไปจนกระทั่งในปัจจุบัน
 นี้ อาจจัดกาวเข้าอยู่ในจำพวก สีนาค้าที่
 สำคัญประเภทสองได้แล้ว แม้จะเห็นเวลา
 รวม ๒๐๐ ปีมาแล้วก็ตาม ไม่แต่เพียง
 เศษหนังเท่านั้นที่ใช้เป็นสินาค้ากับ เศษปลา,
 กระดูกสัตว์ที่เหลือใช้แล้วและสิ่งอื่นๆ อีก
 ใช้ทำ กาว เห็นอยู่มากๆ ได้ ได้มีการออก
 สิทธิบัตร [Patent] กันมากเมื่อศตวรรษที่
 ๑๘ เพื่อคุ้มครองการทำกาวจากกระดูก
 สัตว์และกาวชนิดอื่น ๆ ด้วย

จาก การสำรวจ การอุตสาหกรรมทำ
 กาวเท่าที่มีอยู่ในปัจจุบันนี้ น่าปลื้มที่พบว่า

นับเป็นเวลาตั้งแต่เกือบ ๒๐๐ ปีมาแล้วยังไม่
 การเปลี่ยนแปลง อะไรที่จริงจังไปจากหลัก
 เดิมเลย แม้จะตัดแปลง และ ปรับปรุง
 ให้ มีคุณภาพดีขึ้น ซึ่งก็ย่อมต้องได้ ประ
 โยชน์มากขึ้น แต่หลักวิธีนี้ยังคงเดิมเหมือน
 กับวิธีของชาวฮอลันดา ในสมัยพระเจ้า
 วิลเลียมที่ ๓ [William III] หรือเช่นเดียว
 กับวิธีของชาวอียิปต์ โบราณใน สมัยการปก
 ครองของพระเจ้าฟาโรห์ การอุตสาหกรรม
 ทำกาวและเจลาติน[Glue & Gelatine]
 นี้เป็นสินค้าที่ได้รับความนิยมสูง รักษาหลัก
 เดิมไว้ ได้นานเช่นเดียวกับสินค้าอันทั้งหลาย
 และการที่สามารถรักษาหลักเดิมไว้ โดยไม่มี
 การเปลี่ยนแปลง นี้ก็เป็นของไม่แปลก ถ้า
 คิดถึงว่า คนโบราณนั้นเกลียดการตัดแปลง
 เพียงไร เขาพอใจที่จะดำเนินงานให้ตรง
 ตามรอยบรรพบุรุษของเขาที่ได้ ทำไว้เสมอ
 และคิดคงส่วนศักดิ์ชนเองโดยลำพัง ตาม
 ความชำนาญ ไม่ยอมที่จะคิดพึ่งพาอาศัย
 ผู้อื่น ด้วยเหตุนี้ น่าจะเห็นได้ง่ายแล้วว่า นัก
 วิทยาศาสตร์ รู้สึกว่าเป็นการยากเหลือเกินที่
 จะแนะนำให้มีการ เปลี่ยนแปลงให้ดีขึ้นได้
 เพียงในระยะ ๒-๓ ปีที่ผ่านมาเท่านั้น
 ได้มีการใช้หมึกเคมีในการอุตสาหกรรม แม้

แต่ในขั้วจุ่มนี้ แทนที่ความรู้ในทางวิทยาศาสตร์จะแพร่หลายออกไป กลับมีบริษัทใหญ่ๆ เพียง ๒-๓ บริษัทเท่านั้นเองที่รู้สึกว่า นักเคมีเป็นประโยชน์แก่งานของเขา มาก ทุกคนที่ตรงถึงเรื่องนี้จะละเอียดและละเอียด ย่อมต้องรับว่าเป็นความจริงที่ความสัมพันธ์ของการอุตสาหกรรมชนิดนี้ในประเทศ อังกฤษ นั้นสืบเนื่องมาจากการขาดผู้ร่วมมีอรรถงานกันในเรื่องวิทยาศาสตร์ กับผู้เป็นเจ้าของงาน หรือผู้ตัดสินใจเอง

บทที่ ๒ วัตถุประสงค์ที่ใช้ในการทำการ

วัตถุประสงค์ที่ใช้ในการ ทำการได้ ก็มี เคียงหนึ่งตัว เคียงปลาที่เหลืใช้แล้ว, กระบดสัตว์ เคียงหนึ่งฟอก และเคียงที่เหลืจาก โรงงานฟอกขนสัตว์

เคียงหนึ่งตัวต่างๆ สิ่งสำคัญที่ใช้ เช่นตัวทำการ อันมีอยู่ในวัตถุประสงค์ ซึ่งอาจ ซื่อได้จากโรงฟอกหนึ่ง ก็คือ โปรตีนในหนึ่ง [Hide Proteins] เพราะที่ร้ายที่ โรงฟอกหนึ่งไปเข้าใจเสียว่า ของที่เก็บไว้ สำหรับทำการนั้นของไร้ค่า และ ทั้ง นั้น จึง ไม่พยายามที่จะรักษาไว้ มิได้เฝ้าเขยอ ทั้งนี้ เนื่อง มา จาก ขาดความรู้ อันเห็นทางที่จะนำไปสู่หลักวิธีต่าง ๆ ของการทำการ ถ้าคิด

ง่าย ๆ ก็เหมือนกันว่า ถ้าตัววัตถุประสงค์ที่ข้อง การ ในถังหรือภาชนะใหญ่สักใบหนึ่ง ก็ จะ ไท่ก้าว โดยไม่ต้องคำนึงถึงลักษณะ และ ระยะเวลาของวัตถุประสงค์ที่ใช้ ผู้ที่ทำการฟอก หนึ่ง นำ จะเรี่ยรูดถึงวิธี ที่ จะ ถนอมเคียง หนึ่ง จากโรงงานของเขาไว้ ให้ ไ้ราคาดีสำหรับ จะขายแก่โรงงานทำการ อันเป็นงานพิเศษ นอกเหนือไปจากงานฟอกหนึ่ง ผลของงาน อันนี้จะเห็นผลดีผลพลอยได้ [By-Product] ที่เพิ่มรายได้ของโรงงานให้สูงขึ้น ไม่แต่เพียงเท่านั้นยังสามารถกำจัด กลิ่นเหม็นซึ่ง มีอยู่ในโรง ฟอกเป็นประจำให้ หหมดไป ทั้งยังช่วยให้กรรมวิธีของการทำ การง่ายขึ้นอีกด้วย

มีโรงฟอกหนึ่งไม่น้อยที่ชอบ สุ่ม ๆ เคียงหนึ่งตัวไว้ แล้วก็ปล่อยให้ทิ้งกันไว้ตาม เรืองตามราว จนกระทั่ง โรงทำการส่งผู้ แทน มา ตกลงจัดการขนเอาไปเองกองเคียง หนึ่งนี้ เมื่อทิ้งไว้ในอากาศเฉยๆ เช่นเวลา นาน ชิ้นหนึ่งที่อยู่ตอนบนก็จะแห้งแข็งเหมือน กระดก และมีสีค่อนข้างจะเป็นสีน้ำเงิน ทำ ให้ผู้ซื้อจริงเกยร นชกจากนั้นหน้าตักของหนึ่ง ยังลตหายไป เพราะความเยือกเฉยของ สถานที่ ที่เก็บ ทำให้เกิดความแห้งอยู่เสมอ

ถ้าเศษหนังชายเข็นต้น การที่น้ำหนักลดลง ทีละน้อยๆ นี้ก็อาจถึงกับทำให้ขาดรายได้ไปมิใช่น้อย จะแก้ไขได้ก็ด้วยการใช้สามง่ามคอยกลับเศษหนัง เพียงวันละครั้ง ก็พอจะทำให้ น้ำหนักของ หนังอาจคงที่อยู่ได้บ้าง

มีแบบยางคราวที่โรงฟอกหนัง ต้องประจวบกับการเก็บเอาเศษหนังเก่าๆ ไว้ในสต็อก (Stock) เป็นจำนวนมากมาย เพราะพ่อค้ากาวไม่อาจ จะมาซื้อเอาไปได้เนื่องจาก การค้าตกต่ำหรือมีเหตุอื่นบังคับ ในกรณีเช่นนี้ ขอแนะนำว่า ควรทำน้ำปูนขาวไว้สัก บ่อหนึ่ง โดยใช้ปูนขาวครึ่งรถเข็นเล็กๆ ต่อหน้าครึ่งบ่อ น้ำยानี้ใช้ทดสอบแล้วพบว่า มัน สามารถ จะ รักษาหนังไว้ ได้นาน ถึง ๖ เดือน พอถึงเดือนที่ ๖ เศษหนังจะเริ่ม เปื่อย ถ้าลองบีบหรือบดก็จะมีเยื่อเป็นผง ซึ่ง เมื่อ มา จาก การ ไฮโดรไลซิส อย่างแรง [Strong Hydrolysis] นั้นเอง

ถ้า ประสงค์ จะ รักษา โปรตีน ในหนัง (Hide Proteins) ไว้ นาน เกินกว่า ๖ เดือนละก็ วิธีแช่ น้ำปูนขาว เป็นวิธีที่ดีที่สุด สำหรับ โรงฟอกหนัง การที่ไม่ได้แนะนำ ให้ ใช้ยาฆ่าเชื้อ จำพวก ฟีนอล [Phenolic

Antiseptics] เช่น ฟีนอล [Phenol] กรดครีซีลิก [Cresylic Acid] แนพทอลล์ [Naphthols] และกรดซาลิซิลิก [Salicylic Acid] หรือ ฟอร์มัลดีไฮด์ [Formaldehyde] ก็เพราะว่า สารประกอบเหล่านี้มีคุณสมบัติ ในทางฟอกจำเพาะ อย่างหนึ่งกับพวกโปรตีน [Proteins] ถึงแม้ว่า จะ เจ็บ ง่าย ให้ อ่อน ลงบ้างแล้วก็ตาม มันก็ยังอาจเข้าไปรบกวนการสะกัด กาว ในระวางที่ทำการเคี้ยวได้ ถ้าประสงค์จะใช้ยาฆ่าเชื้อสำหรับช่องกั้นการ เปื่อย ซึ่งนอกเหนือไปจากการแช่ น้ำปูนขาว ก็ควร ใช้ น้ำยากรดโบริก [Boric Acid Solution] ที่มีกรดโบริก ๕ ปอนด์ [lbs] ต่อหน้า 1000 แกลลอน เป็นเหมาะที่สุด โรงฟอกหนังบางโรงใช้ น้ำยา เมอร์คิวริก คลอไรด์ [Mercuric Chloride] อย่าง อ่อน แต่ความจริงไม่ควรใช้ เพราะเหตุ ใดจะให้ คำอธิบาย ในคราวต่อไป

ข้านี้คิดว่า เศษหนังทุกชนิด จะเหมาะ ในการทำกาวเหมือนกันทุกชนิด ความจริง มันแตกต่างกันมาก ตามคุณภาพของกาว ที่ทำได้

หนึ่งลัญจวิ:- พื่อค้ากาวนิยมใช้เศษ

หนึ่ง ชะ นิกินส์ สำหรับ ทำ กาว และ เจล ลาติน [Glue & Gelatine] อย่างที่ ได้ สาระ จาก ที่ สุก หนึ่ง ลูกลักตัว อื่น ๆ มี โปรตีน [Protein] ชะ นิกินส์ คือ คอนดริเจน [Chondrigen] อยู่ เป็น จำนวน มาก ซึ่ง ไม่ ควร จะ มี อยู่นอ ก ใน กาว ชะ นิกินส์ เมื่อ ต้ม คอนดริเจน [Chondrigen] จะ ได้ สาร ประกอบ ที่มี ลักษณะ คล้าย ๆ เจล ลาติน [Gelatine] อย่าง หนึ่ง เรียกว่า คอนดริน [Chondrin] มี ลักษณะ เป็น ของ เหนียว สี เหลือง ใส แต่ มี คุณสมบัติ ใน ทาง ประสาน และ ความ เหนียว น้อย กว่า เจล ลาติน [Gelatine]

เศษ หนึ่ง ส่วน ต่าง ๆ เข้ามัก เกือบ แยก กัน ไว้ เป็น ส่วน ๆ ตาม ราคา ของ มัน ส่วน ที่มี ราคา ที่ สูง ก็ คือ ส่วน หัว ซึ่ง เรียก กัน ว่า แพตส์ [Pates] ตาม โรง ฟอก หนัง มัก เกือบ "Pates" และ เศษ ขา และ หาง ซึ่ง รวม เรียก ว่า ราวน์ ดิงส์ [Roundings] รวม กัน ไว้ ใน กอง เดียว กัน มี ผา กระ สอ ขยุ หน้า ปลาย คลุม ทัช ข้าง บน ส่วน เศษ หนึ่ง ชิ้น เล็ก หนึ่ง น้อย เรียกว่า เฟลช ings [Fleshings] นี้ ตาม ธรรมเนียม เกือบ ไว้ใน หน้า ปลาย อย่าง อื่น วิธี นี้ ของ ไซ สาม งาม คอย พรหม ของ หนึ่ง เหล่า นี้ วัน ละ ครั้ง เสมอ เพื่อ หน้า ปลาย จะ ไ้ ซึม ซาบ ไป ไ้ ทัว ถึง

เหตุ ที่ เศษ หนึ่ง หรือ "Fleshings" ถูก ี ราคา ค่า ก็ เพราะ ว่า ส่วน มาก เป็น เศษ หนึ่ง ที่ อยู่ แยก ฝู หนึ่ง ใช้ ทำ กาว ได้ คุณ ภาพ ไม่ ดี เท่า ส่วน "Pates" และ "Roundings" ซึ่งมี คอลลา เจน [Collagen] วัตถุ พวก โปรตีน ชะ นิก หนึ่ง ใน หนึ่ง และ โปรตีน อื่น ๆ เป็น จำนวน มาก เท่า ลก วัว แม้ จะ ใช้ ทำ กาว ได้ น้อย แต่ มัน ก็ ยัง ใช้ เคียว เขา นามัน ซึ่ง นัย ว่า มีความ สำคัญ เป็น พิเศษ ได้ ทั้งนี้ จะ เห็น ได้ ว่า เศษ หนึ่ง เล็ก หนึ่ง น้อย จาก ส่วน ต่าง ๆ ของ ลก วัว ซึ่ง ได้ มา จาก ชั้น แรก ๆ ของ การ ทำ คีบ หนึ่ง ลก วัว นี้ จำ เป็น ต้อง เกือบ แยก กัน ไว้ เป็น ส่วน ๆ ดัง กล่าว แล้ว

เศษ หนึ่ง สัตว์ ใหญ่ พวก นี้ ก็มี เท้า, หัว, เนื้อ, หาง, เอ็น และ ส่วน ทัช [Buttock] ของ โค และ ม้า ใน จำ พวก นี้ เพื่อ ค่า ควร จะ นึก ถึง ส่วน เท้า ก่อน เพราะ เป็น ส่วน ที่มี ค่า ที่ สูง ใช้ ทำ กาว ได้ หลาย เปอร เซนต์ เศษ หนึ่ง ที่ ไซ เป็น สัตว์ ค้า คีบ มี หลาย ชะ นิก คือ ชะ นิก ตาก แห้ง ตาก เค็ม หมัก เกลือ และ แฉ หน้า ปลาย เป็นต้น หนึ่ง ที่ หมัก เกลือ มา แล้ว นวน ธิ เกือบ รั กษา ชาติ ที่ สูง ก็ คือ รุ่ม เศษ หนึ่ง ลง ใน หน้า ที่ สะ ราก และ ไ้ ล ง่าย เทอ อยู่น ้อย ๆ เพื่อ ขำ ระ ล้าง สิ่ง สก ปรก

ต่าง ๆ รวมทั้งเกิดข้อบกพร่องแล้วจึงเก็บรักษาไว้ในน้ำปูนอ่อน ๆ วิธีนี้จะใช้กับหนัง ที่ตากเค็มก็ได้เหมือนกัน ชั้นหนังที่ตากแห้งด้วยแสงอาทิตย์ เขาเก็บไว้ในที่ ๆ แห้งได้โดยไม่มีเวลาจำกัด ส่วนเค็มหนังอื่นๆ ที่แช่น้ำปูนขาวมาแล้ว ทางที่ดีที่สมควรเก็บไว้ในที่เขี่ยแผยอากาศธรรมดา ในทำนองเดียวกันกับเก็บหนังลูกวัวหรือหนังแกะ เค็มเนื้อนั้นตามธรรมดา เก็บแช่รวมกันไว้ในถึงน้ำปูนอ่อน.

เค็มหนังแกะ : เค็มเล็กๆ น้อยๆ จากหนังแกะใช้เช่นวัตถุ คียบในการ ทำ กาว เป็นจำนวนมาก นี้ไม่ใช่ของแปลกเมื่อนึกถึงว่ามูลค่าเป็นจำนวนมากมายที่ทำได้ด้วยหนังแกะฟอก เค็มหนังที่ได้ที่แรกเมื่อเขาตัดแต่งหนังก็ คือ พวกรวมนักตั้ง "Roundings," มีขาและหางเป็นต้น พูกรวมความสั้น ๆ ในชั้นต่อไปก็คือ ใช้เครื่องจักรหรือใช้มีดพิเศษที่ของอาศัยแรงคนช่วย แล้วเอาเค็มเนื้อหรือเนื้อที่ตัดหนังมาออก และในระหว่างชั้นต่าง ๆ ของการทำหีบหนังแกะ อาจจะได้เค็มหนังอีกข้างเล็กน้อย ซึ่งมีผลผสมปนไปกับ "Roundings"

โรงฟอกหนัง บางแห่ง ใช้ไฮดรอลิค.

เพรสส์ [Hydraulic press] บีบอัดเค็มเนื้อที่เหลือของการ แล้วสกัดเอาไขมันออกวิธีนี้รู้สึกว่าได้ผลดีกว่าที่ชะขายเค็มเนื้อ เหล่านี้ตรงไปยัง โรงทำกาว ที่เคียวส่วนมากที่เหลือจากการบีบอัดจะเก็บไว้ใช้ทำกาวอีกก็ไม่ได้ นอกจากจะขายไปถูก ๆ อย่างปุ๋ยที่มีธาตุไนโตรเจน [Nitrogen] เท่านั้น เค็มหนังแกะทำกาวได้ดีเหมือนกัน แต่สักกาวชนิดที่ทำจากหนังลูกวัวหรือหนังสัตว์ อื่นไม่ได้ เพราะตามธรรมชาติหนังแกะมีไขมันมาก ต้องคอยระวังข้อนเขาออกจากน้ำกาวให้หมด ก่อนจะจับหัวข้อเค็มหนังแกะนั้น จะขอกกล่าวถึงเค็มหนังที่เก่าเป็นผ้าสักเล็กน้อยว่า ควรเก็บแยก ออก เสีย จาก ของใหม่ เป็นดี ที่สุด ที่หนึ่งที่เป็นผ้าและเก่าแล้วจะใช้ ทำกาวที่ตีไม่ได้ ในการขายวัตถุคียบที่ใช้ทำกาวถ้ามีหนังเก่าหรือ เสียปน อยด้วย แล้ว อาจ ทำ ให้ราคาของวัตถุคียบนั้นต่ำลงได้ เท่านั้นที่พอเห็นชัดแล้วว่าทำไมจึงต้องแยกเก็บเขา ของเก่าและของใหม่ไว้ต่างหาก

หนังแพะ : แม้หนังแพะในพณเมื่องจะมีไม่พอกับความต้องการก็จริง แต่ ก็อาจไ้รับเป็นสินค้าเขาที่ส่งมาจากเมืองจีน

ต่าง ๆ และทางภาคตะวันออกเช่น จำนวน
มาก หนึ่งในนั้นโดยมากนิยมใช้ทำเครื่อง
ตกแต่งบ้าน และปกหนังสือ.

จะหาหนังแพะที่เห็นเคยจริง ๆ ได้บ่อยเต็ม
ที่ เพราะว่าหนังแพะมีขนาดเล็กมากในหนัง
แพะทั้งตัวได้ "Roundings" ทั้งหมดรวม
กันเช่นเนื้อประมาณ ๖ ตารางฟุตเท่านั้น
โรงฟอกหนังร้านย่อย ๆ มักใช้ถอนขนจาก
หนังแพะด้วยยาจำพวกที่เข้าสารหนูในขณะ
ที่ยังแช่น้ำอยู่น้อย ผลสุดท้ายที่ได้รับก็
คือ อาจมีสารประกอบของ สารหนู เข้าไป
เจือปนอยู่ในกาวด้วยก็ได้ ซึ่งที่จริงควร
จะกำจัดเอาสารหนูออกเสียให้หมดคงแต่ใน
กรรมวิธีต่าง ๆ ก่อนที่จะใช้เป็นตัวติดในการ
ทำกาวได้ แต่แทนที่จะทำได้เช่นนั้น กลับ
ปรากฏว่าแทบทุกตัวอย่างของกาวที่ทำโดย
วิธีข้างต้นนี้ ตรวจพบสารประกอบของสาร
หนูปนอยู่นิดหน่อยเสมอ

เศษปลา : เศษที่เหลือใช้ของปลา
จากโรงงานทำปลากระป๋องบ้าง จากตลาด
แลจากร้านปลาสด ก็ใช้ทำกาวกันมาก
เหมือนกัน.

หนัง ปลา นมเนย คล้าย คลึงกัน มาก กับ
หนังของสัตว์จำพวกที่เลี้ยงลูกด้วยนม หรือ

เรียกสั้น ๆ ว่า แมมแมลล์ [Mammals]
เกล็ดแข็ง เช่น ลักษณะ ประจำ ของ มัน อย่าง
หนึ่ง เหมือน กับ ขน ที่ เป็น ลักษณะ ประจำ
สัตว์อื่น โดยมาก แต่ทั้งสองชนิดนี้มีรูปลักษณ์
ต่างกันมากมาทั้งใน ส่วน ประกอบ และ
ความสัมพันธ์ที่มันกับหนังด้วย เกล็ดปลา
เป็นส่วนหนึ่งของหนังกำพร้า [Epidermis]
ที่งอกออกมา แต่ขน ของแมมแมลล์
(Mammals) เป็นส่วนหนึ่งที่เกิดเป็นส่วนประ
กอบกับหนังกำพร้า หิ้งลึกลงไปในผิวหนัง
[Corium] มีเส้นโลหิตไปทำการหล่อเลี้ยง
และมีความรู้สึกได้ด้วยเส้นประสาท ใน
ทางเคมี ขนประกอบไปด้วย โปรตีน
ชนิดหนึ่ง ชื่อ เคราติน [Keratin] แต่
เกล็ดปลา เป็นของผสมระหว่างเคราติน
(Keratin) กับ อิซซีลเลปีเดีย [Ichthyle-
pidia] ซึ่งเป็นโปรตีนอยู่ในจำพวกเดียวกัน
เศษปลาจะใช้ทำกาวหรือ เจลลาติน
[Gelatine] ได้บ่อยหรือ มาก ย่อมแล้วแต่
ปริมาณของ คอลลาเจน [Collagen]
ที่มีอยู่ ตามธรรมชาติหนึ่งมักประกอบไป
ด้วย โปรตีนที่กล่าวมาแล้วนั้น ๆ โบ๊ก [Bogue]
ได้ ชี้ไว้ว่าในหนังปลา มีต่อมไขมัน เป็น กลุ่ม
เล็ก ๆ อยู่เป็นจำนวนมาก.

นักมีนุษวิทยา [Histologists] หลายท่านได้ชี้ให้เห็นความจริงว่า ข้อแตกต่างที่เห็นได้ชัด ๆ ในระหว่างหนังปลา กับหนังสัตว์อื่นก็คือ หนังปลาประกอบไปด้วยใยเล็ก ๆ เรียงตั้งได้ฉากแก่กัน เช่นอื่น ๆ แต่ส่วนของหนังสัตว์อื่นมีใยเล็ก ๆ นั้นเรียงกันตามขวาง [Horizontal] เช่นอื่น ๆ เหมือนกัน โดยเหตุนี้จึงทำให้หนังกำพร้าของปลาค่อนข้างเรียบ ๆ

จำไว้ว่าค่าของเศษปลา นั้น ขึ้นอยู่กับปริมาณของ คอลลาเจน [Collagen] ที่มีอยู่ ควรจะกล่าวซ้ำอีกครั้งหนึ่งได้ว่า หัวและก้าง ปลาไม่เหมาะสำหรับ ทำการวัตถุ ทั้ง สอง นี้ ใช้เป็น ประโยชน์ แต่ในการทำปุ๋ยเท่านั้น เนื่องจากมีโปรตีนที่ละลายได้ [Soluble Proteins] เช่น มิวคอยด์ [Mucoids] อยู่เป็นจำนวนมาก จึงอาจใช้ทำอาหารอย่างเลวกก็ได้ เศษปลาที่ใช้ในการทำอาหารควรเป็นพวกที่มี คอลลาเจน [Collagen] มากเท่านั้น ของเหลวสิ่งอื่นที่ทราบว่า มัน จะลด ความเหนียว และคุณสมบัติในทางประสานของกาว ควรกำจัดทิ้งเสีย การใช้เศษ

ทุกชิ้นทุกอย่าง โดยไม่คัดเลือก สำหรับไปทำกาวนั้น เป็นวิธี (Procedure) ที่โง่เง่าและไม่มีประโยชน์ ในทางที่หวังจะได้กำไรเลย

กระดูกสัตว์ : ส่วนประกอบ :- เพื่อเป็นข้อ เสนอแนะในการใช้กระดูก สัตว์สำหรับ ทำกาว และ เพื่อขยาย ถึงชนิด และคุณภาพ ของ กระดูกด้วย ทั้งในทาง สรีรศาสตร์และทางเคมี แต่เพียงย่อ ๆ

น่าเสียดายที่มีความรู้ในทางโครงสร้าง และส่วนประกอบของกระดูก ทางชีววิทยา อยู่เป็นส่วนน้อย ทั้งความรู้เท่าที่เขียนก็เป็นเพียงความคาดคะเนเท่านั้น แต่อย่างไรก็ตามอาจจะบอกได้ว่า กระดูกประกอบด้วย เซลล์ (Cells) เป็นจำนวนมาก ซึ่งอยู่ภายในวัตถุที่หุ้มชื่อ Cells ไว้ภายใน [Intercellular Matrix]* พวกเหล่านี้ไม่ให้ทั้ง เจลาติน และ เคราติน [Gelatin & Keratin] และส่วนประกอบของมันก็ยังไม่ทราบกันว่าเป็นอย่างไร สารที่มี Cells อยู่ภายในนี้ มักจะมีอยู่มากกว่า สารที่เป็น Cell ทั่ว ๆ และประกอบขึ้นด้วย ส่วน ประกอบที่สำคัญ ๒ อย่าง คือ

* According to Smith [Z. Biol., 19, 1883].

อินทรีย์สารชื่อ ออสเซอิน [Ossein] กับ
อนินทรีย์ ๒ ชนิด ซึ่งประกอบไปด้วยสาร
ผสมของเกลือของโลหะธาตุที่หนัก ๆ

ผลของการวิเคราะห์เกี่ยวกับส่วนประ
กอบของกระดูกในทางเคมี โดยแทกการ์ท
[Taggart] เป็นดังนี้

ส่วนประกอบของกระดูก

น้ำ	๕๑.๐	เปอร์เซ็นต์
ไขมัน	๑๕.๗	,,
ออสเซอิน [Ossein]	๑๑.๔	,,
สารที่เป็นแร่	๒๑.๙	,,

ล้าพัง Ossein นั้นมีได้เป็นสารประ
กอบทางเคมีที่แท้จริง แต่ประกอบไปด้วย
โปรตีน ทั้งแต่สามชนิดขึ้นไปคือคอลลา
เจน [Collagen] ออสซีโอไมวซอยด์
[Osseomuroid] และ ออสซาลบูมินอยด์
[Ossalbuminoid] ๑

ส่วนพวกอนินทรีย์สารนั้น Mathews
(สรีรเคมีวิทยา) ได้ให้ส่วน ประกอบไว้
ดังนี้

ส่วนประกอบของอนินทรีย์สารในกระดูก

แคลเซียม ฟอสเฟต	[Calcium phosphate]	๘๕	เปอร์เซ็นต์
แคลเซียมคาร์บอเนต	[Calcium carbonate]	๑๐	เปอร์เซ็นต์

carbonate] ๑๐ เปอร์เซ็นต์

แคลเซียม ฟลูออไรด์ [Calcium fluoride]
๐.๓ เปอร์เซ็นต์

แคลเซียม คลอไรด์ [Calcium chloride] ๐.๒ เปอร์เซ็นต์

แมกนีเซียมฟอสเฟต [Magnesium phosphate] ๑.๕ เปอร์เซ็นต์

เกลือต่าง [Alkali salts] ๒.๐
เปอร์เซ็นต์

อนึ่งนอกจาก ออสเซอิน [Ossein]
และเกลืออนินทรีย์แล้วกระดูกยังมี ไขกระดูก

[Marrows] ซึ่งประกอบไปด้วย โปรตีน
[Proteins] และไขมันอีก ไขมันที่สกัด

ได้จากกระดูกในระวางกรรมวิธี [Process]
ของการทำแก้ว หรือเตรียมมาจากกระดูก

โดยตรงก็ตาม มีชื่อในทางการพาณิชย์
ว่า “ไขมันกระดูก” [Bonefat] ซึ่งเป็น

จำนวนมากที่ใช้สำหรับทำน้ำมันหยอดเครื่อง
และทำสบู่ หรือเมื่อฟอกสีแล้วใช้ทำเทียน

ไขก็ได้
น้ำมันกระดูก [Bone oil] ที่เตรียม

ได้จากกระดูกนั้น มีลักษณะ เป็น ของเหลว
สีน้ำตาลเข้ม และเมื่อกลั่นอีกครั้ง

หนึ่ง จะได้แอมโมเนีย [Ammonia]

เป็นจำนวนมาก ฝน มาก น้ามัน ๒ ชนิด หนึ่ง
ผลิตผลชั้นสำคัญที่สุดที่ได้จากการ กลั่นเป็น
อนุภาค [Fractional distillation] ของ
น้ามันกระดูก คือ เมทิล ไพริดีนส์ [Methyl
pyridines]

จากหลักของการกระทำส่วนที่นับว่าเป็น
ส่วนสำคัญของกระดูก ก็คือ ออสเซอิน
[Ossein] ซึ่งมีอยู่ ประมาณ ๑๑.๔ เปอร์เซ็นต์
เช่นก็ตามที่ได้กล่าวแล้วข้างต้น กระดูก
ทุก ๆ จะมีเปอร์เซ็นต์ ของโปรตีน ที่กล่าวนี้
[Ossein] สูงกว่ากระดูกที่เก่าและแห้ง ถ้า
พวกในทางหลักของการทำปุ๋ย ส่วนอินทรีย์
สาร ประกอบไปด้วย ฟอสเฟตส์ [Phos-
phates] อันมีค่าคือ ไค และ ไทร แคล
เซียม ฟอสเฟตส์: (Di- & tricalcium
phosphates)

ออสเซอิน [Ossein] ก็เป็นส่วนประกอบ
ที่สำคัญของแก่นเขา [Horn pith] อย่าง
หนึ่งเหมือนกัน ในแก่นนี้มีโปรตีนอยู่ ๒
ชนิด ชนิดหนึ่งประกอบขึ้นด้วยส่วน
ประกอบที่เป็นอินทรีย์สาร และ อีกชนิด
หนึ่ง เป็นอินทรีย์สาร เป็นหน้าที่ของ
โรงทำกาวที่จะต้องแยก เขาชนิด แรกออก
จากชนิดที่ ๒ เนื่องจากส่วนอินทรีย์สาร

เท่านั้นที่เป็นชนิดที่ให้เจลาติน[Gelatine]
วิธีแยกนี้ จะทำได้ ก็โดยใช้กรด อ่อน ๆ กัด
ส่วนที่เป็นอินทรีย์ออก แล้วล้างด้วยน้ำ
ที่ถ่ายเทไปมาได้ เสมอ พวกอินทรีย์สาร
ที่เหลือก็ทำการรักษาไว้ สำหรับทำกาวต่อไป
เช่นเดียวกับการเก็บหนังธรรมดา

สารวัตถุ ทุกชนิด ที่จะใช้สำหรับ ทำ
ออสเซอิน [Ossein] ค้นแรกต้องเอาไขมัน
หรือกรีซ [Grease] ออกเสียก่อนในทำนอง
เดียวกันกับในวิธี ของกระดูก ด้วยการใช้ ตัวทำ
ละลาย [Solvents] สำ มัญ อย่าง ไค
อย่างหนึ่ง

ออสเซอิน [Ossein] ที่ได้เตรียมมา
ถูกต้องตามวิธีทุกอย่าง จะให้เจลาติน
[Gelatine] ที่เหนียวใสสะอาด และมีคุณ
ภาพสูงสุด

เคสหนึ่งฟอก:- ก่อนที่จะบรรยายถึง
ลักษณะ ต่าง ๆ ของ เคสหนึ่งฟอกเท่าที่พอ
ทราบมาบ้าง ผู้เขียนอยากจะให้นึกถึง
ส่วนประกอบของหนึ่งฟอกสักครู่หนึ่งว่า มัน
เป็นสารประกอบทางเคมีที่แท้จริง หรือว่าเป็น
เพียงการรวมตัวของ คอมเพล็กซ์โปรตีน
[Complex Proteins] ซึ่ง ถูกทำให้ เกิด
ขึ้นโดย แรง กัด ทาง ฟิสิกส์ [Physical

attraction] ล้วนๆ โปรเฟสเซอร์ มิวนีเยร์ [Professor Munier] ผู้ซึ่งได้ทำการทดลองเกี่ยวกับ ควินโนน แทนนิน [Quinone tannage] หรือการฟอกหนังด้วย ควินโนน [Quinone] เป็นผลสำเร็จและมีชื่อเสียงในทางทฤษฎีของการฟอกหนังได้พบว่า ควินโนน [Quinone] นั้นไปรวมกับหมู่ แอมมิโน [Amino groups] ที่หลายที่ในชั้นหนัง และรวมทั้งพบว่ากรดต่างๆ และ แทนนิน [Tannin] ในพรรณไม้ก็ยึดตัวของมันเองเข้ากับหมู่แอมมิโน [Amino groups] เหล่านี้ด้วย การออกซิเดชัน [Oxidation] ในรูปนี้เกิดขึ้นในกรณีที่มีการฟอกหนังชามัวส์ [Chamois tannage] การฟอกหนังแบบใช้ อัลดีไฮด์ [Aldehyde tannage] และ การฟอกหนังด้วยพรรณไม้ [Vegetable tannage] การฟอกหนังด้วย โครม [Chrome tannage] นั้นอธิบายได้เป็นหลายทางต่าง ๆ กัน เกลือเบสลิคโครม [Basic Chrome Salts] นั้น ครึ่งแรกถูกหนังดูดเอาเข้าไปหมด จนเหลือ เป็นผลิตภัณฑ์ต่างๆ และไม่ละลายติดอยู่ในแผ่นหนัง ผลิตภัณฑ์เหล่านี้จะ "ทำ" ปฏิกริยา กับหนัง ด้วยกรรมวิธีของการ

รวมอย่างหนึ่ง ซึ่งดำเนินเรื่อยไปตลอดจนเมื่อหนังที่ฟอกด้วยโครม [Chrome] นั้นบรรลุถึงความเข้มข้นกลาง คือไม่มีฤทธิ์เป็นกรดหรือต่างอย่างหนึ่งอย่างใดเลย

ในระหว่างนี้ ทฤษฎีทั้งหลายที่เกี่ยวกับฟอสฟอรัส ล้วนๆ นั้น เป็นสิ่งสำคัญ ที่จำเป็น ค่องคำนึงถึง จะพูดถึงทฤษฎีของ โซลิดโซลูชัน [Solid solution] ของ วิทส์ [Witts] ก่อน ทฤษฎีนี้ ฟาเรียน [Fahrion] ได้ใช้เป็น ครั้ง แรกในกรรมวิธีของการ ฟอกหนัง โดยนับเอาหนังที่ฟอกแล้วว่า เป็น โซลิดโซลูชัน [Solid solution] ของยาที่ใช้ฟอก [Tanning Agents] กับ ไฟเบอร์ [Fibre] ของหนัง

คุณสมบัติธรรมดา ของสาร ที่ เป็นตัวฟอก [Tanning agents] คือมันมีลักษณะเป็น คอลลอยด์ [Colloids] อยู่ในน้ำยาของมัน ตามกฎคอลลอยด์ [Colloids] มีความไวในทางเคมี [Chemical Action] น้อยกว่าพวกคริสตัลลอยด์ [Crystalloids] ความจริงข้อนี้หรือที่คล้ายๆกันนี้ ล้วนแต่ดูเหมือนว่า การฟอกหนังเป็นปฏิกริยาทางฟอสฟอรัส ล้วนๆ ซึ่งจะพบได้ในพฤติกรรมของถ่านและผงหนึ่งชนิด อันเกี่ยวกับคุณ

สมบัติใน ทาง กำจัด วัตถุ ที่ ละลาย อยู่ ออก จาก น้ำยา ของ มัน

งาน สำคัญ ของ กิบส์ [Gibbs] ฟรอนด์ลิช [Freundlich] และ คนอื่น อีก หลาย ท่าน ที่ เกี่ยว กับ กฎ ของ การ ดูด ตาม ผิว [Adsorption] ของ การ ฟอกหนัง ขึ้น ด้วย ความ ทฤษฎี ข้าง ต้น นี้ สาร ที่ เป็น ตัว ฟอก [Tanning agents] ที่ ดู ผิว ของ โยหนัง [Hide Jibres] ดูด เขา ไว้ แล้ว เกิด การ เปลี่ยน แปลง ชั้น ที่ ๒ ต่อ ไป ซึ่ง ทำให้ ยา ฟอก ไม่ ละลาย เป็น การ ข้น ของ มัน มิ ให้ ดูด ล้าง ออก ได้ โดย ง่าย

คง จะ เห็น หนังสือ ข้าง นี้ ของ ที่ เป็น ตัว ทำให้ เกิด การ เปลี่ยน แปลง ชั้น ที่ ๒ ขึ้น ซึ่ง รายละเอียด ของ การ เปลี่ยน แปลง นี้ ดู ลง ไว้ ใน ส่วน ที่ เข้าใจ ย่าง เล็ก น้อย แต่ ก็ อาจ จะ จัด มัน เข้า อยู่ใน จำพวก แคตลิติก ได้ [Catalytic]

เศษ หนัง ฟอก เป็น จำนวน มาก ตาม โรง ฟอกหนัง และ โรง ทำ รองเท้า ที่ เพิ่ม ขึ้น ทุก ที่ นั้น จะ ล้ำ ขาด ลัก หน้อย ก็ ต่อ นที่ ต้อง พยายาม หา ทาง ที่ จะ เขา ไป เสีย ให้ พ้น อย่าง น้อย ให้ ได้ รับ ผล ประโยชน์ บาง ก็ ยิง ตี ทุก วัน นี้ ดู เหมือน จะ ไม่มี หรือ มี ผู้ ต้องการ เศษ

หนัง ฟอก ย่าง ก็ เป็น จำนวน น้อย มี แต่ จะ ถูก ถาม ไม่ รู้ จัก หยุ ทว่า เศษ หนัง ฟอก นี้ ใช้ ทำ กาว ได้ ไหม ?

เศษ หนัง ที่ ฟอก ด้วย พรหมไม้ ไม่ เหมาะ สำหรับ ใช้ ทำ กาว เพราะ ไม่ สามารถ ที่ จะ ล้าง เขา แตนิน [Tanuin] ออก ได้ สำ เร็จ ตาม ประสงค์ นอกจาก จะ ใช้ วิธี ที่ แพง และ ยุ่ง ยาก ลัก หน้อย บาง ที่ จะ เป็น ผล ได้ มี การ ออก トラ สีน กำหนด ไว้ มาก ทั้ง นี้ เพื่อ จะ แก้ ปัญหา อัน นี้ ให้ ตก แต่ มรรควิธี [Method] ต่าง ๆ ที่ กล่าว ไว้ นั้น มี ละเอียด เกิน กว่า ที่ โรงงาน จะ ทำ เนิ่ง งาน ไป อย่าง ประหยัด ได้ ดู เหมือน มี ข้อ สงสัย อยู่ เล็ก น้อย ว่า เปลือก ไม้ และ น้ำ สระ กัด จาก หนัง ที่ ฟอก แล้ว ยัง ไม่ สามารถ จะ หนี เขา เป็น วัตถุ ขี้ ใน การ ทำ กาว ได้

เศษ หนัง ที่ ฟอก หรือ ย้อม ด้วย โครม [Chrome] อาจ ใช้ สำหรับ ทำ กาว ได้ และ วิธี การ ก็ พอ จะ ทำ เนิ่ง ไป ตาม แนว ที่ อาจ มี ถ้า ไร ย่าง นิด หน้อย ถ้า มี วัตถุ ขี้ อยู่ เป็น จำนวน พอ เก่ ความ ต้องการ และ ด้วย ราคา ถูก อยู่ ย่าง แล้ว ลักษณะ ของ วัตถุ ขี้ ที่ ดี ที่ สุด ก็ คือ หนัง ลก วัว แผ่น บาง ๆ ซึ่ง ได้ จากการ ทำ หีบ และ ล้าง อื่น ๆ เศษ อย่าง อื่น ของ หนัง

ที่ฟอกหรือ ย้อมด้วย โครม [Chrome]
เช่น พวกราวที่ถึง Roundings ฟลัฟฟิงส์
[Fluffings] คือส่วนที่เหลว ๆ ละ ๆ และ
อื่น ๆ ๆ ไม่เหมาะในการทำกา

ชันหนังที่ฟอก ด้วยโครม [Chrome]
ต้องรักษาไว้ ให้ ชื้นอยู่ เสมอ ถ้าแห้ง
ปล่อยให้แห้งผากเสียครึ่งหนึ่งแล้ว ก็ไม่
อาจที่จะทำให้ มันกลับเยือกเหมือนของเดิม
ได้ แล้วก็ไม่มีประโยชน์อะไรอีกเลย วิธี
ที่ที่ที่สุดสำหรับ จะถนอมวัตถุที่เปียก ๆ ก็คือ
เก็บไว้ในถังที่เล็กใหญ่ไว้ในที่เย็น ควร
จะเอาแผ่นหนังชุบน้ำให้ ผิวของมัน เยือกชุ่ม
๒-๓ วันต่อครั้ง และคอยใช้สำลีจุ่ม
กวนบ่อย ๆ ในฤดูร้อน ถ้าได้มีกระสอบ
ชุบน้ำพอชุ่ม ๆ คลุมถึงไว้ จะก็ไม่แห้ง

ควร ทราบไว้ว่า ราคา ค่าแผ่น หนัง
Chrome ที่คนทำกาขายไปในการซ้อเขามา
นั้นน้อยเหลือเกิน และในบางกรณีคน
ฟอกหนังไม่ได้ รับ ของ คอย แทน อะไร เลย
เพียงแต่ สักยหนักที่เจ้าของ ชะยะเศษหนังที่ได
วันโตคั้นมันตกทำให้มันไปเสียใ้กับพอใจแล้ว

เศษหนังที่ฟอกด้วย อาลูม [Alum]
หรือเกลือของแร่ นั้นอาจใช้ ในการ ทำกาได้
เหมือนกัน และเศษหนังที่ซ้อของหนัง
ฟอก ชนิดนี้ ควรเก็บ แยกไว้ ทางหนึ่ง
ต่างหาก

เศษหนังของโรงฟอกขนสัตว์:—เศษหนัง
ที่ได้ในระหว่างทำการตัดขนสัตว์ และการ
ทำหมวกก็มีจำนวนไม่น้อย แต่เมื่อเทียบกับ
กับปริมาณของ เศษหนังที่ ใช้ ในการชุค-
สากรรมทำกาแล้ว เป็นส่วนน้อยของ
เศษหนังจากโรงทำขนสัตว์ที่ตกใช้ไปในการ
นี้ หนังชั้นเล็ก ๆ ไม่สำคัญพอที่จะมีค่า
อะไรสำหรับคนทำขนสัตว์ ก็ถูกขายส่ง
ไปยังพ่อค้าของเสีย หรือพ่อค้ากาหนังเอง
แล้วคนทำกาก็นำไปเปลี่ยนให้ เป็นกาที่ ๆ
เสียได้ไม่ยากนัก ที่สำหรับเก็บเศษขนสัตว์
ถึงแม้จะจนจะมันออกมาแล้วก็ตาม ยังอาจ
ขายไปเป็นปุ๋ยได้

ทุก ๆ ก็หน้าแปลกที่เศษหนัง จากโรงฟอก
ขนสัตว์ ใช้ ทำกาได้ผลดี แต่ส่วนเศษ
หนังที่ได้ จากหนังย้อม ด้วยพวกนี้ไม่กลับไม่
ได้ผล อธิบายได้ง่ายนิดเดียว คือใน
ปัจจุบันนี้ ส่วนมากของขนสัตว์ไม่ได้ถูก
ฟอกอย่างถึงขนาดเลย เพียงแต่หมักใน
เกลือ และกรดกำมะถัน, ฟอกด้วยน้ำยา
ของอาลูม [Alum] หรือถนอมด้วยแนฟฟ
ทาลีน [Naphthalene] เท่านั้น คมมันข้าง
ง่ายที่จะเปลี่ยนให้ เป็นหนังที่เสียเกิน ทั้ง
นี้ก็เพราะวิธีสามัญที่ใช้ ฟอกหนังนั้นกินเวลา
นาน เปลืองค่าใช้จ่ายมากแล้วดูเหมือน
ยังจะทำให้ขนมันลีจางลงหรือไม่ก็ทำให้ หมค
ความเป็นเงางามอีกด้วย.



อย่าลืมอ่าน

ประวัติ นักวิทยาศาสตร์

กับ

ตำรา อินทรีเยเคมี

ของ

ประยงค์ อมาตยกุล

ราดิโอ-มอลต์

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

สำหรับรับประทานเป็นประจำวัน



กษะฮ้าง.

เป็นเครื่องป้องกันความเจ็บ
ป่วยเล็กน้อยประจำฤดู
สำหรับก่อสร้าง และ
ส่งเสริมความต้านทาน
ของร่างกายในเวลา-
คับขัน

เป็นอาหารบำรุง
อาการต่างๆ ทั่วไป
หลังจากการเจ็บป่วย

ราดิโอ-มอลต์

มีจำหน่ายตามห้างร้านขายยาที่มีชื่อทั่วไป
รายละเอียดขอได้ที่ -

บริษัท อีสเตอร์นเอเชียน จำกัด

ตู้ไปรษณีย์ ที่ ๑๐

กรุงเทพฯ

ห้างบริติชดรักเฮาส์ ลิมิเต็ด กรุงเทพมหานคร

ประกาศกรมพาณิชย์

เรื่อง

ส่งเสริมเครื่องอุปโภคบริโภคที่กำเนิดหรือประดิษฐ์ขึ้นในประเทศไทย
ด้วยบัดนี้ กรมวิทยาศาสตร์ได้ทำการวิเคราะห์ตัวอย่างน้ำกลั่น ของโรงงาน
กรุงเทพน้ำกลั่น ตราเครื่องหมายแล้ว เห็นว่าน้ำกลั่น (Aqua destillata) ตามตัว
อย่างที่ยังมาคุณภาพตามเกณฑ์สำหรับของอังกฤษ (B.P.) และเกณฑ์สำหรับ
ของอเมริกา (U.S.P.) กรมพาณิชย์จึงขอประกาศให้บรรดาประชาชนทราบโดย
ทั่วกันว่า น้ำกลั่นของโรงงานกรุงเทพน้ำกลั่น ตราเครื่องหมาย ซึ่งทำขึ้นใน
ประเทศไทยนั้น มีลักษณะถูกต้องตามเกณฑ์สำหรับ นับว่ามีคุณภาพดี สมควร
ที่จะอยู่ในความนิยมสำหรับประชาชนชาวไทยจะใช้ต่อไป

กรมพาณิชย์

กระทรวงเศรษฐกิจ

๓๔ มีนาคม ๒๔๘๒



ประกาศกรมพาณิชย์

เรื่อง

ส่งเสริมเครื่องอุปโภคบริโภคที่กำเนิดหรือประดิษฐ์ขึ้นในประเทศไทย
ด้วยบัดนี้ กรมวิทยาศาสตร์ได้ทำการวิเคราะห์ตัวอย่างผ้าลายไทย ตราสาวตรี
ของโรงงาน ปรานีต่ออุตสาหกรรมแล้ว เห็นว่า สีของผ้าลายตราสาวตรีตามตัว
อย่างที่ยังมาสามารถซักฟอกได้ จัดว่ามีคุณภาพดี กรมพาณิชย์จึงขอประกาศ
ให้บรรดาประชาชนทราบทั่วกันว่า ผ้าลายตราสาวตรีซึ่งทำขึ้นในประเทศไทย
นั้น มีคุณภาพดี สมควรที่จะอยู่ในความนิยมสำหรับประชาชนชาวไทยจะใช้
ต่อไป.

กรมพาณิชย์กระทรวงเศรษฐกิจ

๓๔ มีนาคม ๒๔๘๒

บัณฑิตชนกะวิทยาคัมภีร์

การทำน้ำมันให้แข็ง

โดย

ประยงค์ อมาตยกุล

น้ำมันพืชจากไม้ และน้ำมันปลา มักประกอบด้วยไฮโดรคาร์บอนที่อิ่มตัวและกรดไขมันไม่อิ่มตัว (Higher unsaturated acids) และเมื่อผสมกับอากาศจะแยกกรดไขมันไม่อิ่มตัวออกมาเป็นอิสระ น้ำมันทุกชนิดถ้าผสมกับอากาศแล้วให้สลับกับกรดไขมันไม่อิ่มตัว เช่นที่เราเรียกว่า กรดไขมันไม่อิ่มตัว

เมื่อให้แก๊สไฮโดรเจนผ่านลงไปบนน้ำมันหรือไขมันที่หลอมละลาย จะไม่มีการเกิดกรดไขมันเลย แม้จะต้มไขมันให้ร้อนสักเท่าใดก็ตาม ในปี 1899 นักเคมีชาวฝรั่งเศส ๒ นาย คือ Sabatier และ Senderens ได้ทำการค้นคว้าความลับของธรรมชาติของไขมัน เขาพบว่า น้ำมันของกรดอินทรีย์ที่มีน้ำหนักอะตอมสูง ๆ บางอัน ถ้าได้ผ่าน

แก๊สไฮโดรเจน ลงไป โดยอาศัยความช่วยเหลือของ โลหะนิกเกิล ซึ่งใช้เป็นตัว แคตะลิสต์ น้ำมันหรือไขมันนั้นจะแข็งได้ การค้นคว้าเช่นนี้ยังได้ประโยชน์ทางด้านอุตสาหกรรมอย่างใหญ่หลวง ประเทศต่าง ๆ มีโรงงานทำให้ไขมันหรือไขมันแข็ง

ไขมันและไขมันที่แข็งแล้ว มีประโยชน์ในการขนส่ง และการเก็บไว้นาน ๆ ในประเทศใกล้เคียงทางแคว้นมณฑล มีไขมันหมูแข็งขาย ผู้ซื้อเอาไปใช้ทอดอาหารได้ทันทีโดยไม่ต้องเจียว ความธรรมดาในเมืองเราถ้าต้องการไขมันหมู เราจะต้องซื้อเปลวหมู หรือมันหมูมาเคี้ยวเอาแต่ไขมัน และจะแข็งก็ต่อเมื่อถึงฤดูหนาวเท่านั้น แต่ “ไขมันหมูแข็ง” นั้นทำจากเปลวหมู หรือ มันหมูที่เคี้ยว เจียวเอาแต่ไขมัน

ออกแล้ว เขาไฮโดรเจนผ่านลงไปทำให้
แข็ง ซึ่งแข็งตลอดกาล จะอ่อนโยนช้อมาก
ก็ตกขายไ้ก็ตามชอขใจ

หลังจากที่นักเคมีชาวฝรั่งเศสทั้ง ๒
ท่านค้นคว้าเป็นผลสำเร็จแล้วเป็นเวลา ๔ ปี
นายฮอรวแมน ได้นำวิธีการทำให้ไขมันแข็ง
ไปจดทะเบียนกรรมสิทธิ์ ในปีต่อมาอุศสา

กรรมทำให้ไขมันแข็ง ก็แพร่หลายทั่วไป
เหย จิต เหย เคมีที่เราใช้ทาขนมปังยับยัประ
ทานกันทุกวัน ก็ต้องใช้ไฮโดรเจนเป็นตัวทำ
ให้แข็ง แต่มักเป็นเหยเทียมซึ่งทำจากไขมัน
พืชผสมกับไขมันสัตว์บางชนิดแล้วเติม
เหยแท้ลงไปเล็กน้อย

ตำหรับผลมน้ำมันวานิช



ครั้งล้างสอาดบดละเอียด

แอลกอฮอล์

๘ ออนซ์

๑ ควาทซ์

ปิดฝาตั้งไว้ในที่อบอุ่น ๓-๔ วัน

แล้วกรอง-ใช้ได้



แพทกคำถาม ? คำตอบ

๑. คำถาม:- บ่อยฝ้าย จะ ใช้น้ำยาอะไรฟอกจึงจะมีสีขาวเช่นงามมัน

คำตอบ:- น้ำยาฟอกบ่อยฝ้ายคือ Weak solution of chlorinated lime

๒. คำถาม:- สบู่ของญี่ปุ่นเขาผสมอะไร จึงมีกลิ่นฉุนและฟองมาก

คำตอบ:- สบู่ ของ ญี่ปุ่น มีหลายชนิด ชนิดที่ทำจากน้ำมันมะพร้าวมีฟองมาก

๓. คำถาม:- แอลกอฮอล์จุดไฟนั้น เขาทำจากอะไร และทำอย่างไร

คำตอบ:- แอลกอฮอล์จุดไฟทำจาก Ethyl alcohol ผสมกับ Methyl alcohol pyridine, benzene, kerosene, nitrobenzene หรือ pine oil

๔. คำถาม:- จะ ฟอกกาวยหนังสัตว์ให้ใสทั้งแก้ว ใช้น้ำยาอะไร

คำตอบ:- วัตถุที่ใช้ฟอกกาวยหนังสัตว์มี สารส้ม, Phosphoric acid, น้ำปูนใส ไข่ขาว หรือโลหิตสัตว์

๕. คำถาม:- ที่เรียกว่าน้ำมันชักแห้ง ซึ่งใช้ในการผสมสีนั้นคืออะไร

คำตอบ:- น้ำมันชักแห้งที่ใช้ในการผสมสีนั้น โดยมากใช้น้ำมันลินสีด แต่ก็มีอื่น ๆ มี น้ำมัน tung น้ำมันกันชา, น้ำมันยาสูบ น้ำมันหม้อ ๑๒๑ ก็ใช้ได้

๖. คำถาม:- การ หล่อ เซลลูลอส เขาใช้แม่พิมพ์อะไร

คำตอบ:- การหล่อเซลลูลอสนั้น ใช้แม่พิมพ์ โลหะ

๗. คำถาม:- ขรเพ็ชรเข้ากับขี้สสาวะทำไมจึงแก้ปวดศีรษะได้ การกินขี้สสาวะมีทำให้ เกิดโทษอีกหรือ

คำตอบ:- ในขี้สสาวะมีสารชนิดหนึ่ง สามารถลดความร้อนและระงับประสาท การกินขี้สสาวะจากคนที่ไม่มีโรคอาจให้โทษ ฉะนั้นการใช้เช่นนี้ควรระสายยานี้ไม่ควรใช้ขี้สสาวะของคนที่เป็นโรค

๘. คำถาม:- น้ำ ที่กวนด้วยสารส้มทำไมจึงใสได้ เพราะอะไร

คำตอบ:- ในน้ำมันหินปูนและวัตถุ
อื่น ๆ ปนอยู่ เมื่อสารส้มละลายก็เกิดเป็น
ตะกอนขุ่น ๆ พาสีหินปูนและวัตถุเหล่านี้
รวมกับตะกอนตกลงไปนอนกัน

๘. คำถาม:- ทำไมสบู่จึงกัดเหงื่อ
ใคร่ออกจากเครื่องนุ่งห่มได้ใน เวลาซักฟอก

คำตอบ:- สบู่มีคุณสมบัติละลาย
เกลือและไขมัน ส่วนที่ไม่ละลายในสบู่นั้น
เสียดสีกันจะเกาะกันเป็นก้อน เมื่อถูกน้ำซัก
ฟอกก็จะหลุดออกมา

๑๐. คำถาม:- ไขมันเหม็น ๆ ที่ช่าง
ฟันใช้ผสมสีสำหรับฟันรถยนต์นั้น เป็น
ไขมันอะไร

คำตอบ:- ไขมันที่ช่างฟันใช้
โดยมากคือไขมันลินีสต แต่ไขมันสำหรับ
ฟันสีรถยนต์ช่างมักจะเติมวัตถุอื่น ๆ เช่น
Acetone เป็นต้น

๑๑. คำถาม:- วิธีการของใครใช้คำว่า
คนโตแก้วบรรจุ ของที่ จะกรองลงบน กรวย
เล็ก ๆ แล้วปล่อยให้กรองไปเองในหัว ไม้
คองหนึ่งแฉาเติมคองที่ส่งรูปมาให้ คุณหมึกคิด ขึ้น
เองจากวิธีให้น้ำไก่, อยากทราบว่าผมเป็น
คนแรกคิดวิธีการของแบบนี้ขึ้นได้เอง หรือมีผู้
คิดไว้ก่อนแล้ว

คำตอบ:- ขอชมเชยที่ท่านพบวิธี
นี้ขึ้นเอง วิธีนี้ใช้กันอยู่แล้วในวงการ
เภสัชกรรมดังปรากฏในหนังสือ Reming-
ton's Practice of Pharmacy หน้า ๒๑๑
เขาใช้สำหรับล้างตะกอนบนกระตาศกรของ
ในกรวย เรียกว่าวิธี "Continuous Was-
hing"

๑๒. คำถาม:- ทำแอลกอฮอล์ ทำ
อย่างไร, กลิ่นใช้ไหม?

คำตอบ:- พุดถึง "แอลกอฮอล์"
ตามภาษาวิทยาศาสตร์ มีมากมาย จำต้อง
บอกด้วยว่าเป็น แอลกอฮอล์ ชนิดใด เช่น
เมทิลแอลกอฮอล์ ที่ใช้ เช่นสีกันน้ำ ได้ จากการ
กลั่นแห้งจากไม้ เอทิลแอลกอฮอล์ได้จาก
การแปรรวมชาติ น้ำ คาลด้วยเชื้อส่าหมัก
บิวทิลแอลกอฮอล์ได้จากการแปรรวมชาติ
แย่งให้กลายเป็น ชาติโคโนในขณะเดียวกันได้
บิวทิลแอลกอฮอล์ด้วยเช่นกัน "แอลกอฮอล์"
ทั่วๆ ไปหมายถึง เอทิลแอลกอฮอล์
เพราะแอลกอฮอล์ชนิดนี้ใช้ทำ ประ
โยชน์ได้ มากกว่าแอลกอฮอล์ ชนิดอื่นและมี
อยู่ทุกที่ในโลก ฉะนั้นจึงขอขบพระ
เรื่องเอทิลแอลกอฮอล์ แต่จะใช้เพียงคำ
ว่า "แอลกอฮอล์" โดยอนุโลม

แอลกอฮอล์ ทำโดยเอาเชื้อสำหุ้ม (แบ่งเข้าหามาก) หุ้มแบ่งให้กลายเป็นน้ำตาล แล้วจากน้ำตาลนั้นจะมีเชื้อสำหุ้มอีกชนิดหนึ่งแปรธรรมชาติให้กลายเป็นแอลกอฮอล์ แทนการใช้แบ่งจะใช้น้ำตาลอย่างใดๆ มาหุ้มให้กลายเป็นแอลกอฮอล์โดยตรงก็ได้ ในขณะที่หุ้มอยู่นี้มิใช่จะเกิดแอลกอฮอล์อย่างเกี่ยวเท่านั้น มีอาซิโตน อาลคิไฮค ฟิว เช่นแอลกอฮอล์ กรดน้ำส้ม (แอลกอฮอล์ถ้าหุ้มไว้ นานเชื้อสำหุ้มจากอากาศจะแปรธรรมชาติกลายเป็นกรดน้ำส้มอีกทีหนึ่ง) การหุ้มตามทีกล่าวมาแล้ว ได้แอลกอฮอล์มากกว่าของอย่างอื่น เอาน้ำที่หุ้มได้ห้มา กลั่นอีกทีก็จะได้แอลกอฮอล์ แอลกอฮอล์ที่กลั่นจากน้ำหมักโดยมากไม่ว่าใครบริสุทธิ์ยังมี

ของอินเจ็ปนอยู่ชุกมาก การที่จะทำได้ แอลกอฮอล์ บริสุทธิ์ นั้นก็โดย การ กลั่น ด้วยอาศัยความรู้ในเรื่องจุดเดือดของ ๆ ที่ปนมาด้วยนั้น แอลกอฮอล์ ตามธรรมชาติมีจุดเดือดประมาณ ๗๘° เซ็นติเกรด เมื่อเราเอาน้ำหมักมา กลั่นให้ได้ ความเข้มข้นที่ประมาณ ๗๘° เซ็นติเกรด เราก็ได้แอลกอฮอล์บริสุทธิ์ แต่จะบริสุทธิ์มากน้อยเพียงใดนั้น ต้องอาศัยความชำนาญและเครื่องมือพิเศษที่เขาทำมาโดยเฉพาะ แอลกอฮอล์ที่ได้นี้ถ้าใช้ดื่มเพื่อให้เกิดอาการเมเมาเราก็เรียกว่าสุรา ถ้านำไปทำให้ระเหยขึ้นก็คือน้ำคั้นของอินออกทำให้ เอลเซนต์แอลกอฮอล์ สูงขึ้น เพื่อนำไปใช้ในกิจการอื่นเรียกว่า แอลกอฮอล์

หมายเหตุท้ายเล่ม

เอกสารและนิตยสารต่างๆ ที่ห้องสมุดกรมวิทยาศาสตร์ ได้รับระหว่างเดือนมกราคม ถึงมีนาคม พ.ศ. ๒๔๘๒

กระทรวงการคลัง	ข่าวราชการกระทรวงการคลัง เล่ม ๑ ฉบับที่ ๑๓-๑๕
กรมสรรพสามิต	รายงานแสดงกิจการและรายได้รายจ่ายของกรมสรรพสามิต พ.ศ. ๒๔๘๑
กรมเลขาธิการคณะรัฐมนตรี	รายงานสถิติพยากรณ์ ปีที่ ๔ บรรพที่ ๔
กรมโฆษณาการ	คำปราศรัยของนายกรัฐมนตรี วิทยุสาร เล่ม ๘ ตอนที่ ๘-๘
กรมพาณิชย์	จดหมายเหตุของกรมพาณิชย์ ปีที่ ๑๗ ฉบับที่ ๔ ข่าวสินค้า ปีที่ ๕ ฉบับที่ ๗๓-๘๘ ท้องที่ชิวสัปดาห์ ปีที่ ๒ ฉบับที่ ๔๑-๕๑
กรมเกษตรและการประมง	เกษตรกรรมก้าวหน้า ฉะฉาน ปีที่ ๑๒ เล่ม ๖
กรมตำรวจ	ตำรวจ เล่ม ๘ ตอนที่ ๒-๓
กรมสาธารณสุข	แถลงการสาธารณสุข เล่ม ๑๕ อันดับ ๑๐-๑๑
กรมชรบรมการ	แถลงการณ้คณะสงฆ์ เล่ม ๒๗ ภาค ๑๐ และ ๑๒
กองทัพบก	ยุทธโภณ ปีที่ ๔๘ เล่ม ๓-๕
ราชนาวิกสภา	นาวิกศาสตร์ ปีที่ ๒๓ เล่ม ๑-๒
สภาภาษาชาติไทย	สมองโอรุสภาษาชาติ เล่ม ๑๗ ตอนที่ ๔-๕
สโมสรแพทย์	ข่าวแพทย์ ปีที่ ๑๑ เล่ม ๘
เกสัขกรรมสมาคมไทย	เกสัขกรรม ปีที่ ๓ เล่มที่ ๒
สาคับยจารย์สมาคม	วิทยาจารย์ เล่ม ๔๐ ตอนที่ ๒-๔
คณะธรรมทาน	พุทธศาสนา ปีที่ ๖ เล่ม ๓-๔
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย	มหาวิทยาลัย ปีที่ ๑๗ ฉบับที่ ๕
ร.ร. เทพศิรินทร์	แถลงการศึกษาเทพศิรินทร์ ปีที่ ๑๑ ฉบับที่ ๕
ร. อุดรพิทยาคม	อุดรพิทยสาร ปีที่ ๔ เล่ม ๒
ร.ร. ราชินี	ราชินีบำรุง เล่ม ๑๒ ตอน ๔-๕

ห้องสมุดกรมวิทยาศาสตร์ขอขอบคุณอย่างยิ่ง

ยาที่กรมวิทยาศาสตร์ทำจำหน่ายคือ :-

๑.	น้ำมันสกัดวิตามิน บี.	ขวดละ ๑๐๐	ซม ^๓	ราคา ๐๘๐	บาท
๒.	น้ำมันกระเบาและสมกรีไอโซด	" ๒๕๐	ซม ^๓	" ๐๘๐	"
๓.	น้ำมันกระเบา	" ๕๐๐	ซม ^๓	" ๑๐๐	"
๔.	เอทิลเอสเตอร์ น้ำมันกระเบาและสมไอโอดีน	" ๕๐	ซม ^๓	" ๑๐๐	"
๕.	" " "	" ๒๕๐	ซม ^๓	" ๕๐๐	"
๖.	เอทิลเอสเตอร์ น้ำมันกระเบา	" ๕๐	ซม ^๓	" ๑๐๐	"
๗.	" " "	" ๒๕๐	ซม ^๓	" ๕๐๐	"

๕๕๕ ถึง ๑๐๐ บาท ลกรัษยลระ ๑๐
ส่งชชไปที

กรมวิทยาศาสตร์ กระทรวงเศรษฐกิจ

ถนนทหารราช พระนคร

ผู้สนใจในวิชา กติกรรม

- อ่าน -

== กติกร ==

... ของ ...

กรมเกษตร และการประมง

บอกรับ และชำระเงินได้

ณ

ที่ทำการไปรษณีย์ทุกแห่ง

“วนสาร”

เป็นหนังสือพิมพ์แสดงเรื่องเกี่ยวกับการป่าไม้ ปลูกต้นไม้

การกสิกรรม การเที่ยวและเบ็ดเตล็ดต่างๆ ท่าน

จะรู้เรื่องป่าไม้ การกสิกรรมบางอย่าง ภูมิ

ประเทศ ที่องที่และเรื่องต่างๆ ที่เกี่ยว

กับไม้และของป่า ของประเทศได้

โดยอ่าน “วนสาร” ซึ่งออก

๓ เดือนต่อครั้ง ค่าบำรุง

ปีละ ๑ บาท

บอกรับได้ที่กรมป่าไม้ พระนคร และที่ทำการป่าไม้ทุกแห่ง

ทั่วราชอาณาจักร