

วิถียาสาสตร์

VIDYASASTRA



กระทรวงศึกษาธิการ

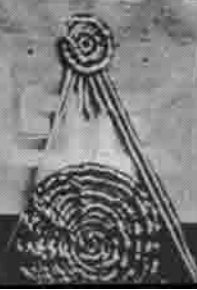


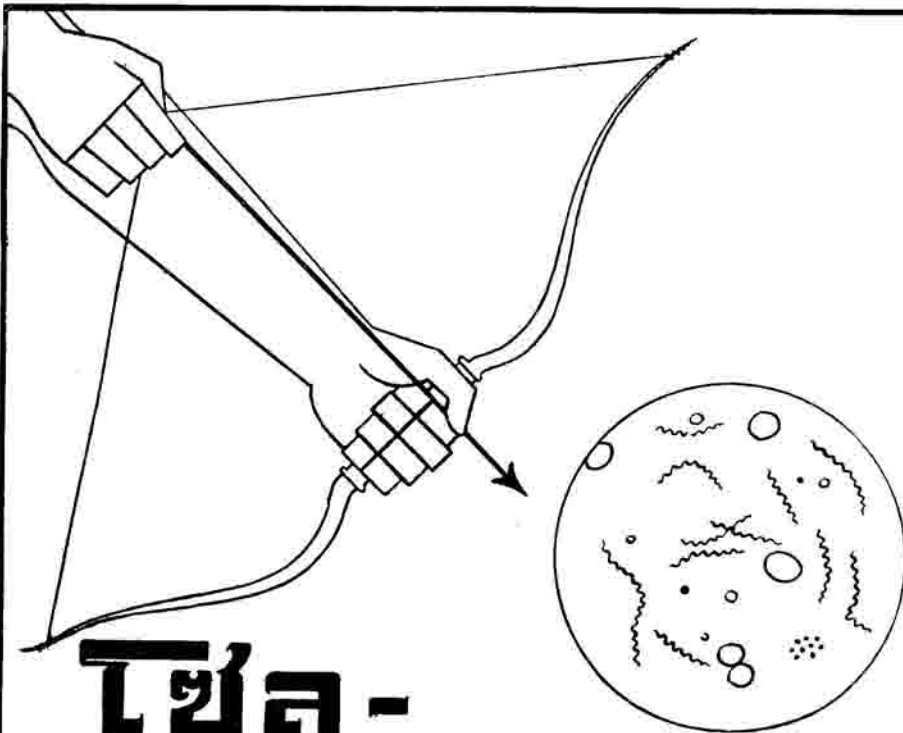
วิถียาสาสตร์

หน้าปกเล่มที่ ๒

ปีที่ ๕ ฉบับที่ ๒

มกราคม ๒๔๘๓





ไซลู - ชาลวาร์ชาน

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

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



»ไบเออร์« **ห้าง »ไบเออร์« ดีส์ทริบิวเตอร์ส**
เพนทเชลแอนโก

ประตูสามยอด, กรุงเทพฯ ฯ เป็นผู้แทนจำหน่ายแต่ผู้เดียวในสยาม

จงเตรียมป้องกันอัคคีภัยให้พร้อม

“ คองเครต ”

สำหรับวัตถุดิบใหม่ถูกตามเร็ว เช่นไม้,
ฟาง, ฝ้าย, นํ้ายาคัพองอกด้วยกำลัง

ખાલ્ડો

“ไฟมึน”

สำหรับคอกเลวๆใหม่ไฟ
เช่นเบนซิน, น้ำมัน, ถัง
น้ำยา ๒ แกดตอนจะทำให้
เกิดเป็นฟอง ๓๖ แกดตอน

“ไปรีน” สำหรับรถยนต์
และโรงซ่อม, น้ายาพิเศษมี
เครื่องกันไม่ทำให้ เกิดสนิม เป็น
เครื่องดับไฟไหม้ เกิดจากไฟฟ้าได้
เป็นอย่างดี จะดับไฟที่เกิดขึ้น
จากน้ำมันในรถยนต์ และเครื่อง
ยนต์อื่นๆ ได้โดยรวดเร็ว

เมื่อจะคิดต่อกับห้าง โปรดแจ้งให้ทราบ
ด้วยว่า ท่านพบแจ้งความนี้ จากหนังสือ
พิมพ์ วิทยาลัยสตรี

เชิญชวนรายละเอียดที่

บริษัท บาโรเบรานน์ จำกัด

เอเจนต์แต่ผู้เดียวในประเทศไทย

สำหรับ บริษัท "ไอริน จำกัด" จังหวัด เบิร์นส์ฟอร์ด ประเทศอังกฤษ



ยาที่กรมวิทยาศาสตร์ทำจำหน่ายคือ :-

๑. น้ำมันสะกดวิตามิน บี.	ขนาดละ ๑๐๐ ซี.มิลลิ	ราคา ๐.๘๐ บาท
๒. น้ำมันกระเบาอะสมิไอโซด	" ๒๕๐ ซี.มิลลิ	" ๐.๘๐ "
๓. น้ำมันกระเบา	" ๕๐๐ ซี.มิลลิ	" ๑.๐๐ "
๔. เอทิลเอสเตอร์ น้ำมันกระเบาอะสมิไอโดคีน	" ๕๐ ซี.มิลลิ	" ๑.๐๐ ,
๕. " " "	" ๒๕๐ ซี.มิลลิ	" ๕.๐๐ "
๖. เอทิลเอสเตอร์ น้ำมันกระเบา	" ๕๐ ซี.มิลลิ	" ๑.๐๐ "
๗. " " "	" ๒๕๐ ซี.มิลลิ	" ๕.๐๐ "

๖๕๕ ๖๕๕
ถ้าซื้อถึง ๑๐๐ บาท ลดร้อยละ ๑๐

๖๕๕ ๖๕๕
ส่งชื่อไปรษณีย์

กรมวิทยาศาสตร์ กระทรวงเศรษฐการ

ถนนพหลโยธิน พระนคร

ผู้สนใจในวิชา กลักรร ม

- อ่าน -

== กลักรร ==

... ของ ...

กรมเกษตร และการประมง

บอกกับ และชำระเงินได้

ณ

ที่ทำการไปรษณีย์ทุกแห่ง

เวราโมน

VERAMON



ไม่ทำให้ เกิด อาการแสบ อย่างใด ๆ
มีแต่การ ทำให้ ความ เจ็บ ปวด หายไปโดย
เร็วเท่านั้น เวราโมน ไม่ใช้ ยาพิษทำให้
มีแผลและเสพติด ตามสถิติที่ได้ ทดลอง
ในโรงพยาบาล ต่าง ๆ เห็นว่า อันแก
ความ เจ็บ ปวด ได้ ตั้งแต่ น้อย ที่สุด จนถึง
มากที่สุด เช่นตั้งแต่ปวดห้ระยะ, ปวด
ฟัน จนถึง ปวดท้อง เมื่อมี โรคห้ระยะ
และปวดเสียดในตับอันเกิดจากโรค

ยาแก้ เจ็บปวดอย่างดี
และไม่ ทำ อันตราย แก่ร่าง
กาย

เวราโมน ยานี้เป็นยา
เหมาะสำหรับ บำบัด ความ
เจ็บปวดได้ ทุก ๆ อย่าง มี
ส่วน ผะสม อย่าง ถก ต้อง
จึงเป็นยาแก้ความเจ็บปวด
ได้อย่างดี และทั้งไม่เป็น
พิษแก่ร่างกาย



เซริง จำกัด กรุงเบอร์ลิน

เอเยนต์ เซริง (สยาม) จำกัด

เลขที่ ๓๓๕๘ ข. โทรศัพท ๒๐๓๐๐ ตู้ไปรษณีย์ ๓๐๖ ถนนเดิωμα พวณคร

ยาทิพย์โอสถ

แก้ปวดทุกชนิด แก้ไขทุกอย่าง

เช่น ไขหวัด ไขเปลี่ยนฤดู ไขเส้น

บรรทุกลด ๑๐ เม็ด ๕๐ สตางค์

๒๒ เม็ด ๑ บาท

บริบูรณ์โอสถ

ถนนเฟื่องนคร กรุงเทพฯ

“เฮโมแล็กซ์”

ยา “เฮโมแล็กซ์” มีสรรพคุณในการบำรุงโลหิต บำรุงสมองและเส้นประสาท ไข้บำบัดโรคเส้นประสาทอ่อน ปวดกล้ามเนื้อศีรษะ สติเฉื่อยล้า นอนไม่หลับ มักตกใจ หวาดกลัวง่าย เบื่ออาหาร อุกจิกระรุม ระดูไม่ปกติ โลหิตจาง โรคผิวหนังต่างๆ เช่น สิว ผื่นคัน ฯลฯ

ยานี้ปรุงในประเทศอเมริกา โดยบริษัท ซัป แอนด์ โค

ห้าง บี. เอิล. ฮิว แอนด์ โก

สี่แยกวัดตึก

พระนคร

โทรศัพท์ ๒๐๓๓๕

ราคา ขวดใหญ่ ๑๐๐ เม็ด

ขวดเล็ก ๕๐ เม็ด

ขวดละ ๒ บาทถ้วน

ขวดละ ๑.๒๕ บาท

ต่างจังหวัดโปรดสั่งทาง พ.ก.ง.



๑. กำหนดออก: ปีละ ๕ เล่ม ประจำเดือน เมษายน, กรกฎาคม, ตุลาคม และ มกราคม

๒. ค่าบำรุง: (ต้องส่งล่วงหน้า) ส่งถึงที่อยู่ในพระราชอาณาเขต ปีละ ๑ บาท นอกพระราชอาณาเขต ปีละ ๒ บาท ปลั๊กเล่มละ ๓๐ สตางค์

๓. การเป็นสมาชิก: เริ่มเป็นได้ตั้งแต่วันที่ ๑ ของปีที่ ๕ ถ้าอยู่ต่างจังหวัด บอกรับและเสียค่าบำรุงได้ทันทีทำการไปรษณีย์ของรัฐบาลทุกแห่ง เฉพาะที่อยู่ในจังหวัดพระนครหรือธนบุรี โปรดแจ้งตรงยังผู้จัดการหนังสือพิมพ์วิทยาศาสตร์ กรมวิทยาศาสตร์ ถนนมหาสาร พระนคร พร้อมด้วยเงินค่าบำรุงล่วงหน้า สำนักงานจะไม่พิจารณาใบบอกรับที่มีได้ส่งค่าบำรุงไปด้วยเลย ถ้าต้องการให้ไปเก็บเงินยังที่อยู่ โปรดจดหมายให้แน่อนเป็นลายลักษณ์อักษร

๔. เงินค่าบำรุง: ถ้าไม่ชำระยังสำนักงานหรือที่ทำการไปรษณีย์ โปรดส่งยังผู้จัดการหนังสือพิมพ์วิทยาศาสตร์ และส่งโดยทางธนาคารออมพลอดภัยที่สุด

๕. สมาชิกย้ายที่อยู่: โปรดรีบแจ้งไปยังที่ทำการไปรษณีย์ ที่ท่านเคยแจ้งเป็นสมาชิกไว้ หรือแจ้งไปยังผู้จัดการโดยตรง

๖. ถ้าไม่ได้รับหนังสือพิมพ์ตามกำหนด: โปรดแจ้งเป็นลายลักษณ์อักษรไปยังผู้จัดการ หรือแจ้งไปยังที่ทำการไปรษณีย์ที่ท่านแจ้งเป็นสมาชิกไว้ภายในกำหนด ๒ เดือน หลังจากหนังสือพิมพ์ฉบับนั้นออก มิฉะนั้นจะไม่รับรอง

๗. คำตอบคำถาม: สมาชิกผู้ต้องการให้ตอบคำถามและต้องการให้ส่งคำตอบให้ผู้ถามนั้นเป็นการเฉพาะตัวแล้วต้องส่งตราไปรษณียากร ๓๐ สต. เพื่อการตอบนั้นด้วย มิฉะนั้นจะพิจารณาตอบเฉพาะเพื่อเป็นความรู้แก่หนังสือพิมพ์วิทยาศาสตร์เท่านั้น

๘. ผู้ประสงค์จะส่งเรื่องลงพิมพ์: โปรดเขียนหรือพิมพ์แต่หน้าเดียวเว้นบรรทัด และส่งตรงยังบรรณาธิการ พร้อมทั้งแจ้งนามตำบลที่อยู่ให้ชัดเจน

๙. ห้างร้านที่ลงแจ้งความ: โปรดติดต่อกับ เจ้าหน้าที่แผนกโฆษณา หรือผู้จัดการ (โทรศัพท์ ๒๐๙๔) การเปลี่ยนแจ้งความใหม่ โปรดส่งตรงไปยังบรรณาธิการ ก่อนถึงเดือนที่หนังสือพิมพ์ฉบับนั้นออกเป็นเวลาไม่น้อยกว่า ๑๕ วัน



หนังสือพิมพ์ วิทยาศาสตร์

กรมวิทยาศาสตร์ กระทรวงศึกษาธิการ

สำนักงาน

เจ้าของ

บรรณาธิการ

ผู้จัดการ

เจ้าหน้าที่แผนกโฆษณา

พิมพ์ที่

ผู้พิมพ์โฆษณา

วันพิมพ์

กรมวิทยาศาสตร์ กระทรวงศึกษาธิการ

กรมวิทยาศาสตร์

พระกระษापณพิภาค

นายสังโต รัตนกลีกร

นายสงรอง จารประกร

โรงพิมพ์อักษรนิติ บางขุนพรหม พระนคร

นายจรกิจบรรหาร

๓๕ กรกฎาคม ๒๔๗๓

คณะบรรณาธิการ

นายสง่า ษรสุวรรณ

นายอารีย์ สุกพล

นายกำธร สุวรรณกิจ

นายเกลี้ยง บุนนาค

นายประวัติ อิศรางกูล ณอยุธยา

ร. ท. จ้างนงค์ 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

กรุงเทพ ฯ, สิงคโปร์, ชื่องกง, กวางตุ้ง, ยันเก๊า,
ฉินกิ่น, เซียงไฮ้, ป่ป่กง, เทียนสิน, ไตรเรน,
มุกเดน, ฮาร์บิน, โอฮาฮา, โตเกียว.



YOU'LL SCORE A SURE HIT

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



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

The Eversharp Repeating Pencil to match

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

Eversharp Pen and Pencil Sets
in beautiful Doric design and modern, sparkling colors. A useful gift always appreciated.

EVERSHARP

THE McFARLAND TYPEWRITER CO. LTD.

สอง—สอง

สะสม

ตลาด



สอง—สอง ยาฟอกผผปร่งพิเศษ มีฟองมาก ล้างรังแคออกหมดจด
มีตัวยาบำรุงรากผมให้คงทน ทำให้เส้นผมงามสลวยสดชื่นตามธรรมชาติ

วัน เสาร์-วัน สองสอง



ปีที่ ๕ ฉบับที่ ๒

กรกฎาคม

พ.ศ. ๒๔๘๓

๑. สดุดีวันชาติ	หน้าพิเศษ
๒. บทบรรณาธิการ	, ก
๓. ประวัติของเรือเหาะและเครื่องบิน	ภาสกร ภอมนัย ,, ๑๓๗
๔. แหล่งแร่เงินและทองของประเทศไทย	สมศักดิ์ บุราวาส ,, ๑๔๓
๕. การปลูกต้นไม้ด้วยน้ำยา	ประพันธ์ แป้นพัฒน์ ,, ๑๕๕
๖. ความดันโลหิตสูง	กำจร สุวรรณกิจ ,, ๑๖๒
๗. อาการชักในอนาคต	ผวน ไพรยสุพรรณ ,, ๑๖๘
๘. การค้นคว้าทางเคมีวิทยาอันเกี่ยวแก่แพทยศาสตร์	อุดมมาน อะมัน ,, ๑๗๕
๙. การทำเชื้อไม้โดยแบบทำไซดา-คลอรีน	บุญเยี่ยม มีสุข ,, ๑๘๑
๑๐. การถนอมปลาในอากาศอื่น	ม.ต.ฉวีพงศ์ ร่องทรง ,, ๑๘๕
๑๑. การลูปไฟ	อึ้งหยู เตหาบุตร ,, ๒๐๐
๑๒. การทำ Plastic และ Synthetic Rubber จากน้ำมันปิโตรเลียม	โคมฉาย เต็มบุญย ,, ๒๑๕
๑๓. การกินอาหารของพืช	ญาติ ไหวดี ,, ๒๒๘
๑๔. ความมหัศจรรย์ของสิ่งๆ ต่างในแง่วิทยาศาสตร์	ภาสกร ภอมนัย ,, ๒๔๐
๑๕. การค้นคว้าให้คุณอย่างมองไม่เห็น	สง่า ชรัสสุพรรณ ,, ๒๔๗

๑๖.	มรสุมตะวันตกเฉียงใต้ของประเทศไทย	ร.อ. จรัส บุญบงการ ,,	๒๕๒
๑๗.	วัตถุแม่เหล็ก	ตำรวจ สุวรรณชีพ ,,	๒๖๐
๑๘.	คำแนะนำเรื่องตัวเลือดและวิธีกำจัด	ธงไชย บุญยสิทธิ์ ,,	๒๗๐
๑๙.	บางประคิษฐ์	ประยงค์ อมาตยกุล ,,	๒๗๔
๒๐.	สินค้ากะเพาปลาในเมืองจีน	โสมฉาย เตมรบุญย์ ,,	๒๗๕
๒๑.	คำถาม คำตอบ		,, ๒๘๒
๒๒.	หมายเหตุท้ายเล่ม		,, ๒๘๔
๒๓.	ประกาศกรมพาณิชย์ เรื่องส่งเสริมภาษา และ น้ำซอส		,, ๒๘๖
๒๔.	,, ,, ,, ,, ผ้าลายไทย และ ภาษาจีน		,, ๒๘๗
๒๕.	,, ,, ,, ,, ขาสีพื้น และ เบี่ยงน้ำบาหยัน		,, ๒๘๘

ภาพหน้าปก:

รูปหุ่นยนต์รับบรรดซึ่งแต่งเข้าประกวดในงานวันชาติ
พ.ศ. ๒๔๘๓ ถ่ายโดย เลากยุณห์ เล่าหะพันธุ์



สดุดีวันชาติ

ชาติไทยได้ล่วงพ้น
เริ่มแต่เมื่อชนคาบ
เจริญพงศ์เพื่อนไทยทราบ
เราเติบโตกว่า

ไทยได้เอกราชแล้ว
ต่างชาติไม่อาจขวาง
เหตุที่ไทยคง
เพราะว่าไทยไม่ต้อง

ไทยเลี้ยงตัวได้เพราะ
ร่วมสมัครรักกันครอง
ช่วยสร้างชาติทำนอง
ทุกสิ่งสาขามั่น

วันนี้ไทยราษฎร์พร้อม
จารึกใจจำวัน
วันที่ไทยบรร—
มีเอกราชอันได้

ความสำเริงนเอง
เริ่มก่อกิจเกื้อชาติ
แปดปีเท่านั้นอาจ
ชว่าไทยไม่ล่า

ขุภาพ
ศกน
สถิติ คนเทอญ
ก่อนนั้นคือโฉน

ทุกทาง
ขัดข้อง
ควรเชิด
ต่ำช้ากว่าใคร

ไทยผอง
แวนแคว้น
หน้าวัง
นิมิตรให้เร็วมี
เพรียงกัน
ชาติไว้
ลนิติ สภาพแล
วิเลปน์ด้วยอารยธรรม

คณะราษฎร์
ไม่ช้า
ทำอเนก คุณนา
ไม่เล้งวีรชน

คนไทยไม่หย่อนกว่า
 ในทุกทางสามารถ
 ศึกษาวิทยาศาสตร์
 แม้จะด้อยก็ด้อย
 ธรณีพิภพมั่งคั่งด้วย
 ไทยจึงเริ่มขวนขวาย
 ทั้งได้เกิดไทยหลาย
 เชื่อว่าไทยไม่ช้า
 เชิญพร้อมพรเพอชน^๕
 เชิญต้นไทรคุ้มราษฎร^๕
 เชิญไทยร่วมใจประสาท
 เชิญช่วยสร้างชาติขึ้น

มหาชาติ ไฉนเลย
 ไม่น้อย
 สู้เทศ ได้เที่ยว
 หน้อยด้วยเราจน
 ค้าขาย
 กิจการ
 บริษัทร
 โชคให้รวยทอง
 ขวัญชาติ
 หมดย้อน
 สุขสู่^๕ กันเพื่อน
 ชาติให้ไกรเกรียง ชโย

คณะหนังสือพิมพ์วิทยาศาสตร์

บทความวิชาการ



วิทยาศาสตร์กับงานสร้างชาติ

คำขวัญสำคัญของชาติไทย ในสมัยระบอบรัฐธรรมนูญภายใต้การนำของท่านนายพลตรี หลวงพิบูลสงคราม นายกรัฐมนตรีปัจจุบันนี้ คือ “สร้างชาติ” ทั้งนี้ความสำคัญหาได้อยู่ที่คำขวัญนั้น แต่อย่างเดียวนะ หากแต่อยู่ที่ การทำของคณะรัฐบาล “สร้างชาติ” ชุติกันด้วย

การสร้างชาตินี้ ท่านผู้นำของรัฐบาลมุ่งหมายที่จะให้ พี่น้องชาวไทยทุกคน ช่วยกันปฏิบัติ โดยไม่จำกัดว่า จะเป็นข้าราชการพลเรือน ทหาร หรือ ประชาชน ในอาชีพการงานใดๆ เป็นการร่วมมือกันปฏิบัติด้วยความสมานฉันท์ อันเกิดแก่น้ำใสใจจริง

วิธีการสร้างชาติดังกล่าวนี้ ย่อมมีวิถีทางที่จะปฏิบัติได้หลายทางด้วยกัน และวิถีทางอันสำคัญประการหนึ่งได้แก่การสร้างชาติ ด้วยอิทธิพลของวิทยาศาสตร์ และซึ่งเป็นที่สำคัญอันผู้เขียน จะได้กล่าวถึง ณ ที่นี้

ในพระดำรัสของพระวรวงศ์เธอ พระองค์เจ้าวรรณไวทยากร ซึ่งได้ทรงกล่าวในพิธีเปิดสถานการศึกษา แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย เมื่อวันที่ ๒๔ มิถุนายน ศกนี้ พระองค์ท่านได้ทรงกล่าวว่า “สมัยนี้ เป็นสมัยวิทยาศาสตร์ ทั้งที่ทราบกันอยู่แล้ว และในการจรจรโลก ประเทศชาติที่รักของเรา ความจำเป็นอันเร่งร้อน ฉะเพาะหน้าก็มีอยู่ว่า จะต้องรีบเพาะผู้เชี่ยวชาญในวิชาชีพต่างๆ”

การที่พระองค์ท่านทรงกล่าวว่า สมัยนี้เป็นสมัยวิทยาศาสตร์ และการรับ
เพาะผู้เชี่ยวชาญในวิชาชีพต่างๆ เป็นความจำเป็นอันเร่งร้อน นั้นก็โดยที่ทรง
เห็นว่า ผู้เชี่ยวชาญในการวิทยาศาสตร์นั่นเอง เป็นหน่วยสำคัญในอันที่จะช่วย
“สร้างชาติของเราให้วัฒนาสถาพรต่อไปได้”

หน้าที่ “สร้างชาติ” ของผู้เชี่ยวชาญในการวิทยาศาสตร์ หากจะวิเคราะห์
ลงไปให้ละเอียดก็คือ การใช้วิชาความรู้ ในทางวิทยาศาสตร์ให้เป็นประโยชน์
แก่การประกอบกิจต่างๆ ไป อาทิเช่น

การเกษตรกรรม อุตสาหกรรม การขนส่ง พาณิชยกรรม
การคมนาคม การวิศวกรรม เป็นต้น

ความจริงกิจการที่ได้ยกตัวอย่างมานี้ย่อมทำได้ และก็ได้เคยทำมาแล้ว
โดยปราศจากความช่วยเหลือ ของผู้เชี่ยวชาญทางวิทยาศาสตร์ แต่ข้อเท็จจริง
ต่างๆ อันปรากฏแล้ว ก็บอกแก่เราว่า ผลที่ได้รับมีแต่เพียงสองสถาน กล่าว
คือ ทรงอยู่เสมอดำและร่วงโรยไปตามธรรมชาติ

ตรงกันข้าม เมื่อผู้เชี่ยวชาญทางวิทยาศาสตร์ได้ยื่นมือเข้ามาเกี่ยวข้องกับ
กิจการดังกล่าวแล้ว ผลกลับมีแต่สถานเดียว ความก้าวหน้า เท่านั้น ผู้เขียน
จะไม่กล่าวโดยละเอียดลงไปว่า ผู้เชี่ยวชาญทางวิทยาศาสตร์ได้มีส่วนช่วยเหลือ
เกื้อกูลอย่างไร เพราะนั้น ย่อมหมายความว่า ผู้เขียนจะต้องเขียนสมุดโตๆ
เล่มหนึ่ง แทนที่จะเป็นบทบรรณาธิการเช่นนี้ แต่อย่างไรก็ตาม เชื่อว่าพี่น้อง
ทั้งหลาย คงพอจะทราบกันบ้างแล้วไม่มากก็น้อย

โดยนัยดังกล่าวนี้ จึงขอยกกล่าวได้ว่างานสร้างชาติ กับวิทยาศาสตร์นั้นได้
มีส่วนเกี่ยวเนื่องสัมพันธ์กันอย่างใกล้ชิด ถ้าหากพี่น้องทั้งหลายจะหวังให้
ประเทศไทยได้ก้าวหน้าไปด้วยความวัฒนาสถาพรแล้ว เราจำเป็นจะต้องสร้าง
องค์การนักวิทยาศาสตร์ ผู้เชี่ยวชาญทางวิทยาศาสตร์ ฯลฯ ควบคู่ไปกับงาน
สร้างชาติด้วย.



อิกฟา

เครื่องหมายนำและรับรองกัน
ทั่วไปสำหรับเครื่องอุปกรณ์ ใน
การถ่ายรูปทุกชนิด
มีคุณภาพเป็นเยี่ยม เหมาะแก่
การเก็บรักษาในประเทศร้อน

มีจำหน่ายทั่วไป

บริษัท อัมบุร็ก-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

สี่กั๊กพระยาศรี พระนคร โทรศัพท ๒๑๙๖๗

ประวัติของเรือเหาะและเครื่องบิน

(เรื่องที่ได้รับคามชมเชยในการประกวดทางวัฒนธรรม)

โดย

ภาสกร ภามัย

เมื่อเราได้อ่านหนังสือ เกี่ยวกับการ
ค้นคว้าและประดิษฐ์วัตถุขึ้นใหม่ เรามักจะ
นึกเสมอว่าการค้นคว้าข้างนี้ผลสำเร็จได้
ง่ายกายเหลือเกิน แต่ตามความจริง เราหา
รู้ไม่ว่าผู้ค้นคว้า ประดิษฐ์วัตถุขึ้นนี้ทุก ๆ คน
ได้ฟันฝ่าความยากลำบากและอุปสรรคนานา
ประการ ด้วยความ ซดทนและ พยายามมา
มากเพียงไรมีผู้ค้นคว้าไม่ชอบที่ไม่ประสบผล
ในงานนี้เลย พวกนี้เชื่อว่างานนี้ จะทำให้ส่ำ
เราไปไม่ได้ และยิ่งกว่านั้นบางคนยังพยายาม
หาวิธีพิสูจน์ความ เชื่อของเขา ให้แน่
แน่นลงไปอีก สิ่งเหล่านี้เป็นอุปสรรคสำคัญ
คัญของผู้ทำการค้นคว้าในครั้งหลังๆ เขา
จะถูกพวกเพื่อน ๆ เขาะ แย้งว่า เป็นการ เสีย
เวลาเปล่าๆ ที่คิดจะทำในสิ่งที่ทำไปไม่ได้

อุปสรรคชนิดนี้ ได้เกิดขึ้น กับนักค้น
คว้า เมื่อเขาพยายามจะทำการบินในอากาศ

เช่นนกบ้าง แต่ด้วยความมานะพยายาม
แรงกล้าของเขาเหล่านั้น การบินของโลก
จึงได้เจริญขึ้นถึงเพียงนี้ เครื่องมือขึ้น
แรก ที่นำ มนุษย์ขึ้น ไปใน อากาศคือ ขอล ลุน
แต่ไม่มีใคร ทราบบุเล่ ว่าการใช้ขอล ลุนครั้งแรก
มีมาแต่ครั้งไหน ความประวัติศาสตร์

กล่าวว่า นานมาแล้ว.....

เมื่อ พ.ศ. ๑๘๔๘ ณ เมืองชกิง ซึ่งอยู่ใน
เมืองหลวงของจีน ขอล ลุนลูกหนึ่งได้ถูก
ปล่อยขึ้น ไปใน อากาศ ในงาน ราชากิ เกก
จักร พอร์ต แห่ง ประเทศจีน และ เมื่อ
พ.ศ. ๒๒๕๑ พระสงฆ์แห่งกรุงวิศขอน
รูปหนึ่งได้ขึ้นไปในอากาศในขอล ลุนซึ่งบรรจุ
อากาศร้อน แต่การค้นคว้าซึ่งเป็นรากฐาน
ของ การ บิน ในปัจจุบันนี้ เพิ่ง เริ่มมี ขึ้น เมื่อ
พ.ศ. ๒๓๒๕

หลายปีก่อนหน้านั้น เซอร์คาเวนดิช

นักวิทยาศาสตร์ชาวอังกฤษได้ค้นพบว่าแก๊สไฮโดรเจน เป็นแก๊สที่เบาที่สุด เขาพบว่าอากาศถึง ๑๔ เท่า และดังนั้นมันจะลอยอยู่บนอากาศ ข้อนี้อาจพิสูจน์ให้เห็นได้โดยบรรจุแก๊สชนิดนี้เข้าไปในลูกโป่งพองสระบุรี ลูกโป่งจะลอยขึ้นไปในอากาศอย่างรวดเร็ว ผิดกับลูกโป่งที่บรรจุด้วยอากาศธรรมดา การทดลองอันนี้แนะทางให้นักค้นคว้ามองเห็นความสามารถของแก๊สที่จะถูกเขยื้อนตัวที่ครอบคลุมมัน วิจัยของเขยื้อนตัวสองคนในบรรดานักค้นคว้าเหล่านี้เป็นชายพี่น้องนามสกุลมอสกอตฟีลเลอร์ ผู้ซึ่งเป็นเจ้าของโรงกระดาษในฝรั่งเศส วันหนึ่งเขาช่วยกันทำถุงกระดาษใบใหญ่ขึ้นใบหนึ่ง แล้วเขาไปวางไว้เหนือไฟ หวังว่าควันทะไวกไฟ จะพาเขา ถุงกระดาษลอยขึ้นไปก้อย แต่กระดาษหนักมากเกินไป ถึงขั้นบอลลูนจึงไม่ขึ้น

ความผิดหวัง น่าจะทำให้เขา หมกมานะ แต่พี่น้อง มอสกอตฟีลเลอร์มีความขบถอย่างดี และก็ได้เริ่มปรับปรุงบอลลูนใหม่ เขาสร้างบอลลูนขึ้นอีกลูกหนึ่ง มีรูปร่างคล้ายหีบ ก้านล่างเบ็ด และใช้ไหมแทนกระดาษ แล้วนำไปวางไว้เหนือเตา

ไฟที่สูบลูกด้วยฟางและขนแกะ บอลลูนก็ค่อย ๆ ลอยขึ้นสู่อากาศ แต่แล้วก็ตกลงมายังพื้นดินอีก เมื่อแก๊สในบอลลูนเย็นแล้ว เขายังไม่สิ้นความพยายามจึง บอลลูนจึงเกิดขึ้นใหม่อีกลูกหนึ่งสูง ๔๐ ฟุต โคร่งด้วยผ้าซึ่งเย็บติดกันสนิท และผูกด้วยกระดาษอีกชั้นหนึ่ง ส่วนล่างมีช่องเปิดสำหรับให้แก๊สเข้า และตะกร้าห้อยติดอยู่กับลูกบอลลูนด้วย ในตะกร้าเขาบรรจุฟางและขนแกะที่ฉีกไว้ เติมเพื่อ คอย ช่วยให้ แก๊สใน บอลลูน เย็นช้าลง บอลลูนนี้ ได้ถูกพาให้ลอยขึ้นไปในอากาศและหายลับสายตาไปในกลุ่มเมฆ เมื่อเดือนมิถุนายน พ.ศ. ๒๓๒๕

ชาวความสำเร็จในการบินนี้ได้แพร่ไปทั่วกรุงปารีสโดยรวดเร็วทำให้เกิดความตื่นตื่นขึ้นอย่างชานานใหญ่ ผู้ที่สนใจในเรื่องนี้มากคือชายสองคนพี่น้องนามสกุล โรเบอต์ ผู้ซึ่งมีอาชีพในการทำเครื่องมือใช้ในวิทยาศาสตร์ และโปรเฟสเซอร์ชาลส์ มีฟิสิกส์หนุ่มด้วย ทั้งสามคนได้ช่วยกันสร้างบอลลูนขนาดเล็กเส้นผ่านศูนย์กลาง ๑๒ ฟุต และแล้วบรรจุแก๊สไฮโดรเจนเข้าไป บอลลูนก็ลอยขึ้นสู่อากาศท่ามกลางเสียงหัวเราะของมหาชนซึ่งมาชุมนุมกัน

ต่อมาอีกสองสามวัน พี่น้องมองต์
กลอฟิเอร์ได้นำเอาบอลูนยักษ์สูง ๗๒ ฟุตมา
ยังกรุงปารีส เขาได้บรรจุแก๊สลงในบอลูน
เพื่อทดลองว่า บอลูนจะลอยขึ้นได้หรือไม่
การทดลองปรากฏผลเป็นที่พอใจ เพื่อจะให้
ได้ผลเป็นที่แน่นอนลงไปอีก เขาได้เอาแกะตัว
หนึ่ง ไก่ตัวหนึ่งและเป็ดตัวหนึ่งใส่ลงในตะ-
กร้าที่ผูกกับกับบอลูน แล้วปล่อยบอลูน
ให้ลอยไปในอากาศ เมื่อบอลูนลอยลง
สู่พื้นดิน อีกครั้งหนึ่ง ปรากฏว่า ตัวทั้งสามที่
ติดไปกับบอลูนนั้นยังคงมีชีวิต อยู่เป็นปกติ

ต่อมาจนถึงเดือนพฤศจิกายน ได้มี
ชาวฝรั่งเศสสองคน ขอม เติบงชีวิตขึ้นไปกับ
บอลูนที่บรรจุควันไฟที่ร้อน เพื่อจะแสดง
ว่าการกระทำนี้ทำให้แก๊สไฮโดรเจนแทนควัน
ไฟก็ปลอยภัยเช่นเดียวกัน ชาลส์และโรเบอ-
ต จ้างสร้างบอลูนขึ้นใหม่ ทำด้วยไหมสีแดง
และสีเหลือง มีร่างแหครอบบอลูนเพื่อ
ห่อหุ้มถ่วงน้ำหนักให้คงมั่นคงไปด้วย ที่ต้อง
ทำเป็นร่างแหเพื่อ เชิญนำหนักบรรทุกไป
ห้อยลงบอลูน ซึ่งจะทำให้บอลูนขาดได้
ยาก เขาได้เอาถุงทรายและबारอมิเตอร์
วัดความสูงขึ้นไปด้วย เมื่อบอลูนลอย
สูงมากเกินต้องการ เขาเป็ดลมทางท้าย

ล่างบอลูนเพื่อให้แก๊สออกไปเสียบ้าง และ
เมื่อบอลูนลอยต่ำลงมาก เขาก็หย่อนถุง
ทรายทิ้งเพื่อให้น้ำหนักของบอลูนเบาขึ้น

เมื่อพ.ศ. ๒๓๗๘ กรีนได้ทำการ
เดินทางโดยใช้บอลูน บรรทุกแก๊สผ่านหิน
จากกรุงลอนดอนไปยังเยอรมันนี ซึ่งนับว่า
เป็นระยะทางที่ไกลโหดสำหรับความสามารถ
ของบอลูนในสมัยนั้น ต่อจากนั้นไปอีก ๒๖ ปี
มีชาวอังกฤษสองคนชื่อ ไกลเซอร์และคอกช-
เวลล์ ได้ขึ้นบอลูนทำสถิติความสูงได้ถึง
๗ ไมล์ ~~ขณะที่อยู่ในระดับสูงมากเช่นนี้~~
~~ชีพจรของเขาเต้นแรงและผิดปกติถึง ๑๓๐ ครั้ง~~
ต่อนาที แทนที่จะเต้น เพียง ๗๐ หรือ ๘๐
ครั้งต่อนาที หน้าของเขาทั้งสองค่อย ๆ
ซีดลง ๆ จนในที่สุด ไกลเซอร์ ก็หมดสติ
ความหนาวเย็น เย็นของ อากาศ ทำให้มือ
ของคอกชเวลล์ชาและแข็งใช้การไม่ได้ ใน
ขณะนั้นบอลูนยังคงขึ้นสูงอยู่เรื่อย ๆ คอกช-
เวลล์ ได้พยายาม อย่าง ลึก ความ สามารถ
ที่จะใช้ปากถึง เชือกที่ผูกติดกับแก๊สออก ใต้
ยังคงเป็นของเขา แก๊สได้เริ่มรั่วออก และ
ในเวลาเดียวกัน ลูกบอลูนก็ลอยต่ำลงจนถึง
พื้นดินโดยปลอยภัย

คราวที่ฝรั่งเศสทำสงครามกับเยอรมัน

มีหมี และกรุงปารีสตกกองทัพเยอรมันล้อมไว้โดยรอบ ทางปารีสได้ใช้ขอลงจำนวนมากสำหรับสื่อสารกัน ขอลงเหล่านี้บรรทุกจดหมายรวมแล้วไม่ต่ำกว่า ๒,๕๐๐,๐๐๐ ฉบับไปยังมณฑลต่างๆในประเทศฝรั่งเศส บรรดาผู้ที่ได้รับจดหมายหาได้ตอบจดหมายไม่เพราะเชื่อแน่ว่า คงจะไม่มีขอลงใดที่จะไปกรุงปารีสได้โดยปลอดภัย ดังนั้นเมื่อสงครามสงบแล้ว ชาวฝรั่งเศสจึงได้ใช้ความพยายามสร้างขอลง ที่มีเครื่องบังคับให้ไปยังที่ใดๆได้ ในพ.ศ. ๒๔๑๔ ขอลงที่มี เครื่องบังคับนี้ ได้ถูกสร้าง ขึ้นสอง หัก และ หัก มาอีก ๑๑ หัก สร้าง ขึ้นอีกสอง หัก แต่ ขอลง หัก สอง หัก สร้าง เครื่อง ผิด ส่วน เครื่องยนตร์และ ใบพัดไม่มีกำลัง เพียงพอที่จะพาขอลงผ่ากระแสนลมไปได้

ข้อ มาหนึ่ง ควรที่รถยนตร์มีใช้กันมาก ความชำนาญของมนุษย์กับข้อบกพร่องที่มีผิด ประสิทธิภาพ เครื่องยนตร์ที่มีน้ำหนักเบา มากแต่มีกำลังสูงต่ำเร็ว เครื่องยนตร์นี้เมื่อนำไป ใช้กับ ขอลงแล้ว สามารถบังคับขอลงให้เคลื่อนที่ไปได้ตามความประสงค์ ขอลงที่มี เครื่องยนตร์ หรือ เรียกกันว่า “เรือเหาะ” มักจะสร้างให้มีรูปคล้ายบุหรื

ฉิการ์

เคานท์ เซปเปลิน นายทหารเยอรมันได้สร้างเรือเหาะขึ้นลำหนึ่ง ยาว ๕๒๐ ฟุตและสูง ๓๕ ฟุต เรือเหาะมีรูปทรงกระบอก โครงเรือทำด้วยลวดทองคำ-มีเย็บที่แข็ง แล้วหุ้มด้วยหนังดีทอง (Gold-Beater's Skin) ภายในเรือเหาะแบ่งออกเป็น ๑๖ ห้อง เพื่อดำเนินการขับเคลื่อนและสรวอของลำ แกสก็จะออกจากระหว่างห้องที่ร่วมนั้นแต่เพียงส่วนห้องอื่นๆยังคงมีแกสเต็มอยู่ซึ่งจะทำให้เรือเหาะค่อยๆลอยลงสู่พื้นดินโดยปลอดภัย เมื่อเดือนสิงหาคม พ.ศ. ๒๔๕๐ ขณะที่เดินทางกลับประเทศเยอรมันนี้เรือเหาะเซปเปลินลำหนึ่งได้ประสบลมพายุและไฟไหม้ เรือเหาะได้ร่วงลงสู่พื้นเบื้องล่างอย่างรวดเร็วและได้จมลงในลำแม่น้ำไรน์ในประเทศเยอรมันนี้

แกสที่บรรจุในเรือเหาะเซปเปลินคือแกสไฮโดรเจนซึ่งเป็นวัตถุที่เบาที่สุดในโลกทำให้ง่ายราคาถูก เสียแต่ติดไฟระเบิดง่ายที่สุด วิธีทำอย่างถูกราคาก็คือผ่านไอน้ำไปบนท่อเหล็กที่เผาไฟร้อนราว ๖๐๐° ซ. ถึง ๘๐๐° ซ. ไอน้ำแยกเป็นแกสออกซิเจน

และไฮโดรเจน ส่วนที่เป็นออกซิเจนเข้าผสมกับเหล็กกลายเป็น สนิมและส่วนที่เป็นแก๊สไฮโดรเจนก็เก็บอัดเอาไว้ใช้การได้

ในสมัยวิทยาศาสตร์ได้ค้นพบว่าแก๊สที่เหมาะสมสำหรับบรรจุในเรือเหาะนั้นคือแก๊สฮีเลียม แก๊สฮีเลียมเป็นของหายากราคาแพงกว่าไฮโดรเจนที่สืบทอดที่ขายกันก็มีอยู่แต่ที่อเมริกาและแคนาดาเท่านั้น น้ำหนักของฮีเลียม มากกว่าไฮโดรเจน เล็กน้อย ส่วนหนึ่งของมันอยู่ทุกไฟไม่ติด ทั้งนี้จึงระบึกไม่ได้เวลานี้แก๊สฮีเลียมหาซื้อไม่ได้ อีก เพราะรัฐบาลอเมริกาห้ามขายส่งออกนอกประเทศสาเหตุที่ห้ามเขากลับกันว่า เพราะอเมริกันไม่ต้องการให้เรือ เซปป์ เบลิน ของ เยอรมัน ปลดออก

ขณะที่นักเล่นบอลลูกกำ ลังสนใจในบอลลูก มีนักค้นคว้าอีกพวกหนึ่งประสงค์จะทำการบินไปในอากาศ แต่พาหนะที่จะใช้ไม่ใช่บอลลูกหรือเรือเหาะซึ่งเขาเห็นว่าไม่เป็นการสะดวกเพราะ ต้องใช้แก๊สเป็นจำนวนมาก ก่อปร ทั้งอันตรายก็ อาจเกิดขึ้นไม่ยาก นักค้นคว้าเหล่านี้หาวิธีที่จะสร้างพาหนะเวียนแบบจากนก การสังเกตการบินของนกได้มีมานานแล้ว ในครั้งนั้นมนุษย์

ได้สร้าง ขี่ตาม อย่างนกและ ใช้กระพือลมเมื่อปล่อยตัวลงจากที่สูงให้บินไปในอากาศ แต่การทดลองไม่ประสบความสำเร็จ มีหน้าซำมมนุษย์ทำการทดลองก็มักจะเสียชีวิตด้วย เพราะร่างกายของคนเราหนักเกินกำลังของกล้ามเนื้อ เมื่อเทียบตามน้ำหนักของนกกับตัวเราแล้วเราจะแข็งแรงกว่าเราเรามากนัก ขบวนการสร้างกระดูกของมันเป็นให้เหมาะสมสำหรับบิน และเป็นสิ่งที่บินไปไม่ได้ถ้าเราจะ เปลี่ยนแปลงรูปกระดูกของเราเสียใหม่ให้คล้ายกับนก ถึงแม้ว่าจะเปลี่ยนได้จริง ๆ ก็ไม่จำเป็น เพราะยังมีอีกหลายวิธีทำให้เราสามารถลอยอยู่ในอากาศได้ มีนกบางชนิดสามารถลอยตัวของมันอยู่ในอากาศได้นานโดย ไม่ได้กระพือปีกเลย มนุษย์ได้นำเอากลไกในการบินของนกมาใช้เป็นหลักสำคัญในการสร้างเครื่องบิน

ผู้สร้าง เครื่องบิน เล็ก ๆ ที่สามารถแล่นไปในอากาศโดย ใช้เครื่องยนต์เป็นคนแรกคือชาวอเมริกัน ชื่อ โปรเฟสเซอร์แลงเลย์ เขาได้ค้นคว้าวิจัยของเครื่องบินแบบลากขนาบกับพื้นดิน เมื่อเวลาที่เครื่องบินแล่นไปโดยรวดเร็ว กำลังของเครื่องยนต์

มันจะถูกใช้โดยลงตามลำดับ แลงเลย์ได้
ทดลอง ปลดปล่อย เครื่องบินของเขา ให้แล่นไป
เหนือทะเลสาบแห่งหนึ่งอย่างรวดเร็ว ปร
กฏว่ากว่าเครื่องบิน จะตกลง น้ำก็แล่นไปไ
ระยะทางหลายไมล์ทีเดียว

มีชาวอเมริกันอีกสองคนชื่อฮอว์ วิล
และวิลเบอร์ไรท์ได้สร้างเครื่องบินที่สามารถ
บรรจุทุกคนได้หนึ่งคนขึ้นไปหนึ่ง แต่ก่อน
หน้านั้นสองปี แซมโทส กุมอนต์ นักเล่น
บอลลูก ชาวบราซิลได้ ทำได้ ในวงการบินคน
เดินโดยขับเครื่องบินที่หนักกว่า อากาศไป ไ
ระยะทางหลายร้อยหลา เครื่องบินของเขา
ประกอบ ขึ้นด้วย ไม้หลายใบวาง เรียงกันเป็น
แถวกันของคียบเกาะทะเลถึงกันหมด และมี
ผ้าใบซึ่งกังวลดึงเคล้านอกขึ้นหนึ่ง

เครื่องบินที่สร้างขึ้นในเวลานั้นยังไม่มี
ที่ยังคับ ต้องปล่อยให้แล่นไปตามลมตามธรรมชาติ
จนกระทั่งถึงวันที่ ๓๐ ธันวาคม พ.ศ.
๒๔๔๘ มิสเตอร์เฮนรี ฟาร์แมน ได้ทำการ
บินเป็นรูปวงกลมสำเร็จ และทำระยะทางไ
มากกว่าครึ่งไมล์ ต่อมาในเดือนกรกฎาคม
พ.ศ. ๒๔๕๐ ฟาร์แมน ได้ขับเครื่องบินทำ
ระยะทางได้ ๑ ไมล์ในเวลา ๒๐ นาที

เมื่อวิลเบอร์ไรท์ได้เดินทางมาถึงกรุง
ปารีสแล้ว ในไม่ช้า เขาก็ลงสถิติการบิน

ในฝรั่งเศสได้หมด ผลในการบินของเขา
มีปรากฏดังต่อไปนี้

วันที่ ๑๖ กันยายน พ.ศ. ๒๔๕๐
เขาขับเครื่องบินที่บรรจุผู้โดยสารไปอีกคน
หนึ่ง ไ้ระยะทางหนึ่งไมล์ครึ่ง

วันที่ ๒๑ เดือนเดียวกัน เขาบินอยู่
ใน อากาศ สิ้นเวลาหนึ่ง ชั่วโมง ครึ่ง และทำ
ระยะทางได้ ๕๖ ไมล์.

วันที่ ๓๑ ธันวาคม ปีเดียวกัน เขา
ทำสถิติ (ในสมัยนั้น) ได้ถึง ๗๘ ไมล์
โดยใช้เวลา ๒ ชั่วโมง ๒๓ นาที.

ต่อมาในวันที่ ๒๕ กรกฎาคม
พ.ศ. ๒๔๕๑ ม.หลุยส์แบลริโอดี วิศวกร
ชาวฝรั่งเศสได้ ทำสถิติข้ามช่องแคบอังกฤษ
จากคาเลส์ถึงโคเวอรส์ใช้เวลา ๓๓ นาที
ด้วยเครื่องบินที่เขาได้สร้างขึ้นเอง

เรือเหาะและเครื่องบินกำเนิดขึ้นด้วย
บอลลูกก่อนและแล้วนักค้นคว้าและนักวิทยา
ศาสตร์ได้ช่วยกัน ปรับปรุงจนเจริญและมีคุณ
ภาพอันมหัศจรรย์ยิ่ง สมดังคำพูดของ
เบนจามินแฟรงกลินที่กล่าวไว้เมื่อเขาได้เห็น
บอลลูกเป็น ครั้งแรกว่า เขาได้เห็นเด็ก
เล็ก ๆ คนหนึ่ง ซึ่งเขาหวังที่จะได้เห็นมันเคียบ
โตสูงใหญ่ปานยักษ์ ในอนาคต

ราดิโอ-มอลต์

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

สำหรับรับประทานเป็นประจำวัน



คณ.ช้าง.

เป็นเครื่องป้องกันความเจ็บ
ป่วยเล็กน้อยประจำฤดู
สำหรับก่อสร้าง และ
ส่งเสริมความต้านทาน
ของร่างกายในเวลา -
คับขัน

เป็นอาหารบำรุง
อาการต่างๆ ทั่วไป
หลังจากการเจ็บป่วย

ราดิโอ-มอลต์

มีจำหน่ายตามห้างร้านขายยาที่มีชื่อทั่วไป
รายละเอียดขอได้ที่ -

บริษัท อีสเตอร์นเอเชียน จำกัด

ตู้ไปรษณีย์ ที่ ๑๐

กรุงเทพฯ

๕ ห้ามบริติชดรักเฮาส์ ลิมิเตด กรุงเทพมหานคร



อย่าลืมอ่าน

ประวัติ นักวิทยาศาสตร์

กับ

ตำรา อินทรีย์เคมี

ของ

ประยงค์ อมาตยกุล

แร่เงินในกาลีน้า อาณาเขตแหล่งแร่อยู่ใน
หินทรายสลับกับหินดินดานยุค (Triassic)
คือยุคเมื่อเกิดหิน ของ ที่ราบสูง ภาคอีสาน
หรือเมื่อสัปดาห์เลื่อยคลาน กายกำยำ เช่น
พวกโคในซอส กำลังจะคุ้ยพินธุ์นั้นแหละ
หินอัคน้ำแร่เข้าใจว่าเป็นแกรนิตของจังหวัด
สงขลา แต่อยู่ที่หินทรายสีง ไม่ใสให้
เห็นในระยะใกล้ ข้าพเจ้ายังไม่ได้ทำการ
ทดลองอย่างละเอียด แต่รู้สึกใจที่จะขอ
ท่านผู้อ่านว่า หากหินแร่ มีมาก อย่าง
ก้อนที่ข้าพเจ้าได้มา จะเกิดมีขุมเงินที่
สมบูรณ์ที่สุดในโลกแห่งหนึ่งขึ้นในประเทศไทย
แร่เงินอีกอย่างหนึ่ง เป็นแร่เงินปน
กำมะถัน ซึ่งไม่เคยได้พบในเมืองไทย
แต่อย่างไรก็ตาม ที่อื่นๆ ในโลกก็มีแร่ชนิด
นี้น้อย

เงินที่ได้จากการทำเหมืองนั้น ส่วนมาก
ได้จาก แร่กาลีน้า (Galena-Lead
Sulphide) ซึ่งเป็นแร่ตะกั่ว แร่เงิน
ปนอยู่ในลักษณะเป็นสารประกอบของเงินกับ
กำมะถัน แร่กาลีน้าที่มีเงินในเนื้อหิน พบ
ในประเทศไทยหลายแห่งปนกับแร่คียุก ที่
เหมืองเกาะสะบ้า อำเภอเทพา จังหวัด
สงขลา แร่กาลีน้า พบในทางแร่อื่นเกี่ยว

กับแร่คียุก นอกจากนั้นมีแร่เหล็ก-กำมะถัน
และแร่ทองแดง - เหล็ก - กำมะถันด้วย
กาลีน้าเช่นนี้ ๑ ตัน จะมีเงิน ๔๐ ออนซ์
ซึ่งค่อนข้างต่ำ ที่เหมืองขอมวินในพม่า เงิน
ที่แยกออกจากแร่กาลีน้า ทำเงินให้ประเทศ
ชิลีมากๆ สำหรับประเทศไทยข้าพเจ้า
คิดว่า กาลีน้าที่มีปริมาณเงินสูง จะ
มีเป็นแหล่ง อยู่ในหินปูน ของจังหวัดราชบุรี
เพชรบุรี สุพรรณบุรี และตาก แร่เงินที่
คนไทยโบราณนำมาถลุงเป็นเงินนั้น ข้าพเจ้า
คิดว่า เป็นแร่กาลีน้าปนเงินทั้งหมด ผู้
ถลุงๆ ได้ตะกั่วปนเงิน แล้วไล่ตะกั่วออก
โดยเคี่ยวไปนานๆ ให้กลายเป็นโลหะหมด
ไปเหลือแต่เงิน เลยคิดว่าเขาแร่เงินมาถลุง

แร่ที่คล้ายแร่เงิน

๑. แร่กาลีน้า เป็นผลึกสี่เหลี่ยมจัตุรัส
มีสีแสงคล้ายเงิน ที่เริ่มจะดำเมื่อเริ่มเกี่ยวข้องกับ
ที่ใช้ในเครื่องวิทยุ อย่างไรก็ตาม หาก
ทดลองว่าแร่มีเงินปนหรือไม่ มีผลร้ายมาก
เท่าไร เพราะแร่เงินจะมีเงินปนอยู่ด้วย
ในเนื้อ กาลีน้าเช่นแร่สำหรับใช้ถลุงเขา
โลหะตะกั่ว

๒. แร่อซิโนไนท์ คล้ายเงินมากที่สุด
แต่สีเทา และทั้งไว้น้ำหนักคล้ายสังกะสี เป็น

แร่ สำหรับนำมาอย่างเอาสารหนูออกให้ชัดเจน แร่เปราะผิวกับเงินซึ่งเหนียว

๓. แร่ไมก้าขาว เมื่อถูกฝน ๆ มีแสงแวววาวคล้ายเงินและใช้ทำเกล็ดเงินเทียมมักแร่นี้ใส่ถ้าเขียนแผ่นบาง ๆ จึงไม่ควรหลงว่าเป็นเงิน อื่น ๆ มันยังลอกออกเขียนแผ่น ๆ ได้ด้วย

๔. แร่โมลิบดีไนท์ แร่พลวง (สทึบไนท์) แร่กินสอคำ (แกรไฟไฟท์) บางทีผู้ที่ไม่คุ้นกับโลหะเงินอาจคิดว่า เป็นแร่เงินไปก็ได้เหมือนกัน

แร่ทอง

แร่ทอง ส่วนมากเป็นทองโลหะ ซึ่งไทยมากปนเงิน เพราะเงินกับทองผสมกันได้ทุกส่วน เมื่อมีเงินเจือมากกว่า ๔๐ % สีทองจะจางมากจนเหลือง ทองในหินที่กระษิณทวีปรี มีเช่นนี้ บางทีส่วนผสมทำให้เกิดโลหะผสมทอง—เงิน มีสีออกขมว คือ สเหลืองแกมเขียวอ่อน นี่เป็นทองที่ได้จากเหมืองลิซอ ในอำเภอโคะโมะ จังหวัดนาริวัค ทองในลานแร่จะบริสุทธิ์กว่าทองในหิน เพราะเงินและโลหะอื่น ๆ ละลายน้ำไปหมด ทองในลานแร่สะอาดชนิด ๙๐๐ ในพันขึ้นไป แร่ทอง โลหะเป็นแร่ที่ง่าย

มาก และไม่ควรมีที่สงสัยอย่างไร นอกจากแร่ทองของกระษิณทวีปรี ซึ่งมีสีเหลืองอ่อน สีของทองเปล่งปลั่ง ปราศจากมลทิน จึงผิวกับแร่อื่น ๆ ซึ่งมีสีคล้ายมัน อื่น ๆ ทองนั้นเหนียวดีแผ่ได้บางได้ ไม่ละลายในกรดคินประสิ่ว ส่วนแร่อื่น ๆ ซึ่งคล้ายมันนั้น เปราะ ละลายในกรดคินประสิ่วได้ง่าย

แร่ทองที่เขียนสารประกอบก็มีเช่น ทองเทลลูไรต์ และทองเงินเทลลูไรต์ แต่เป็นแร่ที่หายากมาก และลึกลับหาเงินและทองออกได้ยาก นอกจากนี้ทองยังมีปนกับแร่เหล็กไฟไรต์และคอปเปอร์ไฟไรต์

แร่คล้ายทอง มี

๑. เหล็กไฟไรต์ มีสีเหมือนทองเหลืองขาวเหมือนคิซุกเรียก ลิวดอง ลักษณะผิกลื่นเป็นลูกขาศัก เป็นแร่เปราะ

๒. คอปเปอร์ไฟไรต์ มีสีคล้ายทองมากที่สุด แต่ก็มีพิษ จะมีสีม่วงแกมฟ้า อย่างไม่สม่ำเสมอ แร่มีเช่นแร่ทองแดงเปราะมาก และมีสมญาว่า “ทองของคนใจ” เพราะชาวฝรั่งผู้ให้ชื่อ ได้ค้นพบโดยคิดว่าเห็นทองมาแล้ว

นอกจากนี้ ยังมีแร่อื่น ๆ ที่มีสีเหลือง

คล้ายของอีกหลายอย่าง แต่สองอย่างที่
ข้าพเจ้าพูดถึงคร่าวๆ นี้ มีคนหลงว่าเป็น
ทองมากที่สุด แต่เมื่อพบแร่เหล่านี้ อย่าเพิ่ง
เข้าใจว่าไม่มีทอง ให้แยกธาตุกลั่นก่อน

การค้นทอง

จะเป็นกวีสัญลักษณ์ชวนะนิโค ข้าพเจ้า
ก็เหลืออะไร แต่พอได้ยืมว่าที่โคมทอง
หรือพบทองในหินหรือแร่ที่คล้ายมันเข้า คน
โดยมากจะหลุม และเริ่มอยากทำการขุด
ทันที ถ้าเขาพบแร่ชนิดที่มีราคาต่ำ แต่มี
ปริมาณพอทำเหมืองได้กำไรอย่างงาม เขา
กลับไม่ค้นเห็นเท่าทองทั้งๆ ที่ๆ เขาพบนั้น
อาจมีทองไม่พอทำเหมืองก็ได้

ทั้งนี้ เป็นกวีของมีราคาแพง พบเข้า
ที่ใด ที่นั้นก็จะเห็นชุมทรัพย์อันใหญ่ยิ่ง
ในต่างประเทศการอพยพผู้คนไปขุดทองใน
อเมริกาและออสเตรเลีย เป็นเรื่องมหานิ
เมืองไทยเราเห็น การค้นทองมีหลายครั้ง
แต่ที่ข้าพเจ้าจำได้ มีสามครั้ง ดังนี้

๑. การค้นทองที่เขาหลวง จังหวัด
นครสวรรค์ เขาหลวงเป็นเขาสูงใหญ่อยู่
ระหว่างจังหวัดอุทัยธานี และ นครสวรรค์
เป็นเขาที่เด่นกว่าเพื่อน และตามธรรมชาติ
จะมีหินหรือแร่แปลกเกี่ยวกับเขาด้วยกัน วันหนึ่ง

มีผู้พบแร่เกล็ดสีทอง เข้า อย่างหนึ่งบน เขา
จึงนำมาถลุง ปรากฏว่าได้ทอง ชาว
เลื่องลือไปไกล ไม่ช้าคนจากจังหวัดใกล้เคียง
ก็มาทำการขุดกันใหญ่ ข้าพเจ้าเอง
ก็จะหนีมารดาไปขุดกับเขาบ้างเหมือนกัน
ในที่สุดทั้งการได้ประกาศว่า แร่นี้ไม่ใช่
แร่ทอง แต่เป็นคอปเปอร์ไพไรต์ “ทอง
ของคนใจ”

๒. ที่ธารเสด็จ เกาะพัง มีแร่ไม่ก้ำ
ขาว ปนอยู่กับทรายเป็นอันมาก ไม่ก้ำ
ขาวนี้มีแสงคล้ายเงิน ที่นี้พอถูกสนิมเหล็ก
มาจับ ไม่ก้ำขาวก็พอกมีแสงคล้ายทอง
ผู้ที่เคยได้เข้าใจว่าเป็นแร่ทอง และค้นค้น
มาก ค้นค้นจนไม่ยอมเชื่อผู้ชำนาญเมื่อเขา
บอกว่าไม่ใช่ทอง

๓. พ่อค้าชาวเชียงใหม่ สองสามราย
เคยติดต่อกับข้าพเจ้า เรื่องพบทองในหิน
หินเป็นหิน Basalt อย่างที่นำพลอยมาสู่
จังหวัดกาญจนบุรี ข้าพเจ้าไม่ปฏิเสธว่า
ทองอาจมีในหิน Basalt ได้ แต่อย่างไร
ก็ตาม ที่เขาส่งมาให้ตรวจ ไม่ปรากฏว่า
มีทอง แต่มีไม่ก้ำเหลืองอย่างที่ธารเสด็จนั้น
ไม่ใช่แน่ๆ ผู้เขียนหินได้อ้างว่าทำทองได้มาก
ซึ่งข้าพเจ้าคิดว่า อาจมีการเข้าใจผิด

ผลสัมฤทธิ์การคืบของนักโลหิตวิทยาบางคน
ถึงกระนั้นก็ดี เมืองไทย เต็มไปด้วย
ทอง ข้าพเจ้าไม่ได้แคลงพิศ หรือใช้โวหาร
ประการใด ทองในประเทศไทย มีผู้พบ
ตั้งแต่แม่สาย ยอดที่สูงของประเทศลงมา
ถึงโต๊ะโมะใต้ที่สูงของภาคใต้ ทางตะวันออก
ตกที่สูงเล่า ก็มีทองที่จังหวัดกาญจนบุรี
ทางตะวันออกก็มีทองในแม่น้ำโขง แม่น้ำ
เจ้าพระยาก็มีทอง และแม่น้ำแควตอน
สะพานหินก็มีทอง (ซึ่งข้างที่เป็นด้วย
แม่สมบูรณ์ ใช้ช่วงทองที่ไม่ประณีตของ) ,
แต่ทองที่ว่ามีนี้ จะมีมากพอทำเหมือง
หรือไม่ ข้าพเจ้ายังสงสัยมาก การ
ทำเหมืองทองเป็นการเสี่ยงโชค นอกจาก
เราจะมีทุนที่ใช้ในการสำรวจเพียงพอ ในดิน
๑ ลูกบาศก์หลา ต้องมีทอง ๑/๖ กรัม
จึงจะทำเหมืองได้ และในดินทางแร่ต้อง
มีทองมากกว่า ๔ กรัม ใน ๑ ตันเมตริก
ทองในสินแร่ของบริษัทยุโรปที่โต๊ะโมะ
มีจาก ๑๕ ถึง ๓๐ กรัม ใน ๑ ตันเมตริก ซึ่ง
ถ้ามีเพียง ๓๐ กรัม ใน ๑ ตันเมตริก ก็
นับว่าสมบูรณ์ที่สุดในโลกได้แล้ว กระนั้น
ก็ดี ข้าพเจ้ายังอยากจะขอกระซิบว่า ใน
ที่ใดที่หนึ่งในประเทศเราเอง ซึ่งข้าพเจ้า

ขอขานาม มีคนพบสินแร่ทอง ถิ่นหนึ่ง
มีทองมากกว่า ๕๐๐๐ กรัมในดิน ๑ ตัน
เมตริก

ข้าพเจ้าขอขยอเรื่องคณนี้ โดยทั้งคำ
สรุปไว้ว่า คืบตามน้ำหนักแล้ว ทองใน
ดินมีขนาด ๑ ในล้าน ทำเหมืองได้ และ
ในดินมี ๑ ในแสน

กำเนิดของแร่ทอง

แร่ทองมีกำเนิดในแหล่งแร่สองอย่าง

๑. ในลานแร่
๒. ในทางแร่

ทองที่ได้จากลานแร่ราว ๕๐ % ของทอง
ที่ขุดได้ทั้งหมด นอกจากนั้นได้จากทางแร่
ส่วนแร่คืบกันนี้ ได้จากลานแร่ ๙๐ % จาก
ทางแร่ ๑๐ % สำหรับประเทศเรา ซึ่ง
การทำเหมืองในทางแร่ยังไม่เจริญ ก็ขุด
จากลานแร่ทำได้ ๙๕ % และจากทางแร่
๕ % ส่วนแร่วุลแฟรมนั้นเราได้จากทางแร่
เกือบทั้งหมด

ลักษณะของลานแร่

กำเนิดเดิมของแร่ทองนั้น อยู่ในทาง
แร่ในเนื้อหิน การผุพังของหินและทองแร่

ทำให้ทองและกากแร่หลุดจากกัน ถูกลำน้ำพาไปยังที่ลุ่ม หากกระแสน้ำอ่อนลงทั้งทองและกากแร่ก็ก้อนใหญ่ ๆ ลงไปอยู่เบื้องล่าง ข้างบนมีทรายเมื่อกะเอยกที่ขยู่ทำให้เกิดลานแร่ ซึ่งมีลักษณะดังต่อไปนี้

๑. พ้นล่างที่สุดเป็นหินเรียกว่า หินดาน ซึ่งจะเปื่อยหินอะไรก็ได้ ที่มีอยู่ในบริเวณนั้น

๒. กระแส เป็นผลลุลูกกรวด ก้อนข้างกลมและใหญ่ ประกอบด้วยควอร์ตซ์เป็นส่วนมาก นอกจากนั้นก็มีหินและก้อนแร่อื่น ๆ ในกระแสนี้มีเกล็ดทอง ซึ่งบริสุทธิ์ขนาดหนึ่งกำมือ ปนอยู่กับทองมีแร่หนัก ๆ และทนทาน เช่น อิลเมนไนท์ แก๊สซิเทอไรท์ (แร่ดีบุก) แมกนีไทท์ ภาไนต์ ซึ่งรวมมีชื่อว่า ทรายดำ หรือ ทรายหนัก กระแสวางอยู่บนหินดาน

๓. ถัดกระแสนี้ไปเบื้องบน มีมูลหินทรายคลุมอยู่หนาบ้าง บางบ้าง แล้วแต่กรณี และเบื้องบนที่สุด มีหินกลีกรวมคลุมอยู่

ลานแร่ทอง ของจังหวัดตรัง พังงา ระนอง ชุมพร ประจวบคีรีขันธ์

และกาญจนบุรี

ลานแร่จังหวัดเหล่านี้ ได้ทองมาจาก

แกรนิตของภาคใต้ ซึ่งนำแร่ดีบุกมาด้วยทองปนกับดีบุกในกระแสนี้

จังหวัดตรัง

มีผู้รายงานว่า ขณะที่เจาะหาแร่ดีบุกอยู่ที่ตำบลปะเหลียน จังหวัดตรังนั้น พบทองอย่างน้อย ๑ เกร็ด ต่อ ๑ หลุม แร่ดีบุกในกระแสน้อย การเจาะตรวจจึงสะดวก การทำเหมืองทองที่นี้ง่ายมาก เพราะมีน้ำบริบูรณ์ พอทำเหมืองได้ด้วยแรงน้ำได้ ลานแร่ทองนี้ ได้ทองจากแกรนิตที่เกาะพังงา-สตูล และอาจมีในจังหวัดสตูลด้วย ส่วนเนื้อตำบลปะเหลียนขึ้นมา ไม่เคยได้ยินว่ามีทอง ที่เกาะพังงาเอง เมื่อเจ้าหน้าที่กองโลหกิจไปเจาะสำรวจแร่ดีบุกก็พบทองสองสามเกร็ดในดินชายเขาที่สร้างที่พักอยู่ข้างบน

จังหวัดพังงา

ทองพบในลุ่มน้ำพังงา ปนกับแร่ดีบุกในแร่ดีบุก ที่บริษัทเรือชุกก้ามูนิง และพังงาทิน ชุกโก้นี้มีทองคำอยู่ด้วยเล็กน้อย แต่ก็มีมากพอ จนบริษัทเขาใจได้สองแบกๆ ด้วยปรอท บัตินเล็กทำแล้ว

จังหวัดระนอง

ทองพบในลานแร่ดีบุกของบริษัทเรือชุก

ถ้ามาถึง เพียงเล็กน้อย แต่ชาวลิบมีนา
หว่า บริษัทไคทองเป็นจำนวนไม่น้อย ถ้าชาว
ที่นำแร่มาสู่ลานแร่ก็มีทองด้วย

จังหวัดชุมพร

มีผู้รายงานว่า ที่บ้านตาเงาะมีเหมือง
ทองโบราณ แต่ความจริงจะเป็นอย่างไ
ยังไม่ทราบ

จังหวัดประจวบคีรีขันธ์

ทองพบที่ตำบลบางสะพานใหญ่ ที่นี้
เป็นเหมืองทองเก่ามนาน และคนไทยเคย
ทำมาแล้ว ชาวยุโรปเคยมาทำ แต่ก็
เลิกไป ทองมีในลานแร่ปนอยู่กับดิน เวลา
ก็ยังมีความร่อนขายอยู่เสมอ ตำบลนี้มีไชยา
ชุมมาก

จังหวัดกาญจนบุรี

ทองพบในลานแร่ที่ตำบลลิ้นจี่ และ
ตำบลประจักษ์ แต่ไม่มีที่ขุดปนอยู่ด้วย
บางที่ลานแร่จะมีน้ำมากกว่าอื่น ๆ ทั้งหมด
น้ำก็มีบริบูรณ์ แต่การคมนาคม การกิน
อยู่ยังไม่เหมาะแก่การจะขุดเหมือง นอก
จากยังมีความใช้ชี้อีกด้วย

ลานแร่ทอง ของอำเภอเชิงแส

ทองพบในกระแสน้ำที่ เขื่อนหินศิลา
สีเงิน ทราบคำที่ปนอยู่ด้วย ส่วนมากเป็น

แมกนิตไทท์ (แร่แม่เหล็ก) กระดาษเป็น
ควอตซ์ และไคอซไคท์ ซึ่งอาจเป็นกะ
ครึ่งหนึ่ง ทองเคยเกาะติดอยู่ เหนือกระ
ดาษเป็นดินเหนียว ลานแร่อยู่ระหว่างหุบเขา
แคบ ๆ ซึ่งเว้าลงไปมากจนลึกซึ้ง ทองมี
ตั้งแต่ขนาดหัวเข็มหมุดถึง เม็ดถั่ว ถ้า
มีเม็ดใหญ่ก็มีน้อยเม็ด ถ้ามีเม็ดเล็กก็มี
มากเม็ด ทองที่บางทีจะพุ่งมาจากแหล่ง
ใกล้ ๆ หินไคอไรท์ ซึ่งอยู่ใกล้หินศิลา
แต่ข้าพเจ้ายังมีข้อสงสัย อีกหลาย อย่างว่า
แหล่งเดิมของทองอยู่กับหินปูน หรือหิน
ศิลาหรือทั้งสองอย่าง

ทองในลานแร่แห่งอื่นๆ

มีผู้เล่าว่ามีการทำทองในอำเภอพะเยา
และอำเภอเมืองเงิน ตามที่ข้าพเจ้าสืบ
มาได้ ทองที่ซื้อได้จากทางเหนือของ
ประเทศไทยจากการร่อนทองในลานแร่ มี
ปริมาณปลั่งสองแสนบาท และการซื้อ
ทองขายเป็นการพาณิชย์ ที่ให้กำไรอย่างน่า
พิศวง พวกไทยแถบนั้น มีความชำนาญ
เป็นพิเศษในการทำเหมืองหลุม แต่ไม่รู้
วิธีทำเหมืองปล่อง คงจะคิดขึ้นอีกมาก

ทองในลำน้ำ

ทองที่หลุดจากทางแร่และลานแร่ ที่ถูก

ลำน้ำผ่าน เข้าอยู่ในแม่น้ำเจ้าพระยา แม่น้ำสาย และ โขง ความจริงทุกแม่น้ำใหญ่ ๆ ในประเทศไทย มีคนเคยร่อนได้ทอง การพยายามทำทองในลำน้ำขึ้นการใหญ่ พลาดความสำเร็จทุกครั้ง

ทองในทางแร่

ทางภาคใต้ของประเทศไทย แกรนิตเป็นหินที่นำแร่ แต่การกำเนิดแร่จากแกรนิตประกอบไปด้วยอุณหภูมิที่สูงเกินจุดตกผลึกของทองมากไป ทั้งนี้ แร่ทองในเทือกแกรนิตจึงหายาก ตามที่ข้าพเจ้าทำการสำรวจจากสายแร่ประมาณ ๑๕๐ สายไม่เคยพบทองเลย ทองไม่เคยพบในสายแร่คิยูกและวุลแฟรม ในลักษณะที่สังเกตเห็นได้ ไม่มีในทางแร่ชนิด Pegmatite หรือที่ข้าพเจ้าเรียกชื่อว่า ทางแร่ Pegmatopneumatolytic และไม่มีใน Hypothermal quartz veins ในแกรนิต อย่างไรก็ตาม Hypothermal quartz veins ในหินตะกอน (Sedimentary rocks) อาจมีทองได้ และก็ควรจะเป็นเช่นนั้น เพราะทองมีในแหล่งคิยูกใกล้ ๆ เขาหินแกรนิต ที่สัมผัสกับหินตะกอน อย่างไรก็ตาม ข้าพเจ้ายังหวังพบแร่ทองใน

อาณาเขตที่ไกลจากแกรนิตหลายสิบลี้ไมล์ ซึ่งถ้าผ่านแร่ผ่านมา จะเย็นลงพอให้ทองตกผลึกได้ อาณาเขตเช่นนี้มีหลายแห่ง แต่การจะไปเดินหาสายแร่ทองคำนี้ ก็ยากต้องมีนักธรณีวิทยา

จริงอยู่ในสายแร่คิยูกที่ห่างไกลจากแกรนิต เช่นที่อำเภอเทพา และอำเภอจะนะ จังหวัดสงขลา แร่ไฟโรทิส (เหล็ก + กำมะถัน) และแร่แคลโคไฟไรท์ (ทองแดง + เหล็ก + กำมะถัน) มีทองในเนื้อด้วย แต่ก็มีเพียงเล็กน้อย นอกจากนี้แร่ไฟโรทิส และแคลโคไฟไรท์ ที่มีมากมายเป็นจำนวนมากเอาใจใส่ในแหล่งแร่สัมผัส (contact metamorphic deposits) ซึ่งมีแร่คิยูกเป็นพิเศษของหมู่เหมืองดำทะลุ อำเภอบันนังสตา จังหวัดยะลา ก็ควรจะมีทองในเนื้อแร่ แต่ทองนี้จะเอาคืนได้ก็ต่อเมื่อเราใช้แร่ทั้งสองทำการตกกำมะถันแล้ว เอามุลเตาเผาแร่ไปหมักไว้ในน้ำให้ทองเข้าอยู่ในน้ำยาแร่ แล้วแยกออกด้วยไฟฟ้าอีกทีหนึ่ง โดยวิธีนี้จะได้แร่ทองแดงด้วย

ทองในทางแร่ของกิ่งอำเภอโต๊ะโมะ

แร่ทองในอำเภอนี้ได้จากหินอัคนี มีแกรนิต ไคซอไรท์ และหิน Porphyry

ซึ่งรวมอยู่ใน Pahang volcanic series ของสหรัฐอเมริกา ซึ่งพาแร่ทองมาเช่นเดียวกัน อาณาเขตแร่ทองของเขานี้เริ่มในประเทศเรา จากจังหวัดนครราชสีมา ถ้าแลดูไปทางตะวันตก หรือจากสถานีทันตยงมัท จะเห็นแกรนิตขึ้นเป็นเขาสูง แล้วเบนไปทางตะวันตกเฉียงใต้ แกรนิตเทือกนี้ติดกับเทือกอื่น ทางภาคใต้ที่ไม่นำแร่ทองคำเลย แต่กลับนำแร่ทอง ที่บริเวณเหมืองเอสลิโซท์ของบริษัทฝรั่งเศส แกรนิตสัมผัสกับหินชีสต์ และสายแร่ทองอันประกอบด้วยควอตซ์ และทองเข้าอยู่เป็นทางในหินแกรนิตและหินชีสต์ ในลำน้ำ ลมน้ำ ไกล ๆ เขา ทางแรมน้ำแร่ทองในสายแร่ควอตซ์สายแร่ทองที่นี้ขาดหลายชั้นหลายเชิง จนพวกเงินที่ทำแร่อยู่แต่เดิม ต้องรุดประตักไถ่ไว้บ้างย่อย ๆ เพื่อชดเชยไม่ให้เสียหรือขี้เจ้าเขา

“ซ้อนแร่” บริษัทสองสามแห่งเคยทดลองทำทองที่นี้บ้าง เพราะสายแร่ขาดหายไปเฉอะๆ มาจนบริษัทสุดท้ายนี้จึงสำเร็จ เพราะเขาใช้ผู้ชำนาญที่รู้วิธีนอร์ธเวียการแร่มาวิ่ง ๆ และบริษัทยังมีเงินอุดหนุนมากด้วย

จำนวน คนไทยก็จะได้แสดงฝีมือทำเหมืองทองกันบ้าง ภายหลังท้ายต่อจากนี้ไป

ทางแร่ทองของจังหวัดนครราชสีมา ข้างเส้นจะต้องมีทองมากทีเดียว เพราะเส้นของบริษัทเอสลิโซท์ทำเงินให้ปีหนึ่ง ๆ รวม ๘ แสนบาท และได้กำไรหลายเท่าทุนหลัก แม้บริษัทจะยังถอนทุนไม่คืน ชายของเหมืองก็ยังอีกนาน

แร่ทองของขอบที่ราบสูง

ข้าพเจ้าเพิ่งได้รับความตื่นตะลึง ในเรื่องแร่คราวนี้เอง ในเมื่อเห็นสินแร่ทองของลพบุรี คลังคำราชของข้าพเจ้าได้ถูกรื้อทำลายเพื่อหาตัวอย่างแหล่งแร่ทอง ที่คล้ายกัน แต่ก็มีผล ข้าพเจ้าพอจะเอาได้ว่า แหล่งแร่ชนิดนี้เป็นอย่างไรเกี่ยวกับหินที่พบ คือที่อำเภอบ้านวังสะตา จังหวัดยะลา คือเกิดตรงรอยสัมผัสระหว่าง หินอัคนี กับหินปูนแหล่ง แร่ ที่อำเภอ บ้านวังสะตา นี้ เป็นชนิด Contact metamorphic และแหล่งแร่ทองของขอบที่ราบสูง ก็คงจะเป็นเช่นเดียวกัน แหล่งแร่สัมผัสของประเทศเรา นี้ แปรลกกับที่อื่น โดยที่แห่งหนึ่งมีแร่ที่บุกและอีกแห่งหนึ่งมีทองอย่างเบ็ดเหมืองได้ ดังนั้น เพราะว่าการทำแร่ไม่ทั่วไปได้ (เห็นจะเป็นเพราะ

เจ้าของตำรายังไม่เคยมาทุเรศที่เมืองไทย) ข้าพเจ้าจึงอยาก จะคิด เขาเองบ้างเล็กน้อย และเล่าให้ท่านฟังถึง พงศาวดาร ของ ทอง ของชอบที่ร้ายสูง (แต่โปรดอย่าเข้าใจว่า ข้าพเจ้าเคยสำรวจแถบนั้น ข้าพเจ้าสังเกต เรื่องจากก้อนแร่เท่านั้น)

จะเริ่มรับเข้ายุคหนึ่ง ทอนที่เกิดหินทรายแดงของสังขละและภาคอีสานชั้นแล้ว หินทรายแดงนี้มีกำเนิดในทะเลสาป น้ำเค็มไม่มีทางออก แผ่นดินที่เกิดชั้นประกอบด้วยหินกิมทาน (shale) สลับกับหินทราย การที่สลับกันนี้เป็นกัญชุกของการผุพังของ หินกิม ทน ในทะเลสาปน้ำเค็มที่ไม่มีทางออกเช่นนี้ เกลือในน้ำจะเข้มข้นเข้าทุกที เพราะเกลือถูกชะมาสู่ทะเลสาปเรื่อย ๆ ตกลงเกลือตกเย็นแผ่นลอยใ้หินทรายหรือเป็นเม็ด ในหินทรายพร้อมด้วยเกลือชะระกิดอื่น ๆ

พิภพยุบขึ้นขณะที่เกิดหินทรายชั้นแล้ว และเมื่อหินทรายพ้นจากพื้นทะเลสาป อาจมีทะเลทรายเกิดขึ้นที่ในบางแห่ง ขณะนี้ สัตว์เลื้อยคลานกำลังคุ้ยหา และบางชนิดก็วิวัฒนาการ ออกมาคือปลาทูน่า ต่อไป จะเปลี่ยนของไม้ดอก ความงามประกอบกับเสียงนกหรือจะยังเกิดขึ้น แต่ขอพิจารณา

ธรรมชาติไม่ยอมเปลี่ยนแปลง โดยไม่มี การเอิกเกริก ทั้งนี้ การจึงเป็นไปดังการทำนายของพราหมณ์ ได้มีการเคลื่อนไหวของพิภพเกิดขึ้นเมื่อจะหมดยุคเก่าขึ้นยุคใหม่ จะเกิดแผ่นดินไหว จะเกิดภูเขาไฟ แผ่นดิน ทรุดตามกับหินทรายถูกยกขึ้นสูง และตาม ขอบอาณาเขตที่ถูกยกขึ้นนี้ หินจะถูกชักให้ โกงขึ้นเป็นภูเขา ขณะนั้น หินอัคนีที่ถูก หินแผ่นยกให้แข็งอยู่เบื้องล่าง ก็จะถูกส่ง พล่านหลอมละลายขึ้นมา ตามรอยแยกใน แผ่นดินที่ถูกบีบอัดพาเอาแร่ธาตุมาด้วยมาๆ ประการ

ยุคนี้ หกสิบล้านปีก่อนมา ผลของการเคลื่อนที่ของพิภพทำให้เกิดที่ราบสูงทาง ตะวันออกของประเทศไทย และตามขอบ ที่ราบมีเขาหุ้มล้อม อันเกิดจากการโค้งงอของพิภพ

ถ้าฝนตกคราวใด น้ำฝนซึมหินทราย ลงไปละลายเกลือที่เย็นแผ่นอยู่ข้างล่างหรือ เป็นเม็ดในหินทราย และเมื่อน้ำเกลือเคลื่อน ที่สู่ผิวพิภพในที่ชุ่ม ก็ทำให้เกิดแหล่งเกลือสินเธาว์ ที่ได้จากกระเหยของน้ำเกลือนี้

หินอัคนี (ร้อนจนหลอมตัว) ที่ขึ้นมา ครอบกระหมี่ มีแกรนิต ไคซอไรท์ และ

พอไฟไรท์ และหินทั้งสามอย่างนี้นำทองทั้งนี้ พอไฟไรท์ควรจะนำทองได้มากกว่าเพื่อน และโคบอลไรท์เป็นที่สอง แต่คุณสมบัติของพอไฟไรท์เกิดค่ามาก จนสงสัยว่า จะแปรธาตุกับหินปูนได้หรือไม่

ข้าพเจ้าคิดว่า แกรนนิคหรือโคบอลไรท์ส่งน้ำแร่ประกอบด้วยควอตซ์ ไพไรทีส ทองแดงไฟไรท์ และทองแดงเข้าอยู่ในรอยสัมผัสระหว่างหินปูนกับควอตซ์ น้ำแร่ร้อนมากพอที่จะแปรธาตุกับหินปูนได้ หินปูนถูกกักเป็นโพรงใหญ่ และเพราะเหตุนี้ จึงมีช่องว่างที่แร่จะเข้าอยู่ได้มาก

โดยปฏิกิริยาระหว่างซิลิกาในน้ำแร่กับหินปูน รวมทั้งธาตุอื่นๆ ที่ถูกพามาด้วยนั่นเอง ทำให้เกิดแร่พวกแคลเซียม เหล็ก ซิลิเกต มีสีเขียวอ่อนถึงเขียวดำ แร่เหล็กไฟไรท์ ทองแดงไฟไรท์ และทองกัมมิงเงออยู่ในแร่ชนิดนี้ซึ่งเป็นภาค

ข้าพเจ้าขอบอกว่า โดยการเคลื่อนไหวทำให้เกิดทรายสูงนี้เอง ทำให้หินปูนที่มีเป็นหย่อมๆ ล้อมรอบที่ทรายสูงอยู่นั้นถูกสัมผัสกับหินอัคนี และดังนั้นทองก็ควรมีเป็นแหล่งหย่อมๆ ตลอดจนขอบที่ ทรายสูงจากธรณีสัณฐานถึงจังหวัดเลย

ทองเมืองกระบี่

สินแร่ทอง (Gold ore) ประกอบด้วย ควอตซ์ โคบอลไซต์ เซียวอ่อน? และทองปนเงินซึ่งมีสีเหลืองอ่อน แหล่งแร่เป็นของชอบที่รายสูง ข้าพเจ้ายังไม่พบแร่พวกซิลไฟด์ปนกับทอง เข้าใจว่าแหล่งแร่เป็นทางแร่ตามทางตะวันออก-ตะวันตก ทางแร่นี้อยู่ในหินปูน และที่กำแพงหินปูนมีหินอ่อนเกิดขึ้น

ทองที่เมืองนี้ มีคนพบถึงมาก และเคยมีฝรั่งมาทำเหมือง บัดนี้ยังมีปล่องและอุโมงค์เป็นพระยานอยู่ ในสมัยนั้น การแยกทองยังทำกันไม่ใคร่ขึ้น ถ้าสมัยนี้ทำทองได้เท่าไร สมัยนี้จะสามารถว่าสิบเท่า

เวลานี้ชาวบ้านร่อนทองจากถากแร่ ที่ผู้ทำเหมืองทิ้งเอาไว้

ทองเมืองลพบุรี

สินแร่ทองประกอบด้วย แอนคราไท์ มีสีเขียวจางๆ (แคลเซียม เหล็กซิลิเกต) แคลไซต์ (แคลเซียมคาร์บอเนตจากหินปูน) เป็นเกล็ดขาวๆ เหล็กไฟไรท์สีทองเหลือง (ซึ่งอาจมีทองในเนื้อ) ทองแดงไฟไรท์ สีทอง (อาจมีทองในเนื้อเหมือน

กัน) และทองโลหะสีสุกปลั่ง มีน้ำหนัก ๕๐๐ ในพัน นอกจากนี้ยังมีแร่สารหนูอีกด้วย สันแรมที่นับว่าสมบูรณ์กว่าสินแร่ของกระบิทร เวลานั้นชาวบ้านร่อนทองจากหินที่ผูกากสินแรมนี้

ทองเมืองเชียงแสน

ทองที่เมืองนี้ ไม่อยู่ในแหล่งของขอบที่ราบสูง แต่อยู่ในแหล่งหินอัคนี มีแกรนิต ไคออไรท์ ฯลฯ ทองนี้นับว่ามาจากไคออไรท์ และอยู่ในสายควอตซ์ ในสีที่สีเงิน และหรือในรอยสัมผัสกับหินปูนทั้งกล่าว ทั้งนี้ข้าพเจ้าทราบจากการ ที่พบก้อนแร่อย่างเมืองกระบิทรในกระดุมมีทองใกล้ไคออไรท์นี้

นอกจากนี้ แหล่งแร่ทองที่ข้าพเจ้าไม่รู้จัก และไม่แน่ใจที่จะเขียนถึง ยังมีหลายแห่ง เช่น ที่จังหวัดเลย เพชรบูรณ์ และสกลนคร (ดูเรื่องแหล่งแร่ทองอย่างละเอียดในหนังสือเรื่องความสมบูรณ์ทางแร่ ของ ประเทศไทย ของ กรมที่ดินและโลหิต)

การทำเหมืองแร่และโลหะพวก Noble Metal เป็นการขุดเงิน ขึ้น มาใช้ โดยทันที การทำแร่อื่น เช่น ดีบุก และ wolfram นั้น ยังต้องพึ่งราคากลาง รัฐบาลจึง

ควรสงวนแร่พวก Noble Metal ไว้เพื่อรัฐเท่านั้น บัดนี้รัฐบาลสงวนเพียงทองอย่างเดียว ไม่ได้สงวนเงิน แพลตินัม ฯลฯ อนึ่ง การทำเหมืองทองนั้น ต้องใช้ความชำนาญและความรู้เป็นพิเศษ การควบคุมจะต้องทำกันมากมาย โดยการแยกธาตุ มิฉะนั้น นายเหมืองอาจทุจริต ผู้ทำเหมืองกับผู้ควบคุม ต้องเป็นคนละพวก มีความรู้เท่า ๆ กันทั้งนี้ในการทำเหมืองทอง จึงต้องใช้วิศวกรเหมืองแร่สนับสนุนขึ้นไป

ประเทศไทยของเรา ยังขาดวิศวกรเหมืองแร่อยู่มาก แม้จะส่งนักเรียนมาศึกษาที่ต่างประเทศ ได้มีศิษย์นิสิตอยู่แล้วก็ตาม หากจะเปิดทำทองขึ้นในจังหวัด อาจมีคนไม่พอใช้ แค่ว่าได้สำรวจแร่ทอง เห็นว่ามีแน่นอนแล้ว ก็จะทำจริง เราอาจจะระดมทุนสร้างวิศวกรเหมืองแร่ ขึ้น โดยทันทีก็ได้ และจำนวนคนที่เรียนจะมากหรือน้อยนั้น แล้วแต่ผู้เรียน และความต้องการของอุตสาหกรรมทางนี้

ความหวังที่เขียนเรื่องขึ้น นี้ เพื่อแสดงให้เห็นว่า ประเทศไทยนี้มีความสมบูรณ์ น่าห่วงแทนเพียงไร.

การปลูกต้นไม้ด้วยน้ำยา

โดย

ประพันธ์ เป็นพัฒน์

ไฮโดรโปนิคส์ (Hydroponics) หรือวิทยาศาสตร์อย่างใหม่ที่ใช้ปลูกต้นไม้ด้วยถัง (tank gardening) กำลังเป็นที่นิยมชมชื่นและตื่นตัวกันมากในหมู่นักปลูกต้นไม้ ถึงแม้จะเป็นแต่เพียงนักปลูกต้นไม้ที่เริ่มหัด หรือพวกนักค้นคว้าทางวิทยาศาสตร์ที่ถ้าวหน้าที่สุด ก.ร. กับบริวเอเฟเกอร์ (Dr. W. F. Gericke) แห่งมหาวิทยาลัย แคลิฟอร์เนีย (University of California) ได้เป็นผู้เริ่มศึกษาแปลงวิธีปลูกต้นไม้ด้วยวัตถุเหลวขึ้น ที่จริงวิธีนี้เป็นวิธีที่เก่าแก่ศตวรรษมาแล้ว สำหรับใช้ปลูกต้นไม้ ในบ้านค้นคว้าทางสรีรวิทยา แต่ในชั้นปัจจุบันนี้ใช้ปลูกเพื่อการค้า หรือเพื่อความเพลิดเพลินและใช้เป็นอาหารสำหรับครอบครัวทั่วไปก็ได้

วิธีปลูกต้นไม้ด้วยวิธี “ใหม่” ชะนีก็ได้มีผู้คิดหาคำเรียกเฉพาะเช่นเรียกว่า:— การทำสวนด้วยถังหรือถาด (tank or tray gardening), aquiculture, water culture, hydroponics ฯลฯ แต่ ก.ร. เกอริคส์มักใช้คำว่า “Hydroponics” มากกว่าคำอื่น ๆ เพราะ “hydro” หมายถึงน้ำ และ “ponos” หมายถึงงาน (labour) วิธีนี้ไม่ใช่ เป็นวิธีที่จะปฏิบัติวิธีเดิมของการกลักรวมหรือการปลูก พรรณไม้ ดอกไม้ต่าง ๆ วิธีปลูกต้นไม้ด้วยน้ำยานี้เขียนขึ้นเพื่อผู้ที่สนใจในการบำรุงต้นไม้ในทางวิทยาศาสตร์ และสามารถจะปลูกได้ในที่ ๆ ไม่จำกัด แม้แต่ในที่แคบ ๆ ก็ตาม เช่นบนเพดาน หน้าต่าง ซึ่งเป็นที่ ๆ ชาติกัน

ต้นไม้ที่ปลูกในดินเค็มโตขึ้นก็โดยได้อาหารมาจากสารประกอบเคมีหลายชนิด ซึ่ง
มีอยู่ตามธรรมชาติในดินหรือจากปุ๋ยที่ใส่ลงไป น้ำเป็นตัวทำให้ธาตุเคมีละลายเพื่อให้
รากต้นไม้ดูดเอาอาหารจากน้ำอีกต่อหนึ่ง ในการปลูกต้นไม้ด้วยน้ำยาเราไม่ต้องใช้ดิน
เลย รากต้นไม้จะอยู่ในน้ำ ซึ่งมีส่วนผสมของ พวกเกลือเคมีที่พอเหมาะ เป็นอาหาร
ในระหว่างที่ต้นไม้เจริญก็จะดูดเอาอาหารไปจากน้ำยานี้ ฉะนั้นจึงควรเปลี่ยนน้ำยา
เพิ่มเติมบ่อยๆ (เช่น ทุกๆ สองสัปดาห์) ในการเปลี่ยนน้ำยานี้ ไม่มีกฎเกณฑ์อะไร
ที่จะยึดเป็น หลักแล้วแต่ขนาด หรือความ เจริญของต้นไม้ การเปลี่ยนน้ำยาทำได้โดยวิธี
siphon ออกหรือไขออกทางท่อที่ทำติดกับถังใส่น้ำยาได้ ถังน้ำยาที่ทำด้วยไม้ คอนกรีต
หรือเหล็กแล้วยาด้วยยาง asphalt เป็นดังที่เหมาะสมในการนี้ ถังจะกว้างยาวเท่าใดก็ได้
แต่ควรมีความลึกประมาณ ๖ นิ้วฟุต สำหรับการทดลองครั้งแรกๆ ดังที่จะใช้
ให้เหมาะกับสูตร ที่มีในหน้าต่อไปควรเป็นขนาดกว้าง ๒ ฟุต ยาว ๖ ฟุต และลึก
๖ นิ้วฟุต ต้นแรกเอาหน้า ๓๕ แกลลอนใส่ลงไปในถังเพื่อต้องการจะหาระดับน้ำเสีย
ก่อน เมื่อได้ระดับน้ำแล้วให้ขีดหรือทำเครื่องหมายไว้ข้างในถัง ขีดนี้สำคัญมากเพราะ
ว่าน้ำยาจะต้องมีอยู่ไม่ต่ำกว่าขีดนี้เสมอๆ ข้างบนถังควยลวดตาข่ายตาถี่หน่อยสำหรับ
ต้นไม้ขนาดเล็ก และตาห่างสำหรับต้นไม้โต ลวดตาข่ายจะระบาย asphalt ด้วย
ก็ได้ ซึ่งลวดตาข่ายให้ตั้งให้ลวดตาข่ายอยู่ห่างจากระดับน้ำยาประมาณ ๓ นิ้วฟุต ที่ต้อง
การระยะห่างจากน้ำยานี้เพื่อให้อากาศผ่านไปได้สะดวก นอกจากนั้นจะต้องหาวิธี
ให้อากาศผ่านเข้าไปในน้ำยาได้ เพราะเป็นสิ่งสำคัญอันหนึ่งในการปลูกต้นไม้ในน้ำยา ถ้า
หวั่นเกรงที่ใช้ถึงขนาดก็กล่าวมาแล้ว ผ่านอากาศเข้าไปในน้ำยาคด้วยสูบลมจักรยานประ-
มาณ ๒-๓ นาทีทุกๆ ๒ ครั้งต่อ ๑ วันก็เพียงพอแล้ว วิธีนี้ก็กล่าวแล้ว
Nathaniel Gould Harrold ผู้ซึ่งค้นคว้า การปลูกต้นไม้ด้วยน้ำยามาเป็นจำนวนมากถึง
ความเห็นพ้องด้วย

ขนลวดตาข่ายควรจะอยู่ด้วยฟางหรือขี้กบ ส่วนดินแล้วแต่สิ่งที่จะใช้ปลูก ถ้าสำหรับ
พวกเมล็ดขนาดประมาณ ๒ นิ้วฟุตก็พอ แต่ถ้าพวกต้นไม้ตอน หรือพวกต้นไม้ที่เป็น

หัว ส่วนหนาของฟางหรือซังจะถึง ๓ หรือ ๔ นิ้วก็ได้ เมื่อปลูกต้นไม้หรือเพาะเมล็ดครั้งแรก น้ำยาควรมีระดับสูงกว่าที่กำหนดไว้ คือให้น้ำลงไปจนกระทั่งระดับน้ำต่างจากผิวทากาซาประมาณ ๑ นิ้วฟุต การที่น้ำยาจะเจือจางลงบ้างโดยเติมน้ำลงไปจนถึงระดับต่าง ๑ นิ้วนั้นไม่สำคัญ แต่เมื่อรากแก้วเกิดขึ้นแล้วระดับน้ำควรห่างจากผิวทากาซาให้ได้ ๓ นิ้วเท่ากับระดับที่ขี้กัวและความเข้มข้นของน้ำยาก็ให้คงที่ รากของต้นไม้เมื่อเจริญขึ้นผ่านทะลุฟางหรือซังลงไปงอกอยู่ในน้ำยา

ถ้าหากเพาะเมล็ดลงในฟาง หรือ ซัง ควรจะพรมน้ำลงบนฟาง หรือ ซัง เสียก่อน และใช้คลุมด้วยสิ่งเบา ๆ สำหรับต้นไม้ที่เพาะหรือชำปฏิบัติเช่นเดียวกับปลูกบนดิน ในการย้ายเมล็ดที่เพาะจะต้องล้างดินที่ติดอยู่ ตามรากให้หมดเสียก่อน โดยการจุ่มรากลงในน้ำ เพื่อกันมิให้รากเป็นอันตรายแล้วจึงค่อย ๆ ล้างต่อไปจนกระทั่งไม่มีดินติดอยู่เลย เมื่อเสร็จแล้วนำไปยังถังน้ำยาที่จะใช้ปลูกให้รากทะลุฟางหรือซังจนถึงน้ำยาพอดี สำหรับพวกต้นไม้ประเภทที่เป็นตัวที่จะใช้ปลูกในน้ำยานี้ปฏิบัติเช่นเดียวกับปลูกในดินเหมือนกัน ถ้าปรากฏว่ามีรากงอกมาแต่แสดงว่าการใช้ไม่ได้ ในทุก ๆ กรณีที่กล่าวมาแล้วนี้ผู้ปฏิบัติควรระวังฟางหรือซังจะต้องทำให้ชื้นอยู่เสมอแต่ไม่ได้ถึงกับชุ่มชื้นจนเกินไป

การปลูกต้นไม้ด้วยน้ำยาจะหวังผล ๑๐๐ % เติมนั้นย่อมไม่ได้แต่ด้วยการทดลองและค่อย ๆ พิจารณาไปก็จะเห็นข้อปฏิบัติให้บังเกิดผลในขั้นต่อไป และอีกประการหนึ่ง การปลูกต้นไม้ด้วยน้ำยาย่อมแล้วแต่ - ชนิดของต้นไม้, สถานที่, อากาศ, อุณหภูมิ, และความชื้น (humidity) ความเจริญของต้นไม้ต้องอาศัย สิ่ง บางอย่าง ที่นับว่าสำคัญ เช่นน้ำที่ใช้ผสม, และความชำนาญในการที่จะเติมด้วยยา (chemical) เพื่อกันมิให้น้ำยาเป็นด่างขึ้น, PH value (ตัวชี้ของการเป็นกรดและด่าง) ของน้ำยาเป็นตัวชี้ที่สำคัญที่สุดในการปลูกต้นไม้ด้วยน้ำยานี้ เราจะ ทราบได้ โดยใช้ ทดลองด้วยกระดาษ ลิทมัส (litmus paper) ที่มขายทั่วไปในท้องตลาด ถ้าน้ำยาปรากฏว่าเป็นด่างจะต้องเติมกรด กำมะถันหรือกรดอินทรีย์ ประสิทธิภาพ อ่อนลงไปในจนกระทั่งน้ำยานั้นอยู่ในระดับ pH ๕ หรือ ๖ วิธีสังเกตระดับนี้คือน้ำยาจะเป็นกรดอ่อน ๆ และน้ำยาจะต้องอยู่ในระดับที่สมดุลในขณะ

ที่ใช้ปลูกต้นไม้ กันสำคัญคือไปก็คือการเลือกตัวยา มีสูตรอยู่หลายสูตรซึ่งใช้แพร่หลายในหมู่พวกพ่อค้าขายพรรณเมล็ดต้นไม้ต่าง ๆ เราจะทดลองทูลองว่าสูตรไหนจะเหมาะสมกับต้นไม้ และกินฟ้าอากาศของเราเพียงไร แต่ถ้าผู้ที่ประสงค์จะใช้สูตรมาคราฐานซึ่งกึกขึ้นโดยนักวิทยาศาสตร์ และทดลอง เป็นผล สำเร็จ มาแล้วก็ควรใช้สูตรของ Dr. John M Arthur แห่ง Boyce Thompson Institute for Plant Research, Inc. ณ Yonkers, New York.

น้ำยาที่กึกขึ้นโดย Dr. J.W. Shive ผสมง่ายและทดลองได้ผลดี มา แล้วอยู่ในสูตรที่ ๑ ท้ายขนี้ ในสูตรที่ ๒ เป็นสูตร ของ Dr. Arthur สูตรอันหลัง นี้ใช้สำหรับปลูกต้นไม้ที่ทะเลหลาย ๆ กันได้ก็ว่าการใช้ปลูกละเพาะกันเดียว ๆ สูตรที่ ๑ และที่ ๒ ใช้สำหรับน้ำยา ๒๕ แกลลอน Dr. Arthur ลงความเห็นว่ามีธาตุโบรอน (Boron) และแมงกานีส (Manganese) ลงไปสักนิดจะเหมาะสม มาก คือเติมน้ำยาที่เข้มข้นของเหล็กคลอไรด์ (Iron chloride) กรดบอริก (Boric acid) และแมงกานีสคลอไรด์ (Manganese chloride) ลงไปในน้ำยา ๒๕ แกลลอนด้วยปริมาณที่น้อย น้ำยาบอริกสิบหยด น้ำยาแมงกานีสห้าหยดและน้ำยาเหล็ก ๑๐ หยด ตัวยาที่ใช้ไม่จำเป็นต้องเป็นชนิดบริสุทธิ์นัก ตัวยาที่ใช้สำหรับเป็นปุ๋ย (fertilizer salts) ก็ได้ใช้ได้เหมือนกัน

สำหรับสูตรทั้งสองนี้ศาสตราจารย์ D.R. Hoagland และ Dr. D.I Arnon of the Agricultural Experiment Station, College of Agriculture, University of California แนะนำว่า เหมาะสำหรับ ปลูกต้นไม้ได้หลาย พรรณหลาย ชนิด สูตร T.C. หรือสูตรที่ III นั้น สถานีทดลอง กสิ กรรม แห่ง นั้น ลงความเห็นว่ามีประโยชน์ เพราะเกลือแอมโมเนียทำให้เกิดการเน่าข้าง ข้างลง เกลือแอมโมเนียและแมกนีเซียม (Magnesium) ที่ใช้จะต้องเป็น ชนิดที่ อย่าง ชนิดที่ใช้ในห้องปฏิบัติการ แต่ตัวยาอีก ๒ อย่างนั้น จะใช้ตัว ยา เลวหน่อยก็ได้ ในการผสมตัวยา (salts) ต่าง ๆ ลงในน้ำจะต้องให้มีความ ระวัง แก่งสูตรนี้ ในสูตรที่ III นี้

ควรใส่ปุ๋ยของเหล็ก, โบรอน, แมงกานีส, สังกะสี, ทองแดง อย่างละหน่อย ลงไปอีกด้วย น้ำยาสังกะสีและทองแดงเป็นสิ่งจำเป็นสำหรับการเจริญของต้นไม้

ทวียาที่ใช้ผสมกับน้ำยา มีวิธีผสมดังนี้:—ละลายเหล็ก ทาร์เตรต (Iron tartrate) ๑ ช้อนชาในน้ำ ๑ ควอต (quart) ใช้ยานี้ ๑ ถ้วยชาผสมกับน้ำยา ปลูกต้นไม้ทุก ๆ ๒๕ แกลลอนต่อหนึ่งสัปดาห์ ถ้าต้นไม้สีไม่สดชื่นก็เติมให้มากและบ่อยครั้งขึ้นอีกก็ได้

ส่วนน้ำยา โบรอน (Boron) ละลายกรดบอริก (Boric acid) ๑ ช้อนชา ในน้ำ ๑ แกลลอน ใช้ครั้งละ ๑ $\frac{1}{2}$ ไพน์ (pint) ทุก ๆ น้ำยา ๒๕ แกลลอน

น้ำยาแมงกานีสใช้แมงกานีส คลอไรด์บริสุทธิ์ ๑ ช้อนชา ละลายในน้ำ ๑ แกลลอน ศาสตราจารย์ Hoagland และ Dr. Arnon แนะนำว่าควรเจือน้ำยาแมงกานีส ๑ ส่วน กับ น้ำ ๒ ส่วน แล้วจึงใช้น้ำยาที่ผสมนี้ ๑ ไพน์ (pint) ต่อน้ำยาที่ใช้ปลูกต้นไม้ทุก ๆ ๒๕ แกลลอน

น้ำยาสังกะสีใช้สังกะสีซัลเฟต (Zinc sulphate) อย่างบริสุทธิ์ ๑ ช้อนชา ละลายในน้ำ ๑ แกลลอน แล้วใช้น้ำยานี้ ๔ ช้อนชา ผสมลงในน้ำทุก ๆ ๒๕ แกลลอน

น้ำยาทองแดงใช้ซัลเฟต (Copper sulphate) อย่างบริสุทธิ์ ๑ ช้อนชาละลายใน น้ำ ๑ แกลลอน น้ำยานี้ ๑ ส่วน ละลายในน้ำ ๔ ส่วน ผสมน้ำยาที่เจือจางนี้ ๑ ช้อนชาในน้ำยาทุก ๒๕ แกลลอน

ต้นไม้ที่ปลูกด้วยน้ำยาหรือในดิน ก็ ตามนอก จาก วัตถุทางเคมี (chemical element) ที่ต้นไม้ได้มาจากอากาศและน้ำแล้ว ยังมีวัตถุอื่นๆ ที่จำเป็นสำหรับ ต้นไม้ อีกอย่างน้อย ๑๑ อย่าง ทวียาที่ใช้ในการ ปลูกต้นไม้ด้วยน้ำยา จะต้อง ใส่ลงใน น้ำให้ถึงและความเข้มข้นก็จะต้อง ให้ถูกต้องในการ เจริญเติบโต ของต้นไม้ๆ บางชนิด ใช้ (कुछ) วัตถุทางเคมีได้มากกว่า ต้นไม้ อีกชนิดหนึ่ง เพื่อ เติบโต ของมัน ความ พยายามในการที่จะต้อง ตรวจวิเคราะห์ น้ำยาที่ใช้ปลูกเสมอๆ วิธีที่ง่ายก็คือ เปลี่ยนน้ำ ใหม่ทุก ๆ ๒ สัปดาห์ ก็กล่าวแล้ว และคอยเติมน้ำลงในน้ำยาให้ ถึงระดับที่กำหนดไว้เสมอ เมื่อถ่ายน้ำยาออก จาก ถัง เพื่อ เปลี่ยนใหม่ตามที่กำหนดไว้ทุก ๆ สอง สัปดาห์แล้ว

ครั้งแรกควรจะได้ให้ลงไป ๑๒ ๖๖ แกลลอนเสียก่อน แล้วจึงเติมด้วยน้ำลงไป เพื่อจะได้
 ทั่วๆ ทั่วในหน้ายาทั่ว ๆ กันอย่าง แน่นหนาที่จะเติมได้ ได้ถึง ระดับ ๒๕ แกลลอนนั้น
 ควรจะเติมไ้ระดับนี้ การถ่ายและเปลี่ยนหน้ายาควรจะทำโดยเร็วที่สุดเท่าที่จะสามารถ
 ทำได้เพื่อป้องกันมิให้รากต้นไม้แห้ง

วิธีปลูกต้นไม้ด้วยหน้ายานี้ เราไม่ต้องระวังถึงเรื่องดินที่มีเชื้อโรคอยู่ตามธรรมชาติ
 ชาติ แต่สำหรับเรื่องตัวแมลง, เห็ดราและจุลินทรีย์อื่นๆ มีขึ้นเช่นเดียวกับ เมื่อ
 ปลูกในดินเหมือนกัน เห็ดรา mildew อาจเกิดขึ้นได้ง่ายเพราะความชื้น ของอากาศซึ่ง
 มีเพิ่มขึ้นเสมอเนื่องจากการระเหยของน้ำยาที่มีในถัง วิธีแก้ไขในเรื่องนี้ก็คือใช้ผง
 กำมะถันละเอียดๆ โรยลงบนต้นไม้

เรื่องอุณหภูมิ, ความชื้นแรง, และความยาวนานของแสงอาทิตย์ประจำวันเป็น
 ของสำคัญสำหรับต้นไม้ไม่ว่าจะ ปลูก ลง ในดินหรือในหน้ายา เมื่อเร็วๆ นี้ Lawrence
 O. Porter และผู้ช่วยได้ใช้แสงเทียม (artificial light) แทนแสงอาทิตย์เพื่อ
 ทดลอง ปลูกพืช การ ของ General Electric จากการทดลองนี้ก็ได้ผลว่า ในวันที่
 มีเมฆหมอกมากและ ในระหว่าง วันที่ในฤดูหนาวที่มีแสง อาทิตย์น้อย ถ้าจะใช้แสงไฟ
 ฟลูออเรสเซนต์ ๓ ซ.ม. จะได้ผลดีขึ้นเครื่องกระตุ่น แสงที่ทำด้วยโลหะควรจะต้องเพื่อให้
 ลำแสงสว่างกระจายไปยังต้นไม้ ที่ปลูกในถังหน้ายาให้ทั่วถึงกัน หลอด ไฟฟลูออเรสเซนต์—
 Mazda ขนาด ๑๕๐ วัตต์ (watt) จะให้แสงได้พอที่ หลอดไฟฟลูออเรสเซนต์ควรจะต้อง
 เหนือถังหน้ายาเพื่อสะดวกแก่การซักล้างในเมื่อต้นไม้เจริญโตขึ้น

มะเขือเทศ, มันฝรั่ง, แดงโม, หัวผักกาดขาว, หัวผักกาดแดง, และต้นไม้
 สามีญทั่ว ๆ ไป เหมาะที่จะปลูกด้วยหน้ายา กล้วย, เบญจมาศ, กากทะกัว, gladioli
 และต้นดอกไม้อื่นๆ ก็ใช้ปลูกได้เหมือนกัน

วิธีปลูกต้นไม้ด้วยหน้ายานี้วิธีที่เหมาะสมสำหรับผู้สนใจ ในการค้นคว้า หรือ ทดลอง
 เมื่อทดลองใช้หรือผู้ที่ปลูกโดยวิธีนี้ ให้ ผลเป็นที่ยอมรับแล้ว เราได้ อาจหา คนทาง ทดลอง
 ควบคุมเรื่องรสของ ผัก หรือ สีสัน และ กลิ่น ของดอกไม้ได้ต่อไป สภาพการณ์ต่าง ๆ เรา

สามารถจะควบคุมให้ได้ผลดีกว่าการใส่ดินปลูกอีกด้วย.

ต่อไปนี้เห็นสูตรที่ใช้ :-

สูตรที่ I

Monopotassium phosphate KH_2PO_4	๗ $\frac{๑}{๒}$	ช้อนชา
Calcium nitrate $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$	๒๐	,,
Magnesium sulphate $\text{MgSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$	๑๒ $\frac{๑}{๒}$	,,
Ammonium sulphate $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$	๒ $\frac{๑}{๒}$	,,

สูตรที่ II

Nitric acid HNO_3 concentrated (69.5 p.c)	๓.๘๔	เชานซ์
Ammonium hydroxide NH_4OH concentrated (58.6 p.c) sp. gr. 0.90	๐.๘๘	,,
Sulphuric acid H_2SO_4 concentrated (95 p.c)	๐.๖๗	,,
Phosphoric acid H_3PO_4 (90 p.c)	๑.๓๘	,,
Potassium hydroxide KOH	๐.๔๘	,,
Calcium oxide CaO	๑.๔๗	,,
Magnesium oxide MgO	๑.๕๕	,,

สูตรที่ III

Ammonium phosphate (monobasic)	$\frac{๑}{๒}$	เชานซ์
Potassium nitrate	๒ $\frac{๑}{๒}$	,,
Calcium nitrate	๒ $\frac{๑}{๒}$	,,
Magnesium sulphate (Epsom salt)	๑ $\frac{๑}{๒}$	,,

ความดันโลหิตสูง

โดย

กำธร สุวรรณกิจ

โรคความดันโลหิตสูง เป็นโรคหนึ่งซึ่งแพทย์ในขณะนี้ ยังขาดวิธีเยียวยา รักษา ตามความสังเกตของแพทย์ปรากฏว่าโรคนี้มีมากขึ้นทุกวัน กล่าวกันว่าในสหประชาชาติอเมริกาผู้ชายที่มีอายุต่ำกว่า ๔๐ ปีเป็นโรคนี้ระหว่างร้อยละ ๘ ถึงร้อยละ ๑๐ ชายยิ่งมากก็ยิ่งเป็นโรคนี้มากขึ้น คนที่มีอายุเกิน ๖๐ ปีปรากฏว่ามีโรคนี้ถึงร้อยละ ๓๐

แม้ว่าคนที่ขึ้นโรคนี้หลายคนอาจทำเนิชีวิตของตนไปไ้ด้วย ความ ปกติสุข ก็ตาม แต่อายุขัยของเขาสั้นมาก จะตายลงในเวลาใดก็ได้ และอีกไม่น้อย เหมือนกันที่คนพวกนี้ต้องทำเนิชีวิตของตนอย่าง ทุพพลภาพ ซึ่งเป็นภาระแก่ตัวเองและแก่ผู้อื่นด้วย

ความดันโลหิตสูง เป็นโรคที่มีอาการกำเริบต่าง ๆ กัน บางทีก็ช้าและ บางทีก็เร็วมาก แต่ถ้าตรวจพบว่ามีโรคนี้แต่เมื่อเริ่มเป็น ก็มีหนทางที่จะเยียวยารักษาไม่ได้

โรคกำเริบไปโดยรวดเร็ว ทำให้ผู้ป่วยซึ่งอยู่ใน ความระวัง รักษา ของแพทย์ มีอายุยืนนานไปได้ คนมักไม่ใคร่ทราบกันว่าเป็นโรคนี้ เพราะโรคนี้ไม่ได้ ทำให้รู้สึกเจ็บปวดอะไรเลย ฉะนั้นผู้ที่ทราบว่า เป็นโรคความดันโลหิตสูง โดยมากจึงเนื่องจาก ไปให้แพทย์ตรวจร่างกาย เช่นใน เวลาที่จะทำการประกันชีวิต เป็นต้น ฉะนั้นเมื่อตรวจพบจึงมักปรากฏว่าเป็นโรคนี้อย่างมาก และยืนนานแล้ว.

ความจริง โรคความดันโลหิตสูงไม่ใช่เป็นของใหม่ แต่ที่พบและพูดถึงกันมากในเวลานี้ก็เพราะ ในสมัยนี้เรามี เครื่องมือที่จะตรวจความดันของ โลหิตที่ได้อย่างถูกต้อง และเครื่องมือได้เริ่มมีใช้กันขึ้น เมื่อ ประมาณ ๔๐ ปีมาแล้วนั่นเอง.

ก่อนที่จะพูดถึงความดันของโลหิต ขอทำความเข้าใจเสียก่อนว่า ร่างกาย ของเรา

ประกอบด้วยเซลล์อันมีจำนวนมากมายจนนับไม่ถ้วน และมีโลหิตซึ่งจะนำอาหารและออกซิเจนไปเลี้ยงเซลล์เหล่านั้นพร้อมทั้งทำหน้าที่นำสิ่งที่เซลล์เหล่านั้นไม่ต้องการ ออกไปด้วย ในการที่โลหิตจะทำหน้าที่นี้ ก็จำต้องอาศัยท่อ และ หลอด โลหิตต่าง ๆ เป็นทางเดิน พวกท่อและหลอดโลหิตตั้งต้นจากหัวใจแล้วแตกแยกแขนงไปสู่เซลล์ต่าง ๆ ทั่วร่างกาย แขนงที่เล็กที่สุด เราเรียกว่า “หลอดโลหิตฝอย” อันมีอยู่ทั่วร่างกาย กิจการอันเป็นหน้าที่สำคัญที่สุดและแทรกอยู่ระหว่างเซลล์ ทำให้เซลล์ทุก ๆ เซลล์อยู่ติดหรือใกล้เคียงกับหลอดโลหิตฝอย หลอดโลหิตฝอยมีมากมายเหลือเกิน จนนับไม่ถ้วน และไม่เคยมีใครคำนวณไว้เลยว่า มีอยู่ประมาณเท่าใด

ทางปลายของ หลอด โลหิต แดง ตอนที่ติดกับหลอดโลหิตฝอยเป็น หลอดโลหิต หุ่นตัวและยืดหดตัวได้มาก หลอดเหล่านี้เล็กมาก และมีเซลล์กล้ามเนื้อล้อมรอบโดยรอบ การยืดหดตัวของเซลล์กล้ามเนื้อเหล่านี้ทำให้หลอดโลหิตเหล่านี้ขยายตัวใหญ่ ออกหรือหดตัวเล็กลง หลอดโลหิตเหล่านี้เรียกว่า “หลอดโลหิตจืด”

หลอดโลหิตจืดวิ่งเป็นทาง นำโลหิต จาก— หลอดโลหิตแดงไปสู่หลอดโลหิตฝอย นอกจากนี้ยังมีหน้าที่สำคัญ อยู่สอง ประการ คือ ประการแรกทำหน้าที่เป็นเชื่อมกันอยู่ระหว่าง หลอดโลหิตแดงและหลอดโลหิตฝอย ความดันของโลหิตในหลอดโลหิตแดงสูงมาก แต่เมื่อผ่านหลอดโลหิตจืดแล้ว โลหิตที่ไหลอยู่ในหลอดโลหิตฝอยจะมีความดันน้อยลงมาก จนทำให้โลหิตค่อย ๆ ไหลเอื่อย ๆ ซึ่งเป็นความประสงค์ที่สำคัญ ในการที่อาหารและสิ่งอื่น ๆ จะซึมซาบเข้าสู่เซลล์ และ ออกจากเซลล์เข้าสู่โลหิต ประการที่สอง หลอดโลหิตจืดทำหน้าที่เป็นสะพาน โลหิตให้แก่หลอดโลหิตฝอย หลอดโลหิตฝอยส่วนไหนต้องการโลหิตมาก หลอดโลหิตจืดก็ขยายตัวปล่อยโลหิตให้ผ่านไปมาก ถ้าส่วนไหนต้องการน้อยหลอดโลหิตจืดก็หดตัวปล่อยโลหิตออกได้แต่น้อย ความต้องการโลหิตมากหรือน้อยอย่างนี้ ขึ้นไปตามความต้องการของเซลล์ ในขณะทำงาน ขั้ววะโตต้องการงานมากก็ต้องการโลหิตมาก ขั้ววะโตทำงานน้อย หรือ อยู่ในระหว่าง หยุดพัก ก็ต้องการโลหิตน้อย เป็นต้นว่าในเวลาที่ย่อยอาหารกะเพาะและลำไส้ก็ต้องทำงานมากใน

เวลานั้นโลหิตย่อมไหลไปสู่กระเพาะและลำไส้
มาก หรือในเวลาเกินโลหิตก็ไหลไปสู่กล้ามเนื้อ
เนื้อของขามากขึ้น การจ่ายโลหิตให้น้อย
ข้างมากข้างน้อยนั้นหน้าที่ของ หลอดโลหิตจี้ว
ที่จะหดหรือขยายตัว ปล่อยโลหิต ให้ออกไป
ตามความต้องการ

การที่หลอดโลหิตจี้ว จะหดตัวหรือขยาย
ตัวนั้น ยังอยู่ในบังคับของ เส้นประสาทอีก
ข้อหนึ่ง เส้นประสาทเหล่านี้เป็นเส้นประสาท
ที่อยู่นอกอำนาจจิตใจ เราบังคับไม่ได้
และในเวลาที่มันทำงานเราก็ไม่มีความรู้สึก
ด้วย ความดันของโลหิตที่อยู่ในหลอด
โลหิตจี้วจะมีเท่าใดเส้นประสาทเหล่านี้หาได้
ความรู้สึกแก่เราไม่ แม้ความดันนั้นจะขึ้น
ไปถึง สอง, สาม, หรือสี่เท่า

การที่ความดันโลหิตสูงขึ้นนั้น เนื่อง
จากหลอดโลหิตจี้วบีบหรือหดตัวมาก ทำให้
โลหิตไหลออกไปสู่หลอดโลหิตฝอยไม่สะดวก
เซลล์ก็ได้รับโลหิตน้อย ถ้าเช่นเช่นน้อย
นานเซลล์ก็จะต้องทำลายหรือตายไปเพราะ
ขาดโลหิตอันเพียงพอ ฉะนั้นจึงเกิดการ
โตขึ้นในทางความดันของโลหิตคือ หัวใจบีบ
โลหิตแรงขึ้น ด้วยความประสงค์ที่จะส่ง
โลหิตผ่านหลอดโลหิตจี้ว ไปให้ได้ปริมาณ

เพียงพอที่จะเลี้ยงเซลล์ไว้ให้มีชีวิต และ
ทำเนกิจการต่อไปได้ ถ้าหลอดโลหิตจี้ว
ยังบีบตัวเล็กลงเท่าใด ความดันของโลหิต
ก็ยิ่งมากขึ้นเท่านั้น

เมื่อโรคความดันโลหิตสูงเป็นขึ้นใหม่ ๆ
นั้น การบีบตัวของ หลอดโลหิต จี้ว เป็นขึ้น
เป็นครั้งเป็นคราวมากข้างน้อยข้าง ผลก็คือ
ทำให้ความดันโลหิตสูง ขึ้นเป็นครั้งเป็นคราว
มากข้างน้อยข้างเหมือนกัน การที่ความดัน
โลหิตสูงข้างต่ำข้างนั้นเป็นของธรรมดา เช่น
ในเวลาที่ยอกกำลัง, โกรธ หรือมีความ
กลัว ความดันโลหิตจะสูงขึ้น แต่ใน
คนที่เป็โรคความดันโลหิตสูง ความสูง
ของความดันโลหิตในลักษณะ เช่นเดียวกันจะ
สูงเกินธรรมดา และการสูง เช่นนี้จะค่อย ๆ
ขยับสูงขึ้นทุกทีและขึ้นบ่อยขึ้น จนใน
ที่สุดความดันของโลหิตแม้ในเวลาปกติก็จะ
สูงมากอยู่เสมอ เนื่องจากการบีบตัวของ
หลอดโลหิตจี้วซึ่งมีลักษณะแข็ง และหนาขึ้น
มีพอที่จะปล่อยให้โลหิต ผ่านไปได้ แต่น้อย
ยิ่งนานเข้าหลอดโลหิตฝอยเหล่านี้ ก็รัดตัว
มากขึ้นและทำให้ความดันโลหิตสูงขึ้น และ
บางครั้งก็รัดตัวมากเป็นพิเศษ ซึ่งทำให้
ความดันโลหิต ซึ่งสูงอยู่แล้วนั้นยิ่งสูงขึ้น

อีก เซลล์กล้ามเนื้อ ซึ่ง ล้อม อยู่ รอบ หลอด
โลหิตจิ๋ว และซึ่งได้หดตัว ทำให้หลอด
โลหิตจิ๋วเล็กลงอยู่เสมอ เมื่อต้องหดตัว
อยู่นาน ๆ เข้าก็ชะงักลงไป และในที่สุด
ก็ตายไปทีละเซลล์สองเซลล์เรื่อยไป ในที่ ๆ
เซลล์นั้นตายเกิดเป็นแผลเป็นขึ้น มีลักษณะ
เหมือนแผลเป็นที่เราเห็นภายนอก กล่าว
คือมีเยื่อเหนียวเกิดขึ้น แทนที่ แล้ว เยื่อเหนียว
นั้นหดตัวรั้งเข้าไปอีก โดยเหตุนี้หลอด
โลหิตจิ๋วซึ่งเล็กลงแล้วนั้นก็เล็กลงไปอีก และ
กลายเป็นหลอดที่มีลักษณะแข็ง ทั้งนี้ความ
คันโลหิตจึงสูงเพิ่มขึ้นและไม่สามารถลดต่ำ
ลงมาได้ เพราะ หลอดโลหิตจิ๋ว นั้นแข็ง
เสียแล้วขยายตัวไม่ออก

เหตุการณ์เหล่านี้กินเวลานานปี อาจ
เป็นเวลายาวถึงสิบกว่า หลอด โลหิต จิ๋ว จะมี
ลักษณะแข็งยึดไม่ออก - แต่ในบางรายที่
เป็นอย่างรวดเร็วอาจกินเวลาเพียงสามปีเท่า
นั้น ทั้งนี้สุดแต่ลักษณะและคุณภาพของ
หลอดโลหิตจิ๋วซึ่งไม่เหมือนกันทุกคน

สาเหตุของความคันโลหิตสูงคงจะอยู่ใน
๓ เหตุดังนี้

๑ เหตุช่วย เหตุช่วยเป็นสิ่งสำคัญ
มากในโรคนี้บางที่ทำให้ คน เป็นโรคนี้ทั้งครอบครัว

ควร ที่กล่าวเช่นนั้นมิได้หมายความว่าโรคนี้ติด
ต่อบุคคลในครอบครัวกันได้ แต่หมายความว่า
ความอ่อนแอในทางร่างกายซึ่งจะเป็นเหตุให้
เกิดโรคนี้ขึ้นนั้นสามารถถ่ายทอดไปในทางกรรม
พันธุ์ได้

บุคคลิกลักษณะมีความ สำคัญอยู่มากใน
โรคความคันโลหิตสูง การควบคุมหลอด
โลหิตจิ๋วซึ่งถึงแม้จะอยู่ในความ ควบคุม ของ
ประสาทที่อยู่นอกอำนาจจิตใจก็จริง แต่
ก็อาจถูกกระทบกระเทือน จากประสาทใน
อำนาจจิตใจได้ จะสังเกตได้ว่าคนที่ เป็น
โรค ความ คันโลหิต สูงมักมี บุคคลิก ลักษณะ
คล้ายกัน และเห็นการยากที่จะลดลงไปว่า
ลักษณะแห่งจิตใจ นั้น เป็นเหตุ หรือ เป็น
ผลความคันโลหิตสูงบางทีอาจจะ เป็น ได้ ทั้ง
สองทาง

บุคคลิกลักษณะ ของคนที่ เป็นโรคความ
คันโลหิตสูงคือ เอะอะ, รุกราน, เอาจริงและ
ขยันขันแข็ง คนเหล่านี้เป็นคนทำจริง มี
ความทะเยอทะยานอย่างแรงกล้า และไม่
หยุดหย่อน มักจะทำงานเรื่อยไม่ คิดที่จะ
พักผ่อนคิดแต่จะทำให้สำเร็จไปเท่านั้น ความ
พยายามเหล่านี้ มักปรากฏว่านำไปสู่ผล
สำเร็จได้ แต่ผลสำเร็จนั้นต้องลงทุนลงแรง

ในทางร่างกายไปอย่างสุขุขุร้ายที่สุด บุคคลเหล่านี้ไม่ยอมอยู่หนึ่ง, ไม่ยอมหยุด ความสงบได้ถูกเปลี่ยนเป็นการ เอะอะ ระเบิด ชิงชังไปหมด

ลักษณะที่สำคัญอีก อย่างหนึ่ง ในคนจำพวกนี้ก็คือ ความกังวลจนคิดอยู่เสมอ ความรู้สึกกับสิ่งที่ชอบเร้าอยู่ในความคิดมาก ความตื่นตัวในผลสำเร็จ และการไม่ได้พักผ่อน เมื่อมีอาการเช่นนี้ย่อมเสมอ ความ คิด จิตใจ ก็เหนื่อยอ่อนลงไป การที่ ประสาท ต้อง เหนื่อยอ่อนลงไปเช่นนี้ อาจเป็นสาเหตุสำคัญ ในการช่วยให้เป็นโรคความดันโลหิตสูง และ ในการส่งเสริมให้ โรคนี้เป็นอยู่เรื่อย ๆ

๒. เหตุกระตุ้น มีเหตุเป็นอันมากที่ กระตุ้นให้เกิดการ ชีบตัว ของหลอด โลหิตจิ๋ว ในโรคความดันโลหิตสูง ในจำพวกเชื้อโรค ก็มี ใช้หัวใจใหญ่ และเชื้อโรคที่ฝังอยู่ใน ที่ต่างๆ ความร่างกายเช่นที่รากฟันที่ต่อมทอนซิล และในโพรงกระดูก ความสำคัญ ของเชื้อโรคเหล่านี้ไม่ได้อยู่ที่ ความ ร้ายแรง ของเชื้อโรค แต่เป็นเพราะเชื้อโรคเหล่านี้ ทำการรบกวนอยู่เป็นเวลานาน เป็นต้นว่า เชื้อใช้หัวใจใหญ่ ซึ่งมีผลของโรคอยู่นาน เกินความ ร้ายแรง เรา อาจ เป็นใช้ หัวใจ

ใหญ่ มีอาการเล็กน้อยและมี ใช้ อยู่เพียง สองสามวัน แต่อาการ ที่ตามโรคนี้มา จะมีอยู่ ทั้ง เกินหรือ สอง เกิน คอย รบกวนทำให้กำลังทาง ร่าง กาย และ ทางใจ อ่อนแอลงไป นี่เป็นอาการที่ตามมาของ โรคใช้หัวใจใหญ่ที่เราเห็นได้ชัด ส่วนความเสียหายภายในอวัยวะที่สำคัญๆ นั้นเรามองไม่เห็น และความเสียหายเช่นนี้จะมีมาก ในคนที่มีลักษณะที่อาจเป็นโรคความดันโลหิตสูง เพราะคนพวกนี้มีความทะเยอทะยาน ไม่หยุดหย่อน มองเห็นการฉ้อฉลหาสิ่ง นั้นเมื่อค่อยยังชั่วจากโรคแล้วก็ไม่ยอมพักผ่อนให้พอเพียงจนหายแข็งแรง

พวกยาพิษ ก็เป็นเหตุกระตุ้นเหมือนกัน กระตุ้นและสารหนูเป็นยาพิษที่ทำ อันตรายแก่ หลอดโลหิตจิ๋ว คนที่ได้รับยาพิษพวกนี้มัก เป็นพวกที่ไ้รับเข้าไปในร่างกาย ที่ละเล็กละน้อย โดยไม่ก่อให้เกิดอาการรุนแรงขึ้น จนเห็นได้ชัด และไม่จำเป็นต้องเป็นคนที่ ทำงานในโรงงานอันเกี่ยวข้องกับสิ่งเหล่านี้ อาหารการกินเป็นเหตุที่เข้ามาเกี่ยวกับ คนที่ กินของเผ็ดร้อนจัด คนที่กินน้อยเกินไป จะเป็นโรคนี้ได้ง่าย บุหรี่ก็เป็นเหตุหนึ่ง ที่ช่วยรบกวนหลอดโลหิตจิ๋ว แต่พิษซึ่งเนื่อง

จากผู้ที่ต่างกันมากในคนต่าง ๆ กัน สุรา มักไม่ขึ้นเหตุกระตุ้นในโรคนี้

นอกจากยาพิษที่ได้รับจากภายนอก ยังมีพิษที่ได้รับจากภายในร่างกายอีก เช่นคน ว่าพิษที่เกิดขึ้นในขณะที่มีโรคภัย เกิดขึ้นแก่ ไต พิษที่เกิดขึ้นในขณะที่มีครรภ์ และ พิษอื่นเนื่องจากต่อมสำหรับทำฮอร์โมนผันแปร ไป นอกจากนั้นความเหนื่อยล้าก็นับว่าเป็นพิษ อีกอย่างหนึ่งเหมือนกัน

๓. เหตุอื่น เหตุอื่นนั้นได้แก่เหตุที่ คอยช่วยความดันโลหิตสูง ซึ่งมีอยู่แล้ว นั้นเป็น ทั่ว ๆ ไป เมื่อมีความดันโลหิตสูงเกิดขึ้น ชั่วขณะต่าง ๆ ย่อมได้รับ ความเสีย หายเป็น ผลให้โลหิตไปเลี้ยงน้อยไป อาการที่เกิดขึ้น มีต่าง ๆ กันสุดแล้วแต่ว่าชั่วขณะ ส่วนไหนขาด โลหิตบางที่มีอาการทางสมอง บางทีทางไต ทางหัวใจ หรือทางนัยตา เมื่อชั่วขณะเหล่านี้ ได้รับโลหิตไม่พอ เส้นประสาท ก็ยัง คับ ใ้ยังเกิดความดันโลหิตเพิ่มขึ้นอีก จนเวียน กันเช่นนี้เรื่อยไป

หัวใจทำงานไม่ไหว อันเป็นเหตุให้เสีย ชีวิตทั้งร้อยละ ๕๐ ถึง ๖๐ มักเนื่องมาจาก ความดันโลหิตสูงซึ่งก่อให้เกิดความเสียหาย แก่หัวใจถึง ๓ ประการ คือ หนึ่งกล้ามเนื้อ

ของหัวใจได้รับโลหิตไม่เพียงพอ อันเนื่อง จากหลอดเลือดหัวใจในหัวใจหดตัวไม่ปล่อยโลหิตไปเลี้ยงให้พอ สองหัวใจต้องทำงาน มากขึ้นอันเนื่อง มา จาก หลอดโลหิตทั่ว ทั่ว ไป บีบตัว ทำให้ความดันโลหิตสูงขึ้น หัวใจ ก็ต้องฉีกโลหิตให้แรงขึ้นเพื่อไล่โลหิตให้ ไหล ไปได้ และสามหัวใจก็เหมือนหลอดเลือด ที่ ทงหลาย ฉะนั้นย่อมได้รับอันตรายจาก ความดันสูงเช่นเดียวกับหลอดเลือด

ในขณะที่อยู่หนึ่ง ๆ หัวใจคนธรรมดาต้อง ฉีกโลหิตประมาณสิบตันภายใน ๒๔ ชั่วโมง นี่เป็นแต่เพียงน้ำหนักของโลหิตเท่านั้น แต่ ถ้า มีความต้านมาก เช่นใน เมื่อ หลอด โลหิต ฝอยบีบตัวแล้ว การทำงานของหัวใจก็จะ ต้องเพิ่มขึ้นไปอีก ทั้งนี้จึงเห็นได้ว่า เมื่อ มีโรคความดันโลหิตสูงขึ้น แล้วหัวใจต้องทำ งานเพิ่มขึ้นตลอด ทั้ง กลาง วันและ กลางคืน เสมือนกับว่าคน ๆ นั้น ต้องเดินขึ้นบันไดอยู่ เสมอ เหตุการณ์เช่นนี้ค่อยเป็น ไปได้ไม่มีการ เจ็บปวด ฉะนั้นผู้ป่วยจึงไม่รู้สึก

การหายใจหอบใน เมื่อ ออก กำลัง ภาย มากเป็นของธรรมดา แต่ถ้าหายใจหอบ ในเมื่อออกกำลังน้อยเป็นอาการที่ บอกให้เรา ระวังตัว เตือนให้ทราบว่าหัวใจได้อ่อนลง

ไปแล้ว การที่หัวใจได้ผ่อนคลายในโรคความดันโลหิตสูงเช่นนี้ ไม่ได้หมายความว่าจะมีอันตรายขึ้นในทันที หรือทำให้ทุพพลภาพ แต่หมายความว่าความอ่อนแอของหัวใจได้มีขึ้นแล้วจะคงมีอยู่ต่อไป และจะทรุดโทรมต่อไปไม่เร็วก็ช้า โรคภัย, ความเหนื่อย, ความกลุ้มใจ, และการเมามายด้วยสิ่งใดๆ ก็ตามอาจเป็นเหตุให้หัวใจนั้น ทรุดลงได้มาก ส่วนการที่หัวใจจะกลับดีขึ้นเองนั้นเป็นสิ่งที่ไม่มีวัน

ในการรักษาโรคนี้ความ มุ่ง หมายถึงอยู่ ว่า จะชั่งกันหรืออย่างน้อยก็ลดความร้ายแรงอันจะเกิดขึ้นภายหลัง ซึ่งได้แก่หัวใจไม่ทำงาน หลอดโลหิตสมองแตก หรือไตไม่ทำงานเราอาจจะ รวม ความกลัว ขึ้นๆ ได้ว่า โรคความดันโลหิตสูงเป็นโรคที่ควบคุมได้มากกว่าที่จะรักษาได้ ถ้าตรวจพบโรคนี้เสียตั้งแต่แรก ๆ และได้อยู่ในความควบคุมของแพทย์จริงๆ ก็มี โอกาสที่จะมีอายุยืนนานและมีความสุขได้.

โซดาไทย



ของบริษัทบุญรอด บริวเวอรี่ จำกัด

น้ำที่ใช้ในการทำเครื่องดื่มต่างๆ ได้ทำการตรวจแยกธาตุทุกครั้ง

มิใช่แต่ 'เกสซ์กร' เท่านั้น

ที่ต้องอ่าน

เกสซ์กรรม

ท่านที่สนใจและรักความก้าวหน้าในอาชีพนี้

โปรดบอกเสียแต่บัดนี้

๑ ปี ๖ เล่ม ๑ บาท ต่างจังหวัดเพิ่มค่าส่งอีก ๕๐ สต.

เจ้าของ-เกสซ์กรรมสมาคมแห่งประเทศไทย, ดิ็กเกสซ์กรรม, กรมวิทยาศาสตร์

หนังสือพิมพ์สหกรณ์

เผยแพร่วิธีการสหกรณ์ และฟื้นฟูฐานะชาวชนบท

ออกทุกกระยะ ๓ เดือน คือ ปีละ ๔ เล่ม

คำบำรุงปีละ ๑ บาทถ้วน

ขอกรับได้ ณ

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

กรมสหกรณ์ เจ้าของ

นายหนู สัตราภัย

ม.จ. ประสพสุข สุขสวัสดิ์

นายสุวรรณ์ ดิษยมณฑล

บรรณาธิการ.

ผู้ช่วยบรรณาธิการ.

ผู้จัดการ.

อาการ ภัณฑ์ในอนาคต

โดย

ผวน ไพรยสุวรรณ

เมื่อก่อน หน้านี้สักสองสามปี มีน้อย
คน ที่คิดว่า มนุษย์จะ สามารถทำ สิ่งทอ
จากน้ำนมวัว ถ่านหิน ทราบ หรือปลาได้
แต่เดี๋ยวนี้ผ้าและไหมที่ทอขึ้นจากเส้นใยที่ทำ
ขึ้นจากของเหล่านี้ได้มีขึ้นแล้ว

ก่อนจะเกิดสงครามคราวนี้ ทุกประเทศ
ต่างเตรียมตัวช่วยตัวเองอย่างเต็มที่ เพราะ
นึกเห็นว่า เมื่อ เกิด สงคราม ขึ้น ตน จะอยู่ใน
ฐานะเช่นไร การอุตสาหกรรมทอผ้าได้รับ
การปรับปรุงขนาดใหญ่มาก ถึงโรงงานทำไหม
เทียมด้วย แล้วได้ขยายตัว ออกไป อีก อย่าง
ไพศาล เพราะ โรงงานชนิดนี้จะเปลี่ยนเป็น
โรงงานทอวัตถุระเบิดได้ทันทีเมื่อถึงเวลา

เครื่องนุ่งห่มเป็นของ อย่างหนึ่งใน ๔
อย่าง ที่มนุษย์เขาเป็นจะต้องมี เมื่อเข็นคน

ข้ามหุบเขาสูงๆไป แล้วใช้หมัสดึง เมื่อใช้
ความฉลาดคิดเปลี่ยนแปลงเรื่อยมา เกือบนี้เรามี
อาการหลายร้อยชนิด เลือกได้ตาม
ต้องการ

ผลแห่งการค้นคว้าของนักวิทยาศาสตร์
ชาวอิตาเลียนคนหนึ่ง ได้ทำให้เกิดเส้นใย
อย่างใหม่ขึ้น เขาทำได้จากคาเซอีนใน
น้ำนมเส้นใยนี้มีคุณสมบัติคล้ายขนสัตว์มาก
เมื่อวิเคราะห์ดูปรากฏว่า มีจำนวนธาตุที่ขึ้น
ส่วนประกอบเกือบเหมือนกันของ ขนสัตว์แท้
ขนสัตว์แท้มีธาตุ เช่น ไฮโดรเจน ออกซิเจน
ไนโตรเจน และกำมะถัน สำหรับขนสัตว์
เทียมมีธาตุเหล่านี้เป็นจำนวนใกล้เคียงกัน แต่มี
ฟอสฟอรัสมากขึ้นอีกอย่างหนึ่งเท่านั้น ทั้ง
จะเห็นได้จากบัญชีข้างล่างนี้

ธาตุ	ชนส์त्वแท้	ชนส์त्वเทียม
ถ่าน	๔๙.๓๑	๕๓
ไฮโดรเจน	๗.๕๗	๗.๕
ออกซิเจน	๒๓.๖๖	๒๓
ไนโตรเจน	๑๕.๘๖	๑๕
กำมะถัน	๓.๖	๐.๗
ฟอสฟอรัส	—	๐.๘

เนื่องจากน้ำหนักมวลของเขา มีจำนวนเหลือ
เพื่ออย่างหนึ่ง และเครื่องมือที่ใช้ในการ
ทำก็คล้ายกับของโรงงานไหมเทียมมาก ไม่
ต้องลงทุนหาเครื่องมือพิเศษ อีกอย่างหนึ่งจึง
ทำให้เส้นใยนี้ราคาถูกลงกว่าชนส์त्वแท้ เมื่อ
พูดถึงคุณภาพ เช่นความอบอุ่น ความยืด
หยุ่นได้ ก็พอกัน แต่ชนส์त्वเทียมนี้สามารถ
ทนทานต่อการซักฟอกได้ ดีกว่าชนส์त्वแท้
เสียอยู่อย่างเดียว ที่ค้นมากกว่า ชนส์त्वแท้
นักวิทยาศาสตร์ สังสัย อยู่เหมือนกัน ที่
เมื่อมองดูถ้วยกลิ้งลูกที่ค้น จะเห็นว่าเส้น
ของชนส์त्वแท้เป็นเกล็ดกลิ้งออกเส้น ส่วน
ของชนส์त्वเทียม เรียบกว่าเสียอีก จึง
พยายามหาเหตุผลและวิธีแก้ไขอยู่

ชนส์त्वเทียมยังเป็นของที่ทำขึ้นได้ ใหม่
ความบกพร่องในเรื่องคุณภาพ จึงต้อง มีอยู่
บ้างเป็นธรรมดา ต่อเมื่อได้รับการปรับปรุง
จนเป็นที่พอใจแล้ว สินค้าจากชนส์त्वเทียมก็
จะขึ้นหน้าชนส์त्वแท้อย่าง ที่ไหมเทียมกำลัง
ตีตลาดไหมแท้อยู่เวลานี้

วิธีทำชนส์त्वเทียมไม่มีอะไรยาก ขึ้น
แรก จักการเอาไขมันของน้ำมันออกเสียก่อน
ส่วนที่เหลือคือ สกิมมิลค์นั้นตกตะกอนคา
เซอีนออก บางรายใช้กรด บางรายปล่อย
ให้น้ำมันเปรี้ยว เกิดกรดขึ้นในน้ำมันเอง
ทำให้คาเซอีนตกตะกอนได้เหมือนกัน กรอง
คาเซอีนออกตากแห้ง บดให้ละเอียด เป็น
เสร็จไปขั้นหนึ่ง (ไขมันที่ขี้นออกเขาไป

ทำเนย ส่วนหน้าคราวหลังเอาไปให้หมูกิน
โดยฆ่ากรกเลี้ยวก่อน)

ชั้นต่อไปนี้มีวิธีการ คลายการ ทำใหม่
เทียมมาก เอาผงคาเซอีนที่ไคละผสมกับ
น้ำยาไซคาไฟอย่างเจือจาง จนเหนียวก็ทำ
จึงทำ เป็น เส้นใยใช้ ถักดักจับได้ ออก ทางรู
เล็ก ๆ เส้นใยที่ออกมาตอนหนึ่งไม่แข็ง และ
ยังละลายน้ำได้ จึงต้องให้ผ่านลงในน้ำยา
ฟอร์มาลดีไฮด์ ต่อจากนั้นให้ผ่านลงในน้ำยา
เกล็ดของอลูมิเนียม เพื่อให้ มีคุณภาพดีขึ้น
เสร็จแล้วเอาไปทำให้แห้ง ถึงตอนนั้น
ได้ เส้นใยที่มีลักษณะคล้าย ขนสัตว์ ที่ตกมา
ใหม่ ๆ และทำให้สะอาดแล้วที่เกี่ยว จะ
เอาไปควั่นเป็นเส้น แล้วทอเป็นผืน หรือ
ถักเป็นรูปลายอื่นก็ได้ เช่นเดียวกับขนสัตว์แท้
เหมือนกัน

อันควรทราบด้วยว่า ขนสัตว์เทียมนี้จะ
ทำให้เส้นมีขนาดเล็กโตเท่าใดก็ได้ตามต้อง
การ เมื่อต้องการให้เล็กแล้วจะทำให้เล็ก
ถึงเส้นเมอริไนลล์หรือเล็กกว่าก็ได้

ตามวิธีทำทั้ง ที่กล่าว มาแล้ว จะรู้ สักว่า
ไม่ยาก แต่เมื่อลองไปทำจริง ๆ จะไม่ง่าย
เท่าที่คิด เพราะจะต้องใช้เครื่องมือยาเคมี
อีกหลายอย่าง จึงจะทำให้เป็นเส้นใยที่

สมบูรณ์ได้ เช่น จะทำอย่างไรจึงจะทำให้
เส้นใยมีคุณสมบัติโค้งงอได้ เป็นอย่างก็โดย
ไม่เย็นอะไรเลย มีความยืดหยุ่นอยู่ในซีก
ของการ เมื่อถูกน้ำแล้วไม่เสื่อมคุณภาพ
ซึ่งเป็นของทำได้ไม่ยากนัก ที่ได้ มีผู้พยายาม
ทำ เส้นใยจาก คาเซอีน เมื่อ ๓๐ ปีมา
แล้ว แต่ไม่สำเร็จก็เพราะแก้ ปัญหาข้อนี้
ไม่ตก เมื่อถูกความร้อนขนาดผ้าธรรมดา
ต้องไม่เปลี่ยนแปลง ซึ่งเราทราบว่าคา
เซอีนไม่มีคุณสมบัติเช่นนั้น

ต่อมามีปัญหาเกิดขึ้นว่า แยกที่เรียแลค
เทสในอากาศ ซึ่งทำให้เส้นใยเสียไปนั้น จะ
ทำให้ผ้าขนสัตว์เทียมเสียไปหรือไม่ นัก
วิทยาศาสตร์ชาวชิลีนักาสองคน จึงได้
ทำการทดลองหาความจริงในเรื่องนี้ ปรากฏ
ว่าแยกที่เรียที่กล่าวแล้ว จะทำให้ผ้า
ที่ทำด้วยขนสัตว์เทียมเสียได้ โดยวิธีคาย
เอาเอนไซม์ที่มีฤทธิ์ในการ ทำลาย ออกมา
อีกทีหนึ่ง แต่จากผลของการทดลองเขา
กล่าวว่า ความร้อนจะป้องกันไม่ได้เอนไซม์
พวกนี้ทำลายขนสัตว์เทียมได้

ถึงแม้ว่าเรื่องเหล่านี้จะเป็นปรากฏการณ์
ได้มาจากการทดลองก็จริง แต่ก่อนที่เรา
จะเห็นว่า ผู้ที่ใช้ผ้าขนสัตว์นั้น จะคงทนผ้า

ของเขาบ่อย ๆ เพื่อกันกินกันนั้น เราจะต้อง
หันมาคิดให้เข้าใจเสียก่อนว่า ในเรื่อง
เช่นนี้ผลแห่งการทดลองในห้องกับความจริง
ภายนอกห้อง ทดลอง จะเป็น อย่างเดียวกัน
เสมอไปหรือไม่ เพราะเรื่องนี้มนุษย์นิยม
ว่า เมื่อลองปฏิบัติจริง ๆ แล้ว กรณี
แวดล้อมไม่เปิดโอกาสให้แยกที่เรียกแลกละเทศ
แสดงฤทธิ์ของมันได้เลย โดยให้ตัวอย่าง
กรรมซึ่งทำมาจากคาเซอิน ยังคงใช้ได้
ที่ ทั้ง ๆ ที่นักวิทยาศาสตร์ ได้ทดลองแล้ว
ว่า แยกที่เรียกที่กล่าวแล้ว จะทำลายได้
(การที่คาเซอินมีคุณสมบัติทำเช่น เส้นใยได้
ก็เพราะมีโปรตีน ความจริงในเรื่องนี้จะ
เห็นได้ ที่อเมริกาสามารถทำเส้นใยได้
ได้จากโปรตีนของ ถั่วเหลือง ถั่วเหลือง และ
เยอรมันนี้ ทำได้จากโปรตีนของปลา เส้น
ใยเหล่านี้ มีคุณสมบัติ คล้าย ขนสัตว์
เหมือนกัน)

นักวิทยาศาสตร์พยายามที่จะประสิทธิ
ฐาน ให้มีคุณสมบัติหลาย ๆ อย่าง
เช่น ทนทาน รักษาความสะอาดได้ง่าย
สีไม่ตก ไม่ผุง่าย และถ้าเป็นผ้าที่ใช้
ในที่สาธารณะก็ให้ทนไฟด้วยเช่นกัน

แล้วซึ่งทำมาจากทรายนั้น เขาทำเป็นใย

ได้เล็กกว่าเส้นผม และทอเป็นผ้าต่าง ๆ ได้
ต่อไป เราจะได้ เห็นผ้า ซึ่งทอขึ้น จากใยแก้ว
ใช้ในที่สาธารณะ โดยใช้เป็นผ้าปูเก้าอี้
ในโรงละคร ในภัตตาคาร ทำม่าน เพราะ
ผ้าชนิดนี้ มีคุณสมบัติไม่ติดไฟ และ
สวยงาม

ในจำพวกเส้นใยเช่นเดียวกันนี้ นอกจาก
แก้ว ยังมีที่ทำได้จากโลหะอื่นๆ ซึ่งจะชักออก
เป็นเส้นใยได้เล็กมาก ถ้าเป็นโลหะราคาแพง
จะขายให้ถูกได้ โดยวิธีเคลือบ เช่น เคลือบ
เงินด้วยทอง เคลือบทองแดงด้วยเงิน ยิ่ง
กว่านั้น จะเคลือบ เส้นด้าย ด้วยโลหะก็ทำได้
และดัดแปลงโลหะจริง ๆ อย่างไรก็ดีผ้าที่
ทอขึ้นได้จาก เส้นใย โลหะ เหล่านี้มีที่ใช้ใน
การทำเครื่องฟุ่มนวลน้อยมาก แต่มีประโยชน์
ยิ่งในโรงงานอุตสาหกรรม ทำแป้นพิมพ์หน้า
ยาม และแป้นพิมพ์ต่างๆ ซึ่งต้องทำให้
ละเอียดมาก ๆ โดยกรองด้วยแสงซึ่งมีความ
ถี่มาก ๆ ทำจากเส้นใยเหล่านี้ แล่งดี ๆ
ชนิด ๔๐๐ เมชส์นั้น ต้องใช้หลอดที่มี
เส้นผ่านศูนย์กลางเพียง ๑/๑๐,๐๐๐ ของ
นิ้วเท่านั้น ถ้าจะเปรียบเทียบกับใยแมลงมุม
ความสำเร็จที่จะได้มีได้ก็คือ นัก
วิทยาศาสตร์สามารถทำเส้นใยจากถ่านหิน

อากาศ และน้ำ ไท้ โดยวิธีสังเคราะห์ ไท้
ชื่อว่า ไนลอน (nylon) ซึ่งเป็นใยชนิด
แรกทำขึ้นได้จากอินทรียสาร ใยอื่นๆ เช่น
ใยคาเซอิน ไหมเทียม ต่าง ๆ นั้น ล้วนทำ
มาจากอินทรียสาร ไนลอนเป็นไหมเทียม
ที่มีลักษณะคล้ายไหมแท้มากที่สุด เป็นมัน
อ่อนนุ่ม ที่ดีกว่าคือ ทำเป็นเส้นไท้เล็กกว่า
เหนียวกว่า ยึดเหนี่ยวได้ดีกว่าไหมแท้ เนื่อง
จากความเหนียว และอ่อนนุ่มที่จะทำให้เส้น
เส้นเล็ก หรือ ไท้ก็ไม่ทำให้เสีย คุณภาพที่
จำเป็นไปมากนัก ของใช้ที่ทำจากไนลอน
มี ถุงเท้า สีน้าที่ทำด้วยไหมเทียมทั่วๆ
ไป ชนแปรงสีฟันบางชนิดทำด้วยเอกซ์
ทอนซึ่งทำมาจากไนลอน ไม่ใช่ชนจากพืช
หรือสัตว์ดังที่เราเข้าใจ

มีผ้าอีกอย่างหนึ่งราคาถูกมาก ทำจาก
เซลลูโลสโดยตรง แต่ที่ใช้เป็นผ้าได้ก็
โดยใช้เครื่องยาเคมีเข้าช่วย ผู้ค้นคิดคือ
ฟรานซิส เคอวิตต์ และพอล ไบรอัน การ
ที่ผ้าชนิดนี้ราคาถูกก็เพราะไม่ต้องย้อมเส้น
เส้นทอแล้วทอเป็นเส้นผ้า ซึ่งต้องลงทุน
เพียงแต่แม่เซลลูโลส เป็นแผ่น แล้วใช้
เครื่องยาเคมีช่วยให้ มีคุณสมบัติใช้ เป็นผ้า
ไท้เท่านั้น เครื่องใช้ที่ทำด้วยผ้าชนิดนี้

มีมากมาย ผ้าปูโต๊ะ ผ้าปูที่นอน ผ้าเช็ดหน้า
และของอื่นๆ ซึ่งใช้แล้วจะทิ้งก็ได้ โดยที่
ถ้าจะเสียค่าจ้างซักแล้วก็เท่ากับซื้อใหม่

ยังมีเส้นใยอีกหลายชนิดที่ทำขึ้นได้ด้วย
วิธีสังเคราะห์ แต่จะกล่าวเพียงสองสาม
อย่างคือ วินยอน (Vinyon) ซึ่งบางทีจะ
เป็นคู่แข่งชั้นเขาชะนะอุตสาหกรรมไหมแท้
ของญี่ปุ่นได้ เพราะมีคุณสมบัติใกล้เคียง
กับไหมแท้มาก กล่าวคือ มีความทนทาน
ไม่เปื่อยง่าย ยึดเหนี่ยวได้ดี คุณสมบัติที่เด่น
คือไม่ติดไฟ วัตถุที่ใช้มี ถ่านหิน เกลือ
ธรรมชาติ ปูนขาว และอากาศ สำหรับ
ประโยชน์นอกจากการทำถุงเท้าสตรี ยังมี
ผ้าไม่เปื่อยง่าย เสื้อขาน้ำ ผ้าขี้ ส่ายเย็บ
ชวน แห ผ้าทนกรต ทนต่าง หมอนไฟฟ้า
และผ้ากันห้อยขาน้ำ

ในเยอรมันนี้ มีผ้าใหม่ที่จะกล่าว
ถึงคือ เปเซ (pe-ce) ทำมาจากวัตถุ
อย่างเดียวกับวินยอน แต่มีคุณสมบัติพิเศษ
คือทนกรดไ้ดี เขาบอกว่า จะแช่ไว้ใน
กรดักของ ๒๔ ชั่วโมงได้โดยไม่เสีย
อะไรเลย แหและชวนที่ทำด้วยเปเซแล้ว
เป็นรับรองได้ว่าจะไม่ผุหรือขาดง่าย ๆ ใช้
ไ้ทั้งน้ำจืดและน้ำเค็ม เสียอยู่อย่างเดียว

เมื่อถูกความร้อน ซึ่งผ้าธรรมดาจะทนได้
เป๋เซจะอ่อนตัว จึงไม่เหมาะที่จะใช้ทำเสื้อ
ผ้าที่คงรูป

ถ้าจะเทียบความก้าวหน้าของการ
อุตสาหกรรมการทอผ้า โดยใช้ของเกิดแต่
ธรรมชาติโดยตรง กับที่นักวิทยาศาสตร์
ทำขึ้น แล้วจะเห็นว่า ผลที่เกิดจากการ
ประดิษฐ์ก้าวหน้าขึ้นไปมากกว่า ไหมเทียม

ใช้เวลา ๑๕ ปี นับแต่ปี ๑๙๒๑ ถึงปี
๑๙๓๕ ได้เพิ่มขึ้น ๑๐๐๐% ในเมื่อผ้า
เพิ่มขึ้นเพียงประมาณ ๖% ชนิดที่ประมาณ
๑๗% และไหมแท้ประมาณ ๔๗% เท่า
นี้ จากความจริงที่ได้เห็นนี้ ทำให้หวัง
ต่อไปว่าในอันที่จะข้างหน้า เราจะได้ใช้ผ้า
ซึ่งทอจากเส้นใยวิทยาศาสตร์ แทนเส้นใย
ธรรมชาติกรรม

ROBOT

“โรบ็อต”

ทำสถิติของโลก

“โรบ็อต”

เป็นกล้องถ่ายรูปอัตโนมัติสมบูรณ์

เพียงแต่กดปุ่มนี้
๑ ครั้งเท่านั้น



จะถ่ายภาพเอง

เปลี่ยนฟิล์มเอง

ตั้งชัตเตอร์เอง

นับฟิล์มเอง (ฟิล์ม ๓๕ มม. ถ่ายได้ ๕๐ รูป)

ฯลฯ

ถ่ายภาพได้เร็ว เหมือนยิงปืนกด

รับรองได้ว่าไม่มีกล้องอื่นเหมือน โรบ็อตเลนซ์ไซส์เทซซาร์ ๒.๘ และ ๓.๕
เปลี่ยนเทเลโฟโต้ได้ เชิญชมการประดิษฐ์ชิ้นใหม่ในที่

ห้างขายยา สมิตฟามาซี สี่แยกวัดตึก พระนคร เอเยนต์

ปากกาดีต้องมีประกัน

จุดแห่งการรับประกัน



เช็ฟเฟอร์มีประกันเพื่อประกัน
ความดีของปากกาให้มั่นคง
อยู่ชั่วชีวิตของท่าน

เช็ฟเฟอร์ ประกันความงาม

ของรูปและสี - ความสิ้นของปลายปาก - ความ
เดินเรียบของหมึกที่ออกจากปาก - แบบที่สร้าง
ถูกหลักของการเขียน ถึงท่านจะจับเขียน
นานก็ไม่เมื่อยมือ - ความจุของที่เก็บหมึก -
การสูบหมึกสะดวก กดคันสูบหมึกเพียงครั้ง
เดียวก็ได้หมึกเต็มด้าม ไม่ต้องกดสูบตั้งหลาย
ครั้งซ้อน - ความอึดแน่นของปลอกสวม ไม่ทำ
ให้หมึกแห้งกระอะปาก จนต้องสับัดปากกาก่อน
เขียนให้อยู่ในระดับใช้ได้ดีเสมอ แม้จะชำรุด
แตกหักอย่างไรก็รับซ่อมจนใช้ได้ดังเดิมเสมอ



เห็นหมึก
หยดล้นด้าม

บริษัทเยวราชจำกัด

เอเยนต์

การค้นคว้าทางเคมีวิทยาอันเกี่ยวแก่ แพทยศาสตร์

(เรื่องที่ได้รับ ความชมเชย ในการประกวดรางวัลเชริง)

โดย

อุสมาน อะมัน

คำนำ เคมีวิทยา (Chemistry) เป็นวิทยาศาสตร์แขนงหนึ่ง ที่น่า เรียน น่ารู้ แปลกประหลาดมหัศจรรย์และมีคุณประโยชน์อย่างยิ่งแก่โลก ในปัจจุบันเคมีวิทยากำลังเจริญก้าวหน้าอย่างรวดเร็ว และยิ่งจะก้าวหน้าต่อไปอีกโดยไม่หยุดยั้ง นักเคมีสามารถเปลี่ยนเศษวัตถุต่าง ๆ ที่ทิ้งแล้วให้กลายเป็นวัตถุที่มีประโยชน์และมีราคาขึ้น นักเคมีอาจเปลี่ยนวัตถุใหญ่โตนั้นคงดวาร์ให้กลายเป็นเศษวัตถุชิ้นเล็ก ชิ้นน้อยได้ ในเวลา ประเดี๋ยวเดียว ด้วยอำนาจเคมีวิทยา นักเคมีจะบรรดาสังเคราะห์ให้บังเกิดขึ้นได้มากมายเหลือที่จะนับได้ ทั้งในการสร้างและการทำลายซึ่งแล้วแต่ความประสงค์ของเขา.

ในเกษตรศาสตร์ แพทยศาสตร์ พฤษศาสตร์ ยุทธศาสตร์ เกษตรกรรม ศาสตร์ ขวดีวิทยา พาณิชยกรรม อุตสาหกรรม และอื่นๆ เคมีวิทยาได้มีส่วนเกี่ยวข้องอยู่เป็นอันมาก เพราะเคมีวิทยาเป็นเครื่องอุปการณ์อันสำคัญในการดำเนินงานเหล่านี้ให้สำเร็จลุล่วงโดยบริบูรณ์.

เฉพาะแพทยศาสตร์ เราสามารถทราบถึงคุณสมบัติและสรรพคุณของบรรดา ยาต่าง ๆ ซึ่งนำมาใช้ในการบำบัดโรคของมนุษย์และสัตว์ โดยอาศัยเคมีวิทยา ในปัจจุบัน เคมีวิทยาและแพทยศาสตร์ มีความสัมพันธ์ซึ่ง กันและกัน อย่าง ใกล้ชิด แพทย์จำเป็นต้องเรียน เคมีวิทยา อย่างสูง

เพื่อประกอบการเรียนเภสัชวิทยา (Pharmacology) ด้วย. หลุยส์ปาสเตอร์ (Louis Pasteur) เป็นนักเคมีชาวฝรั่งเศส แต่ได้กลายเป็นผู้มีชื่อเสียงในทางแพทยศาสตร์ โดยท่านเป็นผู้ค้นพบว่าเชื้อจุลินทรีย์ (Bacteria) เป็นสาเหตุที่ทำให้เกิดโรคติดต่อ และเป็นผู้วางหลักการป้องกันโรคติดต่อโดยวิธีทำให้ เกิดอำนาจการคุ้มโรค (Immunization) ซึ่งยังคงใช้กันมาจนทุกวันนี้.

ในที่นี้ จะกล่าวแต่การค้นคว้าที่น่าสนใจเกี่ยว แก่แพทยศาสตร์ บางอย่างโดยการช่วยเหลือของเคมีวิทยา นอกจากนี้ ยังมี การค้นคว้าอย่างอื่น ๆ อีกมาก ซึ่ง จะยืดยาวเกินไปสำหรับเรื่องนี้.

การบำบัดโรคติดต่อ ด้วยยา ที่ประดิษฐ์ทางเคมีวิทยา (Chemotherapy)

ในข้อแรกนี้เป็นเรื่องที่แสดงให้เห็นประโยชน์ของการค้นคว้าทางเคมีวิทยา ซึ่งเกี่ยวข้องกับการ ทดลอง ยา เพื่อ นำ มา ใช้ ช่วย ชีวิตมนุษย์ และ สัตว์ ให้ พ้น จาก โรค ร้าย ต่าง ๆ ส่วนการบำบัดโรคด้วย Chemotherapy โดยตรงนั้นเป็นหน้าที่ของแพทย์โดยเฉพาะ.

Chemotherapy คือการบำบัดโรคต่าง ๆ ของมนุษย์และสัตว์ด้วยยาที่ประกอบ

ขึ้นโดยทางเคมีวิทยา ยาที่ใช้นี้จะสำแดงฤทธิ์และทำลายเชื้อโรคที่มีอยู่ในร่างกายของผู้ป่วยหรือสัตว์ป่วย ทำอันตรายแก่เซลล์หรืออวัยวะของร่างกายแต่น้อย ยานี้จะต้องมีพิษน้อยที่สุด แก่ ร่าง กาย และในขณะเดียวกัน มีอำนาจทำลาย เชื้อโรคโดยเฉพาะได้มากที่สุดด้วย

เราจะเห็นได้ว่า Chemotherapy ต่างกับ Vaccine หรือ Serum Therapy ในข้อที่การบำบัดโรคด้วย ประการ หลังนี้มีหลักอยู่คือจะต้องทำให้ผู้ป่วย มีอำนาจ ต่อสู้ เชื้อโรคโดย เฉพาะ ขึ้น ภายใน ร่างกาย ของผู้ป่วยเอง ได้ แก่ การฉีดวัคซีน ดังนั้นจึงเกี่ยวกับ Immunology โดยตรง หากใช้การทำให้เชื้อโรคนั้น พ่ายแพ้ไปโดย อำนาจยาที่นำเข้าไปในร่างกาย ก็เช่นใน Chemotherapy ไม่.

ในการบำบัดโรคบางชนิด เช่น ใช้ รับประทาน (Malaria) หรือ โรคซิฟิลิส (Syphilis) เป็นต้น เราไม่สามารถใช้การ รักษา โดย Vaccine หรือ Serum Therapy ได้ แต่ใช้ Chemotherapy ซึ่งได้ผลดีเป็น ส่วนมาก.

มีบางท่านกล่าวว่า ก่อนที่นายแพทย์

พาวล์ เฮอร์ลิค (Paul Ehrlich) จะเริ่มใช้ Chemotherapy, ชนชาติยิวในอเมริกา ได้ได้ใช้เปลือกหอยโคนา (ซึ่งมีควินีนเป็นตัวยาสำคัญ) สำหรับแก้ไข้จับสั่น และไข้ไขว้แคค (ซึ่งมีเอเมตินเป็นตัวยาสำคัญ) เป็นยารักษาโรคพิษ.

อย่างไรก็ดี เนื่องด้วยไม่มีหลักฐานแน่นอนที่จะพิสูจน์ว่า Chemotherapy เริ่มใช้ในทางแพทย์เมื่อไร เราจึงยอมรับกันทั่วไปว่า ศาสตราจารย์ Paul Ehrlich เป็นผู้เริ่มใช้ Chemotherapy เป็นครั้งแรก.

Paul Ehrlich เป็นชนชาติยิวเยอรมัน เกิดในแคว้น ปรุซเซีย ประเทศ เยอรมันในปี ค.ศ. ๑๘๕๔ หลังจากได้รับปริญญาแพทยศาสตร์แล้ว เขาได้มุ่งหน้าศึกษาพยาธิวิทยา (Pathology) อย่างจริงจัง ชาติยิวที่เขามองว่าผิดพิเคราะห์ เขาได้สังเกตเห็นว่า เมื่อเขาฉีดยาของร่างกายมาด้วยวิธี Histology แล้วนำไปตรวจด้วยกล้องจุลทรรศน์ เขาเห็นเชื้อจุลินทรีย์ชนิดที่ต่างกับเซลล์ของอวัยวะนั้น ทั้ง ๆ ที่เชื้อจุลินทรีย์และเซลล์ต่างก็ ประกอบด้วยโปรตีนส์ด้วยกัน คราวนั้นเขาจึงได้มาคิดว่า ถ้าเมื่อชาติยิวอวัยวะนั้น เซลล์ก็ต่างกับเชื้อ

จุลินทรีย์ที่ทำให้เกิดโรค และยิ่งกว่านั้นเชื้อจุลินทรีย์ชนิดหนึ่ง ก็คือสีไปคน ละอย่าง ไม่เหมือนกันทั้งนี้ เขาจะลองเอาอะไรอย่างหนึ่งที่สามารทำลายเชื้อ นั้นได้ผลสมลงไปในสีแล้วอวัยวะนั้นเพื่อฆ่าให้มันหมดฤทธิ์เสียไม่ได้หรือ?

ประจวบกับในสมัยนั้น กำลังเกิดโรคไข้ชอนหลับ Sleeping Sickness ซึ่งเกิดจากเชื้อโปรโตซัว ชนิดหนึ่ง เรียกว่า Trypanosome gambiense ผู้คนเสียชีวิตมากมาย Ehrlich เลยฉวยโอกาสนี้ ทดลองรักษาโรคตามความคิดของเขาถึงที่กล่าวแล้ว เขาได้ ทดลองผสมสีต่าง ๆ กัน ประมาณ ๕๐๐ ชนิด เข้ากับสารหนู ฟอสฟอรัส และแอนติโมนี แต่ไม่ได้ผลเลยสักครั้งเดียว.

จนใน ค.ศ. ๑๙๐๕ เขาได้ผสมสารหนูเข้ากับสีบางชนิดครั้งที่ ๖๐๕ ปรากฏว่าใช้รักษาโรคนี้ได้ผลดี ยานานนี้คือ Sodium arsaniolate หรือ Atoxyl แต่เมื่อฉีดยานี้แก่คนไข้แล้ว ทำให้เกิดอันตรายแก่ปัยนาคาคนไข้ เขาจึงคิดแก้ไขใหม่โดยเปลี่ยนแปลงบางอย่าง การทดลองครั้งที่ ๖๐๖ นี้ จึงเป็นผลสำเร็จใน ค.ศ. ๑๙๑๐

ยาฉีดขนานนี้ชื่อ **Salvarsan** ซึ่งเป็นผลของความพากเพียรของ Ehrlich

Ehrlich ยังคงเชื่อว่า เชื้อโรคหนองโลหิต คง จะเป็น จำพวกเดียวกับ เชื้อ ซิฟิลิส (*Treponema pallida*) เช่นนั้น โดยที่เขามองเห็นมันวิ่งไปมาเหมือนกัน เมื่อตรวจดูด้วยกล้องจุลทรรศน์ เขาจึงมาใคร่ครวญอีกว่า เมื่อ **Salvarsan** ของเขารักษาโรคซิฟิลิสให้หายได้แล้ว ก็ควรจะรักษาโรคซิฟิลิสได้ด้วย แม้ว่าความเชื่อของเขาในเรื่องสาเหตุของโรคทั้งสองนั้นผิดจากความจริง ก็ดี แต่ความคิดประการหลังของเขานี้เป็นความจริง ฉะนั้นในปีปัจจุบันนี้ **Salvarsan** ได้เป็นกันตารับ ของยาจำพวกเข้าสารหนูที่ใช้ในการรักษาโรคซิฟิลิส โรคกระดูกพรุน และโรคอื่น ๆ

เราจะเห็นได้ว่า Ehrlich เป็นผู้ใช้ **Chemotherapy** เป็นคนแรก ทั้งนี้จึงสมควรที่ลูกให้เกียรติยศว่าเป็น “Father of **Chemotherapy**” โดยแท้ ตัวเขาเองเรียกการบำบัดโรควิธีนี้ว่า *Therapia Sterilisans magna*.

ต่อมา Ehrlich ได้ทำการค้นคว้าเกี่ยวกับ **Chemotherapy** นี้อีก เขามีความ

เห็นว่าในการรักษาโรคกาฬ (Anthrax) ซึ่งมนุษย์ติดต่อกันจากสัตว์โดยทางซากแผล หรือทางรับประทานเนื้อสัตว์ที่เป็นโรคนี้ ถ้าใช้ **Salvarsan** ฉีดแก่คนไข้ ในบางรายอาจรอดชีวิตได้ ต่อมา Erelow และ Golotina มีความเห็นว่าถ้าผสม **Salvarsan** หรือ **Neosalvarsan** กับซีรัมรักษาโรคกาฬ (**Anti-anthrax serum**) แล้วใช้ฉีดรักษา จะได้ผลดีกว่าใช้ซีรัมอย่างเดียว แต่การใช้ **Chemotherapy** รักษาโรคกาฬนี้ ยังไม่มีผู้ลงความเห็นด้วยนัก ยิ่งในการสัตว์แพทย์แล้ว กล่าวได้ว่าไม่มีการรักษาเลย เพราะโรคนี้ร้ายแรงมาก สัตว์ช่วยมีทางหายน้อยที่สุด เชื้อโรคชนิดนี้ทนทานมาก และติดต่อดังสัตว์จนตลอดถึงมนุษย์ได้

ใน ค.ศ. ๑๙๑๒ Hata ได้ทดลองใช้ **Chemotherapy** รักษาโรคไข้หนูกัด (Ratbite fever หรือ ภาษาญี่ปุ่นเรียกว่า Sōdoku) ซึ่งเกิดจากเชื้อ *Spirilla moris moris* เขาได้ใช้ (**Salvarsan**) ฉีดแก่ผู้ป่วยที่ถูกหนูกัด ปรากฏว่าได้ผลดี

ในระหว่างโรคที่ร้ายแรงด้วยกันสำหรับประเทศจีนแล้ว ใช้จับต้น **Malaria** เป็น

โรคที่ร้ายแรงที่สุด จำนวนชีวิตมนุษย์ที่เสียไป ด้วยโรคนี้ในยี่สิบปีที่ผ่านมาจำนวนน้อยลงทีเดียว เมื่อใช้ยารักษา คือ โปรโตซัว ชนิด *Plasmodium* ซึ่งแบ่งออกได้เป็น ๓ ชนิด คือ *P. vivax*, *P. malariae* และ *P. falciparum*. การที่โรคแพร่หลายไปได้ก็ด้วยยุงก้นปล่อง (*Anopheles*) เป็นผู้นำ ยุงชนิดนี้ทุกโลหิต ที่มีเชื้อ *Plasmodium* จากผู้ป่วยแล้วไป ปล่อยแก่ผู้ที่ถูกมันกัดต่อไป

ในการรักษาโรคนี้ แพทย์ได้ใช้ควินิน ได้มาจากเปลือกต้นชิงโคนา เป็นยารักษา โรคโดยเฉพาะ แม้ว่าควินินสามารถ ทำลาย *Plasmodium* ได้ก็ดี แต่ไม่อาจ ทำลายตัว *Gametocytes* ของเชื้อได้ ชนิด *Malignant tertian* ได้ นักเคมีได้ทำการแก้ไขข้อนี้ และได้ ประดิษฐ์ฟลาส โมควิน (*Plasmoquin*) ซึ่งมีส่วน ประกอบ คือ *N-diethyl-amino-isopentyl-8-amino-6-methoxy-quinoline* ฟลาส โมควินใช้ได้ผลดีสำหรับใช้รักษาระดับ *Tertian* และ *Quartan* คล้ายกับควินิน แต่ สำหรับตัว *Schizonts* ของเชื้อ ชนิด *Benign tertian* แล้ว ฟลาสโมควินให้ผล น้อยกว่าควินิน แต่ฟลาสโมควินมีคุณสมบัติ

อีกอย่างหนึ่ง คือ ข้องกันมิให้ตัว *Gametocytes* เจริญเติบโตในร่างกายได้ จึงช่วย ข้องกันการแพร่หลายของโรคด้วย

ตามที่กล่าวแล้ว เห็นได้ว่าฟลาส โมควิน มีคุณสมบัติทั้งที่ ดีกว่า และดีกว่า ควินินในบางประการ ทั้งนี้จำเป็นต่อองค์ ก็นยาที่ดีกว่าควินิน และฟลาสโมควิน รวมกัน การ ค้นคว้า นี้ ตก เป็นหน้าที่ ของนักเคมี อีก ครังหนึ่ง

Kikuth ได้พยายามค้นคว้าเรื่องใช้ยารักษาของนก (*Avian malaria*) และได้ ทำทดลองรักษาโรคนี้ด้วยควินิน และฟลาสโมควิน อยู่เป็นเวลานาน ในที่สุดเขาได้พบความสำเร็จโดยใช้ยาจำพวก *Acridine* มีคุณสมบัติคล้ายกับควินิน ต่อมาเขาได้ถูกนำไป ใช้ในการรักษาไข้จับสั่นของมนุษย์ ยา คำหรับใหม่นี้ คืออาเตบริน (*Atebrin*)

แต่เดิมการ รักษาไข้จับสั่นด้วยควินินนั้น จะกินเวลาประมาณ ๒-๓ อาทิตย์ และ ต้องใช้ควินินรวมทั้งสิ้น ถึง ๒๐-๓๐ กรัม ในรายหนึ่ง ๆ. แต่ถ้าใช้อาเตบรินแล้วจะย่น เวลาลงมาเหลือเพียง ๕-๗ วันเท่านั้น และ ใช้จำนวนรวมทั้งสิ้น ๑.๕-๒ กรัม เท่านั้น ทุก คน ย่อม ทราบดี แล้วว่า วัฒนธรรม

เป็นโรคที่ร้ายแรงเพียงใด เชื้อจุลินทรีย์ของ
โรคนี้ (*Mycobacterium tuberculosis*) มี
อยู่ ๓ พันธุ์ คือ พันธุ์ของ มนุษย์ (Human
strain), พันธุ์ของโคกระบือ (Bovine
Strain) และพันธุ์ของนก เป็ด ไก่ (Avian
Strain)

นายแพทย์ โรเบิร์ต โคค (Robert Koch)
ชาวเยอรมัน เป็นผู้แรกที่พบ เชื้อวัณโรคใน
ค.ศ. ๑๘๘๒ เขาสามารถปลูกเชื้อวัณโรค
ในหลอดทดลองได้ก่อนอื่น เขามีความ
เชื่อว่าเขาอาจรักษาวัณโรคได้ด้วยทูเบอคูลิน
(Tuberculin) ซึ่งเขาทำจากตัวเชื้อวัณโรค
นั่นเอง แต่ความเข้าใจของเขาผิด เพราะ
ทูเบอคูลินไม่อาจรักษาวัณโรคได้ แต่กลับ
เป็นการค้นพบที่มีประโยชน์อย่างอื่น คือ
ทูเบอคูลินได้ถูกใช้เช่น สิ่งทดสอบ ว่า มนุษย์
หรือสัตว์เป็นวัณโรคหรือไม่ นอกจากนี้เขายัง
เชื่อว่า อาจใช้ Chemotherapy รักษา
วัณโรคได้เหมือนกัน โดยใช้เกลือทองซึ่ง
มีอำนาจทำลายเชื้อวัณโรคได้ แต่การทค
ลองของเขาไม่ได้ผล

นายแพทย์ โมลการก (Mollgaard)
ชาวเดนมาร์ก มีความเห็นร่วมด้วย คือ ใช้
ได้ด้วยการทดลองกับสัตว์ทดลองที่เขา

ได้ประกอบ เกลือทองให้ละลายในน้ำได้
ซึมซาบในร่างกายได้ง่าย, ไม่เป็นตะกอน
เมื่อผสมกับซีรัม (Blood serum) และ
ปราศจากอันตรายในการใช้ สิ่งที่เขาประ
กอบขึ้นนี้คือ Sodium aurothiosulphate
หรือ Sanocrysin เป็นผลลึกลับ ตามผล
ของการทดลองของเขา ปรากฏว่ายานี้แรง
๑ ใน ๑,๐๐๐,๐๐๐ ก็ยังบังคับมิให้เชื้อ
วัณโรคเจริญต่อไปได้ ได้ มีผู้ชนทดลอง
และคำนวณความเห็นของโมลการก ในวงการ
แพทย์ยังหา รับรอง การรักษา วัณโรคด้วย
Sanocrysin นี้ไม่ เพราะยังอยู่ในขั้นทค
ลองเท่านั้น

ใน ค.ศ. ๑๙๑๔ ไฮเซอร์ (Heiser)
และโรเจอร์ส (Rogers) ได้รักษาโรคเรื้อน
(Leprosy) ด้วยน้ำมันกระเบา ซึ่งกลั่นจาก
เมล็ดของต้นกระเบา (*Hydnocarpus wigh-
tiana* หรือ *Taraktogenos kurzii*) เขา
ได้ใช้ เอสเตอร์ ของน้ำมันกระเบา ผิดเข้า
กล้ามเนื้อ แต่เมื่อฉีดแล้ว ผู้ป่วยมีอาการ
ปวดตรงที่ฉีด และแพ้ทุกยา ทั้งนั้นในแขน
เจน (Johansen) ได้ใช้ Benzocaine ในโรคเรื้อน
โดยฉีด Benzocaine เข้าไปในผิวหนังของผู้ป่วย
ซึ่งจะช่วยลดความเจ็บปวดได้

Trypaflavine ก้วย

โรคที่เกิดจากโปรโตซัว ชนิด Trypanosomes มีหลายชนิดด้วยกัน ชนิดที่ทำให้เกิดโรคในคนหลายชนิดของมนุษย์ (Sleeping Sickness) คือ *T. gambiense* โรคนี้มีชุกชุมในแอฟริกา. ชนิดที่เป็นแก่สัตว์ก็มี *T. evansi* ซึ่งทำให้เกิดโรคเซอรา (Surra) เป็นแก่ม้า โค กระบือ อูฐ สุนัข ฯลฯ นอกจากนี้ *T. equiperdum* ทำให้เกิดโรค Dourine ของม้าและฟัว, *T. equinum* ทำให้เกิดโรค Mal de caderas แก่ม้าและฟัว, และ *T. brucei* ทำให้เกิด Nagana ของม้า โค กระบือ และอูฐ เป็นต้น

สำหรับการรักษาโรคที่เกิดจากเชื้อ Trypanosome เหล่านี้ บีแวน (Bevan) ได้ใช้ Tartar emetics เป็นครั้งแรกในแอฟริกาใต้ ใน ค.ศ. ๑๙๐๙ แต่เนื่องด้วย Tartar emetic มีอำนาจทำลายได้ แต่ Trypanosomes บางชนิดเท่านั้น Du toit, Hornby และ Parkin จึงได้ทดลองใช้แอนติโมซาน (Antimosan) ซึ่งประกอบด้วยเกลือของแอนติโมนี (Antimony) แทน ปรากฏว่าได้ผลดีมาก นอกจากจะใช้รักษาโรค Trypanosomiasis โดยเฉพาะแล้ว Antimosan

ยังมีประโยชน์ในการรักษาโรคหนอนในหัวใจสุนัข (Canine filariasis) ซึ่งเกิดจากเชื้อ *Dirofilaria immitis* และโรค Kala azar ซึ่งเกิดจากเชื้อโปรโตซัวชนิด *Leishmania donovani* โดยเฉพาะอีกด้วย

ได้มีผู้ประดิษฐ์ Tryparsamide (Sodium N-phenyl-glycinamide-p-arsenate) ขึ้นใน ค.ศ. ๑๙๓๐ สำหรับรักษาโรคนี้ ต่อมาเมื่อพบว่า Tryparsamide มีประโยชน์สำหรับรักษาซิฟิลิส รายที่เชื้อเข้าสู่ไขสันหลังได้ผลอีกด้วย

นอกจากนี้ยังมียาชนิดใหม่คือ Nagano หรือ Bayer 205 สำหรับรักษาโรค Surra, Nagana, Dourine และ Mal de caderas โดยเฉพาะ และให้ผลภายในเวลารวดเร็ว บางท่านนิยมใช้ Naganol ควบกับ Antimosan

ในเร็ว ๆ นี้ นายแพทย์ Domagk ชาวเยอรมันได้ทดลองใช้ Prontosil หรือ Sulfanilamide (Hydrochloride of 4-sulfamido-2:4 diamino-azo-benzol) เพื่อรักษาโรคติดเชื้อของหนูทดลองจากเชื้อจุลินทรีย์ Streptococci ที่มีรูปเป็นท่อน ๆ ติดต่อกันเป็นสายโซ่ เป็นผลสำเร็จในปี ค.ศ. ๑๙๓๕

ต่อมาได้มีผู้ใช้ Prontosil นี้รักษาโรคต่างๆ ที่เกิดจากเชื้อจำพวกนี้ เช่นโรคไฟลามทุ่ง (Erysipelas), ไข้กำเริบ (Scarlet fever), ต่อมทอนซิลอักเสบ (Tonsillitis), โรค Otitis media, และ Pyelitis ฯลฯ เป็นต้น ในวงงานของสัตวแพทย์ได้ใช้ Prontosil รักษาโรคมงคูล (Strangles) ของม้า และโรคเต้านมอักเสบของโค (Mastitis) เป็นต้น

ตามผลของการทดลองปรากฏว่า เมื่อผสม Prontosil นิ่งไปใน หลอดแก้ว ที่มีเชื้อ Streptococci มันจะไม่มีอำนาจฆ่าเชื้อนั้นได้เลย เมื่อให้รับประทานหรือฉีดแล้ว มันจะมีอำนาจยังค้ำมิให้เชือนั้นเจริญในร่างกายได้ต่อไป และทำให้เชื้ออ่อนกำลังลงเมื่อโลหิตขาวจะทำลายได้ง่ายเข้า

บางท่านกล่าวว่า ถ้าให้เกินขนาดแล้ว Prontosil อาจให้โทษได้ง่าย ดังนั้นก่อนที่เราจะทราบคุณสมบัติและขนาดที่จะใช้ของยานี้โดยแน่นอน จำต้องอาศัยความช่วยเหลือของ นัก เคมี และ แพทย์ร่วมมือกันค้นคว้าต่อไป

การทำลาย เชื้อโรค ติดต่อกันโดยทาง เคมี วิทยา (Chemical Disinfection)

นับตั้งแต่ Lister นายแพทย์ชาวอังกฤษ ได้ค้นพบการบ่มองกันมิให้ขาดผลที่ทำการฆ่าตัวเป็นหนองโดยใช้ยาฆ่าเชื้อ (Disinfectant) ใน ค.ศ. ๑๘๗๐ แล้ว ในการฆ่าตัวหรือการรักษาขาดผลต่างๆ จึงเป็นสิ่งจำเป็นที่จะต้องทำลาย เชื้อโรคติดต่อกันมิให้เข้าสู่ขาดผลได้ โดยพยายามรักษาความสะอาดอย่างที่สุด หรือโดยใช้ยาฆ่าเชื้อต่างๆ นักจุลชีววิทยาได้ร่วมมือกันนักเคมีเพื่อค้นคว้าสิ่งที่สามารถทำลายเชื้อโรคติดต่อกันอย่างแรง เพื่อนำมาใช้ในการแพทย์ ในปัจจุบันนี้ ยาฆ่าเชื้อมีอยู่มากมายหลายชนิด ล้วนแต่ประจักษ์ขึ้นทางเคมีทั้งสิ้น เช่น จำพวกที่ได้จากน้ำมันถ่านหิน ได้แก่ กรดคาซอลิก (Phenol), Cresol, Tricresol, จำพวกที่ได้จากแก๊สเช่น Chlorine และ Formaldehyde เป็นต้น นอกจากนี้ยังมีจำพวก Inorganics อื่นๆ เป็นอันมาก ซึ่งมีอำนาจฆ่าเชื้อได้ต่างๆ กัน

ใน ค.ศ. ๑๘๑๒ Churchman ได้เป็นคนแรกที่พบว่าสี (Dyes) มีอำนาจฆ่าเชื้อจุลินทรีย์ได้อย่างแรง เขาทดลองเอาสี Gentian violet ละลายในน้ำ ๕ หยด ใส่ลงในหลอดเชื้อ (Culture Tube) แล้ว

ที่ใส่ไว้หรือจนหมดแล้วเขาเชื้อใน
หลอดที่ใส่เชื้อปฏิกิริยา (Agar) อีกครั้งหนึ่ง
ปฏิกิริยาเชื้อจำพวกแกรมบวก (Gram Positive)
ไม่ขึ้นอีกเลย แต่จำพวกแกรมลบ
(Gram negative) จะขึ้นทั้งที่ Chur-
chill และอีกหลอดที่ใส่เชื้อของสัตว์ที่มีเชื้อ
คั่งกรนั้นก็ขึ้น Selective bacteriostasis.

ถ้าใส่เชื้อพวกที่สกัดจากพวกสี Gentian
หรืออินเดียนแดงเพียง ๐.๐๐๐,๐๐๐ ยัง
สกัดเชื้อพวก Bacillus subtilis มี
ให้ผลลบอยู่ไม่ขึ้นสี Malachite green แร่ง
ออกสีออกแดงหรือสีน้ำเงินถ้าเชื้อทำให้
เกิดสีน้ำเงินได้แก่เชื้อพวกที่ขึ้นในน้ำที่อยู่ใน
น้ำพวก Triphenyl methane เหมือนกัน
(เช่น Methylene blue, Methyl green,
Bismarck green, Eosin และ Crystal
violet) ซึ่งสียเหล่านี้เป็นประโยชน์
แก่วิทยาการจุลชีววิทยา (Bacteriology)

ในบางกรณีก็ใช้สีเหล่านี้เพื่อตรวจสอบ
ที่ปลายเชื้อของสัตว์ที่เพาะเลี้ยงไว้ประกอบสี
เพื่อใช้ให้เชื้อ (เช่น ใช้สีจำพวกนี้มาก ชนิด
ที่เรียกว่า Gram stain) เพื่อตรวจสอบ

การบำบัดโรคด้วยน้ำค่อม (Organo-
therapy) (Organic Therapy) ๑๖๕

ในร่างกายของมนุษย์และสัตว์มีต่อมพิเศษ
อยู่จำพวกหนึ่ง เรียกว่า Endocrine glands
เซลล์ของต่อมเหล่านี้มีหน้าที่ขับน้ำค่อม
(Hormones) ซึ่งเป็นสิ่งจำเป็นของร่างกาย
น้ำค่อมนี้ถูกส่งไปตามกระแสโลหิตหรือ
กระแสน้ำเหลือง เพื่อทำหน้าที่ต่าง ๆ กัน
เมื่อต่อมทำงานไม่สะดวก ทำการขับน้ำ
ค่อมออกไปเลี้ยงร่างกายไม่พอเพียงหรือมาก
เกินไป ร่างกายก็แสดงอาการผิดปกติขึ้น
แพทย์ได้ใช้สิ่งที่ทำจากต่อมเหล่านี้รักษาโรค
ที่เกิดขึ้น (Organotherapy).

การที่จะพยายามแยกเอาแต่น้ำค่อมที่
บริสุทธิ์แท้ ๆ และการหามาตรฐาน (Stan-
dardization) นั้น เป็นงานยากมาก แต่
กระนั้นนักเคมีบางคนยังสามารถ ประชุม
น้ำค่อมบางอย่างได้โดยทางเคมีวิทยา
(Synthesis) ไม่ต้องใช้ค่อมของสัตว์
โดยตรง

โรคเบาหวาน (Diabetes mellitus)
เกิดจากร่างกายขาดน้ำค่อมที่ขับจากตับอ่อน
หลังจากค้นคว้าเป็นเวลานานปี F. C. Bant-
ing และ C. H. Best ได้พบว่า เซลล์ของ
Islets of Langerhans ของตับอ่อน มี
หน้าที่ขับน้ำค่อมซึ่งชื่อกันมีให้เกิดโรคเบา

หวานได้ โดยช่วยให้ร่างกายใช้น้ำตาลกลูโคส (Glucose) ให้พอ มีให้เหลืออยู่ในโลหิต มากเกินไป ตามปกติมีน้ำตาลในโลหิต ประมาณ ๐.๑-๐.๑๕ % เมื่อมีน้ำตาล เหลือในโลหิตมาก (Hyperglycemia) ร่างกาย จำเป็นต้อง ขับ ออก ทางไต ปนกับ ขี้สาก Glycosuria ใน ค.ศ. ๑๙๒๓ เขาทั้งสองได้แยกอินซูลิน (Insulin) ออกจาก Islets of Langerhans ได้ สำเร็จ ต่อมาใน ค.ศ. ๑๙๒๖ Abel ได้แยกอินซูลินอย่างบริสุทธิ์เป็นผลึก สะดวก แก่การหามาตรฐาน เพื่อใช้รักษาโรคเบาหวานได้ ได้ผลดียิ่งขึ้น

Fürth เป็นคนแรกที่แยกน้ำต่อมจาก ต่อมหมวกไต (Suprarenal glands) เป็น ผลึกสีขาว เรียกว่า Adrenaline หรือ Epinephrine เมื่อผสม Adrenaline กับเกลือ (Sodium chloride), Chlorbutol และกรดเกลืออย่างอ่อนในน้ำกลั่น จะได้ Liquor Adrenaline Hydrochlorideแรง ๐.๑ % ใช้ฉีดแก้อาการสั่นสติ (Shock) โดยทำให้ความดันของโลหิตสูงขึ้น นอกจากนี้ ยังใช้เป็นยาบรรเทาอาการหืดหอบ (Asthma) อีกด้วย

ต่อมา Stolz นักเคมีได้ คิดทำ Adrenaline โดยทางเคมี (Synthesis) สำเร็จ โดยไม่ต้องใช้ต่อมนั้นเลย

น้ำต่อมอีกชนิดหนึ่ง เกิดจากต่อม Pituitary หรือ Hypophysis Cerebri อยู่ใต้สมองส่วนใหญ่ (Cerebrum) ต่อมนี้นี้ แบ่งได้ออกเป็นสองส่วน คือ ส่วนหน้า (Anterior lobe) และส่วนหลัง (posterior lobe).

น้ำต่อมจากต่อมส่วนหน้ามีหน้าที่เกี่ยวกับ ความเจริญเติบโตของร่างกายเมื่อบุคคลน้ำต่อมนี้นี้จะทำให้ร่างกาย แคระ ไม่เติบโตต่อไป หรืออาจทำให้รูปร่างใหญ่โตเกินขนาดมนุษย์ธรรมดา เมื่อเข้าโตผิดปกติ ถ้ามีน้ำต่อมนี้นี้มากเกินไป เช่นนี้ นักเคมีได้แยกน้ำต่อมนี้นี้เรียกว่า Antuitrin เพื่อใช้ในการรักษาโรคที่เกิดจากน้ำต่อมน้อยเกินไป (Hypoactivity)

ต่อมา Aschheim และ Zondek ได้พบว่านอกจากน้ำต่อมนี้นี้มีหน้าที่ดังกล่าแล้ว ยังเกี่ยวกับความเจริญของรังไข่อีกด้วย คือ มีหน้าที่ทำให้รังไข่โตในรังไข่ เมื่อถึงอายุ และทำให้สุก (Ovulation) เป็นระยะ ๆ อีกด้วย น้ำต่อมนี้นี้เรียกว่า Gonadotropic

Hormone หรือ prolan.

ต่อมส่วนหลัง (Posterior lobe) มีหน้าที่ขบหน้าต่อมอีกชนิดหนึ่งซึ่ง Kamm และ Aldrich ค้นพบว่าสรรพคุณของน้ำต่อมนี้อย่างแท้จริงคือ ชนิดหนึ่งเรียกว่า Vasopressin หรือ Pitressin มีอำนาจทำให้หลอดโลหิตหดตัว เพิ่มความดันของโลหิต มีประโยชน์ ใช้ในโรคหัวใจและเป็นประโยชน์ในการรักษาโรคเบาหวาน Diabetes insipidus อีกด้วย

อีกชนิดเรียกว่า Oxytocin หรือ Pitocin มีอำนาจทำให้กล้ามเนื้อของมดลูกและกระเพาะบีบตัวอย่างแรง จึงใช้เป็นประโยชน์ ในการคลอดบุตรยาก เนื่องจากหากกล้ามเนื้อมดลูกไม่มีแรงพอ นอกเหนือยังช่วยห้ามโลหิตภายหลังการคลอด (Post-partum haemorrhage) อีกด้วย จึงเป็นประโยชน์ ในสุติกรรมมาก

Thyroxin คือ น้ำต่อมที่ขบจากต่อมไทรอยด์ (Thyroid gland) ซึ่งตั้งอยู่ข้างหลอดลม (Trachea) และใต้หลอดเสียง (Larynx). ถ้าขาด Thyroxin จะทำให้ความเจริญของร่างกายชะงักลง มีอาการเห็นประสาทผิดปกติ และ ระบุไม่ปกติ

Kendall ได้เป็นผู้ค้นคว้าเรื่องนี้มาก ใน ค.ศ. ๑๙๑๙ เขาสามารถแยก Thyroxin จากต่อมไทรอยด์ได้ ปรากฏว่ามีไอโอดีนประกอบอยู่ด้วย

ต่อมาใน ค.ศ. ๑๙๒๐ Harpington ได้ประดิษฐ์ Thyroxin นี้โดยเคมีวิทยาสำเร็จ คือ Treto iodo—parahydroxy phenyl ether of tyrosine

Collip ได้แยกน้ำต่อมจากต่อมพาราไทรอยด์ (parathyroids) ได้ เรียกว่า parathormone น้ำต่อมนี้มีหน้าที่ควบคุมธาตุแคลเซียมในโลหิตให้พอที่ ได้มีผู้ทดลองตัดต่อมนี้จากร่างกายของสัตว์ ปรากฏว่าสัตว์นั้นมีอาการชักกระตุก (Tetany) เนื่องจากธาตุแคลเซียมในโลหิตน้อยเกินไป (Hypocalcaemia).

นักเคมีได้ค้นพบอีกว่า ต่อมน้ำสืบพันธุ์มีหน้าที่ทำน้ำต่อมเพื่อการสืบพันธุ์ (Reproduction) ในเพศชาย ถ้าขาดน้ำต่อมนี้นั้น (เช่น ในการถอน) จะทำให้ร่างกาย อ้วนขึ้น ลักษณะและท่าทางค่อย ๆ กลายไปทางเพศหญิง Funk และ Gallagher ได้แยกเอาน้ำต่อมนี้นอกจากอวัยวะและบัสสาวะเรียกว่า Testiculin ใช้เป็นประโยชน์ ในโรคของการสืบ

พันธุ์ เมื่อไม่กี่ปีมานี้ Butenandt ได้พบวิธีแยกน้ำตาลออกมาเป็นผลึกบริสุทธิ์ได้

ในเพศหญิง รังไข่ (Ovaries) มีหน้าที่ขับน้ำตาลออกมาเพื่อควบคุมการเปลี่ยนแปลงของเครื่องสืบพันธุ์ และยังมีกระดูกให้เป็นไปตามปกติ

Allen และ Doisy ได้แยกน้ำตาลออกมาจากรังไข่ เรียกว่า Ovarian hormone ต่อมา Butenandt, Doisy และ Marrian ได้แยกน้ำตาลออกมาเป็นผลึกบริสุทธิ์ได้อีก การค้นคว้าทางเคมีเกี่ยวกับอาหาร (Nutrition)

แต่เดิมมนุษย์เราหาทราบไม่ว่า อาหารที่เราจำเป็นต้องบริโภคอยู่ทุกวันนี้ ประกอบด้วยอะไรบ้าง ในดินโค มีอาหารอย่างไรมากพอที่จะหาได้ ผลเมืองดินนั้นก็ได้ใช้อาหารนั้นเช่นพืช หาได้ทราบไม่ว่าร่างกายต้องการอะไรบ้าง ผลเมืองยางดินบริโภคแต่อาหารจำพวกแป้งและน้ำตาล (Carbohydrate) มากเกินไป ซากอาหารจำพวกเนื้อ (Protein) ซึ่งมีหน้าที่ก่อสร้างร่างกายให้เติบโตแข็งแรง หรือซากอาหารวิตามิน (Vitamin) ที่สำคัญไปเสีย ทั้งนั้นจึงเป็นปัญหาสำคัญในเรื่องอาหารของ ผลเมืองว่า

เราจะกินอะไรกัน กินมากเท่าใด และกินเพื่ออะไร ?

ปัญหานี้ของกระเป็นเรื่องชวนหัวสำหรับบางคน เพราะเขาจะตอบทันทีอย่างง่าย ๆ ว่า มีอะไรก็กินไปก็แล้วกัน กินให้อิ่ม และกินเพื่อไม่ให้ตายนะซี แต่ความมุ่งหมายของปัญหานี้หาใช่ดังนี้ไม่ เราต้องพิจารณาให้ดีถนัดมากว่านั้นสักหน่อย

นักเคมี ได้ช่วยแยกอาหารต่าง ๆ ได้ เราทราบว่าอาหารการทุกชนิด เช่น ข้าว ข้าวโพด ถั่ว มันฝรั่ง ผลไม้ ฯลฯ นั้นประกอบด้วยธาตุอะไรอยู่เท่าไร และจะเอามาใช้ประโยชน์แก่ร่างกายได้เท่าไร ทั้งนี้เพื่อจะได้ทราบว่า เราควรกินอะไร อย่างไร จึงจะพอแก่ความต้องการของร่างกาย คนที่ทำงานหนัก คนเจ็บ เด็กอายุต่างกัน เหล่านี้ต้องการอาหารแตกต่างกัน

ในวิชาสัตวบาล (Animal Husbandry) การให้อาหารสัตว์เป็นถึงสำคัญยิ่งประการหนึ่ง เราต้องรู้ว่าสัตว์ที่เราเลี้ยงนั้นต้องการอาหารอย่างไร ได้เพียงไร เราได้ สัตว์ก็เลี้ยงไว้เพื่อเนื้อ ไข่ หรือไขมัน หรือกระษัตริย์เลี้ยงไว้ใช้งาน เหล่านี้ย่อมต้องการ อาหาร ผิดกันถึง ชนิด

และจำนวน

ในต่างประเทศ ได้มีผู้ทดลองค้นคว้า เรื่องอาหารสัตว์มาก และได้วางหลักการ ให้อาหารไว้เป็นกฎเกณฑ์ที่ตายตัว เพื่อจะได้ทันเวลา ทันค่าอาหาร หลักการให้ อาหารเหล่านี้เรียกว่า Feeding Standards การค้นคว้าที่น่าสนใจทางเคมีวิทยา คือ เรื่องอาหารวิตามิน (Vitamin) เราย่อม ทราบดีอยู่แล้วว่า ร่างกายของเราต้อง ภาววิตามีน ~~เพราะมันมีอยู่ในอาหาร~~ อาหารชนิด หนึ่ง ๆ ก็จริง แต่วิตามีนเป็นอาหารที่สำคัญ อย่างหนึ่งที่จะขาดเสียมิได้เลย เมื่อ โคลัมบัส (Columbus) กำลังท่องเที่ยวทาง ทะเลเพื่อค้นหาแผ่นดินใหม่นั้น เขาได้เดิน ทางกลางทะเลเป็นเวลานาน อาหารสัตว์ ขาดลง ต่อมาพวกลูกเรือได้พากันป่วยด้วย โรคโลหิตจกเลือด (Scurvy) แต่ในสมัยนั้น ไม่มีผู้ทราบถึงสาเหตุของโรคนี้

ใน ค.ศ. ๑๘๙๗ Eijkman นายแพทย์ ประจำโรงพยาบาลเรือนจำในชะวาได้สังเกตเห็นนกที่ให้อินข้าวที่ขัดสีอย่างดี (Well-polished rice) เกิดเป็นโรคชนิดหนึ่ง มี อาการคล้าย โรคเหน็บชา (Beri-beri) ของมนุษย์ แต่ถ้าเปลี่ยนให้อินข้าวกล้อง

แล้ว อาการนั้นก็หายไปเอง เขาจึง ได้แนะนำให้นักโทษในเรือนจำที่เป็น โรค เหน็บชากินข้าวกล้อง ในที่สุด ไม่มีโรค เหน็บชาเกิดขึ้นในทัณฑ์อีกเลย

แต่ Eijkman เพียงแต่มีความแน่ใจว่า ในผิวข้าวคงจะมีสิ่งที่ป้องกันโรค เหน็บชาได้ เท่านั้น Stepp และ Hopkins ได้ทำการ ทดลองค้นคว้าเกี่ยวกับอาหารนี้อีก และ เชื่อว่านอกจากอาหารจำพวกเนื้อ แป้ง ไข่ มัน และเกลือ แล้ว ยังมีอาหารที่จำเป็นอีก หลายอย่าง Hopkins จึงเรียกอาหารนี้ว่า Accessory food factors.

ต่อมาไม่นานนัก นักเคมีผู้หนึ่งชื่อ Casimir Funk ได้เป็นคนแรกที่สามารถ แยกสิ่งหนึ่งจากผิวข้าว ซึ่งป้องกันโรคเหน็บ ชาได้ เขาได้ชื่อว่า Vitamin.

วิตามินที่พบโดย Funk เป็นคนแรกนี้ ในเวลานี้เรียกว่าวิตามิน B₁ มีอยู่ในผิว ข้าว ผักสด และผลไม้สดต่างๆ ต่อจาก นั้นมานักเคมีทั่วโลก เริ่มตั้งและค้นหาเอาใจ ใส่ในอาหารสำคัญนี้ ต่างก็พยายามค้นคว้า หาวิธีแยกวิตามินในอาหารอื่นๆ ในเร็วๆ นี้ นักเคมีเยอรมัน ชื่อ Windaus สามารถ แยกวิตามิน B₁ เป็นผลึกได้จากยีสต์

(Yeast).

นอกจากวิตามิน B₁ นี้ ยังมีผู้แยก วิตามิน B₂ ได้ ต่อมาได้ปรากฏว่าวิตามิน B₂ มีคุณสมบัติเหมือน Lactoflavine (C₁₇N₂₀N₄O₆) ซึ่งเป็นผลึกสีเหลือง มี ชาติในโครเมียมแยกได้จากน้ำมัน. วิตามิน B₂ นี้ใช้ป้องกันโรค Pellagra ของมนุษย์

Euler และ Kuhn เป็นผู้แยก Carotin (C₄₀H₃₆) ได้จากพืชสีเขียว ได้ทางเคมี เป็นผลึกสีเหลืองแถมแดง เขามีความเห็นว่ Carotin นี้เป็นวิตามิน ชนิด (Provitamin) เมื่อเข้าไปในร่างกายแล้ว จะถูกเปลี่ยนเป็นวิตามิน A ต่อไป

Mellanby ชาวอังกฤษได้แสดงว่าโรค กระดูกอ่อน (Rickets) เกิดจากขาดวิตามิน D ต่อมา Mc Collum ชาวอเมริกันได้ ใช้ หนูทดลองเกี่ยวกับโรคนี้ นายแพทย์ เยอรมัน ชื่อ Huldshinsky ได้พบการ บำบัดโรคนี้โดยใช้รังสี มีอุลตราไวโอเลต (Ultra violet ray) จึงเกิดการแข่งขันกัน ขึ้นระหว่างนักเคมีชาวอังกฤษ อเมริกัน และเยอรมัน ในการค้นคว้าเรื่องวิตามิน D นี้ ต่างพยายามจะเอาชนะให้ได้ ในที่สุด Windaus ชาวเยอรมันได้ พยายามแยกวิตามิน

มิน D อย่างบริสุทธิ์ โดยใช้รังสีมีอุลตราไว โอเลตผ่าน Ergosterol ได้สำเร็จ

ต่อมา Linsert ลูกศิษย์ของ Windaus ได้ ประกาศว่าเขาสามารถ ประดิษฐ์ วิตามิน D โดยทางเคมี (Synthesis) เป็นผลึกได้ ในเวลาหนึ่งปีซึ่งขัดแย้งกัน อยู่ในหมู่นักเคมีว่า วิตามินที่ประดิษฐ์ขึ้นใหม่ นี้จะมีคุณสมบัติเหมือนวิตามิน D ที่ทำจาก น้ำมันตับปลาหรือไม่

ถ้าลงท้าย เราจะเห็นได้ว่า เคมีวิทยา และ แพทยศาสตร์ มีความสัมพันธ์ช่วย เหลือซึ่งกันและกันอย่างใกล้ชิด การทดลอง ค้นคว้าสิ่งใหม่ และการคิดแปลงแก้ไขสิ่ง เก่าให้ดีขึ้นนี้ เป็นหน้าที่ของนักเคมี และ การที่จะให้ ทรายผลแห่ง งาน ของนักเคมีนี้ เป็นหน้าที่ของแพทย์โดยตรง แม้การทดลองในบางโอกาสไม่ประสบผลก็ทำให้ผลเสีย หายอย่างใดเลยไม่ เพราะการทดลองนั้น มิใช่จะบรรลุผลสำเร็จทุกครั้งเมื่อไร อาจ คลาดจากจุดประสงค์ได้ มาก ครั้งเช่นเดียวกัน แม้กระนั้นความไม่สำเร็จนี้ ยังเป็นหน ทางให้ผู้อื่นทำการค้นคว้าแก้ไขอุปสรรคเหล่านั้นหรือแนะ แนวความคิด ความเห็น เพื่อนำไป ใช้ให้เป็นประโยชน์ ในทางอนาคตต่อไป

ศาสตราจารย์ H. Hörlein ได้กล่าว
ในการ ประชุม ประจำ ของ สมาคม แพทย์
เยอรมันที่ Wiesbaden, ประเทศเยอรมันนี้
ใน ค.ศ. ๑๙๓๒ ว่า:-

"I think I can say that the
medical man who has the best
chemist as collaborator will be the
most successful therapist in the
creation of new specifics, and
conversely that the chemist who is
fortunate in having a successful
medical man to assist in the discov-
ery and elaboration of new tests,

has the greatest prospect of success in
the synthesis of these substances."

ด้วยสมองอันเลิศ ด้วยเครื่องอุปกรณ์
การทดลองอันทันสมัย ด้วยความอุตสาหะ
พากเพียรอันแรงกล้า และด้วยความเห็น
อกเห็นใจช่วยเหลือเป็นอันดี จากประชาชน
และรัฐบาล แพทย์และนักเคมีได้ร่วมมือ
กัน ประกอบกิจ อัน เป็นหน้าที่ของคนเพื่อนำ
ความสุขความเจริญมาสู่บรรดาชนทุกชาติ
ทุกชน ทุกเพศ และทุกวัย โดยทั่วกัน.

คลังสินค้าไทย



คือ

ร้านอุตสาหกรรมไทย

ทำการจำหน่ายและส่งเสริมสินค้าไทย โดยไม่หวังกำไร

ท่านซื้อสินค้าไทยเท่ากับท่านช่วยชาติ

= เชิญที่ =

ร้านไทยอุตสาหกรรม

ตอนสามยอด ถนนเจริญกรุง พระนคร โทร. ๒๑๗๕๔

กองอุตสาหกรรม

การทำเยื่อไม้ โดยแบบ ทำโซดา—คลอรีน

โดย

บุญเยี่ยม มีสุข

วิธีแยก เซลลูโลส ออกจากต้นไม้และ
หญ้า ซึ่งใช้เยื่อแพร่หลายมีอยู่สอง วิธีคือวิธี
ต้มกับแคลเซียมไฮซัลไฟต์ CaHSO_3 และ
 SO_2 ซึ่งเรียกย่อๆว่า “แบบทำซัลไฟต์”
(Sulphite process) และวิธีต้มกับโซดาซึ่ง
จะเป็นโซดาล้วน (NaOH) ทั้งที่ใช้กับหญ้า
Esparto หรือปนกับโซเดียมซัลไฟต์ $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_4$
เรียกโดยทั่วไปว่า “แบบทำซัลเฟต”
(Sulphate process) นอกจากนี้ยังมีวิธี
อื่นๆอีกหลายวิธี (เช่น ใช้กรดคอกิน ประสิว,
ใช้โซเดียมซัลไฟต์ ฯลฯ) ซึ่งข้าพเจ้า ยัง
แต่ไม่เห็นว่าจะเห็นวิธีที่สำคัญต่อไปในภาย
หน้าได้ ในวิธีที่กล่าวมานี้ทั้งหมด การย่อย
สิ่งที่ไม่พึงปรารถนา lignin และ pectin
 ฯลฯ ออกนั้น ใช้ย่อยรวมๆเดียว คือเอาไม้
หรือหญ้า ใส่ในหม้อ ต้มปนกับน้ำย่อยที่คั่ง

การ แล้วต้มด้วยไอน้ำ ณอุณหภูมิประมาณ
๑๔๐–๑๖๐ องศาเซลเซียสอยู่แต่เซลล์ลูโลส
แทบจะบริสุทธิ์ซึ่งเราเรียกว่า “เยื่อไม้”
เท่านั้น.

ช่วงในเวลาไม่กี่ปีมานี้ ได้มีโรงงาน ทำ
เยื่อโดย แบบทำโซดา—คลอรีน เปิดทำการ
ได้ผลดี และดูเหมือนจะเจริญต่อไป ข้าพเจ้า
เห็นว่าเห็นวิธีที่น่าสนใจ จึงอยากจะบรรยาย
ความสำคัญให้ฟังอย่างย่อๆ การ
แยกเซลล์ลูโลส ออกจากพฤษชาติ โดยวิธี
โซดา—คลอรีนนี้จักถือว่าเป็นวิธีเก่าแก่กระด
และเขแวน (Cross และ Bevan) ได้ใช้
วิธีคล้ายๆ วิธีนี้ในการหาปริมาณของเซล
ลูโลสในต้นไม้และหญ้า มาตั้งแต่กว่า ๔๐ ปี
มาแล้ว และเรายังใช้กันอยู่ทุกวันนี้.

การแยกเซลล์ลูโลสโดย แบบทำโซดา—

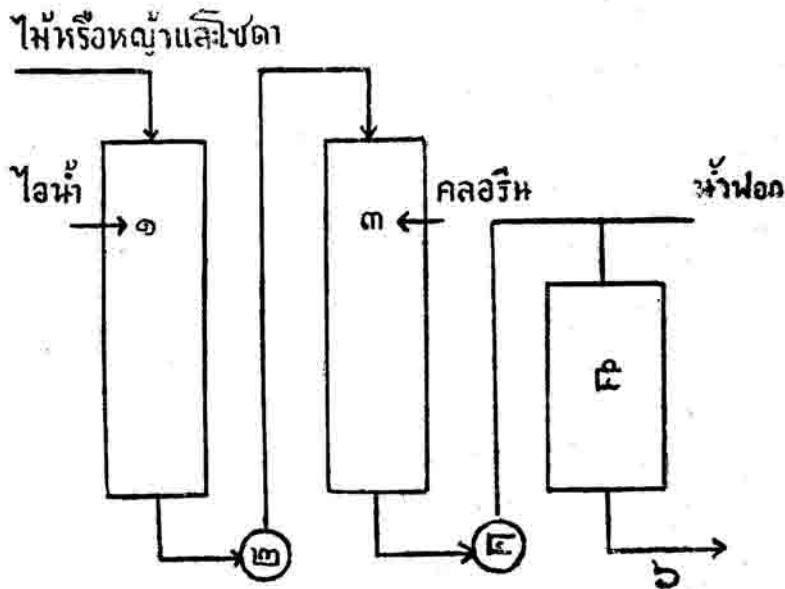
คลอรีน ใช้การผสมและแยกธาตุซึ่งรู้จักว่า
ข้อนี้บอกว่าการแยกโดยต้มในหม้อกับน้ำ
ค้างหรือ น้ำ แคลเซียม ไฮดรอกไซด์ ทราย
เพราะฉะนั้นจึงได้รับเยื่อมาก และเซลล์โลส
ในเยื่อที่ไม่สุ่มจะถูกทำลายมากเท่าวิธีอื่น ๆ
การที่ครอส และเบแวน ผู้ซึ่งมีชื่อเสียงมาก
ในเคมีของเซลล์โลส ได้ใช้วิธีนี้เป็นมาตร
วิธี (Standard Method) ในการหาปริมาณ
ของเซลล์โลส บ่งให้เห็นชัดกว่าวิธีที่เป็นวิธีที่
เหมาะที่สุดในการทำเยื่อวิธีหนึ่ง เราจึง
ควร จะสำรวจดูให้ถี่ถ้วนว่าเหตุใดวิธีที่
เหมาะเช่นนั้นจึงได้ผลดีหลังจากนั้น เหตุ
ที่เห็นได้ชัดอันหนึ่งก็คือ โซดาและคลอรีน
ที่ใช้ในการ แยก เยื่อด้วย วิธีนี้ มีราคาแพง
และเมื่อใช้แล้วก็ไม่สามารถจะแยกกลับคืน
มาใช้ ก็ยากอย่างง่าย ๆ ราคาของของสอง
อย่างนี้ต่ำเกินไป ๆ ลดลงทุกที ๆ เพราะว่า
การแยกธาตุด้วยไฟฟ้าได้เจริญขึ้นตามลำดับ
ก็เข้าพบเข้าเห็น ว่าเหตุผลที่สำคัญยิ่ง
ก็คือชั่วโมงเวลาราว ๔๐ ชั่วโมงความรู้ในทาง
วิศวกรรมเคมี ได้เจริญขึ้นเพียงพอที่จะให้
คนกล้าใช้วิธีนี้แยก เยื่อไม่ได้เป็นผลสำเร็จ
การใช้ คลอรีนในห้องทดลองไม่ใช่เป็นของ
ยาก เพราะว่า คลอรีนไม่ทำลายภาชนะที่ใช้

อยู่ในห้องทดลอง แต่การใช้คลอรีนใน
โรงงานทำเยื่อวันละหลาย ๆ ตันนั้นจะต้อง
กระการให้ดี ประการหนึ่งคลอรีนกัดและ
ทำลายภาชนะแทบทุกชนิดนอกจากแก้วและ
เครื่องดินเผา นอกจากนั้นแล้วคลอรีนเป็น
แก๊สพิษ อย่างหนึ่ง จะปล่อยให้รั่วไหลใน
โรงงาน แม้แต่เล็กน้อยก็ไม่ใช่สิ่งที่ดี
ปรารถนา และอาจจะเป็นอันตรายต่อชีวิต
ของคนงานได้ ความรู้ของเทคนิคในการใช้
แก๊สที่ต่ำเกินไป ๆ เจริญขึ้น และเวลานี้ได้มี
บริษัททำภาชนะซึ่งทนทานต่อ “เครื่องยัง
ความสุ่ม” (Corrosive Reagents) ออก
จำหน่ายอย่างแพร่หลายโดยเฉพาะคือ ท่อ
และถ้วยต่าง ๆ ขณะเดียวกันนี้ความรู้ใน
การทำเยื่อโรงงานอย่างที่เราเรียกว่า “แบบทำ
ติดต่อกันเรื่อย” (Continuous Process)
ก็ได้เจริญขึ้น เพียงพอที่จะช่วยให้วิธีนี้ถึงซึ่ง
ความสำเร็จได้.

โดยดัดแปลงวิธีของครอสและเบแวนเสีย
ให้เหมาะต่อการทำอย่างอุตสาหกรรม ได้
มีผู้ใช้แบบทำโซดา-คลอรีน อยู่เวลานี้สอง
คนคือ de Vains ในฝรั่งเศสและ Pomi-
lio ในอิตาลี.

แบบทำ de Vains มีหลักดังนี้คือ:-

๑. ต้มชิ้นไม้หรือ หนุ่ยใน หม้อต้มที่หนึ่ง หรือที่หม้อไต้กับ น้ำท่างไซตา (ความเข้มข้น ๒%) ประมาณ ๔ ชั่วโมง ความสกปรก ๓กก/กรัมในการต้มครั้งนี้เราทำลายและล้างของจำพวก pectin และ hemicellulose ออก
๒. ล้าง ปั่นหยาบ ๆ แล้วปั่นกับน้ำ
๓. ละลาย คลอโร ลิกนิน ออก คัดกัน เรียบ โดยน้ำท่างไซตา.
๔. ฟอกในถังด้วยน้ำฟอก คือ แคลเซียมไฮโปคลอไรต์
- แบบทำ Pomilio มีดังนี้คือ:-



๑. ชิ้นไม้ หรือ หนุ่ยผสมกับ น้ำท่างไซตา ความเข้มข้น ๒% ไหลลงมาใน “หอคอย” ๑ พบกับไอน้ำซึ่งผ่านขึ้นไปข้างบน.
๒. เมื่อออกจาก หอคอย ๑ ถูกล้าง และบีบจนหมดโดย เครื่อง ล้างและบีบ ๒.
๓. ไหลลงมาในหอคอย ๓ ส่วนที่ไม่ต้องการผสมกับคลอรีน
๔. ล้างส่วนที่ผสมกับคลอรีนออก โดย น้ำท่างไซตา และบีบ.
๕. ฟอกในหอคอยฟอก ๕ โดยแคลเซียม หรือไฮโปคลอไรต์.
๖. ล้างแล้วส่งไปเข้า เครื่อง ทำแผ่นเยื่อ (คล้ายกับเครื่องทำกระดาษ) ในเมื่อต้องการทำแค่แผ่นเยื่อ หรือส่งต่อไปยังถัง

ยค (Beater) เพื่อทำเป็นกระต่ายต่อไป
นอกจากไม้หรือหญ้าแล้ว สิ่งที่ต้องการ
ในการทำเชื้อโดยแบบทำโชตา - คลอรีนมี
คือ:— แรงไฟฟ้า

เกลือหรือน้ำเกลือ (ซึ่งเราแยกออก
เป็นโชตาและคลอรีนด้วยไฟฟ้า)

ปูน

โซ่เหล็กน้อย (จากไม้หรือด้าม)

เมื่อเราเวลาขึ้นจากด้านดิน ซึ่งเป็น
เชื้อเพลิงอันสำคัญของเมืองอื่น ๆ การทำ
เชื้อโดยวิธีนี้จึงเป็นสิ่งที่น่าเอาใจใส่ เมื่อใด
เราหาแรงไฟฟ้าได้ถูก ๆ การทำเชื้อโดยวิธี
นี้คงจะเป็นอุตสาหกรรมอันดี อย่างหนึ่งของ
ชาติเรา แบบทำที่มีใช้อยู่บัดนี้ แม้
ว่า จะมีใช้อยู่หลายแห่งแล้วก็ตาม ยังไกล
จากความคิดเล็กอยู่มาก และเขาก็น่าทก
ลองกันอยู่เรื่อย ๆ ถ้าหากเราจะคิดอ่าน
ใช้แบบทำโชตา - คลอรีนในเมืองเราเพื่อให้
ได้ผลดีที่สุดแล้ว จำเป็นที่เราจะต้องใช้
หัวใจของเราเองทดลองและออกแบบสร้าง

โรงงานให้ดีขึ้นตามลำดับ แบบทำโชตา
คลอรีนเหมาะสำหรับวัตถุหลายชนิด โดยเฉพาะคือ เศษผ้า (linters) และพืช
แผนกหญ้า (ไม้ไผ่ ฟางข้าว หน่อข
 ฯลฯ) และเราอาจจะคิดแปลงวิธีการไป
เพื่อให้ได้รับเชื้อซึ่งมีคุณสมบัติแปลก ๆ กัน
สุกแล้วแต่อุณหภูมิ และปริมาณของ
เครื่องย่อย

เซลลูโลส นอกจากจะใช้ในการทำกระ
ต่ายแล้ว ยังใช้ในการทำเรอชน (ไหมเทียม)
กินระยะปี และเซลลูโลสด้วย. เซลลูโลส
ที่ใช้สำหรับของ เช่น เรอชน ทำได้จากเศษ
ผ้า (คัมกับโชตา) หรือไม้สน (โดยวิธี
ซัลไฟต์ด้วยความระมัดระวัง) เราจะใช้
แบบทำโชตา - คลอรีนทำเชื้อให้ดีที่สุดสำหรับ
ทำเรอชนได้หรือไม่ นั่นก็สุดแล้วแต่ความ
สามารถและพากเพียรของเราเป็นส่วนใหญ่
แต่อย่างไรก็ดี ข้าพเจ้าหวังว่าคนไทยเรา
คงจะได้มีโอกาส เหลียวแลเรื่องนี้บ้าง
ในไม่ช้า

การถนอมปลาในอากาศร้อน

รวบรวมโดย

ม.ล. นวพงศ์ รongทรง

หลักสำคัญในการถนอมปลา นอกจากการชักลงกระป๋องแล้ว ก็มีการแช่เย็นจนแข็ง การแช่เกลือ การรมควันและการตากแห้ง ซึ่งรายละเอียดของวิธีต่าง ๆ ผลิตเพื่อกันไปข้างตามสภาพการณ์ และตามความต้องการของตำบลนั้น ๆ

การแช่เย็นจนแข็ง หลักสำคัญในวิธีเก็บปลาให้แข็งได้เสียจำนวนเกือบหนึ่งตัน และคุณภาพเหมือนปลาสด ๆ นั้น ก็คือพอนำปลาขึ้นจากน้ำก็ควรเอาเข้าห้องน้ำแข็งทันที ปลาพวกนี้ควรถูกต้องด้วยมือให้น้อยที่สุด เพราะเหตุที่รอยชำหรือแผลทำให้ปลาเสียเร็ว ในประเทศร้อน การแช่ปลาให้แข็ง เป็นปัญหาอย่างมาก โดยเหตุที่ แม้ว่าอุณหภูมิสูงแต่เพียงเล็กน้อยก็ทำให้ปลาเสียเร็วไม่อาจจะแก้ไขได้ขึ้นได้ โดยการแช่ปลาให้แข็ง ด้วยเหตุที่ต้องใช้ปลาสดที่จริง ๆ ก็เพราะว่าการแช่ปลาให้แข็งนี้รักษาสภาพของปลาให้คงเดิมอย่างที่เป็น

อยู่เวลากำลังเข้าห้องเย็นเท่านั้น ฉะนั้นถ้าหากจะเอาปลาเข้าห้องเย็นหลัง จากขึ้นบกภายในเวลา ๓-๔ ชั่วโมงไม่ได้ ก็ควรที่จะต้องใส่ตู้เย็นหรือแช่น้ำแข็งไว้ ในเรือ

ก่อนแช่ให้แข็ง ควรจะทำความสะอาดปลาด้วยน้ำเย็นให้หมดสิ่งโสโครกและเมือก จะใช้น้ำจืดหรือน้ำทะเลก็ได้ แต่ต้องระวังว่าใช้น้ำบริสุทธิ์ พวกปลาใหญ่มักจะควักเหงือกออกก่อนแช่แข็ง แต่ว่าการเอาเหงือกออกนี้แล้วแต่ความประสงค์เวลาใช้ การควักเหงือกปลา เล็กออก มักไม่ค่อยสะดวก ปลาที่มีมันมาก มักจะเสียเร็วกว่าชนิดอื่น ๆ

การแช่ให้แข็งนั้น โดยมากเขาจัดปลาใส่ถาดแล้ววางไว้บนท่อเย็น (Refrigerating pipe) จนกระทั่งปลาแข็งตัว และเอาปลาออกจากถาดโดยรวมน้ำเย็นออก ๆ ถาด ในที่ซึ่งต้องการให้ปลาแข็งเย็นตัว ๆ ก็วาง ปลาไว้บนหิ้งหรือชั้นเหนือท่อน้ำ

ในโรงงานทันสมัยที่สุด ทำให้ปลาแข็ง

ทำโดยเร็วด้วยการแช่ลงในน้ำเกลือ และว่าวิธีนี้เป็นวิธี ที่ได้ผล ดีกว่า ทำให้ ปลา แช่แข็ง ตัว ในอากาศ

เมื่อทำให้ปลาแช่แข็งตัวแล้วเอาไป เคลือบ ทั่วหน้าแข็ง เพื่อจะได้ น้ำแข็ง ห่อปลาเป็น ฝาใสบาง ๆ ซึ่งป้องกันไม่ให้ น้ำระเหยจาก ตัวปลาซึ่ง จะทำให้ ปลา เหี่ยว และ ช่วยไม่ให้ ปลา ซืด กับป้องกันไม่ให้ อากาศ เข้า ซึ่งจะ ทำให้ น้ำมัน ในปลา เสียการเคลือบ ทำให้ มี ฝา หน้าแข็ง นั้น ป้องกันไม่ให้ รา และ Fungi เกิด ขึ้น ได้ ทั่ว

วิธีเคลือบน้ำแข็ง ทำโดยห่อปลาลง ในน้ำจืดสะอาดซึ่งมีอุณหภูมิเหนือจุดแข็ง ใน หีองนั้นควรได้ มีอุณหภูมิแต่ 20°F ถึง 25°F อยู่ตลอดเวลา น้ำก็จะหุ้มปลาเป็นเยื่อบาง ๆ พอห่อปลาชั้นหนาหนักกลายเป็นน้ำแข็งบาง ๆ ทันที ปลาควรห่อลงในน้ำ ๓ หรือ ๔ ครั้ง จนกระทั่งน้ำแข็งห่อ ตัวปลามีความหนาพอ ความ ต้องการ

การเคลือบอีกวิธีหนึ่ง ทำโดยวิธีพ่นน้ำ ออกจากฝักบัวเป็นฝอยละเอียดลงบนปลาที่ แช่แข็งแล้ว

เมื่อเคลือบแล้ว เก็บปลาไว้ในหีองเย็น ที่มีอุณหภูมิจาก -5° ถึง $+10^{\circ}\text{F}$ เก็บไว้จน

กระทั่งเอาออกขาย

การแช่เกลือ การแช่ปลาท่วมเกลือใน ประเทศที่มีอากาศร้อน มีความลำบากอยู่ที่ ว่าเกลือ ซึมเข้า เนื้อปลา และ ปลา เน่าเร็ว (Decompose) เนื่องจากเหตุนี้ Fishery Products Laboratory United States Bureau of Fisheries ได้ทำการทดลอง และพบว่าสิ่งที่ไม่บริสุทธิ์ที่พบในเกลือบ่อย ๆ คือเกลือและแคลเซียมและแมกนีเซียม ซึ่ง ให้เกลือซึมเข้าไปในเนื้อปลาช้ามาก และ ยังได้พบอีกว่า การใส่เกลือแห้งนั้น

เกลือซึมเข้าไปในปลาได้เร็วกว่าแช่น้ำเกลือ มาก ข้อสำคัญในการแช่ปลาท่วมเกลือใน อากาศร้อนอีกข้อหนึ่งคือ การล้างปลาให้ สะอาดก่อนแช่เกลือ เพราะได้พบว่าปลาที่ มีเลือด และไข่จะเน่าเมื่ออุณหภูมิประมาณ 65°F แต่ปลาสะอาดของเกลือได้ผลดี แม้ ว่าจะมีอุณหภูมิ 90°F ถึง 100°F

ฉะนั้นก่อนใส่เกลือ จึงควรตัดหัวปลา เอาด้วยไตใส่ ฟองออกให้ หอมแล้วล้างให้ สะ-อาด จะให้ ตีล้างทั่วหน้าเกลือที่มีความเข้มข้น ประมาณเท่า น้ำ ทะเล หรือ ล้าง ทั่วหน้าจืด ก็ได้ แล้วเอาปลามาคลุกเกลือ สะเด็ด สะเด็ดมากเท่าใดได้ยิ่งดี ใส่เกลือให้

เต็มช่องท้องแล้วบรรจุลงถึงเรียง เขาทั้งสอง
ใช้ของหนักทับให้ปลาจมอยู่ในน้ำ เกลือที่
เกิดขึ้นเอง เพราะเกลือคูกน้ำออกจากเนื้อ
ปลาไม่ต้องยี้บเมื่เกลือซึมเข้าไปในเนื้อปลา
เต็มที่แล้ว ปิดดั่งให้แน่นได้

วิธีแช่เกลือที่ใช้กันอีกวิธีหนึ่ง คือการแช่
ด้วยน้ำเกลือ ใช้วิธีนี้ทำโดยเอาปลาซึ่งล้าง
สะอาดแล้วใส่ในถังใหญ่ที่มีน้ำเกลือเข้มข้น
อยู่และโรยเกลือบนปลาเล็กน้อย ปลาแช่
เกลือโดยวิธีนี้ของคูกน้ำเกลือเป็นระยะๆ เพื่อ
ให้ความเข้มข้นของน้ำเกลือสม่ำเสมอ

เกลือที่ใช้ควรให้หนักราว ๑๐ เปอร์เซ็นต์
ถึง ๒๕ เปอร์เซ็นต์ ของน้ำหนักปลา
ความอากาศและความเค็มของน้ำต่างกัน
แล้วแต่ชนิดปลา เวลาที่จะแช่เกลือนี้ก็
แล้วแต่อากาศและขนาดปลา ปลาตัวเล็ก
มักจะหมักเกลือประมาณ ๒ วัน

เมื่อต้องการออกตลาดโดยด่วน ควร
จะเอาปลาขึ้นจากน้ำเกลือและปล่อยให้แห้ง
น้ำ แล้วเติมเกลือแห้งลงไปอีก และบรรจุ
ภาชนะที่จะส่งไปขาย ถ้าต้องการเก็บปลาไว้
ชั่วคราว ถ้าเป็นที่จะถนอมปลาไว้ในน้ำเกลือ
เพื่อถนอมไม่ให้ โทษอากาศ เพราะจะทำให้ปลา
เสื่อมคุณภาพไป ฉะนั้นจึงควรบรรจุปลาที่

กักตัวแล้วให้เต็มถังแล้วเติมน้ำเกลือให้เกือบ
เต็ม ในที่อากาศร้อนถ้าต้องการ จะเก็บปลา
ที่แช่น้ำเกลือไว้นาน ๆ ควรจะเก็บไว้ในห้อง
เย็นถ้าสามารถจะทำได้

เมื่อปี ค.ศ. ๑๙๓๗ United States
Bureau of Fisheries Laboratory ได้
ทำการทดลองการ แช่เกลือปลา จำพวก ที่มี
น้ำหนักพอว่า เมื่อเติมข้าวโอต ข้าวหนัก ๓๐
เปอร์เซ็นต์ ของ น้ำหนัก เกลือ ที่ ใช้ ลง ใน น้ำ
เกลือที่แช่ปลาแมกเคอเรส นี้ เมื่อเก็บปลา
ไว้แล้ว ความเหม็นหืนลดน้อยลง แต่
Imperial Institute ให้ความเห็นว่า โดย
ทั่วไป ในปัจจุบันนี้ ไม่นิยมใช้วิธีนี้แช่
เกลือจำพวกปลาที่มีน้ำหนัก สำหรับส่ง ออก
เป็นสินค้า

อีกวิธีหนึ่ง สำหรับ ถนอม ปลา ซึ่ง เกี่ยว
กับการแช่เกลือ ก็คือ ถนอมด้วยเกลือ
โซเดียม ไฮโปไคลไรต์ เกลือนี้ เป็นยาพิษ
เสีย และฆ่าเชื้อจุลินทรีย์อย่างดี เกลือนี้
ไปทำปฏิกิริยากับสารอินทรีย์ แล้วกลายเป็น
เกลือธรรมดา Madras Fisheries Depart-
ment ได้เคยทำการทดลองด้วยวิธีนี้ แต่
ในขณะนี้ไม่ใช่แช่ปลาที่จะส่ง เป็นสินค้าเลย

การรมควัน โดยมากปลาเล็กๆ ใช้รม

ควันทงๆ ที่มีเครื่องใน แต่ถ้าปลาใหญ่ตัดหัว
เอาใส่ในออกตกเป็นชิ้นยาวหรือชิ้นเล็ก ๆ
ในทวีปยุโรปและอเมริกา มักจะแช่ปลาใน
น้ำเกลือหรือใส่เกลือแห้งก่อนรมควัน ความ
เค็มนี้ทั้งก่อนและต่อธรรมชาติปลา และความ
ต้องการ ทางประเทศตะวันออก โดยมาก
รมควันปลาโดยไม่แช่หรือใส่เกลือก่อน ชิ้น
แรกตากปลาให้แห้งพอควร แล้วจุ่มน้ำ
เกลือ นำปลาไปตาก แล้วเอามารมควัน

การรมควันมี ๒ ชนิด รมอย่างร้อน
และรมอย่างเย็น

วิธีรมควันร้อนนี้ วางปลาใกล้ไฟ ปลา
มักจะสุก หรืออย่างน้อยก็สุกๆ ดิบๆ ในขณะที่
รม วิธีนี้ทำเสร็จในเวลา ๒-๓ ชั่วโมง
เท่านั้น ส่วนวิธีรมอย่างเย็นนั้น ปลาแขวนสูง
จากไฟมาก และต้องระวังไม่ให้อุณหภูมิ
สูงกว่า 80°F เวลารมควันชนิดเย็นนี้แตก
ต่างกัน ตามความต้องการ อาจเสร็จได้ใน
เวลา ๒-๓ ชั่วโมงหรือใช้เวลาดังหลาย
สัปดาห์ เช่นปลาเฮอริงซึ่งเย็นต้น ไม่ที่
ใช้ใส่ไฟสำหรับรมควัน ส่วนมากเป็นไม้
ชนิดแข็ง ข้อสำคัญที่จะต้องเลือก ก็คือ
ควรเป็นไม้ที่ใหม่ซำๆ และมีควันทงมาก ไม้
ชนิดที่มียางไม่ควรใช้ เพราะ ยางจะทำให้

รสปลาไม่ดี

วิธีจัดไฟและการก่อเตารมควันนั้นต้อง
แล้วแต่เงินทุนและจำนวนปลาที่จะเอาไปรม
สำหรับการรมปลาจำนวนเล็กน้อยนั้น เอาถัง
ไม้มาเอาฝาออกเสียข้างหนึ่ง หรือสองข้าง
ก็ได้ แล้วตั้งบนเตาเล็กๆ ปลาที่จะรมควัน
นั้นแขวนไว้บนไม้พาดปากถังนี้ แล้วจึงใช้
กระสอบหรือผ้าดิบหยาบ ๆ คลุมเพื่อจะได้
ควันอบอยู่ภายใน ฟืนอาจจะวางสุมไฟไว้
ที่ช่องภายในถังก็ได้ ในประเทศจีน เขาใช้
เตาแคบยาวๆ สูงประมาณ ๓ ฟุตและกว้าง
๓ ฟุต สร้างด้วยดินหรือคอนกรีต มีช่องข้าง
บน ควันผ่านไประมปลาในกระเจตทางช่องนี้

การตากแห้ง การตากแห้งนั้นจน
ปลาไว้ โดยทำลาย เอนไซม์ (Enzyme)
และเอาน้ำซึ่งเย็นสิ่งจำเป็นสำหรับแบคทีเรียที่
จะเจริญงอกงามต่อไปทิ้งเสีย ปลาที่มีมัน
มากกว่า ๐.๒ เปอร์เซ็นต์ไม่เหมาะสำหรับ
การเอาหน้าออก โดยที่เวลาเก็บไว้นั้น
มันในปลาจะเหม็นหืน

ทางค้าปลีกมีวิธีตากปลาต่างๆ กันหลัก
สำคัญมีอยู่แต่เพียงว่า ล้างปลาเอาเครื่อง
ในออกแล้วเอาไปตาก ซึ่งโดยใช้ผืนแคต
หรือในสถานที่ที่มีโรงงาน ก็ตากปลาได้ ด้วย

ลมร้อนที่ถ่ายเทอยู่เสมอ หรือในสุญญากาศ ในการตากปลาให้ตากเร็วเท่าใด ปลาก็จะ คุกรุ่นได้เร็วเท่านั้น ขางแห้งนิยมแช่น้ำเกลือ นิดหน่อยเสียก่อนตาก ที่ไหนอากาศชื้นซึ่ง จะทำให้ต้องตากปลานาน ก็ควรที่จะแช่ เกลือเสียก่อน การตากจะแขวนหรือ จะตาก แดดบนเสื่อก็ได้

การตากปลาให้แห้งนี้ ช่วยป้องกันไม่ ให้ เกิดเสียงขึ้นในตู้และคอยยับยั้งการเติบโตของแบคทีเรียจริงๆ แต่ไม่ได้ช่วยป้องกัน

การเติมออกซิเจน Oxidation ให้มันในปลา เพราะฉะนั้นควรเก็บปลาแห้งให้ มีลักษณะต่าง จากแสงแดดหรืออากาศร้อน ถ้าเป็นไปได้ เก็บปลาในสุญญากาศหรือในแกสที่ไม่มีปฏิกิริยาต่อสารใด ๆ เช่น แกสคาร์บอนไดออกไซด์ ยิ่งเป็นการดี แต่ว่าถ้าจะใช้รับ ประทานทันทีแล้วก็ไม่จำเป็น ขรรคมตากปลาแห้งมีน้ำหนักราว ๑ ใน ๑๐ ของน้ำหนักเดิมเมื่อยังสดๆ อยู่ จึงเป็นการ สดวกแก่ การเก็บและส่งไปจำหน่ายเป็นสินค้าได้

การลุยไฟ

ไทย

สงหยา เล่าหะบุตร

นับเป็นเวลาหลายศตวรรษมาแล้วที่การ
ลุยไฟยังคงเป็นความลึกลับอยู่ งานมหกรรม
ที่ประกอบไปด้วยความเกินลุยไฟบนกัณหินที่
เผาหรือหินโชน หรือบนถ่านไฟโดยปราศ
จากอันตรายอันพวกพ่อมดและ แม่่มกในหมู่
เกาะโยลีนี้เชื่ยและในประเทศอื่นก็เคยกระทำ
กันนั้นได้ทำให้ ประชาชนรู้สึกเชื่อถือและ
เกรงขามมาก

ชาวยุโรป และ อเมริกาได้ ไป ประสพ
พิธีกรรมอันนี้มานาน และได้ส่งข้อสังเกต
ที่เห็นคนลุยไฟ มีความทนทานต่อ ความร้อน
ของไฟ ที่จริง ๆ ไปลงในหน้าหนังสือพิมพ์
ในประเทศของตน ทั้งได้พยายามที่จะ
อธิบายว่าการ ลุยไฟ นี้ เป็นไปไยแรงของ กล
อุบาย หรือไยแรงของวิทยาศาสตร์แน่
เรื่องที่ส่งไปนั้น พออ่านกันเข้าใจได้แต่
ยังขาดหลักการที่สำคัญๆ ทางวิทยาศาสตร์
อยู่บ้าง

ในที่สุดนักวิทยาศาสตร์ก็ได้ไปสำรวจ
การลุยไฟด้วยตนเอง เห็นว่าความลึกลับ
นั้นเหมือนพอจะพิสูจน์ได้ไม่สู้ยากนัก และ
ความมหัศจรรย์ของการ เล่นดวงตา นั้นชาว
กระ้างจีน ท่านกล่าวว่า การกระทำนั้น
ของง่าย ซึ่งบางที่ท่านเองหรือใคร ๆ ก็อาจ
กระทำได้

การลุยไฟนี้มีอยู่ ๒ ชนิด คือลุย
บนหินที่เผาหรือหินโชน และบนถ่านไฟ

การลุยบนหินนั้น ทำกันในหมู่เกาะทะเล
ใต้ภาคแปซิฟิกเช่นกันว่า โยลีนี้เชื่ย พิธี
เกาะคุก เกาะโซโซเอทตี มาเควซัส เกาะ
ฮาวาย และเกาะทางมหาสมุทรแปซิฟิก
อื่นๆ อีก

พิธีนี้เขาทำกันในหลุมใหญ่ๆ และโดย
มากชุกเห็นหลุมกลมลึกเพียงเข่า เขาคิน
ขนาดโตๆ เท้า เขาะ เข่า ขี่ วาง กลาง หลุม
และสุมฟืนไว้ เป็น จำนวนมาก รอบ ๆ คินนั้น

ทหารทั้งวันไซ้ แล้วนักพรตผู้ลอบไฟก็
จะเกิดกระทำพิธีปลุกเสกไปรอบ ๆ หลุม ใน
ที่สุดก็จะลอบไฟบนหินนั้นด้วยเท้าเปล่าโดยไม่
พองเลย

การลอบไฟบนถ่านหิน แต่เดิมเป็นพิธี
ของชาวอินเดียนตะวันออก อย่างไรก็ดี พิธี
นี้หาได้กระทำกันแต่ในอินเดียนเท่านั้นไม่ แต่
ยังทำกันในส่วนอื่น ๆ ของโลก ที่มีชนชาติ
อินเดียนอาศัยอยู่ เช่นในเกาะภาคอาฟริกา
ตะวันออก เป็นต้นว่า ทวีปคาบ มาดาส
มาอเรียส และแม้แต่ในญี่ปุ่นก็มีเหมือนกัน
ภายในหลุมรูปลีให้ถ่านหินมาตั้งเท่าเข้ายาว
๖-๑๒ ฟุต หรือยาวกว่านั้น เขาเอาฟืน
ก้อนใหญ่ ๆ ล้อมไว้จนมอดกลายเป็นถ่าน แล้ว
ผู้ลอบไฟก็เดินตรง ๆ ข้ามหลุมจากริมหนึ่งไป
ยังอีกริมหนึ่งด้วยเท้าเปล่าอย่างช้า ๆ เขา
จะไม่เป็นอันตรายและจะไม่เจ็บปวดเลย และ
เขาจะเดินช้า ๆ กันถึงสี่ครั้งด้วย ทั้งนี้เป็น
การทดสอบวิสัยของมนุษย์หรือไม?

นักมนุษยวิทยา ได้ค้นเคยกับเรื่อง
เก่า ๆ ที่ เกี่ยวกับการ ลอบไฟ นี้ เช่น อย่างที่
เฟรสเตอร์ และแอนครัดลง ได้กล่าวไว้
ในหนังสือ "Golden bough" และ
"Magic and Religion" ถึงลัทธิขงขรรวม

นิยมและการปฏิบัติของมนุษย์ในสมัยโบราณ
ว่าด้วยการเตรียมพิธี พิธีไล่ผี ความเลื่อม
ใสในศาสนา การขออาหารของผู้วิเศษ
นี้ว่ามีความหมายเช่นเดียวกับคนในสมัยก็ก
คำบรรพ ซึ่งถือกันว่าไฟเป็นศัตรูต่อความ
ชั่วร้ายต่าง ๆ ต่อร่างกายที่ขาดสุขภาพ
เป็นต้น พวกยักดา พอมก แม่มก ผู้วิเศษ
หรือภูตผี อื่น ๆ ในมนต์ใด ซึ่งคิดจะทำให้
เกิดความเจ็บป่วยขึ้นนั้น ไม่สามารถที่จะ
สะกดหรือข่มตามผู้วิเศษ เพราะฉะนั้นไฟได้
ทั้งนางคุณเข้าที่ด้วย

ศาสตราจารย์ แดง สตีเฟน Smith-
sonian Institute ผู้มีชื่อเสียงในเรื่องที่
เกี่ยวแก่การข่มในครั้งกระนั้น ได้ไปเห็น
การลอบไฟบนหินในราเชิตาใกล้กับ เกาะ
คาฮิติ แล้วว่า เขาขุดหลุมลอบไฟขึ้นยาว
๒๑ ฟุต กว้าง ๔ ฟุต ลึกเสมอกัน
ภายในหลุมนี้ เขาเอาฟืนก้อนใหญ่ ๆ ใส่ไว้
เป็นจำนวนมาก แล้วเขาดินขุดสี่ชั้นถอบ
กลม ๆ วางซ้อนบนพื้นดินเป็นกองโต หิน
ก้อนหนึ่ง ๆ หินประมาณ ๔๐-๕๐ ปอนด์
แล้วก็เริ่มเผาหินนี้ประมาณ ๔ ชั่วโมง หิน
ที่อยู่ส่วนล่าง ๆ ก็ร้อนจัดและมีเสียงระบิก
ดังขึ้นมา นักพรตผู้กระทำพิธีก็จะเดินข้าม

ทองดิน นึกกลับไปกลับ มา ๔ ครั้ง กว๊าย เท้า
เปล่าโดยปราศจากอันตราย ท่านศาสตราจารย์
แลงดี ได้นำดินที่ร้อนหนักนี้ไปแช่ใน
ถังน้ำปรากฏว่าน้ำนั้นเดือดไถ่หนาน ๑๒ นาที
ข้อนี้แสดงให้เห็นว่าดินชนิดนี้นำความร้อน
ได้ ช้ามาก เพราะว่าวัตถุที่นำความร้อน
ได้เร็วจะต้องทำให้ น้ำร้อนเย็นเร็วกว่านี้มาก
กับทั้ง จะทำให้ เท้าของผู้เหยียบใหม่ อย่าง
แน่ๆ กว๊ายท่านได้นำเอาดินนี้ไปย้งวอจึงค้น
แล้วก็เผาหินนี้จนกระทั่งร้อนและมีสีแสดเช่น
เทียนกัน แล้ววัตถุของหมึกปรากฏว่า ร้อน
ถึง ๑๒๐๐ ฟ. ซึ่งแสดงว่าร้อนมาก แม้
แต่กระดูกก็ยังหลอมเหลวได้ เมื่อมีอุณหภูมิ
๖๒๑ ฟ. เท่านั้น

ต่อมา เมื่อเร็ว ๆ นี้ ได้ มีนักวิทยา
ศาสตร์หลายท่านด้วยกัน ทำการทดลอง
เกี่ยวแก่การสูญเสีย ซึ่งได้ผลแน่นอนกว่า
การทดลองของศาสตราจารย์ แลงดี นี้ยิ่ง
มาก ก็จะได้กล่าวต่อไป

ท่านนักการศาสตร์ เพอร์ซิวัล โล-
เวลล์ ได้ไปพิสูจน์การสูญเสียในญี่ปุ่นกล่าวว่า
หลุมที่ทำการสูญเสียยาว ๑๒-๑๘ ฟุต เขา
ถ่านใส่ลงไปในสุ่มจนเป็นเปลวไฟร้อนจัด แล้ว
หักพรมที่ประกอบพิธีก็จะกระทำการขริกรรม

ซึ่งถือว่าเป็นการทำให้ พิธี นี้นิยต์อย่างแท้
จริง ภายหลังที่ภาวนามนต์ไปได้ ๒-๓ คำ
แล้ว นักพรตองค์นี้ก็เดินลงไปในหลุมไฟ
กว๊ายเท้าเปล่า กว๊ายท่าทางอันปกติปราศจาก
การสะดุ้งสะเทือนใด ๆ ทั้ง สันทนตลอดทุก
ไฟ การไล่ผีไฟนี้เห็นกันว่าจะทำให้หมด
อำนาจที่จะทำอันตรายต่อผู้สูญเสียไปได้อย่างไร
ก็ดู โลเวลล์รู้สึกชอบที่จะอธิบายความ
คงทนต่อความร้อนแรงของไฟ ในแง่ที่สม
เหตุสมผลมากกว่า กล่าวคือจะเป็นกว๊าย
ความแข็งแรงของเท้าผู้สูญเสีย หรือเนื่อง
จากประสาทของชาวตะวันออกไม่ว่าจะ
ความร้อน หรือกว๊ายความอันแก่กล้าก็ได้
ทั้ง ๓ อย่างนี้ ตกอยู่ในหลักของทางสกาย-
ศาสตร์ ทางสรีรศาสตร์และทางจิต-
ศาสตร์ บัดนี้เราได้ คำตอบของปัญหา
เหล่านี้อย่างคร่าว ๆ แล้ว และทั้ง ๓ ข้อ
นี้ ไม่สามารถที่จะแยกออกจากกันได้ แต่
มีอยู่ข้อหนึ่ง ในจำนวน ๓ ข้อซึ่งเห็นได้
ชัดเจนและแน่นอนกว่า และอยากจะให้ผู้
อ่านวินิจฉัยเอาเองว่าจะเป็นข้อไหนแน่

เมื่อ ๒-๓ ปีมานี้ มีผู้ถามไปยัง
หนังสือพิมพ์มีชื่อหนึ่งว่า การสูญเสียเพน
ดินของชาวคาซัค ซึ่งเขาได้เคยอ่านในเรื่อง

ของ "Frederich O' Brien's Mystic Isles of The South Sea" ว่าเป็นความจริงทั้งสิน หรือเป็นเพราะผู้ประพันธ์เรื่องนี้ได้ถูกสะกดจิตและทำให้หลงเห็นเป็นจริงเมื่อคราวไปปฏิบัติการลุยไฟนี้ แล้วคำถามนักโศกพิพนธ์ ก่อจากนักโศกพิพนธ์ที่ไปเห็นการลุยไฟในส่วนต่าง ๆ ของโลก ได้หลงใหลกันถึงความเห็นมายังบรรณาธิการของหนังสือพิมพ์ฉบับนั้นเป็นอันมาก ต่อไปนั้นความเห็นของผู้อ่านในอินเดียคนหนึ่งได้ส่งไปยังหนังสือพิมพ์ฉบับนั้น

"ข้าพเจ้าไปเห็นพิธีลุยไฟถึง ๒ ครั้ง และรู้สึกปลากใจ ที่คนเหล่านั้นไม่ได้รับอันตรายจากไฟเลย การที่ไม่เป็นอันตรายนั้น่าพิศวงมาก คราวหนึ่งข้าพเจ้าได้ไปเห็นพิธีที่เมือง พอลลาฮารัม ในตำบลซึ่งเกิดเหตุในการนี้ มีผู้เข้าทำพิธีลุยไฟ ๑๘ คน มีอายุอยู่ในระหว่าง ๑๘-๖๕ ปี เขาเอาซอนไม้ใหญ่ ๆ มาสูมไฟ แล้วปล่อยให้มันคุอยู่นานกว่า ๖ ชั่วโมง มีเปลวไฟสูงทั้งแก่ ๔-๑๓-๑๖ ฟุต ก่อนที่ผู้ที่จะเข้ากระทำพิธีลุยไฟนี้จะมุ่งฝ่าหยกรงเพียงเล็กน้อย แล้วไปอาบน้ำ เสร็จแล้วก็เดินลุยไปบนถ่านที่ร้อนจัดโดยปราศจากอันตราย

ทั้งผ้าเปียก ๆ เช่นนั้น พร้อม กับ ร้อง เพลง สะเคาะเคาะตีในทางศาสนาอีกด้วย

เหตุผลที่ผู้ลุยไฟเหล่านี้ ทนต่อความร้อนของเปลวไฟได้ นั้น ข้าพเจ้าได้ประจักษ์แล้ว กล่าวคือนักลุยไฟเหล่านี้ ได้ ทาตัวของเขาด้วยน้ำมันซึ่งคนมาจากใบไม้บางชนิด และมีคุณสมบัติปลาก ที่ระบ้องกันมิให้ผิวหนังเกิดอันตรายจากไฟได้ เหตุผลอีกข้อหนึ่งที่จะอธิบายได้ ก็คือ ผู้ลุยไฟเหล่านี้ มีความเลื่อมใส และเชื่อมั่นในทางศาสนาอย่างยิ่ง ซึ่งทำให้ร่างกายของเขาทนต่อความร้อนและความระบ้องกันของไฟได้

อีกคราวหนึ่ง ข้าพเจ้าไปดูการลุยไฟ ซึ่งมีคนเข้าทำพิธี ๕๕ คนด้วยกัน แต่มีคนหนึ่งได้รับบาดเจ็บ ถ้าแม้ว่าการลุยไฟนี้เป็นกลที่หลอกลวงกันแล้ว เราจะอธิบายความจริงได้อย่างไรในเมื่อมีคนหนึ่งได้รับบาดเจ็บเช่นนี้นั้น

ข้าพเจ้าเชื่อว่า การกระทำความไม่เชื่อของทีตองฝ่าอันตราย แต่ที่รู้สึกเป็นการยาก และไม่แน่ใจว่าผู้ลุยไฟนี้จะพ้นภัยจากไฟได้อย่างไร และเหตุฉะนั้นข้าพเจ้าเห็นว่านักลุยไฟเหล่านี้จึงต้อง เอาวัตถุซึ่งทำให้เกิดอาการชา (Anesthetic) จาก

หน้าซึ่งคนมาจากไข่มุ่ ทาตัวของเขามาก่อน
เป็นเวลาหลายวัน หลายชั่วโมง หรือหลาย
นาที่มาแล้วก็ไ้ และวัตถุนี้จะไม่ถูกชำระ
ล้างออกจากร่างกาย ในขณะที่เขาลงอาบ
น้ำซึ่งมีคนอื่น ๆ มามุงดูเขาอยู่ ก็จะไม่
ปรากฏว่ามีสิ่งใดติดอยู่บนผิวหนังของเขา
เพื่อป้องกันไฟด้วย (เข้าใจว่าวัตถุนี้เมื่อ
ทานแล้ว จะซึมเข้าไปในกายแล้วทำให้
ประสาทตา ส่วนการกัวัตถุที่ติดอยู่ตาม
ร่างกายอาจจะชำระล้าง ออกไปก่อนเข้าทำ
พิธีก็ได้)

ข้าพเจ้าชอบที่จะให้ ท่านบรรณาธิการ
ซึ่งเชื่อผู้อ่านของท่านทั่วโลก เพื่อแสดง
ความกึกก้องในเรื่องนี้

มีชาวอินเดียน (ตะวันออก) ที่อ่าน
หนังสือเล่มนั้น และไปอยู่ในมณฑลนาตาล
ของสหภาพรัฐอาฟริกาใต้ และผู้อ่านอื่น ๆ
อีกเช่น เอฟ. ฮอเลต์ วิลเลียมส์ แห่งเมือง
บัทเทอร์มาร์สเบิร์ก ได้อธิบายถึงการดูไฟ
บนด้านที่เมืองนั้นว่า “พิธีดูไฟนี้เห็นพิธี
ที่ประกอบขึ้นในทางศาสนา เพื่อเป็นการ
ล้างบาป และเพื่อจะให้คุ้มครองความชั่ว
ร้ายที่จะเกิดขึ้นในอนาคตอีกด้วย ผู้ที่จะ
เข้าพิธีจะต้อง มีเวลา เตรียมตัว อย่าง น้อยที่

สุด ๑๐ วัน และในระหว่างนี้เขาจะต้อง
หยุดรับประทานอาหารจำพวกเนื้อ เลิกดื่มเหล้า
และต้อง เว้นการ เกี่ยวข้อง กับสตรีอีกด้วย
ทุกคนจะต้อง อาบน้ำ และ ชำระ ร่างกายให้
สะอาดหมดจดวันละ ๒ ครั้ง และต้อง
ประกอบพิธีกันทุกวันทั้งโดยสัต์ คือทุกคน
ต้องสวมหมวกช่อก่อนนอนต่อพระผู้เป็นเจ้าทั้ง ๆ
แล้วก็หมอบ กราบ ลง คอชน้ำ เทวรูป จน
เหล่านี้จะไม่รับประทานอาหารต่าง ๆ หรือทำการ
อย่างอื่นอันหนึ่งของเขาสักอย่างใด ๆ เลย แต่
คนงานชาวอินเดียน ส่วนมากไม่สวมหมวกแต่
ทั้งนี้จึงมีค่าน้ำหนักมาก)

ในวันสุดท้ายของพิธีนี้ ผู้สมัครเข้า
ดูไฟนี้จะลงไปอาบ น้ำในลำธารใกล้ ๆ วัด
โดยมีพระองค์หนึ่งเป็นผู้นำขณะนั้นจะมีสตรี
เป็นจำนวนมาก แต่งกายด้วยผ้าสีเหลือง
ซึ่งถือว่าเป็นสีที่ศักดิ์สิทธิ์ และทำการเต้น
รำร้องเพลงด้วยเสียงอันดังและคอบมือประ-
สานกัน ส่วน พวกหนุ่ม ๆ สาว ๆ จะขับ
ดนตรีของชาวพื้นเมืองอินเดียน เสียงที่ดัง
ก็กรีกโครม เหล่านี้ทำให้ชาวยุโรปรู้สึก
ว่าคาญหูมาก แล้วผู้ดูไฟเหล่านี้ก็เดิน
ตรงไปยังหน้าโบสถ์ ซึ่งมีเทวรูป (หญิง)
มาเรียงมาด ก็มีคนหลายคนแบกไม้พร้อม

กันก็มีคนที่กลอง เป่าปี่ดังอยู่รอบๆ ทำให้เสียงดังไปทั่วทิศ เมื่อผู้ลุยไฟเดินมาถึงลานหน้าโบสถ์ ซึ่งใช้เป็นที่สำหรับลุยไฟแล้ว พระพยานัยกรกลุ่มกระโถก ร้องตะโกนลั่น และจะเบียดคนอื่นขึ้นหน้าไปบังหลุมไฟ ในขณะนั้นเขาทำพิธี ๑๕ คน ก่อนที่ผู้ลุยไฟคนแรกจะลงมือลุยนั้น เขาได้ฆ่าแพะตัวหนึ่งโดยการตกหัว เพื่อยุซาโทษพระผู้เป็นเจ้าที่ริมหลุมไฟนั่นเอง หลุมนี้ยาว ๓๐ ฟุต กว้าง ๑๐ ฟุต และลึก ๑๘ นิ้ว เต็มไปด้วยถ่านไฟและเกล็ดไม้เรียบร้อย พระผู้เป็นประธานในพิธีจะเดินลุยไฟไปเป็นคนแรกและก้าวไปอย่างธรรมดา แล้วคนลุยไฟอื่นๆ จะเดินเกาะตามไปที่ละ ๒ คนและ ๓ คน บางคนก็ก้าวไปเร็วๆ บางคนก็ช้า แต่บางคนเดินไปหน่อยก็หมดศรัทธาที่จะเดินต่อไป แล้ววิ่งไปที่ริมหลุมไฟพยายามตะเกียกตะกายออกไป นอกนั้นก็พยายามเดินออกไปได้จนตลอด แต่ต้องมีคนคอยพะยุง ขึ้นไปบนหลังม้าที่อยู่ที่ริมหลุมไฟนั้น จนกว่าจะหายตกใจ ในที่สุดไม่มีอันตรายเกิดแก่ผู้ลุยไฟเลย เมื่อผู้เขียนเรื่องนี้ไปได้สนทนา กับนาย เจ. โซเบีย ผู้เป็นประธานของวัดอินทภูมานาม ทำให้

ผู้เขียนรู้สึกว้า ไม่มีการลงศกแฉ่งอยู่ในพิธีเลย และไม่มี การทำให้หนึ่งเท้าหนา หรือทำให้เท้าทนไฟได้ด้วยวิธีอื่นอีกด้วย มีชาวยุโรป ๒ คน ขอมจำนวนข้อปัญหาของพิธีลุยไฟนี้ และได้ทำการเตรียมตัว-ทั้งที่กล่าวมาขึ้นเป็นเวลา ๑๐ วัน เพื่อจะทดลองลุยไฟด้วยตนเอง คนหนึ่งเดินลุยไปบนถ่านไฟได้ โดยปราศจากอันตราย แต่อีกคนหนึ่งมีรอยพองเล็กน้อยที่สันเท้า เขาก็ทั้งสองนี้หาทราบไม่ว่าอะไรที่เป็นเหตุทำให้เขามีความทนทานต่อไฟได้ พวกชาวอินทภูกล่าวว่าเขื่อนเพราะความเชื่อในพระผู้เป็นเจ้า ประกอบ กับ ความบริสุทธิ์ ของกาย และใจ ได้มีผู้พยายามจะตั้งทฤษฎีเพื่ออธิบายเรื่องนี้ไปโน้มน้าวเกี่ยวกับ ความรู้สึก ทางประสาท เช่นใช้ยาที่ทำให้ ความรู้สึก ทางประสาท ชั่วลง หรือทำให้หนึ่งเท้าชาเป็นต้น บางคนก็ว่า ความต้านทานต่อไฟได้นั้น เกิดขึ้นจากทำกายใจให้บริสุทธิ์ การบริโภคอาหาร การควบคุมตัวจนน่าเป็นต้น แต่เหตุผลเหล่านี้ไม่ต้องด้วยเหตุผลเลย มีแต่ความเชื่อมั่น ซื่อสัตย์ เท่านั้นที่พอจะเป็นจริง ได้ มีผู้อ่านหนังสือพิมพ์อีกคนหนึ่งจากเมืองโคโลราโด ได้ถึงสมมุติฐานในเรื่องนี้ไปใน

นางวิทยาศาสตร์ ในเมื่อได้ตรวจคำอธิบายหรือ การทบทวน ต่อการดูไฟนี้แล้ว ผู้อ่านคนนี้ได้ อ้างว่า หญิง ที่รักผ้าสามารถจะลอง ความร้อน ของเตา รีดผ้าได้โดยเอามือช้อน้ำแล้วแตะเตารีดทุก ความชื้นที่นิ้วมือจะระเหยกลายเป็นไอ ซึ่งสามารถบ่งชี้กันมิให้ มือนั้นพองได้ ชั่วคราว (การระเหยทำให้ความร้อนลด) เขายังชี้ถึงช่างหลอมตะกั่วว่ามีความเคยชินต่อการที่จะทะทะกั่วที่ หลอมตัว แล้วด้วย ผ้ามือเปล่าของเขาได้ และข้อนี้ก็ใช้หลักการระเหยของไอน้ำเช่นเดียวกัน ไอน้ำได้ระเหยออกไปจากตัวของผู้อยู่ดูไฟ ทั้งนี้เขาจึงอธิบายมาก่อนที่จะเข้าดูไฟ ผู้อ่านคนนี้ได้กล่าวว่า น้ำดูไฟเหล่านี้ เมื่อขึ้นจากน้ำแล้ว ก็ไม่ไ้ใช้ผ้าเช็ดตัวเลย และด้วยเหตุนี้เองจึงทำให้เกิดมีไอน้ำระเหยจากตัวเป็นจำนวนมากจึงทำให้ทนต่อความร้อนของไฟได้

นักวิทยาศาสตร์ได้ทราบปรากฏการณ์ที่กล่าวมานี้เป็นอย่างดี ปรากฏการณ์นี้เรียกว่า "Spheroidal state of a liquid" วัตถุเหลวที่เป็นละอองลอย ขึ้นเป็นชั้น ๆ นั้น จะไม่มีอุณหภูมิถึงทุกเกิดเลย. การที่มันระเหยไปไ้ นั้น เนื่องจากกระทบกับความ

ร้อน ตัวอย่างของเรื่องนี้ที่พบอยู่เสมอและเป็นข้ออธิบายถึง "Spheroidal state of a liquid" ได้ก็คือ ละอองน้ำที่ลอยกันเป็นกลุ่ม ๆ จากภาชนะที่ทิ้งอยู่บนเตาไฟที่ฟุ้งร้อน หรือ จากโอ่งน้ำที่ทิ้ง ทากแตกเป็นต้น แต่มีข้อสำคัญ ๒ ข้อที่แย้งกับปรากฏการณ์ทางวิทยาศาสตร์ที่อธิบายมาแล้วจากการดูไฟก็คือ:-

๑. คนที่ อุ่ม ปลาไหล เป็น ๆ จนเต็ม แขนแล้วเดินทางไปในระยะไกลทั้งวัน ยิ่งง่าย กว่าคนที่เข้า ดูไฟโดย พุ่งผ้า หยักรั้งที่เปียกน้ำ เพื่อให้ น้ำที่ผ่านไ้ไหลลงไปยังเท้าทั้ง ๒ ข้างอย่างสม่ำเสมออีก โดยที่ไม่มื่ออะไรจะ ยับยั้งให้ น้ำไหล ลงไปไ้เช่นนั้น ทั้งนี้ข้อนี้จึงเป็นการเคลือบวิสัยที่จะกระทำไ้

๒. คนที่ดูไฟครั้งแรกแล้ว เขาจะไม่ยอมดูไฟครั้งที่ ๒ อีก นอกจากว่าเขาจะลืมการดูไฟในครั้งแรกนั้นก่อน เหตุผลข้อนี้จะ ปรากฏใน ภายหลัง เมื่อท่านอ่านต่อไป

วิชา **วิศวกรรม** ชาวชานฟรานซิสโก ได้อธิบายข้อสังเกตของเขาว่า " ครั้งหนึ่งข้าพเจ้าไปเห็นการดูไฟด้วยตนเอง ก็

การทาสึกในภาคทะเลใต้คิดว่าไม่มีความ
ลึกลับอะไรซ่อนเร้นอยู่เลย ผู้ทำพิธีนี้เป็น
ชนกลุ่มหนึ่งซึ่งเดินทางมาจากเกาะราเชียตือ
เมื่อข้าพเจ้าได้เห็นเจ้า ไท ชอว์ร้องเพื่อน
ชาวพื้นเมืองให้อธิบายเรื่องนี้ให้ฟัง แต่
เขาตอบไปในแง่ของความศักดิ์สิทธิ์ทาง
อาคม ซึ่งข้าพเจ้าไม่สนใจ ข้าพเจ้าเชื่อ
แต่ว่า กฎของธรรมชาติเท่านั้นที่จะอธิบาย
เหตุผลนี้ได้ดี และแน่ใจเหลือเกินว่า ถ้า
เขาทำให้ข้าพเจ้าก็ทำได้เช่นเดียวกัน แต่
ยังไม่แน่ใจนัก ข้าพเจ้าตั้งใจจะลองลุย
ไฟอย่างที่เขารำกัน ในเมื่อไม่มีใคร
กักกัน

เมื่อถึงวันงานที่เขาจะลุยไฟกัน ข้าพเจ้า
ได้เห็นเขาชุกหลุมยาว ๑๘ ฟุต กว้าง
๑๒ ฟุต และลึก ๓ ฟุต ที่ก้นหลุมนั้น
เขาเอาหินที่มีเส้นผ่าศูนย์กลาง ๑๒-๑๔
นิ้วใส่ลงไปเป็นจำนวนมาก บนหินนี้มีซอน
ไม้คั่นใหญ่ ๆ สุมอยู่ มีเปลวไฟสูง ประมาณ
๖ ฟุต

บ่ายวันนั้น ข้าพเจ้าได้ กลับไปที่ศาล
ทาสึก แลเห็นชาวพื้นเมืองยืนคอยอยู่เป็น
กลุ่มใหญ่

ซึ่งเห็นได้ชัดมาหลายชั่วโมง และไหม้

กลายเป็นถ่านไปหมดแล้ว และเปลวเพลิง
ก็ลดต่ำลง เขาเอาไม้ยาวสอดไปพลิก
เอาก้อนหินขึ้นมา ก้อนหนึ่งทำให้ ถ่านตก
ลงไปอยู่ใต้ก้อนหินหมด กว๊ววิธีนี้จึงทำ
ให้ก้อนหินส่วนบนๆ นั้น กลายเป็นความร้อน
ลงข้าง แต่ก้อนล่างยังร้อนแรงอยู่มาก

“มีชาวพื้นเมือง ๖ คนด้วยกัน แบ่ง
ตัวด้วยผ้าผืนยาวเพียงเขว ปลอ่ยชายผ้ายาว
จดถึงเข่า แล้วเข้าไปยืนอยู่ข้างหลุม เรียง
เป็นแถวเดียว ผู้เป็นประธานของพิธีได้
หยิบเอาไม้ยาว ๆ ชะนิกหนึ่ง ลงไปควย
ไขไม้ ชะนิกนี้ ชาวพื้นเมืองถือกันว่าเป็น
ของศักดิ์สิทธิ์มาก เมื่อพวกเขาเดินไปถึง
ริมหลุม แล้วผู้เป็นประธานก็หยุด อยู่ที่นั่น
แหงนหน้าไปบนท้องฟ้า กล่าวถ้อยคำออก
มาเป็นภาษาพื้นเมืองทั้ง ๆ ประมาณ ๑๒ คำ
ด้วยกัน ก็ม้วนลงไปที่หลุมเอาไขไม้ฟุก
ที่ก้อนหินก้อนหนึ่ง ๓ ครั้ง ชาวพื้นเมือง
ได้บอกกับข้าพเจ้าว่า การกระทำนี้ขึ้น
ของจำเป็นสำหรับผู้ลุยไฟ เพื่อขับพิษ
ไฟ ในทันใดนั้นเขาก็ก้าวลงไปยังอย่างช้า ๆ
บนก้อนหินด้วยเท้าเปล่าในไฟ เกินอย่าง
ใจเย็น ตลอดหลุมไฟซึ่งยาวถึง ๑๘ ฟุต
พร้อมกับมีพวกของเขาเดิน ตามลงไปด้วย

เมื่อเดินลงไปจนสุดแล้ว เขาก็เดินย้อน
กลับมาอีกเป็นอันว่าเสร็จพิธี

เมื่อนักดูดยไฟเดินออกไปแล้ว ข้าพเจ้า
เดินไปที่ริมหลุมไฟด้วยเท้าเปล่า เพื่อจะ
ทดสอบว่าดินนั้นจะร้อนสักเท่าใด ซึ่งเป็น
เป็นความตั้งใจของข้าพเจ้ามาก่อน ข้าพเจ้า
ยืนเท้าข้างหนึ่งลงไปในไฟ แล้วก็เหยียบ
ที่ดินก้อนหนึ่งโดยแรง แล้วรีบชักขึ้นมา
ปรากฏเหตุการณ์เหมือนข้าพเจ้าได้คาดไว้
ขณะนั้น ข้าพเจ้าได้ก้าวไปบนก้อนดินและ
ข้ามไปจนตลอดหลุมไฟแล้วก็เดินย้อนกลับ
มาอีก แม้ว่าข้าพเจ้าจะเดินได้ ถึง ๒
ครั้งก็ตาม แต่ข้าพเจ้ายอมรับว่า ไม่ได้
เดินอย่างสบายใจอย่างที่เขาคิดกัน การ
เดินของข้าพเจ้าค่อนข้างเร็วและ ระวัง มาก
เมื่อตรวจเท้า ดูเห็นว่าไม่เป็นอันตรายเลย
แต่รู้สึกว่าจะเท้าเล็กน้อย ต่อมาอีก
๒ นาที ข้าพเจ้าลงไปเดินซ้ำอีก ข้าพเจ้า
เดินดูดยไฟครั้งนี้ ๔ ครั้งด้วยกัน การดูดย
ครั้งนี้ผลึกหวั่งมาก เพราะว่าเมื่อตรวจ
ดูบนเท้าข้างหนึ่ง เห็นมีรอยฟองขนาดโตเท่า
กับเหรียญ ๒๕ เซนติเมตรใน เวล
าเดียวกับข้าพเจ้า รู้สึกเจ็บที่เท้ามากกว่าแต่
ก่อน ก้อนดินเหล่านี้รู้สึกว่าจะร้อนมาก

ความจริงก็เช่นเช่นนั้น แต่ผู้ดูดยไฟเหล่านี้
ก็ทนได้

ก้อนหินที่ใช้ในพิธีดูดยไฟนี้ เป็นชนิด
ที่มีลักษณะเหมือนกับหินที่เกิดบนเกาะที่มีภูเขา
ไฟ มีรูปร่างพูนเด่นขึ้นกับฟองน้ำที่ทำ
ด้วยยาง และมันต้องสงสัยว่า ดินเหล่านี้
ครั้งนี้คงเคยเป็นดินที่ละลายจากภูเขาไฟ
(Molten lava) ซึ่ง ได้ไป ด้วย ฟองแก๊ส
ลักษณะเช่นนี้แสดงให้เห็นว่า มีคุณสมบัติ
นำความร้อนไม่ได้ดี นอกจากนั้นแล้วคนดูดย
ไฟเหล่านี้ยังมีหนึ่งเท้าหนึ่งอีกด้วย การ
ดูดยไฟชนิดที่ใช้ดินนี้ อาจจะเดินไปได้
๒๕ ก้าวด้วยกัน ก้อนหินเหล่านี้ธรรมดา
ก็ถูกเผาจนร้อนจัดแต่ยังไม่เสมอไป เพราะ
ว่าเปลวเพลิงถูกไม่เสมอกัน ท่านศาสตรา
จารย์แลงลี ได้สังเกตเห็นว่าก้อนหินส่วนที่
ถูกเผาจนร้อนแดงนั้น ก็ยังร้อนอยู่ มากนั้นเอง
ถึงอย่างนั้นก็ตาม การดูดยไฟบนหินก็ยังไม
่นำหาวกเสียวหรือลำบากเท่ากับบนถ่านไฟ
ในเมื่อเดินเป็นระยะทางเท่า ๆ กัน เพราะ
ดินนั้นถ้า เดินไป เพียง ๒-๓ ก้าวแรกก็
อาจจะไม่เป็นอันตรายเลย ซึ่งผิดกับเดิน
บนถ่านไฟมาก

บันทึก ได้ มีนักพิ สักดิ์ที่มีชื่อเสียงในกรุง

ลอนดอน ทำการสำรวจการลุดไฟ และ
ได้ เริ่มอธิบาย ถึง การลุดไฟ นี้เป็น ครั้ง แรก
การสำรวจครั้งนี้ เป็นการสำรวจทางจิต-
วิทยาของมหาวิทยาลัยลอนดอน ซึ่งประ-
กอบไปด้วยสมาชิก ๑๐ ท่านด้วยกัน ใน
จำนวนนี้ศาสตราจารย์อยู่ ๔ ท่าน เลขา-
การกิตติมศักดิ์ของคณะนี้คือ ฮาร์پرส์ มี
ห้อง ปฏิบัติการ ตั้งอยู่ที่ University Col-
lege ภายในใจกลางของกรุงลอนดอน เมื่อ
๒-๓ ปีที่แล้วมาที่ประชุมของมหาวิทยาลัย
ได้ลงมติที่จะพิจารณาการลุดไฟขึ้น และได้
ให้ ฮาร์پرส์ โฆษณาเรียกหาคนลุดไฟ ได้
มีจดหมายส่งมาจากบุคคล ต่าง ๆ เป็น จำนวน
มากที่เคยไปเห็นการลุดไฟมา แต่ไม่มีใคร
เลยที่จะกล้าทดลองได้ อย่างไรก็ดี มีนัก
เล่นกลชาวอินเดียน (ตะวันออก) ชื่อ คิว-
คาบักซ์ นักจิตศาสตร์นามะหะหมัด เดินทาง
มาที่มหาวิทยาลัย และบอกว่า เขาเป็น
นักลุดไฟผู้หนึ่ง รายงานฉบับต่อไปนี้เป็น
จำนวนหนึ่งใน ๒ ฉบับ ที่ได้แสดงผล
ของการทดลองครั้งนี้

ท่านฮาร์پرส์ ได้กล่าวไว้ในรายงาน
เป็นข้อแรก เพื่อจะทดลองดูให้แน่ว่าคิวคา-
บักซ์ สามารถทนต่อความร้อนเมื่อเดินไปบน

ไฟได้หรือไม่ ถ้าได้ เป็นเพราะเหตุใด ?
การลุดไฟนั้นเป็นการลวงตาหรือไม่ ? คน
อื่นๆสามารถจะลุดได้บ้างไหม ? คนที่ลุดไฟ
ได้เตรียมเท้าของเขาไว้ อย่างไรบ้าง ?
นักลุดไฟ สามารถคุ้มความร้อนให้คนอื่นได้
จริงไหม ? และอยากจะทราบว่า นักลุดไฟ
ได้ทำเท้าของเขาด้วยยาเหี่ยว ๆ ซึ่งผสม
ขึ้นจากสารส้ม เกลือ ละมู โซดา ตาม
ที่พูดกันหรือเปล่า ?

ก่อนลงมือลุดไฟ คร. วิลเลียม คอล-
ลิเออร์ แห่ง มหาวิทยาลัย ออกซ์ฟอร์ด
ซึ่งอยู่ในที่นั้นด้วย ได้ทำการ ทดลองเท้า
ของคิวคาบักซ์ และกล่าวว่า เท้าของเขา
เป็นปกติกับเท้าเขา ผ่าชั้นเล็ก ๆ เข็ม ที่เท้า
ของเขาส่งไปนักพยาธิวิทยาทำการวิเคราะห์
ดู แต่ก็ไม่พบสิ่งใดเลย เท้าข้างหนึ่ง
ของคิวคาบักซ์ได้จุ่มลงในน้ำเดือด เพื่อ
เอาไปเปรียบเทียบกับอีกข้างหนึ่งว่าเขาจะ
เอาอะไรทดลองไปบ้าง

คิวคาบักซ์ได้ ไปยืนอยู่ที่ริมหลุมไฟและ
สวม มนตร์ตาม คัมภีร์โกหร่าน เสร็จ แล้ว ก็
ก้าวลงไปในไฟ ๔ ก้าว แล้วใช้เท้า
แตะไฟข้างละ ๒ ครั้ง เขาเดินไปอย่าง
เร็วแต่ไม่ไ้วิ่ง แล้วก็ออกไปจากหลุมไฟ

กล่าวว่าของไฟนี้ขางไป

ต่อมาเขายังเดินไป บนหลอดไฟ นั้นกลีย
ไปกลียมากกว่า ๓ เที้ยว แต่สิ่งเกตุว่าเขา
เดินน้อยก้าวและเร็วขึ้น แล้วตรวจเท้า
ของเขาทุกทีก็ยังเป็นปกติอยู่ ต่อมาอีกครึ่ง
ชั่วโมงไม่เห็นมีอาการ พองที่เท้าของเขาเลย
เขาไม่ยอมเดินอีกอ้างว่าไฟไม่เหมาะใจเขา

นักฟิสิกส์ แนะนำให้ เขาผ่าฝาย มาทก
ลงเผือกข้าง เพราะทราบดีว่าเนื้อคนใหม่
เร็วกว่าฝาย ทั้งนั้นเขาจึงผ่าฝายมาหุ้ม
รองเท้าไม้ แล้วสวมเดินไปบนด้านไฟ
ซึ่งเพียงวินาทีเดียวเท่านั้นฝายก็ไหม้ไหม้
มาอีกวินาทีครึ่งก็ไหม้เกือบหมด

ถึงมีมอชนา บรรณาธิการ ของหนังสือ
พิมพ์ St. Bartholomew's Hospital
Journal ซึ่งอยู่ในที่ประชุมการ ทดลองนี้
ด้วย ได้พยายามที่จะทดลองดูไฟขาง
โดยวางเท้าเปล่าข้างหนึ่งลงไบนด้าน ต่อ
มาอีกไม่กี่นาทีก็ปวดแสบปวดร้อน แล้ว
ก็ลงเดินลงไปในไฟอีก ๒-๓ ก้าว แต่
ต้องรีบกระโดดขึ้นมา ร้องว่า "ร้อนจริง!"
และเขายังรู้สึก ปวดแสบ ปวดร้อน มาก ขึ้น
ต่อมาอีกสักครู่ก็หาย แต่อีก ๓๐ นาที
ต่อมาสันเท้าของเขา ก็พองหมด ถึงมีมอช

นาเดินเร็วกว่าคิวกายักซ์มาก การที่รีบเดิน
ไปโดยเร็วนี้ยอมทำให้เท้าร้อน และพองได้
โดยง่าย มอชนามีน้ำหนักตัว ๑๖๘ ปอนด์
แต่คิวกายักซ์หนัก ๑๒๐ ปอนด์เท่านั้น จึง
เกิดมีปัญหานี้ว่า คน ที่มีน้ำหนักตัวน้อย
อาจทนความร้อนได้นานกว่าคนที่น้ำหนักตัว
มากก็ได้

ในการทดลองครั้งที่ ๒ ของคิวกายักซ์
ใช้พื้นหนัก ๑ คัน ไม้อีก ๗ คัน แล้ว
มีด้านเตรียมไว้อีกพอเพียงขนาดของหลอด
ไฟนี้ได้ทดลองมาเพียง ๔ นิ้ว กว้าง ๒ ฟุต
ตามความต้องการของคิวกายักซ์ แล้วได้
แบ่งหลอดออกเป็น ๒ ตอน โดยเอาหิน
ถมตรงกลางยาว ๓ ฟุต ทั้งนั้นจึงกลาย
เป็น ๒ หลอดๆ หนึ่ง ๆ ยาว ๑๑ ฟุต

ภายหลังที่ได้ทดลองครั้งแรกแล้ว การ
ทดลองครั้งที่ ๒ ก็กระทำกันต่อไปโดยสุ่ม
พื้นไว้ประมาณ ๒-๓ ชั่วโมง ในที่สุด
พื้นเหล่านี้ก็กลายเป็นด้าน เต็มหลอดไปหมด
และทั้งต้นสุ่มไฟนี้ทั้งแต่เขาคู และเมื่อ
ถึงเวลา ๑๓ นาฬิกา หลอดไฟทั้ง ๒ นั้น
ก็เต็มไปด้วยควันดำจนดูโชติช่วง สว่างมีความ
ร้อนไปได้ไกลถึง ๖๕ ฟุต ทั้งผู้ช่วยและ
คนเกิดยืนด้านต้องใช้เครื่องกำบังความร้อนจึง

จะทนอยู่ได้ ขณะนี้ มีลมพัดจึ่งทำให้ไฟ
ถึงร้อนขึ้น และมีควันพุ่งไปหมด

ต่อมาเขาเอาด้านเคมลงข้างใต้ และ
อีกไม่ช้าก็ลุกโพล่งคำสตราจารย์ช.เฮ.แพน
เนต กับนักฟิสิกส์ อีก ๓ คน ได้ทำการตรวจ
เท้าของคิวคาศักดิ์ นอกจากนั้นยังมี ดร. พี. ซี.
เบงส์. จี. สมิท แห่งโรงเรียนสุขวิทยาและ
การแพทย์เมืองวอชนของกรุงลอนดอน กับซี.
อาร์. ทาลิง ก็ได้รับเชิญมาร่วมประชุมด้วย
นอกจากนี้ยังมีนักวิทยาศาสตร์อื่นๆอีกหลาย
ท่านด้วยกัน ดร. แพนเนต เมื่อได้ตรวจ
เท้าของคิวคาศักดิ์แล้วก็รายงานว่าเป็นปกติ
ที่หนึ่งเท้าอ่อนนุ่มเมื่อวัดอุณหภูมิปรากฏ
ว่าเป็น ๙๓.๒° ฟ. และแห่งสนิทก็ได้ทำ
การล้างเท้าและเช็ดจนแห้ง แล้วเขาผ้า
ยางซึ่งค่ออกใช้ที่พื้นเล็ก ๆ ปร้วที่สี่เท้า
ของเขา เพื่อจะได้เป็นเครื่องสังเกตว่าผ้า
นั้นเมื่อถูกไฟจะเป็นอย่างไรบ้าง

เมื่อเผาไฟไปได้ ๗ ชั่วโมงแล้ว คิว
คาศักดิ์ ก็ลงมือเดินเป็นครั้งแรก เขาเดิน
๔ ก้าวก็ถลอลหตุ่มไฟนั้น กินเวลา ๔.๕
วินาที การเดินของเขาค่อนข้างเร็วและ
สม่ำเสมอ นักฟิสิกส์ได้รายงานว่
เท้าของเขาแตะอยู่กัด้านเป็นเวลา ๑๓

วินาที เมื่อลุดไฟเสร็จแล้วปรากฏว่าเท้าของ
เขามีอุณหภูมิ ๙๓° ฟ. ซึ่งต่ำกว่าเมื่อ
ก่อนลุดไฟเล็กน้อย ชื่อนี้ข้างขึ้นเพราะว่า
เขาได้ไปเดินอยู่บนหญ้าเสียหลายก้าว จึง
ทำให้เย็นลงต่อมาอีก ๔๘ นาที ก็ไม่ปรากฏ
ว่าเท้าของเขาเป็นอันตรายเลยแม้แต่น้อย

นักฟิสิกส์ได้ลองวัดอุณหภูมิของด้านไฟ
นั้นปรากฏว่า ผิวของเปลวไฟ ๔๓๐° ซ.
ภายในไฟ ๑๔๐๐° ซ. ซึ่งเย็นอุณหภูมิ
ที่สูงมาก แม้แต่เหล็กกล้าก็ยังหลอมตัว
ได้ ในความวอชนที่ต่ำกว่านี้เล็กน้อย เนื่องจาก
มันมีลมพัดจึ่งทำให้ด้านนั้นยิ่งถูกระพัด
ขึ้นอีก ในการเตรียมตัวเข้าลุดไฟครั้งที่
๓ คิวคาศักดิ์ ขอโอกาส ตรีกตรงก่อน
๕ นาที แต่แล้วในที่สุดก็บอกว่าเขาลุดไฟ
อีกไม่ได้แล้ว “ข้าพเจ้าเสียกำลังใจและ
หมดความเชื่อมั่น ถ้าฉันลุดต่อไปอีก ไฟก็จะ
เผาข้าพเจ้าแน่” สังเกตเห็นคิวคาศักดิ์
มีความกลุ้มใจ และมีประสาทผิดปกติ
แต่โปรสไม่ได้เชื่อใจให้ เขาลุดอีก เป็น
ครั้งที่สาม และไม่ท้อสงสัยเลยว่
คิวคาศักดิ์ได้ตัดสินใจอย่างดีแล้ว ที่ไม่คิด
ลุดไฟอีก เพราะ ดร. ซี. เฮช. ฮันท์ ซึ่ง
อยู่ในที่นั้น และด้วย เคยไปเห็นการ ลุดไฟใน

อินเทียมมาก ไก่กล่าวว่า การสูญเสียที่นั่นเขาไม่ทำกันอย่างหนักกลัว เช่น ปล่อยให้ลมกระพือพัดไปจนร้อนจัดเช่นนั้น เพราะจะทำให้มันสูญเสียพลังงานไปตาม ๆ กัน

เมื่อ ๘ วันก่อน ก็กิมมอยนา ไก่ของหัดเข้าสูญเสียพลังงาน ชื่นแรกเกินไปได้ ๒ กิโล ก็ต้องรีบชักเท้าออกจากไฟ ภายหลังเมื่อศาสตราจารย์แพนเนตโต้ของ ทรูเวทท์ของเขาแล้ว ก็รายงานว่า “ที่นั่นเท้ามีรอยพองเป็นอันมาก และคราวนี้ไก่ของสูญเสียครั้งที่ ๒” ก่อนสูญเสียที่ ๒ ทรูเวทท์คิดว่ามีความทนมากกว่าของ คิวคากซ์ซ์ และความชื้นในขาเป็นผลร้ายต่อ เขาก็ได้ เพราะภายหลังเมื่อสูญเสียแล้ว เห็นมีก้อนดำน เล็ก ๆ ติดอยู่ที่เท้าขึ้นมาด้วย ครั้นเมื่อถึงออกมาก็ ปรากฏว่า ที่ตรงนั้นมีรอยพองมากผิดปกติ” ก็กิมมอยนา เดินเร็วกว่าคิวคากซ์ซ์ เหตุ ๒ ประการนี้ (คือความชื้นที่เท้า และการก้าวเร็ว ๆ เป็นเรื่องที่นำสนใจ และมีผลเกี่ยวข้องกับตัวอย่างของการสูญเสียครั้งที่แล้ว ๆ มาด้วย ในข้อแรกคือ ความชื้นของเท้าที่ทำให้ ด้านคิกเท้าขึ้นมาด้วยนั้น ย่อมค้านกับปัญหาเรื่อง “Spheroidal State” ที่เคยกล่าวมาก่อน

ในข้อที่ ๒ ก็คือการเดินโดยรีบร้อนนั้น ดูเหมือน จะทำให้เท้าตกลงไปที่ไฟไม่เท่ากัน จะเห็นได้ว่า นักสูญเสียสมัครเล่น ซึ่งหัดสูญเสียไฟโดยมีเพื่อนอันตรายนั้น จะไม่เดินอย่างรีบเร่งเช่นนั้นเลย และกิมมอยนาจะทำให้เท้าของเขาไม่ร้อน นักวิทยาศาสตร์ได้พบความจริงระหว่างการเดินสูญเสียอย่างรีบร้อนกับการเดินอย่างช้า ๆ แล้วโดยไม่ต้องสงสัยเลย

ต่อมามอริซ แซปป์นได้พยายามสูญเสียบ้าง เขาเดินได้ก้าวสั้น ๆ และเร็ว ๆ ๒ กิโล ก็ปรากฏว่าเท้ามีรอยพองเป็นอันมาก ข้างที่ปลายนิ้วเท้า ๓ แห่งยังมีเลือดออกด้วยการที่ - เลือดออก เนื่องจาก หนึ่ง ที่พองนั้น ถลอกหลุดไปขณะที่รีบออกจากหลุมไฟ แซปป์นมีน้ำหนักตัว ๑๖๓ ปอนด์

ฮารีไฮร์สได้กล่าวว่าได้ทำการฉายภาพสีอย่างช้า ๆ และแลเห็นได้อย่างชัดเจนว่า คิวคากซ์ซ์ เดินสูญเสียช้ากว่าคนอื่น ๆ มาก

ไฮร์สสรุปความว่า “ถ้าซึ่งนำความร้อนไม่ได้ที่นั่นมีไ้เห็น เหตุให้สูญเสียได้เลย เพราะก่อนที่สูญเสียนั้นได้ค่อย ๆ กวาดออกไปหมดแล้ว และไ้กล่าวต่อไปว่า “ไม่มีส่วนใดของเท้าจะไปสัมผัสกับ ด้านไฟ เกิด

กว่าครึ่งวินาทีเลย” รายงานที่จะกล่าวต่อไปจะสนับสนุนข้อความที่จะกล่าวมาแล้ว

ในรายงานการลัดไฟ ที่กรุงลอนดอน ๒ ฉบับ จี. เบอร์นีสตัน Ph. D. ได้อธิบายถึงการลัดไฟ ๓ ครั้ง ซึ่งทำกันเมื่อปีมาแล้วว่า มีนักเล่นกลชาวอินเดียนคนหนึ่งชื่อ อาหะเมคฮัสเซน ผู้เคยผ่านงานนี้มาหลายต่อหลายครั้งได้มาสมัครทดลองให้ดู เขาอ้างว่า เขาสามารถคุมความร้อน จากไฟให้แก่คนอื่นเมื่อเดินตามเขาได้ด้วย จึงมีชาวอังกฤษหลายคนได้ร่วมในงานนี้ พวกคณะกรรมการชาวอังกฤษที่ทำการสำรวจในเรื่องราวนี้ มีความประสงค์อย่างแรงกล้าที่จะหาชนผู้หาของการลัดไฟนี้ และตั้งใจว่า จะให้ชาวอังกฤษด้วยกันทำได้ ด้วยจึงได้มีการโฆษณา เรียกหาผู้สมัครลัดไฟ ปรากฏว่ามีผู้สมัครถึง ๔๐ คนด้วยกัน และได้คัดเลือกเอาคนที่มีการ ทำเนิชีวิต อย่างธรรมดาไว้ คือ :- ไคร้จี, มาชาลล์, เบาล์ด, เซลนี และ แดคคอก ซึ่งมีน้ำหนักตัว ๑๔๓, ๑๔๕, ๑๒๔, ๑๗๗, และ ๑๕๗ ปอนด์ ตามลำดับ ส่วนฮัสเซนหนัก ๑๒๖ ปอนด์

ศาสตราจารย์ แพนเนต และ คับลิว.

ที. นิวโคมบี้ ได้ตรวจเท้าของคนที่ลัดไฟเหล่านี้ว่า จะมีเคมีวัตถุอะไรบางอย่าง ที่ไต่ลงไปเท้า แล้ววิ่งลงทางท่อน้ำเย็นและทำให้แห้งอย่างระมัดระวัง ฮัสเซนขอร้องให้ชดหลุมลึก ๑๕ นิ้ว กว้าง ๔ ฟุต ยาว ๕ $\frac{๑}{๒}$ ฟุต แล้วเขาก็เริ่มลัดไฟดังที่กล่าวมาตั้งแต่ก่อน

นักฟิสิกส์ได้วัดอุณหภูมิ ของพื้นผิวไฟดูปรากฏว่าเป็น ๕๗๕° ซ. ภายในไฟเป็น ๗๐๐° ซ. เครื่องวัดอุณหภูมินี้เป็นชนิดมาตรฐานซึ่งยกไปไหนมาไหนได้ และยืมมาจาก Cambridge Scientific Instrument Company Limited.

ก่อนลงมือลัดไฟ ฮัสเซน ได้สวมหมวกตามคัมภีร์โกหร่าน และก้าวลงไปไฟ เขาเดินเร็ว ๆ ๓ ก้าว ซึ่งกินเวลา ๑.๓ วินาทีก็พ้น และเท้าของเขาก็ไม่ไหม้หรือพองเลย

ฮัสเซนบอกว่า เขาสามารถพาคนอื่นลัดไฟได้โดยมิเป็นอันตรายอีกด้วย ทั้งนี้จึงได้ทดลองดู โดยมี ไคร้จี มาชาลล์ และ เบาล์ด เข้าแถวจับมือต่อ ๆ กันอยู่ข้างหลัง และคนหน้าวิ่งเข้มน้ำของฮัสเซนไว้ เดินข้ามหลุมไฟได้ภายใน ๑.๕ วินาที (คนที่ลัดไฟใหม่นี้ จะรู้สึกอย่างไรบ้างเมื่อเขา

ไปเดินบนด่านไฟเย็นครั้งแรกเช่นนี้) ทุกคน
ถูกไฟลวกต่าง ๆ กันแต่หากไม่มากนัก แต่มี
อยู่คนหนึ่ง (ซึ่งมีเชื้อโรคติดอยู่ที่เท้า) บ่น
ปวดเสียวปวดร้อน เมื่อลุยเสร็จแล้ว แอค
คอก ก็เดินลุยข้ามไปคนเดียว เขาเดิน
เพียง ๓ ก้าวก็พินาศลมไฟและ กินเวลานาน
๑.๔ วินาที แล้วเขื่อนี้ก็เดินตามไปด้วย
ทั้ง ๒ คนนี้ไม่มีบาดเจ็บเล็กน้อย รายงาน
นี้ได้กล่าวว่า “เท้าข้างใดที่ก้าวลงไปไม่
สม่ำเสมอ และเหยียบไปมากกว่าครั้ง
จะปรากฏการพองมากกว่าด้วย” ฮัสเซน
บอกว่า เขาสามารถเดินลุยไฟไปได้ในระยะ
ทางไกลเท่าไรก็ได้ โดยมีเขื่อนั้นทราญ ทั้ง
นั้นเขาจึงได้ รับคำ ขอร้องให้ เดินไป รอย ๆ
หลุมไฟโดยมีเขื่อนั้นเลย และเขาก็ทำตามแต่
รู้สึกว่าเขาต้องเดินไปข้างหน้าตรง ๆ เสมอ
อีกวันหนึ่งต่อมา ได้จัดการขยายหลุมไฟให้
ยาวขึ้นถึง ๒๐ ฟุต เมื่อลุยไฟแล้วอุณหภูมิ
ของผิวไฟร้อน ๗๔๐° ซ.

“ภายหลังที่ฮัสเซนได้ ภาวนา มนตร์
อย่างที่เคย ทำมา แล้วก็ เดินข้ามหลุมไฟไป
๖ ก้าวก็พิน ใช้นาน ๒.๓ วินาที แต่
ในที่สุดเขาก็บ่นออกมาทันทีว่าเขาถูกไฟลวก
เสียแล้ว เมื่อตรวจดูปรากฏว่ามีรอยพอง ๕

แห่งที่เท้าข้างหนึ่ง ที่อีกข้างหนึ่งเป็นรอยแดง
ไปหมด อาการเหล่านี้เหมือนกับคนอื่น ๆ
ในเมื่อเดินไปได้เพียง ๔ ก้าวเท่านั้น ฮัส
เซนปฏิเสธที่จะเดินต่อไปอีก อ้างว่า เพราะ
ขาดความเชื่อมั่นเสียแล้ว

แอคคอกก็ลงไปลุยอีก เดินได้ ๔
ก้าวเท่านั้น ข้ามหลุมไฟพิน และ มีบาดเจ็บ
เล็กน้อย ต่อมาเขาของสรวมรองเท้าที่สัน
ฉีกด้วยเชือกค้ำข้างก็เดินได้หลายก้าว โดย
ไม่มีรอยไหม้เลย เขาดำด และ รัสเซลล์
ก็ลุยข้างเหมือนกันทั้ง ๒ คน ถูกไฟลวก
เล็กน้อย

เขาเขารองเท้าที่ฉีกด้วยเชือกนั้น ไปชุบ
น้ำแล้วเขาไปลุยไฟ กินเวลาหลายวินาที
จึง มีไอน้ำ เกิดขึ้น ข้อนี้แสดงให้เห็น ว่า
Spheroidal State คือ:— การที่ละออง
น้ำลอยขึ้นมาเป็น ชั้น ๆ ซึ่ง เติมนึกว่า เป็น
ฉนวนของกันความร้อนนี้ มิได้เกิดขึ้น
ขณะลุยไฟเลย

เป็นที่สังเกตได้ว่า ถ้าเท้าจมลึกลงไป
ในด่านไฟระหว่าง ๒-๓ นิ้วแล้ว ส่วนบน
ของเท้าจะถูกคลุมด้วยด่านไฟ ก็เป็นการแน่
นอนว่าควันที่เกิด ที่เกิดจากสุมพื้นนั้น ถ้า
ความร้อนได้น้อยถ้าแม้ว่าเท้าลงไปสัมผัส

กับไฟ เช่นเวลาไม่ถึงครึ่งวินาที และจำนวนก้าวที่เดินลงไปไฟตามลำดับนั้นไม่มากนักแล้ว คิวนี้จะขบขันความร้อนให้เกล็ดหนังและแก้วตาดูขึ้นได้ด้วย

ในการทดลองที่ ๓ และใช้น้ำมันที่สกัดทำยา เขาได้ทำการชุบหลุมขึ้นใหม่ให้ลึก ๔ ฟุต ยาว ๑๒ ฟุต เมื่อโหมไฟแล้วมีลมพัดจิกทำให้อุณหภูมิบนผิวไฟขึ้นถึง ๘๐๐° ซ. อัลเซนก็เดินข้ามหลุมไฟได้ในระยะ ๔ ก้าว โดยปราศจากอันตราย แล้วเรจินัลด์ แอคคอก ก็ลุยข้ามไปได้เหมือนกันโดยใช้เวลาเพียง ๓ ก้าวในเวลา ๑.๘ วินาที เขาไม่ถูกไฟลวกเลยแม้แต่สักแห่งเดียว แอค

คอกกล่าวว่า เขาลุยไฟได้สำเร็จแล้วอย่างไม่มีปัญหา การลุยไฟเมื่อคราวก่อนนั้นทำให้เขามีความมั่นใจ ที่จะเดินไปได้โดยสม่ำเสมอในคราวนี้ด้วย

ในรายงานนี้ได้แสดงการเปรียบเทียบที่น่าสนใจว่า เนื่องจากเขื่อนที่ประจักษ์แจ้งจากตัวอย่างของคนลุยไฟทั้ง ๓ คนนี้ (คือ คิวคาบักซ์ อัลเซน และ แอคคอก) ซึ่งในจำนวนนี้มีนักลุยไฟซึ่งแรกหักขาอังกฤษคนหนึ่ง(คือ แอคคอก) ผู้มีร่างกายธรรมดาเช่นผู้อื่นก็สามารถทำการลุยไฟได้ดีเท่ากับ “นักลุยไฟอาชีพชาวตะวันตก (คือ คิวคาบักซ์ และ อัลเซน)” เหมือนกัน สถิติของผู้ลุยไฟ ๓ คนมีดังนี้:—

นักลุยไฟ	น้ำหนักตัว เป็นปอนด์	ระยะทางที่ เดินเป็นฟุต	จำนวนก้าว	เวลาที่เดิน เป็นวินาที	เวลาสัมผัสกับไฟ อย่างต่ำที่สุดต่อ • ก้าวเป็น วินาที	อุณหภูมิของผิวไฟ เป็น ฟ
คิวคาบักซ์	๑๒๐	๑๑	๔	๒.๒	๐.๕๕	๘๐๖
อัลเซน	๑๒๖	๑๒	๔	๑.๖	๐.๔๐	๑๔๗๒
แอคคอก	๑๖๐	๑๒	๓	๑.๘	๐.๖๐	๑๔๗๒

ตามตัวเลขข้างบนนี้ จะเห็นได้ว่า แอคคอก ทำสถิติของการลุยไฟที่มีอุณหภูมิของผิวไฟร้อนกว่าคิวคาบักซ์ เกือบเท่าตัว

ที่น่าประหลาดก็คือ แอคคอก ซึ่งเป็นคนที่เหยียบไฟนานที่สุดแต่เท้าของเขา กลับไม่มีอันตรายเลย

ถ้าฉันเห็นแล้ว อะไรก็เปลี่ยนซึ่งแฝงอยู่
ในการลู่ไฟนี้ ดร.จี. เบอริชชิตินเบสตัน ผู้
เขียนรายงานนี้ได้กล่าวสรุปความว่า

“การลู่ไฟไม่มีกล ุบาย ซ่อนเร้น อยู่
เลย เขาเดินกันอย่างปกติด้วยเท้าเปล่า
และทั้งไม่มีเคมีวัตถุใดได้ลงไปอีกด้วย

“แต่ เนื่อง จาก พื้น ของไฟ นี้ ไม่ แน่น
เมื่อเหยียบลงไปเท้าจม ลงไป หลาย นิ้ว
ถึงจะประคองอย่างไร ก็เหยียบให้ลึกลง
เสมอไม่ได้ ทั้งนี้จะถือเอาความชำนาญ
ในการเหยียบให้ขึ้นเครื่องทำให้บรรลุลความ
สำเร็จย่อมไม่ได้โดยเอง กระนั้นก็ตามการ
ก้าวขึ้นลึกลงเสมอก็ขึ้นประโยชน์ ในข้อที่
ว่าไม่ทำให้เท้าข้างหนึ่งข้างใด กดหนัก
กว่ากัน”

“ความชื้นไม่มีประโยชน์ต่อการ ลู่ไฟ
เลย”

“Spheroidal State ไม่เกิดขึ้น”

“การลู่ไฟ ไม่จำเป็นต้องมีเท้า ที่ค้ำ
ผิวปกติ”

“ความอดทนหรือการ เตรียม เท้าเพื่อ
จะเข้าลู่ไฟด้วยวิธีใด ๆ มาก่อนไม่เป็นของ
จำเป็น”

“ไม่มีข้อ พิสูจน์ ใด ที่แสดงให้ เห็น ว่า

นักลู่ไฟจะคุ้มความร้อนจากไฟ ให้แก่คน
อื่นได้”

“การที่อุณหภูมิของผิวหนึ่งทีสันเท้าลด
ลงอาจ เนื่องจาก เมื่ อ ออก จากไฟ นั้นเขาเอา
เท้าไปเหยียบที่หญ้า ก่อนลงมือวัดอุณหภูมิ
ก็ได้”

“การทน ต่อความร้อนของไฟมิใช่เนื่อง
จากเท้าไปถูกกับขี้เถ้า เพราะว่าเมื่อคราว
ที่ทดลองกับควาซัคซิม ลมได้พัดเข้า
เข้าปลิวไปหมดแล้ว และในกรณีใด ๆ
ก็ตาม เท้าของผู้ลู่ไฟต้องจมลึกลงไป
สัมผัสสัณฐานที่กำลังลุกโผลงอยู่ และ
สังเกตได้ว่า เปลวเพลิงบนบนตรงนั้น
ลดต่ำลงด้วย”

“การที่ แอตกคอสสามารถ ลู่ไฟได้ก็
เท่ากับเท่ากับ กับ ควาซัคซิม และซิลเซน และ
ความแตกต่างเล็กน้อย ๆ ระหว่างนัก
ลู่ไฟทั้ง ๓ นักบคนอื่น ๆ พร้อมกับความจริง
ที่ว่า จะส่ง ความคุ้มครองความร้อนให้แก่
คนอื่นไม่ได้ นั้น แสดงให้เห็นว่า การที่ต้อง
ใช้ความอดทนต่อความร้อน ซึ่งรู้สึกเพียงเล็กน้อยเท่านั้น ไม่เป็นการเหลือวิสัยของมนุษย์—
เกินไป จนถึงกับจะอ้างสมมุติฐานว่าทน
ไฟได้ด้วย เนื่องจากอำนาจทางใจเป็นพิเศษ

เช่นอ้างว่าทนได้ เพราะ ความ เข้มมัน เช่นทน
ความจริงที่พบอีกข้อหนึ่งก็คือ ไม่มีรอยไหม้ที่
สันรองเท้าที่ถักด้วยเชือก (ที่เข้าใจว่าไม่
สามารถจะใช้อำนาจใจใด ๆ ไม่ได้ ไฟไหม้
ได้) เลยนั้น ทำให้เกิดความคิดเห็นขึ้นว่า
ความลึกลับของการลูปไฟ อยู่ที่ไหนที่คิด
ไฟนั้น นำความร้อนได้ค่ามาก จะเห็นได้
จากตัวอย่างที่ว่า ทองแดงนำความร้อนที่
มากกว่าฟืนไม้ ๑๐๐๐ เท่า”

“เมื่อฉนวนหรือวัตถุอื่นไป สัมผัสกับ
เตหีหรือทองแดงแล้ว ความร้อน จำนวนหนึ่งจะ
เกิดมาสู่วัตถุที่เย็นกว่า และจะทำให้ทอง
หรือไหม้ได้ จึงไม่ควรจะไปถุกกับวัตถุ
ที่ร้อนกว่าให้นานจนเกินไป มิฉะนั้นแล้ว
ความร้อนจำนวนนี้จะเกิดมาสู่วัตถุที่เย็นกว่า
โดยวิธีนำ หรือ วิธีส่ง วัตุมี จน อุณหภูมิ ของ
วัตถุทั้ง ๒ นี้เท่ากันเสียก่อน ความร้อน
จึงจะหยุดไหล แล้วจะเป็นเหตุให้หนึ่งของ
หรือวัตถุอื่นไหม้ได้ ถึงแม้ว่าวัตถุอื่นหนึ่ง
จะมีอุณหภูมิ สูง กว่า วัตถุอีก หนึ่ง เช่น อย่าง
มาก แต่ความร้อนนี้จะเกิดจากวัตถุอื่น
ร้อนมาสู่อันเย็นได้ น้อย ถ้าแม้ว่าวัตถุหนึ่ง
มีการนำความร้อนต่ำและ เวลา ของ การสัมผัส
สั้น ในกรณีที่มีการลูปไฟฟืนที่กำลัง

ติดไฟอยู่และเชื้อเพลิงที่ติดขึ้นนั้น นำความ
ร้อนไม่ได้ ก็ และยังกว่านั้นเท้าที่ไปถุกกับ
ไฟก็ไม่ถึงครึ่งวินาที เพราะฉะนั้นจึงทำ
ให้ผู้ลูปไฟไม่รู้สึกร้อนมาก ถึงแม้ว่าเท้า
จะอยู่บนไฟตามระยะเวลาที่กล่าวนี้ จะทำ
ให้ความร้อนมารวมอยู่ไ้มาก และอาจ
ทำให้พองขึ้นได้ก็ตาม แต่ได้ปรากฏผล
ของการทดลองว่า ไฟที่มีความร้อน
๕๐๐°ซ หรือมากกว่านี้จะไม่ทำให้เท้าแดง
หรือพองเลย แม้เท้าข้างหนึ่งจะไปกระทบ
กับไฟถึง ๒ ครั้งก็ตาม

ดร. เบราน์ ได้เสริมเรื่องนี้ให้แจ่มแจ้ง
ขึ้นว่า “เป็นที่ทราบดีกันว่าพลเมืองที่ตาม
ปกติ เดินด้วยเท้าเปล่า โดยเฉพะอย่าง
ยิ่งบนพื้นดินของประเทศร้อน จะทนความ
ร้อนดีกว่าคนที่สมัคร ลูปไฟใน อังกฤษนี้มาก
ถึงหนึ่งจึงปรากฏว่าคนลูปไฟในอินเดียต้องเป็น
ผู้ที่เคยชินกับความร้อนมามาก ๆ ก่อน ดร.
เบราน์ได้อ้าง ถึง สมุญฐานของการสังเกตจิตต์
ซึ่งเคยทำการทดลองขึ้นที่ โรงพยาบาลโรค
จิตต์ ค่ายล มอกลีลล์ นั้น แสดงให้เห็น ว่า
ความรู้สึกเจ็บปวดของตนเองอาจ จะลดน้อย
ลง เมื่อถูกสะกดจิตต์ก็จริงอยู่ แต่สำหรับ
ฉนวนหนึ่งชนิด ปกติที่ทนความร้อนระดับสูงๆ

จะยังคงไม่ไ้ วัตถุหนึ่งทำไ้ยากมาก กังหัน
ในเรือซึ่งที่เกี่ยววกับการลุยไฟ หรือในเรือ
ที่เกี่ยววกับทางธรีรศาสตร์ เช่น อำนาจ
ที่สามารถจะ บังกับท่อนุ เครื่องที่เท่าไ้หยุด
ทำงานนั้น อาจจะถูกไ้ได้อย่างง่าย ๆ
ว่า ไม่จำเป็น ท้องอาศัยอำนาจทางจิตไ้

เลย แต่มี ความจริงตามธรรม ซาคีทาง
สภายศาสตร์ กล่าวคือ :-

“เอาเท้าสัมผัสกับไฟเร็ว ๆ - เพียง ๓-๓
ครั้ง ประกอบกับเชื้อเพลิงเป็นวัตถุที่นำความ
ร้อนมาไ้ได้ ทั้ง ๓ ข้อ บั้คุณเหมือนพอจะกล่าว
ไ้ได้ว่า เป็นเหตุให้สามารถลุยไฟได้.”

การทำ Plastic และ Synthetic Rubber *

จาก น้ำมันปิโตรเลียม

โดย

โคมฉาย เล่มรบุญ

เราพากันทราบกันมานานแล้วว่า น้ำมันปิโตรเลียมและถ่านหินต่างก็มีคุณสมบัติประโยชน์ยิ่งใหญ่มากในการที่จะนำเอามาใช้เป็นวัตถุดิบเพื่อผลิต และโดยเหตุที่เชื้อเพลิงเป็นสิ่งที่มีความสำคัญมากสำหรับมนุษยชาติ ดังนั้นเราจึงมักจะนำเอาน้ำมันปิโตรเลียมและถ่านหินทั้ง ๒ อย่างนี้มาเทียบเคียงกัน แต่ในคุณสมบัติทางส่วนที่เป็นวัตถุดิบเพื่อผลิต โดยมิได้คำนึงถึงว่าสำหรับในทางอื่นแล้ว วัตถุประสงค์ของมันก็มีความใกล้เคียงกัน

ถ่านหินเป็น วัตถุดิบที่เราอาจนำไปกลั่นกรอง หรือจัดทำสิ่งต่างๆ ขึ้นได้มากมายหลายอย่างที่เห็น เราอาจทำสร้างสารประกอบทางเคมีขึ้นได้เป็นจำนวนมากชนิด

ด้วยกัน ซึ่งสิ่งเหล่านี้ทำให้เราเกิดความเจริญต่างๆ มาสมมุติเราอย่างยากที่จะหาสิ่งอื่นใดมาเปรียบเท่าได้ในคุณค่าแห่งประโยชน์ของมัน ส่วนน้ำมันก็เกิดสิ่งที่มีประโยชน์ให้เกิดสิ่งที่สำคัญๆ ต่างๆ ในการค้าขึ้นหลายอย่างเหมือนกัน

การที่จะนำน้ำมันปิโตรเลียมมา เปรียบเทียบกับ ถ่านหิน ใน ข้อที่เป็นสิ่งอำนวยความสะดวกให้เกิดประโยชน์สำคัญๆ ต่างๆ ทางเคมีนั้น ในสมัยก่อนๆ จะเห็นสิ่ง ที่เห็นไปไม่ได้เลย แต่มาในสมัยนี้ เราได้ค้นพบวิธีพิเศษใหม่ๆ ขึ้นหลายอย่าง ซึ่งสามารถจะทำให้คุณค่า ของน้ำมันปิโตรเลียม มีเพิ่มขึ้นอีกอย่างมากมาจนในปัจจุบันเราเกือบ

* Plastic คือวัตถุที่นำมาจัดเป็นรูปต่างๆ เช่น กระจุกไฟฟ้า ถ้วยน้ำ ข้อน คันพาด

Synthetic rubber คือของสังเคราะห์ หรือของที่ทำขึ้นจากสารประกอบทางเคมี

จะพูดได้ว่า ถ่านหินและน้ำมันมีใครเลี่ยมมีคุณสมบัติประโยชน์ในทางเคมีอย่างเหลือล้นและเกือบเท่า ๆ กันทีเดียว ตัวอย่างที่เราอาจแลเห็นได้โดยชัดแจ้งก็คือ การที่เราสามารถจัดการสร้างกิจการอุตสาหกรรมขึ้นใหม่ขึ้นเพื่อใช้ในการประดิษฐ์พวก plastic synthetic rubber และสิ่งประดิษฐ์ที่มีลักษณะคล้ายข้างขึ้นได้จากน้ำมันปิโตรเลียม

ตั้งแต่สมัยก่อนทราบเท่าๆ นั้นนี้ เรามักจะทำ plastic ที่สำคัญๆ หลายชนิดขึ้นจากวัตถุดิบที่ได้มาจากถ่านหิน และถ่านหินนี้เองที่เป็นรากฐานที่ทำให้เกิดประดิษฐ์กรรมต่างๆ ทางเคมีขึ้นมากมายหลายประการตัวอย่างเช่นการทำ phenol-formaldehyde resins เป็นต้น ในการประดิษฐ์ขึ้นขึ้นนี้ เราใช้สกัดกลั่นเอา phenol, cresylic acid และวัตถุธาตุเคมีอื่นๆ ออกมาจากน้ำมันดิน ส่วน formaldehyde นั้นก็อาจทำมาได้จากน้ำมันดินโดยทางเชื่อมเหมือนกัน และในทำนองเดียวกันเราทำ urea-formaldehyde resins ได้จากวัตถุดิบที่ได้มาจากถ่านหิน คือ จากถ่านหินเราได้ phthalic anhydride จาก phthalic anhydride เราได้ glyptal-resins ฯลฯ

ความเจริญที่เกิดขึ้นใหม่

นอกจากการใช้ถ่านหินทำขึ้นแล้วถ่านหินยังมีประโยชน์อันใหญ่หลวง อีกอย่างหนึ่งในวงการค้า โดยที่เราอาจสามารถประดิษฐ์พวก plastic ซึ่งทำขึ้นจากสารประกอบพวก vinyl ได้โดยการใช้ถ่านหินเป็นวัตถุดิบ สารประกอบทางเคมีจำพวก vinyl เหล่านี้เกิดขึ้นจากการแปรสภาพของ acetylene ซึ่งทำขึ้นจาก calcium carbide ซึ่งใช้ในการทำ plastic ซึ่งเข้าสารประกอบจำพวก vinyl เราจึงใช้ถ่านหินรวมกันกับปูนขาวเพื่อให้เกิดเป็น calcium carbide และจาก calcium carbide นี้ เมื่อเราใส่ น้ำลงไปจะได้ acetylene ซึ่งในที่สุดจะถูกแปรสภาพไปเป็นสารประกอบจำพวก vinyl ได้ ครั้นแล้วเราก็จะได้พวก plastic ที่เข้าพวก vinyl ประดิษฐ์กรรมขึ้นขึ้นเป็นบรรทัดแรกซึ่งนำไปสู่การประดิษฐ์ Synthetic rubbers ชนิดต่างๆ

โดยเหตุนี้ถ่านหินจึงเป็นวัตถุดิบอันมีค่ายิ่งในวงการประดิษฐ์ของพวก plastic และ synthetic rubbers แต่อย่างไรก็ดี การประดิษฐ์สิ่งทั้ง ๒ นี้ มิใช่แต่จะสามารถจักทำขึ้นได้จากถ่านหินแต่เพียงอย่างเดียว

เท่านั้นหาไม่ ในปัจจุบันนี้ เราได้ค้นพบวิธีพิเศษใหม่ๆ ขึ้นหลายวิธี อันสามารถที่จะประดิษฐ์วัตถุทั้ง ๒ พวกนี้ขึ้นจากน้ำมันปิโตรเลียมอีก อย่างหนึ่ง ด้วย เช่นเดียวกัน ตัวอย่างเช่น เราอาจสกัดแยกเอา phenol และ formaldehyde มาจากน้ำมันปิโตรเลียมโดยใช้วิธี cracking* เพื่อทำ phenol-formaldehyde resins ในทำนองเดียวกัน เราสามารถทำ acetic anhydride และสารประกอบทางเคมีที่มีลักษณะคล้ายคลึงกัน แล้วนำมาผสมกับ cellulose เพื่อทำ cellulose acetate

แต่่นอกจากนี้แล้ว น้ำมันปิโตรเลียมยังแสดงท่าทีว่าจะมีประโยชน์ใหญ่หลวงยิ่งขึ้นไปอีกในการภายหลัง เพราะในปัจจุบันนี้เราสามารถที่จะแยกเอาสารประกอบพวก diolefines ชนิดต่างๆ (ตัวอย่างเช่น ethylene) และสารประกอบ acetylene ออกมาจากน้ำมันปิโตรเลียมได้เป็นจำนวนมาก จากสารประกอบทั้ง ๒ ชนิดนี้ เราก็จะสามารถจัดทำสารประกอบพวก vinyl ต่างๆ

ขึ้นได้โดยง่าย และต่อจากนั้น เมื่อเราจัดการแปรสภาพของสารประกอบพวก vinyl นี้โดยวิธี polymerisation* แล้วเราก็จะได้พวก plastic อันมีค่าอย่างยิ่งในวงการค้า ตัวอย่างเช่น vinyl chloride และ vinyl acetate ที่ถูก polymerise แล้วเป็นต้น และในทำนองเดียวกัน เราอาจทำ ethyl chloride ขึ้นจาก ethylene หรือสิ่งอื่นซึ่งมีลักษณะคล้ายคลึงกับวัตถุเหล่านี้ เมื่อเรานำมาผสมกับเซลลูโลส ก็จะทำให้ ethyl cellulose และเซลลูโลสที่ประกอบด้วยอีเธอร์ชนิดต่างๆ

นอกจากประโยชน์ต่างๆ ที่ได้กล่าวมาแล้ว น้ำมันปิโตรเลียมยังมีคุณค่าอันใหญ่ยิ่งอยู่อีกข้อหนึ่ง คือ เราสามารถจะสกัดกลิ่นกรของเอาพวก propylene และพวกสารประกอบ acetylene ออกมาจากน้ำมันปิโตรเลียมโดยตรงได้โดยง่าย คุณค่าของน้ำมันปิโตรเลียมในข้อนี้ทำให้เราได้สารประกอบที่อยู่ในพวกเดียวกันหลายๆ ชนิดด้วยกันโดยมิต้องเปลืองค่าใช้จ่ายมากนัก และ

* Cracking คือการแยกสารประกอบที่มีน้ำหนักโมเลกุลสูงออกเป็นสารประกอบที่มีน้ำหนักโมเลกุลต่ำๆ โดยทำให้มีความร้อนและความกดดันสูงขึ้น

Polymerisation คือการรวมสารประกอบที่มีน้ำหนักโมเลกุลต่ำๆ ชนิดเดียวกันเข้าด้วยกัน

ไม่ต้องเสียเวลาไปจัดหาจากวัตถุดิบๆ

ตัวอย่าง ของ คุณ ค่า ของ น้ำ มีนปีโตรเลียมในข้อนี้ เราอาจเห็นได้จากการทำกลีเซอรินขึ้นจากน้ำมันปีโตรเลียม ตามธรรมดา เรามักจะทำกลีเซอรินได้จากการทำสบู่จากไขมันของสัตว์ และจากการหมักของเมล็ดข้าวชนิดต่างๆ แต่ในข้อนี้ นักเคมีชาวอเมริกันแห่งบริษัทน้ำมันตราหอยได้คิดค้นหาวิธีการแปรสภาพของ propylene ซึ่งได้นอกจากที่เหลือจากการ cracking ของน้ำมันปีโตรเลียมอยู่เป็นจำนวนมากนี้ ออกเป็นกลีเซอริน ซึ่งย่อมจะมีจำนวนมากพอที่จะเอาไปใช้ทำ plastic ชนิด glycerine — phthalic anhydride ได้พอแก่ความต้องการในวงการค้า และซึ่งจะสามารถรักษาราคาของกลีเซอรินให้อยู่ในระดับธรรมดาได้สูงขึ้นไปในเมื่อมีความต้องการที่จะนำเอากลีเซอรินมาใช้ทำพวก plastic มากขึ้นได้กรณีเช่นนี้ถ้าเห็นไปเหมือนกับกรณีที่เราใช้ phenol ในการทำ plastic พวก phenol — formaldehyde เช่นเดียวกัน เพราะเมื่อเราพบวิธีทำ plastic พวกนี้ขึ้นจาก phenol ได้ ราคาของ phenol ก็สูงขึ้นมากเพราะจำนวน phenol ที่มีอยู่แล้วนั้นไม่พอแก่

ความต้องการ ของ อุตสาหกรรมประเภทนี้ แต่เมื่อเราพบวิธีที่สามารถจัดการประคิย phenol ขึ้นใหม่ได้มากแล้ว ราคาของ phenol ก็จะลดต่ำลงเท่าเดิม

การทำ Synthetic rubber จากน้ำมันปีโตรเลียม

เราอาจทำยางเทียมได้จากสารประกอบ acetylene และ ethylene สารประกอบทั้ง ๒ ชนิดนี้ เราอาจหาได้จากน้ำมันปีโตรเลียม ดังนั้นเราจึงอาจใช้น้ำมันปีโตรเลียมในการทำ synthetic rubber ได้

Synthetic rubber ทุกชนิดที่มีจำหน่ายอยู่ตามท้องตลาดนั้น ทำมาจากสารประกอบที่ได้มาจากน้ำมันปีโตรเลียมทั้งสิ้น ตัวอย่างเช่น Neoprene นั้นเป็นสารประกอบที่ทำมาจาก chloroprene สารประกอบ chloroprene นี้ เราทำมาจาก Acetylene ซึ่งได้มาจากน้ำมันปีโตรเลียม ตัวอย่างที่ ๒ คือ synthetic rubber ของเยอรมันซึ่งเรียกกันว่า “บูนา” ยางชนิดนี้ทำขึ้นจากสารประกอบ butadiene และสารประกอบอื่นๆซึ่งเป็นพวกเดียวกัน สารประกอบเหล่านี้เราทำมาจากสารประกอบ acetylene ซึ่งได้มาจากถ่านหินหรือสารประกอบ ethylene ซึ่งได้

จากน้ำมันปิโตรเลียมก็ได้ ตัวอย่างที่ ๓ คือ synthetic rubber ซึ่ง ไทโอซอล ซึ่ง ทำได้ โดยการ รวมตัวของสารประกอบพวก polysulphide กับสารประกอบ ethylene chloride ซึ่งสังเคราะห์ได้จากน้ำมันปิโตรเลียมนั่นเอง

จากสิ่งต่าง ๆ ที่เราได้บรรยายมาโดยสังเขปนี้ เราก็อาจสังเกตเห็นได้แล้วว่า ในปัจจุบันนี้ น้ำมันปิโตรเลียมกำลังมีคุณค่าเพิ่มมากขึ้น จนกลายเป็นคู่แข่ง กับ ถ่านหิน ในการ ที่จะ นำ เขาไปใช้เป็นตัววัตถุดิบสำหรับทำยางและอื่น และนอกจากเราจะนำน้ำมันปิโตรเลียมมาใช้ทำ plastic แล้ว ยังสามารถจะประยุกษ์ของใหม่ ๆ ขึ้นเป็นพิเศษอีกหลายอย่างได้ ด้วย

สิ่งต่าง ๆ ที่ประยุกษ์ขึ้นใหม่

นอกจาก สิ่ง ต่าง ๆ ที่ได้กล่าวมาแล้ว ยังมีสิ่งอื่น ๆ อีกหลายอย่างซึ่งประยุกษ์ขึ้นได้จากน้ำมันปิโตรเลียม ตัวอย่างที่สำคัญ ก็คือการประยุกษ์ plastic ชนิด polymerised isobutylene ในขณะที่น้ำมันปิโตรเลียมกำลังมีการแยกตัว จะเกิดมีสารประกอบชนิด unsaturated gaseous hydrocarbons ขึ้นหลายชนิด และจะมีพวก

isobutylene ปนอยู่เป็นจำนวนมาก เราอาจทำการแยกแก๊ส isobutylene ออกจากแก๊สเหล่านี้ได้ แล้วทำการ polymerise โดยผ่านแก๊สไปบน metallic halides ซึ่งกำลังรู้จัก เช่น aluminium chloride, boron chloride, tin chloride, etc. ซึ่งเราจะได้พวก polymers ของแก๊ส isobutylene หลายชนิดด้วยกัน และมีน้ำหนักอนุพันธ์ต่าง ๆ กันตั้งแต่น้ำหนักน้อย ๆ จนถึง ๓๐๐,๐๐๐

พวก poly-isobutylene นี้เป็น plastic ที่มีคุณค่ายิ่ง แต่ถึงกระนั้นก็ตีในญี่ปุ่นก็ยังไม่ได้รับความเอาใจใส่ให้สัมพันธ์กับคุณค่าไม่ ในสหประชาชาติอเมริกาผลิตกันมากที่ทำจาก สาร ประกอบเหล่านี้ออกจำหน่ายในท้องตลาดชื่อว่า Vistanex ส่วนที่ทำในประเทศเยอรมนีมีชื่อว่า oppanole ผลิตภัณฑ์เหล่านี้มีลักษณะต่าง ๆ กัน เช่นอาจมีลักษณะเป็นของเหลวและขึ้นเหนียว หรืออาจเป็นวัตถุแข็งเหนียวคล้ายยางก็ได้ แล้วแต่ว่า สาร ประกอบนั้น ๆ มีน้ำหนักอนุพันธ์เท่าใด plastic ที่สำคัญและเป็นที่นิยมกันมากที่สุดก็ในญี่ปุ่นมีน้ำหนักอนุพันธ์ประมาณ ๑๐๐,๐๐๐ และมีลักษณะคล้ายยางดิบ

ส่วนพวก plastic ที่มีลักษณะเป็นวัสดุแข็งนั้น มีความยืดหยุ่นและกำลังความเหนียวก็ยังเป็นพิเศษ เราอาจดึงให้ยืดออกไปได้ ๑๐๐๐% ของขนาดเดิม แต่เมื่อปล่อยให้มันหดกลับ มันจะยืดไปกว่าเดิมเพียง ๕% ของขนาดเดิมเท่านั้น ทั้งนี้เราเห็นได้ว่า plastic ชนิดนี้ดีกว่ายางดิบเป็นอันมาก นอกจากนั้นยังสามารถกันน้ำได้เป็นอย่างดี และสามารถทนทานต่อการทำลายทางเคมีได้ด้วย เช่นถึงแม้จะถูกกรดหรือด่างอย่างแรง หรือถูกสารประกอบที่มีลักษณะกัด ทำลาย วัตถุต่าง ๆ ก็ไม่เสียหาย นอกจากจะถูกพวก halogens เช่น คลอรีน ไบรอมีน กัดเท่านั้น

แต่อย่างไรก็ดี พวก plastic ชนิด polyisobutylene เหล่านี้ ละลายหรือพองตัวได้ง่ายในพวก hydrocarbon solvents และใน chlorinated hydrocarbons ซึ่งทำให้คุณค่าของมันหย่อนไปเล็กน้อย เพราะถ้าแม้ว่า plastic นั้นไปอยู่กับพวก solvent เหล่านี้เข้า มันก็จะถูก solvent เหล่านี้ละลายหายไปเสีย โดยเหตุนี้คุณค่าของ plastic เหล่านี้จึงสู้ยางที่ถูก vulcanised แล้วไม่ได้ เพราะยางที่ถูก vulcanised

แล้วมันจะทนทานต่อ solvent ที่กล่าวมาแล้วได้ ดี (ยางที่ถูก vulcanised ก็อย่างที่มีกำมะถันผสมอยู่ด้วย ทำให้ มีลักษณะแข็งกระด้าง ยางดิบที่ยังไม่ได้ถูก vulcanised จะถูกละลายด้วย solvent ต่าง ๆ เหล่านี้ เห็นเกี่ยวกับพวก plastic ชนิด polyisobutylene

คุณสมบัติทางไฟฟ้า

Plastic เหล่านี้เป็น insulator ที่ดียิ่งสำหรับไฟฟ้า ถึงแม้จะได้เห็นจากคุณสมบัติทางไฟฟ้าของ plastic ตัวอย่างหนึ่งที่มีจำหน่ายในท้องตลาดดังต่อไปนี้คือ:-

เมื่ออุณหภูมิ ๒๐°ซ มี Dielectric constant = ๒.๓

มี Power factor ที่ ๘๐๐ รอบ (Cycles) = ๐.๐๐๐๔

มี specific resistance มากกว่า 10^{14} โอห์มต่อ ๑ ซม. และยังมีกำลังไฟฟ้าถึง ๒๓,๐๐๐ โวลต์จึงจะทำลายฉนวน insulator ของ plastic นี้ซึ่งหนาเพียง ๑ มม. ได้

ส่วนคุณสมบัติในทางต้าน ความทนทานต่อความร้อน เราได้เห็นได้จากการทดลองของ polyisobutylene ชนิดหนึ่งที่มี

จำหน่ายในท้องตลาดคงต่อไปนี้คือ:-

ถึงแม้ว่าจะถูกขยี้ให้ มีความร้อนมากกว่า ๑๐๐° ซ ก็ตาม แต่ความยืดหยุ่นและกำลัง ความ เหนียวก็จะยังคงมีอยู่เท่าเดิมไม่เสื่อม ทรายไป และมีน้ำหนักคงที่เท่ากับ ๑๐๐,๐๐๐ และถึงแม้ว่าจะถูกขยี้ อยู่ เช่นนี้นาน ก็ จะ คง มี สภาพ และ คุณสมบัติ อยู่ตามเดิม แต่ อย่างไรก็ดี ถ้าแม้ว่าอุณหภูมิสูงกว่า ๑๐๐° ซ มันจะค่อย ๆ อ่อนตัวลงและถ้ามันมีอุณหภูมิ ถึง ๓๐๐° ซ เราอาจจะเห็น หรือ หลอม ให้ มัน ปรุ อย่างใด ๆ ก็ได้ ตามความต้องการ และ ถึงแม้ว่าเราจะเพิ่มอุณหภูมิของมันให้สูงขึ้น ถึง ๓๕๐° ซ มันก็จะไม่สลายตัวแปร สภาพ ทรายไปเลย นอกจากหลังจากนั้นที่เราจะ ทำการลด อุณหภูมิ ลง มา จนถึง - ๕๐° ซ แต่ความยืดหยุ่นของมันก็จะยัง คง มี อยู่ เป็น ปกติก็เช่นเดิม

เรา อาจ แปร สภาพ ของ synthetic rubber ชนิดนี้ได้ โดยใช้ผสมกับวัตถุอื่น ๆ เราอาจผสม synthetic rubber เหล่า นี้กับยางดิบได้อย่างดี ถ้าเราผสมยาง ดิบสักเล็กน้อยกับ synthetic rubber ก็ จะ ช่วยจำกัด "Cold flow" ของ synthetic rubber นี้ได้ แต่ถ้าเราใช้ยางดิบมาก ๆ

ผสมกับ synthetic rubber เพียงจำนวน เล็กน้อยจะทำให้ ยางดิบนั้นมีคุณสมบัติต่าง ๆ กัน นอกจากนั้น synthetic rubber เหล่า นี้ยังอาจผสม เข้ากับ synthetic rubber ชนิดอื่น ๆ ได้เป็นอย่างดีด้วย การที่มัน อาจผสมกับยางดิบเช่นนี้ ก็เพราะพวก polyisobutylene ต่าง ๆ นั้นเป็นสารประกอบ hydrocarbon อย่างแท้จริง ดังนั้น จึงอาจรวมเข้ากับพวก neutral resin, synthetic resins ไซ bitumens น้ำมันและอื่น ๆ ได้ ถ้าเราใส่วัตถุเหล่านี้ลงไป ผสมกับพวก polyisobutylene สักเล็กน้อย จะทำให้คุณสมบัติต่าง ๆ ของพวก polyisobutylene ที่ขึ้น แต่จะทำให้ความ ยืดหยุ่นของมันลดทอนลง แต่ถ้าเราใช้พวก polyisobutylene สักเล็กน้อยลงไปในวัตถุ เหล่านี้ จะทำให้คุณสมบัติของวัตถุเหล่านี้ นิดขึ้น เช่นพวกขี้ผึ้งแข็งก็จะอ่อนตัวลงจน ตกงอได้ และพวก bitumen ก็จะช่วย หนุนได้เช่นกัน

การผสมผงของวัตถุต่าง ๆ กับพวก polyisobutylene

เราอาจทำการผสมผงของวัตถุต่าง ๆ หรือผงของพวกสลิกลงไปใน polyisobuty-

lene ได้เช่นเดียวกับพวกยาง และวิธีผสมก็อาจทำได้เช่นเดียวกัน แต่พวก polyisobutylene นั้นอาจผสมกับผงเหล่านี้นได้เป็นจำนวนมากกว่ายางธรรมชาติธรรมดา เช่นอาจผสมกับผงหินเหนียวหรือผงแข็ง talc หรือผงอื่น ๆ ได้ถึง ๑๐๐๐ % เป็นต้น คุณลักษณะอันพิเศษอีกอย่างหนึ่งก็คือ ถ้าแม้ว่าเราผสมผงเข้ามาไฟลงไปใน polyisobutylene จะทำให้ synthetic rubber นั้นเหนียวขึ้นอีกมาก polyisobutylene ที่มีน้ำหนักอนุภาคเท่ากับ ๑๐๐,๐๐๐ จะต้องใช้ความกดถึง ๘๐๐ ปอนด์ต่อ ๑ ตารางนิ้ว จึงจะทำให้แตกหรือขาดได้ แต่ถ้าแม้ว่าเราใส่เข้ามาไฟลงไปถึง ๕๐ % เราจะต้องใช้ความกดเพิ่มขึ้นถึง ๕๐๐๐ ปอนด์ต่อ ๑ ตารางนิ้ว เมื่อเป็นเช่นนั้น ความยืดหยุ่นจะลดลง แต่ทางที่จะแตกหรือขาดกลับน้อยลงถึง ๖๐๐ %

ส่วนการที่จะประยุกษ์ขึ้นนั้น ก็คงปฏิบัติไป เช่นเดียวกันกับยางธรรมดาเหมือนกัน นอกเสียจากว่าเราจะต้องใช้อุณหภูมิสูงกว่าในเวลาทำยางธรรมดาเท่านั้น เพราะถ้าแม้ว่าอุณหภูมิต่ำกว่า ๑๕๐° C synthetic rubber นั้นก็ยังมีความยืดหยุ่นเป็นปกติธรรมดาและยังมีลักษณะแข็งคล้ายยางที่ถูก vul-

canised แล้วอยู่ แต่ถ้าแม้ว่าเราใช้ความร้อนมากกว่านั้น มันก็จะอ่อนตัวลงและบั่นได้ เราจะใช้อุณหภูมิเท่า ๆ กันก็ต่อเมื่อเราต้องการผสมวัตถุสิ่งอื่นลงไปด้วยเท่านั้น เช่นเมื่อเราจะผสมผงของวัตถุต่าง ๆ ลงไปใน synthetic rubber เราอาจลดอุณหภูมิได้ต่ำลงกว่า ๑๐๐° C ได้เช่นกัน

ในการเปลี่ยนผล polyisobutylene นี้ เราอาจใช้เครื่องมือชนิดเดียวกับที่ เราใช้ในการเปลี่ยนผลยางธรรมชาติได้ แต่โดยเหตุที่ synthetic rubber นั้นไม่สามารถที่จะ set ได้อย่างยางธรรมดา เราจึงไม่อาจที่จะทำการ vulcanise synthetic rubber ได้ทั้งยางธรรมดา แต่อย่างไรก็ดี ถ้าแม้ว่าเราเอายางธรรมดามาผสมกับ synthetic rubber เสียก่อนแล้ว เราก็อาจทำการ vulcanise อย่างผสมนั้นได้ทั้งปกติ

เราอาจใช้ polyisobutylene ซึ่งมีน้ำหนักอนุภาคต่ำ และมีลักษณะเย็นของเหลวข้น ทำภาวและ ทำวัตถุที่หน้าไม่ซึมได้ เช่น เล็กฝน ผ้าใบ พวก polyisobutylene ซึ่งมีลักษณะเย็นอย่างแข็งนั้น อาจทำให้เป็นของเหลวข้นที่คล้ายกันได้ โดยใช้ละลายใน solvent และของเหลวนี้อาจใช้เป็นภาว

ซีเมนต์ และเครื่องหุ้มข้อได้อย่างดี

จากคุณสมบัติต่างๆ ของพวก polymerised isobutylene เหล่านี้ และโดย เฉพาะอย่างยิ่งของพวก isobutylene ซึ่งมีน้ำหนักอณูสูงๆ เราจะเห็นได้ว่าพวก isobutylene เหล่านี้มีคุณสมบัติต่างๆ อยู่ ระหว่าง plastic พวก vinyl กับ synthetic rubber พวก butadiene พวก isobutylene เหล่านี้มีอยู่มากมายหลาย ชนิด และเป็นสิ่งที่อาจจัดทำมาจากน้ำมันปิโตรเลียม

การที่เราหันมาสนใจใส่ในการทำพวก plastic และ synthetic rubber จากน้ำมันปิโตรเลียม แทนที่จะทำจากถ่านหิน ก็เพราะว่า ราคาและค่าใช้จ่ายในการทำจากน้ำมันปิโตรเลียม นั้น ถูก กว่า การ ที่ จะ ทำ

จากถ่านหินมาก ในปัจจุบันนี้ราคาของ synthetic rubber ชนิดนี้ขายใน ประเทศเยอรมันนี้มีราคา ๒ ชิลลิง ๖ เพนนี ต่อ น้ำหนัก ๑ ปอนด์ แต่ในอเมริกา synthetic rubber ชนิดนี้อาจทำได้จากน้ำมันปิโตรเลียม และมีราคาเพียงครึ่งหนึ่งของ ราคาในประเทศเยอรมันนี้เท่านั้น และเรา อาจคาดการณ์ล่วงหน้าไว้ก่อนก็ได้ว่า ในไม่ช้าเราอาจสามารถจัดทำพวก synthetic rubber ซึ่งมีราคาถูกลงจนเหลือราวเพียง ๒ เท่าของราคาของ Latex rubber เท่านั้นได้ การที่เรานิยมใช้ synthetic rubber มากกว่ายางธรรมชาติ 'ทั้งๆที่ synthetic rubber มีราคาแพงกว่า ก็เพราะว่า synthetic rubber มีคุณภาพดีกว่ายางธรรมชาติมากมาย

การกินอาหาร ของพืช

โดย
ญาติ ไหวดี

(เรื่องที่ได้รับคำชมเชย ในการประกวดรางวัลเชริง)

—*~*~*~—

เรื่องนี้มีปัญหา ที่เรา จะต้อง ขบกันว่า พืชเป็นสิ่งที่มีชีวิตหรือไม่ ก่อนอื่นเรามา หวน ถึง หลัก วิทยาศาสตร์ ที่ได้ จัด แบ่ง สิ่งต่าง ๆ ในโลกออกเป็น ๒ จำพวกคือ พวกที่มีชีวิตและพวกที่ไม่มีชีวิต โดยถือตามหลักที่ว่า สิ่งที่มีชีวิตทั้งหลายต้องกินอาหารได้, สืบพันธุ์ได้, เติบโตได้, เคลื่อนไหวและหายใจได้ สิ่งใดที่มีความเป็นอยู่ไม่ครบตามนี้กล่าวนี้ ก็สังเคราะห์เข้าเป็นสิ่งที่ไม่มีชีวิต เช่น ตุ๊กตา, รถไฟ, หิน ฯลฯ นักวิทยาศาสตร์ราวสมัย ๒๓๐๐ ปีมาแล้วและสมัย ต่อมาได้พิสูจน์ ทดลอง วางเป็นหลักไว้ว่า พืชก็เป็นสิ่งที่มีชีวิต เช่นเดียวกับสัตว์และมนุษย์ ทั้งนี้เพราะพืชมีเครื่องเพศตัวผู้และตัวเมีย [sperm and egg cell] สำหรับสืบพันธุ์ ได้เช่นเดียวกับ สัตว์ พืชบางชนิดก็ยิ่งวิเศษกว่ามนุษย์ โดยสืบพันธุ์ อย่างไม่ ต้องอาศัย เครื่อง เพศ เลย [asexual reproduction]. นอกจากนั้น

พืชยังเจริญเติบโตจากขนาดเล็กไปหาขนาดใหญ่ได้เหมือนกับสัตว์ สามารถเคลื่อนไหว เช่นการเคลื่อนไหวของใบกระเฉดและใบไมยราพ, สามารถหายใจได้ โดยดูดเอาแก๊สออกซิเจนเข้าไปเผาผลาญอาหาร แล้วปล่อยแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ [carbon dioxide = CO₂] กับไอน้ำออกมา และ สามารถกินอาหารได้ด้วย ฉะนั้นพืชก็เป็นสิ่งที่มีชีวิตเช่นเดียวกับสัตว์และมนุษย์.

การสืบพันธุ์ก็ การเจริญเติบโตของพืชก็, การเคลื่อนไหวและการหายใจของพืชก็; เราพบมีทางลงมือใช้ได้แต่การ กินอาหาร ของพืชนี้ว่า เป็นการเหลือเชื่อ ! เพราะพืชไม่มีเขี้ยวไม่มีฟันเหมือนสัตว์ จะกินอาหารได้อย่างไร เมื่อเราไม่เชื่อว่าพืชจะกินอาหารได้ ทำให้เราเห็นพืชเจริญเติบโตจากขนาดเล็กไปหาขนาดใหญ่ได้เล่า อะไรเป็นเครื่องอุปการณ์ให้พืชเติบโตเช่นนั้น เมื่อเราได้ขบกันไปแล้ว

เห็นว่า สิ่งมีชีวิตจะเติบโตได้ก็โดยการแบ่ง และ ขยายเซลล์ [cell] ซึ่งเป็นหน่วยเล็กที่สุดของร่างกาย สำหรับพืชมีหมู่เซลล์ที่ทำหน้าที่แบ่งตัวจาก ๑ เป็น ๒ จาก ๒ เป็น ๔ ฯลฯ ทำให้พืชมีขนาดยาวและโตขึ้น หมู่เซลล์นี้เรียกว่า “Meristematic tissue” แต่เซลล์นี้จะแบ่ง และ ขยายตัวได้ก็โดยอาศัย กำลัง [energy] ที่ได้จากอาหาร ฉะนั้นเราพอจะลงหลักเชื่อได้เป็นขั้นแรกว่า พืชต้องกินอาหารได้แน่ ๆ จึงสามารถเจริญเติบโตได้ เนื่องจากพืชไม่มีฟันสำหรับกัดอาหาร ไม่มีกรามสำหรับบดอาหาร ขบวนการจึงสร้างอาหารและอวัยวะรวมวิธีการกินอาหารของพืชให้เหมาะสมที่ไม่มีเขี้ยวไม่มีฟัน กรรวิธีกรกินอาหาร ของพืชจึงแปลกไปกว่าสัตว์และมนุษย์เรา

อาหารของพืชคืออะไร

ตาม “โปรโตพลาสซึม ดอctrine” [protoplasm doctrine] อันเป็นทฤษฎีของ แมกซ์ ชุลทซ์ [Max Shultze ก.ค. ๑๘๖๕-๑๘๗๔] บุพพการีแห่งวิชาชีววิทยากล่าวว่า “เซลล์ของสิ่งมีชีวิตทั้งหลายประกอบไปด้วย โปรโตพลาส

ซึม [protoplasm] อันมีลักษณะเหมือนวุ้นหรือกาวใส ๆ ซึ่งเป็นน้ำเหลวข้นและมีเมือกมีสีและไม่มีสีลอยอยู่ด้วย โปรโตพลาสซึมนี้ลอยอยู่ตรงกลางล้อมรอบด้วยเปลือกเซลล์ [cell wall]” ความปรากฏว่า น้ำเหลวข้นในโปรโตพลาสซึมนี้ ประกอบไปด้วยอาหารต่างๆ ที่ละลายอยู่ เช่น เกลือ น้ำตาล, โปรตีน และสิ่งอื่น ๆ ส่วนเมือกเล็กๆ ที่ลอยอยู่นั้นคืออาหารที่ไม่ละลายเช่น เกลือ, แป้ง, และสิ่งอื่น ๆ [มี quinine, nicotine, ect] ฉะนั้นเปลือกเซลล์ของพืชยังประกอบไปด้วยเซลลูโลส [cellulose = $[C_6 H_{10} O_5]_n$] อีกด้วย เมื่อนักเคมีเอาเซลล์มาวิเคราะห์หาคำตามทางเคมีปรากฏว่าเซลล์หนึ่ง ๆ ประกอบไปด้วยธาตุต่างๆ ดังนี้:-

๑. ออกซิเจน [oxygen] ๖๕.๐๐%
๒. คาร์บอน [carbon] ๑๘.๐๐%
๓. ไฮโดรเจน [hydrogen] ๑๐.๐๐%
๔. ไนโตรเจน [nitrogen] ๓.๐๐%
๕. แคลเซียม [calcium] ๒.๐๐%
๖. ฟอสฟอรัส [phosphorus] ๑.๐๐%
๗. โพแทสเซียม [potassium] ๐.๓๕%
๘. กำมะถัน [sulphur] ๐.๒๕%

๙. โซเดียม [sodium]	๐.๑๕%
๑๐. คลอรีน [chlorine]	๐.๑๕%
๑๑. แมกนีเซียม [magnesium]	๐.๐๕%
๑๒. ไอโอดีน [iodine]	รวม ๐.๐๕%
๑๓. ฟลูออรีน [fluorine]	
๑๔. ซิลิคอน [silicon]	

ธาตุต่าง ๆ ที่วิเคราะห์ ได้นี้หาได้อยู่ใน
รูปธาตุแท้ [element] เช่นนี้ไม่ แต่รวม
อยู่ในรูปของสารประกอบอินทรีย์ [organic
compound] เช่น เป็นสารประกอบของ
โปรตีน คาร์โบไฮเดรตและไขมันตามที่
กล่าวแล้ว นอกจากนี้ยังอยู่ในรูปของสาร
ประกอบอินทรีย์ [inorganic compound]
เช่นเป็นผลึกของเกลือแคลเซียม คาร์บอเนต
และ ผลึก ของ เกลือ แคลเซียม ออกซาเลต
[crystals of calcium carbonate and
calcium oxalate] จึงเกิดปัญหา เพิ่ม
อีกว่า พืชได้สารประกอบ นีมาจากไหน
โดยวิธีการอย่างไร

ถ้าเราเอาถั่วอายุ ๕-๖ วัน รุ่มแดงเพราะ
รากลงในน้ำยา ของ หมัก แดง ทั้งไว้ สักครู่
เมื่อตรวจดูจะเห็นว่า ภายในลำต้นก้านใบ
และเส้นใบต่างมีสีแดง หรือถ้าเอาต้นพืช
มาปลูกในกระบอก ๒ กระบอก กระบอกที่ ๑

เรารดน้ำเสมอ แต่อกกระบอกหนึ่งไม่ให้
รดน้ำเลย ใน ๒-๓ วันพืชในกระบอก
ที่ ๒ จะเหี่ยวจากตายได้ ส่วนพืชกระบอก
ที่ ๑ กลับเจริญเติบโตได้ตามปกติในทำนอง
เดียวกัน เวลาย้ายพืชออกปลูกถ้าเรา
เกลี้ยงให้ราก ชาติให้มาก ๆ มันก็จะเหี่ยว
แกรนตายได้เหมือนกัน เหล่านี้ยืนยันข้อ
พิศุจน์ได้ว่า รากพืชมีหน้าที่ดูดน้ำไปจาก
ดิน แต่ถ้าพืชขาดเพราะน้ำอย่างเหี่ยว
พืชก็ไม่สามารถทำอาหารโปรตีน และ
อื่น ๆ ภายในร่างกายได้ ฉะนั้นพืชคงดูด
อาหารอื่น ๆ เข้าไปพร้อมกับน้ำด้วย การ
เข้าใจเรื่องรากดูดอาหารนี้มีถึง ๒๐๐๐ ปี
กว่ามาแล้ว แต่ครั้งแรกเป็นการเข้าใจผิด ๆ
โดยเชื่อตามอาริสโตเติล [Aristotle ก่อน
ค.ศ. ๓๘๔] ผู้เป็นพระอาจารย์ของอเล็ก
ซานเดอร์มหาราช [Alexander the Great]
และเป็นผู้เรียบเรียง หลัก วิทยาศาสตร์ ก่อน
เพื่อน จนนักวิทยาศาสตร์ยกย่องท่านเป็น
"Father of natural history" ท่าน
อาริสโตเติลเข้าใจว่า อาหารของพืชได้
เป็นรูปสำเร็จเช่นเป็นโปรตีน คาร์โบไฮ
เดรตและไขมันอยู่แล้วในดิน พืชหิว
จะดูดกินเมื่อไร ก็ได้ เช่นเดียวกับเรา หิว

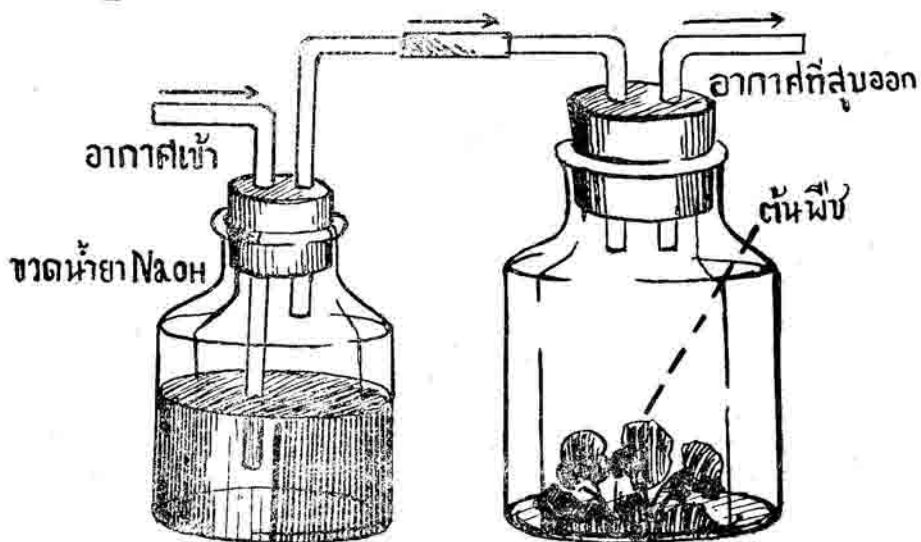
อาหาร ยากกับประทานอาหารพวก โปรตีน
อาหารพวกคาร์โบไฮเดรต หรือไขมัน
เมื่อไรก็ได้ การเข้าใจเห็นการเข้า
ใจอย่างผิด ๆ โดยแท้ นักวิทยาศาสตร์
สมัยนั้นก็เชื่อ ตามไม่ได้ ทำการ พิสูจน์เลย
มา จนถึง สมัย ท่านมาร์เซลโล มาลพิจิ
[Marcello Malpighi ค.ศ. ๑๖๒๘-
๑๖๘๔] อาจารย์แพทย์ คาสเตอร์ ชาว
อิตาลีเห็น ได้ชัดเจนจนได้หลักความ
จริงกับหลักของท่านอาร์สโตเติลว่า “ต้นไม้
ต้องดูดอาหารที่ยังไม่ปรุง นำเข้าไป
ปรุงเป็นอาหารรูปสำเร็จขึ้นที่ใบ โดยมีแสง
แดดช่วยเหลือ และอาหารที่ปรุงได้นี้
ได้ถูกแจกจ่ายไปเลี้ยงส่วนต่าง ๆ ด้วย”
ท่าน เกอซอสส์ซัวร์ [De Saussure] ได้
สนับสนุนว่า “พืชดูดน้ำและสารประกอบ
ต่าง ๆ พร้อมด้วยสาร ประกอบในโทรเจน
เข้าไปด้วย” ความเห็นของนักวิทยาศาสตร์
ทั้ง ๒ นี้มีส่วนถูกต้องมากกว่าความเห็นของ
ท่านอาร์สโตเติล เราอาจพิสูจน์ ได้ดังนี้
คือ เขาพืชปลูกในกระถางดินทรายลึก ๒
กระถาง กระถางที่ ๑ ใส่ขี้เถ้าแล้วรดด้วย
น้ำยาดินประสิว [sodium nitrate solu-
tion] ที่ละลาย ๆ ส่วนกระถางที่ ๒

เพียงแต่รดน้ำเปล่าโดยไม่ใส่ปุ๋ยอะไรเลย
จะเห็นว่าพืชในกระถางที่ ๑ ขึ้นเจริญงอก
งามมีใบเขียวชอุ่ม ลำต้นอ้วนอวบ ส่วนต้น
พืชในกระถางที่ ๒ กลับแคระแกรน จึง
เป็นการแสดงให้เห็นว่า พืชคงดูดเอา
สารประกอบของแร่ธาตุเข้าไปปรุงอาหาร
พร้อมกับน้ำด้วยสาร ประกอบเหล่านี้ได้มา
จากอินทรีย์วัตถุและหินในดิน โดยมาก
ครั้งแรกสิ่งเหล่านี้ยังไม่ละลายน้ำ ราก
พืชดูดเอาไปไม่ได้ เพราะอยู่ในรูปสาร
ประกอบเชิงซ้อน [complex compound]
แต่เมื่อถูกทำลายโดยแบคทีเรีย [bacteria]
และการเปลี่ยนแปลงทางเคมี [chemical
change] ในดิน สารประกอบเหล่านี้ก็จะ
กลายเป็นน้ำยาของสาร ประกอบนั้น ๆ พืช
กลายเป็นสาร ประกอบเชิงเดี่ยวหรือสารประ
กอบสามัญ [simple compound] ซึ่ง
สามารถละลายน้ำได้ จึงดูดเข้าไปได้
เช่น เป็นน้ำยา ของ แกลือโซเดียม ใน เทรท
ปอ แดชเชียม คลอไรด์ แคลเซียมฟอสเฟต
แมกนีเซียม คาร์บอนเนต เป็นต้น

ถึงแม้ว่าพืช จะดูด เอา น้ำยา ของ สาร
ประกอบของ แกลือต่าง ๆ เข้าไป จนถึงใบ
พืชก็ยัง ปรุงอาหาร เอาไปใช้ไม่ได้ เพราะ

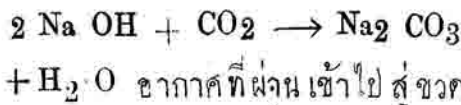
อาหารที่พืชได้มาจากทางรากนั้นยังมีไม่พอที่จะปรุ่งได้จำต้องอาศัยอาหารชนิดหนึ่งที่ได้จากทางอากาศ คือแก๊ส CO_2 ซึ่งมีองค์ผสมมีอยู่ในอากาศราว ๐.๐๓ ถึง ๐.๐๔ % ท่าน อิงเกนเฮาส์ [Ingenhousz ค.ศ. ๑๗๓๐-๑๗๙๙] แห่งฮอลันดาได้พิสูจน์ว่า “พืชได้ดูดเอาแก๊ส CO_2 จากอากาศเข้าไป เมื่อแก๊สนี้เข้าไปอยู่ในใบก็ถูกเปลี่ยนแปลงทางเคมี แยกออกเป็นคาร์บอน และแก๊สออกซิเจน ใ้คาร์บอนนั้นพืชปรุ่งเป็นอาหาร แต่แก๊สออกซิเจนเป็นกาถูกถ่ายออกมาสู่อากาศ” วิธีทดลองง่าย ๆ ว่าพืชต้องการแก๊ส CO_2 ไปปรุ่งเป็นอาหารน้ำตาล ก็คือตามหลักเคมีที่ว่าวัตถุที่เย็นแข็ง [starch = $\text{C}_6\text{H}_{10}\text{O}_5$]_n

เมื่อรวมกับน้ำยา ของ ไอโอดีน [iodine solution] เพียงเล็กน้อยก็จะกลายเป็นสีน้ำเงินเข้ม ฉะนั้นเมื่อเอาใบพืชสีเขียวซึ่งเย็นใบพืชได้ปรุ่งเป็นอาหาร น้ำตาลแล้วและเปลี่ยนเป็นแข็งมากกับน้ำเปล่า สักครู่แล้วเทน้ำออกใส่แอลกอฮอล์ต้มต่อไป ส่วนสีเขียวของใบ [chlorophyll] จะถูกสกัดออกหมด ทำให้ใบกลายเป็นสีขาว เอาใบนี้ไปล้างน้ำแล้วไปแช่น้ำยาไอโอดีน จะเห็นเป็นสีน้ำเงินเข้มทันที แสดงให้รู้ว่ามันแข็งในใบนั้น คราวนี้ถาดของตนพืชเล็กๆ มาแช่น้ำที่มีกลีกล ๒-๓ วัน เพื่อไม่ให้พืชปรุ่งอาหารได้ เอาพืชนี้ปลูกในขวดแก้วใบใหญ่ ตั้งไวกลางแจ้งทั้งภาพนี้



รูปแสดงการต้องการแก๊ส CO_2 ของพืช

เมื่อสูบลมเข้าในขวดใหญ่ออกแล้ว อากาศที่ผ่านเข้าไปในขวดเล็กก็ จะเข้าไป แทนที่อากาศในขวดใหญ่ แต่อากาศที่ ผ่านจากขวดเล็กไปนี้ จะถูกน้ำยาโซดาไฟ [caustic soda or sodium hydroxide solution] ในขวดเล็กดูดเอาแก๊ส CO₂ ไว้หมดโดยเปลี่ยน เป็น โซเดียม คาร์บอเนต กับน้ำจึงสมการนี้:-

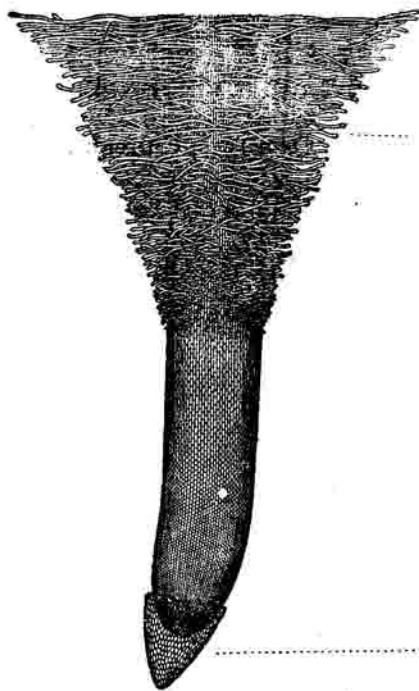


อากาศที่ผ่านเข้าไปสู่ขวด ใหญ่จึงปราศจากแก๊ส CO₂ ทั้งขวดนี้ตากแดด ลัก ๔-๕ ชั่วโมง เอาพืชนี้มาพิสูจน์ทำแข่ง โดยใช้ น้ำยาไฮโดรเจนซัลไฟด์ตามทีกกล่าวแล้ว จะ

เห็นว่าไม่มีแข่งอยู่เลย ถ้าเปิดขวด แก้วใบใหญ่ออกให้อากาศเข้าได้ถึงพืช ทั้ง ขวดใบใหญ่ตากแดดใบเดียว เมื่อได้ เวลาแล้วเอามา พิสูจน์ ทำแข่ง ก็ ปรากฏว่า มีแข่งอยู่ด้วย ตามข้อพิสูจน์นี้จึงตั้งเป็น หลักได้ว่า พืชต้องการแก๊ส CO₂ สำหรับ ปรงอาหารด้วย ฉะนั้นจึงสรุปได้ว่า “อาหารพืชคือน้ำยาของเกล็ดหิน อันเป็น สารประกอบของแร่ธาตุต่าง ๆ ที่มี อยู่ใน ดินกับแก๊ส CO₂ ที่ได้จากอากาศ”

พืชดูดอาหารเข้าไปได้อย่างไร ?

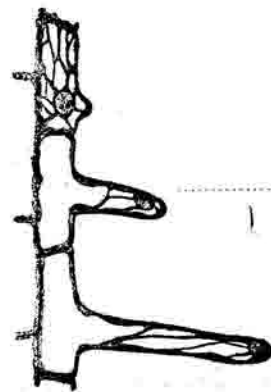
เมื่อเอาเมล็ดถั่วเพาะสัก ๓-๓ วัน จะเห็นมีขนเล็ก ๆ เป็นปุยขาว อยู่ในเขตต์ รากขนอ่อน [zone of root hairs]



รากขนอ่อน

Root cap

ก.



Nucleus

Protoplasm

ข.

รูปแสดงรากขนอ่อน:-

ก. เซตต์รากขนอ่อน

ข. ส่วนต่าง ๆ ของรากขนอ่อน

ขนาดเล็ก ๆ เช่น ปุ่มขานี้ เรียกว่า รากขนอ่อน [root hair] พืชสามัญทั่วไปย่อมมีรากขนอ่อนในเซตต์รากขนอ่อนเสมอ รากขนอ่อนนี้เกิดจากเซลล์ผิวประกอบด้วยเซลล์เซลล์เดียว ในเซลล์รากขนอ่อนมีโปรโตพลาสซึมเต็มจนเซลล์ธรรมดา แต่เปลือกประกอบด้วยเซลล์โลสทีบางมาก ไม่มีเซลล์เปลือก [cork cell] หุ้ม ฉะนั้นน้ำจึงผ่านเข้าออกได้สะดวก.

เซลล์รากขนอ่อนทำหน้าที่ เบ่งพองตัว [turgid] อยู่เสมอ โดยมีน้ำอยู่เต็มตามปกติถ้าไม่ใส่ปุ๋ยในดินมากเกินไป น้ำเซลล์ของรากขนอ่อนจะมีความเข้มข้นมากกว่า [higher concentration] ความเข้มข้นของน้ำยาของเกลือในดิน ทั้งนี้ถ้าถือตามหลักของการพุ่งกระจาย [Law of diffusion] ที่ว่า ของที่มีความเข้มข้นต่ำกว่า จะต้องไหลซึมหรือพุ่งกระจายไปยังที่ ๆ อ่อนกว่า [lower concentration] เสมอ เพื่อให้ ความเข้มข้นได้ระดับเดียวกัน เช่นหยดหมึกลงในน้ำ หมึกซึ่งเข้มข้นกว่าน้ำก็จะกระจายไปหา น้ำเสีย

เองดังนี้ น้ำเซลล์อื่นเข้มข้นมากกว่าก็ต้อง กระจาย หรือซึม ออกมา ข้างนอก หันกลับเป็นแน่ แต่กลับปรากฏว่าเซลล์ในร่างกายนี้น้ำซึมเข้าอยู่เสมอ ทั้งนี้เพราะว่าน้ำไหลซึมเข้าไปทางรากขนอ่อน ผ่านเปลือก [cortex cell] จนถึง ท่อน้ำ [xylem] แล้วจึงไหลไป ถึงใบ เพื่อให้ พืช ปรุงอาหารที่เป็นทั้งนี้ เพราะ โปรโตพลาสซึมในรากขนอ่อนรวมตัวเป็นเส้นอยู่ตามขอบเปลือกเซลล์ [protoplasmic lining] และกระทำหน้าที่เป็นเยื่อหุ้ม [protoplasmic membrane] ปล่อยให้ น้ำไหล เข้า ออกได้ แต่ อย่าง เดียวเท่านั้นไม่ให้ น้ำยาในเซลล์คืออาหารที่ละลายไหลผ่าน ออกมาได้ [semi permeable membrane] ฉะนั้นน้ำในดินซึ่ง มีความเข้มข้น จางกว่าก็ซึม เข้ามาใน ราก ขนอ่อน โดยผ่านเยื่อหุ้มเข้ามาข้างเดียว เพื่อ ความเข้มข้นของ น้ำยาในเซลล์ให้ จางลงจะได้คู่ลี่ยกับความเข้มข้นกับน้ำยาของเกลือในดิน วิธีการนี้เรียกว่า “ออสโมซิส” [osmosis] เมื่อน้ำในดินเข้าไปในรากขนอ่อนโดยวิธี ออสโมซิสแล้ว เกลือของแร่ธาตุต่าง ๆ อันเป็นวัตถุถูกละลาย [solute] ของน้ำยาในขณะนั้นต่างมีความเข้มข้นกว่าที่

มีอยู่เดิม และ มีอยู่ในเซลล์โดยกฎของการ
เสียอีก ฉะนั้นจึงละลายกระจายเข้าไปภายใน
เซลล์พืชกระจาย เพื่ออำนวยความสะดวก
ภายในทางเข้มาทางให้เท่ากันทั้ง ๒ ฝ่าย เมื่อ
น้ำของแร่ธาตุต่าง ๆ เข้าได้แล้ว โปรโต
พลาสซึมยังทำหน้าที่พิเศษ [hydration]
คือสามารถดูดกอมเอาสิ่ง เหล่านี้ไว้ ได้ คราว
ละมาก ๆ ฉะนั้นน้ำยาของเกล็ดต่าง ๆ ใน
ดินเข้าไปในรากของพืชได้ โดยอาศัยหลักกล
ประการคือ ออสโมซิส คิวพัวชัน และไฮ
เกรชัน เมื่อน้ำยาของเกล็ดในเซลล์ราก
เข้มข้นได้แล้วโดย อำนาจของ [osmotic
pressure] เซลล์จะเบ่งพองตัวอยู่เสมอ
ซึ่งเป็นเหตุให้น้ำยาผ่านจากรากเซลล์รากเข้มข้น
ถึงอีกเซลล์หนึ่ง จนถึงระยะสูง ๆ ขึ้น
ไปได้

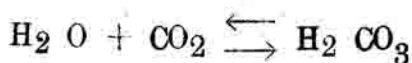
ส่วนแก๊ส CO₂ อันเป็นอาหารที่ได้มา
จากอากาศนั้น ได้เข้าไปพร้อมกับอากาศ
ในเวลาพืชเปิดปากที่ใบ หรือในเวลาที
อากาศผ่าน "Lenticles" ในลำต้น และ
เนื่องจากแก๊ส CO₂ สามารถละลายในน้ำ
ได้ จึงผ่านช่องอากาศในเซลล์ของใบเข้า
ไปจนถึงเซลล์ [palisade parenchyma]
ซึ่งเป็นที่ มี คลอโรฟิลล์ [chlorophyll]

มาก เพื่อทำการปรุงเป็นอาหารน้ำตาล
ต่อไป

ใบพืชบางชนิดที่มีหน้าที่พิเศษ [speci-
alized leaves] เช่นต้นกระบวย [Nepen-
thes] ต้นกาบหอยแครง [Venus's
flytrap] สามารถจับแมลงที่ขึ้นมากาะที่
ใบไว้ใช้เป็นอาหารได้ โดยใบกลั่นน้ำ
ย่อยมาย่อยแมลงให้ละเอียดกลายเป็นน้ำยา
ถูกเข้าไปเป็นอาหารได้ ที่ซอกใบของใบ
สัตว์ปรตสามารถถูกนำไปปรุงเป็นอาหาร เช่น
เดียวกับราก ฉะนั้นพืชเหล่านี้จึงใช้ใบ
ทำหน้าที่ดูดน้ำดูดอาหารแทนรากได้อีกด้วย

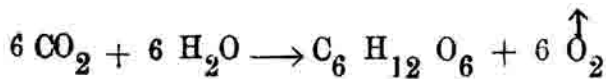
การปรุงอาหารของพืช

เมื่อถูกน้ำยาและ เอาแก๊ส CO₂ มา
ถึงส่วนสีเขียวของพืช [chlorophyll] แล้ว
พืชมีกรรมวิธีอย่างไรจึงสามารถรวม หรือ
สังเคราะห์ สิ่งเหล่านี้ให้ เกิด เป็นน้ำตาลกับ
แก๊สออกซิเจนขึ้นได้ เพราะหลักความ
จริงที่ได้จากห้องทดลองมีอยู่ว่า เราจะ
รวม CO₂ กับน้ำโดยวิธีการใด ๆ ก็คงได้
กรดคาร์บอนิก [carbonic acid] ทั้งสม
การเคมีดังนี้เสมอ



แต่โรงงานเพราะธรรมชาติยังสังเคราะห์พืชอีกนั้นแหละ พืชจึงสามารถรวมแก๊ส CO₂ กับน้ำให้เกิดเป็นน้ำตาลกับแก๊สออกซิเจนขึ้นได้ ซึ่งสัตว์และมนุษย์ไม่สามารถจะทำได้เหมือนพืชเลย กล่าวคือเมื่อพืชได้รวมน้ำกับแก๊ส CO₂ มาถึงส่วนสีเขียวแล้ว ส่วนสีเขียวของพืชจะกักเอาแสงสว่างขึ้น เป็นกำลังงานชนิดหนึ่งไว้ แสงสว่างของดวงอาทิตย์ที่ถูกส่วนสีเขียวหรือคลอโรพลาสต์ของพืชกักไว้นี้ มีอำนาจ

ทำให้อณูของน้ำแตกออก เป็น ปริมาณของแก๊สไฮโดรเจนกับแก๊สออกซิเจน และทำให้อณูของแก๊ส CO₂ แตกออกเป็นปริมาณของแก๊สออกซิเจนกับธาตุคาร์บอน เมื่อแตกออกเป็นปริมาณเช่นนั้นแล้ว แสงสว่างกับ คลอโรพลาสต์ จะรวม ปริมาณเหล่านี้เข้าด้วยกันกลายเป็นอณูของน้ำตาลกับแก๊สออกซิเจน ในขณะที่อณูของน้ำตาลจะรวมกำลังจากแสงสว่างแผ่เข้าไปด้วย ทั้งสมการนี้:—



การสังเคราะห์แก๊ส CO₂ กับน้ำให้เกิดเป็นน้ำตาลขึ้นกับแก๊สออกซิเจนของพืชนี้ ถ้าพืชขาดแสงสว่างแล้วจะไม่สามารถสังเคราะห์ได้เลย เช่นในเวลากลางคืนพืชไม่ได้รับแสงสว่าง จากดวงอาทิตย์พืชจึงปรุงอาหารได้น้อย แต่ถ้าแดดจัดๆ จำนวนน้ำตาลก็จะทวีมากขึ้น พืชที่ขึ้นอยู่ในที่ร่มไม่เขียวเหมือนพืชกลางแจ้ง และต่างก็เหี่ยวโตนัวไปหาแสงสว่าง เพื่อจะได้ปรุงอาหารมาใช้เลี้ยงชีวิต จึงเป็นตัวอย่างที่เห็นได้ง่ายว่า พืชต้องการแสงสว่างในการปรุงอาหารเสมอ กรรมวิธี

การปรุงอาหารของพืชจึงหมายถึงวิธีการที่ส่วนสีเขียวของพืชรวมแก๊ส CO₂ กับน้ำให้เกิดเป็นน้ำตาลกับแก๊สออกซิเจน โดยอาศัยแสงสว่างช่วยเหลือ และเราเรียกรวมวิธีที่อาศัยแสงสว่างช่วยเหลือในการสังเคราะห์นี้ว่า “แสงสังเคราะห์” [photosynthesis]

ในลำต้นพืชที่มีสีเขียว เช่นลำต้นเสมา ขึ้น เช่น ต้นกะของพืชชนิดหนึ่ง ก็สามารถทำหน้าที่เป็นแสงสังเคราะห์ได้เหมือนกัน

การใช้น้ำตาลที่สร้างขึ้น

สิ่งแรกที่ไปจาก แสงสังเคราะห์ของพืช

คือน้ำตาลองุ่น [grape sugar or dextrose = $C_6H_{12}O_6$] ตามที่กล่าวแล้ว น้ำตาลที่เกิดขึ้นในพืชจะส่งไปยังส่วนต่างๆ ของพืชบ้าง เก็บไว้ที่ใบโดยเปลี่ยนแปลงเป็นแป้งบ้าง และเปลี่ยนเป็นวัตถุต่างๆ ให้เหมาะสมกับความต้องการของพืช ซึ่งเป็น การเปลี่ยนแปลงทางเคมี การเปลี่ยนแปลงนี้เป็นการใช้น้ำตาลที่สร้างขึ้นให้เป็นประโยชน์ และเรียกว่า เมตาบอลิซึม [metabolism] การเปลี่ยนแปลง น้ำตาลภายในพืชเป็นไป ได้ ๕ ทางคือ :-

๑ เปลี่ยนเป็นโครงสร้างแห่งพืช

[cell wall]

โดยเปลี่ยนน้ำตาลให้เป็นวัตถุ เซลลูโลส อันเป็นส่วนประกอบของเปลือกเซลล์มนุษย์ได้เอาสิ่งเหล่านี้มาใช้เป็นประโยชน์มาก เช่นกระดาษ ผ้าสำลี ทำเรือนโรงที่พักอาศัย ถ่านหินที่ใช้ทุกวันนี้ได้มาจากเปลือก เซลลูโลสของ พืช ที่ทับถมเป็นเวลานาน น้ำถ่านระเหยออกหมด เหลือแต่ซากคาร์บอนเท่านั้น

๒ เปลี่ยนเป็นอาหารสำหรับเก็บไว้ อาหารที่เหลือจากการใช้เพื่อสร้าง ความเจริญเติบโตแห่งพืช พืชได้เก็บไว้เป็นส่ว

เพียงครึ่ง โดยเก็บไว้ในรูปอาหารน้ำตาล แป้งมัน และโปรตีนไว้ ตาม ส่วน ต่าง ๆ ของพืชเช่นเก็บไว้ในเมล็ด ราก ลำต้นและใบ เมื่อพืช ปรุง อาหารน้ำตาลได้แล้วพืชจะเอาธาตุไนโตรเจน หรือบางทีอาจมีธาตุกำมะถัน และ ฟอสฟอรัสที่ได้จากสาร ปรุ กอ ย่าง ต่าง ๆ ในดิน มารวมกับน้ำตาล เกิดเป็นอาหารโปรตีนขึ้น อันเป็นอาหารสำคัญของสัตว์ทั่วไป เราและสัตว์ไม่สามารถทำอาหารโปรตีนได้เอง จึงต้องกินพืชซึ่งทำได้อาหาร

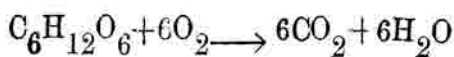
๓ เปลี่ยนเป็นโปรโตพลาสซึม โปร

โตพลาสซึม จะเกิดขึ้นได้ก็ต่อจากคาร์บอนไดออกไซด์ ซึ่งได้จากการเปลี่ยนแปลง เก็บเอาไว้เป็นส่วเพียงครึ่ง และถูกเปลี่ยนแปลงเป็นสิ่งต่าง ๆ อันก่อให้เกิดชีวิตขึ้น

๔ ทำ วัตถุ ต่าง ๆ ที่ระบอบ ออกมา

โดยเปลี่ยนน้ำตาลให้เป็นน้ำย่อย [enzyme] ให้เป็นวัตถุหอมหวานต่าง ๆ เพื่อล่อแมลงให้เข้ามาผสมเกสร นอกจากนี้ยังเปลี่ยนเป็นยางสีของดอก และ แอลคาลอยด์ [alkaloid] หลายอย่างเช่น strychnine, theine, cocaine etc. รสเผ็ด ขมซึ่งนักได้ มา จากการ เปลี่ยน แปลง น้ำตาล ของ พืช เหมือนกัน

๕ เปลี่ยน ให้เกิด กำลัง ความ ร้อน โดยพืชเอาแก๊สออกซิเจนเข้าไปทำลายอาหารน้ำตาล ให้ได้น้ำตาลแตกแยกออกเป็น CO_2 และน้ำตามเดิม แก๊สออกซิเจนนี้เข้าไปทางราก ลำต้นและทางปากของใบ เมื่อเผาผลาญอาหารน้ำตาลให้ได้น้ำตาล CO_2 และน้ำแล้ว กำลังความร้อนซึ่งแฝงอยู่ใน CO_2 ของน้ำตาลก็จะเคลื่อนคลายออกมา ทั้งสมการนี้



กำลังความร้อนที่ได้ นี้ ทำให้ช่วยระคายต่าง ๆ ทำหน้าที่เป็นกำลังงาน เช่นเดียวกับกำลังความร้อนเปลี่ยนเป็นแสงสว่างหรือเปลี่ยนเป็นกำลัง แรงสำหรับ เติบโตของจักร เป็นต้น และเราเรียกกรรมวิธีนี้ว่า “การหายใจ” [respiration] ซึ่งเป็นสิ่งสำคัญในการดำรงชีวิตของพืชและสัตว์ทั่วไป

การย่อยอาหารของพืช

อาหารที่พืชเปลี่ยนแปลงจากน้ำตาลเก็บไว้ นี้ เป็นอาหารแข็งไม่ละลายในน้ำหรือกลายเป็นน้ำ พืชจะเอาไปใช้ได้ก็ต่อเมื่อพืชใช้น้ำย่อยมาย่อยอาหารเหล่านี้ให้ละลายได้ อาจไหลไปได้ทั่วร่างกายพืช และพืชอาจใช้เป็นอาหารได้เลยทีเดียว วิธี

การนี้แหละเรียกว่า การย่อยอาหารของพืช [digestion] การย่อยอาหารของพืชจะสำเร็จได้ก็โดยอำนาจน้ำย่อยต่าง ๆ กล่าวคือ :-

๑ น้ำย่อย diastase เปลี่ยนแป้งให้เป็นน้ำตาล

๒ น้ำย่อย lipase เปลี่ยนไขมันให้ละลายน้ำได้คือเป็นกรดไขมัน [fatty acid] เป็น glycerine

๓ น้ำย่อย maltase เปลี่ยนน้ำตาล Maltose ซึ่งไม่ละลายน้ำให้เป็นน้ำตาล glucose ซึ่งละลายน้ำได้

๔ น้ำย่อย pepsase สามารถเปลี่ยนโปรตีนให้เป็น peptone

ฯลฯ

เมื่ออาหารถูกย่อยแล้ว เซลล์ของพืชก็สามารถเอาไปก่อสร้างความเจริญเติบโตซ่อมแซมสิ่งที่สึกหรบ เอาไปใช้ได้ก็เกิดเป็นกำลังงาน เพื่อการเคลื่อนไหวต่าง ๆ ได้

ตำราที่ค้นในการเขียนเรื่องนี้

๑ ป่ารุกดาวิชาเคมี โดยอาจารย์เริ่ม บุรณฤกษ์

๒ ป่ารุกดาวิชาชีววิทยา โดยอาจารย์เริ่ม บุรณฤกษ์

-
- ๓ ป่าชุมชนวิชาสัตวศาสตร์ โดย อ. เกษะ
การย ทวน คมกฤษ ๖ พฤกษศาสตร์ โดย อาจารย์ วัชร
๔ วิทยาศาสตร์เบื้องต้น โดย ป๋อ สุนทรสิงห์
โรจนะบุรานนท์ ๗ General Botany by William H
๕ ชีวะวิทยา โดย อาจารย์สวัสดิ์ วีร์ Brown
-

ความมหัศจรรย์ของสิ่งต่างๆในแง่ วิทยาศาสตร์

(เรื่องที่ได้รับความนิยมชมเชยในการประกวดรางวัลเชริง)

โดย

“ ภาสกร ภามย์ ”

ถ้าหากจะมีสิ่งใดสิ่งหนึ่ง เช่นจำนวน
ที่น้อยอยู่น้อยอยู่ในวัตถุชนิดหนึ่ง ท่าน
จะคิดว่ามันเป็นสิ่งสำคัญก็ได้ เพราะตาม
ธรรมชาติที่มันมีอยู่จริงๆย่อมมีสิ่งอื่นๆ
น้อยอยู่เสมอไป ท่านจะรู้สึกประหลาดใจ
เพียงไรเมื่อทราบว่าสิ่งจำนวนเล็กน้อยนั้นเป็น
ตัวการทำให้วัตถุที่มันเผยแผ่อยู่นั้นเกิดการ
เปลี่ยนแปลงไปอย่างมหัศจรรย์.

ขอให้เรามาพิจารณาเหล็กธรรมดาๆกับ
เหล็กกล้าความแตกต่างในส่วนผสมระ
หว่างเหล็กทั้งสองชนิดนี้ไม่น่าเอาใจใส่เท่าใด
เพราะเหล็กกล้าแท้จะกล่าวได้ว่าเป็นเหล็ก
ธรรมดาๆนั่นเอง แต่มีคาร์บอนผสมอยู่เพียง
หนึ่งในร้อยของน้ำหนักของมัน แต่กระนั้น
ก็ตามเหล็กธรรมดาๆกับเหล็กกล้าที่มีคาร์บอน

ผสมอยู่ด้วย เป็นส่วนน้อย นันก็มี คุณสมบัติที่
ต่างกันมากทีเดียว.

เหล็กบริสุทธิ์เป็นโลหะที่อ่อนกว่าเหล็กกล้า
เล็กน้อย ถ้าเอาเหล็กกล้าให้ร้อนจัดแล้วทุบ
ลงไปในน้ำเย็นทันทีที่ทันใด จะทำให้เหล็ก
แข็งขึ้นถึงกับใช้ฆ้อนทุบก็ทุบไม่เข้า และ
เมื่อชุบให้เย็นแล้วจะเหมาะที่สุดที่จะนำไปใช้
ประกอบเป็นเครื่องมือต่างๆ อีกประการ
หนึ่งเหล็กกล้ามีแรงต้านทานต่อการยืดตัว
(Tensile Strength) มาก ทั้งนี้สฟาน
ตลอดจนเครื่องมือต่างๆ จึงมักจะทำด้วย
เหล็กกล้าทั้งสิ้น คุณสมบัติของเหล็กกล้า
นี้มีผลเนื่องมาจากคาร์บอนเพียงจำนวน
เล็กน้อยได้เข้าไปผสมอยู่ในเนื้อเหล็ก
ธรรมดา.

การที่มีวัตถุอื่นเข้ามา ผสม อยู่ด้วย มิใช่จะทำให้เกิดผลที่เสมอไป เช่นกันว่า ในไตรกลีเซอริน วัตถุระเบิดชนิดหนึ่งที่ใช้กันมากในปัจจุบันนี้ เป็นสารประกอบที่จะต้องใช้ความ ระมัด ระวังมากที่สุดในการเตรียม เพื่อผสมกลีเซอรินกับกรดกำมะถันและกรดกินประสิ่ว จะได้ ไนโตรกลีเซอริน พอหมกปฏิกิริยาแล้วต้องใช้ น้ำกรด เขารกที่เหลือออกให้หมด น้ำละลายกรด ได้ที่แต่ไม่ละลายในไตรกลีเซอรินดังนั้นเมื่อเราเอาน้ำที่ละลายกรดแล้วออกหมดก็จะได้ ไนโตรกลีเซอรินบริสุทธิ์ ในการกระทำนี้ ต้องใช้ความละเอียดมากทีเดียว เพราะว่า ถ้ามีการกเหลืออยู่แม้แต่น้อย ไนโตรกลีเซอรินจะสลายตัว (Decompose) ทันที ซึ่งจะทำให้เกิดระเบิดขึ้นอย่างรุนแรง

ตะเกียงเจ้าพายุ ให้ ความสว่างดีกว่า ตะเกียงน้ำมันธรรมดา มาก ตะเกียงชนิดนี้ใช้ลมสูบ เข้าไป กับ น้ำมันถ้าทำให้เข้าไปในหลอดที่ร้อน น้ำมันจะระเหยเป็นไอออกมา มีคาช่ายครอบรอบอยู่รอบนี้ เมื่อเราจุดไอน้ำมันขึ้น ความร้อนของไฟทำให้คาช่ายนั้นเปล่งแสงสว่างขึ้นเป็นสีนวล จะสว่างมากหรือน้อยย่อมแล้วแต่คาช่าย ความปกติคา

ช่ายมักจะประกอบด้วย ธาตุทอเรีย (Thoria) ๘๘% และซีเรีย (Ceria) ๑% ธาตุทอเรียคือ ธาตุของโลหะทอเรีย มีมากในอเมริกา และบราซิล และรู้จักกันแพร่หลายในนามของ “ทรายโมนาไซต์ (Monazite Sand)” ส่วนซีเรียเป็นธาตุของซีเรียมซึ่งเป็นโลหะชนิดหนึ่งที่ทำไต่ยาก.

ความสว่างของ ตะเกียงเกี่ยวกับส่วน ผสมของธาตุทอเรียและซีเรียในคาช่ายนั้นด้วย ถ้าคาช่ายทำด้วยธาตุทอเรียล้วนๆ แสงไฟที่เกิดขึ้นจะมีมาก เมื่อเอาซีเรียผสมเข้าไปด้วย ๑% คาช่ายจะให้ ความสว่างเพิ่มขึ้นเล็กน้อย ถ้าหากมีซีเรียผสมอยู่แค่ ๒% ขึ้นไป ความสว่างจะเริ่มลดทอนลงอีก ดังนั้นจึงเห็นได้ว่าเพราะมีซีเรียผสมอยู่เป็นส่วนน้อยเพียง ๑% ซึ่งก็ไม่ได้เห็นสำคัญอย่างไร ทำให้ไฟสว่างขึ้นได้ คาช่ายที่ทำด้วยธาตุทอเรียจะถูกหรือแพงย่อมแล้วแต่ราคาของธาตุทอเรีย เมื่อ ค.ศ. ๑๘๘๔ ธาตุทอเรียในเกรด ๑ เอาซราคาถึง ๕๕ ชิลลิง ต่อตัน ต่อมาลดลงเหลือ ๘ ชิลลิง ในปัจจุบันมีราคาเพียงเอาซละ ๑ ชิลลิงเท่านั้น

เมื่อเขาแกลสไฮโดรเจนกับแกลสออกซิเจนปนกัน บรรจุในขวดน้ำโซดาแล้วเอา

เปลวไฟอยู่ที่ปากขวด จะเกิดระเบิดเสียงดัง การระเบิดนี้เชื่อกันว่าเป็นเพราะไฮโดรเจนและ ออกซิเจนเตรียม พร้อมอยู่แล้วที่จะผสมกัน เมื่อมีลึศคือไฟช่วยก็ผสมกันได้และระเบิดขึ้น แต่เป็นที่น่าอัศจรรย์มากถ้าทำให้แก๊ส ทั้งสองนี้แห้ง จริง ๆ เสียก่อนแล้วเอาไฟเผาหลอดที่บรรจุแก๊สนี้ ถึงแม้จะเผาให้ร้อนจัดเพียง ไก่ก็ตามจะไม่เกิดปฏิกิริยาเคมีขึ้นเลยแม้แต่หยด

วิธีทำให้แก๊สแห้ง เอาฟอสฟอริกอะซิดใส่ไว้ในหลอดที่บรรจุ แก๊สทั้งสองสารนี้มีคุณสมบัติดูดน้ำได้ เมื่อเอาวัตถุที่ชื้นวางไว้ใกล้ๆ มันจะดูดน้ำที่มีอยู่ในวัตถุนั้นออกไปทั้งหมด

ตามปกติ เมื่อไฮโดรเจนกับออกซิเจนจะผสมกันกลายเป็นน้ำ ดังนั้นลึศคือความร้อนคอยช่วยเหลืออยู่เสมอไป คราวนี้ถ้าเรานำทองคำขาว ใส่ไว้ในหลอด ที่บรรจุแก๊สทั้งสองนี้ ไฮโดรเจนจะผสมกับออกซิเจน ในอุณหภูมิธรรมดาอย่างช้า ๆ และเสียงๆ ทองคำขาวเช่นโลหะที่หนัก มีลักษณะคล้ายเงิน และอาจทำให้เป็นชั้นเล็กๆ เกาะติดอยู่ภายในได้ เมื่อเอาหลอดทองคำขาวที่บรรจุแก๊สทั้งสองของหม้อไฟฟ้า

และให้ปลายหลอดทั้งสองจมอยู่ในน้ำ กระแสไฟฟ้าจะทำให้ทองคำขาวแตกเป็นชิ้นเล็กๆ และกระเด็นไปอยู่ในน้ำ ละของเหล่านี้นะเยือกยิบมากจนมองดูคล้ายตาเปล่าไม่เห็นและทำให้หน้าหม้อสีดำคล้ำ ยิ่งกว่านั้นเรายังไม่สามารถแยกเอาละของเหล่านี้ออกได้โดยใช้กระดาษซับกรอง

คอลลอยด์ (Colloid) ของทองคำขาวนี้จะช่วยให้ไฮโดรเจนกับออกซิเจนผสมกันได้ง่ายในอุณหภูมิธรรมดา เมื่อเขย่าคอลลอยด์ของทองคำขาวกับแก๊สทั้งสองเพื่อให้ผสมกันเกิดขึ้นน้ำ ปรากฏผลว่า หลังจากนั้น ๑๗ วันแก๊สผสมมากกว่าสองแก๊สหลอดได้กลายเป็นน้ำหมด ด้วยช่วยเหลือของทองคำขาวที่หนักเพียง $\frac{๑}{๑๐,๐๐๐}$ แอสน์เท่านั้น ทองคำขาวที่ใช้นี้มีได้หมดเปลืองไปเลย ยังคงมีจำนวนเท่าเดิม และคุณสมบัติของมันก็หาได้ เปลี่ยนแปลงไปไม่

สารที่ช่วยให้วัตถุอื่นเกิดการเปลี่ยนแปลง ทางเคมี โดยตัวมันเองหาได้เปลี่ยนแปลงไปด้วยไม่ เช่นคอลลอยด์ของทองคำขาวที่กล่าวแล้ว เราให้ชื่อว่า “แคตาลิสต์ (Catalyst)” หน้าที่ของวัตถุพวกนี้เปรียบได้กับม้า มั่น ทอยด เคื่อง ที่ช่วยให้

เครื่องจักรทำงานได้สะดวก โดยตัวมันเอง มิได้มีส่วนใดหรือเสีย ในการ ทำงาน ของ เครื่องจักรด้วยเลย น้ำมันทำให้เครื่องจักร เติบโตคล่องแคล่วผิพกรรมตามันใด แค แคลิสต์ก็ทำให้ วัตถุอื่นเปลี่ยนแปลง เร็วขึ้น และเกิดผลที่จะได้มากขึ้นด้วยนั้น

การใช้แคคาลิสต์ ช่วยในการผสม ภาตมิใช่จะทำให้ง่าย ๆ เสมอไป เช่นในการ ทำกรดกำมะถัน (ในทางค้าขายเรียกน้ำมัน วิทริโอล “oil of vitriol”) เพื่อค้า ขาย วัตถุดิบสำคัญที่ต้องใช้คือ SO_2 (กำ มะถันไดออกไซด์) ซึ่งเป็นแก๊สที่ได้จากการ เผากำมะถันในอากาศ, O_2 (ออกซิเจน) และน้ำ ความลำบากที่สุดในการทำอยู่ที่ SO_2 ผสมกับ O_2 ได้ช้ามาก แม้จะ เผาให้ร้อนจัดแล้วก็ตาม แต่เมื่อใช้ทองคำ ขาวเป็นแคคาลิสต์ แก๊สทั้งสองนี้จะผสม กันได้รวดเร็วผิพกรรมตาม

ในปัจจุบันนี้นักอุตสาหกรรม นิยม ทำ กรด กำมะถัน โดยใช้กรรมวิธี แชน สัม ผัส (Contact Process) เขาใยหิน(asbestos) ไปชุบน้ำยาเกลือของ คำขาว จนทั่วเสียก่อน แล้วเขาไปเผา จะทำให้เกลือของคำขาว ภายทองคำขาว ออกมาเป็นผงเล็กๆเกาะอยู่

ตามใยหินทั่วไปซึ่งเราเรียกว่า “Platinised asbestos” เขา Platinised asbestos ใส่ไว้ในหม้อใหญ่ใบหนึ่ง เผาจนร้อนราว 400°C . - 450°C . แล้วหยุด ใน ทันใดปล่อย SO_2 และ O_2 เข้าไปในหม้อ SO_2 และ O_2 จะผ่าน Platinised asbestos ไปอย่างช้าๆ และแก๊สทั้งสองนี้จะเริ่มผสม กันเป็น SO_3 (กำมะถันไตรออกไซด์) โดย มี Platinised asbestos เป็นแคคาลิสต์ ในการเผาคังระวังระดับความร้อน เพราะ ถ้าใช้ความร้อนมากเกินไป SO_3 จะสลาย ออกเป็น SO_2 และ O_2 อีก SO_3 ที่ได้ เขาไปละลายน้ำจะได้กรดกำมะถัน

ทองคำขาวที่ใช้เป็นแค คาลิสต์มักจะ เสียหายถ้าแก๊สที่ผ่าน เข้าไปไม่บริสุทธิ์เช่นมี ออกไซด์ของสารหนูหรือมีผงในอากาศติดตาม ไปด้วยแม้เป็นเพียงจำนวนเล็กน้อย ก็จะทำให้ ทองขาวหมดฤทธิ์เป็นแคคาลิสต์ได้ และ SO_2 กับ O_2 ก็จะไม่ผสมกันอีกต่อไป ดังนั้น ก่อนที่จะผ่าน SO_2 กับ O_2 เข้าไปต้องทำให้ บริสุทธิ์เสียก่อน โดยพ่นไอร้อนๆเข้าไปที่แก๊ส และได้แก๊สผ่านไปบน ถ่านไม้ ที่ชุบกรดกำมะ ถัน อย่าง เข้มข้น ถ่านจะดูด ผงที่เปื้อกน้ำ ออกหมด เมื่อสงสัยว่าแก๊สนั้นคงยังไม่

บริสุทธิ์ ฉายลำแสงอย่างเข้มผ่านแก๊สนี้ และถ้ามองไม่เห็นลำแสงก็นับว่าบริสุทธิ์แล้ว เมื่อระวังให้ ดีเช่นนั้นย่อมเสมอของคำ ขาวจะไม่หมดทุกที่เป็นแคทาลิสต์ และจะใช้ยูไดโรยไป

จากการทดลองปรากฏว่า SO_2 ละลายในน้ำได้ ไม่สู้ดีเท่าละลายในกรดกำมะถันซึ่งมีความเข้มข้น ๘๗% ฉะนั้นแทนที่จะให้ละลายในน้ำ เราจึงละลายในกรดกำมะถันและคอยเติมน้ำทีละน้อยเพื่อให้ความเข้มข้นคงเป็น ๘๗% เสมอ

แสงแคดมีและแสง อธรรมคาอย่างอื่น เช่นแสงไฟ แสงตะเกียง แสงจากหลอดไฟฟ้า ฯลฯ เรามักจะเข้าใจกันว่ามีสีเดียวกัน แต่อันที่จริงแสงต่างๆ เหล่านี้ประกอบขึ้นด้วยสีต่างๆ มากมาย ถ้าให้แสงผ่านสเปกโตรสโคป แสงจะกระจายออกเป็นสีต่างๆ ปรากฏให้เห็นอย่างชัดเจนถึงเจ็ดสี คือ แดง แสด เหลือง เขียว น้ำเงิน คราม และ ม่วง

ตามปกติแสงไฟจากตะเกียง ขุนเสน Bunsen เป็นแสงที่ไม่ใคร่สว่างเหมือนแสงจากตะเกียงอื่นๆ แต่เราอาจทำให้สว่างขึ้นได้โดยเอาลวดทองคำขาวที่มีโซเดียมคลอไรด์

(เกลืออธรรมคา) ติดอยู่ด้วยเพียงเล็กน้อยไปวางไว้เหนือเปลวไฟ เมื่อให้แสงผ่านสเปกโตรสโคป จะเห็นมีเส้นสีเหลือง (Yellow line) ชัดเจนขึ้นเมื่อใช้โซเดียมในหลอด โซเดียมคาร์บอเนต หรือเกลืออื่นๆ ของโซเดียม แทนโซเดียมคลอไรด์ ผลลัพธ์จะใกล้เคียงกัน ดังนั้นเราจึงพอสันนิษฐานได้ว่าสารทุกชนิดซึ่งนำไปไว้เหนือเปลวไฟที่ไม่สว่างแล้วเกิด เส้นสี เหลืองในสเปกโตรสโคป นั้นย่อมมีธาตุ โซเดียมผสมอยู่ในสารนั้นด้วยเสมอไป หลักเกณฑ์อันนี้แหละที่นักวิทยาศาสตร์ ได้นำไปใช้สำหรับตรวจหาโซเดียมในสารต่างๆ

การตรวจหาธาตุโปแตสเซียมในสารประกอบ ก็ทำ เนิ่นวิธีเดียวกับ ตรวจ โซเดียม เมื่อเอาสารประกอบของ โปแตสเซียมวางไว้เหนือเปลวไฟที่ไม่สว่างจะปรากฏเส้นสีแดง (Red line) และเส้นสีม่วง (Violet line) ในสเปกโตรสโคป ธาตุชนิดหนึ่งๆ ก็มีเส้นสีต่างๆ ของมันโดยเฉพาะ ฉะนั้นโดยใช้สเปกโตรสโคป เราอาจตรวจหาธาตุทุก ๆ ชนิดได้ ถึงแม้จะมีปรากฏอยู่เพียงส่วนน้อยก็ตาม กล่าวกันว่าโดยใช้ วิธีนี้อาจตรวจหาโซเดียมได้ จากสารประกอบของ มันที่หนัก

เพียง $\frac{1}{10,000,000}$ กรัมเท่านั้น

ประกอบขึ้นด้วยอนุภาคเล็กๆ หรือที่เรียกกัน

อำนาจของสเปกโตรสโคปดังที่ไคกล่าวไว้ว่า “อณู (Molecule)” เป็นจำนวนนับไม่ถ้วน อณูเหล่านี้ต่างวิ่งกันสิ่งทีหุ้มล้อมมันอยู่ไปมาอย่างรวดเร็ว อากาศที่มีขนาดโตเท่าหัวเข็มหมุดจะมีอณูถึง ๓๐ ล้านเท่าของจำนวนพลเมืองทั้งหมดในโลก ดังนั้นเราจะเห็นได้ว่าอณูมีขนาดเล็กมากเพียงไร นักวิทยาศาสตร์ได้คำนวณแล้ว ปรากฏว่าอณูก้อนหนึ่งๆมีเส้นผ่านศูนย์กลางยาวระหว่าง $\frac{1}{10,000,000}$ มิลลิเมตร กับ $\frac{1}{1,000,000}$ มิลลิเมตร

การมองดูอณูของสสารต่างๆโดยใช้กล้องจุลทรรศน์จะไม่เห็นผล เพราะกล้องจุลทรรศน์ที่ดีที่สุด สามารถทำให้เรามองเห็นอนุภาคที่มีเส้นผ่านศูนย์กลางเพียง $\frac{1}{10,000}$ มิลลิเมตรได้เท่านั้น ถ้าเล็กกว่านั้นลงไปอีกเราจะไม่เห็น แต่มาเมื่อเร็วๆนี้เองได้มีค้นพบวิธีตรวจหาอณูเป็นผลสำเร็จ ขอให้

บัญชาที่ว่าทำอย่างไรจึงสามารถตรวจหาวัตถุที่เล็กละเอียดมากได้เป็นที่สนใจของนักเคมียิ่งนัก เขาเชื่อว่าสสารทุกๆชนิดถึงแม้เนื้อของมันจะคลุกเคล้ากันสนิทก็ตาม ย่อมประกอบขึ้นด้วยอนุภาค (Particle) มากมาย เช่นอากาศเป็นต้น

เราสังเกตแสงสว่างที่ฉายเข้ามาในห้องที่มีมืด ในลำแสงนั้นเราจะมองเห็นอนุภาคของฝุ่นเป็นจำนวนมากมายลลยอยู่ แสงเมื่อฉายมาถูกอนุภาคของฝุ่นก็จะสะท้อนเข้าสู่สายตาเราทำให้เส้นประสาทในตาเกิดความรู้สึก ดังนั้นเราจึงมองเห็นแสงสว่าง

ฝุ่นละอองยังมีมากเท่าใดก็ยิ่งทำให้เรามองเห็นสว่างมากและเห็นลำแสงไขว้ชัดเจนเท่านั้น ได้มีผู้ทำการทดลองฉายแสงสว่างผ่านเข้าไปในห้องที่มืดซึ่งมีฝุ่นละอองอยู่เป็นจำนวนน้อย ปรากฏว่าเรามองไม่เห็นลำแสงสว่างเลย

โดยวิธีเดียวกัน ถ้าให้ลำแสงที่สว่างมากผ่านคนโทแก้วที่บรรจุน้ำเมื่อนมของคูน้างๆคนโท ตรงไหนที่มีฝุ่นหรืออนุภาคลอยอยู่มากที่ตรงนั้น เราจะมองเห็นลำแสงสว่างไขว้ชัดเจน ถึงแม้ว่าอนุภาคเหล่านั้นจะมีอยู่ในน้ำเพียงเล็กน้อยก็ตาม เราก็ยังมองเห็น ถ้าเราวางกลิ้งจุลทัศน์ไว้ข้างๆคนโทแก้ว ให้แกนของกลิ้งจุลทรรศน์กับลำแสง แล้วมองดูในกลิ้งจุลทรรศน์ อนุภาค

ในคนโทแก้วจะปรากฏให้เห็น เป็นจุดสว่างอย่างชัดเจน จุดสว่างเหล่านั้นมิได้แสดงให้เราทราบขนาดอันแท้จริงของอนุภาคเหล่านั้นเลย แต่ทำให้เรารู้ถึงจำนวนของมัน เพราะ จุดสว่าง อันหนึ่งๆ ย่อมเกิดมาจากอนุภาคอันหนึ่ง

เครื่องมือที่ใช้ในการทดลองข้างบนนี้มีชื่อเรียกว่า “อุลตรา” ไมโครสโคป (Ultra microscope) โดยใช้เครื่องมือนี้ทำให้เราทราบว่าอนุภาคมักจะเคลื่อนที่ไปมาอยู่เสมอ ยิ่งมีขนาดเล็กมากก็ยิ่งเคลื่อนที่ได้เร็วมาก ความรู้ใหม่นี้เป็นส่วนที่สนใจของนักเคมี เพราะจะเป็นสะพานทำให้รู้ถึงความจริงในเรื่องราวของอนุภาคของสสารต่อไป

การค้นคว้าให้คลุมอย่างมองไม่เห็น

โดย

ล่ง ภาณุวรรณ

มัก จะ เห็น การ ดำเนินการที่จะบ่งชี้ว่าอะไรบางอย่างที่เรารู้หรือไม่รู้ค่าในการค้นคว้าทางวิทยาศาสตร์ เนื่องด้วยเหตุนี้ จึงมีการแนะนำกันเสมอ เพื่อให้ ทดลอง ประโยชน์ของผลแห่งการค้นคว้าโดยทันที แต่จะถือเอาค่าอะไรที่เห็นเป็น มาตรฐานเสมอไปไม่ได้ เพราะมีเรื่องปรากฏขึ้นเรื่อย ๆ ว่า ผลของการค้นคว้าอย่างง่าย ๆ และดูเหมือนจะไม่มีความสำคัญเลย ได้กลายกลายเป็นของมีค่าอย่างยิ่ง เพราะฉะนั้นจึงไม่เป็นการสมควรที่จะรีบพยากรณ์ถึง ผล ของ การ ค้นคว้าอย่างนั้นหรืออย่างนี้ ว่าไม่มีประโยชน์ ถึงแม้จะเป็นการยากแสนยากที่จะถ่ายภาพของประโยชน์ในทางปฏิบัติ ซึ่งจะนำเอา ผลของ การ ค้นคว้า นั้นไปใช้ก็ตามความจริง สิ่งที่ยกใหม่โดยมากย่อมปรากฏผลไม่ช้าก็เร็ว ประวัติแห่งความมีชัยทางวิทยาศาสตร์ นั้น เต็มไป ด้วยนิยาย ตัวอย่าง

เรื่องที่นำพามาซึ่งเรื่องหนึ่งมีอยู่คือ แผนกอุตสาหกรรมพืช ของกรมเกษตร ประเทศอเมริกา ได้พบว่าผลของการค้นคว้าซึ่งรู้ สักว่า ไม่มีความสำคัญเลย และได้ทำไว้เมื่อเกือบครึ่งศตวรรษมาแล้วโดย Karl Wilhelm von Nageli ชาตินเยอรมันสวิส ซึ่งเป็นนักพฤกษศาสตร์ที่เก่งคนหนึ่ง ในขณะที่เขากำลังศึกษาถึงตะไคร่น้ำ ชะนิดหนึ่ง ซึ่ง อยู่ในจำพวก Spirogyra

ถ้าเขาตะไคร่น้ำที่เกิดในช่องหรือตาม ลำธารที่น้ำไหลช้า ๆ มากด้วยตาเปล่าจะเห็นเป็นเส้นบาง ๆ สีเขียวคล้ายเส้นไหม เมื่อยกดูภายใต้กล้องจุลทรรศน์จะเห็นว่าเส้นนี้ประกอบด้วย เซลล์รูปกระบอกต่อกันเป็นข้อ ๆ และมีลายเป็นเส้นสีเขียวอยู่โดยรอบ ทั้งมองเห็น Protoplasm และ Nucleus ได้ชัดเจน ดังนั้นจึงเป็นการง่ายที่จะดูเซลล์เหล่านี้ปฏิบัติหน้าที่ของมันและ Von Nageli ดำริที่จะ

ศึกษาการกำเนิดชีวิตของมันภายใต้กล้องจุลทรรศน์ โดยหวังจะได้ความรู้ถึงการกำเนิดของมันเขาคิดของผสมน้ำยาสำหรับเลี้ยงตะไคร่น้ำ แต่ไม่ประสบผลสำเร็จ ครั้นเขาไปเอาน้ำมาจากถ้ำธารตะไคร่น้ำเกิดงามที จึงมีปัญหาก็เกิดขึ้นในตอนนี้ ซึ่งรู้สึกไม่สำคัญอะไรนัก แต่เขาก็อยากทราบว่า ทำไมตะไคร่น้ำจึงไม่เกิดในน้ำยาที่เขาทำขึ้น เพื่อจะบอกเรื่องให้ สันลง ในที่สุดเขาสืบไปจนพบว่า น้ำที่เขาใช้ในห้องทดลองนั้นได้ผ่านออกจากท่อปิดแข็งทำด้วยบรอนซ์ (ทองแดงผสมดีบุก) และเนื่องจากการผ่านท่อบรอนซ์นั้นเอง น้ำได้ละลายเอาทองแดงตกไปทั่วถึงแม้จะเป็นจำนวนเล็กน้อยก็จริง แต่พอที่จะฆ่าตะไคร่น้ำได้

น้ำยาทองแดงกำจัดตะไคร่น้ำ ภายหลังการทดลองเป็นจำนวนหลาย ครั้งเขาจึงพบว่า ทองแดง ๑ ส่วน ในน้ำ ๕๐ ล้านส่วน ก็พอจะทำให้เลนส์เขียว (Chlorophyll) ซึ่งอยู่รอบเซลล์หาคั่ว และ เปลี่ยนเป็นสีน้ำตาล และในที่สุดเซลล์นั้นก็ตาย การทดลองนี้เป็นเครื่องเปิดหนทางใหม่ให้แก่การศึกษา อันเกี่ยวแก่ฤทธิ์ของยาพิษอย่างอ่อน ซึ่งมีต่อของที่มีชีวิต น้ำยาทองแดงที่เขื่อน

มากอย่างนี้จะไม่ทำอันตรายต่อเยื่อของสัตว์ และพืชโดยมากเลย ความจริงเหล่านี้ก็ถูกพิมพ์ไว้ในรายงานเล็กๆ ฉบับหนึ่ง ซึ่งถูกนับเขาเป็นเรื่องที่สำคัญสำหรับทางวิทยาศาสตร์ แต่เชื่อว่า คงไม่มีความสำคัญในทางปฏิบัติ

ต่อจากนั้นประมาณ ๓๐ ปี แผลงอุตสาหกรรมพืช ได้รับจดหมายจากพ่อค้าปลูก Cress (คล้ายผักกระดังงา) ชายในย่าน Alleghany Mountains ขอความช่วยเหลือเพื่อป้องกันศัตรู ซึ่งทำความเสียหายอย่างมากมายแก่ Cress ที่เขาปลูก การปลูก Cress ในตำบลนี้ ก้าวหน้ามาจนนับว่าเป็น อุตสาหกรรม ที่ มั่งคั่งมีเงินลงทุนเป็นจำนวนมิใช่น้อย แผลงอุตสาหกรรมพืชได้ส่งนักชีววิทยาไป สอดสวนไต่คว้าว่า ศัตรูของ Cress คือ Spirogyra หรือ ตะไคร่น้ำเอง สภาพต่างๆ ของบ่อที่ปลูกนี้เหมาะมากสำหรับอำนาจทั้ง Cress และ ตะไคร่น้ำให้เกิดขึ้นอย่างดี แต่ตะไคร่น้ำปราบ Cress เสียเกือบหมด ในการค้นหาวิธีป้องกันเองที่ทำงานของ Von Nageli ได้ถูกค้นพบมา และได้ทดลองใช้ Copper sulphate ๑ ใน ๕๐,๐๐๐,๐๐๐ ส่วน จำนวน Copper sulphate อันเล็กน้อยนี้

ได้ทำลายตะไคร่น้ำเสียสิ้นเชิง โดยไม่เห็น
อันตรายต่อ Cress แม้แต่น้อย การบ่ม
กันและกำจัดตะไคร่น้ำครั้งนี้ ทำไปโดย
สะดวกและเสียเงินเพียง ๒-๓ เซ็นต์เท่า
นั้น นี่เป็นการแสดงให้เห็นค่าอย่างสูงใน
ทางปฏิบัติจากผลของการค้นคว้า ซึ่ง
หนึ่งก็เหมือนว่า ไม่มีประโยชน์เลย เมื่อ
พุดถึงในทางเงินแล้ว ประโยชน์ของความ
รู้เช่นนี้ นับว่าได้ ประหยัดเงินพอค่าปลูก
Cress เป็นจำนวนหนึ่ง ๆ ทั้งหลายพันบาท

เนื่องจากผลสำเร็จที่ได้จึงทำให้คิด
ไปถึงการบ่มกันเชื้อต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นจาก
อัลจี (Algae) ในน้ำประปา มีเชื้อตะไคร่
น้ำบางชนิดเคยทำให้ น้ำในถัง ประปา ของ
ต่างประเทศเสียจนใช้ไม่ได้ บางฤดูใช้แต่จะ
ทำความสะอาดให้อย่างเหลือล้นเท่านั้น ยัง
ทำให้บริษัท ขาดทุนเป็น จำนวน มาก ๆ ด้วย
โดยไม่มีหนทาง บ่ม กันแต่เนื่องจากผลของ
การค้นคว้าอันนี้ จึงพบวิธีกำจัดตะไคร่น้ำ
เหล่านี้ให้หมดได้ ด้วย การ ลง ทุน เพียง เล็ก
น้อย และทิ้งไม่อันตรายต่อผู้ใช้น้ำน
เลย ทั้งนี้ใช้แต่เพียงประหยัดเงินปีละหลาย
หมื่นบาท แต่ยังทำความสะอาดและเพิ่ม
อนามัยของผู้ใช้น้ำประปาให้ดีขึ้นอีกด้วย.

การกำจัดลูกน้ำ ในขณะเดียวกันกับ
เวลาที่ทำกำจัดตะไคร่น้ำเองจึงพบว่าน้ำ
ยาทองแดงสามารถกำจัดลูกน้ำบางชนิด
ได้ด้วย วิธีกำจัดลูกน้ำด้วยวิธีนี้จึงเหมาะ
สำหรับใช้ในถัง ในบ่อ หรือในคูน้ำ ซึ่งจะ
ใช้น้ำมันขี้ไต้หรือน้ำมันอื่นไม่ได้ เมื่อครั้งมี
โรคระบาด Yellow fever ที่ New Orleans
และ ภายหลังใน ครั้ง ชุกคิลของ ปานามา ก็ใช้
วิธีที่กล่าวมาแล้ว และได้รับผลสำเร็จเช่น
อย่างนี้

ในระหว่างการศึกษาอันนี้ จึงได้
สังเกตเห็นว่า น้ำยาทองแดงสามารถฆ่า
จำพวกจุลชีพบางชนิด (Microscopic
plants) ได้เหมือนกัน ทั้งนี้จึงเริ่มศึกษากัน
อย่างเคร่งครัดถึงฤทธิ์ของน้ำยาทองแดง ซึ่ง
จะมีต่อพวกเชื้อโรคที่ทำให้เกิดไข้รากสาด
(Typhoid & Paratyphoid) และโรค
อหิวาต์ ในที่สุดก็พบว่าเชื้อโรคเหล่านี้ถูก
กำจัดได้อย่างง่ายดาย เหมือนกับการกำจัด
ตะไคร่น้ำเหมือนกัน และจะไม่มีอันตราย
ต่อผู้ใช้น้ำนั้นเลย ถ้าใช้ความระมัดระวัง
ในการใช้น้ำยาให้ถูก ต้อง เนื่องจาก ค่าใช้
จ่ายถูกมาก และปราศจากอันตราย ทั้ง
นั้นในสมัยนี้ พวกวิศวกรสุขาภิบาลประเทศ

จึงถือเอาวิธีนี้เป็นมาตรฐาน

จากผลของงานนี้เอง ที่ทำให้การใช้ Chlorine สำหรับป้องกันเชื้อโรคในน้ำประปาถูกนำมาใช้เป็นมาตรฐานด้วย อีกวิธีหนึ่งประเทศจีน อินเดีย และฟิลิปปินส์ ได้เคยใช้วิธีกำจัด เชื้อโรคหิวาต์ และ โรคท้องเสียในน้ำประปาด้วยน้ำยาของแคงนีมา แล้ว คุณค่าของมันเหลือที่จะวัดได้

ถ้าจะพูดกันอย่างยุติธรรมแล้ว วิชาเหล่านี้ได้มาจากผลของการศึกษาของ Von Nageli เมื่อหลายสิบปีมาแล้ว เช่นการแสดงให้เห็นว่า การค้นคว้านั้นย่อมเป็นของสำคัญ ถึงแม้จะไม่ปรากฏในขณะนี้ว่ามีค่าในทางปฏิบัติก็ ถ้าหาก Von Nageli ไม่ตั้งข้อหาถามตัวเองขึ้นว่า “ทำไมอะไร น้ำของฉนั้นจึงตาย” และทิ้งหน้าที่งานจนพบคำตอบ เราอาจไม่ได้รับความรู้ที่เราใช้อยู่เดี๋ยวนี้ก็ได้

ตัวอย่างอีกอันหนึ่ง คือ เมื่อ ปี ค.ศ. ๑๘๘๓ นาย Millardet นักพฤกษศาสตร์ ชาวฝรั่งเศส กำลังศึกษาถึง โรคพืช (Fungus diseases) ซึ่งเกิดกับลูกองุ่น แต่เขาได้รับความกังวลมากในการ ข้อง กันมิให้ เกิด ๗ มาชะโมยลูกองุ่น รัชประทานเพื่อจะ

ให้เด็กเหล่านี้กลัว เขาจึงทำน้ำยาผสม ทองแดงและปูนขาว พรหมไว้ตามลูกองุ่น ซึ่งทำให้มีสีน้ำเงิน พลุกเท็กๆ คิดว่าเป็นยาพิษจึงไม่กล้าชะโมยอีก Millardet รู้สึกปลุกใจที่สังเกตเห็นว่า ใบและลูกองุ่นที่ลูกพรหมด้วยน้ำยาผสมนี้ไม่เป็นโรคเลยแต่ขณะเดียวกันนั้น ส่วนที่ไม่ถูกน้ำยา เป็นโรคเสียแทบหมด ด้วยเหตุนี้เอง ที่แนะนำจนพบว่า น้ำยาของแคงอย่างอื่นสามารถกำจัดฟังกัส (Fungus) ที่ทำให้เกิดโรคขึ้นได้ โดยไม่ทำอันตราย ต่อต้น หรือลูกองุ่นเลย

ต่อจากนั้น Millardet จึงประภอยน้ำยาซึ่งมีชื่อเสียงจนทุกวันนี้ เรียกว่า Bordeaux mixture สำหรับใช้ฆ่าโรคพืช ที่เกิดจาก Fungus นับว่าเป็นการประหยักรักษาให้ โลกนี้พ้นหลายล้านบาท

การค้นคว้าในทางนี้ มีเช่น กินปุ๋ย การผสมพืช การผสมสัตว์ โรคสัตว์ โรคพืช แมลง เคนี ป่าไม้ อาหาร และ เศรษฐศาสตร์ ได้ให้และกำลังให้ กับมันว่าจะให้ความจริง ที่มีค่าอย่างใหญ่หลวง เพราะฉะนั้น เราไม่ควรจะตัดหนทาง หรือ ถัดกันในการค้นคว้าเลย แต่กลับควรส่งเสริม

ให้มากขึ้น ถ้าหากเราหวังจะเผชิญกับความ
ของการในภายหน้า

บางท่านกล่าวว่า การค้นคว้าเป็นกฎ
แห่งทองคำ สำหรับเปิดประตูแห่งความก้าว
หน้า การศึกษาทั้งหลายแหล่ย่อมมีจุดประ
สงค์ที่ทั้งที่ย่อยอย่างเคยว คือ มุ่งหมายจะให้
ประชาชนมีความคิดที่ยิ่งขึ้น เพื่อได้เรียนรู้
ว่าความจริงกับการ ผิด พลาดนั้นแตกต่างกัน
อย่างไร และจะดำเนินการอย่างมีระเบียบ
แบบแผนประการใด จึงจะบรรลุความจริง
ได้ นี่แหละ คือการค้นคว้าและวิธีทำที่เรา
เรียกว่า แบบวิทยาศาสตร์ (Scientific
method) เราจะทำกับของทั้งง่ายที่สุด
หรือจะทำกับของที่มีปัญหาอย่างซับซ้อนที่สุด
ก็ได้ จะอย่างไรก็ตาม มันจะต้องตั้งต้นด้วย
ของที่เราไปหาของที่ไม่รู้ สิ่งที่เราอาจจะเห็น
แต่เพียงร่องรอย ซึ่งก็เห็น ๆ เกือบไม่มีค่า
เสียเลย แต่หากถ้าเรามีแบบสิ่งเดียวที่เรา
ทราบมันก็จะต้องเป็นจุดตั้งต้นสำหรับ หา ของ
อื่นโดยวิธีใช้ความสังเกต การวิเคราะห์และ

ทดลอง วิธีการเหล่านี้ มักดำเนินไปอย่าง
ช้าและเปลืองเงิน แต่ก็ไม่มีทางอื่นที่จะนำ
ไปสู่ความจริงได้ดีกว่า

ถ้าเราต้องการรู้ความจริง เราก็ต้อง
เตรียมพร้อมที่จะเสียสละในสิ่งที่จำ เป็นเพื่อ
ค้นมัน ประวัติของวิทยาศาสตร์นั้นเต็มไปด้วย
ด้วยความพิศวาท (Romance) และการ
เสียสละของตัวเอง (Self-sacrifice) เพราะ
หัวใจของงานนี้เอง ที่โลกของเราในเวลานี้จึง
กอบกู้ด้วยความสุขซึ่งไม่น่า จะฝันว่า เป็นไป
ได้ ถึงแม้ จะเห็นผสมงมโชค ลาภอย่างที่สุด
ความรู้ของเราในทางเคมี ฟิสิกส์ ชีววิทยา
คณิตวิทยา คาราศาสตร์ และคณิตศาสตร์
ได้ให้การบังคับตัวของเราและ สิ่ง ที่ ห้อม
ล้อมเราอยู่ซึ่งเมื่อ ๒-๓ ศตวรรษก่อน
ไม่มีกว่า เรายังอยู่แต่เพียงบรรดาคนแรก
แห่งโลก ของความรู้ ซึ่ง คง จะ เข้ามาอยู่ใ
เงอมนมของเรโดยความมานะที่จะทำการ
ค้นคว้ากันอยู่ต่อไป

มรสุมตะวันตกเฉียงใต้ ของประเทศไทย

Southwest monsoon of Thailand

โดย

ร.อ. จรัส บุญบงการ

ประเทศไทย มี ลักษณะ ลมฟ้า อากาศ
กล่าวโดยทั่วไปส่วนใหญ่ ๆ ได้ เป็น ๒ ฤดู คือ
ฤดูฝน (Wet season) ทั้งต้น ทั้งแต่กลาง
เดือนพฤษภาคมไปจนถึงเดือนตุลาคม ใน
ฤดูนี้ มีลมพัดส่วนมากจากทิศตะวันตกเฉียง
ใต้ ทั้งยังมีเมฆมากหนาแน่น อากาศชื้น
และ แลมีฝนตกมากทั่วประเทศ อีกฤดู
หนึ่ง เป็นฤดูแล้ง (Dry season) ทั้งต้น ทั้ง
แต่ต้นเดือนพฤศจิกายนไปจนถึงปลายเดือน
มีนาคม ในฤดูหลังนี้ มีลมพัดส่วนมากจาก
ทิศตะวันออกเฉียงเหนือ ทั้งฟ้ากระจ่าง มี
เมฆน้อย อากาศแห้งแล้ง และมีฝนตก
น้อยหรือฝนแล้งทั่วประเทศ เว้นแต่ทางฝั่ง
ตะวันออกของช่องแคบไทรบุรี จะมีฝนมากในฤดูนี้
เพราะเป็นฝั่งที่รับลม ส่วนในเดือนเมษายน

จนถึงกลางเดือนพฤษภาคมนี้ เป็นเดือนที่
อยู่ในระหว่างเปลี่ยนแปลงฤดูแล้ง กับ ฤดูฝน
ซึ่งมีอากาศร้อนอบอ้าว ลักษณะลมฟ้าอากาศ
ในระหว่าง ๒ ฤดูนี้ตรงข้ามกันอย่างชัดเจน
ตลอดจนลม ทั้งฟ้า ความชื้นและแสงแดด
แล้ง แล ฝน กล่าวคือฤดูแล้งลมพัดทิศ
ตะวันออกเฉียงเหนือ ฤดูฝน ลมพัด ทิศตะวัน
ตกเฉียงใต้ตรงข้ามกัน ฤดูแล้งทั้งฟ้ากระจ
่างมีเมฆน้อย ฤดูฝนมีเมฆมากหนาแน่น ฤดู
แล้งมีอากาศแห้งแล้ง ฤดูฝนมีอากาศชื้นและ
และฤดูแล้งมีฝนน้อยมากหรือฝนแล้งมากแต่
ฤดูฝนมีฝนตกมาก เป็นลักษณะอันตรงข้าม
กันเช่นนี้ระหว่าง ระยะเวลาครึ่งปี ลักษณะ
ลมฟ้า อากาศ ตรง ข้ามกัน หลาย ๆ อย่างใน
ระหว่างครึ่งปีนี้เรียก ตาม ภาษาอุทกนิยม

วิทยาว่า มรสุม (Monsoon) คำว่า (Monsoon) เกิดขึ้นภาษาอาหรับ แปลว่า ฤดู

ลักษณะ ลมฟ้าอากาศ อัน ตรงข้ามกัน ระหว่างครึ่งปีเช่นนี้ มิได้มีอยู่ทั่วไปในโลก มีแต่เฉพาะบางแห่ง และในเขตโซนร้อน โดยมาก เช่นที่ประเทศไทยและอ่าวไทย ทะเลจีน อ่าวเบงกอล ทะเลอาระเบีย ส่วนในเขตนอกโซนร้อน มีที่ออสเตรเลีย และประเทศสเปน

ส่วนประเทศอื่นๆ หรือในส่วนอื่นๆ ของโลก บางส่วนมีลักษณะลมฟ้าอากาศอันตรงข้ามกันเช่นนี้เหมือนกัน เช่น ฤดูร้อนและฤดูหนาว แต่มิได้มีอยู่ในระยะระหว่างครึ่งปี มีฤดูอื่นๆ แยกด้วย เช่น ฤดูใบไม้ผลิ ฤดูใบไม้ร่วง และทิศทางลมมิได้ตรงข้ามกันชัดเจน จึงไม่เรียกว่า มรสุม

สำหรับ ประเทศไทยในฤดูฝน เรียกว่า มรสุมตะวันตกเฉียงใต้ ซึ่งเรียกตามทิศทางลมอันเป็นสาเหตุที่พัดพาเอา ลักษณะ ต่าง ๆ ของลมฟ้าอากาศ เข้ามาสู่ประเทศ และในฤดูแล้งเรียกว่า ฤดูมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือ ด้วยเหตุเช่นเดียวกัน

ในที่นี้จะกล่าวโดยละเอียดเฉพาะฤดู

มรสุมตะวันตกเฉียงใต้เท่านั้น

อาการเกิดแห่งมรสุมฤดูนี้ ปรากฏเห็นมา จากในระยะเวลา ระหว่างเดือนเมษายนถึงเดือนกันยายน โลกได้มีวิถีโคจรอยู่ในลักษณะเอียง เอาส่วนซีกโลกเหนือ เข้าหาทรวงอาทิตย์ให้ผิวโลกในส่วนนี้ได้รับกำลังแผ่รังสีของทรวงอาทิตย์ในแนวตรงฉากหรือใกล้แนวตรงฉาก หรือกล่าวทางดาราศาสตร์ได้ว่า เป็นเวลาที่ดวงอาทิตย์ มีคิลินเช่นเห็นหรือจะกล่าวให้ เข้าใจง่ายสำหรับความรู้ สึกทั่วๆ ไปได้ว่า เป็นเวลาที่เห็นดวงอาทิตย์ขึ้นระหว่างทิศ ตะวันออก กับทิศ ออกเฉียงเหนือ และตกระหว่าง ทิศตะวันตกกับทิศตะวันตกเฉียงเหนือ และเมื่อ เวลาเที่ยง ดวงอาทิตย์ อยู่ ตั้งแต่ ประมาณตรง คีรีมาศไป จนก่อนไปทางทิศเหนือ จะรู้สึกอาการนี้เป็นเดือนๆ ไปดังนี้สำหรับประเทศไทย

ในเดือนเมษายน จะเห็นดวงอาทิตย์ขึ้นตรง ทิศ ตะวันออก และ ตก ตรง ทิศ ตะวันตก เวลาเที่ยงเกือบตรงคีรีมาศที่สุด เดือนพฤษภาคม ดวงอาทิตย์ ขึ้นก่อนไปทางตะวันออกเฉียงเหนือเล็กน้อย และตกก่อนไปทางทิศตะวันตกเฉียงเหนือเล็กน้อย เวลาเที่ยงไม่

ทรงศีรษะ แต่ก่อนไปทางทิศเหนือเล็กน้อย ในเดือนมิถุนายนจะเล็กน้อยไปทางเหนือยิ่งขึ้น และในปลายเดือนจะค่อนข้างไปทางเหนือมากที่สุด แล้วเริ่มกลับมาย่างเดิม จนปลายเดือนกันยายนกลับมายืนตกตรงทิศตะวันออกตะวันตก และเวลาเที่ยงทรงศีรษะอีกครั้งหนึ่ง

อาการเอียงของโลกเข้าหาดวงอาทิตย์ตามวิถีโคจร ทำให้เรารู้สึกเช่นนั้น กระทำให้ผิวโลกส่วนซีกโลกเหนือ ตรงแนวที่ฉากกับแสงอาทิตย์นั้นได้รับกำลังแผ่รังสีของดวงอาทิตย์มากและอากาศหุ้มโลกหรือบรรยากาศนั้นจะอบอุ่นกว่าแถบอื่น จึงมีความกดอากาศต่ำ และแถบนั้นกว่าบรรยากาศทางเหนือและทางใต้ของแถบนั้น เกิดเป็นลมพัดเข้าสู่แถบอากาศต่ำจากทางเหนือและทางใต้

สำหรับประเทศไทย ในเดือนเมษายน แลความกดของอากาศต่ำจะอยู่ประมาณส่วนกลางของประเทศ และแผ่ขยายเกือบตลอดภาคเหนือ, ภาคอีสานและภาคใต้ของประเทศ จึงมีอากาศร้อนอบอ้าวทั่วไปในเดือนนี้ อันเป็นเหตุระหว่างเปลี่ยนแปลงฤดูแล้งและฤดูฝน

ในเดือนพฤษภาคม แลความกดอากาศต่ำเคลื่อนขึ้นไปทางเหนือปกคลุมอยู่ตั้งแต่พม่าภาคเหนือ ผ่านภาคเหนือ ภาคอีสานของประเทศไทย และอินโดจีนตอนเหนือ ผ่านข้ามอ่าวตังเกี๋ยไปทางตะวันออก ดังนั้นลมที่พัดเข้าไปสู่แถบความกดอากาศต่ำทางใต้ จะพัดจากมหาสมุทรอินเดียผ่านอ่าวเบงกอล, ทะเลจีน, อ่าวไทย เข้ามาสู่ประเทศไทยจนถึงภาคกลาง แต่ลมนี้มีทิศทางมาตามทิศเหนือตรงทิศเดียว แต่ทิศไปทางขวาตามอาการหมุนของโลก จนเป็นลมมาจากทิศตะวันตกเฉียงใต้พัดไปทางทิศตะวันออกเฉียงเหนือ เรียกว่า ลมตะวันตกเฉียงใต้ ขณะในประเทศไทย, บังกล่า, อ่าวไทย และในภาคกลาง พม่าภาคใต้ และอินโดจีนภาคใต้ ได้รับลมตะวันตกเฉียงใต้เหมือนกัน อันเป็นระยะเวลาเริ่มคัมภีร์ฤดูมรสุมตะวันตกเฉียงใต้ ในเดือนมิถุนายน แลความกดอากาศต่ำเคลื่อนสูงขึ้นไปทางเหนือจนไปปกคลุมอยู่ในอินโดจีนตอนเหนือสุดของประเทศไทย และถ้าเข้าไปถึงประเทศจีนภาคใต้ในเดือนกรกฎาคม, สิงหาคม ลมตะวันตกเฉียงใต้ จึงพัดผ่านตลอดประเทศไทยและประ

ทะเลใกล้ฝั่งทั้ง ๒ ข้าง ครั้นในเดือน
กุมภาพันธ์ จึง กลับ ลากต่ำ ลง มา ทางใต้ อีกจน
เกือบฤดูกาลมรสุมมาปกคลุมประเทศไทยทั่ว
ประเทศอย่างในเดือนเมษายน ลมตะวันตก
เฉียงใต้ ก็เริ่มถอยลงไปทางใต้เป็นลำดับจนยุติ
ไป เช่นเวลาสิ้นสุดมรสุมตะวันตกเฉียงใต้
ในเดือนตุลาคมนี้

ลักษณะลมฟ้าอากาศในฤดูมรสุมตะวัน
ตกเฉียงใต้ ตามที่กล่าวมาแล้วว่า มีอากาศ
ชื้นและ ท้องฟ้ามีเมฆมากหนาแน่น และมี
ฝนตกมากทั่วประเทศนั้น เกิดได้ ด้วยเหตุ
แห่งทิศ ทางลมที่เกิดจาก อากาศ ที่กล่าวมานี้
เป็นสำคัญ และรวม ลักษณะแห่งตำแหน่ง
ของประเทศเข้าช่วยด้วย กล่าวคือ

ลมตะวันตกเฉียงใต้ที่พัดเข้ามาสู่ ประ
เทศในฤดูนี้ พัด มา จากบริเวณ ที่เย็น น่านน้ำ
มหาสมุทรอินเดีย และช่องแคบมะละกา ย่อมพัด
หอบเอาไอน้ำมาด้วยเป็นจำนวนมาก เมื่อ
มาถึงประเทศไทย ก็ ปะทะเข้า กับเทือกเขา
ด้านตะวันตกของประเทศ ซึ่งเย็นหนาว
ตั้งแต่ภาคเหนือจนตลอดแหลมมลายู คือ
เทือกเขาตะนาวศรีและถนนองชัย ลมนี้จึง
ยกตัวสูงขึ้นตามลาดของภูเขา ทำให้ไอน้ำ

นั้นกลั่นตัวกลายเป็นเมฆ และฝนตก และเป็น
พายุฝนตลอดทั้งวัน ตลอด ของเทือกเขา
จากการตรวจจำนวนน้ำฝนปรากฏว่า ตั้งแต่
ฝั่งพม่าใต้ จนถึง จังหวัดสตูล มี ปริมาณน้ำ
ฝนในเดือนกรกฎาคม ซึ่งเย็นเดือนมากที่สุด
ของฤดูนี้ เกินกว่า ๕๐๐ มิลลิเมตรและ
เช่นเดียว กันทางฝั่ง ตะวันออก ของ ช่องไทย
ด้านตะวันตกของเขาสะบายและแถบจังหวัด
นครนายก, ปราจีนบุรี, ด้านตะวันตกของ
ทิวเขาชันกำแพง ซึ่งตรวจจำนวนน้ำฝนได้
ปริมาณพอ ๆ กัน

เมื่อลมนี้เข้ามาเข้ามาแล้ว ก็มาพบกับ
บริเวณความร้อนภายในประเทศอันเกิดจาก
อากาศภายในประเทศอยู่เหนือพื้นแผ่นดิน มี
น้ำหนักเบาลอยขึ้นสู่ที่สูงอยู่เสมอ จึงช่วย
ยกอากาศ ที่ ลมพัด เข้ามา นั้น ขึ้นไป ด้วยกัน
ทำให้ ไอน้ำกลั่นตัว เป็น เมฆ และเป็น ฝนตก
มากและมีพายุฝนด้วยทั่วประเทศ และ
จะมี มากใน แถบใกล้ ศูนย์กลาง ความกด
อากาศต่ำ ปริมาณน้ำฝนในเดือนกรกฎาคม-
ระหว่าง ๒๐๐-๕๐๐ มิลลิเมตร เว้นแต่ทาง
ฝั่งตะวันตกของบึงขี้ไต้ตั้งแต่จังหวัดประจวบ
คีรีขันธ์ลงไปจนถึงจังหวัดปัตตานี อันเป็น
ด้านปลายลมของเทือกเขา มีปริมาณน้ำ

ฝนน้อย อยู่ระหว่าง ๕๐ มิลลิเมตร ถึง ๒๐๐ มิลลิเมตร เป็นเกณฑ์ฝนตกน้อย แต่ไม่ถึงแห้งแล้ง

นอกจากนี้ยังมีเหตุอื่นอีกที่ทำให้ ในฤดูนี้มีฝนตกมาก และท้องฟ้ามีเมฆมากหนาแน่นยิ่งขึ้น นับเป็นเหตุสำคัญอีกประการหนึ่ง คือ พายุไต้ฝุ่นที่เกิดขึ้นในทะเลจีนและพายุไซโคลนที่เกิดขึ้นในอ่าวเบงกอล พายุเหล่านี้ทำให้ท้องฟ้าบริเวณรอบพายุมีเมฆหนาแน่นและมีฝนตกหนักโดยรอบในระยะ ๒-๓ รัยไมล์ และตกแผ่เป็นบริเวณกว้างถึงชอกมาจนถึงประมาณ ๖๐๐ ไมล์หรือมากกว่านั้น เมื่อพายุเคลื่อนไปทีใด ก็ทำให้ ฝนตกมากในที่นั้นๆ ตามแนวที่พายุนั้นจะห่างจากศูนย์กลางเพียงใด พายุไต้ฝุ่นในทะเลจีนมีเกิดมากในระหว่างเดือนมิถุนายน กับ ตุลาคม จะมากที่สุดประมาณเดือนกรกฎาคม สิงหาคม และ กันยายน โดยมากเกิดในมหาสมุทรแปซิฟิกทาง ตะวันออก ของหมู่เกาะฟิลิปปินส์ ภาคใต้แล้ว เคลื่อนผ่านหมู่เกาะฟิลิปปินส์เข้ามาสู่ทะเลจีนจนถึงฝั่งญวน แล้วจึงเข้าหรือเข้าไทยเข้ามาถึงประเทศไทย บางครั้งก็เกิดในทะเลจีนและอ่าวตังเกี๋ยเลย

ที่เดียว แต่มีน้อยและมีกำลังอ่อน คือมีลมไม่แรงถึงเช่นพายุไต้ฝุ่นฝนตกมาก ในระหว่างที่พายุประมาณเดือนเมษายนถึงมิถุนายน จะเกิดเข้าตอช่าวไทยถึงฝั่งญวนมากในเดือนมิถุนายนจะเข้า ทางอ่าว ตังเกี๋ยมาก เมื่อพายุเข้ามาถึงฝั่งญวนและอ่าวตังเกี๋ยแล้ว จะทำให้ มีฝนตกมากมาจนถึงภาคอีสานของประเทศไทย เมื่อพายุเข้ามาในประเทศไทยใกล้ ประเทศไทย เข้ามาหรือเข้า มาหมดกำลัง อยู่ใน ประเทศไทย หรือบางครั้งผ่านเลยไปทางประเทศพม่า ก็มีฝนตกมากจนถึงประเทศไทยภาคกลางและภาคเหนือ และในขณะนั้นจะทำให้ลมมรสุมตะวันตกเฉียงใต้ แรงขึ้นไทย มีกำลังพัดเข้ามาสู่ศูนย์กลางพายุด้วยอีกกำลังหนึ่ง อาการฝนตกของลมมรสุมก็มากขึ้นจนมีลมแรงเป็นพายุทางแถบฝั่งจีนทวายและฝั่งภูเก็ต ซึ่งเรียกว่าลมมรสุมจัต แต่สำหรับบริเวณพายุไต้ฝุ่นเข้ามานั้นไม่มีพายุแรง เพราะพายุไต้ฝุ่นกำลังลงแล้วเนื่องจากความขรุขระของพื้นภูมิประเทศ ที่เข้มาเขาในประเทศไทยจีน ไต้หวัน ในตอนกลางฤดูซึ่งเป็นฤดูพายุไต้ฝุ่นมีน้อยมาก ที่สุดระหว่างเดือนกรกฎาคม สิงหาคม นั้น

พายุนั้นจะไม่เข้ามาทางฝั่งฉนวนและอ่าวตังเกี๋ย จะเลี้ยวโค้งขึ้นไปทางเหนือสู่ประเทศจีนเสียก่อน แต่เมื่อเข้ามาถึงเพียงทะเลจีนก็จะถูกให้ มรสุมแรงขึ้นได้เหมือนกัน

ในตอนที่ปลายฤดูพายุ ทพูน ระหว่างเดือนกันยายนถึงพฤศจิกายน พายุไต้ฝุ่นจะเข้ามา อ่าวตังเกี๋ย และฝั่งฉนวนอีก หนึ่งครั้ง ในเดือนพฤศจิกายน เข้า มาใน อ่าวไทย ใน ประมาณ เดือนกันยายน จะมีเข้ามามากทางภาคอีสาน และภาคเหนือ และทำให้ มีฝนตกมาก อีก ครั้งหนึ่งในภาคเหนือ, ภาคอีสานของประเทศไทยในเดือนกันยายน ซึ่งมีฝนล่าช้ากว่าภาคกลาง และบางที่ตก ๒-๓ วัน ติด ๆ กัน และฝนนี้เอง ทำให้เย็นทั่วทั้งสัปดาห์ลงมาถึงภาคกลาง ในเดือนพฤศจิกายน และส่วนพายุไต้ฝุ่นที่เข้ามาทางฝั่งฉนวนใต้ และอ่าวไทยในตอนต้น เดือนตุลาคมหรือพฤศจิกายน ซึ่งเป็นเวลาที่ มรสุมตะวันตกเฉียงใต้ ชอนักมาถึงลงมากแล้ว จนจะยุติลง แต่ขณะที่พายุไต้ฝุ่นเข้ามา นั้น จะทำให้มรสุมกลับแรงขึ้นอีกชั่วระยะ ๒-๓ วัน ในอ่าวไทยและทางฝั่งจีนตอนใต้จะมีลมจุก คลื่นจุก มีฝนตกมากดังที่เรียกกันว่า พายุตั้งฝั่ง

สำหรับพายุไซโคลนในอ่าวเบงกอล ในระหว่างฤดูมรสุม นี้จะมีเกิดตั้งแต่กลาง อ่าวจนถึงกันอ่าว ขณะที่เกิดจะช่วยทำให้มรสุมแรงขึ้น และจะแรงมากเมื่อศูนย์กลางพายุ อยู่ใกล้ ทะเลอันดามัน คือ ก้นตะวันออกของอ่าวเบงกอล แล้วเคลื่อนเข้ามาทางประเทศพม่า และฝั่งภูเก็ตเป็นฝั่งที่ได้รับพายุนี้อย่างเต็มที่

ปริมาณน้ำฝนตก ในฤดูมรสุมตะวันตกเฉียงใต้ มีค่าโดยกว้าง ๆ ได้ดังนี้

เดือนพฤษภาคม ภาคเหนือประมาณ ๑๐๐-๒๐๐ มิลลิเมตร ภาคอีสานประมาณ ๑๒๕-๓๐๐ มิลลิเมตร ภาคกลางประมาณ ๑๒๕-๒๐๐ มิลลิเมตร เว้นแต่แถบนครนายก และ ปราจีนบุรี ประมาณ ๒๐๐-๓๐๐ มิลลิเมตร ฝั่งตะวันออกของอ่าวไทยประมาณ ๑๒๕-๔๐๐ มิลลิเมตร ฝั่งตะวันตกของบึงโขงไปถึง ๕๐๐ มิลลิเมตร และฝั่งตะวันออก เป็นระหว่าง ๗๕ กับ ๒๐๐ มิลลิเมตร

เดือนมิถุนายน ฝนตกมากขึ้นทั่วไป ภาคเหนือ ๑๒๕-๓๐๐ มิลลิเมตร ภาคอีสาน ๑๒๕-๓๐๐ มิลลิเมตร ภาคกลาง ๑๒๕-๔๐๐ มิลลิเมตร จำนวน

มากอยู่ทางจังหวัดนครนายก และปราจีนบุรี, สระบุรี ผังตะวันออกของอำเภอไทย มากถึง ๕๐๐ มิลลิเมตร ผังตะวันตกของอำเภอไทย เกินกว่า ๕๐๐ มิลลิเมตร แถบจังหวัด ระนอง และนakhon si Thammarat ๒๐๐-๓๐๐ มิลลิเมตร ส่วนทางฝั่งตะวันออกของอำเภอไทย ประมาณไม่เกิน ๒๐๐ มิลลิเมตร

เขื่อนกรกฎาคม ฝนมีปริมาณมากขึ้น อีก ภาคเหนือมากถึง ๓๐๐ มิลลิเมตร ภาคอีสานถึง ๔๐๐ มิลลิเมตร จำนวน มากอยู่ใกล้ชายแดนแถบจังหวัด นครพนม และสกลนคร ภาคกลางมากถึง ๕๐๐ มิลลิเมตรที่นครนายก นอกนั้นระหว่าง ๑๒๕-๓๐๐ มิลลิเมตร ผังตะวันออก ของ อำเภอ มากถึง เกินกว่า ๕๐๐ มิลลิเมตร แถบจังหวัดตราด และประมาณ ๕๐๐ มิลลิเมตร แถบจังหวัดจันทบุรี นอกนั้นระหว่าง ๑๒๕-๔๐๐ มิลลิเมตร ผังตะวันตกของ อำเภอไทยมากเกินกว่า ๕๐๐ มิลลิเมตร ทั้ง แถบระนองถึงพังงา นอกนั้นไม่เกิน ๓๐๐ มิลลิเมตร ส่วนฝั่งตรงข้ามไม่เกิน ๒๐๐ มิลลิเมตร

เขื่อนสิงหาคม จำนวนน้ำฝนใกล้เคียง

กับเขื่อนกรกฎาคม เกือบกันยายนมี ปริมาณ ใกล้เคียงกับ เขื่อนกรกฎาคมและ สิงหาคม แต่ในภาคอีสาน มีมากขึ้นถึง ๕๐๐ มิลลิเมตร

เขื่อนตุลาคม จำนวนน้ำฝนลดลงทั่วๆ ไป ในภาคเหนือเหลือไม่เกิน ๑๒๕ มิลลิเมตร ภาคอีสานไม่เกิน ๒๐๐ มิลลิเมตร ภาคกลางไม่เกิน ๓๐๐ มิลลิเมตร ผังตะวันออกของอำเภอไทยไม่เกิน ๓๐๐ มิลลิเมตร ผังตะวันตกของอำเภอไทยไม่เกิน ๕๐๐ มิลลิเมตร แต่ฝั่งตรงข้ามกลับมีฝนมากขึ้น ระหว่าง ๒๐๐ ถึง ๔๐๐ มิลลิเมตร ซึ่ง ฝั่งฝั่งตะวันตกเฉียงเหนือ และฝน จะมากขึ้นที่ฝั่งนี้ต่อไปในฤดูแล้ง

ต่อจากเขื่อนตุลาคม ฝนก็เริ่มลดลงลงตลอดไป ลมฝั่งตะวันตกเฉียงใต้เริ่มมุกติ และมีลมตะวันออกเฉียงเหนือมาแทนที่ ท้องฟ้าเริ่มแจ่มใส อากาศแห้งแล้งขึ้นทุกที เว้นแต่บางทีฝนตก มีฝนตกมากขึ้นเรื่อยๆ ลักษณะลมฟ้าอากาศแห่งฤดูมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือ ซึ่งจะยังมีได้กล่าวไว้ ในที่นี้

ระยะเวลาเริ่มฤดูมรสุมและยุติมรสุมนี้ ไม่ได้คงที่แน่นอนเหมือนกันทุกๆ ปีไป จะ

สังเกตได้ โดยก่อนจะเริ่มฤดูมรสุมในเดือน
พฤษภาคมนี้ มักจะมีพายุฝนฟ้าคะนอง เกิด
ขึ้นมาก่อนเสมอ ในครั้งแรกๆ จะเกิดเวลา
กลางคืนมากกว่ากลางวัน บางครั้งจะมีพายุ
ฝนฟ้าคะนองทั้งแต่คืนก่อน เมฆายันก็มี บาง
ทีก็ไล่ไปจนถึง ปลาย เดือนพฤษภาคม ต่อ จาก
พายุฝนฟ้าคะนองไป จึงมีฝนของมรสุมตาม
มา แต่ในระหว่างฝนของมรสุมนี้ก็ยังมี
พายุฟ้าคะนองทั่วๆ ไป

ก่อน จะหมด มรสุมใน เดือน ตุลาคม นี้
ลมจะอ่อนลงมากจนแปรปรวน และในภาค

กลาง จะมี ลม ชื้น มา จาก ทะเล ใน เวลา ย่ำ
เวลากลางคืน จึงมีลมเห็นอ่อนลงมาเบา ๆ และ
จะมีพายุฟ้าคะนองมากในเวลากลางคืน ส่วน
มากมฟ้าคะนองมาก มีฝนตกน้อย บางปีจะ
ได้ ฝนฟ้าคะนอง ตลอด ๒-๓ คืน ติด ๆ กัน
เช่น เครื่องหมายแห่งลมเห็นอ่อนลงมากที่ลม
ได้ให้ถอยกลับไป แสดงลักษณะยุติมรสุม
ตะวันตกเฉียงใต้ และเริ่มมรสุมตะวันออกเฉียง
เหนือ ซึ่ง ระยะเวลา นี้ ประมาณ
๑๕ วัน.

“วัตถุแม่เหล็ก”

(เรื่องที่ได้ ได้รับความช่วยเหลือในการประกวดรางวัลเชริง)

ของ

สำราญ สุวรรณชีพ

วัตถุใดที่แม่เหล็กดูดติด หรือทำให้เป็นแม่เหล็กได้ เราเรียกวัตถุนั้นว่าวัตถุแม่เหล็ก (Magnetic-substance) ดังเช่น โลหะเหล็ก (Steel and iron), นิกเกิล (Nickel) และโคบอลต์ (Cobalt) สามโลหะนี้ถือว่าเป็นวัตถุแม่เหล็กอย่างแท้จริง

ท่านคงเคยลองจับแท่งเหล็กกับแท่งแม่เหล็กข้างแล้ว ดูเถิดว่าท่านจะทราบอย่างไรว่าแท่งใดเป็นแม่เหล็ก เพราะเหตุว่าสี, ความยืดหยุ่น, ความเหนียว รวมทั้งอุณหภูมิและ ปริมาณของมันก็มี ลักษณะ เป็นเหล็กเหมือนกันทั้งสองแท่ง ที่ประพิศุนนี้ได้ง่าย ๆ ก็คือลองเอาไปคลุกเคล้า กับผงตะไบเหล็ก แท่งใดมีผงตะไบเกาะติดอยู่ตามแท่งกับ มันก็มีมาก ตามปลาย แท่งซึ่ง เหนียว

ของแม่เหล็กแล้วแท่งนั้นก็จะเป็นแม่เหล็ก ส่วนแท่งที่ ไม่มีผง ตะไบ เกาะติด นั้นก็ แสดงว่าเหล็กที่อ่อนนั้นเป็นทองเหลืองธรรมดา เหตุที่มีลักษณะคุณภาพต่างกันเช่นนี้ เนื่องเพราะการเรียงตัวของมัน ทั้งสอง ต่างกัน อำนาจที่แม่เหล็กดูดผงตะไบเหล็กได้ นั้น เป็นอำนาจเฉพาะของแม่เหล็ก และขึ้นคุณสมบัติ ทาง สกาย (Physical property) โดยตรง

ในสมัยโบราณคนเราเชื่อกันแต่เพียงว่าแม่เหล็กมีอำนาจดูดกับเหล็กเท่านั้น ยักนี้วิทยาการต่าง ๆ กำลังเจริญแพร่หลาย จึงทำให้บรรดา นักค้นคว้าและนัก ประดิษฐ์ที่สนใจในเรื่องนี้ พยายามค้น, ถักแปลง, และสร้างวัตถุใหม่ ๆ ขึ้น โดยยังผลของ

อำนาจการแปรธาตุทางเคมี (Chemical-reaction) เป็นเครื่องช่วย นักวิทยาศาสตร์ เหล่านี้เชื่อว่านอกจากโลหะเหล็กแล้ว วัตถุอื่น ๆ ก็อาจ เป็นวัตถุแม่เหล็ก ได้ ถ้าได้ รับการเปลี่ยนแปลงรูปเสียเท่านั้น ที่สุดแห่งผลของการทดลอง ค้นคว้าปรากฏว่า เป็นไปได้จริงตามความคิดนั้น คือเมื่อใช้โลหะหลายอย่างผสมกันตามส่วนตามทางเคมี อำนาจแห่งการสังเคราะห์ทางเคมี (Chemical-synthesis) จะช่วยให้วัตถุเหล่านั้นผสมกัน เกิด เป็น สาร ประกอบ หรือ วัตถุ ใหม่ ขึ้น และเมื่อนำไปทดลองกับแม่เหล็กก็ปรากฏว่า แม่เหล็ก ดึงดูดอย่างน่าพิศวง ในวิชาแม่เหล็ก-ไฟฟ้า เราเรียกวัตถุนี้ว่า “โลหะผสม” (Alloy)

ขั้วเหล่านี้จะแสดงให้เห็นชัดแจ้ง ถ้าท่านได้ลองทำดู เอาแม่เหล็กเกือกม้า (Horse shoe magnet) หรือ แม่เหล็กแท่ง ๒ ชนิด เช่น “Toy-magnet” ก็ได้ ไปลองแตะ สรรพวัตถุในห้องทดลอง จะเห็นว่าวัตถุบางอย่างก็ถูก แต่บางอย่างแม่เหล็กหาได้ ดึงไม่ วัตถุเช่นฝอยกระดาษ, เศษทองแดง, เหรียญเงิน, ตัวยาลอกและแท่งแก้ว ฯลฯ เป็นต้น วัตถุพวกนี้จึงจัดเข้าในประเภท

แม่เหล็ก ดึงไม่ติด (Non-magnetic-substance) ส่วนวัตถุพวกตะปู, เข็ม, ลวด สกรูเหล็กกับวัตถุอื่น ๆ ที่ทำด้วยเหล็กกล้า (Steel) หรือเหล็กอ่อน (Iron) เมื่อนำเข้าใกล้แม่เหล็ก ๆ จะถูกมันเข้ามาหาทันทีด้วย ทั้งนี้เพราะมันทั้งหลายถูกจัดเข้าในประเภท วัตถุแม่เหล็ก (Magnetic-substance)

แม่เหล็กดูดแม่เหล็กอ่อนและกล้าเท่าเท่านี้หรือ? ขั้วเหล่านี้เป็นขั้วนำพาให้ นักวิทยาศาสตร์พยายามค้นคว้าและ ประดิษฐ์ โลหะผสมขึ้น การทดลองได้ ดำเนินกันหลายต่อหลายแบบต่าง ๆ กันทั้งสิ้น ทั้ง การทดลองข้างล่างนี้ ก็เป็นแบบหนึ่งที่ แสดงให้เห็นว่า โลหะที่เป็นแม่เหล็กได้ แท้ ๆ และเป็นวัตถุแม่เหล็กที่จัดอยู่ในเกณฑ์ที่ดี แต่เมื่อนำเขามันเข้าประกอบกับวัตถุอื่น ครั้นเช่นสารประกอบแล้วก็อาจทิ้งรูป สมบัติและคุณสมบัติเสียได้ การวิเคราะห์ทางเคมี (Chemical-analysis) เท่านั้นที่จะช่วยทำให้ มันกลับเป็นอิสระได้ ดังเดิม

การทดลอง: ใช้ผงของสารประกอบ ที่ทราบว่ามีโลหะนิเกิล หรือ โคบอลต์ เจือปนอยู่ ตักผงของสารประกอบนี้ใส่ลงใน กระดาษที่ สะอาดแล้วเอา แม่เหล็ก มาดูด

เค้ด้างในสารประกอบนี้ ขณะที่ยกแม่เหล็กขึ้น ปรากฏว่าผงเหล่านี้น่าได้ เกาะติดแม่เหล็กขึ้นมาไม่ ครึ่งหนึ่งของเขาผงโซเดียมคาร์บอเนต (Sodium-carbonate) เจือลงไป ในสาร ประกอบนี้พอสมควร คนให้เข้ากันด้วยแท่งแก้วเล็กๆ ทักของผสมนี้เล็กน้อย ใส่ลงบนเขียง แท่งถ่าน (Charcoal-block) แล้วนำไปเป่าแห้งด้วยความร้อน ด้วย กล้อง เป่าแห้ง (Blowing-pipe) คอยสังเกตให้ ที่ขณะที่วัตถุบนเขียงถ่านได้รับความร้อน มันจะค่อยละลายทีละน้อยๆ จนเหลวกว้างและ ผสมกลืนกันเป็นเนื้ออันเดียว หักการเป่าแห้ง ทั้งให้วัตถุเย็นสนิทที่ เสีย ก่อน เมื่อมวล (Mass) ของวัตถุเย็นแล้ว เราอาจกล่าวได้ทีเดียวว่า วัตถุที่อยู่บนเขียงถ่านนั้นคือ โลหะนิเกิลหรือโคบอลต์นั่นเอง เพราะถ้าเอาแม่เหล็กไป แตะ ลงบนกองอนุภาค (Particles) ของวัตถุ นั้น ปรากฏว่า อนุภาคเหล่านี้ เกาะติดปลายแท่งแม่เหล็กขึ้นมา แสดงให้เห็นว่าโลหะนิเกิลหรือโคบอลต์ก็มีคุณสมบัติ เช่นวัตถุแม่เหล็กเหมือนกันกับเหล็ก

ในสมัยเมื่อ ๑๘๐๐ ปีเศษล่วงมาแล้ว

นั้นได้มีคนพบว่าโลหะ ผสมมี สมบัติเช่นวัตถุแม่เหล็กได้จริง ๆ บุคคลนั้นคือ คอนราดฮุสแลร์ (Conrad Heusler) นักเคมีชาวเยอรมันได้ ทำ การ ทดลองโดย การใช้โลหะแมงกานีส (Manganese) เป็นหลัก แล้วเอาไปผสมกับโลหะธาตุอื่น เพื่อสร้างสารประกอบใหม่ขึ้น ท่านผู้นี้ได้ ทำการ ทดลองอยู่หลายปี จึงได้ประสพผลอย่างงาม คือเมื่อเสร็จปฏิกิริยาเคมี ระหว่างสองธาตุคือแมงกานีส กับ พลวง (Antimony) แล้ว เกิดสารประกอบใหม่ขึ้น เมื่อนำมาทดลองกับแม่เหล็ก ๆ ก็ถูก สาร ประกอบนี้ นอกจากฮุสแลร์จะได้ โลหะผสมแล้วยังทำให้เขารู้ต่อไปอีกว่า โลหะผสมนี้สามารถดำรงคุณภาพของการเป็นแม่เหล็ก และมี กำลัง อำนาจ มาก เสียกว่า แม่เหล็กธรรมชาติด้วยซ้ำไป

วิธีสร้างโลหะผสมของ ฮุสแลร์:

ครั้งแรก ทักของ ผสมของ แมงกานีสกับพลวง ใส่ลงในหลอดแก้วทดลอง (Test-tube) ชะนิกหนาๆ แล้วนำไปลงไฟให้ร้อนด้วยตะเกียงแก๊สเบนเซน เมื่อของผสมในหลอดได้รับความร้อน มันจะละลายและเย็นกันเป็นเนื้อเดียว กับไฟ ทั้งให้วัตถุ

นี้เย็นสนิทที่ แล้วจึงค่อย ๆ ทุบหลอดแก้วให้แตก ความประสงค์ต้องการเก็บมวลของวัตถุไว้ เช่นนี้ถ้าใช้ความปราณีตในการทำและทุบแล้วจะเห็นว่าอนุทุกอนุของวัตถุนี้ เป็นอนุที่แม่เหล็กดูดติดทั้งหมด วัตถุที่เกิดขึ้นใหม่นี้ เป็นโลหะผสม. เป็นวัตถุแม่เหล็ก ในวิชาเคมีเรียกวัตถุนี้ว่า “แมงกานีสแอนติโมไนต์” (Manganese-antimonide)

ข้อพึงสังเกต: การทุบของนี้ถ้าใช้หลอดทุบของบาง ๆ จะได้ ผลไม่แน่นอนและทำให้ ทุบหลอมทั่วๆ หรือถ้าหลอดนี้ปากกว้างเกินไป ก็จะทำให้พลวงระเหยเป็นไอเสียก่อนที่มันจะทำปฏิกิริยากับแมงกานีส

นี่เป็นอีกแบบหนึ่งซึ่งฮุสเลอร์ได้ทดลองแล้วปรากฏว่าเป็นวัตถุแม่เหล็กเช่นเดียวกัน โลหะผสมนี้ประกอบด้วย:—

ทองแดง ๖๑ %

แมงกานีส ๒๕ %

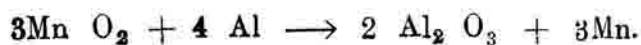
และอาลูมิเนียม ๑๔ %

แมงกานีสเป็นโลหะสำคัญในการสร้างโลหะผสม เราไม่ใคร่จะได้พบมันในสถานะบริสุทธิ์ (Pure-state) เพราะตามปกติมันชอบผสมกับ ออกซิเจน (Oxygen)

เป็น แมงกานีส ไดออกไซด์ (Manganese-dioxide) และมีอยู่เป็นส่วนมากในแร่ไพโรลูไซต์ (Pyrolusite) ถึง ๖๓.๒ % กับมีอยู่บ้างในแร่ทิน (Ore) ด้วยอาศัยอำนาจการวิเคราะห์ทางเคมีเท่านั้น จึงจะแยกโลหะนี้ออกจากแร่ให้มี สถานะ บริสุทธิ์ได้ อนุเลขอะตอมสูงเกิน ๕๐๐๐ ของค่าฟาร์เรนไฮต์ ความสำคัญนอกจากนำมาสร้างโลหะผสมแล้ว ยังนำมาซึ่งประโยชน์อันใหญ่หลวงในการอุตสาหกรรมได้ โลหะนี้สำหรับเจือกับเหล็กหลอม เพื่อทำให้คุณภาพของเหล็กแข็งแรงขึ้นอีก นอกนั้นในยามยุทธสงคราม เช่นมหาสงครามคราวที่แล้ว ทางราชการ ทหาร เยอรมันได้ใช้ โลหะนี้สำหรับเตรียมแก๊สคลอรีน (Chlorine-gas) ทำไอพิษด้วย

โกลด์ชมิทท์ (Gold schmidt) นักเคมีอีกคนหนึ่งของเยอรมัน ได้เป็นผู้พบความจริง เรื่องโลหะ ทอง โลหะ ผสม กัน ทางเคมี บางคราวทำให้เกิดแสงขึ้นได้ เช่นปฏิกิริยาของ แมงกานีส ได ออกไซด์ กับ อาลูมิเนียม (Aluminium) ขณะที่เกิดแสงสว่างจำนี้แหละ ทำให้อะคซิเจนในแมงกานีสไดออกไซด์ผละหล่นออกมาหมดสิ้น แล้วมันทั้ง

หมกจึงเข้าผสมกับธาตุมีเนียมๆ กลายเป็น ออกไซด์กลายเป็นแมงกานีสธรรมชาติ
ธาตุมีเนียมออกไซด์ ส่วนแมงกานีสได. ทั้งสมการต่อไป



วิธีทดลอง: การทดลองครั้งนี้ ต้อง
การเข้าสำหรับหลอมโลหะ ที่ทนความ
ร้อนได้สูงหมกสูงๆ ซึ่งจะสร้างได้ดังนี้—
ใช้กระป๋องบุหรือสังกะสีขนาดกลางๆ ใบหนึ่ง
แล้ว ละลาย ปูน ปลายเตอร์ (Plaster of
Paris) ด้วยน้ำพอขึ้นๆ เทใส่ลงในกระป๋อง
บุหรือได้ เต็ม ระหว่างนี้เอาหลอดแก้วทศ
ลองชนะเทเศษๆ ซึ่งได้เตรียมไว้แล้ว
แทง ลง ใน ปูน ปลายเตอร์กลางกระป๋อง
จิกให้ปากหลอดแก้ว เสร็จกับ ปากกระป๋อง
ระวังอย่าให้ ปูนไหลเข้าไปในหลอดได้ ลัก
ครุขึ้นปูนก็จะแข็งเกาะหลอดแน่น ทั้งนี้
ก็จะได้เข้าตามความต้องการแล้ว เข้านี้
มีชื่อเรียกว่า “(Homemade-crucible)”
ก่อนทดลองควรตากเข้าให้แห้งก่อน แล้ว
จึงเอาแมงกานีสที่แยกได้จากแร่ (ถ้าจะใช้
แมงกานีสไดออกไซด์ก็ได้) หนัก ๓๐ แกรม
ใส่ลงในหลอดแก้วข้างเข้านี้ เผาไฟให้
ร้อนราวครึ่งชั่วโมง คับไฟทิ้งไว้ ให้เย็น
เติมผงธาตุมีเนียม (หรือธาตุมีเนียม
บรอนซ์) ลงไปในเข้านี้ด้วย ๖๐ แกรม

ถ้ายังไม่เต็ม เข้าก็ เติมเสีย ให้ เต็มด้วย
ปฏิภาค (Proportion) ระหว่างแมงกานีส
หรือแมงกานีสไดออกไซด์ กับธาตุมีเนียม
หรือธาตุมีเนียมบรอนซ์ ๑:๒ แล้วเอา
ผง แมกนีเซียม (Magnesium) โรยลง
บนหน้าของๆ เสร็จนั้น ใช้คีมหรือปาก
คีม ทอง ขาว ค้ำมา ยาว จับเข้านี้ มีจุด ไฟ
จ่อลงบน ผง แมกนีเซียมๆ ด้วย ความร้อน
ก็จะถูกคิด ไฟเย็นทันที ปลดขยให้ ไฟตัวเอง
คราวนี้เอาผง ถ่าน (Charcoal), ผง
กำมะถัน (Sulphur) และ ดินประสิว
(Potassium-nitrate) โรย ประหน้า แทน
ผงแมกนีเซียม ทุกไฟเช่นเดียวกับครั้งก่อน
จึงใช้ความสังเกตดูขณะที่เผาไหม้ ครั้งนี้ได้
เริ่มขึ้น วัตถุภายในเข้าจะค่อยๆ ละลาย
ที่ละลายจนเป็นของเหลวและสว่างสุกแดงใน
ที่สุดก็เดือดพล่าน ตอนนี้จะเกิดแสง
สว่างจ้าไปทั่วห้อง เนื่องจากการแปรธาตุ
ของโลหะทั้งสอง เมื่อการเผาไหม้สุดสิ้น
ลงแล้ว ผลที่ได้จะเห็นปรากฏว่า แมง-
กานีสเหลวสว่างสุกแดงอยู่ในเข้ากับ ธาตุมี

เย็บมอชไชต์

ข้อควรระวัง: ในเวลา ปฏิบัติการ สำหรับการทดลองครั้งนี้ อาจประสบอันตรายได้ ฉะนั้นเพื่อความปลอดภัย ผู้ทดลอง ควรสวมถุงมือหนาๆ และแว่นตาป้องกัน (เช่น กระจว, หน้ากาก) ด้วย แสงที่เกิดขึ้นนั้นทำลายและรบกวนประสาทตามาก ส่วนที่รอบๆ เข็ม ก็ควร หักถ้ายัง ภัยเสีย เพราะปรากฏว่าบางครั้ง ได้มีวัตถุกระเด็นแตกออกมานอกเข็มนั้น เหตุให้ โตะ ไฟเสียของได้

การ ทดลองได้เสร็จลง เรียบร้อย แล้ว จะเห็นว่าเกิดมีของสองสิ่งต่างลักษณะกัน หมอหมอยกขึ้นเข้า วัตถุที่ เป็นแผ่นใส ๆ คือ อลูมิเนียมมอชไชต์ ความแข็งแรงของ ใช้กับกระดาษได้ ส่วนผงเล็กๆ เป็นก้อนๆ นั้นคือแมงกานีสนั่นเอง

ข้อพิสูจน์คือ: ใช้ ช้อนสะอาดตักก้อน ผงเล็กๆ ขึ้นใส่ลงในหลอดทดลอง เทมน้ำ กลั่นลงไปสัก ๕ ลูกบาศก์ เซนติเมตร เขาหลอดไปลงในฟองน้ำๆ . ประเดี๋ยวหนึ่ง จะเห็นว่า แมงกานีสทำปฏิกิริยากับน้ำ เกิดขึ้นแมงกานีสไดออกไซด์ และมีแก๊ส ไฮโดรเจน (Hydrogen) ฟูๆ ฟูๆ ขึ้น

มาจากน้ำด้วย

ดังสมการ.



ปฏิกิริยาแม่เหล็กขณะ คล้ายคลึงกับปฏิกิริยาของโลหะต่าง เช่น โปแตสเซียม และโซเดียม ทำปฏิกิริยาที่รุนแรงของ ปฏิกิริยาเท่านั้น คือ เมื่อโลหะต่างทำปฏิกิริยากับน้ำมีอากาศระเบิดด้วย

ท่านจะเชื่อหรือ หากจะบอก กับท่านว่า ไม่แต่โลหะสมบัติเป็นของแข็งเท่านั้นอาจเป็นวัตถุแม่เหล็กได้ แม้เป็นน้ำยา (solution) ก็อาจเป็นวัตถุแม่เหล็กได้ ดังการทดลองนี้จะชี้ให้เห็นว่า มันเป็นเรื่องเพียงไร

ก้อนผลึก เฟอริกคลอไรด์ (Ferric chloride crystals) มี ลักษณะเป็นเกล็ดค่อนข้างดำ ปกติก็มีสภาพเป็นน้ำยา (Solution) สีขุ่นๆ ก้อนผลึกเหล่านี้ ใสแต่แข็ง เมื่อถูกความชื้นเข้าก็จะ มีสภาพเป็นน้ำยาไป ทั้งนี้เพราะในตัว ของ มัน เองก็มีน้ำละลาย ผลึก (water of crystallization) อยู่แล้ว จึงเท่ากับช่วย ละลายกับผลึกให้ละลายเร็วขึ้น ถ้าหาก มีน้ำยาอยู่แล้วก็ไม่เกิดครุ่นลงมอชทดลอง

ไคท์เทียว หากไม่มีก็ขึงทำขึ้น

สร้างน้ำยาเพอริคคลอไรด์ ซึ่งผง
เหล็กหรือ สนิม ลวดเล็ก ๆ ของ เหล็ก เหล็ก
๐.๕ กรัม ใส่ลงในถ้วยแก้ว (beaker)
วินกรกเกล็ด (Hydrochloric acid) หรือ
กรดกำมะถัน (Sulphuric acid) ลงไป
ประมาณ ๑๐ ลูกบาศก์ เซนติเมตร นำ
ไปตั้งให้ช้อนหม้อน้ำเดือด (water bath)
เมื่อน้ำยาได้รบความร้อนสักครึ่งหนึ่ง จะ
เห็นฟองแก๊สฟุ้งขึ้น เห็นน้ำยา ปุก ! ปุก !
เมื่อเหล็กในแก้วละลายหมดแล้ว จึงค่อย ๆ
เติมชิ้นเหล็กลงไปทีละน้อย จนน้ำยาอิ่ม
ตัว (saturated) ทีเดียว ก็ไม่ต้องเติม
ต่อไป แล้วกรองน้ำยาที่ได้นี้ผ่านกระดาษกรอง
ลงไป ใน น้ำยาที่กรอง ได้ใหม่อีก ๒๐๐ ลูก-
บาศก์ เซนติเมตร หรือน้ำยาแอมโมเนียม
ไฮดรอกไซด์ ลงไปในน้ำยาที่กรองได้
นี้สักเล็กน้อยทันที จะเห็น ตะกอนสีน้ำตาล
(brown) เกิดขึ้นเล็กน้อย คือสีของตะกอน
เพอริคไฮดรอกไซด์นั่นเอง ครั้นเติมน้ำยา
แอมโมเนียมไฮดรอกไซด์ ลงไปอีกเรื่อย ๆ
ตะกอนนี้จะเกิดขึ้นทุกทีจนหมดไม่เกิดอีกแล้ว
จึงหยุดเติมน้ำยา กรองน้ำยาที่ได้นี้ ถ้า
กรองเป็นของสำคัญ เพราะความประสงค์

จะเอาแต่ตะเพาะตะกอนเท่านั้น จึงพยายาม
รินแต่ส่วนใส ของน้ำยา ลงในกระดาษกรอง
อย่าเพิ่งให้ ตะกอนตามลงไปมากนักจนเห็น
พอควรแล้วให้เติม น้ำกลั่นลงไปเล็กน้อยใน
แก้วที่เหลือเข้าเพื่อให้ น้ำเข้ากับตะกอน ๆ
จะหนักขึ้น เอาไปตั้งบนหม้อน้ำเดือดราว
๑๕-๒๐ นาที แล้วกรองน้ำยาใหม่อีก ทำ
ดังนี้สัก ๒-๓ ครั้งจึงกรองตะกอนทั้งหมด
ในแก้วลงในกระดาษกรอง ขณะที่ตะกอน
ยังเปียกอยู่ใน ล้างตะกอนบนกระดาษกรอง
ด้วยน้ำยาเพอริคไฮดรอกไซด์ เมื่อน้ำยาไหล
ลงหมดแล้ว เอาตะกอนไปตากแห้งใน
เตาอบ (Oven) เมื่อตะกอนแห้งสนิทแล้ว เอา
ตะกอนนี้ละลายกับกรดเกลือเล็กน้อย นำ
ไปตั้ง ฟุ้ง ๆ เคียวเพื่อให้ น้ำยาเข้มข้น
เข้าทุกที ก็จะได้ น้ำยาเพอริคคลอไรด์เข้มข้น
ตามความประสงค์

น้ำยาเพอริคคลอไรด์เป็นวัตถุแม่เหล็ก

วิธีทดลอง ใช้ถ้วยหลอดยาว ๑ ฟุต
ผูกปลายหนึ่งให้อีกปลายหนึ่ง ห้อย ลง มา
เอาปลายที่ห้อยลงมานี้ ชูลงในน้ำยา
เพอริคคลอไรด์ยาวสัก ๑ นิ้ว จึงสังเกต
ตะกอนที่ติดบนถ้วยเหนียวติด ที่ใด ขณะที่เอา
ถ้วยแม่เหล็กเข้าไปใกล้ ถ้วยตอนชูน้ำ

ยาจะขอเข้าหาขั้วแม่เหล็ก เหมือนกับขั้ว
หนึ่งกับขั้วเดียวกันเหมือนกัน ทั้งขั้ว
แสดงให้เห็นแล้วว่า ไฟฟ้า เฟอร์ริคคัลไรต์
เป็นวัตถุแม่เหล็กเหมือนกัน

การทดลองนี้ถ้าหากได้ทำใน ห้อง ที่
กระแสลมเข้ารบกวนไม่ได้ ผลที่ได้จะเน่
น่อนและดีมาก

ยังมี สิ่งที่น่าสนใจอย่างหนึ่ง
กล่าวคือเมื่อแก๊สออกซิเจนบริสุทธิ์ มีภาวะ
เป็นของเหลวอุณหภูมิได้ต่ำกว่าแข็ง ๓๐๐
องศาฟาเรนไฮต์ (-๓๐๐ องศาฟาเรนไฮต์)
หนึ่งกับ สัมผัส เป็นวัตถุแม่เหล็กได้เหมือนกัน
ทั้งการทดลองข้อนี้

การทดลอง ขรรค์ออกซิเจนเหลว
(liquid-oxygen) ที่เตรียมไว้แล้ว คง
ในอ่างแก้วเล็ก ๆ ให้เต็ม เอาขั้วของ
แม่เหล็กไฟฟ้า (electro-magnet) ล่อ
ทางซ้ายมือมีขั้วขบอย่าง จะสังเกตเห็นว่า
พื้นหน้าของ ออกซิเจน เหลวนี้ กระเพื่อม ๆ
ขึ้นเล็กน้อย ทั้งนี้แสดงว่า ขณะนี้
อนุของออกซิเจน กำลังถูกแม่เหล็กไฟฟ้า
ชักนำ อนุทุก ๆ อนุของมันกำลังเปลี่ยนแปลง
การเรียงอนุจากอนุของออกซิเจน
ธรรมดาเป็น อนุแม่เหล็ก (molecule of

magnet) แล้ว ถ้าเอาแม่เหล็กไฟฟ้า
ล่อไว้หนึ่ง ๆ มัน จะดึงดูด คืบ ๆ ออกซิเจน
เหลวให้ เข้ามาหาขั้วของมันได้ ลักษณะ
การนี้ คล้าย กับกับ แม่เหล็ก ดึงก้อนกระเบื้อง
ตะไบเหล็กให้ ขึ้นมาติดขั้วของมัน

การทดลองนี้ต้อง ระวัง มิให้ อุณหภูมิ
ภายนอกด้วยออกซิเจนเปลี่ยนแปลงได้ หาก
ได้รับความอบอุ่นแม้ แต่เล็กน้อยมันจะกลายเป็น
แก๊สออกซิเจนไป

การทดลองแยกสุกทำขึ้น เป็นแบบที่
ง่ายมาก

เตรียมเครื่องการทดลอง: เซลล์
ชนิดแห้ง สอง อัน (dry cell) เช่น แบต-
เตอรี่ไฟฟ้าเดินทางขนาดใหญ่ เป็นต้น, กับ
เคื่องยาเคมีอย่างอย่าง คือแป้ง (starch)
หรือถั่วพืคแล้ว (ถั่ว pea) ก้อนผลึก
โปแตสเซียมไอโอไดด์ (potassium iodide
crystal) กับน้ำยาแอลกอฮอล์ลิคฟีนอล
ทาลีน (alcoholic phenolphthalein
solution)

ปฏิบัติการ: ต่อ เซลล์ ทั้ง สอง ให้
กระแสไฟเดินถึงกัน ด้วยลวดทองแดง
ส่วนหัวอีกขั้วที่เหลือของหม้อไฟแต่ละหม้อ
นั้น ใช้ลวดทองแดงอีกสองเส้นต่อข้าง

ละได้้น ปลาที่เหลือของเส้นไหม ๆ พัน
แทงด้านให้แน่น สำหรับใช้จุ่มลงในน้ำ
ยาในหลอดแทนขั้วบวก, ขั้วลบ. หลอดแก้ว
สำหรับใช้ใส่ไข่ ยานี้ต้อง การตะกิดด้วย
(U-tube) ขนาดปากกว้างราว ๑/๒ นิ้ว
และลำตัวหลอดยาวเท่า ๆ กันราว ๖-๑๐ นิ้ว
วิธีเลือกหลอดเป็นของสำคัญมาก ควร
เลือกให้ได้ขนาดขาของหลอดเท่า ๆ กันหรือ
ใกล้เคียงกันน้อย เมื่อได้ แล้วจากการล้าง
หลอดให้สะอาดและทำให้แห้ง เอาสำลี
หมา ๆ อุดก้นล่างของหลอดเพื่อแบ่งหลอด
ออกเป็นสองตอนเท่า ๆ กัน กับยังกันมิให้
น้ำยาไหลมาปนกันไว้

ผสมเครื่องยา: ซึ่งแบ่งหรือด้วยค
ละเล็กที่เตรียมมา ๑/๒ แกรม ใส่ใน
ถ้วยแก้วผสมกับน้ำ ถัด ๒๐๐ เกลี่ยม
ลูกยาคักเขินคิมเมอร์ นำไปทิ้งไฟให้แห้ง
แล้วเค็มผลึกโปแตสเทียมไฮโอไคท์ลงไปอีก
๕ แกรม กับน้ำยาแอลกอฮอล์คัพเพอเรต
ทาลีน ๑๐-๑๕ หยด ลงในน้ำยาที่ คน
ให้ของผสมเข้ากันก็แล้วกลองนำไป กรอก
ในหลอดแก้วด้วยข้างละเท่า ๆ กัน

ปฏิกิริยาเคมี: ขณะที่ปล่อยให้กระแส
ไฟฟ้าเดินไปในวงจรแล้ว กระแสไฟฟ้าไหล

ผ่านลงไปในน้ำยาในหลอดทั้งสองข้าง ทำ
ให้สีของน้ำยาในหลอดทั้งสองข้าง สีสาง
ซีดหายไป ปกติอย่างประหลาด ทันทีที่
ในน้ำยาที่อยู่วางด้านทั้งสองนี้ ได้
เกิดมีสิ่งขึ้นทั้งสองหลอด แต่ต่างสีกัน คือใน
หลอดทางด้านขั้วลบ (negative-carbon)
จุ่มขั้วนี้มีสีแดง (red) ส่วนในหลอดที่
ทางด้านขั้วบวก (positive-carbon) แต่
ขั้วนี้มีเป็นสีน้ำเงิน (blue) การที่น้ำยา
เปลี่ยนสีจากขาวเป็นแดง และขาวเป็นน้ำ
เงินนี้ เนื่อง มาจากการ เปลี่ยนแปลง
ทางเคมีของธาตุ ขณะที่กระแสไฟฟ้าเดินใน
วงจร แล้วไหลลงไปในน้ำยากระทำไปแต่ส.
เชื่อมไฮโอไคท์ในน้ำยานี้ สลายตัวออก
เป็น โปแตสเทียมไฮออนส์ (Potassium
ions) และ ไฮโอไคท์ไฮออนส์ (Iodine
ions) ขณะนี้เองโปแตสเทียมไฮออนส์ใน
หลอดข้างขวาจะถูกคักให้ มาออก ก็ยังแทง
ด้านขั้วลบ แล้วมันจะผสมกับน้ำเกิดเป็น
ค่างโปแตสเทียมไฮดรอกไซด์ ค่างนี้ผสม
กับน้ำยาแอลกอฮอล์คัพเพอเรตทาลีน เข้าเลย
ผสมกัน ผลสุดท้ายของการผสมนี้ทำให้
สีของน้ำยาข้างเกิด เป็นสีแดง รอบทางด้าน
ขั้วลบนั้น

ในเวลาเดียวกันนี้ ไอโอดีนไอออนส์ใน
หลอดข้างซ้ายก็ถูกผลักให้มาอรวมกับที่รอย
แท่งด้านขวามาก เวลาที่สภาพของไอโอดีน
เปลี่ยนจากไอโอดีนไอออนส์ เป็นไอโอดีน
ปกติ (ordinary-iodine) ไปแล้ว ฉะนั้น
เมื่อเวลามันพบ กับ ถ้วยค หรือ ขั้วในหน้ายา
เมื่อใด มันจะเปลี่ยนเป็นสีน้ำเงินทันที ซึ่ง
ได้ เห็นปรากฏอยู่รอบแท่งด้านนั้นแล้ว

ผล: เหตุที่ ไป แดส เข้ม ไอออนส์
ปกติ หรือ ไอโอดีนไอออนส์ก็ถูกกระแส
ไฟฟ้าชักนำให้เหล่านี้ออรวมกันหลาย ให้
ไปอรวมกันที่รอยแท่งด้านทั้งสอง ก็มี
อาการ คล้ายคลึงกับอาการดูดของ แม่-
เหล็ก ที่นำไปล่อนกของเข็มนั่นเอง ผิด
แต่การเรียกชื่อเท่านั้น อาการเช่นนี้ในวิชา
เคมี เรียกว่า ปฏิกิริยาเคมีของธาตุ
(chemical reaction) เรียกแท่งด้าน
ทั้งสองนี้ว่า แม่เหล็กไฟฟ้า (electro-
magnet)

ตามที่กล่าวมาแล้วข้างต้นนั้น เห็น
เครื่องแสดงให้ เห็นปรากฏว่า วัตถุส่วน
มากเป็นวัตถุแม่เหล็กได้แทบทั้งสิ้น ซึ่งผล
กับการทดลองในสมัยก่อน ที่วิทยาศาสตร์
ยังไม่เจริญแพร่หลาย แม้ทำการทดลอง
ก็ได้ผลเป็นส่วนน้อยมาก บัณฑิตวิชาเคมี
กำลังเจริญแพร่หลาย และเป็นที่สนใจของ
บรรดานักวิทยาศาสตร์, นักศึกษานักไป
ซึ่งพยายามเสาะหาอันจะ ประดิษฐ์ของใหม่
ขึ้น เพราะการแปรธาตุในวิชาเคมี ช่วย
ทำให้คุณสมบัติ, รูปสมบัติ, รสชาติ,
สีสรร, ฯลฯ รวมทั้งประโยชน์เปลี่ยนไป
ได้รวมทั้งพวกเซลล์ไฟต์ - และ ออกไซด์ของ
เหล็กด้วย นอกจากนี้ยังทำให้เรารู้
ว่าแร่แมกเนตไต์ (Magnetite) หรือที่
เรารู้จักชื่ออีกชื่อหนึ่งว่า โลดสโตน (Lode-
stone) อันมีอยู่ในดินนั้นคือ แม่เหล็กธรรมชาติ
นั่นเอง

คำแนะนำเรื่องตัวเลือดและวิธีกำจัด

โดย

องไชย บุญยสิทธิ์

เลือด (Cimex lectularius, Linn) เป็นแมลงชนิดหนึ่ง ซึ่งมีอยู่ทั่วไปทุกที่ทั่วประเทศ มันมีความแตกต่างจากจำพวก parasite อื่นๆ เพราะว่ามันมีไคตาครีย์อยู่กับมนุษย์ เลือดดูดพิษและอาศัยอยู่ตามรอยแตก ตามซอกและตามเครื่องเรือน เลือดมักออกหากินเวลากลางคืน วิธีที่จะกำจัดแมลงชนิดนี้คือ ต้องแกะมันออกจากที่ซ่อนและเปลี่ยนให้ตาย การที่จะทำลายมันให้หมดสิ้น เราจำเป็นต้องอาศัยความสะอาดและความเข้าใจส่วนมือของคนใช้ด้วย

ลักษณะเลือดตัวแก่ ลำตัวแบนกลมรีเป็นปล้องๆ ไม่มีปีก มีขา ๓ คู่ ตาสีดำ มีปากแหลมเล็กสำหรับแทงลงไปในตัวเหยื่อเพื่อดูดโลหิต ทั้งสองเพศมีสีเหมือนกัน

คือ สีหม่นและสีน้ำตาลไหม้ เมื่อมันได้กินเลือดแล้ว ทั้งจะกาง และ พองออก สีเข้ม จุก หน มอง เห็น ปล้อง ที่ ลำตัว ชัด ขึ้น ทั้ง ตัว อ่อน และ ตัว แก่ ขยับ กลืน เหม็น หืน ๆ ออกจากช่อง เลือดมักออกหากินเวลากลางคืน และซ่อนตัวในเวลากลางวัน ในเวลาที่มีอากาศร้อน เลือดวิ่งไต่เร็วตามปกติ เลือดเลี้ยงชีวิตด้วยโลหิตเท่านั้น ถ้ามีอากาศร้อนเช่นเมืองเรา เลือดมักไม่ไต่ออกหากินบ่อยนัก มันอยู่ได้โดยไม่กินอะไรเลย ถึง ๖ เดือน หรือมากกว่านั้น เมื่อเลือดของมันขาดอยู่เช่นนี้ มันจะผอมบางเหมือนแผ่นกระดาษ และเปลี่ยนร่างได้เร็วเมื่อกินอิ่ม เลือดออกหากินที่ไกลๆ จากบ้านโน้นมาบ้านนี้

เลือดมีอายุอยู่ได้ประมาณ ๑ ปี ทั้ง

อยู่ที่อาหาร อากาศ และความชื้น ถึงแม้ว่ามันไม่ได้อาศัยในดินก็ตาม แต่มันก็อาศัยอยู่ในน้ำเหมือนกันโดยอาศัยในเลือดคนหรือบนกระรอก เช่นคน

ไข่เลือดเป็นเม็ดเล็กสีเหลืองอ่อน ยาวประมาณ ๑/๒๐ นิ้ว กว้างประมาณ ๑/๑๐ นิ้ว ปลายเรียวและงอเล็กน้อย มีเปลือกแข็งฝาด ซึ่งตัวเลือดจะกินออกมาเมื่อเป็นตัวแล้ว ก่อนที่ตัวจะออกจากไข่ - เราอาจมองเห็น ตัวสีแดงของตัวอ่อนที่อยู่ในไข่ ได้ทันทีโดยไข่ออกมา เมื่อไข่ออกแล้ว เปลือกมีสีขาวหรือสีต่าง ๆ แล้วเปลือกที่แข็งฝาดหลุดออก

ไข่เรียงเป็นเม็ดๆ และบางทีเห็นกระรอกอยู่ตามร่องกระดาน รอยพับของพินอนเขา หมอนมุ้ง ฯลฯ ตามปกติเลือดตัวเมียอาจไข่ได้ ๒ ถึง ๓ เม็ด ในวันหนึ่ง และในชั่วชีวิตมันอาจไข่ได้ประมาณ ๑๐๐ ถึง ๒๐๐ เม็ด ไข่เลือดจะฟักเป็นตัวราว ๑ ถึง ๓ สัปดาห์ แต่ระยะเวลาอาจแตกต่างกันไปบ้าง เมื่อไข่ออกแล้วมีตัวแมลงเล็กสีเหลืองอ่อนออกมา ซึ่งถึงแม้ตัวเล็กก็มีลักษณะเหมือนตัวแก่ ตัวอ่อนมีลักษณะคล้ายตัวแก่โดยสีของมันจางกว่า ผอมกว่า ตัวแดง

และตัวไม่แบนมาก ถ้ามีอาหารตัวอ่อนสามารถกินได้ทันที แม้ว่ามันจะอดได้ถึง ๒-๓ เดือนโดยไม่ได้อาศัยอะไรเลยก็ตาม ระยะเวลาที่เปลี่ยนจากไข่เป็นตัวแก่ นานเพียง ๖ สัปดาห์ สำหรับประเทศที่มีอากาศร้อนมักใช้เวลานานกว่าการเติบโตของเลือดออกไปถึง ๑๐ สัปดาห์ การขาดอาหารและเหตุแวดล้อมอื่นๆ อาจขยายเวลาต่อไปถึงยี่หกร้อยกว่านั้นก็ได้

เมื่อมีเลือดชุมที่ไหน มักได้กลิ่นและรู้สึกไม่สบายจนกว่าจะสังเกตได้ จากจุดดำซึ่งมีเส้นพืดไปตามรอยพับและตามร่องพินหรือตามพินอน ถ้าแห่งใดมีเลือดชุมชุมแห่งนั้นจะมีจุดดำๆ มาก ตัวเลือดทั้งร้อยนั้นไว้ เมื่อเวลาออกหากิน เมื่อตรวจหาที่อาศัยของเลือดควรดูอย่างละเอียดทั่วทั้งบ้าน และตามเครื่องเรือนด้วย ในเครื่องเรือนโดยเฉพาะควรดูตามตะเข็บที่เข่านัก และริมที่หุ้มไว้เป็นขอบ ตามหัวของไม้ และพื้นเตียง เป็นต้น นอกจากนั้นหิ้งหรือรังไม้และช่องเก่าซึ่งคงทิ้งไว้แรมปีไม่ได้ ทำความสะอาด

เหตุที่เลือดระยาค คือ

๑. การย้ายขนเครื่องเรือน มีโต๊ะ

- เตียง ฯลฯ ไปอยู่บ้านใหม่
๒. รัชชเครื่องเรือนเก่ามาใช้
 ๓. เมื่อบ้านหนึ่ง ไม่มี อาหาร พอแก่ ความต้องการ เลือที่จะไปหาถิ่น ยิงบ้านอื่น ๆ ที่ใกล้ เคียงต่อไป
 ๔. กองพันทั้งไว้นาน ย่อมเป็นท ิ ธาตุของเลือก

ในการ กำจัด และ ทำลาย ตัว เลือกให้หมดนั้น จำเ็นต้องทำความสะอาดย่าง ช่อรให้ เรียบร้อย ถ้าเพิกเฉยและปล่อย ให้บ้านรก รังรังสกปรกแล้ว การกำจัด เลือกก็ไม่ ทัผลนัก การ รักษา ความ สะอาดต้องเช็ดถูขั้กวาดเสมอ ถ้าพบตัว เลือกต้องฆ่าให้ตายเสียทันที ไม่มีวิธีอะไร จะทำลายตัวเลือกได้ก็เท่ากับใช้ส่วและนำ ผสมกับไซคาเล็กน้อย หรือจะใช้ Cyllin ก็ได้ แต่อย่าผสมกับน้ำและส่ว ภาชนะ ที่อ่อนนุ่มดกบ ัก ควรตากแดดและขั้ถูใน ละครอง ออกเสียให้หมด เพื่อ ทำลาย ที่อยู่ และไข่ ของมัน แต่ต้อง ชน ของไม้ทำ ไกล ๆ บ้าน มิฉะนั้น เลือกอาจหนีกลับเข้า มาชุกช่อหอยู่ ในบ้าน ักอีก เครื่องเรือนเก่า ๆ ที่ไม่ใช้ควรทิ้งหรือขายไปเสีย เพราะ เป็นท ิ ธาตุของเลือก ักก็ เครื่องเรือน

ชั้นใดสามารถแกะถอดออกได้ ก็ควรเอา ออกทำความสะอาด ถ้าชั้นใดใหญ่โตไม่ สามารถทำความสะอาดยภายในได้ ก็เช็ด ถ้างายนอกให้ สะอาดอยู่เสมอ ถ้ามี ครอบแตกของพื้น ฝา และเครื่องเรือนก็ให้ รับ ักการ ซ่อมแซมเสียให้ เรียบสั้ทโดยเร็ว อย่าปล่อยทิ้งไว้

เลือก เป็น แมลงที่ ไม่ ชอบ ความ ร้อน ฉะนั้นการทำลายโดยใช้ไฟรณก็มีประโยชน์ มากและฉ้ามั่น ักที่แท้

มียาทำลายตัวเลือกชนิดหนึ่งนำสำหรับ ใช้ฉีกคามที่ต่าง ๆ ซึ่งเป็นที่อยู่ของตัวเลือก แต่ถึงจะ ักฉีกแล้ว ก็พึงจำไว้ว่า การรักษา ความสะอาดยังเป็นสั้สำคัญว่า

บัญญัติส่วนผะสม ๒ สูตร ต่อ ปนี้ รู้สั้กว่าเป็นประโยชน์ที่มากในการใช้ฉีกฆ่า ตัวเลือก

๑. น้ำมันพาราฟีน ๕๐ แกลลอน
ไอโซไคโคเจนซีน ๒ ,,
น้ำมันระกำ ๑ ,,
๒. น้ำมันพาราฟีน ๑๐๐๐ ส่วน
,, เมอร์เบน(ในโทรเจนซีน) ๒ ,,
เควโซล ๒ ,,

Pyrethrum flowers(ขคละเดียน) ๑๐๐,

ต้องเอา Pyrethrum ใส่ในน้ำยาที่ผสมกันนั้นราว ๒๔ ชั่วโมง แล้วกรองให้สะอาด ตามที่เก็บทดลองใช้ เห็นว่า Ortho-dichlor Benzene นั้นเข้าไปได้ รัชผลดี แต่มีกลิ่นเหม็นมาก ต้องใช้ความระวังให้มาก มิฉะนั้นจะเป็นอันตรายแก่ผู้ใช้

การรมด้วยควัน เป็นการเหมาะที่จะใช้กับบรรดา เครื่องเรือน หรือสิ่งของต่าง ๆ ซึ่งเคลื่อนที่ได้อันนี้ ตามที่ทราบในขณะนี้ Hydrogen cyanide (prussic acid gas) ซึ่งเป็นแก๊สที่ใช้ได้ผลดีมาก แต่ Hydrogen cyanide เป็นพิษแก่มนุษย์ และสิ่งที่มีชีวิตทั่วไป ฉะนั้นการรมด้วยแก๊สชนิดนี้ ควรให้ผู้ที่มีความชำนาญและเข้าใจ ใช้จริง ๆ ทำจึงจะไม่เป็นอันตราย เครื่องเรือนทุกชิ้นที่ได้ รมแล้วก่อนจะนำเข้ามาในบ้าน จำต้องตรวจให้ถนัดว่า ไม่มีแก๊สที่รมไว้ติดไปด้วย การรมด้วย กำมะถัน นั้นก็ประมาณ ๕-๖ เป้าขึ้น ต่อเนื้อที่ ๑๐๐๐ ฟุตลูกบาศก์บ้างก็ได้อีก แต่เชื่อไม่ได้ว่าจะฆ่าตัวเลือดและไข่ได้หมด การ

รมด้วยกำมะถันควรทำกันเสมอ ประมาณ เดือนละครั้ง เพื่อฆ่าตัวเลือดที่ฟุ้งฟุ้งออกจาก Formaldehyde และ Ethylene oxide ก็ได้ เคย ทดลอง ใช้ ได้ผลบ้างเหมือนกัน

ก่อนจะย้ายบ้านสัก ๒-๓ วัน ควรไปตรวจบ้านใหม่ให้ละเอียดถี่ถ้วนเสียก่อน การตรวจอย่างเร่งร้อนและเดิน ๆ นั้น ย่อมเสียเวลาเปล่า ถ้าพบตัวเลือดอยู่ที่ใดก็จงรีบทำลายเสียด้วยวิธีต่าง ๆ ดังที่ได้กล่าวมาแล้วข้างต้น เครื่องเรือนทุกชิ้นที่ขนจากบ้านหนึ่งไปบ้านหนึ่ง เป็นสื่อแห่งการระบาดของเลือดได้อย่างดี ถ้าเครื่องเรือนเหล่านั้นปราศจากเลือด บ้านใหม่นั้นก็จะเป็นบ้านที่ปลอดภัยจากแมลงร้ายนั้นแน่นอน

ควรจำไว้ว่า การรมบ้าน และการกำจัดด้วยวิธีต่าง ๆ แม้จะทำลายตัวเลือดได้หมดสิ้นก็จริง แต่เลือดอาจมีขึ้นได้อีก เพราะฉะนั้นการรักษาความสะอาดเรียบร้อยในบ้านเรือนของเรา เป็นของสำคัญที่สุดในการป้องกันมิให้เลือดเกิดขึ้น

ยางประดิษฐ์

โดย

“ประยงค์ อมาตยกุล”

ในขณะนี้ การทำยางดิบไม่จำเป็น
ต้องใช้ยางดิบจากต้นยาง หรือที่เรียกว่า
เคาต์ชอค (Caoutchouc) ซึ่งเป็นสารไม่
มีสีได้จากต้นยาง ทั้งนี้เพราะวิทยาศาสตร์
ได้เจริญก้าวหน้าขึ้น จึงมีผู้สังเคราะห์
ยางได้จากแกส อะเซทิลีน (Acetylene) ซึ่ง
เป็นแกสที่เผาใช้จุดตะเกียง ถ้าหว่านขายของ
ในเวลากลางคืน อะเซทิลีนเป็นแกสไฮโดร
คาร์บอน เตรียมได้จาก ปฏิกิริยา ของ แคล
เซียมคาร์ไบด์กับน้ำ ยางที่สังเคราะห์ได้
จากอะเซทิลีนนี้เป็นยางประดิษฐ์ (artificial
rubber) อย่างที่มีคุณภาพ และสมบัติใน
ความคงทน และยืดหยุ่นได้ ก็เหมือนยาง
ยางที่ได้จากต้นยางธรรมชาติทุกประการ
แต่เมื่อเวลาทำให้ เป็นยางแข็ง จะต้องใส่สี
และกำมะถันลงไปดังที่ใช้กับยางธรรมชาติ

การที่นักวิทยาศาสตร์ค้นพบ วิธีทำยาง
ประดิษฐ์ได้ ก็เพราะมีผู้เอายางดิบที่ ได้จาก
ต้นยาง ไปกลั่นใน หม้อ เหล็กใหญ่ซึ่ง ไม่มี

อากาศจะกลั่นได้ของ เหลวใสอย่างหนึ่งมีจุด
เดือด ๓๕ องศาเซลเซียส กลั่นน้ำมัน
เบนซีน สาร ที่กลั่นได้นี้ นักเคมีได้ชื่อว่า
ไอโซพรีน (Isoprene) ซึ่ง แสดงว่า เมื่อบ
ยางดิบถูกความร้อนจะสลายตัวออกเป็นหน่วย
เล็ก ๆ ไอโซพรีน เป็นสารที่มีอยู่มากใน ต้น
ไม้ เช่นต้นสน และต้นยางพองสาร อินทรีย์
ต่าง ๆ ในธรรมชาติย่อมมี ความสัมพันธ์กัน
จากสารอย่างหนึ่งอาจจะกลายเป็น อีกอย่าง
หนึ่งได้ โดยปฏิกิริยาธรรมชาติ สิ่งทีคล้ายกัน
ในการสังเคราะห์ยางแทนธรรมชาติก็คือว่า
ยางที่ได้ มีราคาแพง และ จะหาวัตถุดิบ
มาสังเคราะห์ไม่ได้เพียงพอ

เราคงจะรู้สึกประหลาดใจมาก เมื่อ
เอายางดิบมากลั่นไม่ให้ถูก อากาศ จะได้อ
ไอโซพรีนแต่พอทิ้งไว้นาน ๆ สักหน่อยก็จะมี
ตัวกันเป็นอนุใหญ่ กลายเป็นยางดิบตาม
เดิมอีก ฉะนั้นจึง มีนักวิทยาศาสตร์
หาหนทางทำยางประดิษฐ์ โดยวิธีง่าย ๆ คือ

ได้ ผลิตราย (derivative) ของแกสอเซทีลีนที่เรียกว่า คลอโรพรีน (Chloroprene) ซึ่งสังเคราะห์ได้ง่ายกว่าตัวไอโซพรีนแท้ ๆ เมื่อเขาไปทำยาง จะได้ยางที่มีคุณภาพก็เช่นเดียวกับไอโซพรีน

คลอโรพรีน ที่กล่าวถึงนี้เป็นผลิตรายที่เป็นของเหลว สังเคราะห์ได้จากแกสอเซทีลีน โดยให้แกสอเซทีลีนรวมตัว (polymerise) ในน้ำยาอุณหภูมิลดลง จะได้สารประกอบอย่างหนึ่งเรียกว่า ไวนิล อเซทีลีน (Vinyl Acetylene) เมื่อเอาสารนี้ไปผสมกับแกสคลอโรเอทิลีน จะได้คลอโรพรีน เมื่อเอาโลหะโซเดียมใส่ลงในคลอโรพรีน แล้วเผาให้ร้อนมีอุณหภูมิ ๑๐๐ องศาเซลเซียส คลอโรพรีนจะรวมตัวเป็นอนุภาคใหญ่ที่สุด และกลายเป็นยางประดิษฐ์ ซึ่งเรียกว่า ดูพรีน (Duprene)

ศาสตราจารย์ทิลเดน (Tilden ค.ศ. ๑๘๙๒) นักเคมีชาวอังกฤษกล่าวไว้ว่า ทราบถึงปรากฏการณ์ที่ไอโซพรีนเข้ารวมตัวกันเป็นยางคืบคั้งนี้ “ข้าพเจ้ารู้สึกประหลาดใจมากที่ได้เห็นไอโซพรีน ซึ่งข้าพเจ้าบรรจุไว้ในขวด ได้เปลี่ยนภาวะกลายเป็นของเหลวหนืดสีเหลือง เมื่อพิจารณาข้อ

ไปอย่างละเอียดละออ จึงทราบได้ว่าไอโซพรีนกลายเป็นยางขึ้นเรียบร้อยแล้ว”

การทำยางประดิษฐ์ได้เริ่มต้นในปี ค.ศ. ๑๘๐๙ ศาสตราจารย์เพอकिन (Perkin) แห่งมหาวิทยาลัยแมนเชสเตอร์ ได้เป็นผู้แก้ปัญหาเรื่องการสังเคราะห์ยางในปี ค.ศ. ๑๘๑๐ ค.ร. แมททิวส์ (Matthews) ผู้ซึ่งทำงานในหน้าที่กองค้นคว้าสังเคราะห์ยาง ได้เอาไอโซพรีนมาทำให้แห้งกับโลหะโซเดียม สองเดือนต่อไป เขาพบว่าไอโซพรีนได้กลายเป็นยางแข็ง

ใน ค.ศ. ๑๘๐๙ ในห้องทดลองของเบเยอร์ (Bayer) ในเยอรมัน ก็มีผู้สังเคราะห์ยางประดิษฐ์ได้ ทั้งนี้อยู่ในความอำนวยการของ ฟรีตซ์ ฮอฟมานน์ (Fritz Hofmann) นักเคมีชาวเยอรมัน แต่แฮร์รี่ (Harry) นักเคมีเยอรมันอีกคนหนึ่งพบว่า ยางประดิษฐ์ที่ได้ไม่สามารถจะทำให้แข็งได้ โดยใส่สารบางอย่างลงไป ใน ค.ศ. ๑๘๑๒ ค.ร. คาร์ล ไคส์เบิร์ก (Carl Deisberg) ได้นำยางรถยนต์ที่สังเคราะห์ขึ้นได้นั้น ไปแสดงยังสภาวิทยาศาสตร์สากลครั้งที่ ๘ ณวิทยาลัยแห่งกรุงนิวยอร์ก ยางรถยนต์นั้นได้นำไปใช้ในลัทธิขงไปเป็นระยะ

ทาง ๔๐๐๐ ไมล์ แล้วก็ปรากฏว่า ยัง
แข็งแรงทนทานอยู่ ค.ร. คาร์ล ไคล์เชอกร์
กล่าวว่า "การทำการประดิษฐ์ให้มีคุณค่าเทียบเทียมของ
พลาสมาได้มาจากธรรมชาติที่มีอยู่อย่างอื่น อย่างหนึ่ง
เป็นข้อจำกัดของนักเคมีในระดับอุตสาหกรรม ในทางเคมี
ขั้นสูง กลับเป็นสิ่งเร้าให้เราเห็น ว่าควรทำการคิดค้นต่อไป
เสียอีก"

พอลิเมอร์สังเคราะห์เกิดขึ้น นักเคมีชาว
เยอรมันต้องทำ ารค้นคว้าทำยางประดิษฐ์
นี้ให้เกิดขึ้นอย่างจริงจัง เพราะยางไม้ที่ใช้
มาก จะชื้อจากประเทศบราซิลถึงเช่น
เคยก็ไม่ได้ ยางรถ สายเคเบิล หม้อแบตเตอรี่
เคอร์วี หมวกกันน็อกของนักไอพิน ถุงยาง ฉ้ายาง
 ฯลฯ ต้องใช้ยางเป็นจำนวนมาก ด้วยเหตุนี้จึง
ทำให้เยอรมันต้องหันมาหาวัตถุดิบ สำหรับ
ใช้ในการสังเคราะห์ยาง ครั้งแรกนักเคมี
ได้สังเคราะห์ยาง จาก อะซีโตน ของเหลวมี
กลิ่นหอมอย่างหนึ่ง เพราะอะซีโตนได้โดย
ง่ายจากเอทิลแอลกอฮอล์ ซึ่งเตรียมได้
จากการหมักน้ำตาล แสงและเชื้อไม่ อีก
ประการหนึ่ง จากถ่านหินก็เอามาสังเคราะห์
ยางได้ เพราะถ่านหินเมื่อใช้วิธีกลั่นแห้ง
เอาผลิตภัณฑ์เคมีที่มีค่าออกหมด แล้ว
จะได้ถ่านโค้ก ซึ่งเขาไปผสมกับหินปูน
แล้วเผาในเตาไฟ ทำให้ร้อนจัดจะได้ แคล
เซียมคาร์ไบด์ซึ่งใช้เป็นสารประกอบทางเคมีที่
มีค่ายิ่ง เพราะ สารนี้ผสมกับน้ำ จะให้

แก๊สอะเซทิลีน ซึ่งจะเปลี่ยนให้เป็นไวไฟ
คือเอโรที ได้ทั้งวิธีข้างบน เพราะใช้ทำ
ยางประดิษฐ์ได้

อย่างไรก็ตาม การทำยาง ประดิษฐ์
โดยไม่อาศัยยางพืชในธรรมชาติให้สำเร็จ
เร็วปรือย และได้ผลดีอย่างยิ่ง จนสามารถ
ทำ ขยาย เป็นสินค้า อย่างใหญ่โตได้แล้ว ก็
ผลิตภัณฑ์นักวิทยาศาสตร์จะต้อง คำนึง ถึง
คือ การทำวัตถุดิบซึ่งจะเอามาใช้ทำยาง
นี้หายากเสียยิ่งกว่าหาวัตถุดิบยางไม้ เมื่อ
เป็นเช่นนี้ยางที่ประดิษฐ์ขึ้นได้ ย่อมมีราคา
แพงกว่ายาง ธรรมชาติอย่างไม่ต้องสงสัย
แสดงให้เห็นว่า วิทยาศาสตร์แม้จะเอา
ชนะธรรมชาติได้แล้วก็ตาม แต่ยังคงติดขัด
เรื่องวัตถุดิบ สำหรับใช้ทำยางอยู่ แม้ว่า
เราจะเตรียมไฮโดรคาร์บอนได้จากน้ำมันสน เมื่อ
เปรียบเทียบกับแล้ว ปริมาณของ คาร์บอน มีน้อย
กว่าขี้เถ้า ผลิตภัณฑ์เคมีที่ต้องใช้คาร์บอน
ก็มีอยู่มาก หรือเราจะใช้เตรียมยางจาก
คลอโรพรีน ซึ่งเป็นผลิตภัณฑ์ของแก๊สอะ
เซทิลีน ตามตาม แต่กว่าจะได้คลอโรพรีน
เราก็ต้องผ่านวิธีทำอย่างยุ่งยากทั้งหลายจน
เสียเวลามากกว่ามากนัก ยางก็ยังมีความ
แพงอยู่เหมือนเดิม

เป็นที่น่าอินที่ว่า เวลาหมักเคมีชาว

สวิตเซอร์แลนด์ก็คิดเตรียม บาง ประดิษฐ์ได้
จากน้ำตาลขนาอ้อย ซึ่งจะใช้ทำน้ำ
ตาลต่อไปไม่ได้แล้วมันกับน้ำมันสน และ
ก็นำวิธีทำ บาง ประดิษฐ์นี้ไปจดทะเบียน
ขอสิทธิบัตร จาก รัฐบาล สหรัฐ อเมริกา ได้
เลขทะเบียนที่ ๓,๐๕๐,๐๖๘ (Patent
No. 2,150,068) ผู้ที่คิดคือ เอิร์นสท์ ไคล-
เบอร์ (Ernst Kleiber) บางที่ประดิษฐ์
มีคุณสมบัติทั้งทำเพื่อกินและเคมีที่เท่าเทียม
บางธรรมชาติ ทั้งจะทำให้แข็ง หรือ
ใส่สารอื่นๆ ลงไปได้ทั้งสิ้น

ตามที่จดทะเบียนไว้ เจ้าของได้บอก
วิธีทำทั้งต่อไปนี้ ครั้งแรกเอาน้ำตาลมา
ทำปฏิกิริยากับส่วนผสมของกรดอินทรีย์
กับกรดเกลือ แล้วเขย่าส่วนผสมทั้งหมด
นี้เป็นเวลา ๑๘ ชั่วโมง จึงเขามาเติม
น้ำมันสนลงไปแล้วเขย่าต่อไป จนส่วนผสม
ทั้งหมดขึ้นเหนียว ปฏิกริยาที่เกิดขึ้น
นั้น อนุของน้ำตาลอ้อยเข้าร่วมเป็นอนุ
ใหญ่กับอนุของน้ำมันสน กลายเป็นอนุของ
ยางดิบ เมื่อส่วนผสมเหนียวกลายเป็น
ยางหมดแล้วจึงเอาไปทำให้เย็น กลาง ด้วย
น้ำยาทำแล้วล้างให้สะอาด เหนียว
ทางฝั่งให้แห้งเป็นสรีรการ นักประดิษฐ์

ได้กล่าวว่า การทำบางโดยวิธีนี้ ได้
บางประมาณ ๗๘ ถึง ๘๓ % ของน้ำ
หนักของสารที่ใช้ทำบาง

ข่าวจากกรุงแฮมสเตอร์แคมในประเทศ
ฮอลันดากว่า มีบริษัทแห่งหนึ่งค้นคว้าวิธี
ทำบางจาก ปลาทะเลที่ใช้กินหรือทำ ประ-
โยชน์อะไรไม่ได้แล้ว สำเร็จจนถึงกับ
สร้างโรงงานทำบาง จากปลาทะเล ชนิดนี้
บางที่ได้มีสมบัติที่เท่าเทียม ธรรมชาติทุก
ประการ และมีราคาถูกกว่าบางจากต้น
ไม้ ชื่อนี้เป็นที่ชื่นชมว่าต่อไปภายภาค
หน้า เราเห็นจะไม่ต้องพึ่งพาอาศัยธรรมชาติ
เท่าใดนัก เพราะวิทยาศาสตร์เอา
ชนะธรรมชาติได้เกือบทุกทางแล้ว

อันที่จริง บางเป็นสารที่สกัดจากยางของ
ต้นไม้จำพวก Apocyanaceae และ Euphor-
biaceae ซึ่งมีมากในประเทศร้อน เช่น ใน
อเมริกาใต้ แอฟริกา หมู่เกาะอินดีส์
และในสหรัฐอเมริกา ต้นยางที่ให้ค่าและ
ประโยชน์มากที่สุดก็คือ ต้น *Ficus elastica*
เวลาจะเอายางเขาเอามาคิดไปกรีดตามลำต้น
บาง แล้วนำยางขาวๆ คล้ายน้ำมันสกละ
ไหลออกมา เวลากรีดต้นยาง จะต้องกรีด
ให้เฉียงๆ เพื่อดึงน้ำยาง ไหลลง มาได้

สะดวก ข้างหนึ่งเจาะกันให้ยื่นแอ่งสำหรับ
ยื่นที่เก็บน้ำยาง ข้างหนึ่งก็ใช้ภาชนะคอบ
รองน้ำยาง แล้วแต่ความสะดวกเมื่อได้
น้ำยางมาก ๆ แล้วจะต้องทำให้ยางรวมตัว
เป็นก้อน (coagulate) ซึ่งอาจทำได้โดย
การ เติมน้ำยาของกรรคอย่าง คือน้ำขี้เถ้า
ข้างลงไป น้ำยางจะรวมตัวกันเป็นก้อนใหญ่
เราจะได้ยางดิบ เหมือน ๆ มีเปลือกไหมไม่
ทราบดีกับของถ้วย ต้องเอาไปต้มกับน้ำ
เดือด เมื่อเอาน้ำที่ไม่บริสุทธิ์เหล่านี้ออก
เราจะได้น้ำยางเหนียวที่บริสุทธิ์ต่อจากนั้นเอาเข้า
เครื่องกลให้กลายเป็นยางเหนียว และ
ในที่สุดทำให้เป็นแผ่นยางดิบขางๆไว้สำหรับขาย
ผลิตภัณฑ์คือ แคตชอค (Caoutchouc)
นั่นเอง

แคตชอค ก็คือยางดิบที่ประกอบไปด้วย
พวกไฮโดรคาร์บอนชนิดอะโรมาติกสูงเป็นสารที่ไม่
ละลายในน้ำ ในทางและในกรรคทุกชนิด
แต่ละลายได้โดยง่ายในเบนซิน คาร์บอนได
ออกไซด์และโคลโรฟอร์ม ขณะที่ยังเป็น
ยางดิบอยู่ก็มีความยืดหยุ่นเป็นอย่างดี พอ

ถูกความร้อนน้อย ยางจะค่อยๆ แข็ง
และเปราะใช้การอะไรไม่ได้ นักวิทยา
ศาสตร์จึงได้ คิดแก้ไขข้อบกพร่อง ของยาง
ที่ถูกร้อนจัด ๆ แล้วแข็งเสียได้ โดยเพิ่มสาร
ประกอบบางอย่างลงในยางดิบ วิธีทำของเขา
ก็คือเติมน้ำกำมะถันลงไป ยางที่เติมน้ำกำมะถัน
แล้วเราเรียกว่าวัลคาไนซ์เรด (Vulca
nised rubber) ซึ่งมีคุณภาพในการคงทนที่
กว่ายางดิบมาก การทำให้ยางแข็งโดยเติมน้ำ
กำมะถันนี้จะต้อง ทำ ยาง ดิบให้มี อุณหภูมิ
๑๔๐ องศาเซลเซียสได้เกรกแล้วผสมคาร์บอน
ไดออกไซด์กับซัลเฟอร์ไดออกไซด์ลงไป ถ้าต้อง
การทำให้ยางมีสี ก็เติมวัตถุสีลงไปด้วย เช่น
แอนทราซีนและซิงค์คาร์บอเนต ถ้า
เราใช้น้ำกำมะถัน ลงลงไปมาก ๆ ราว ๒๕
ถึง ๔๐ เปอร์เซ็นต์ ยางที่ได้เป็นยางแข็ง
ที่รู้จักชื่อเรียกว่า เอโบไนต์ (Ebonite)
ในปัจจุบันนี้อุตสาหกรรมทำ ยาง กำลังก้าว
หน้าเจริญขึ้น อย่างรวดเร็วและยางประ
เภทนี้กำลังมีผู้นิยมมาก.

สินค้ากระเพาะปลาในเมืองจีน

โดย

โคมฉาย เสรมบุญ

สิ่งที่เราเรียกกันว่ากระเพาะปลาจีน ภาษาจีนเรียกว่า ยู่โตะ ยู่เกา หรือยู่ปิว ในคำหรือยาจีน เรียกกันว่า โจหฺยู่ อีกกันว่าเป็นอาหารหรูหราและมีสรรพคุณทางยาบางอย่าง

ในขณะนี้ ยังไม่มีสถิติใดที่จะบอกให้ทราบแน่ชัดว่า ในประเทศจีนทำกระเพาะปลาได้เป็นจำนวนกี่ตันเท่าใด แต่สำหรับเกาะ

ฮ่องกงและมณฑลจี๋เกียง ได้เคยมีผู้ประมาณอย่างหยาบๆ แล้วเป็นชนิดๆ ไป กระเพาะปลาที่ทำกันในฮ่องกง และในบริเวณที่ใกล้เคียงมีจำนวนไม่มากนัก มีน้อยกว่าจำนวนที่ส่งเข้ามาจากหมู่เกาะอินเดียนตะวันตก อินโดจีน ไทย อินเดียน และอเมริกามากที่สุด ถ้าจะประมาณจำนวนกระเพาะปลาที่ขายในเมืองท่าจีนเองในหนึ่งปี จะได้ดังนี้

๑. ปลาหวดปากเหลือง

ทำกระเพาะปลาได้หนัก ๗๐๐ ปอนด์ ราคาประมาณ ๕๐๐๐-๖๐๐๐ ดอลลาร์

๒. ปลาหวดขาว ,, ๓๐๐ ,, ,, ๓๐๐๐ ,,

๓. ปลาหวดเทา ,, ๗๐๐ ,, ,, ๒๐๐๐ ,,

๔. ปลามังกร ,, ๒๐๐๐-๓๐๐๐ ,, ,, ๑๐๐๐-๑๕๐๐ ,,

สำหรับปลาขี้เข้าและปลากด มีผู้ทำกระเพาะปลา มาใช้ เป็นอาหาร เหมือนกัน แต่มีจำนวนน้อยมากไม่ถึงกับเป็นสินค้าสำคัญ มณฑลจี๋เกียงเป็นมณฑลที่ทำกระเพาะ

ปลาจากปลาหวดมากที่สุดในประเทศจีน ในปีหนึ่งๆ เขาจับปลาชนิดนี้ ได้หนักราว ๑,๔๐๐,๐๐๐ ตาป (๑,๘๖๐,๐๐๐ ปอนด์) และทำกระเพาะปลาตากแห้งได้ ๑๐,๕๐๐

ปอดนัก

ลักษณะทั่วไป

ที่เราเรียกกันว่ากระเพาะปลา ไม่ใช่เป็นกระเพาะอาหารของปลา อย่างที่บางคนเข้าใจ แท้จริงเป็นถุงลม ยึดเข้าออกได้ มีท่อเล็กๆ ท่อกับคอปลาเรียกว่า ductus pneumaticus แต่บางชนิดก็ไม่มีท่ออย่างนี้ ลมที่อยู่ในถุงนี้ ประกอบไปด้วยแก๊ส ออกซิเจน และไนโตรเจน มีแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์เล็กน้อย แก๊สเหล่านี้ซึมมาจากเส้นโลหิตที่ทิ้งของถุงนี้อยู่ในตัวกระดูกสันหลังลงไปเล็กน้อย และอยู่เหนืออวัยวะต่างๆ ในช่องท้อง มีขนาดและลักษณะต่างๆ กันตามชนิดของปลา ไปปลาบางชนิดเช่นปลายกจาก ปลาหมึก ปลาตะเพียน ถุงนี้ใหญ่และเห็นเป็นรูปร่างชัดเจน บางชนิดเช่น ปลาหมึก ปลากด ถุงนี้เล็กและเกือบจะมองไม่เห็นหรือเห็นอะไร ปลาฉลาม ซึ่งมีปลาชนิดนี้เล็ก และปลาฉลาม ปลากระเบนไม่มีถุงลม ที่ว่าขนาดและลักษณะของถุงลมต่างกันคือ ถุงลมหรือกระเพาะของปลาตะเพียน ปลายกจากนี้มีขนาดใหญ่ บางและเรียบ ลอยอยู่ตามลำพังเต็มช่องท้องส่วนยาว ส่วนของปลา

หมึกเล็ก และอยู่ในโพรงกระดูกซี่โครงที่หนึ่ง กระเพาะปลามีลักษณะหนา ทางข้างๆ และทางส่วนบนของกระเพาะ มีลายย่นให้ติดกับเยื่อหุ้มท้อง กระเพาะปลาที่มีลายย่นเช่นหมึกและประกอบไปด้วยเยื่อ ส่วนที่สำคัญของซี่โครงคือ เยื่อพังผืดเหนียวที่เรียกว่า คอลลาเจน (collagen) ซึ่งเป็นส่วนสำคัญของกระเพาะปลา ซึ่งมีในยาง สีขาวเป็นมัน และมักจะมีส่วนประกอบด้วย

หน้าที่สำคัญของกระเพาะปลา ตามที่ได้ทำการค้นคว้ามาแล้ว ปรากฏว่าเป็นอวัยวะสำหรับให้มีอาการทรงตัว (organ of equilibrium) โดยวิธีเพิ่มและลดจำนวนของอากาศในถุงลม ด้วยเหตุนี้ ปลาจึงสามารถลอยนิ่งๆ อยู่ในน้ำโดยไม่ต้องใช้กำลังกล้ามเนื้อมากนัก นอกจากนี้ยังทำให้ปลาสามารถที่จะว่ายน้ำไปมาในน้ำระดับต่างๆ ได้กล่าวแล้วว่า อากาศในถุงนี้ ซึมมาจาก เส้นโลหิต หากว่าการเพิ่มหรือการลดอากาศ ในนี้ เป็นไปอย่างช้าๆ แล้ว อากาศไม่สู้เป็นการปลอดภัยสำหรับปลาพวกที่ไม่มี ductus pneumaticus ถ้าปลาพวกนี้ จะไปเปลี่ยนจากท่าว่ายตรงๆ เป็นพุ่งตัวขึ้นสู่ผิวน้ำอย่างรวดเร็วแล้วจะทำให้ถึงตายได้ จำนวน

อากาศในฤดูร้อนมีมากน้อยต่างกันตามความ
กตของน้ำในระดับต่างๆ กัน เมื่อเราจับ
ปลาเล็กเช่นปลาจอกได้แล้วมา ขึ้นมาสู่พื้น
น้ำ จะเห็นว่าท้องของมันกางเพราะว่าลม
ในฤดูขยายตัวออกได้มาก เนื่องจากไม่ต้อง
ถูกความกดของน้ำทำให้ปลาหายใจทั้ง เวลา
ปลาทาย เรามักจะแลเห็นมีอะไรๆ ปรากฏ
อยู่ สิ่งนี้คือหลอดคอของปลาที่ถูกลม
ดันออกมาเพราะว่าถุงลมของตัว เต็มที่แล้ว
หักที่ข้อ ๆ ของถุงลมคือช่วยในการหายใจ
และใช้ขึ้นโศกประสาธอีกด้วย

ส่วนประกอบและคุณสมบัติ

กะเพาะปลาตากแห้งซึ่งมีขายตามท้อง
ตลาดไม่ละลายในน้ำเย็นหรือในแอลกอฮอล์
แต่สามารถทำให้เข้าไปเล็กน้อยและค่อยๆ
พองตัวที่ละเอียด เวลาต้ม คือละลายใน
ในกะเพาะ ปลาถูก ไฮโดรไลซ กลาย เป็นวุ้น
ซึ่งละลายเป็น animal-gelatin อีกทีหนึ่ง
เจลาตินชนิดหนึ่งนี้ มีลักษณะ ให้เย็นจะกลายเป็น
เป็นวุ้นใส สีขาว มีลักษณะ เหมือนเจลาติน ใน
หิม หรือเจลาตินในกระดูก กะเพาะปลาที่
ละลายแล้วเช่นนี้ลักษณะเหมือนนาก มีความ
เหนียวดีมาก

เรายังไม่ทราบแน่ชัดเห็นว่ากะเพาะปลา
ส่วนประกอบอะไรบ้าง แต่ส่วนประกอบ

ของกะเพาะปลาชนิดหนึ่ง ๆ คงไม่สั
กกันเท่าไรนัก Read, Lee และ Ch' eng
ได้วิเคราะห์ ส่วนประกอบ ของกะเพาะปลา
ในเมืองเซี่ยงไฮ้ ได้ผลดังต่อไปนี้คือ

๑. น้ำ	๒๑.๒๐ %
๒. โปรตีน	๗๘.๒๒ %
๓. ไขมัน	๐.๕๐ %
๔. คาร์โบไฮเดรต	-
๕. แคลเซียม	๐.๐๐๗ %
๖. ฟอสฟอรัส	๐.๐๑๘ %
๗. เหล็ก	๐.๐๐๐๓ %
๘. โซเดียม	๐.๐๒๓ %

รวม ๙๙.๙๖๘๓ %

ซีเล้า ๐.๐๘ %

ส่วนที่บริโภคได้ ๑๐๐ %

ความชื้น ๓๒.๕ แคลอรี ต่อ

๑๐๐ แกรม

ต่อไปนี้เป็นผลลัพท์ของนาย Bogue ซึ่ง
ทำการวิเคราะห์กะเพาะปลาเหมือนกัน

ก. จำนวนไฮโดรเจนในกะเพาะปลารัสเซีย

๑. โปรตีนในไฮโดรเจน	๙๑.๐ %
๒. โปรตีนในไฮโดรเจน	๔.๔ %
๓. เปปไทด์ในไฮโดรเจน	๔.๕ %
๔. กรดแอมิโนในไฮโดรเจน	๐.๑ %

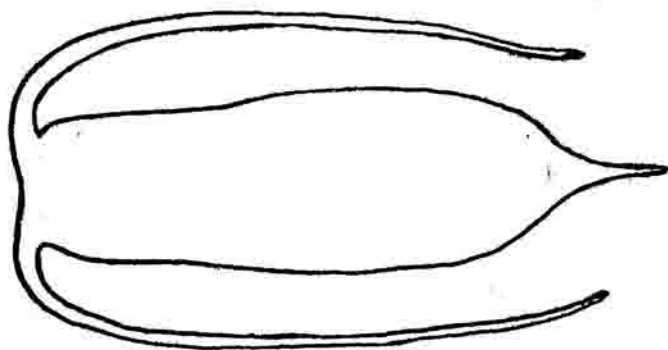
รวม ๑๐๐ %

ข. จำนวนพวกกรดแอมิโนในโปรตีนของกะเพาะปลารสเค็ม

๑. แอมโมเนียไนโตรเจน	๓.๘๘ %
๒. เมลาเนียไนโตรเจน	๐.๖๘ %
๓. ซิสทีนไนโตรเจน	๐.๐๐ %
๔. อาร์จินีนไนโตรเจน	๑๔.๒๐ %
๕. ฮิสทีนไนโตรเจน	๒.๓๓ %
๖. ไลซีนไนโตรเจน	๖.๐๖ %
๗. แอมิโนไนโตรเจนในน้ำกรอง	๕๘.๖๕ %
๘. พวกที่ไม่ใช่แอมิโนไนโตรเจนในน้ำกรอง	๑๓.๕๘ %
	รวม ๘๙.๕๘ %

ชนิดของกะเพาะปลา

๑. กะเพาะปลาจวดปากเหลือง (Yellow-lipped Croaker)



ลักษณะยาว ทางหัวขานมีเส้นคล้าย
หนวดค้ำหนึ่งยาวเกือบเท่าตัวกะเพาะ ในการ
ทำกะเพาะปลา ชนิดนี้ไว้น้ำในท้องตลาด

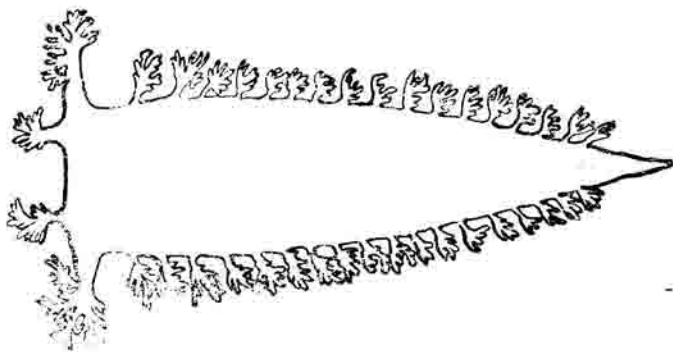
ท้องระวังที่สุดที่จะไม่ให้หนวดค้ำ
ขึ้นจนทวาย กะเพาะปลาชนิดนี้
พบนาน เมื่อดกสีขาว แต่เมื่อ
แห้งพอแล้ว สีเปลี่ยนเป็นเหลือง
และยิ่งเก็บไว้สีก็ยิ่งแก่เข้า ทุกที่
กะเพาะหนึ่ง ๆ หนักกว่า ๒ ๑/๒

รูป ๑ กะเพาะปลาจวดปากเหลืองสด มองจากด้านหลัง ขอนก

ชื่อภาษากวางตุ้ง - ไคโอเกา

Scientific name—Bahaba Flavolabiata (Linn.) (Slate-cod Croaker)

๒. กะเพาะปลาจวด เท



รูป ๒ กะเพาะปลาจวดเทาสต มองจากด้านหลัง

ชื่อภาษาแวกต้ง— แมนยูเกา หรือแมนเกา
Scientific Name— *Nibea diacanthus*
(Lacépède)

เมื่อสุก ขนาดยาวเท่าลำหัว ปลา
เรียบ หัวทักและมีแขนงยื่นออกมา ๒ คู่
ข้างๆ ชี ๑๗-๑๘ คู่ แขนงเหล่านี้มี
ท่อนอยู่ตรงกลางทำให้เกิดเป็นทาง
เดิน ทิศต่อกับตัวกะเพาะ กะเพาะ
ชนิดนี้พบเห็นมากเมื่อตากแห้ง
แล้วกะเพาะหนึ่ง ๆ หนักไม่เกิน
๑ ปอนด์

๓. กะเพาะปลาจวดขาว (White
Croaker)



รูป ๓ กะเพาะปลาจวดขาวสด

ดูจากด้านหน้า แขนงหนึ่งมีทางเดินต่อกับกะเพาะ

ชื่อภาษาแวกต้ง— ปากฟ้าเกา

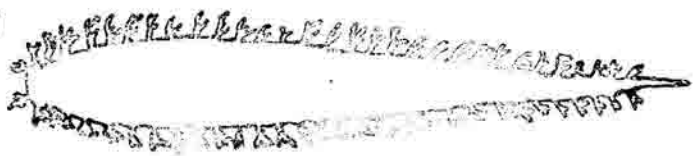
Scientific Name— *Wak coibor*
(Hamilton Buchanan)

เมื่อยังสดอยู่ มีลักษณะคล้าย
กับกะเพาะปลาจวด เทาแต่ข้าง
กว่า ทางหัวกลม ทางท้าย

ไม่สู้จะยาวนัก กะเพาะปลาจวด

ขาวที่แท้จะมีสีเหลือง ค่อนข้างใสและไม่
หนาเท่ากะเพาะปลาจวดเทา ในท้องกลา
ขายได้ราคาสูงกว่า กะเพาะปลาจวด ปาก
เหลือง เวลาที่ตากแห้งแล้ว กะเพาะ
หนึ่ง ๆ หนักราว ๒-๓ ชอนซ์

๔. กะเพาะปลาจวด (Yellow Croaker)



รูป ๔ กะเพาะปลาจวดสด มองจากด้านหลัง

ชื่อภาษาแวกต้ง— วองฟ้าเกา

Scientific Name— *Pseudosciaena crocea*
(Richardson)

เป็นหัวขะที่มีลักษณะยาว

กลางกลวงตอนหัวมน ตอนท้าย
แหลมมาก ตอนหัวด้านหลังคึก
แผ่อยู่กับเยื่อหุ้มท้อง ๒ ข้างของ
กะเพาะมีแขนงแยกออกมา ๓ คู่

ที่ทอดตรงกลาง พื้นของกระเพาะ ผนังกระเพาะ ข้างในกลีบ ผนังกระเพาะหนึ่ง ผนังได้
อย่างยิ่งตอนหัว มีลักษณะหนา และมี ยาว ๑-๒ ฟุต
เยื่อมาก กระเพาะบางอันก็ตากแห้งไว้ทั้ง
กระเพาะ ข้างอื่นเขาใช้มีดเปิดเสียก่อน
ระตาก เมื่อแห้งแล้ว มีสีเหลืองคล้ำและ
หนักไม่เกิน ๒ ออนซ์

๕. กระเพาะปลามังกร (Conger-pike)



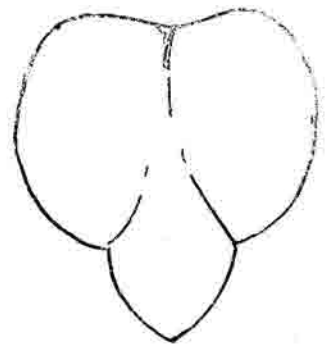
รูป ๕ กระเพาะปลามังกรสด

ชื่อภาษาอังกฤษ— ซีนเกา

Scientific Name- *Muroenesox arabicus*
(Bloch & Schneider)

กระเพาะปลามังกรมีลักษณะยาว หัว
ท้ายเรียวเล็ก ขนาดยาวตลอดลำตัว ตอน
ส่วนหลังของกระเพาะมีท่อเล็กชื่อว่า ductus
pneumaticus ซึ่งเชื่อมกระเพาะให้ต่อกับ
ลำคอ กระเพาะปลาชนิดนี้มีลักษณะเรียบ
วิธีจะเราะกระเพาะจากตัวปลา ให้ตัดท่อ
ductus pneumaticus ตอนที่อยู่ใกล้คอ
แล้วให้บีบผูกปลายเพื่อไม่ให้ลมไหลเข้ากระเพาะ
นั้นแล้วออกไปได้ ครั้นแล้วตากให้แห้งและล้าง

๖. กระเพาะปลาปักเป้า (Puffer)



รูป ๖ กระเพาะปลาปักเป้าสด

ดูทางด้านท้อง

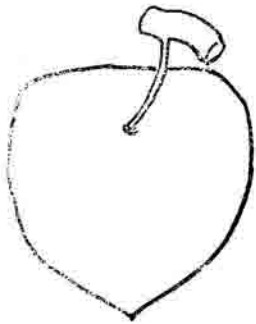
ชื่อภาษาอังกฤษ— ไกโปเกา

Scientific Name- *Lagocephalus lunaris*
(Bloch & Schneider)

กระเพาะปลาชนิดนี้รูปร่างคล้ายกับรูป
สามเหลี่ยมที่ข้อกลม ๒ ข้างคอด พื้น
เรียบและบาง เมื่อเวลาถูกรบกวนมันจะ
พองตัวพอง แต่การกระทำเช่นนี้ไม่เกี่ยวกับ
การกลืนเข้ากระเพาะ ซึ่งทำได้โดยใช้
ปากกลืนลมเข้าช่องที่หนึ่ง กระเพาะที่จะ
นำมาตากแห้งต้องผ่าเสียก่อน กระเพาะ
ชนิดนี้เขามาก ประมาณ ๓๐-๔๐ ออนซ์

จึงระหนัก ๑ ปอนด์

๗. กะเพาะปลากตทะเล (Sea Catfish)



รูป ๗ กะเพาะปลากต

ทะเลสดดูจากต้นท้าย

ชื่อภาษาangkong—เซ็กยูเกา

Scientific Name— *Arius falcarius* (Richardson)

กะเพาะปลาชนิดนี้รูปหัวใจ ฝักหนา และมีเยื่อเยื่อมาก ตั้งอยู่ตอนครึ่งแรกของลำตัว กิ่งก้านกับลำตัวค่อนข้างเล็ก ๆ ซึ่งแยกออกมาจากกะเพาะทางส่วนท้าย ลักษณะฝักคล้ายปลาหมึก ซึ่งเมื่อแยกมาจากลำตัวแล้ว ขนโตขึ้นจนหนักกะเพาะละ ๑-๒ ขอนซ์

ความสัมพันธ์ระหว่างขนาดของปลา และขนาดของกะเพาะ

ตามตัวเลขที่ได้มาจากชาวประมงในฮ่องกง (ตารางหมายเลข ๑) เห็นได้ว่า น้ำหนัก ของกะเพาะปลา ใกล้เคียง

น้ำหนักของตัวปลา ตามตารางหมายเลข

เลข ๒ และ ๓ ซึ่งน้ำหนักของกะเพาะและตัวปลาคิดเป็นร้อยละ จะเห็นได้ว่า สำหรับปลาที่หนัก ๒๐-๔๐ ปอนด์ น้ำหนักปลาและกะเพาะเพิ่มเท่ากันตลอด สำหรับปลาที่หนัก ๔๐-๑๐๐ ปอนด์ จะเห็นได้ว่า น้ำหนักกะเพาะปลาลดลงเล็กน้อย เมื่อ น้ำหนักปลาเกิน ๑๒๐ ปอนด์ กะเพาะจะเจริญเติบโตเร็วขึ้น คือหนัก ๕๓-๗๓ ขอนซ์ ต่อ น้ำหนักปลา ๑๐๐ ปอนด์

แต่ส่วนลึกที่ว่ามัน ไม่จำเป็นจะต้องจริงเสมอไป ชาวประมงบางคนพบว่า ปลาบางตัวมีกะเพาะ หนักกว่า ปลาที่ขนาดยาวเท่ากันแต่น้ำหนักมากกว่า และพบว่า น้ำหนักของปลาหลายตัวเพิ่มเร็วกว่าน้ำหนักของกะเพาะ แต่ในบางขณะก็พบว่า น้ำหนักของกะเพาะเพิ่มเร็วกว่าน้ำหนักของตัวปลา

ในการที่จะทำให้เรื่องนี้เป็นไปตามหลักเกณฑ์ จึงได้มีผู้ทำการค้นคว้ากันเรื่อยไป เพราะเชื่อว่า ความสัมพันธ์ระหว่างน้ำหนักของตัวปลาและกะเพาะปลา จะเป็นสิ่งทำให้เราเข้าใจถึงหน้าที่ของอวัยวะอื่น โดยแท้จริง

ตารางหมายเลข ๑ แสดงขนาดของปลาจวกปากเหลืองและขนาดกระเพาะของมัน

น้ำหนักของปลา (ปอนด์)	ช่วงตัวยาว (ฟุต)	น้ำหนักกระเพาะ ปลาสด	น้ำหนักกระเพาะ ตากแห้ง
๒๐	๓	๘ ขอนซ์	๒ ขอนซ์
๓๕	๓ $\frac{1}{2}$	๑๔ "	๓ $\frac{1}{2}$ "
๕๐	๔	๒๐ "	๕ "
๗๐	๕	๑ $\frac{1}{2}$ - ๒ ปอนด์	๘ - ๑๑ "
๙๐ - ๑๐๐	๕ - ๖	๒ - ๒ $\frac{1}{2}$ "	๑๒ ขอนซ์ - ๑ ปอนด์
๑๒๐	๖ $\frac{1}{2}$ - ๖ $\frac{1}{2}$	๔ "	๑ - ๑ $\frac{1}{2}$ "
๑๕๐ - ๒๐๐	๖ $\frac{1}{2}$ - ๖ $\frac{1}{2}$	๖ - ๑๐ "	๒ - ๓ "

ตารางหมายเลข ๒ เปรียบเทียบปลาและกระเพาะ เพิ่มน้ำหนักขึ้นเปอร์เซ็นต์

น้ำหนักของปลา (ปอนด์)	น้ำหนักเพิ่ม %	น้ำหนักกระเพาะ ปลาสด	น้ำหนักเพิ่ม %
๒๐		๘ ขอนซ์	
๓๕	๗๕	๑๔ "	๗๕
๕๐	๔๓	๒๐ "	๔๓
๗๐	๔๐	๑ $\frac{1}{2}$ - ๒ ปอนด์	๔๐
๙๐ - ๑๐๐	๓๖	๒ - ๒ $\frac{1}{2}$ "	๒๗
๑๒๐	๒๖	๔ "	๑๗
๑๕๐ - ๒๐๐	๔๕	๖ - ๑๐ "	๑๐๐

ตารางหมายเลข ๓ แสดงถึงน้ำหนักของกะเพราปลาที่เพิ่มขึ้นต่อน้ำหนักปลา ๑๐๐ ปอนด์

น้ำหนักของปลา	น้ำหนักกะเพราปลา	น้ำหนักกะเพราที่คิดเทียบตามน้ำหนักของปลา ๑๐๐ ปอนด์
๒๐ ปอนด์	๘ ออนซ์	๔๐ ออนซ์
๓๕ „	๑๔ „	๔๐ „
๕๐ „	๒๐ „	๔๐ „
๗๐ „	๑ $\frac{๑}{๒}$ - ๒ ปอนด์	๔๐ „
๙๐-๑๐๐ „	๒ - ๒ $\frac{๑}{๒}$ „	๓๗.๘ „
๑๒๐ „	๔ „	๕๓ „
๑๕๐-๒๐๐ „	๖-๑๐ „	๗๓ „

ในจำพวกปลาที่เราใส่กะเพรา มาใช้เป็นอาหาร เท่าที่กล่าวมาแล้ว ปลาจวกปากเหลืองเป็นปลาที่มีขนาดใหญ่ที่สุด ถัดมากคือปลาจวกเทา ปลาที่ยาว ๔ ฟุต หัก ๕๐ ปอนด์ ถือว่าเป็นปลาขนาดใหญ่สามัญ ส่วนปลาที่ยาว ๕ ฟุต หัก ๘๐-๙๐ ปอนด์ ออกจะหายากสักหน่อย ด้วยเหตุนี้ เราจึงไม่ค่อยพบกะเพราปลาจวกเทาหรือที่ภาษาจีนเรียกว่าแมนเกา ที่วางขายตามท้องตลาด มีน้ำหนักเกินกว่า ๘ ออนซ์ ใ้เคยมีเคยพบกะเพราปลาชนิดนี้ หัก ๑ ปอนด์ และ ๑.๒ ออนซ์ แต่ที่หนักกว่านี้ยังไม่เคยมีใครพบ ปลาจวกหนัก ๑ หาบ (ราว ๑๓๐ ปอนด์) จะ

ใช้ทำกะเพราปลา ตากแห้งได้ ๑๓-๑๔ ออนซ์ น้ำหนักกะเพราที่ว่ามี จะมากหรือน้อยก็แล้วแต่ว่าตากแห้งนานเพียงใด

การเราะกะเพราจากตัวปลา การเปิดกะเพราปลาและการตากแห้ง

การเราะกะเพราปลา ออกจากตัวปลา การเปิด และการตากไม่ใช่เป็นวิธีที่พิสดาร ในขั้นแรกเขาผ่าท้อง ปลาไปตามยาว ตัดลำตัวจนจกคอ ระวังอย่าให้อวัยวะภายในเช่นอंत्रวาย เปิดท้องออกแล้วควักไส้ เพื่อจะได้แลเห็นกะเพรา หรือถุงลมซึ่งตั้งอยู่ถัดจากไต เห็นอंत्रของอาหาร และอวัยวะสืบพันธุ์ ครั้นแล้วจึงควักกะเพรานั้นออกมา ใช้ที่ถอนไม้เล็กๆ สอด

เข้าไปในกระเพาะปลาสด ๆ นั้นเพื่อเป็นเมฆ
กลาง และใช้มีดคม ๆ ตัดตามด้านท้อง
กระเพาะทางยาว ถ้าเป็นกระเพาะเล็ก ๆ
ใช้กรรไกรตัด ก่อนที่จะตากแห้งให้ล้าง
กระเพาะที่เป็กล้างแล้วให้สะอาด ด้วยน้ำ
ทะเล ใช้มีดหรือช้อนเอาเส้นโลหิตและ
ผนังปากออกให้เกลี้ยง และเพาะอย่างยิ่ง
สำหรับกระเพาะปลาที่มีราคา เช่น ปลาจวด
ปากเหลือง

วิธีตาก นำกระเพาะปลาที่ตัดแล้วเรียง
แผ่ไว้ในกระจกที่ทึบด้วยไม้ไผ่ และ
ตากทิ้งไว้ ให้ถูกแสงแดดเต็มที่หลาย ๆ วัน
เวลาที่ควรใช้ตาก แล้วแต่ขนาดของกระเพาะ
ความชุ่มชื้นของอากาศและบั้งแดด เมื่อ
เห็นว่าแห้งพอแล้ว ให้เก็บไว้ในตู้เย็น
แต่ที่จริงจะเก็บโดยวิธีไรก็ได้ ไม่สู้จะเย็น
อันตราย

สำหรับกระเพาะ ปลามังกร และปลากด
ไม่จำเป็นต้องเปิดเสียก่อน ให้ตากไว้
ทั้งกระเพาะ ชะนิตควรจะทำการเสร็จแล้ว
ยังพองตัวอยู่ ชะนิตตัวเมื่อตากแห้งแล้ว
จะแฟบเข้า

ในตำรายาจีน เมืองคิงหยาน
มณฑลฝูเจียง อันเป็นคำยัดที่ทำการเพาะ

ปลารวมมากที่สุด มีกระเพาะปลาขายตาม
ท้องตลาด ๕ ชนิด คือ ปลาเกาหรือกระเพาะ
ขนาดสั้น และเชิงเกาหรือกระเพาะขนาด
ยาว วิธีทำกระเพาะขนาดสั้นให้ล้างกระเพาะ
นั้นให้สะอาดด้วยน้ำทะเล ๑ หรือ ๒ วัน ถ้ามี
โลหิตหรือผนังปะติดอยู่ให้ชดเชกให้หมด
ระวังจักให้ทะลุไปตามที่ผนังชดเชก เมื่อถูก
แดดแห้งราว ๓๐ % ให้เอาของหนัก ๆ ทับ
เพื่อจะให้แบนที่สุดที่จะแบนได้ กระเพาะปลา
ขนาดใหญ่และชะนิตก็มักจะเลือกมาทำวิธีนี้
ให้ใหญ่ขึ้นแล้วใช้เป็นอาหาร อีกชนิดหนึ่ง
คือชะนิตยาว วิธีทำคือเอากระเพาะมาสัก
๑๐ อัน ปลายต่ออีกจนกระทั่งยาว ๔ ฟุต
กว้าง ๒ นิ้ว ฟุต แล้วนำไปตากแดด พอ
แห้งราว ๗๐ % ให้นำมาทับให้แบน
กระเพาะชะนิตนั้น ใช้กัน ทาง มณฑลส่วนเหนือ
ของประเทศจีนเพื่อทำสินค้าอย่างอย่างเช่นถาวร

ราคากะเพาะปลาตามท้องตลาด

ราคา กระเพาะปลาชนิดต่าง ๆ นี้ ขึ้นไป
ตามหัวขัณฑ์ มีดังนี้คือ—

๑. ชะนิตและเพศของปลา
๒. ขนาดของกระเพาะ
๓. ค่ายที่จับมาได้
๔. อายุของกระเพาะ

๕. ลักษณะและรูปของกะเพรา

๖. ฤดูที่จับปลามาได้

กะเพราปลาที่ไ้ราคาที่สุดคือกะเพราปลาโตโอหรือปลารวกปากเหลือง (คำว่าโตโอเป็นชื่อหมู่บ้านที่ทำการจับปลามาก อยู่ในเกาะลานเตาช่องกง มีชื่อเสียงเพราะจับปลารวกปากเหลืองขนาดใหญ่ได้ โดยเหตุนี้ปลาชนิดนี้จึงได้ชื่อตามชื่อของหมู่บ้าน) กะเพราปลาชนิดนี้ราคาตั้งแต่ ๓ ถึง ๒๐๐ เหรียญต่อหนัก ๑ ปอนด์ หรือ ๑ ชั่ง การวางขายล่างนี้จะแสดงให้เห็นราคากะเพราปลาที่ทำใหม่ ๆ ขนาด ต่าง ๆ กัน

น้ำหนักกะเพราปลา ตากแห้งกะเพราละ	ราคาประมาณปอนด์ละ (หรือชั่งละ)
๓-๕ ขอนซ์	๓ ขอลลาร์
๕-๘ ”	๕ ”
๘-๑๒ ”	๘ ”
๑๓-๑๔ ”	๑๐ ”
๑๕-๑๘ ”	๑๒ ”
๑๘-๒๒ ”	๑๖ ”
๒๔-๓๒ ”	๒๕ ”
๓๒-๔๐ ”	๕๐-๒๐๐,๐

ขอนแก่น ราคาเพิ่มขึ้นทุก ๑-๒ ขอนซ์ ชาวประมงก็คนหนึ่ง เคย ขายกะเพรา ปลา รวกปากเหลืองหลัก ๕๘ ขอนซ์ ไปเป็น ราคา ๓๒๐ ขอลลาร์ พันกะเพราปลาตัวผู้ หนักกว่าพันกะเพราปลาตัวเมีย ฉะนั้นราคา จึงแพงกว่าราวหนึ่งในสาม กะเพราของปลา แก้วราคาแพงกว่ากะเพราปลาขอนแก่นกะเพรา ปลาในฤดูหนาวถือกันว่าเป็นชนิดที่ดีที่สุด

กะเพราปลารวกขาว หรือปลัฟากา ราคารองมาจากกะเพราปลารวกปากเหลือง ราคาต่างกันตามขนาด ถ้ากะเพราปลา ๒๐ อันหนักรวมกัน ๑ ชั่ง (๑.๑๒ ปอนด์) จะขายไ้ราคาซึ่งละ ๑๒ ขอลลาร์ ถ้า ๑๒ อันหนัก ๑ ชั่ง จะขายไ้ซึ่งละ ๑๕ ขอลลาร์ ถ้า ๑๐ อัน จะขายไ้ซึ่งละ ๒๐ ขอลลาร์ กะเพราปลามังกรที่ยาว ๒ ฟิตอันหนึ่งจะขายไ้ซึ่งละ ๑.๕๐ ขอลลาร์ ถ้ายาว ๑ ฟิตจะขายไ้เพียง ๘๐ เซ็นต์ กะเพราปลารวกมีมากในประเทศไทย และ ราคาก็ไม่แพง กะเพราปลารวกเทามีขาย มากตามท้องตลาด ขนาดใหญ่เท่าที่ เคยพบมา ชนิดตากแห้งที่หนักที่สุดคือ ๑ ปอนด์ ราคาของกะเพราชนิดนี้ซึ่งไ้ ๒-๔ ขอลลาร์ต่อชั่ง

สำหรับกะเพรา ปลา ที่หนัก เกิน ๔๒

คุณสมบัติทางอาหารและวิธีปรุง

ตามตำรายากล่าวว่า กระเพาะของปลาไม่มีวิญญูที่เขี้ยว เป็นยาชูกำลังสำหรับผู้ที่พึงรอไข้ เชื่อกันว่ามีคุณสมบัติทางอาหารมาก และตามโฮเต็ลจีนขายเป็นอาหารจานหนึ่ง ๆ แพงมาก ในฤดูหนาวบรรดาชาวจีน ที่มีฐานะดีชอบรับประทานกัน เพราะว่า เป็นอาหารที่ให้ความอบอุ่นและกำลัง และเชื่อกันว่า กระเพาะปลาปากเหลือง เป็นชนิดที่ดีที่สุด การที่กระเพาะมีค่าในทางอาหารมากก็เพราะ มีโปรตีนมาก และใช้เป็นอาหารไก่ทั้งหมด (จากผลของการวิเคราะห์ของ Read) และเป็นอาหารที่ให้ความร้อนมาก คือ ๓๒๕ แคลอรีต่อ ๑๐๐ แกรม

วิธีปรุงอาหารกระเพาะปลามีหลายวิธีคือ:-

วิธีที่ ๑

ถ้าใช้เขี้ยวให้ปรุงดังต่อไปนี้:-

หั่น กระเพาะ ที่ ตาก แห้ง เป็น ชิ้น เล็กๆ ใส่หม้อกับน้ำมันเล็กน้อย หมกไฟรวบ ซึ่งหั่นเป็นฝอย เกลือ เล็กน้อย ยกหม้อทิ้งในกระทะ ที่ใส่ไฟไว้แล้วตั้งไฟจนกระทั่งน้ำ หันร้อน ใช้ไฟอ่อนๆ จนกระทั่ง กระเพาะปลาและเนื้อไก่สุก

วิธีที่ ๒

แช่กระเพาะปลาในน้ำเย็นชั่วชั่วโมง หรือกว่านั้น จนกระทั่งอ่อนและ มีลักษณะคล้ายวุ้น ครั้นแล้ว รับประทาน เขี้ยวเย็น จืด เพื่อ ทำให้แข็ง เมื่อแข็งทั่วกันแล้ว หั่นเป็นชิ้น เล็กๆ ขนาดราว ๑ นิ้ว ตาขวาง เหลี่ยมแล้วเอาไปต้มกับน้ำซุ้ไก่ สัก ๒-๓ นาที ก่อนที่จะรับประทาน

วิธีที่ ๓

กระเพาะ ขนาดเล็ก ของปลาจวก ขี้กบ เกล็ดหรือทราย ใช้ไฟ อ่อนๆ จนกระทั่งมันแตก แล้ว นำมา เก็บไว้ในกระป๋อง สังกะสี ไว้ใช้สำหรับทำซุ้

วิธีที่ ๔

ในประเทศจีนตอนเหนือ เขาใช้ กระเพาะปลาทำวุ้นรับประทานวิธี ทำ คือ เขาไปแช่น้ำแล้วล้าง หลายๆ ครั้ง ต้มให้ละลาย ในน้ำเดือดเค็ม น้ำตาลหรือน้ำผึ้ง แล้วคนให้เข้ากัน ตั้งไว้ให้เย็น จนกระทั่งกลายเป็นวุ้น

สินค้าเข้ากระเพาะปลา

ประเทศจีน รับประทานกระเพาะปลาชนิด ต่างๆ จากประเทศต่อไปนี้ คือ จีน เกาหลี

ลังกา พม่า มลายู คิวบา อินโดจีน
ไทย ฟิลิปปินส์ และอเมริกาใต้ แต่
สำหรับเวลานี้ ยังไม่ทราบว่ากะเพาะปลา
ที่ขอมานำมาทำมาจากปลาอะไร และยังไม่
มีสถิติให้ทราบแน่ชัดว่าในที่ไหน ๆ ประเทศจีน
มีกะเพาะปลาเป็นจำนวนมากเท่าไร กะเพาะ
ปลาเป็นสินค้าที่ขายกันในฮ่องกงก็จริงอยู่
แต่ไม่มีสถิติเป็นพิเศษให้ทราบรายการ
ละเอียดในแผนกสินค้าเข้าออก เป็นแต่
จัดให้เข้าอยู่ในจำพวกปลาและสิ่งที่ทำจาก
ปลา ในแผนกสินค้าเข้าออกของฮ่องกง
เขาจัด Isinglass ไว้ในพวกอื่น แต่จริง
Isinglass ไม่ใช่ปลา แต่เป็นกะเพาะปลา
ชนิดหนึ่ง ข้อนี้นำมาจากต้นไม้ชนิดหนึ่ง
จำพวกสาหร่ายทะเล เช่น Gelidium,
Gracilaria, etc.

กะเพาะปลาที่ส่งมาจากต่างประเทศมี
คุณค่าน้อยกว่ากะเพาะปลาพื้นเมือง เพราะ
ฉะนั้น จึงมีราคาถูกกว่ากันมาก

Isinglass

Isinglass เป็นกะเพาะปลาชนิดหนึ่ง

ในประเทศจีนใช้สำหรับต้ม ในยุโรป
และอเมริกาใช้สำหรับทำให้เหล้าขุ่นและ
เบียร์มีลักษณะใส วิธีทำ Isinglass จาก
กะเพาะปลาตามแบบจีน ไม่ใช่เส้นของยาก
กะเพาะปลาสด เช่นปลาจวก เอามาผ่าออก
และล้างโลหิตเยื่อและสิ่งสกปรกออกให้หมด
ครั้นแล้วนำมาตากไว้ในกระบะไม้ไผ่และตาก
แดดให้แห้ง ต่อจากนั้นให้นำมาแช่น้ำเย็น
ราว ๑ วันเพื่อให้อ่อนนุ่ม ตักให้ เป็นชิ้น
เล็กๆ ตำและบด ในครกเหล็ก จนกระทั่ง
เป็นฝุ่นเหนียวๆ แล้วเอามาเกลี่ยเป็นแผ่น
บางๆ และตากให้แห้ง เมื่อต้องการจะ
นำมาคืดหรือเชื่อมอะไรให้นำแผ่นที่ตากแห้ง
นั้นมาคัตตามขนาดที่ต้องการ ต้มกับน้ำ
เล็กน้อยพอให้เป็นกาวเหนียวๆ โดยมาก
เขาใช้กะเพาะปลาจวก มาทำกาวชนิดนี้
กาวที่ทำจากกะเพาะปลาเป็นของที่ทำไม่ยาก
แต่มีคุณค่าสูง ใช้กันมากในเวลาทำเครื่อง
เรือน



แพทตาม์ตาม ? คำตอบ

๑. นมถั่วเหลืองเปรี้ยว

คำถาม : จะทำนมถั่วเหลืองเปรี้ยว แบบ
เกี่ยวกับนมโคเปรี้ยวไว้รับประทาน
จะให้โทษหรือไม่

คำตอบ : การที่นำนมวัว เปลี่ยนกรดเป็นกรด
เปรี้ยวไปนั้นเกิดโดยเหตุที่เนื่อง มาจาก
การที่มีเชื้อจุลินทรีย์ ซึ่งเช่นเช่น
เปรี้ยวลงไปเจริญงอกงาม และทำให้
เกิดการคั่งในนมหมัก เชื้อจุลินทรีย์
ซึ่งเป็นเช่นเปรี้ยวเช่น เชื้อที่ไม่
อันตรายต่อร่างกาย และเจริญงอก
งามได้ ในอาหารที่มีน้ำตาลแลคโตส
ซึ่งเป็นน้ำตาลของนมสัตว์ แต่
นอกจากเช่นเปรี้ยวแล้ว ยังอาจ
มีเชื้อจุลินทรีย์ชนิดอื่น ๆ อันอาจเป็น
พิษต่อร่างกายลงไปเจริญในนมได้
ด้วย แต่มันจะเจริญสู่เช่นเปรี้ยว
ไม่ได้ และมักจะพ่ายแพ้แก่เช่น
เปรี้ยวทำลายไป ทั้งนี้ในนมวัวที่
แช่ทำให้เปรี้ยว จึงมักจะมีแค่เชื้อที่

ไม่ให้โทษต่อร่างกาย

ส่วนนมถั่วเหลือง เป็นนมของ
พืชและไม่มีน้ำตาล แลคโตสอยู่ด้วย
ทั้งนี้เช่นเช่นเปรี้ยวนี้จะไม่เจริญงอก
งามได้ทันทีในนมถั่วเหลือง แต่ส่วน
เช่นอื่น ๆ นั้น อาจเจริญงอกงามได้ก็
ทั้งนี้ในนมถั่วเหลืองที่ทิ้งไว้ จนเปรี้ยว
อันเนื่องจากการเจริญของ เชื้อ จุลิน-
ทรีย์ต่าง ๆ เช่นนี้จึงย่อมจะมีโทษ
มากกว่ามีคุณ เช่น อาจทำให้เกิด
อาการท้องเดินหรืออาจมีอาการ เป็น
พิษอย่างใดอย่างหนึ่งขึ้นได้ โดย
เหตุนี้เราจึงไม่ควรจะรับประทาน นม
ถั่วเหลืองที่เปรี้ยวแล้ว

๒. ผู้มีอายุควรลดอาหารที่มี โปรตีน, แป้ง, และน้ำตาล

คำถาม : ที่ว่าผู้มีอายุตั้งแต่ ๕๐-๘๐ ปี
ควรรับประทานอาหารซึ่งมีโปรตีน
น้อยลง และลดอาหารจำพวกแป้ง
น้ำตาลด้วย ให้รับประทานผักผลไม้

และกลัวมัน ข้าพเจ้าได้ติดตาม
คำแนะนำนี้ แต่กลับรู้สึกว่าร่าง
กายทรุดโทรมลงมาก ขยาดทรมาน
ว่าเป็นเพราะความมีอายุหรืออย่างไร

คำตอบ : การที่บุคคลผู้อยู่ในวัยอายุ ๕๐-
๘๐ ปี ควรจะลดอาหารพวกโปรตีน
ให้น้อยลงก็เพราะเหตุว่าในอายุชั้นนี้
ร่างกาย จะหย่อน ความว่องไว แข็ง
แรงลงและไม่มีการก่อสร้าง ขวียวะ
ส่วนหนึ่งส่วนใดขึ้นอีก จะมีก็แต่การ
ซ่อมแซมสิ่งสึกหรอเท่านั้น ทั้งนี้
อาหารโปรตีนที่รับประทานเข้าไป จึง
ไม่จำเป็นที่จะต้องให้ มีมากเกินไปนัก
และยิ่งกว่านั้นบุคคลในวัยนี้แล้วมักจะ
เป็นโรคเกี่ยวกับไตได้บ่อย ซึ่งใน
รายเหล่านี้ก็ควร จะ ลด อาหาร พวก
โปรตีนให้น้อยลง เสียบ้างเพื่อมิให้
เพิ่มภาระกิจให้แก่ไตขึ้น อาจพิจารณา
แล้วนั้นได้ ส่วนการที่ร่างกายทำงาน
น้อยลง อันเนื่องมาจาก ความสูง อายุ
นั้นก็ย่อม จะ ทำให้ร่างกาย นั้นต้อง

การอาหาร น้อยลงด้วย โดยเหตุ
นี้บุคคลในวัยนี้จึง ควร จะ ลด อาหาร
แข็งและน้ำตาลให้น้อยลงด้วย

ส่วนพวกอาหารผัก ผลไม้
และกลัวมันเช่นอาหารที่มีกาก มาก
ซึ่งย่อมจะช่วยแก้ไขในเรื่องโรคท้อง
ผูกนั้นก็มีเป็น ประจำในบุคคล สูง
อายุเหล่านี้เสมอ และ นอกจากนั้น
อาหาร เหล่านี้ยัง อุดม ด้วย พวกแร่
เกลือ และวิตามินอีกด้วย

แต่การที่ได้ปฏิบัติตามนี้แล้ว
กลับรู้สึกว่าร่างกาย ทรุดโทรม ลง
มากขึ้น เข้าใจว่าคงจะมีโทษเนื่อง
มาจากการ ปฏิบัติในเรื่อง อาหาร น
การ ที่ร่างกาย ทรุดโทรมลง นั้น อาจ
เกิดขึ้นได้จากเหตุหลายอย่างด้วยกัน
เช่น การ ขาด ขน้ามัย และการ ขอก
กำลังอันเนื่อง มา จาก ความ สูงอายุ
หรือจากโรคภัยไข้เจ็บอย่างหนึ่งอย่าง
ใดหรือหลายอย่าง หรือจาก ความ
ชราภาพก็ได้ ทั้งนี้เป็นคน

เอกสารและนิตยสารต่างๆ ที่ห้องสมุดกรมวิทยาศาสตร์ได้รับระหว่างเดือน
เมษายน ถึง มิถุนายน พ.ศ. ๒๔๘๓

กระทรวงการคลัง	ข่าวกระทรวงการคลัง เล่ม ๑ ฉบับที่ ๑๖-๑๘ และเล่ม ๒ ฉบับที่ ๑-๓
กระทรวงมหาดไทย	การสำรวจสำมะโนครัวทั่วราชอาณาจักร พ.ศ. ๒๔๘๐ รายงานการสร้างบ่อน้ำ พ.ศ. ๒๔๘๒
กรมสาธารณสุข	แถลงการสาธารณสุข เล่ม ๑๖ ฉบับที่ ๑-๒
กรมตำรวจ	ตำรวจ เล่ม ๘ ตอนที่ ๔
กรมเกษตรและการประมง	ชติกร ปีที่ ๑๓ เล่ม ๑-๒
กรมป่าไม้	วารสาร ปีที่ ๔ ฉบับที่ ๑๖
กรมธรรมการ	แถลงการณัคณะสงฆ์ เล่ม ๒๘ ภาค ๑-๓
กรมพาณิชย์	ข่าวสินค้า ปีที่ ๖ ฉบับที่ ๑-๒๒ ห้องที่ขอประจำสัปดาห์ ปีที่ ๓ ฉบับที่ ๑-๘ สหกรณ์ ปีที่ ๒ เล่ม ๑
กรมอุทกศาสตร์ ทหารเรือ	รายงานอุทกนิคมวิทยา ปีที่ ๓ ฉบับที่ ๔-๕ บันทึกการประชุมและโครงการจัดนิคมอุทกนิคมวิทยาให้ หน่วยสำหรับประเทศของคณะกรรมการจัดโครงการอุทกนิคมวิทยา
กรมโฆษณาการ	วิทยุสาร เล่ม ๘ ตอนที่ ๑๐-๑๒ ข่าวโฆษณาการ ปีที่ ๒ ฉบับที่ ๑๒ และปีที่ ๓ ฉบับที่ ๑-๒
กรมที่ดินและโลหกิจ	Tin and Its Uses. Nos. 3-4
กองทัพบก	ยุทธโภช ปีที่ ๔๘ เล่ม ๖-๘
ราชนาวิกสภา	นาวิกศาสตร์ ปีที่ ๒๓ เล่ม ๒-๔
ราชบัณฑิตยสถาน	ประกาศราชบัณฑิตยสถานเรื่องถอดอักษรไทยเป็นโรมัน
สภาภาษาชาติไทย	สนองโอรุสภาภาษาชาติ เล่ม ๑๗ ตอนที่ ๖-๘
ราชบัณฑิตยสถานแห่งประเทศไทย	ชานชนตร ปีที่ ๔ เล่ม ๒

สโมสรแพทย์	ข่าวแพทย์ ปีที่ ๑๒ เล่ม ๔-๑๐
สมาคมอาจารย์สมาคม	วิทยจารย์ เล่ม ๔๐ ตอนที่ ๕-๖
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย	มหาวิทยาลัย ประจำเดือนมิถุนายน
ร.ร. สวนกุหลาบวิทยาลัย	สวนกุหลาบวิทยา ปีที่ ๑๙ ฉบับที่ ๖
ร.ร. เทพศิรินทร์	แถลงการศึกษาเทพศิรินทร์ ปีที่ ๑๖ ฉบับที่ ๕-๖
ร.ร. อำนวยศิลป์	อำนวยศิลป์สาร ปีที่ ๖ ฉบับที่ ๒-๓
ร.ร. ราชินี	ราชินีบำรุง เล่ม ๑๒ ตอน ๖

ทั้งนี้กรมวิทยาศาสตร์ขอขอบคุณอย่างยิ่ง

หมายเหตุพิเศษสำหรับวิทยาคาสตร์ปีที่ ๔ ฉบับที่ ๔

เรื่อง “ความเจริญสมส่วนของร่างกาย” ในฉบับที่ ๔ ปีที่ ๔ นั้น มีบางสิ่งบางอย่างที่คลาดเคลื่อนไปจากความจริง แต่เนื่องจากเรื่องนี้เป็นเรื่องส่งเข้าประกวดชิงรางวัล คณะกรรมการตัดสินการประกวดเรื่องจึงมิได้แก้ไข ในโอกาสนี้ขอแสดงหมายเหตุพิเศษสำหรับเรื่องนี้ไว้ในที่นี้ด้วย:

- (๑) ที่หน้า ๔๖๘ คำว่า “ต่อม Islands of Langerhans ในตับ (Liver)” ที่ถูกต้องเป็น “ต่อม Islands of Langerhans ในตับอ่อน (pancreas)”
- (๒) ที่หน้า ๔๗๔ คำว่า “อยู่ในตับ” ที่ถูกต้องเป็น “อยู่ในตับอ่อน”

ประกาศกรมพาณิชย์

เรื่อง

ส่งเสริมเครื่องอุปโภคบริโภคที่กำเนิดหรือประดิษฐ์ขึ้นในประเทศไทย

ด้วยบัณฑิตกรมหาวิทยาลัยได้ทำการวิเคราะห์ตัวอย่างยาซานตราข้าง ของห้าง
ขายยาหทัยแล้ว เห็นว่ายาซานตราข้างนี้ เป็นที่ใช้กับกลิ่นเหม็นและฆ่าเชื้อโรคได้
กรมพาณิชย์จึงขอประกาศให้บรรดาประชาชนทราบโดยทั่วกันว่ายาซานตราข้างซึ่งทำขึ้น
ในประเทศไทยนี้ เป็นน้ำยาที่สามารถกับกลิ่นเหม็นและฆ่าเชื้อโรคได้ นับว่ามีคุณ
ภาพดี สมควรที่จะอยู่ในความนิยมสำหรับประชาชนชาวไทยจะใช้ต่อไป.

กรมพาณิชย์

กระทรวงเศรษฐกิจ

๓๐ เมษายน ๒๔๘๓

★

★

★

ประกาศกรมพาณิชย์

เรื่อง

ส่งเสริมเครื่องอุปโภคบริโภคที่กำเนิดหรือประดิษฐ์ขึ้นในประเทศไทย

ด้วยบัณฑิตกรมหาวิทยาลัยได้ทำการวิเคราะห์ตัวอย่างน้ำซอส เกติณิ ทรานกปาก
ซุ่มของโรงงาน บี. ที. เวอร์กส์แล้ว เห็นว่าน้ำซอสเกติณิ ทรานกปากซุ่มนี้มีคุณภาพ
ใช้เย็นเครื่องจุ่มรับประทานได้ กรมพาณิชย์จึงขอประกาศให้บรรดาประชาชนทราบ
โดยทั่วกันว่า น้ำซอสเกติณิ ทรานกปากซุ่มซึ่งทำขึ้นในประเทศไทยนี้เพื่อนำไปใช้เย็น
เครื่องจุ่มแล้ว จะสุรสอาหารให้ดีขึ้น นับว่ามีคุณภาพดี สมควรที่จะอยู่ในความนิยม
สำหรับประชาชนชาวไทยจะใช้ต่อไป.

กรมพาณิชย์

กระทรวงเศรษฐกิจ

๘ เมษายน ๒๔๘๓

ประกาศกรมพาณิชย์

เรื่อง ส่งเสริมเครื่องอุปโภคบริโภคที่กำเนิดหรือประดิษฐ์ขึ้นในประเทศไทย

ด้วยบัณฑิตมหาวิทยาลัยได้ทำการวิเคราะห์ตัวอย่างผ้าลายไทยตราสาวตรีของโรงงานปราณีอุตสาหกรรม แล้ว เห็นว่า ลีของผ้าลายตราสาวตรีตามตัวอย่างที่ส่งมานี้สามารถชักพอกได้ จึงว่ามีคุณภาพดี กรมพาณิชย์จึงขอประกาศให้บรรดาประชาชนทราบโดยทั่วกันว่า ผ้าลายตราสาวตรีซึ่งทำขึ้นในประเทศไทยนี้ มีคุณภาพดีสมควรที่จะอยู่ในความนิยมสำหรับประชาชนชาวไทยจะใช้ต่อไป.

กรมพาณิชย์

กระทรวงเศรษฐกิจ

๑๘ เมษายน ๒๔๘๓



ประกาศกรมพาณิชย์

เรื่อง

ส่งเสริมเครื่องอุปโภคบริโภคที่กำเนิดหรือประดิษฐ์ขึ้นในประเทศไทย

ด้วยบัณฑิตมหาวิทยาลัยได้ทำการวิเคราะห์ตัวอย่างยาชานเคซินตราช้างของห้างยาชานทิพย์ แล้ว เห็นว่ายาชานเคซินตราช้าง เป็นยาขับกลืนเห็บและฆ่าเชื้อโรคได้ กรมพาณิชย์จึงขอประกาศให้บรรดาประชาชนทราบโดยทั่วกันว่า ยาชานเคซินตราช้างซึ่งทำขึ้นในประเทศไทยนี้ เป็นยาที่สามารถขับกลืนเห็บและฆ่าเชื้อโรคได้ นับว่ามีคุณภาพดี สมควรที่จะอยู่ในความนิยมสำหรับประชาชนชาวไทยจะใช้ต่อไป.

กรมพาณิชย์

กระทรวงเศรษฐกิจ

๓๐ เมษายน ๒๔๘๓

ประกาศกรมพาณิชย์

เรื่อง

ส่งเสริมเครื่องอุปโภคบริโภคที่กำเนิดหรือประดิษฐ์ขึ้นในประเทศไทย

ด้วยข้าพเจ้ากรมวิทยาศาสตร์ได้ทำการวิเคราะห์ตัวอย่างยาสีฟันหมอลี ของโรงงานหมอลีแล้ว เห็นว่ายาสีฟันหมอลีนี้เป็นยาสีฟันที่จัดอยู่ในจำพวกที่มีคุณภาพดีกรมพาณิชย์จึงขอประกาศให้บรรดาประชาชนทราบโดยทั่วกันว่ายาสีฟันหมอลีซึ่งทำขึ้นในประเทศไทยนี้เป็นยาสีฟันซึ่งนับว่ามีคุณภาพดี สมควรที่จะอยู่ในความนิยมสำหรับประชาชนชาวไทยจะใช้ต่อไป.

กรมพาณิชย์

กระทรวงเศรษฐกิจ

๓๐ เมษายน ๒๔๘๓

ประกาศกรมพาณิชย์

เรื่อง

ส่งเสริมเครื่องอุปโภคบริโภคที่กำเนิดหรือประดิษฐ์ขึ้นในประเทศไทย

ด้วยข้าพเจ้ากรมวิทยาศาสตร์ได้ทำการวิเคราะห์ตัวอย่างแป้งนวดของโรงงานแป้งนวดแล้ว เห็นว่า แป้งนวดของโรงงานแป้งนวดนี้ มีคุณภาพดีกรมพาณิชย์จึงขอประกาศให้บรรดาประชาชนทราบโดยทั่วกันว่าแป้งนวดของโรงงานแป้งนวดนี้ ซึ่งทำขึ้นในประเทศไทยนี้มีคุณภาพดี สมควรที่จะอยู่ในความนิยมสำหรับประชาชนชาวไทยจะใช้ต่อไป

วันที่ ๔ กรกฎาคม พ.ศ. ๒๔๘๓

“วนสาร”

เป็นหนังสือพิมพ์แสดงเรื่องเกี่ยวกับการป่าไม้ ตลาดไม้

การกสิกรรม การเที่ยวและไม้ค้ำยันต่าง ๆ ท่าน

จะรู้เรื่องป่าไม้ การกสิกรรมบางอย่าง ภูมิ

ประเทศ ที่ตั้งและเรื่องต่าง ๆ ที่เกี่ยว

กับไม้และของป่า ของประเทศได้

โดยอ่าน “วนสาร” ซึ่งออก

๓ เดือนต่อครั้ง คำนำรุง

๕
บิล ๑ บาท

บอกรับได้ทั้งกรมป่าไม้ พระนคร และที่ทำการป่าไม้ทุกแห่ง

๕
หัวราชอาณาจักร



บริษัท มิทซูบิชิ โซดีย์ โก ซา จำกัด

(สาขากรุงเทพฯ)

ตรอกชาเตอร์เบงก๊ พระนคร

รับสร้างเครื่องยนตต่างๆ, เรือรบ เรือ
เดินทะเล อากาศยาน และเครื่องไฟฟ้าทุกชนิด.

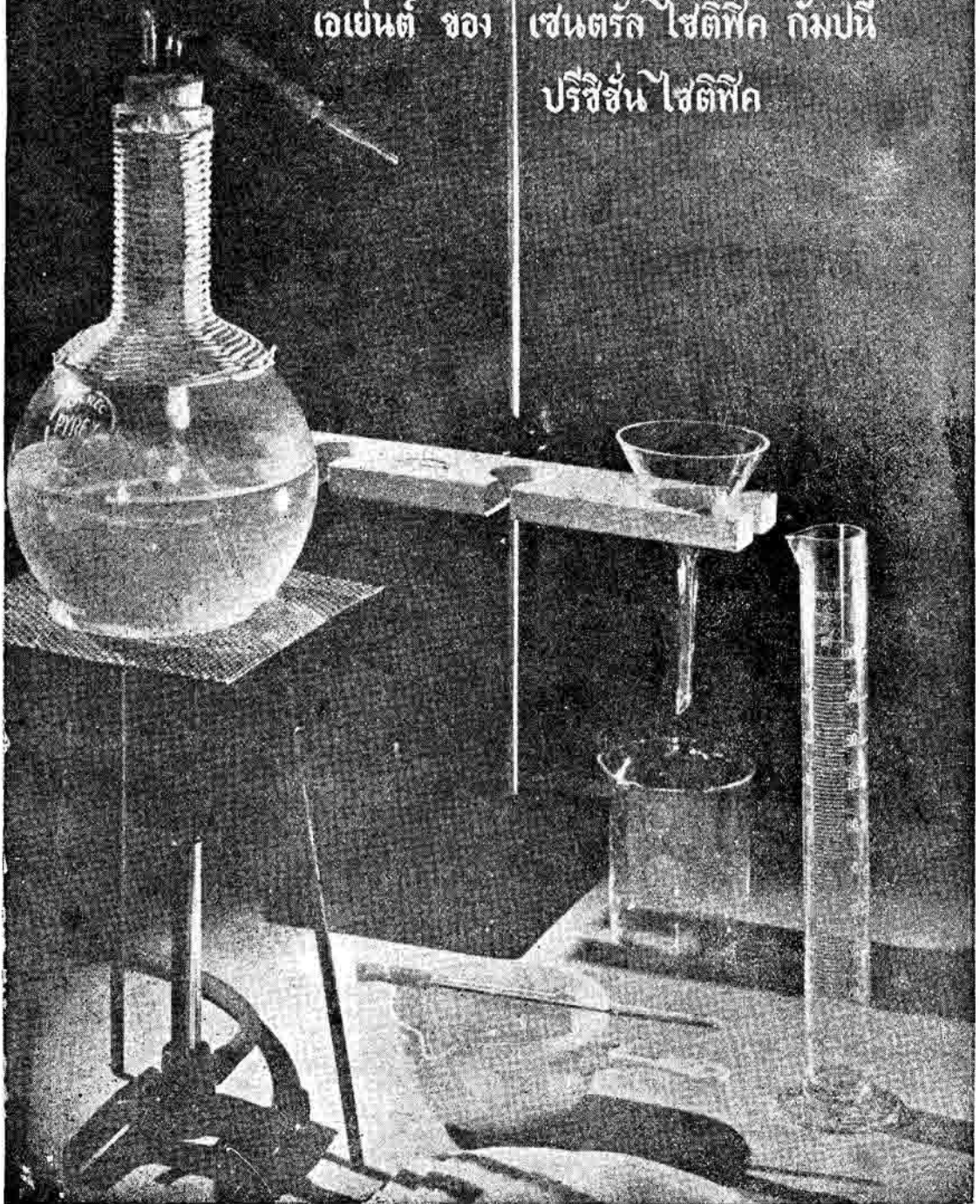
ทำการนายหน้าส่งสินค้าทุกประเภท.

เครื่องอุปกรณและเครื่องเคมี สำหรับใช้

ในการทดลองวิทยาศาสตร์.

บริษัทอินเตอร์เนชันแนลอินิเอยริงค์

เอเย่นต์ ของ เซนทรัล ไฮโดรฟิค กัมปนี
ปริ๊ซัน ไฮโดรฟิค



อย่าดื่มใช้ยาแทนการขู่ไฟ มียามารดาและ
เด็กพร้อม ชุดเล็ก ๔ บาทใหญ่ ๖ บาท.

เจ็บเสียวท้องน้อย มีระดูขาว (มูกิต) ระดู
เสีย ผอมแห้งแรงน้อย อ่อนเพลีย ใจหงุด
หงิด ขู่ไฟไม่ได้ อย่าดื่มใช้ยาปราบมดลูก
กินแก้มดลูกเค็มน้ำ ขี้ขาว เป็นแผล เกิด
เนื้องอก โรคคิดงาม ใช้กับยาขับมดราย
วัน ยาช่วย รักษา มดลูก ทั้งเป็น ยาสร้าง
เลือดด้วย.

ความจำน้อย โกรธง่าย ใจหงุดหงิดคิดอะไร
ไม่ออก เจ็บเสียวที่หัวใจ ตกใจง่าย มักฝัน
ร้าย และเป็นลมหน้ามืด มีระอุกและลมออก
ห โดยมากมักหลงใช้ยาตามยาประสาธอัน
เป็นยา ปดายเหตุ ที่ถูกท่านเป็นโรค หัวใจ
พิการ ควรใช้ยาปราบ โรคหัวใจ คู่กับ ยา
บำรุงหัวใจช่วยกันรักษา.

อย่าดื่มใช้ยาวิธสังคยา ขวดละ ๑ บาทเท่านั้น
เป็นยารักษาวิธสังคยาโดยตรง.

อย่าดื่ม ใช้ ขมิ้นเกล็ดอ่อน ผัด และบดกับเพื่อให้
ยุบและแก้ปวดด้วย ขวดละ ๑ บาทเท่านั้น.

แข็งแรงพ้นจากโรคคับชุด ขี้ขาว และคาด
ระโมย พุงโรผอมแห้ง อันเกิดพลัดตกหกล
ล้ม กระแทก กระเทือน อย่าดื่ม ใช้ยาชุกรู
เป็นยาบำรุงกุมาร บำรุงไข ข้อ และ แก้ว
ถ้าท้องผูกควรใช้ยาปราบทรวงเด็ก ถ่ายพิษ
ทรวงพิษขับ ขับตัวพยาธิ ช่วยกันรักษา.

เสียดยอกชายโครงและอก บัดสำจะกระปริบ
กระปรอย ชื้นชื้น เป็นตะกอนนอนกัน ปวด
มันค้ำระ อ่อนเพลีย ครันตัวคล้ายจะเป็นไข้
โดยมากมักเข้าใจว่า เป็นกษัย เป็นประสาท
พิการ ที่ถูกท่านเป็นโรคไตพิการ ควรใช้
ยาปราบโรคไตคู่กับยาบำรุงไตช่วยกันรักษา.

คลื่นเหียน อาเจียร จุกเสียด แน่น อืดเพ้อ
อย่าดื่ม ใช้ยาปราบโรคกระเพาะ คู่กับ ยาบำรุง
กระเพาะ.