

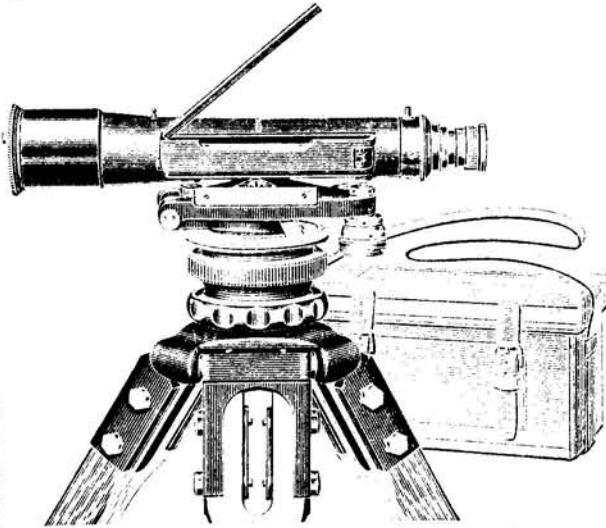
VIDYASASTRA

විද්‍යා ශාස්ත්‍රය
සංස්කෘතියේ ප්‍ර
කාශන ශාස්ත්‍රය

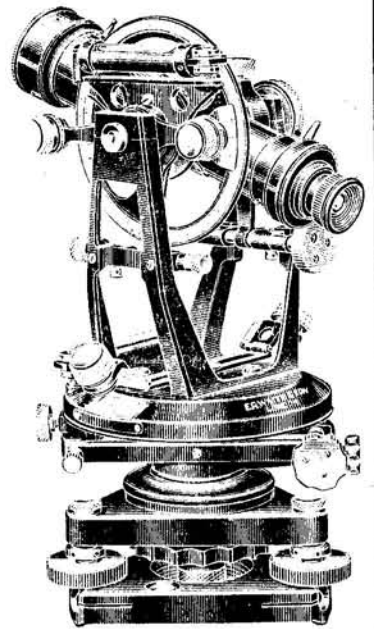


อ. อาร์. วัตส์ แอนด์ ซัน จำกัด

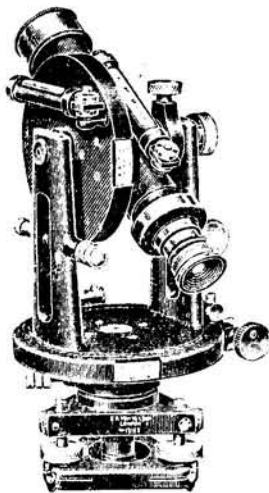
ผู้สร้างเครื่องมือสำรวจทางและแผนที่ กับเครื่องมือสำรวจอื่นๆ ซึ่งต้องใช้ความละเอียด



กล้องวัดระดับ “ทางหลวง” ยี่ห้อวัตส์ แบบขยายเส้นชี้ได้ในตัว ปากกล้องเปิดขนาดนิ้วครึ่ง ถ้วยขยายได้ ๒๕ เท่า



กล้อง ซีไอโคไลท์ ยี่ห้อ “วัตส์” แบบ เอ. & สำหรับวัดทั้งด้านนอนและด้านตั้ง ทั้งสองชนิดใช้วัดแนวเส้นวัดถึง ๒๐ ฟุตได้ ขยายเส้นชี้ได้ในตัว ปากกล้องเปิดขนาดนิ้วครึ่ง ขยายได้ ๒๕ เท่า



กล้อง ซีไอโคไลท์ ยี่ห้อวัตส์ แบบ เอ. ๓ ใช้งาน ประสิทธิภาพดี ราคาเยือกเบาพกพาไปไหนได้สะดวก ปากกล้องเปิด ๑.๒ นิ้ว ขยายได้ ๓๕ เท่า

บริษัท บาโรเบรอัน จำกัด

เอเจนต์ผู้เดียว

วิตามิน A. B. D.

ใน

Ferradol

เฟอราโดล

A + B + D เหล็ก, ตัวยา, มอลท์

Abidol

อาบิโดล

A + B + D วิตามิน ล้วน

Haliverol

ฮาลิเวอร์โรล

A + D ฮาลิบัท เอ็กซ์แทร็ก

Metatone

เมตตาโตน

B + กรัซเซอร์โฟสเฟต คอมเปานด์

บริษัท

PARKE, DAVIS & CO.
U. S. A.

ซึ่งมหาชนในโลกทุกประเทศได้รับรองผลของ วิตามิน และสภาวะคุณอันดี
เลิศแห่งยาบำรุงร่างกายของเด็กและผู้ใหญ่ชั้นเยี่ยม

— มีจำหน่ายตามร้านขายยาทั่วไปในพระนครและต่างจังหวัด —

ห้างขายยา สมิท ฟามาซี

เดย์นัต ในสยาม

เวราโมน

VERAMON



ไม่ทำให้เกิด อาการแสบ อย่างใด ๆ
มีแต่การทำให้ ความเจ็บปวดหายไปได้โดย
เร็วเท่านั้น เวราโมน ไม่ใช้ยาพิษทำให้
มีลมและเสพติด ตามสถิติที่ได้ทดลอง
ในโรงพยาบาลต่าง ๆ เห็นว่ายานี้แก้
ความเจ็บปวดได้ ตั้งแต่เล็กน้อยที่สุด จนถึง
มากที่สุด เช่นตั้งแต่ปวดศีรษะ, ปวด
ฟัน จนถึงปวดท้อง เมื่อมีโลหิตระดู
และปวดเสียดในตับอันเกิดจากน้ำดี

ยาแก้เจ็บปวดอย่างดี
และไม่ทำอันตรายแก่ร่าง-
กาย อีกข้อ

เวราโมน ยานเป็นยา
เหมาะ สำหรับบำบัดความ
เจ็บปวดได้ทุกอย่าง อย่าง มี
ส่วนประสม อย่าง ถูก ต้อง
จึงเป็นยาแก้ความเจ็บปวด
ได้อย่างดี และทั้งไม่เป็น
พิษแก่ร่างกายด้วย



เซริง จำกัด กรุงเบอร์ลิน

เอเยนต์ เซริง (สยาม) จำกัด

เลขที่ ๓๘๓๓ โทรศัพท ๒๐๓๐๐ ตู้ไปรษณีย์ ๓๓๖ ถนนเลียบน้ำ

ปลูกเรือนงาม — สร้างสวนสวรรค์

วิศวกร เป็นความรู้รอบตัวและวิชาที่ง่าย ๆ ท่านจงพยายามหาหนังสือ
วิศวกร ได้ประจำบ้าน วิศวกร เหมือนกับครูเทวดานฤมิตรสามารถให้ท่าน สร้าง
น้ำพุ ปลูกเรือนงาม สร้างสระน้ำ ปลูกสวนสวรรค์ สร้างถนนน้อย ๆ
ตกแต่งประดับประดาบ้านให้สวยงามมีราคา ตกแต่งห้องนอนห้องสมุด ฯลฯ
ทั้งยังมีเฟอร์นิเจอร์แบบแปลก ๆ สวยงามสร้างง่าย ๆ ได้ด้วยตนเองโดยอาศัย
วิศวกรเป็นคู่มือ วิศวกร ง่ายง่ายเข้าใจง่าย เพราะ วิศวกร อธิบายท่านโดย
ภาพประกอบอย่างชัดเจน นอกจากนั้นยังบรรจุเต็มไปด้วยวิชาที่จำเป็น เช่น ช่างกล,
ไฟฟ้า, วิทยุ, ช่างทาสี ฯลฯ ปกพิมพ์ ๓๓๕ หน้า ๓๒๕ หน้า ๓๒๕ หน้า ๓๒๕ หน้า
เป็นหนังสือฉบับเดียวที่มีคุณภาพเกินราคาหลายร้อยเท่า จำหน่ายปลีกเล่มละ ๓๕
สต. ถ้าต้องการฉบับของปี พ.ศ. ๒๕๑๐ ปีละ ๓.๕๐ บาท ถ้าต้องการฉบับ พ.ศ.
๒๕๑๑ (เหลืออีกเล็กน้อยมีแต่เย็บเป็นชุดเข้าปกแข็งหมดแล้ว) ราคาเล่มละ ๕ บาท
รวมพร้อมทั้งส่งผู้ผลิตการช่างและแปลนเขียนอีก ๖ ชุดซึ่งแจกให้ฟรี.

บอกรับหนังสือเสียวันนี้ ได้ที่เขย่นต์ทุกจังหวัด หรือบอกรับทางไปรษณีย์
สารได้ทันทีทำการไปรษณีย์ทุกจังหวัด หรือสั่งรับโดยตรงจากสำนักงานที่ (จะส่ง
แต่ฉบับแทนเงินก็ได้).

โรงเรียนช่างก่อสร้างโดยทางไปรษณีย์

วังกรมพระสมมตฯ พระนคร

กรุงเทพ ฯ วิทยาลัยการช่าง จะมี ดอนวิชาสามัญ และ
วิชาช่าง มีสอนทั้งแผนกกลางวัน กลางคืน รับนักเรียนกินนอนประจำ และรับจัดที่
พักสำหรับนักเรียนต่างจังหวัดซึ่งเรียนที่โรงเรียนอื่น ๆ ด้วย ขอระเบียบการฟรี.

Mitsui Bussan Kaisha, Ltd.

Head Office: Tokio, Japan.

ESTABLISHED 1876

Capital Yen 150,000,000.—

General Exporters & Importers.

BRANCH OFFICES IN COUNTRIES

Other than Japan

Dairen, Antung-sien, Newchwang, Mukden, Hsinking, Harbin, Tientsin, Peking, Chefoo, Tsingtao, Shanghai, Hankow, Amoy, Canton, Hongkong, Saigon, Manila, Cebu, Iloilo, Davao, Singapore, Bangkok, Medan, Soerabaya, Semarang, Batavia, Sydney, Melbourne, Rangoon, Calcutta, Bombay, Karachi, Alexandria, Casablanca, London, New York, San Francisco, Seattle, Teheran, Palembang, Madras, Buenos Aires and Others.

BANGKOK OFFICE

Chemical Section:—

Acid: Sulphuric, Nitric, Muriatic, Acetic etc. Asphalt, Ammonium Bicarbonate, Acid Clay, Absorbent Cotton.

Borneol Flake, Bleaching Powder.

Carbide of Calcium, Chloride of Potash, Chrome Alum, Coal Tar, Copper Sulphate, Camphor, Coke, Coal. Coal Pitch.

Dextrin Powder, Drugs, Dyestuff: Aniline, Sulphur, etc.

Fertilizer.

Insecticide, Iodine of potash.

Lead Arsenate.

Medical Instrument. Magnesium Sulphate, Menthol Crystal. Magnesium Sulphate, Match Making Materials.

Naphthalene Ball.

Oil: Hardened Fish Oil, Palm Oil, Peppermint Oil, Fuel Oil.

Paint: Enamel Paint, White Zinc Paint. Colour Paint etc.

Quebracho Extract.

Red lead.

Soda: Soda Ash, Caustic Soda, Hyposulphate Soda, Silicate Soda, Soda Bicarbonate Sodium Sulphate.

Talcum Powder, Toilet Preparations.

Varnish.

Wax.

Etc. etc.

บริษัท ยิบอินซอย จำกัด

โทรศัพท์ ๓๐๘๓๒ ตู้ไปรษณีย์ ๒๓

นามโทรเลข “ดินแบงก์” กรุงเทพฯ

๗๗๘ ก ปากคลองสารกร กรุงเทพฯ

สาขา

ทุ่งสง หาดใหญ่ บ้านดอน

นายเหมือง ชื้อและจำหน่าย แร่ดีบุก, แร่วุลแฟรม,
ปุย, ไม้กระดาน, ไม้ซุงต่างๆ
รับเหมาก่อสร้าง

รับสั่ง, จำหน่ายเครื่องเหล็กและสินค้าต่างประเทศ

เป็นเอเยนต์

บริษัทน้ำมันแท็กซากอ จำกัด (ตราดาว)

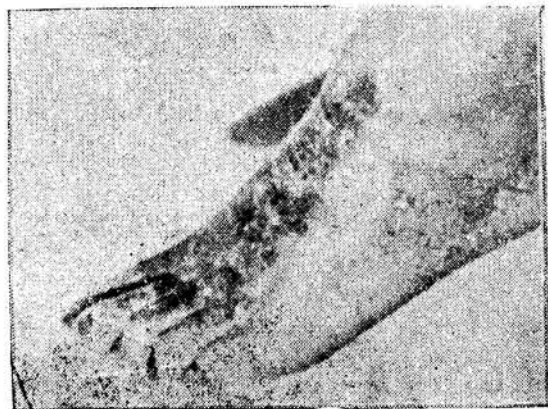
บริษัทดับเบิ้ลยู. เอฟ. สแตนเลย์ จำกัด (เครื่องสำรวจทาง)

บริษัทเว็บสเตอร์ จำกัด (สื่อน้ำมันต่างๆ)

บริษัทโคลแมนแลมป์แอนด์สโตฟ จำกัด (ตะเกียงเจ้าพายุโคลแมน)

บริษัทยูนิเวอร์ซัลไกรนดิง จำกัด (หินเจียรนัยต่างๆ)

สะโลนา SALONA



สะโลนา เป็นยาแก้ โรคผิวหนัง
ทุกชนิด มีชื่อมาแล้ว ๓๐ กว่า
ปี เมื่อท่านเป็นโรค คัน กราก
เกื้ออน ไบรต ใช้แต่ ยาน้ำ
สะโลนา

ห้างขายยาอังกฤษ (ตรางู)
โทรศัพท์ ๓๐๑๗๕

วิตามิน บี.

แก้ โรคเหน็บชา บำรุงร่างกาย
ขวดละ ๘๐ สตางค์

ยาน้ำมันกระเบา

แก้ โรคเรื้อน มีหลายชนิด
มีขายที่

กรมวิทยาศาสตร์ ถนนมหาสาร
ต่างจังหวัดส่งได้ โดยทาง พ.ก.ง.

SHELLTOX แชลต็อกซ์ SHELLTOX

แชลต็อกซ์ เป็น เครื่องหมาย ของ ยา ชั่วแมลง

ต่าง ๆ ซึ่งสามารถฆ่ายุง มด แมลงสาบ ฯลฯ

อย่าง ง่ายดาย ท่าน จะหาซื้อ แชลต็อกซ์

ได้ตามร้านขายเครื่องกระป๋องต่างๆ มีทั้งกระป๋องเล็ก

และใหญ่ ราคาประหยัด.

บริษัท เอเซีย ตี ก บี โตร เลียม

เป็นผู้จำหน่ายแชลต็อกซ์และน้ำมันหยอดเครื่องตราหอยที่มีชื่อเสียง

ยาทิพย์ โอสถ

แก้ปวดทุกชนิด แก้ไขทุกอย่าง

เช่น ไขหวัด ไขเปลี่ยนฤดู ไข้เส้น

บรรจุน้ำมัน ๑๐ เม็ด ๕๐ สตางค์

๒๒ เม็ด ๑ บาท

บริบูรณ์ โอสถ

ถนนเฟื่องนคร กรุงเทพฯ

“เฮโมแล็กซ์”

ยา “เฮโมแล็กซ์” มีสรรพคุณในการบำรุงโลหิต บำรุงสมอง และเส้นประสาท ไขข้อบวม โรคเส้นประสาทอ่อน ปวดกล้ามเนื้อศีรษะ สดชื่นตลอด นอนไม่หลับ มักตกใจหวาดกลัวง่าย เบื่ออาหาร อุกาสะผูก ระวังไม่ปกติ โลหิตจาง โรคผิวหนังต่างๆ เช่น ลิว ผื่น ผื่นคัน ฯลฯ

ขายในประเทศอเมริกา โดยบริษัท ซัป แอนด์ โคม

ห้าง บี. เอล. ฮิว แอนด์ โก

สี่แยกวัดตึก

พระนคร

โทรศัพท์ ๒๐ ๓๓๕

ราคา ขวดใหญ่ ๑๐๐ เม็ด

ขวดละ ๒ บาทถ้วน

ขวดเล็ก ๕๐ เม็ด

ขวดละ ๑.๒๕ บาท

ทางจังหวัดโปรดส่งทาง พ.ณ.ง.

บริษัทเยาวราช จำกัด

เป็นเอเยนต์ล้งและจำหน่าย

เครื่องอุปกรณ์และตัวยา

ที่ใช้ในการ

แยกธาตุ ทดลองวิทยาศาสตร์

ทุกชนิด ของ

บริษัท เบียร์ด แอนด์ แทตล็อก (ลอนดอน) จำกัด

BAIRD & TATLOCK (LONDON) LTD.

บริษัท อาร์เธอร์ เอช. ทัมมาส

ARTHUR H. THOMAS COMPANY



ประเทศเป็นบ้าน **ทหาร** เป็นรั้ว



เบียร์ไทย

เป็นอุตสาหกรรมของชาติ

น้ำที่ใช้ในการทำเครื่องดื่มต่างๆ ได้ทำการตรวจแยกชาติทุกครั้ง

มีใช้แต่ 'เกสซ์กร' เท่านั้น
ที่ต้องอ่าน

เกสซ์กรรรม

ท่านที่หวังให้บุตรหลานของท่าน

มีความก้าวหน้าในอาชีพนี้

โปรดบอกรับเสียแต่บัดนี้

• ปี ๖ เดือน • บาท

เกสซ์กรรรมสมาคมแห่งกรุงสยาม—เจ้าของ

SIAM WOODWORKS

High Class Furniture Manufacturers

Contractor to All Government Departments

Price Moderate

NO. 778 SI-PHYA ROAD, BANGKOK.

TELEPHONE NO. 5898

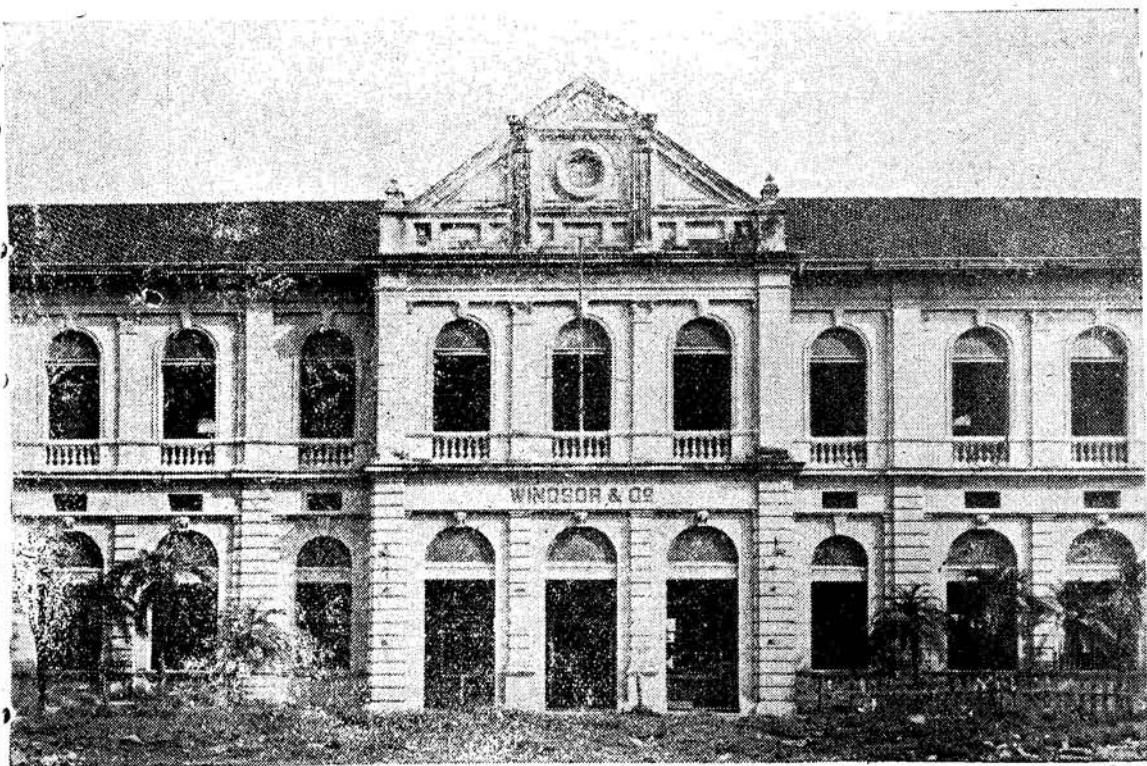
ยี่ ห้อ จิน เสง หลง กัง กี่

รับเหมาทำการก่อสร้างต่างๆ, ช่างไม้, ช่าง
ปูน, ช่างทาสี, ช่างต่อแป้น และ ท่อน้ำ
เลขที่ ๖๖๒๖ ก. ถนนวังเจ้าสาย หลัง
อำเภอป้อมปราบ พระนคร

CHIN HENG LONG KANG KEE

Contractor. Painter. Carpenter. & Pipe Maker

6626 Wang Chao Sai Road, Bangkok



จำหน่ายเครื่องกลและเครื่องยนตรทุกชนิด, รับสั่งและขายของต่าง ๆ

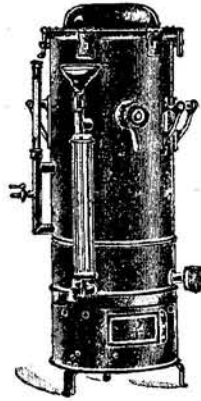
เป็นผู้แทนบริษัทเดินเรือ และรับประกันภัย

ห้างวินด์เซอร์ แอนด์ โก
(ห้างสีดา)

ตรอกชาเตอร์แบงก์ โทรศัพทเลขที่ ๓๐๕๘๗

EVERYTHING FOR THE CHEMIST

เครื่อง
ทดลองวิทยาศาสตร์



เครื่องมือเวชภัณฑ์
นา ๆ ชนิด

มีพร้อมอยู่ในสต็อกเสมอ

นอกจากนี้บริษัทยังมีเครื่องอุปกรณ์ในการศัลยกรรมและยาต่าง ๆ

We specialise in Drugs & Chemicals etc. Pharmaceutical Preparations and
Laboratory Instruments of every description.

Literatures, Samples and Prices
may be had on application.

บริษัท สุวรรณ จำกัด

บนห้างขายยาบุญมี โทรศัทพ์ ๖๖๘

รับทำการส่งเครื่องมือทดลองวิทยาศาสตร์ต่าง ๆ

ห้างปิกเคนบัก อีอปีเด็น แอน โก

โทรศัพท์ ๒๑๔๔๔ เชียงพานมอญ พระนคร

รับส่งเครื่องมือ วิทยาศาสตร์และเคมี

ทันสมัยทุก ชนิด จาก โรงงาน

ที่มีชื่อเสียง ใน เยอรมัน

คุณครูและท่านอาจารย์

โปรดทราบ

เครื่องมือที่ใช้ในการสอนวิทยาศาสตร์

ชั้นมัธยมปีที่ ๑ ถึง ๖

ตามหลักสูตรใหม่

ส่วนมากมีให้เลือกและซื้อได้ที่

จงจินต์ สะพานเหลือง

แบบเรียนวิทยาศาสตร์เบื้องต้น

สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมปลาย (๔-๕-๖) ตามหลักสูตรใหม่ เล่มละ ๒.๕๐ บาท

หลักวิชาเคมีเบื้องต้น

สำหรับนักเรียนชั้นมัธยม ๓-๔ เล่มละ ๒.๕๐ บาท

เรียบเรียงโดย

บุญ โรจนะบุรานนท์ B. S. (Chem.).

บรรณาธิการผู้ช่วยหนังสือพิมพ์วิทยาศาสตร์

มีจำหน่ายที่โรงพิมพ์ศรีหงส์

ประหยัดทรัพย์ และเวลาอันมีค่า

เมื่อจะพิมพ์ หนังสือยก, หนังสืออ่านเล่น, สมุดตำรา,
แบบเรียน, หรือสมุดแคตตาล็อกภาพต่างๆ เชิญ
ท่านชม ตัวอย่าง และทำความตกลง

— ที่ —

โรงพิมพ์ เดลิแมส

มีช่างผู้ชำนาญ การพิมพ์แท้ ๆ รับรองท่านเสมอ.

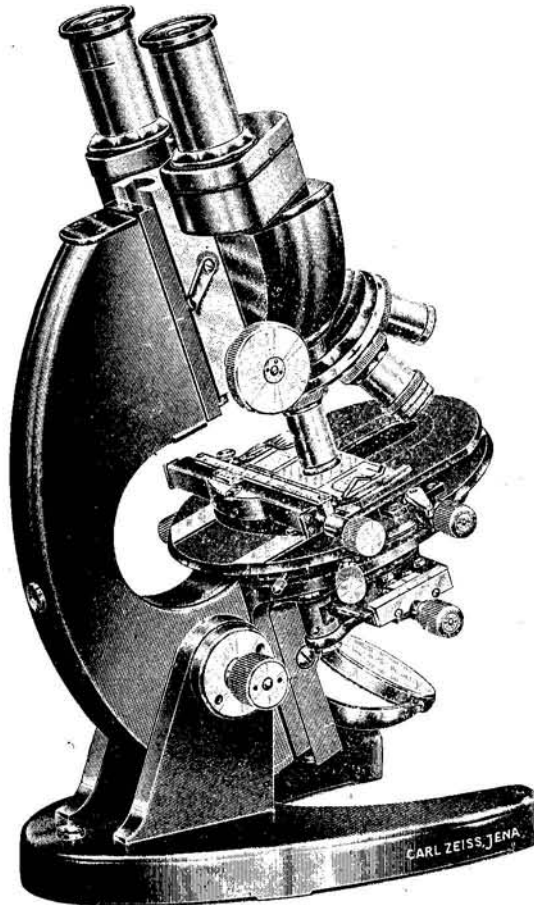
เสียเงินน้อย แต่ได้รับผลเกินค่า

กล้องจุลทรรศน์ Carl ZEISS Jena

สำหรับการค้นคว้า

เป็นเครื่องมือชิ้นสำคัญของนักเคมีทั่วไป

Z
E
I
S
S



Z
E
I
S
S

ก่อนที่จะท่านจะซื้อกล้องจุลทรรศน์ อย่าลืมขอชมการทดลอง

และรายละเอียดที่

ห้าง บี. กริม แอนด์ โกล

เอเยนต์แต่ผู้เดียว

มีพร้อมเพรียงแห่งเดียวในสยาม

หัวน้ำมันหอม, ตัวยากับเครื่องอุปกรณ์สำหรับประกอบเครื่องหอมและเครื่องสำอางทุกชนิด คือ:-

- 
๑. หัวน้ำมันหอมที่กลั่นจากดอกไม้และรุกขชาติ (Essential Oils) มีประมาณ ๔๕๐ ชนิด.
 ๒. ยางไม้หอม (Aromatic Gums and Resins) มีประมาณ ๖๐ กว่าชนิด.
 ๓. ตัวยาสynthetick สำหรับเครื่องหอม (Synthetic perfumes) มี ๖๐๐ กว่าชนิด.
 ๔. หัวน้ำหอมสำเร็จ (Compound Perfume Oils) สำหรับเครื่องหอมทุกแผนก.
 ๕. หัวน้ำเชื้อต่าง ๆ (Flavouring Essences) สำหรับปรุงอาหาร. เครื่องดื่ม, ยาสูบ ฯลฯ
 ๖. ครีมเบสกับเครื่องประกอบสำหรับทำครีมทาหน้า ไล่ผม และทำเครื่องสำอางทุกชนิด.

เชิญแวะทดลอง หรือแจ้งความประสงค์ให้ทราบว่าจะใช้สำหรับประกอบสิ่งใด ยินดีจะจัดตัวอย่างส่งให้ถึงที่

บริษัทเครื่องหอมฝรั่งเศส
(แกลปฟุมเมอร์ดีเคอะฟรังซ์)

ดึก ๓ ชั้นริมแม่น้ำ ด้านเหนือ
สะพานพระพุทธยอดฟ้า
โทรศัพท ๒๓๔๓๐



เครื่องอุปกรณ์

อภิปาตาสตร์

บริษัทอินเตอร์เนชั่นแนล เอินยเนียร์
โทรศัพท์ ๕๖๘๕



หนังสือพิมพ์วิทยาศาสตร์

สำนักงาน กรมวิทยาศาสตร์ กระทรวงศึกษาธิการ

เจ้าของ
บรรณาธิการ
บรรณาธิการผู้ช่วย

ผู้จัดการ
แผนกโฆษณา

เจริญญิก
พิมพ์
ผู้พิมพ์โฆษณา
วันพิมพ์

กรมวิทยาศาสตร์

ดร. ศิว ฤพานุกรม Ph.D.

* บุษย์ โรจนะบุรานนท์ B.S. (Chem.), Dip. Ind. Chem.

เกลียว บุญนาค ป.ภ. B.S. & Phar.

ประวัดี อิศรางกูร ณ อยุธยา ป.ม.

ดวง จารุประกร

เชอ รัชมิตต์ ป.ภ.

บุญสืบ อโดโก ป.ภ.

ศิริ สุวรรณบัทม

ศิริ ชวัญ B.S.C.

โรงพิมพ์เคเคเมตต์ ถนนดีพระยา พระนคร

นายจ้อ หัดมธำโรช

๒๓ กรกฎาคม พ.ศ. ๒๔๗๓

กรรมการอำนวยการ

พระกระษापณพิภาค

ดร. ประจวบ บุญนาค Ph.D.

หลวงวิเชียรธาตุการ I.C., L. ès. Sc.

นายสง่า ธรรมวรรณ C.D.A. (Hons.)

นายกิมกัฒ สุวรรณกิจ M.B.

ร.ท. จำนัง ประสมทอง ป.ภ.

นายทองดี สุวรรณภาศ B.S. Phar.

นางสาวอรุณ อิศรภักดี B.S. (Chem.)



- ระเบียบการ -

๑. ออกบิล & ฉบับ (สำหรับ พ.ศ. ๒๕๑๓ ฉบับที่ ๑ เมษายน, ฉบับที่ ๒ กรกฎาคม, ฉบับที่ ๓ ตุลาคม, ฉบับที่ ๕ มกราคม).
๒. ค่าบำรุงในพระราชอาณาจักร ๓ บาท.
นอกพระราชอาณาจักร ๒ บาท.
ขายปลีกเล่มละ ๓๐ สตางค์.
๓. ผู้ประสงค์ขอรับเป็นสมาชิก ถ้าอยู่ต่างจังหวัด ขอรับและเสียค่าบำรุงได้ทันทีทำการไปรษณีย์ ทุกแห่งถ้าอยู่ใน พระนครและธนบุรี ให้แจ้ง ความจำนงไปยังสำนักงานหนังสือพิมพ์วิทยาศาสตร์ กรมวิทยาศาสตร์ ถนนมหาไชย พระนคร พร้อมด้วย ค่าบำรุงล่วงหน้า สำนักงานจะไม่พิจารณาใบขอรับที่มีได้ส่งค่าบำรุงมาด้วยเลย.
๔. สมาชิกต้องชำระค่าบำรุงเป็นเงินสด.
๕. สมาชิกต้องเขียนค่าบดที่อยู่ให้ชัดเจน ถ้าย้ายที่อยู่ใหม่ ต้องแจ้งแก่ที่ทำการไปรษณีย์ ทานเป็นสมาชิก และแจ้งให้ผู้จัดการทราบทันที.
๖. ถ้าไม่ได้รับหนังสือตามกำหนด โปรดแจ้งไปยังผู้จัดการเป็นลายลักษณ์อักษรภายในกำหนด ๒ เดือนหลังจากหนังสือออก มิฉะนั้นจะไม่รับรอง.
๗. ห้างร้านที่ประสงค์จะลงแจ้งความ จะติดต่อได้กับเจ้าหน้าที่แผนกโฆษณา เท่านั้น (อัตราค่าแจ้งความจะขอทราบได้ที่สำนักงาน).
๘. ผู้ที่กรุณาส่งเรื่องมาลงพิมพ์ จะใช้เขียนหรือพิมพ์ก็ได้ แต่ควรเว้นระยะทางด้านซ้ายไว้พอสมควร และขอให้ใช้กระดาษแต่หน้าเดียว อย่าใช้ทั้งสองหน้า กับโปรดแจ้งนาม ค่าบด ของท่านให้ชัดเจนด้วย.

VIDYASASTRA

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

Toa Labanukrom	PH. D.	...	...	...	...	Editor
*Pue Rochanapurananda	B. S. (CHEM.), DIP. IND. CHEM.					Assistant Editor
Kliau Bunnag	DIP. PHAR., B. S. PHAR.	...	...	...	...	
Pravati Israngura	DIP. ED.	...	...	...	...	Business Manager
Siri Juvidya	B. S. C.	...	...	...	...	Treasurer

PUBLICATION COMMITTEE

Pra Krasapana Bhibag.
Prachuab Bunnag PH. D.
Luang Vichien Dhatukara I. C., L. ès. Sc.
Sanga Sarasuvarana C. D. A. (HONS.)
Kim Kang Suvarnakija M. B.
Lieut. Chumnong Prasomtong DIP. PHAR.
Tong Dee Suvarnakasa B. S. PHAR.
Aroon Israbhakdi B. S. (CHEM.)

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

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 Siam** and **two ticals in foreign countries**. Single number **30 stangs each**.

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

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

*On Leave

แจ้งความ

อะไรสำคัญบ้าง

๑. ไม่ต้องเสียค่านายหน้า
๒. ได้เร็วทันใจ และ
๓. คัดต่อสะดวก

เพราะอะไร

๑. งานหนักทุกประเภท หรืองานอาชีพทุกอย่างมีจำนวนผู้สมัครเป็นจำนวนมากพร้อมแล้ว การส่งกระทำได้ที่ทันที
๒. จำนวนหาให้ได้ โดยไม่จำกัด ๑-๑๐-๓๐๐ หรือ ๓๐๐๐ ขึ้นได้ด้วยเหตุว่า
๓. มีสาขาประสานงานจัดหางานประจำท้องถิ่น แทบทุกอำเภอและแทบทุกจังหวัดถึง ๗๐ อำเภอในจำนวน ๕๕ จังหวัด

ท่านจะติดต่อได้โดย ๔ วิธี คืออะไรบ้าง

โดยทางจดหมาย โดยทางโทรเลข โดยทางโทรศัพท์ (หมายเลข ๒๑๑๗๒) และโดยท่านมาด้วยตนเอง ที่สำนักงานกลางจัดหางานในกองกรรมกร กรมพาณิชย์ กระทรวงเกษตราธิการ



ปีที่ ๓ ฉบับที่ ๒

กรกฎาคม พ.ศ. ๒๔๘๑

๑. บทบรรณาธิการ	บรรณาธิการ	หน้า ๑๗๓
๒. วิทยาศาสตร์อุตุนิยม	ร.อ. จรัส บุญบงการ ร.น.	,, ๑๗๗
๓. อินชูลิน	กิมกั๋ง สุวรรณกิจ	,, ๑๘๒
๔. แลง	ต้มคร บุรวาศ	,, ๑๘๘
๕. การบ่อนกับชีวิต	ตฤณ นิเวศน์นันทน์	,, ๒๐๖
๖. การค้นคว้าเกี่ยวกับการกลสิกรรม บางเรื่อง ในสหพันธรัฐมลายู }	{ สว่าง ษรสุวรรณ ธงชัย บุญยสิงห์ }	,, ๒๑๔
๗. รายงาน, เอกสาร และสิ่งพิมพ์ ของรัฐบาล ส.ป.ร. อเมริกาและจักรพรรดิอังกฤษ }	. เกติยว บุญนาค	,, ๒๒๒
๘. ถั่วเหลือง	บุญ โรจนะบุรานนท์	,, ๒๒๓
๙. ประวัติความเจริญของวิชาเคมี	ประยงค์ อมาตยกุล	,, ๒๓๗
๑๐. ความอัสสราพจากการติดโรคต่างๆ ก้าวหน้าไปทางไหน }	. หลวงศิริแพทย์ พิสุทธิ	,, ๒๔๕
๑๑. หลัฏฉากของการสร้างเรือเดินสมุทรนอร์มันดี .	หลวงวิเชียรชานุการ	,, ๒๗๕
๑๒. เรื่องประกวดที่ได้รับรางวัลที่ ๑ “วิทยาศาสตร์เสกกระดาษ” }	. ผิดบุศย์ อยู่พรหม	,, ๒๘๒
๑๓. วิธีดูแร่อย่างง่าย	ขุนเพียร โดหพิทย	,, ๒๘๓
๑๔. บุคคลตัวอย่างของโลก “เอติสัน”	สังวาลย์ พัฒโนทัย	,, ๒๘๗

๑๕. รางวัลเชริง (SCHERING PRIZE) หน้า ๓๐๖

๑๖. ปกิณกะวิทยาศาสตร์

สิทธิบัตรคืออะไร ?, ขมิ้นทาตาเมื่อถูกแกสพิษ ,, ๓๐๘

๑๗. คำถามคำตอบ

ชาหัวกวาว, สะบู่บันน้ำฝน, สีนมะเกลือและขมิ้น, การเก็บ

มะเกลือ, การสกัดสีของขมิ้น, MORDANT ของสีขมิ้น,

ENZYME ในเปลือกมะเกลือ, บ้องกัน และ กำจัดเลือด

ข้อขาบางอย่างเป็นภาษาฝรั่งเศส, การทำน้ำมันหอม, เรื่อง

การบีบน้ำมันถั่ว, การฝังให้แห้งมีโทษอย่างไรหรือไม่ ,, ๓๑๑

๑๘. หมายเหตุท้ายเล่ม ,, ๓๑๕

ภาพแทรกเรื่องพุน้ำร้อน

ถ่ายโดย ดร. ประจวบ บุนนาค และหลวงอายุรจิโกศล

ภาพหน้าปก

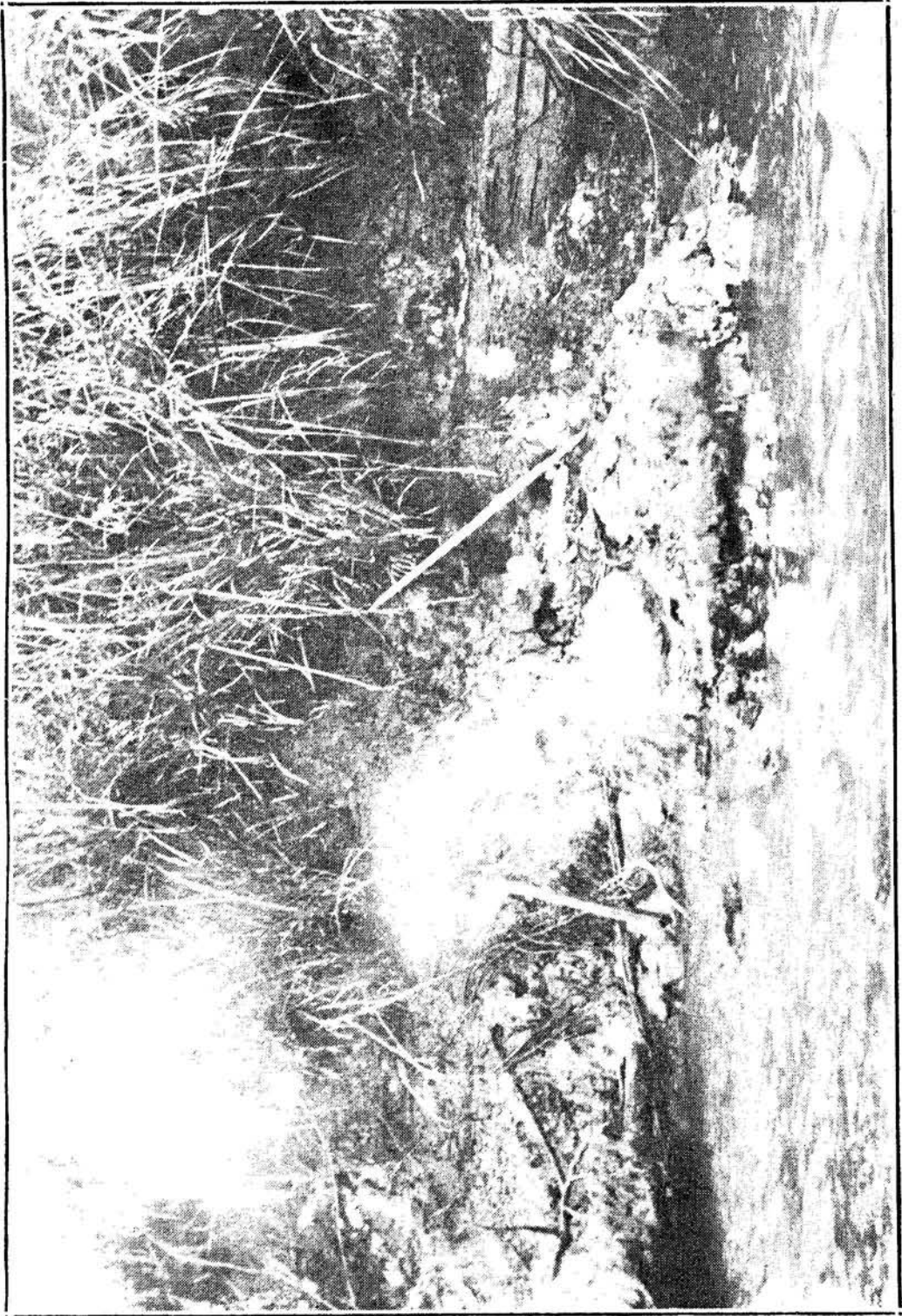
(คึกฤทธิ์ธรรม, กรมวิทยาศาสตร์) ถ่ายโดยนายสรวง จารุประภว

จัดเป็นหน้าปก

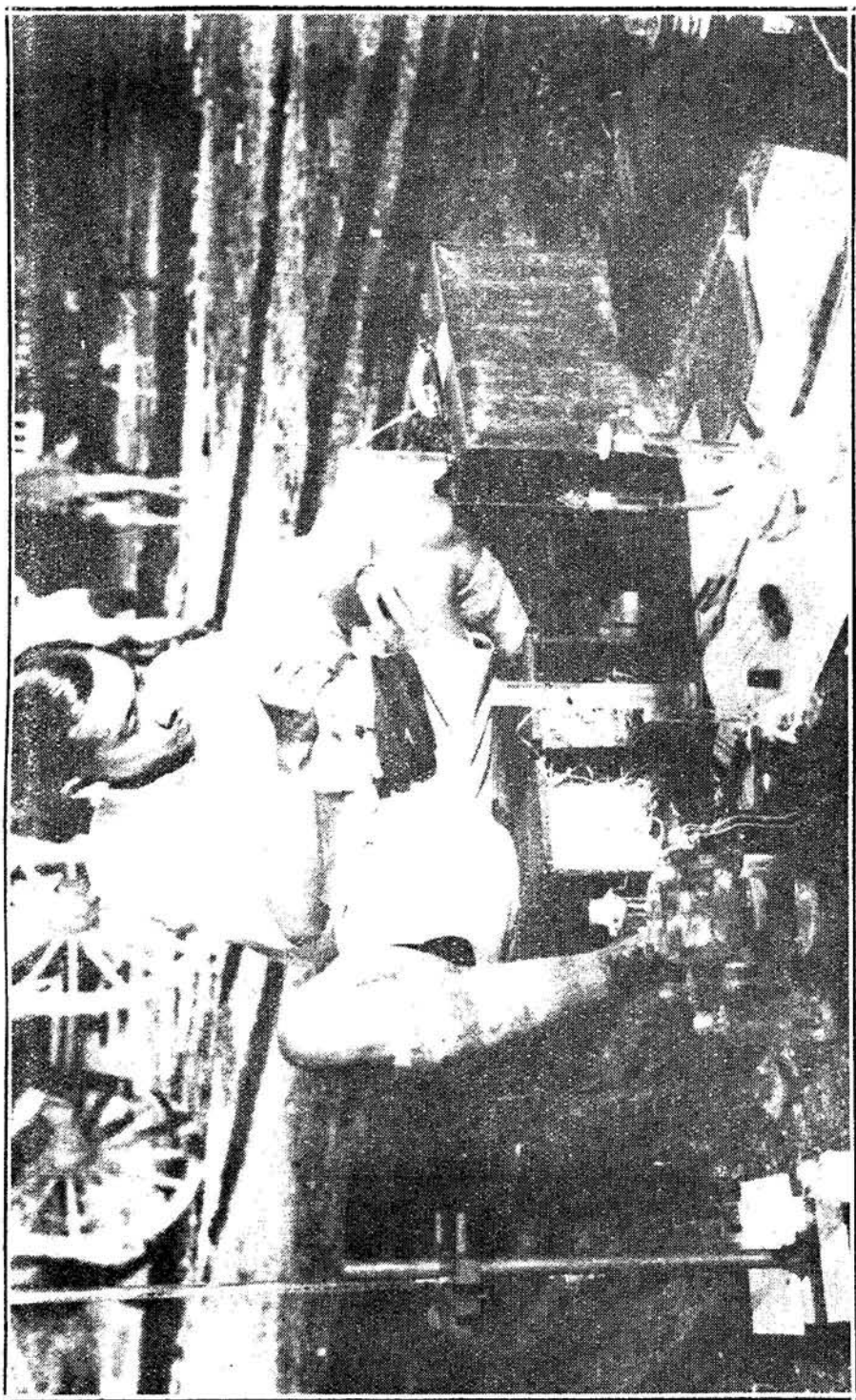
โดย น. บุณยรัตพันธุ์

กลีกรรม พณชยกรรม อุตสาหกรรม จะก้าวหน้า
เพราะวิชาวิทยาศาสตร์

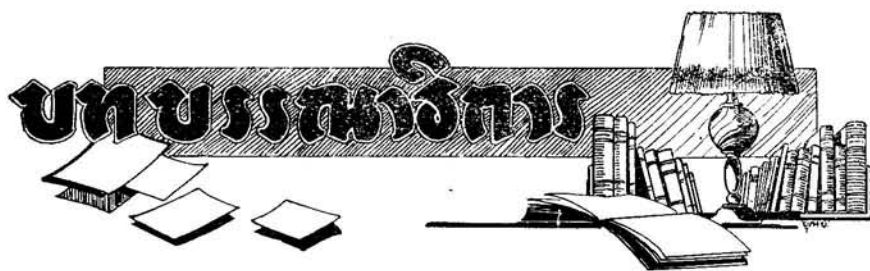
ส่งเสริมวิทยาศาสตร์ ประชาชาติจะรุ่งเรือง



ที่ ๒๕ จุดตัดของบ่อน้ำร้อนกำมะถัน ในท้องอำเภอเสนาอำเภอกำแพง จังหวัดเชียงใหม่



การทดลอง (ในสนาม) เพื่อหาปริมาณ แก๊สไฮโดรเจนซัลไฟด์ ในน้ำร้อนกำมะถัน⁴



สมุนไพรในบ้านเรา

เมื่อพูดถึงสมุนไพร คงจะมีบุคคลเป็นจำนวนมากที่นึกไปถึง “ยาหม้อ” หรือ “ยาไทย” อื่นๆ ซึ่งผู้ที่คิดว่าตนเองเป็นคน “สมัยใหม่” เห็นกันว่าเป็นยาที่ล้าหลังไม่ทันสมัย ตรงกันข้าม บุคคลเหล่านี้มีความเห็นว่า การรักษาโรคแผนปัจจุบัน ควรต้องใช้ “ยาฝรั่ง” มียาลด ยาน้ำ ยาเม็ด บรรดาที่มีชื่ออันตนไม่สามารถจะเข้าใจได้เป็นต้น

*

ความจริงผู้ที่มีความรู้ จะไม่เห็นว่าเป็น “ยาฝรั่ง” หรือ “ยาไทย” มีความแตกต่างกันในส่วนที่เป็นสารัตถสำคัญเลย เรามีมาตรฐานอะไรเป็นเครื่องชี้ว่าอย่างไรเป็นยาไทย และอย่างไรเป็นยาฝรั่ง? ถ้าจะกำหนดเองง่ายๆ ว่า ยาไทย คือยาที่คนไทยทำ ส่วนยาฝรั่ง คือยาที่ฝรั่งทำแล้ว เราคงจะต้องจำแนกต่อไปอีกหลายลักษณะไปด้วยกัน ตามจำนวนคนชาติต่างๆ ในโลกนี้ เช่น ยาจีน ยาแขก ยาพะม่า ยาญวน ยาอาฟริกา เป็นต้น ซึ่งความจริงก็หาเป็นเช่นนั้นไม่

*

ดูเหมือนพวกเราจะเข้าใจกันเองว่า ยาไทยคือยาที่ทำจากสมุนไพร มีรากไม้ ใบไม้ เปลือกไม้เป็นต้น เอมาคัมเป็นยาหม้อ หรือเอามาบดเป็นยาผง ส่วน

ยาฝรั่งนั้น หมายถึงยาที่ผสมจากเครื่องยาเป็นเกร็ดบ้าง เป็นน้ำบ้าง หรือทำสำเร็จมาจากต่างประเทศ โดยไม่จำกัดว่าจะมาจากประเทศใด ๆ ในโลก ถ้ามีตัวหนังสือฝรั่ง และห่อหรือฉลากสวย ๆ แล้วนับว่าเป็นยาฝรั่ง ซึ่งคน “สมัยใหม่” นับถือกันว่าศักดิ์สิทธิ์ทั้งสิน.

*

เมื่อความเข้าใจของบุคคลทั่วไปเป็นอยู่เสียดังนี้แล้ว เรื่องของยาจึงเป็นอันไม่สามารถจะลรรอบกันได้ ที่จริงยาซึ่งเรียกกันว่า “ยาฝรั่ง” บางอย่างก็ทำมาจากสมุนไพรเหมือนกัน และต้องผ่านการต้มการบดเป็นผงอย่างเดียวกัน ผิดกันอยู่ที่เขาทำด้วยการศึกษาอย่างมีระเบียบ และทำโดยวิธีที่ปราณีตเท่านั้น.

*

ประเทศสยามอุดมไปด้วยสมุนไพรหลายอย่างต่างชนิดด้วยกัน อันชาวไทยได้ใช้เป็นประโยชน์ในการเป็นยารักษาโรคมาแล้วในอดีตกาลกราบจนกระทั่งทุกวันนี้ เว้นไว้แต่ความนิยมได้ลดลงมากกว่าเมื่อก่อนมาก เพราะ “อารยธรรมแผนใหม่” ได้ไหลบ่าเข้ามาโดยรวดเร็ว จนเราติดตามไม่ทันนั่นเอง เราพากันนิยมยาที่มาจากต่างประเทศโดยไม่พยายามเข้าใจว่า มีตัวยาหลายชนิดที่เขาเอาไปจากประเทศเรา หรือประเทศใกล้เคียงกับเรา แสดงว่าพวกเราได้ปล่อยปละละเลยต่อสมุนไพรบรรดาที่เรามีอยู่อย่างน่าเสียดายยิ่งนัก.

*

การปล่อย ปละละเลยให้ สมุนไพร เหล่านั้น ขึ้นและเติบโตไป ตามธรรมชาติ โดยขาดการทะนุบำรุงทำให้คุณภาพของสมุนไพรนั้น ๆ เสื่อมลง ผิดกันกับสมุนไพรที่ได้รับการบำรุงอย่างถูกต้องตามหลักวิชาการ มีตัวอย่างที่จะยกขึ้นอ้างเป็นอุทาหรณ์ได้ คือ การปลูกต้นชิงโคนาซึ่งใช้ทำยาควินินในประเทศชวา พวกชาวฮอลันดาได้เพียร การทำ การทดลอง มาเป็นเวลานาน ที่จะบำรุง ต้นชิงโคนาให้มี คุณภาพ ดียิ่ง ขึ้น

และในที่สุด ก็ได้ผลเป็นที่พอใจ คือการปลูกโดยทะนุบำรุงอย่างถูกต้องตามหลักวิชาการ ทำให้ได้จำนวนควินันสูงกว่าต้นซึ่งโคนาที่ปล่อยให้ขึ้นเองตามธรรมชาติ.

*

ชาวยุโรป ซึ่งเป็นชาวชาติ ที่ก้าวหน้าใน ทางวิทยาศาสตร์ ก็ยอมรับความสำคัญ ของยาที่ทำจากสมุนไพร ในเวลานี้ ประชาชาติเยอรมัน ภายใต้อำนาจการ ของมุขบุรุษแห่งคณะพรรคนาซี คือ แอร์อดอล์ฟ ฮิตเลอร์ ได้มีโครงการสนับสนุน การปลูกสมุนไพรในประเทศอย่างขนานใหญ่ ขอให้ชาวเราพึงระลึกว่าพวกเรา ชาวตะวันออก ได้ เปรียบ ชาวตะวันตก เพียงไร ในเรื่อง การปลูก พืชสมุนไพร เหล่านี้ เพราะดินฟ้าอากาศของบุรพาทวีปนั้น เหมาะสมสำหรับการปลูกยิ่งกว่า เราจะยอม หลับใหล จนกระทั่งให้ชาวชาติอื่นเขามาปลูกเราให้ ต้นเต็นในของที่เราเป็นสมบัติ อยู่แล้วอีกกระนั้นหรือ ?

*

ยุโรปเคยคลั่งการอุตสาหกรรมจากน้ำมันถ่านหินมาครั้งหนึ่ง จนกระทั่งมีโรงงานเอสซออุตสาหกรรมขึ้นทั่วทั้งยุโรป เพื่อประดิษฐ์แก๊สซังค์ขึ้นจากน้ำมัน ซึ่งจริง อยู่ ไม่มีอะไรที่จะเกินความพยายามและความสามารถของมนุษย์ นักวิทยาศาสตร์ สามารถประดิษฐ์แก๊สซังค์ขึ้นได้จากน้ำมันถ่านหินจริง แต่กระนั้นนักวิทยาศาสตร์ เหล่านี้กลับรู้สึกว่า ยังจะเอาชนะธรรมชาติไม่ได้โดยเด็ดขาด.

*

ในประเทศเยอรมันนี้ ได้มีผู้ทำการทดลองและสังเกตผล ปรากฏว่ามียาสมุนไพรบางอย่างซึ่งถ้าบดให้คนไข้รับประทานเป็นผงอย่างแบบยาไทยของเรา กลับ ได้ ผลดีไปกว่าการ เอาสมุนไพรนั้นไปสกัด เอาด้วยยาสำคัญออกให้คนไข้รับประทาน ทั้งนี้ผู้ทำการทดลองให้เหตุผลว่า ธรรมชาติได้สร้างทุกสิ่งทุกอย่างไว้ให้ โดยพร้อมมูลแล้วในสมุนไพรนั้น เพื่อให้เหมาะที่จะใช้เป็นยารักษาโรค !

เรื่องข้างต้นนี้ เป็นเรื่องตามที่ได้ฟังมา ซึ่งพอจะแสดงได้ว่ายาสมุนไพรให้ประโยชน์ และได้รับความสนใจจากผู้ซึ่งเป็น ชาวชาติ ที่เรานับถือ กันว่า เจริญด้วย ประการทั้งปวงเพียงใด ข้อสนับสนุน อีกเรื่องหนึ่ง สมควรจะนำมากล่าว ด้วยก็คือ นายแพทย์บางคนกล่าวว่า ในการรักษาค้นไข้ด้วยยาเข้าสตรีคินินนั้น ถ้าใช้สตรีคินิน เฉยๆ สู้ใช้สตรีคินินปนกับบรูชินด้วยไม่ได้ (ทั้งสตรีคินิน และบรูชิน เป็นตัวยา สำคัญที่มีอยู่ในเมล็ดสะลงใจ).

*

ดังได้ กล่าวมาแล้ว ข้างต้นว่า สยามเป็นประเทศ ที่อุดมไปด้วย พืชสมุนไพร นานาชนิด และก็มีสมุนไพรเป็นจำนวนมากที่ได้ปรากฏว่ามีคุณสมบัติในการรักษา โรคเป็นอย่างดีมาแล้ว ดังนั้นงานที่กำลังรอเราอยู่เบื้องหน้าก็คือการศึกษาค้นคว้าใน เรื่องสมุนไพร ต่าง ๆ เหล่านั้น เพื่อทราบคุณภาพ และคุณสมบัติ อันแท้จริงตามหลัก วิชาการ ถ้าการศึกษาค้นคว้าได้ผลเป็นอย่างดี ก็จะพยายามแนะนำและส่งเสริมให้ มีการปลูกมากขึ้น เพื่อนำเอามาใช้เป็นยาต่อไป และถ้าสามารถปลูกได้เป็นจำนวน มาก ก็จะได้ พิจารณาหาทางส่งออกเป็นสินค้า อีกด้วย นอกจากนั้นเรายังจะต้องทดลองเอาพันธุ์ สมุนไพรบางอย่างในประเทศใกล้เคียงหรือประเทศ ที่มีสภาพ ของดินฟ้า อากาศคล้ายคลึงกันมาเพาะปลูกเพื่อใช้ในประเทศของเราบ้าง.

*

กรมวิทยาศาสตร์ ได้ตระหนักในความสำคัญและคุณค่าของยาสมุนไพรในบ้าน เป็นอย่างดี ดังนั้นจึงได้ มีนโยบายในอันที่จะศึกษาและค้นคว้าเรื่องนี้ด้วย สำหรับ ปัญหาในแง่ของการเพาะปลูกพืชสมุนไพรขึ้นนั้น น่าที่จะได้รับความสนับสนุนและร่วม มือทั้งจากประชาชนและจากวงการของรัฐบาลที่เกี่ยวข้องด้วย เช่นกรมเกษตรและ การประมงแห่งกระทรวงเกษตรราชการ ซึ่งได้เริ่มทำการทดลองเพาะปลูกพืชผลอื่นๆ อยู่แล้ว และจากประชาชน เพราะฉะนั้นจึงหวังว่า บทความเรื่องนี้จะช่วยให้นัก การเพาะปลูกเราพากันสนใจในเรื่องปลูกพืชสมุนไพรบ้างตามสมควร.

วิทยาศาสตร์อุตุนิยม

(Science of Meteorology)

ว่าด้วยบรรยากาศ (The Atmosphere)

โดย

ร.อ. จรัส บุญบังการ ร.น.

แห่งกองอุตุนิยมวิทยา กรมอุตุนิยมวิทยา



วิทยาศาสตร์อุตุนิยมเป็นวิชาใหม่ที่ชาวเราส่วนมากรู้จัก แต่กำลังได้รับความสนใจกันอย่างแพร่หลาย ท่านผู้เขียนเรื่องนี้ได้เคยให้ความรู้ในเรื่องวิทยาศาสตร์อุตุนิยมมาแล้วอย่างเลาๆ ในวิทยาศาสตร์ฉบับก่อนๆ บัดนี้ได้นำบทความซึ่งเป็นสาระสำคัญเบื้องต้นมาอธิบายหนังสือพิมพ์นี้ จะได้เสนอบทความที่นำรู้ตอนต่อไปตามลำดับ.



ในหนังสือพิมพ์วิทยาศาสตร์ฉบับก่อนๆ ข้าพเจ้าได้กล่าวถึงอุตุนิยมวิทยาว่าเป็นวิทยาศาสตร์แห่งธรรมชาติอย่างหนึ่งที่มีคุณประโยชน์หลายประการ และข้าพเจ้าเห็นว่าอาจมีผู้สนใจใคร่จะทราบในเรื่องนี้ต่อไปอีกบ้าง จึงตั้งใจว่าจะเขียนต่อไปคราวละเล็กน้อย เล็กกระเพาะที่จะให้เข้าใจได้ต่ำ

หรับผู้ที่มีความรู้ทุกอย่างไป พอเป็นหนทางให้ได้รู้จักวิทยาศาสตร์ชนิดนี้เท่านั้น หากมีความประสงค์ที่จะเขียนเป็นตำราอุตุนิยมวิทยาลำหรับศึกษาไม่.

ในเล่มก่อนๆ นั้น มีความสำคัญว่าอุตุนิยมวิทยานี้เป็นวิทยาศาสตร์ที่ว่าด้วยบรรยากาศที่หุ้มห่อโลกเราอยู่นี้ ดังนั้นการ

รู้จัก อุตุนิยมวิทยา ต่อไปนั้น ก็ควรได้ทราบ
เรื่องของบรรยากาศเสียก่อนเป็นเบื้องต้น.

บรรยากาศมีมาได้อย่างไร

แต่โบราณกาล มนุษย์เข้าใจกันว่าโลก
เราประกอบไปด้วยธาตุทั้งสี่ คือ ดิน น้ำ
ลม ไฟ กล่าวเฉพาะลม ก็เข้าใจกันแต่
เพียงว่าเป็นอากาศที่เคลื่อนไหว อากาศเคลื่อนไหว
ไหวเรื่อยมทราบกันได้ ดี คงคงแต่การ
หายใจ เปลี่ยนอิริยาบถแกว่งมือ, เท้า จน
ถึงเดิน, วิ่ง หรืออยู่ใน ยวดยานอย่างใด ๆ
เราจะรู้สึกถึงความลม คือการเคลื่อนไหวของ
อากาศ และเมื่อเราอยู่นิ่ง สังเกตเห็นสิ่ง
ต่าง ๆ เคลื่อนไหว เช่น ใบไม้ไหว ฝุ่นฟุ้ง
ขึ้นเป็นระลอก จนถึงบ้านเรือนฟุ้ง เหาขึ้น
เป็นต้น เราจึงรู้ได้ว่าเป็นเพราะอากาศ
เคลื่อนไหวของอากาศ และเรียกกันว่า ลม
จึงเพียงแต่ทราบกันว่ารอบ ๆ ตัวเราและรอบ
โลกเรามีอากาศหุ้มห่ออยู่ ที่เราเรียกกันว่า
บรรยากาศ (The Atmosphere) ซึ่งมีปรากฏ
การณ์ต่าง ๆ ปรากฏต่าง ๆ เกิดขึ้นและ
แปรผันอยู่จนเราต้องศึกษากัน แต่บรรยากาศ
จะเป็นอะไร เกิดมาได้อย่างไร เป็นสิ่ง

ที่ต้องค้นคว้ากันเป็นลำดับมา.

บรรยากาศจะมีมาได้อย่างไรนั้น เรา
กล่าวกันถึงครั้งแรก เมื่อโลกเราแตกมาจาก
ดวงอาทิตย์ ที่เดียว โลกจะแตกมาได้ด้วย
วิธีใด ๆ ก็ตาม ก็จะเป็นไปด้วยดวงอาทิตย์
ระเบิดออก หรือว่าเกิดมีดวงดาวดวงใดเข้า
มาใกล้ดวงอาทิตย์ใน ระยะพอเหมาะ จนจุด
ให้บาง ส่วนใน ดวงอาทิตย์ หลุด ออก ก็ตาม
บรรยากาศจะเริ่มมีมาแต่ขณะนั้น หรือว่ามี
ภายหลัง เป็นสิ่งจะพิจารณากัน.

ทุกวันนี้ เราทราบกันว่าบรรดาสัตว์ป่
ทั้งหลายทั้งปวง ประกอบ ไป ด้วย วัตถุ เล็ก
ละเอียดที่สุดที่จะปริมาณมิได้ ต้องสิ่ง คือ
อิเล็กตรอน จำพวกไฟฟ้าลบ และโปรตอน
จำพวกไฟฟ้าบวก ต้องสิ่งนี้ อยู่แยก กัน
ก็มี รวมกันก็มี ที่แยกกันเป็น ตัวการกำลัง
ไฟฟ้า ที่รวมกันเป็นธาตุแท้ในเคมี แต่ไม่
ทราบกันแน่่ว่าสิ่งนี้เกิดมาจากไหน เป็น
แต่เมื่อเข้าใจกันว่าโลก แตกมาจาก ดวงอา
ทิตย์ ต้องสิ่งนี้ยกย้อมมาจากดวงอาทิตย์ด้วย
เหมือนกัน และก็เป็นการ สัมจริง จากการ
ค้นคว้าหาสิ่งต่าง ๆ ในดวงอาทิตย์ ปรากฏ
ว่าธาตุแท้หลายอย่างที่มีอยู่ในโลกนั้นก็มีอยู่ใน
ดวงอาทิตย์ บรรยากาศก็ยกย้อมประกอบไป

ด้วยอิเล็กตรอนและโปรตอนนั้น แต่ว่าจะเกิดมีมาตั้งแต่โลกหลุดมาจากดวงอาทิตย์ทีเดียว หรือว่ามีมาภายหลังอย่างไรแน่.

แต่ในขณะที่โลกแตกมาจากดวงอาทิตย์ใหม่ ๆ นั้นย่อมจะยังละลายเหลวอยู่ วัตถุที่หนักมากจะอยู่ภายใน วัตถุที่เบาจะอยู่ภายนอกออกมาเป็นลำดับ วัตถุซึ่งภายนอกเริ่มเย็นลง เป็นลำดับ เป็นเปลือกโลก และมีผิวพื้นสูง ๆ ต่ำ ๆ ตาม การหดตัว ของ วัตถุต่างชนิดกัน เกิดเป็น ภูเขา และ ท้องมหาสมุทร วัตถุที่เป็นแก๊ส และไอน้ำ ก็แยกออกล้อมรอบอยู่ ภายนอก บางส่วน ภายในที่ ยัง ละลายเหลว อยู่ก็ดันพวยขึ้น มา นอก เปลือกโลก เป็นแห่ง ๆ อย่างอาการของภูเขาไฟทุกวันนี้ก็แตกต่างกัน และไอน้ำ ที่ ภายนอก เปลือกโลก มากขึ้น ต่อมาเมื่อเย็นลงอีก ไอน้ำก็กลาย เป็นน้ำ ซึ่งอยู่ในที่ต่ำ เป็น มหาสมุทร แก๊สต่าง ๆ ห่อหุ้มล้อมอยู่ภายนอก และมีเปลือกโลกห่อหุ้มล้อมดังละลายเหลวอยู่ภายใน.

จึงรวมความว่า แก๊สต่าง ๆ ที่ห่อหุ้มโลกอยู่ย่อมมีมาแต่เดิมนับตั้งแต่โลกแตกจากดวงอาทิตย์เป็นต้นมาส่วนหนึ่ง และยังมีเพิ่มเติมภายหลังจนเป็นเช่นทุกวันนี้ทุกส่วนหนึ่ง.

จริงอยู่ บรรยากาศสมัยแรก ๆ ย่อมไม่

เหมือนกับทุกวันนี้ เช่นในขณะ ละลายเหลว และร้อนจัด จะมี แก๊ส ชนิด เบา มาก ๆ เช่น ไฮโดรเจน และฮีเลียมไม่ได้ และแก๊สอื่น ๆ ก็ยังมีน้อยอยู่เหมือนกัน แต่ว่าเมื่อเกิดมีเปลือกโลกแล้ว เปลือกโลกนั้น กันความร้อน จาก ภายใน ได้ ดีมาก จน ภายนอกโลกเย็นลงมากพอที่จะมีแก๊สต่างๆได้ ในบรรยากาศ แม้จะเป็นชนิด ที่เบาที่สุด บรรยากาศ แก๊สต่าง ๆ น้อยลงเปลี่ยนแปลง มาบ้างเหมือนกัน แต่เมื่อเปรียบเทียบกับระยะเวลาแล้ว การเปลี่ยนแปลงนั้นย่อมล้นเต็มได้ทีเดียว.

ส่วนผสมของบรรยากาศ

ตามความรู้ ของเรา ดูเหมือนว่าบรรยากาศนั้นเป็นเหมือนของดั้งเดิมอย่างที่เราเรียกกันในสมัยโบราณว่า ธาตุลม แต่เมื่อลองเอาอากาศผ่านชุดได้ ไก่แซ่เย็น จะมีน้ำแข็งจับภายในตัว และเมื่อเอาอากาศที่แห้งบริสุทธิ์จริงๆ โดยเอาไอน้ำออกเสียให้หมดแต่อย่างเดียว แล้วเอามาผ่านชุดได้ ไก่อีก แต่ ว่าคราวนี้แซ่ให้เย็นลงกว่าเดิมมาก ๆ เช่น ใช้คาร์บอนไดออกไซด์แซ่ให้เย็นจนบรรยากาศ ถัดกันตัว เป็น วัตถุเหลว ก็จะได้เห็นว่า

บรรยากาศนั้นหาเป็นของสิ่งเดียวไม่ มีสิ่งต่าง ๆ ผสมรวมกันอยู่ จึงเกิดมีการค้นคว้าส่วนผสมต่าง ๆ เหล่านี้มาเป็นลำดับ ผู้สนใจจากทราบประวัติการการค้นคว้าได้จาก Bulletin of The National Research Council Number 79-Physics of the Earth III, Meteorology, Chapter I โดย William J. Humphreys และตำราอุทกนิยมนิเทศอื่น ๆ ที่กล่าวละเอียดในเรื่องนี้.

ส่วนผสมของสิ่งต่าง ๆ ของบรรยากาศแห่งบริสุทธิ ตาม ส่วนร้อยละ ของ ปริมาตรที่ผิว

โลกจากการตรวจครั้งหนึ่ง เป็นดังตารางต่อไปนี้ และจากการทราบ ความมากน้อยของส่วนผสมและน้ำหนักของ กับทราบปริมาณสิ่งอื่น ๆ เช่น ขนาดของโลก ความหนาของบรรยากาศ จำนวนไอน้ำ จำนวนปริมาณของแผ่นดิน ส่วนที่เห็นออกจากผิว ระดับทะเลปานกลาง และอุณหภูมิอากาศตามลำดับสูง ก็ย่อมคำนวณปริมาณมวลของส่วนผสมต่าง ๆ ได้ ดังตารางนี้ด้วยอย่างใกล้เคียง :-

วัตถุ	ส่วนร้อยละของปริมาตร	มวลทั้งสิ้น (ตัน = 2,000 เป้านต์)
บรรยากาศทั้งสิ้น		$55,328,000 \times 10^8$ ตัน
อากาศแห้ง	100.00	$55,181,850 \times 10^8$ „
ไนโตรเจน	78.03	$42,684,725 \times 10^8$ „
ออกซิเจน	20.99	$12,782,647 \times 10^8$ „
อาร์กอน	0.9323	$682,125 \times 10^8$ „
ไอน้ำ	(อากาศแห้งบริสุทธิ์ถือว่าไม่มี)	$146,150 \times 10^8$ „
คาร์บอนไดออกไซด์	0.03	$23,874 \times 10^8$ „
ไฮโดรเจน	0.01	$1,423 \times 10^8$ „
นีออน	0.0018	759×10^8 „
คริปตัน	0.0001	141×10^8 „
ฮีเลียม	0.0005	88×10^8 „
โอโซน	0.00001	33×10^8 „
เซเชอน	0.000009	19×10^8 „

(โดย William J. Humphreys ใน Bulletin of National Research Council No. 76 February 1921 หน้า 13).

จากตาราง น จะเห็นว่า ส่วนผสม ต่าง ๆ ตามส่วนร้อยของบรรยากาศนั้นรวมกันไม่ได้ ร้อยพอดี เพราะว่าย่อมจะค้นคว้าให้หมดจด ย่อมไม่ได้ และเครื่องมือที่ใช้กันในการทดลองจะถูกแททเดียว อย่าง ละเอียดย่อมไม่มีได้ และอีกอย่างหนึ่งส่วนผสมหาเป็น เช่น

นี้เสมอไปไม่ จากการตรวจคราวหนึ่งของ คน หนึ่ง ด้วย เครื่อง ทดลอง อย่าง หนึ่ง ก็ได้ อย่างหนึ่ง ๆ ต่างคนต่างเครื่องมือ หรือการทดลองครั้งต่าง ๆ ก็ได้ต่าง ๆ กันไป แต่ว่า ส่วนที่ต่างกันนั้นเป็นส่วนน้อยเหลือเกิน คือ เป็นที่เศษทศนิยมตัวท้าย ๆ เท่านั้น.



เบ็ดเตล็ดจากภาคเหนือ

ผักเสี้ยวบ้าน : ยอดอ่อน พบวางขายในตลาดแม่ดอย ใช้เป็นอาหาร.

ผักเสี้ยวป่า : รดเปรี้ยวจัดไม่ใช่เป็นอาหาร.

ต้นก้อหนาม : ยอดอ่อน, ผลอ่อน, และดอกวางขายตามบ้านแม่ดอย ๓๕ ก.ม. จากอำเภอเมืองเงินไชยคมแกเป็นอาหาร.

อินชูลิน

โดย

กิมกิง สุวรรณกิจ M.B.



ความเจริญก้าวหน้าของวิทยาการ
ใดๆ อยู่ที่ การ ค้นคว้า ทดลองให้
ได้ผลดียิ่งขึ้นอยู่เสมอ บทความ
เรื่องนี้ นอกจาก จะให้ ความรู้ใน
เรื่องของอินชูลินแล้ว ยังให้คติ
ว่าเบื้องหลัง ของ การ ค้นคว้า ทาง
แพทยศาสตร์นั้น วิทยาศาสตร์
ได้ มี บทบาท อัน สำคัญอย่างไร.



เมื่อประมาณ ๖๐
ปีมาแล้ว ฟอนเบริง
กับมินโกสกี (ค.ศ.
๑๘๘๘) ทำการค้นคว้า
อยู่ในเมือง สตรัสบูร์ก
นักวิทยาศาสตร์สองคน
นี้ ช่วย กัน ตัด ตับอ่อน
(Pancreas) ออกจาก
สุนัข เพื่อจะศึกษาว่า
สุนัขที่ขาด ตับอ่อน จะ
ย่อยอาหาร พวกไขมัน
ได้หรือไม่เพียงไร เขา

มีความ ประหลาดใจ มาก ที่ได้ สังเกต พบว่า
สุนัขที่ปราศจากตับอ่อนเช่นนี้ บังเกิด อาการ
ของโรคเบาหวานขึ้นทันที.

ตับอ่อนที่ ถูกล้าง นี้ เป็นที่ ๆ ทำ น้ำย่อย
อาหาร ปล่อยไป ตาม ท่อ ลง สู่ ลำไส้ อ่อน
(Duodenum) การที่นักวิทยาศาสตร์ ทั้งสอง
ตัดตับอ่อน ออก ก็ ประสงค์ จะทราบ ว่า
อาหารพวกไขมันจะถูกย่อยหรือไม่ ถ้าไม่มี

น้ำย่อย จาก ตับ อ่อน
เมื่อปรากฏว่า การ ตัด
ตับอ่อนออก ทำให้ เกิด
โรคเบาหวานขึ้น ก็
มีปัญหาคือว่า “อะไร
ทำ ให้ เกิด โรค เบา
หวาน?” เพราะอาหาร
ในลำไส้ ไม่ ถูกย่อย
ด้วยน้ำย่อยจากตับอ่อน
หรือ? หรือว่ามีอะไร
อยู่ใน ตับ อ่อน ที่ คอย
ป้องกันมิให้เกิด โรค

เบาหวานขึ้น ปัญหาเหล่านี้ นักวิทยาศาสตร์
ต้อง เสียเวลาทำการ ค้นคว้า อยู่ เป็นนานจึง
ประจักษ์ ช่น.

ระหว่างตับอ่อนกับลำไส้อ่อนมีท่อติดต่อ
กัน ท่อนี้ใช้เป็นทางนำน้ำย่อยจากตับอ่อนลง
สู่ลำไส้อ่อน ถ้าหากว่าเราไม่ประสงค์จะให้
น้ำย่อยไหลลงสู่ลำไส้อ่อน เราก็อาจมัดท่อ
นี้เสียให้ตันได้ โดยไม่ต้องตัดตับอ่อน ออกให้

เป็นการยากลำบากเลย วิธินี้ได้มีผลทดลอง
ดู และก็ปรากฏว่าสุนัขที่ถูกทำเช่นนั้นหาได้มี
อาการของโรคเบาหวานเกิดขึ้นไม่ ฉะนั้นจึง
เป็นอันเข้าใจได้แน่ชัดว่า โรคเบาหวานไม่
ใช่เป็นเพราะขาดน้ำย่อยจากตับอ่อนลงไปสู่
ถ้าได้อ่อน และถ้าเช่นนั้นคงจะมีอะไรสัก
อย่างใน ตับอ่อน ที่ บ้างกันมิให้เกิด โรค เบา
หวาน และเมื่อตับอ่อนถูกตัดออกก็พลอยถูก
ตัดทิ้งไปด้วย.

มีการทดลอง อีกอย่างหนึ่ง ซึ่งสนับสนุน
ความข้อนี้ คือเมื่อตัดตับอ่อนออกแล้วก็นำ
ส่วนปลายของตับอ่อนนั้นไปปลูกไว้ใต้ผิวหนัง
หนึ่ง ถ้าตับอ่อนส่วนที่ปลูกนั้นไม่ตาย กล่าว
คือ ไม่เน่าเปื่อยไป และมีโลหิตเลี้ยง อยู่
บริบูรณ์ สุนัขตัวนั้นก็ไม่เป็นโรคเบาหวาน
ผลของการทดลองนี้ทำให้คิดว่าต้องมีอะไร
อย่างหนึ่ง แลแล้วในตับอ่อน ซึ่งสามารถ
กระจายออกไปตามกระแสโลหิต และช่วย
บ่วงกันมิให้เกิดโรคเบาหวานขึ้น สิ่งที่จะ
กระจายไปตามกระแสโลหิต และไปทำให้เกิดผล
แก่ส่วนอื่นของร่างกายได้เช่นนั้น ทางวิทยา-
ศาสตร์เรียกกันว่า “ฮอว์ โมน” (Hormone).

ในร่างกายของเรามีฮอว์ โมน อยู่หลาย

ชนิด ทำหน้าที่ต่าง ๆ กัน บางชนิดทำให้
ร่างกายเจริญเติบโต บางชนิดทำให้การ
เปลี่ยนแปลง ของอาหารในร่างกาย เป็นไป
ด้วยความเรียบร้อย บางชนิดส่งเสริมใน
การสืบพันธุ์ ฯลฯ ฮอว์ โมนเหล่านี้ทำขึ้น
โดยเซลล์พิเศษประเภทหนึ่ง ซึ่งมีอยู่ใน
ต่อมต่างๆ เช่นมีเซลล์ที่ทำฮอว์ โมนสำหรับ
ควบคุม การเติบโต ของร่างกาย อยู่ใน ต่อม
พิทูอิทารี (Pituitary gland) ซึ่งเป็นต่อมที่
อยู่ใต้สมอง มีเซลล์ที่ทำฮอว์ โมนสำหรับ
ควบคุมความเจริญของ อวัยวะสืบพันธุ์ อยู่ที่
ต่อมอัณฑะ (Testis) และในรังไข่ (Ovary)
 ฯลฯ ต่อมที่มีเซลล์เหล่านี้ อยู่ จะพบว่า มี
โลหิตเลี้ยงบริบูรณ์ ต่อมพวกนี้มักไม่มีท่อ
เมื่อเซลล์ทำฮอว์ โมนได้แล้ว ก็ปล่อยฮอว์-
โมนนั้นไปตามกระแสโลหิต ไม่เหมือนต่อม
น้ำลายหรือตับ ซึ่งมีท่อสำหรับนำน้ำลายหรือ
น้ำดีออกมาจากต่อม โดยเหตุนี้บางทีเราจึง
เรียกต่อมที่ทำฮอว์ โมนว่า “ต่อมไม่มีท่อ”
(Ductless gland).

ฉะนั้นเรื่องโรคเบาหวานที่เกิดขึ้นจาก
การตัดตับอ่อนออกก็มีผู้สนใจทำการทดลอง
กันมาก การมีท่อที่น้ำย่อยของตับอ่อน กันมิ

ให้น้ำย่อยไหลลงสู่ลำไส้อ่อน ปรากฏว่าไม่ทำให้เกิดอาการของโรคเบาหวานขึ้น แต่การที่น้ำย่อยไม่มีทางออกเช่นนั้น ทำให้เซลล์ที่ทำหน้าที่ย่อยน้ำตาลของตัวมันเองไม่สามารรถจะทำน้ำย่อยได้อีก เมื่อนาน ๆ เข้าเซลล์เหล่านั้นก็ค่อย ๆ ตายไปทุกที ในที่สุดเซลล์เหล่านั้นจะตายหมด แต่ยังมีเซลล์อีกจำพวกหนึ่งซึ่งมีได้มีหน้าที่ในการ ทำน้ำย่อยเหลืออยู่ ถ้าตัดเอาเซลล์พวกนี้ออกอาการของโรคเบาหวานจะปรากฏขึ้นทันที เซลล์เหล่านี้อยู่ในตับอ่อนเป็นหย่อม ๆ เขาให้ชื่อว่า "Islets of Langerhans" ตามนามของผู้พบ.

เมื่อ ค.ศ. ๑๙๒๒ แบนดิงและ เบ็คคัต ทำการค้นคว้าอยู่ในมหาวิทยาลัยแห่งโตรอนโต ในอเมริกา ได้แยกฮอร์โมนออกจาก Islets of Langerhans เป็นผลสำเร็จ แลขนานนามฮอร์โมนนั้นว่า "อินซูลิน" (Insulin) ซึ่งแต่เดิมมาทางการแพทย์ ก็ได้ ใช้ยานานนี้ในการ รักษาโรคเบาหวาน กันอย่างแพร่หลาย และได้ช่วยชีวิตคนไว้เป็นจำนวนมาก.

คนโดยมากเข้าใจกันว่า มดชั้นน้ำตาลจะแสดงว่าเป็นโรคเบาหวาน การเข้าใจเช่นนี้หาเป็นการถูกต้องเสมอไปไม่ การ ที่มี

น้ำตาลในน้ำตาลมากจนมดชั้นนั้น มิได้เกิดขึ้น เนื่องจาก เป็น โรคเบาหวาน อย่างเดียว อาจเป็นเพราะเหตุอื่น ๆ ก็ได้ เช่นอาจเป็นเพราะกินน้ำตาลมากเกินไป น้ำตาลก็ไปปรากฏในน้ำตาล หรือกินยาบางอย่างซึ่งทำให้ไตไม่กักน้ำตาลไว้ในโลหิต น้ำตาลก็ปรากฏในน้ำตาล ฯลฯ คนที่เป็นโรคเบาหวานนั้น นอกจากมีน้ำตาลในน้ำตาลแล้ว ยังมีอาการอื่น ๆ อีก เป็นต้นว่าถ่ายน้ำตาลบ่อยผิดปกติและมีปริมาณมาก กระหายน้ำบ่อย ๆ รู้สึกว่า กำลัง อ่อนเพลีย บางทีมีคันตามผิวหนัง มักเป็นผี โดยเฉพะอย่างยิ่ง ผีผื่น บวม ถ้าเป็นมากก็องกบเป็นลมหมดสติ และอาจถึงตายได้ โรคนี้ค่อย ๆ เป็นทีละน้อย ผู้ที่เป็นใหม่อาจไม่รู้ รู้สึกว่าเป็น มักจะทราบต่อเมื่อเป็นมาจนพบว่ามดชั้นน้ำตาล และถามคไม่มีโอกาสชั้นน้ำตาล ก็มักจะรู้ว่าเป็นเบาหวานต่อเมื่อไปให้แพทย์ตรวจ มิฉะนั้นอย่าทายาทว่า เป็น เบาหวาน เพราะให้แพทย์ตรวจน้ำตาลเมื่อเวลาจะรับประทานชีวิต.

ตาม ปกติ โลหิต ของ คนเรา มี น้ำตาล (Glucose) อยู่ประมาณ ๑๐๐ มิลลิกรัม ต่อ

๑๐๐ ซี.ม. หรือประมาณ ๐.๑% เมื่อเวลา
รับประทานอาหารแล้ว ปริมาณของน้ำตาล
ในโลหิตจะสูงขึ้น โดยได้ น้ำตาลเพิ่มจากอา
หาร ที่รับประทานและย่อยแล้ว น้ำตาลใน
โลหิตมักไม่สูงกว่า ๐.๑๘% ถ้าสูงกว่าขีด
นี้ซึ่งอาจเป็นได้ ถ้ารับประทานน้ำตาลมากๆ
หรือรับประทานน้ำตาลกลูโคสสัก ร้อย กรัม
น้ำตาลจะไปปรากฏในบัสต์สภาวะ มีกลิ่นหวาน
ชวนให้มดมาตอม ไตของเราทำหน้าที่ใน
เรื่อง น้ำตาลนี้ คล้ายท่านบ ถ้า น้ำตาลใน
โลหิตไม่มากกว่า ๐.๑๘% ก็จะไม่พบว่า
มีน้ำตาลในบัสต์สภาวะ นอกจากว่าหน้าที่อย่าง
นี้ของไตได้เสียไป ในคนที่ เป็นโรคเบาหวาน
น้ำตาลในโลหิตสูงกว่า ๐.๑๘% โดยมาก
สูงระหว่าง ๐.๒% ถึง ๐.๕% บางรายอาจ
สูงถึง ๑%.

ผู้สงสัยว่าจะเป็นโรคเบาหวาน เพราะ
มีอาการอ่อนเพลีย ถ่ายบัสต์สภาวะบ่อยและมี
ปริมาณมาก ควรส่งบัสต์สภาวะไปให้แพทย์
ตรวจ บัสต์สภาวะที่ส่งไปตรวจนั้นควรเป็น
บัสต์สภาวะตอนเช้า ภายหลังตื่นนอนและก่อน
รับประทานอาหารเช้า ขวดหรือภาชนะที่
จะใส่บัสต์สภาวะนั้นควรใช้ความระวังเป็นพิเศษ

ในเรื่องความสะอาด มิฉะนั้นจะทำให้การ
ตรวจคลาดเคลื่อน ถ้าปรากฏว่ามีน้ำตาลใน
บัสต์สภาวะแพทย์อาจแนะนำให้ตรวจโลหิตต่อไป
เพราะน้ำตาลใน บัสต์สภาวะไม่เป็นเครื่องแสดง
ที่เพียงพอว่าเป็น โรคเบาหวาน ดังได้กล่าว
มาแล้ว การไปตรวจโลหิตเพื่อหาน้ำตาล
ควรไปตอนเช้า และอย่าเพิ่งรับประทาน
อาหารใดๆ เลย จนกว่าแพทย์จะได้เจาะ
โลหิตออกแล้ว ถ้ารับประทานอาหารหรือ
ของหวานไปก่อน อาจทำให้น้ำตาลในโลหิต
สูงขึ้น ซึ่งจะเป็นเหตุให้การวินิจฉัยของแพทย์
คลาดเคลื่อนไปได้.

ในร่างกาย อาหารพวกแป้งและน้ำตาลจะ
กลายเป็นน้ำตาลกลูโคส ซึ่งเป็นน้ำตาลที่
เวียนอยู่ในกระแสโลหิต นอกจากได้น้ำตาล
จากข้าวแล้ว ร่างกายยังได้น้ำตาลจากอา
หารพวกเนื้อ (Proteins) ประมาณ ๕๘%
และจากไขมัน (Fats) ประมาณ ๓๐%
น้ำตาลทั้งหมดนี้จะไม่อยู่ใน กระแสโลหิตทั้ง
สิ้น จะอยู่ในตับบ้าง อยู่ในกล้ามเนื้อบ้าง
ถ้าอยู่ในที่เหล่านี้ น้ำตาลนั้น จะกลายเป็นแบบ
ชนิดหนึ่ง ซึ่งเรียกว่า ไกลโคเจน (Gly-
cogen) กลูโคสกับไกลโคเจนนี้จะกักกันไว้

กลายกันมา ตามความต้องการ ของ ร่างกาย และในคนปกติปริมาณของ กลูโคสใน โลหิต จะมีอยู่ประมาณ ๐.๑% เดิมชอ แต่ในคนที่ เป็นโรคเบาหวาน มีบางสิ่ง บางอย่าง เดียวไป ร่างกายไม่ สามารถใช้ น้ำตาลให้เป็น ประโยชน์ ได้ ตามต้องการ จึงทำให้ อ่อนเพลีย และมีน้ำตาลคั่งใน โลหิต มาก และเมื่อ มี น้ำตาลในโลหิตมากแล้ว แทนที่น้ำตาลนั้นจะ กลายเป็นไกลโคเจนอย่าง คนปกติ ก็หาเป็น ไม่ได้ ไม่ ฉะนั้นน้ำตาลจึงท่วมท้นทำนบของ ไตแล้ววิ่งลง ไปปรากฏในปัสสาวะ.

ไม่มีใครทราบแน่ๆว่าอะไรเป็นสาเหตุแห่ง โรคเบาหวาน แต่เข้าใจกันทั่วๆ ไปว่า คง มีอะไรพิการขึ้นแก่ Islets of Langerhans ทำให้ มีอินซูลินน้อยไปไม่พอแก่ความต้องการ ของร่างกาย ผู้ที่เป็น โรคนี้เมื่อได้รับการ ฉีดยา อินซูลิน จะมีอาการดีขึ้น กล่าวคือ รู้สึกแข็งแรงขึ้น ปัสสาวะน้อยลงไป และไม่ มีน้ำตาลในปัสสาวะ อินซูลิน เป็นแค่เพียง ฮอร์โมน ที่ร่างกายขาดแคลน ไม่ใช่ยาซึ่ง รักษาสาเหตุแห่งโรคโดยตรง ฉะนั้นจึงใช้ รักษาโรคเบาหวานให้หายไม่ได้ ผู้เป็นโรค เบาหวานและใช้ยาอินซูลิน จะต้องใช้ยานี้

เรื่อยไป แม้จะต้องถูกบังคับเช่นนี้ก็ยังดีกว่า เพราะปรากฏว่าอินซูลินได้ช่วยต่ออายุให้แก่ ผู้เป็นโรคเบาหวานให้ ยืนยาวไปได้ อีกนาน.

อินซูลิน เป็นสิ่ง ที่สกัดได้ จาก ตับอ่อน ของหมู, แกะ, วัว หรือสัตว์อื่น ละลาย ในน้ำมีลักษณะได้ ไม่ดี และถ้าทิ้งไว้ ก็ไม่ขึ้น หรือตกตะกอน อินซูลินที่สกัดแล้ว ทำให้บริสุทธิ์ จะเป็นผลึก (Crystal) ควร เก็บอินซูลินไว้ในตู้เย็นหรือในที่เย็น อย่า ปล่อยให้ อุณหภูมิ สูงกว่า ๒๐ องศาเซนติเกรด และไม่ควรใช้ อินซูลินที่มีอายุนาน กว่า ๓๘ เดือน อินซูลินที่ทำมาขายโดยมาก ละลายมาในน้ำกรดเกลืออ่อนๆ มีความแรง ๒๐ หน่วยต่อ ๑ ซม.³ แต่ความแรงของยานี้ เชื่อถือไม่ค่อยได้ เพราะอากาศร้อน และการเก็บไว้นานย่อมทำให้ความแรงของยาลด น้อยลงไป.

ในสมัยก่อนถือกันว่า อินซูลิน แรงหนึ่ง หน่วยจะทำให้ น้ำตาลในโลหิต ของ กระต่าย หนัก ๒,๐๐๐ กรัม และลดอาหารมาแล้ว ๒๕ ชั่วโมง ลดลงเหลือ ๕๕ มิลลิกรัมต่อ ๑๐๐ ซม.³ ภายในระยะเวลา ๒ ถึง ๕ ชั่วโมง ต่อ มาแพทย์ผู้ใช้ เห็นว่า หน่วยนี้ใหญ่ไป จึง ตั้ง

หน่วยใหม่ เรียกว่า Clinical Unit ให้มีความแรงเท่ากับเศษหนึ่งส่วนสี่ของหน่วยเดิม เมื่อปี ค.ศ. ๑๙๒๕ กรมวิชาการพิจารณาเรื่องมาตรฐานของชีวเกิดระหว่างประเทศของสันนิบาตชาติ ได้ตกลงให้ใช้หนึ่งหน่วยของอินซูลินเท่ากับ $\frac{1}{100}$ มิลลิกรัมของผงอินซูลินแห้ง เมื่อผู้ทำอินซูลินบริสุทธิ์จนเป็นผลึกได้แล้วก็ได้ตกลงกันใหม่ เมื่อปี ค.ศ. ๑๙๓๕ ให้หนึ่งหน่วยเท่ากับ $\frac{1}{100}$ มิลลิกรัมของอินซูลินผลึก ซึ่งทำไว้เป็นมาตรฐานที่มหาวิทยาลัยแห่งโตรอนโต อเมริกา และที่ National Institute for Medical Research, London.

อินซูลิน เป็นยาที่ต้องใช้ฉีดเข้าใต้ผิวหนัง ถ้าใช้รับประทานจะไม่ได้ประโยชน์ เพราะยานี้จะถูกทำลายเมื่อไปผสมกับน้ำย่อยของกระเพาะอาหารหรือน้ำย่อยของตับอ่อน อินซูลิน ที่ร่างกายทำขึ้นเองกับที่ฉีดเข้าไปให้ผลไม่เหมือนกันตรงที่ว่า อินซูลิน

ของร่างกายค่อยๆกระจายไปตามร่างกายที่น้อยและเกือบสม่ำเสมอ แต่อินซูลินที่ฉีดเข้าไปกระจายไปตามร่างกายอย่างรวดเร็ว แต่วิธีหมดฤทธิ์เป็นคราวๆตามระยะของการฉีด อินซูลินทำให้น้ำตาลในโลหิตลดน้อยลง ถ้าให้อินซูลินมากเกินไปน้ำตาลในโลหิตอาจลดลงน้อยกว่า ๘๐% ซึ่งจะปรากฏอาการเหงื่อออกมาก, เบื่อลม, ชัก และอาจถึงตายได้ ฉะนั้นการกะขนาดของอินซูลินจึงเป็นเรื่องสำคัญมาก ถ้าฉีดน้อยไปก็ไม่สามารถทำให้น้ำตาลลดลงมาอยู่ในระดับปกติ ถ้าฉีดมากเกินไปเป็นอันตายแก่ชีวิต ในรายที่เป็นเบาหวานเนื่องจากฉีดอินซูลินมากเกินไป ให้รีบฉีดน้ำตาลกลูโคสเข้าหลอดเลือด หรือดื่มน้ำตาลหรือน้ำตาลกลูโคสข้อสำคัญที่ควรจำไว้ เมื่อเป็นโรคเบาหวานคืออย่ารักษาคือตัวเอง จงปรึกษาผู้มีความรู้ ฉะนั้นจะเสียเงินเปล่าและอาจเป็นอันตรายแก่ชีวิต

สมาชิกที่ยังไม่ได้ชำระค่าบำรุงปีนี้
โปรดชำระเสียโดยเร็ว จะได้รับหนังสือเล่มต่อไปโดยรีบร้อย

เมื่อเที่ยวไปทาง
เหนือของดงยาม แถบ
สี่เขตก่ำแก่งเพชร
เราจะได้เห็น โบราณ
สถานอันช้ำรุด. แต่ยังมี
ทรงรูปดีอยู่ ถ้าเข้าไป
ตรวจดูใกล้ ๆ จะพบว่า

โบราณสถานเหล่านี้ถูก
กัดด้วยหินดีซอกกาแลด
แก่ ซึ่งเขาเรียกกันว่า
แดง.

แดงจะต้องเป็นหิน
ที่รู้จักกันมาใน ดงยาม
กว่า พันปี เพราะพระ
บรมวงศ์เจ้าหัวดงมหาธาตุ
สุวรรณโคตม ซึ่ง พวก
พราหมณ์ ตั้งวางขึ้นก่อ

ด้วยแดง หลังจากเวลานั้นมาเราจะเห็น
ใช้ธาตหลายแห่ง มาจนปัจจุบันนี้ก็ยังใช้กัน
ที่จันทบุรี คุณสมบัติทั้งทางเคมีและฟิสิกส์
ทำให้แดงเป็นหินก่อสร้างอย่างเอก ในดงยาม
หินที่ใช้ก่อสร้างมี หินทราย อีฐ หินปูน
และแดง แต่นัยว่าโบราณสถานประกอบด้วย

แดง

เรียบเรียงโดย

สมัคร บุรวาส

เมื่อพูดถึงแดงหรือศิลาแดง เรามักจะคิดไปถึงโบราณ
สถานอันปรักหักพังในราชธานีเก่าๆ ของเราในครั้งกระโน้น
และไม่นึกว่ามันจะมีประโยชน์อะไรในปัจจุบันนี้ ความจริง
แดงเป็นวัตถุก่อสร้างที่มีคุณสมบัติดีเป็นเอกอย่างหนึ่ง ขอ
ได้โปรดอ่านให้ตลอดเพื่อสร้างความเข้าใจใหม่ว่า เราได้
มองข้ามของสำคัญอันเป็นสมบัติของเราไปอย่างน่าเสียดาย
เพียงไร หนังสือพิมพ์วิทยาศาสตร์มีความหวังเป็นอย่างยิ่ง
ในการนำเรื่องนี้ลงพิมพ์ว่า สมัคร บุรวาส จะปลุกให้ท่าน
ตื่นแดงได้เป็นอย่างดี

แดงมากที่สุด.

หินก่อสร้างมีอยู่หลายลักษณะ แต่อย่าง
ไรจะเหมาะนั้น ย่อมต้องคิดถึง เรื่อง ทราย
ประการ แต่ที่สำคัญที่สุดคือ ระยะทางจาก
ที่ๆ ใช้ไปบ่อศิลา หินเป็นของถูก ถ้าต้อง
เสียค่าระวางแพงก็จะขายให้ถูกไม่ได้ ใน

ยุโรป หินเป็นสินค้าสำคัญอย่างหนึ่ง และซื้อขายได้ตลอด ที่นิยมกันมีหินปูน แกรนนิท หินชะนวน หินทราย ส่วนหินอื่นๆ ก็มีใช้บ้างเล็กน้อย.

การเลือกหินไม่ใช่ของง่าย จะต้องศึกษาสภาพของหิน ที่บ่อหินนั้นเอง เช่นวิธีที่มนุษย์ พัง การเป็นแผ่น รอยต่อ ฯลฯ ถ้าจะให้ดีเราควรเอามาทั้งตัวไว้ในกรุงเทพฯ.

หินแกรนิต ผุพังได้ ถ้า อุณหภูมิ เปลี่ยนแปลงจากหนาวจัดเป็นร้อนจัดโดยเร็ว และยังผุได้ เพราะเฟลด์สปาร์ กลายเป็นดินขาวอีกด้วย ถ้ามีไฟไหม้ เกิดชน แกรนนิทก็จะร้าวหักก่อน หินทรายบางอย่างมีช่องว่าง ดูดความชื้นได้ ในกรุงเทพฯ เช่นลอนดอน อากาศ ถูกเจือปน ด้วย ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ ซึ่งจะเข้า แปรธาตุกับ พวกหินปูน นี่ทำให้หินปูนผุพังได้รวดเร็ว คึกพาเตียเมนต์ ของ อังกฤษ เคยถูกสร้างด้วยหินปูน ปูนคอดอไม้ (แมกนีเซียม แคลเซียม คาร์บอเนต) ภายหลังปรากฏว่าคุดผุ เพราะไม่มีหินก่แตกเป็ด ที่ผุกลายเป็นขุยขาวๆ (คือแมกนีเซียม และ แคลเซียม ซัลเฟต) มาบัดนี้ใช้

หินปูนธรรมดาแทนแล้ว ในกรุงลอนดอนเขานิยมใช้ หินปูนจากปอดแลนด์มาก ชาวเจ้าเคยไปดูที่นั่น เขาทำกันเป็นการใหญ่ มีเลื่อยฝังเพชรตำล้าหรับตัดหิน หินปอดแลนด์นี้ละลายในน้ำฝนได้ แต่มีตัวอย่างหนึ่งคือทุกแห่งบนก้อนหินละลายเท่ากัน ดังนั้นอุตสาหกรรมที่ตัดจากหินนี้จะทรงรูปเดิมอยู่เมื่อหินถูกฝนชะเอาไป หินชนิดนี้ถูกเขม่าจับง่าย และผู้ที่ไปลอนดอนหรือปารีสจะผิดใจที่เห็นเมืองดำเช่นนั้น.

หินปูนเหล่านี้ถูกแคลด์ ของ ก๊าซคาร์บอน ไดออกไซด์ เหมือนกัน แต่ไม่มีผลร้ายแรงเท่าชนิดคอดอไม้ คึกแห่งหนึ่ง (คึกของโรงเรียน “ข้างเย็บ” หอดวงในลอนดอน) ถูกกัดด้วยหินปูนและหินทรายสลับกัน หนึ่งปริมาณของแคลเซียมคาร์บอเนต จะกลายเป็นสิ่งต่ำกว่าปริมาณ ของ ยิปซัม เมื่อ ถูกแคลด์ ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ ถ้าผ่านชะเอาสารอย่างแรกเข้าไปซึมอยู่ในหินทราย การขยายปริมาณจะทำให้ หินทรายแตกทผุ และจะมีความแข็งแรงลดน้อยลง.

ข้อบกพร่องในสมบัติเหล่านี้ดูเหมือนจะ

ไม่มีในแสงแดดเลย ถ้าจะกล่าวถึงการทนไฟ แสงควรจะทนได้ ดีกว่าหินทุกอย่าง การผูกพันทางเคมีจะไม่มีแก่แสงเลย เพราะธาตุที่ประกอบแสงเป็น ธาตุที่ไม่ไวต่อการเปลี่ยนแปลงทางเคมี แสงจะไม่ถูกอนุมูลเข้ามายุ่งกับความแข็งแรงของมัน แต่เขาว่าแสงร้อนเป็นผลได้ง่าย ซึ่งจะทำให้เกิดผลร้ายอย่างแรงที่สุด แสงมีข้อก้อย่างหนึ่งคือไม่มีอาหารของพืชเหลืออยู่มากนัก ไม่เหมือนหินปูน แกรนิต และหินทราย ซึ่งเราจะเห็นตะไคร้เกาะทำให้ผิวหินน้ำเกลี้ยงมาก.

ยุโรปไม่รู้จักแสงอยู่นาน แม้ว่าชาวอินเดียจะเคยใช้ ด้ร้าง โบสถ์ และพระปรางค์ มาแต่นับด้วยพัน ๆ ปี ทั้งนี้โดยยุโรปอยู่ในโซนหนาวซึ่งไม่เหมาะแก่กำเนิดของแสง แต่ในเหมืองตะกั่วที่อังกฤษเขาพบแสงใต้ดินปนอยู่กับกำถ่าน.

ผู้แรกที่เห็นคนแรกชื่อ บูกานาน ซึ่งท่องเที่ยวอยู่ในอินเดีย ผู้หนึ่งทำให้ยุโรปเริ่มเข้าใจได้ต่อแสงขึ้น และบันทึกการศึกษาเรื่อง แสง ทำกันหลายฝ่าย เช่น ด้วยธรณีวิทยาและด้วยปฏิกิริยา แต่จะหาหลักสาย

เดียวก็ไม่เห็นคิดว่าทาง ความแข็งแรง ของแสง ทั้งนี้เพราะเหตุไรไม่ทราบ ที่พูดถึงเห็นแต่มีสมบัติทาง เคมี ซึ่งมีประโยชน์ทางวิทยาศาสตร์และกลไกกรรมเท่านั้น เรื่องเกี่ยวแก่วิทยานี้มีน้อย ในตำราธรณีวิทยาก็กล่าวถึงแสงเพียงสองสามคำ นักธรณีวิทยาบางคนก็ไม่คุ้นแก่ชื่ออื่น แทบจะไม่รู้จักแสงเลย

ใน ๑๘๐๗ บูกานาน ได้ให้ชื่อ ดิน ชะนิต หนึ่งซึ่ง ชาวอินเดียใช้ก่อสร้าง ว่า เลเทอไรต์ (Laterite) ดินชะนิตนี้มีสมบัติประหลาดที่กลายเป็นหินแข็งเมื่อตากไว้ คำนี้ตรงกับคำไทยว่า แดง และเราจะใช้คำนี้แก่ดินอ่อนอย่างหนึ่ง ซึ่งเมื่อตากไว้จะแข็งเป็นก้อนหิน—หินแดงซึ่งมีสีน้ำตาลมุกแก่ คล้ายสีดินมืมหेतก หินแดงที่ปนเป็นผงจะเรียกว่าดินแดง การที่ชาวเจ้าอยากจำกัดความหมายให้ชัดลงไปเช่นนั้น ก็เพราะบัดนี้คำว่า เลเทอไรต์ ซึ่งบูกานานตั้งขึ้นกลายเป็นคำวิเศษ ซึ่งนักคิดธรณีวิทยา และ ปฏิกิริยาเอาไปทั้งกันเถิน ยอกันไปมา จนบัดนี้ไม่รู้ว่าจะเรียกอะไรเป็นอะไร เพราะ เลเทอไรต์ มีหลาย

อย่าง คล้ายกับทางเคมี แต่ทางฟิสิกส์สมบัติ
ผิดกัน ข้าพเจ้าเห็นว่า คำว่า แสง ของไทย
กระต๊วต๊ตแล้ว ไม่ควรจะให้ ใครอื่นหรือ
ถกกันเล่นเช่นนั้น จึงเอาสมบัติทางฟิสิกส์มา
จำกัดความหมาย เพราะเห็นความสำคัญ
ของแสงจากความแข็งแรงของมัน มากกว่า
ส่วนประกอบทางเคมี ซึ่งบางที่ไม่ช่วยให้เรา
รู้อะไรเลย แสงจะต้องเป็นคลื่นหรือหินซึ่งใช้
หรือจะใช้ หรือควรจะใช้ทำหินก่อสร้าง
ได้.

สมบัติทางเคมี

สมบัติทางเคมีของแสงบางที่ไม่ช่วยบอก
ว่ามันเป็นอะไร เพราะเราบอกได้หรือว่า
คนหรือสัตว์ ถ้าเอาส่วนต่าง ๆ ของธาตุมา
บวก แต่เพื่อช่วยการอธิบาย เราควรจะรู้
ถึงส่วนผสมของมันเล็กน้อย แสง จะต้อง
ประกอบด้วย อะตอมินา และเหล็กออกไซด์
ดัดตามธรรมชาติ ซึ่งถ้าจะ ต้อง มีน้อย
ต่อไปนี้ได้จากการวิเคราะห์ แสง :-

จากอินเดีย (เขากำเนิดมาจากหินบะซอลต์).

ซิลิกา	อะตอมินา	เฟริกออกไซด์	ที่เหลือน้ำและ ๗ ๓
๓.๘๐ %	๕๕.๘๐ %	๓๓.๗๐ %	

จากอาฟริกา

ซิลิกา	อะตอมินา	เฟริกออกไซด์	น้ำที่ผสมอยู่
๒.๘ %	๘.๗ %	๗๗.๒ %	๑๓.๓ %

ดังนั้น เราจะเห็นว่า แสงไม่ใช่สาร ประกอบ
แต่เป็นสิ่งที่ผสมส่วนผสมไม่ตายตัว แต่
ก็มีอะไร บางอย่าง ที่เป็น นิยมสมบัติของมัน
เหมือนกัน เช่น ร้อยละของ อะตอมินา และ

เฟริกออกไซด์สูง ของซิลิกาต่ำ.

แสงที่เบี่ยงเบนมีน้ำปนอยู่เป็นธรรมดา
จะให้เข้าใจสมบัติทางเคมีดียิ่งขึ้น บางทีเรา
ควรจะมีกำหนดของแสงเดียวกัน

กำเนิดของแสง

แสง เขากำเนิดมาจากหิน ออคนไดเคออบ
ทุกอย่างถ้าส่วนผสมของหินออคนเหล่านั้นมี
เหล็กและอะลูมิเนียม หินออคนนั้นแกรนิต
บะซอลต์ นอไรต์ ไดโอไรต์ ถ้าเรา
เคมีวิเคราะห์ของหินเหล่านั้นแทบจะพบได้ว่า
แสงที่ได้จากมัน จะมีอะลูมินา มากน้อยกว่า
เฟรคออกไซด์เพียงใด แกรนิตขาดแร่เหล็ก
จึงมีเฟรคออกไซด์น้อย

แสงจากแกรนิต

ซิลิกา อะลูมินา เฟรคออกไซด์

๕.๖๓% ๖๐.๘๖% ๓๐.๐%

หินเช่นนอไรต์ กัมแร่เหล็กมาก แสงจึง
มีแร่เหล็กมากด้วย.

ซิลิกา อะลูมินา เฟรคออกไซด์

๗.๓% ๕๐.๕% ๒๓.๒%

หาก แสงมี อะลูมินา ฟรีมากเกินร้อยละ
๕๗ (ร้อยละที่พอค่าเรียกครอง) และมี
ซิลิกาต่ำกว่าร้อยละ ๓๒ เฟรคออกไซด์ต่ำ
กว่าร้อยละ ๓ ก็จะมีได้ว่าเป็นแร่ อะลูมิ-

เนียม ค็อบบอคไซด์ (Bauxite $Al_2O_3 \cdot 2H_2O$)
ใช้ทำอะลูมินาบริสุทธิ์ได้ สำหรับถลุงเป็น
โลหะอะลูมิเนียม.

ถ้ามีเหล็กผสมอยู่มาก แสงก็กลายเป็น
แร่เหล็ก การวิเคราะห์ทางเคมีของแสงจาก
อาฟริกา แสดง ช้อนให้เห็นชัด แสง จาก
จังหวัดเลยมีเหล็กคิดเป็นโลหะราว ๕๓.๒%
(ช็อกบอมแยกที่สวีเดน).

นอกจากนี้แสง บางแห่งยังมีส่วนผสม
สำคัญอีก คือแมงกานีส ในอินเดียมีเหมือง
แมงกานีสที่ได้จากแสง แต่แร่แมงกานีสไม่ได้
ปนอยู่กับแสง พบเป็นก้อนๆ อยู่ในแสง บาง
ทีก็เป็นแผ่น นี่อาจจะเกิดจากการตกตะกอน
จากน้ำยาที่พาเอาธาตุเหล่านั้นมา แผ่นแร่
เหล็กในแสงที่บานห้วยตาดแถบจังหวัดเลยมี
เหล็ก ๕๒% แมงกานีส ๓๕.๗% ทองแดง
และมีแมงกานีสสองเท่า.

ถึงในสยามเองก็มีข้อแจ้งว่า แร่เหล็ก
และแร่แมงกานีส (เหล็กไหล?) ซึ่งใช้กัน
มาแต่โบราณในแถบกลางได้จากก้อนแร่ที่เกิด
ขึ้นในแสงนั่นเอง เมื่อตรวจดูนิราศ์สุพรรณ-
บุรีของสุนทรภู่ จะทราบว่าตัวเขาเองได้ ไป
หาแร่เหล็กที่เมืองนั้น.

ถึงของคลองน้ำขบ ชายมอ

เกิดแร่แข็งออกครือ คริตทอง

ผู้เฒ่าเฒ่าเฒ่าอช เหล็กน คเฮย

คริคริระระเรอทอง คิคคน ชนเชน

จากนั้นและจากความรู้อย่างรอบรู้ เราเคย
ได้เห็นว่า สุนทรภู่พบแร่เหล็กที่เขากำเนิด
มาจากแสง.

เพื่อจะให้ชนกระจำจน ชอยกเขาจารย์
วิเคราะห์ทางเคมี ของแร่เหล็กใน พระมา มา
ชายเสริม.

ซิลิกา ๘.๘๗%

อะลูมินา ๒.๒๐%

เฟริคออกไซด์ ๗๖.๙๐%

และ

แร่เหล่านี้เกิดมาจากแสงในตำบลแม่กุย
แสงใต้ของพระมา.

อุณหภูมิของอากาศและแสง

เป็นที่ทราบกันว่า แสงมีอยู่ในแถบโซน
ร้อนเท่านั้น ในประเทศที่อยู่สูงกว่า ๕๐
องศา หรือต่ำกว่า ๕๐ องศาได้ จะไม่มีแสง
สว่างทำให้ได้ความว่า อุณหภูมิของอากาศ

มีอิทธิพลต่อการเกิดของแสง แสงเกิดโดยทั่ว
ไป อาจมีชอยกแว่นบ้าง อุณหภูมิเกี่ยวกับ
ส่วนสูงของพื้นที่ออกอย่างหนึ่ง ดังแสงจึง
ไม่มันบนเขาสูงๆ แต่ถูกไข ไม่ได้กับแผ่น
แสงตกต่ำบรรพ์ ซึ่งอาจถูกค้นให้สูงขึ้นโดย
ความอัดภายในพิภพ แม้ว่ามันจะเกิดในที่ต่ำ
อยู่ก่อนก็ตาม.

หินที่เป็นแสงคือหินอ่อน หินอ่อนนั้นแบ่ง
เป็น พวก กรด และ ต่าง พวก กรด เช่น
แกรนิต ปอฟต์ โรโอไรต์ มีซิลิกาต่ำมาก
จนพบเป็นอัสดรัส ในพวกต่าง ซิลิกาน้อย
หินพวกต่างนี้ไม่เป็นแสงได้ง่าย อาจเป็นด้วย
มีซิลิกาน้อย หินพวกกรดมักมีเป็นหินขาว
ซึ่งมีซิลิกาต้องประมาณต่ออะลูมินาหนึ่งปร
มาณ ($Al_2O_3 \cdot 2SiO_2 \cdot 2H_2O$) หิน พวก
ต่างมีบะซอลต์ ซึ่งเป็นหินภูเขาไฟ แกบโบร
นอไรต์ ไดโอไรต์.

การแผ่ของหินเหล่านี้เนื่องด้วยการละลาย
ของสารประกอบของหินในน้ำฝน พุดอย่าง
รวบยอดได้ว่า ถ้าฝนตกมากการกลายเป็
แสงก็ง่ายเข้า เพราะน้ำฝนพาเอาพวกแอ
คาไลน์ เช่น โซเดียม โพแทสเซียม และ
แคลเซียม และพาเอาซิลิกาไปด้วย ที่เหลือ

จึงเป็นอะตอมินาและเฟริกออกไซด์ ซึ่งอาจจะเป็นของผสมคล้ายแดง.

ธรรมชาติที่อยู่น้ำจะตกตะกอนได้อีก ไม่เหมือนพวกแอตคาไลน์ ซึ่งละลายอยู่ได้นาน (ยกเว้นแคลเซียมโบรไมด์) ดังที่จะเห็นได้จากการต้มแร่โมราและโมร่า (ไม่ตกตะกอนเป็นหิน) ดังนั้นถ้าทำให้เกิดแสงเข้มหรืออุณหภูมิ ธรรมชาติจะตกตะกอนเป็นโมราในหินเอง ที่ ๆ มีแสงจึงต้องอยู่สูงหน่อย น้ำระบายได้ก็ต้อง ฝนตกมากก็จริง แต่ต้องไม่ตกอยู่เรื่อย ต้องตกเป็นฤดู.

ในโซนอบอุ่น การผุของหินเป็นไปในทางตรงกันข้าม คือถ้าหินนั้นมีพฤษชาติปกคลุม ชีวิตที่เกิดขึ้นจะคงตัว และจะพาเอา อะตอมินา และ เฟริกออกไซด์ ไป การเปลี่ยนแปลง เช่นนี้ เรียกว่า ปอดโซไลเซชัน ซึ่งตรงกันข้ามกับ เดเทอโรเซชัน (การผุเป็นแดง).

ในโซนร้อนชีวิตเกิดขึ้น และทำลายไปโดยเร็วด้วยความร้อน ดังนั้นจึงไม่มีชีวิตจะละลายสารทั้งดองนั้น น้ำจะพาไปแต่ซิลิกาและแอตคาไลน์ ทำให้เกิดแสงขึ้น.

ต่อไปนี้จะหาหนทางกลับไปถึงสมบัติทาง

เคมีของแสงได้แล้ว เรากล่าวแล้วว่า แสง (ตามความหมายไทย) คือมูลหินอย่างหนึ่ง ซึ่งเมื่อเปียก อ่อน บนเป็นรูปใด เมื่อทิ้งไว้ให้แห้งจะกลายเป็นหินแดง นี่เป็นสมบัติทางดีฟิคส์ แต่นักปถวิวิทยาโดยมากถือเอาสมบัติจากเคมี เป็นเครื่องบอก แสง ทั้งนี้เพราะเขาเข้าใจได้ในเรื่องราวที่อยู่ในแสงที่เกี่ยวข้องกับการก่อกำเนิดมากกว่าประโยชน์ของมันในทางก่อสร้าง สำหรับทางวิทยาศาสตร์สมบัติทาง เคมี ของ แสง เป็นของน่ารำอย่างไม่ต้องสงสัย เพราะของโดยมากที่มีลักษณะสมบัติผิด ๆ กัน เรารู้ว่าเป็นของอย่างเดียวกันก็ด้วยสมบัติทางเคมี ตัวอย่างที่ดีคือซิลิกอนไดออกไซด์ ซึ่งมีเพศเป็นควอตซ์แอตฟา มีตัวทวีตโมค คริสโตเบลไต โมรา หินเหล็กไฟ เซท หินทราย ดินหลังจุนทรีย ๆ ฯลฯ.

เพื่อจะหาสมบัติทางเคมี เราต้องแยกธาตุ แสง มีวิธีแยกอยู่สองวิธี ซึ่งจะอธิบายไว้ค่อนข้างยาว เรื่อง วิธีแรกเป็นวิธีธรรมดา วิธีหลังใช้แอลิซารินซึ่งถูกดูดโดยเนื้อของอะตอมินาและเฟริกออกไซด์ วิธีนี้เร็วและมีประโยชน์มาก โดยที่มันบอกความเป็นอิสระของสารทั้งดอง ในแสงอาจจะมีเหล็กและ

อะลูมิเนียม อยู่ เป็น แร่ ซิลิกา ไม่อยู่เป็น
ออกไซด์อิสระ ถ้าใช้แยกด้วยวิธีธรรมดา
จะได้ส่วนที่ไม่อิสระด้วย.

เมื่อหิน อักัน ผุโดยวิธีธรรมดาจะได้ดิน
ขาว คือ $Al_2O_3 \cdot 2SiO_2 \cdot 2H_2O$ และถ้าผุ
เป็นแสงจะมีอะลูมินาอิสระ และซิลิกาน้อย
เข้า ดังนั้นเราจะเห็นว่าอัตราส่วนของกลุ่ม
ปริมาณซิลิกา กับ อะลูมินา สำหรับการผุเป็น
ดินขาวเท่ากับสอง และถ้าซิลิกามีมากกว่า
นั้นอีก อัตราส่วนจะเกินสอง หากซิลิกาค่า
กว่านี้ เราจะได้ของใกล้เคียงเข้า คือแสงมี
อัตราส่วนซิลิกา-อะลูมินาค่า ดังนั้นมาดินและ
คือนั่นได้ ถือเขาอัตราส่วนนี้เป็นเครื่องหมายบอก
แสง.

แสง อัตราส่วน $\frac{SiO_2}{Al_2O_3}$ ค่ากว่า ๓.๓๓

(อัตราส่วนของกลุ่มปริมาณไม่ใช่หน้า
หนัก).

ครึ่งแสง อัตราส่วน ๓.๓๓-๒.๐

ไม่ใช่แสง อัตราส่วน ๒.๐ ขึ้นไป

ดังนั้นถ้าไม่แน่ว่าดินหรือหินนั้นๆ เป็นแสง
หรือเปล่า และถ้ากลายสมบัติไม่ช่วย สมบัติ
ทางเคมีหาได้ โดยการวิเคราะห์จะบอกทันที

แต่เราไม่ควรจะถือข้อตกลงของคนต้องคน
ก่อน เพราะการศึกษาเรื่องแสงยังมีไม่มากนัก.

ลักษณะของแสงแห้ง

แสงแห้งมีลักษณะคล้ายตะกรันขี้เถ้าจาก
เตาไฟที่ใช้ถ่านหิน ที่ผิวนจะเป็นรูพรุน มี
น้ำตาลดำ เหลืองแก่ และน้ำตาล แดงแต่
ปริมาณของเหล็กออกไซด์ ถ้าชุดผ่านแสง
ลงไปจะพบหินที่มันเือก้าเนติมา ดังนั้นเราจึง
ได้กล่าวว่าแสงมีกำเนิดในที่ๆ ให้กำเนิดแก่มัน
เอง.

ดินแดง

ใน พะม่า และ สยาม มีดินอยู่อย่างหนึ่ง
เรียกว่าดินแดง ซึ่งเขากำเนิดมาจาก แสง นี้
เอง ดินแดงคือผงแสงซึ่งถูกซิลิไฟด์ คือ
ถูกบ่อนซิลิกา ดังนั้นดินแดงจึงมีดินขาวปน
อยู่บ้าง บนผิวแสงจะมีดินเช่นนี้ปกคลุมอยู่
บางที่ถนนที่ปูด้วยแสงก็เต็มไปด้วยฝุ่นแดงๆ
เช่นนี้เหมือนกัน น้ำที่กัดเซาะแสงจะพาเอา
ดินแดงไปยังที่ต่ำ ทำให้เกิดถาดดินแดงขึ้น

พร้อมกับบ่อนซัลไฟอีกด้วย บางที่ก็เห็นแสงที่ยังไม่ปรากฏเห็นก็ออกไซด์จำนวนมากเข้าด้วยกันเป็นตะกรันน้ำตาแต่ ไม่ติดกับตะกรันซัลไฟจากเตาใช้ถ่านหิน.

ดินแดงขาดอาหารของต้นไม้อย่างมาก เพราะแดงเองเป็นผลของการละลายของน้ำฝนซึ่งเอาอาหารของต้นไม้ไปหมด ไปเศษ และกรดฟอสฟอริกต่ำมาก ดินแดงจากไนจีเรียและเซียร์ราเลโอนมีโปแตช ๐.๐๐๗๓% จาก อาฟริกา ตะวันตก ๐.๐๑% บอมเบ ๐.๐๐๐๓ ถึง ๐.๑% กรดฟอสฟอริกในดินของอาฟริกา มีจาก ๐.๐๑-๐.๐๒% บอมเบ ๐.๐๑%.

ไนโตรเจนก็มีไม่มากนัก จาก ๐.๐๗ ถึง ๐.๓% ในเซียร์ราเลโอน ๐.๐๑-๐.๑% ในบอมเบและซิดดัม ๐.๑%.

อินทรีย์วัตถุ มี ระหว่าง ๐.๑ ถึง ๑๗% และ pH ระหว่าง ๕ ถึง ๖ น้ำที่ปนอยู่ด้วยมีจาก ๓๐ ถึง ๒๕%.

เมื่อเอาแสงอาบนํ้ายาฟอสเฟตปรากฏว่า มันดฟอสเฟตไว้ได้ นี่เป็นสมบัติที่ดีอย่างหนึ่ง ถึงแม้ว่าจะขาดปุ๋ยของต้นไม้ก็จริง แต่มันชย ไม่คั้นน้ำเช่นดินที่มีดินเหนียวมาก

ในอาฟริกาต้นป่าล้มขึ้นบนดินแดง ที่นํ้ายา-ชาแดงใช้ปลูกต้นกาแฟ ยาง ถั่วเหลือง ข้าวโพด และอ้อยบนแดง ในลังกาปลูกต้นชาบนแดงเหมือนกัน ที่บอมเบอ้อยขึ้นงามในดินแดง และยังปลูกอ้อยได้ด้วย ไม่ผล และมะพร้าวได้อีก มะม่วงชนิดที่ดีสุด (ในบอมเบ) ขึ้นในดินแดง และแม้แต่ต้นผักขึ้นในดินนี้ได้.

ความชื้นน้ำของแดงทำให้ชุ่มบ่มไว้ ได้มาก ที่ชุ่มได้ คือ มูลสัตว์ และ อินทรีย์วัตถุ ที่บอมเบเขาได้ไนโตรเจน ๓-๓.๕% ฟอสเฟต ๑.๓% และโปแตช ๑.๑๒% สำหรับอ้อยใช้ปุ๋ยปลา ถ้าพวกกระดูกป่นและแอมโมเนียมซัลเฟตเข้าจะได้ผลดีขึ้น.

ดินแดง มีความเป็นกรดสูง และ ต้นชาทนได้ ต้นฝ้ายและยาสูบจะขึ้นงามต่อเมื่อทำการดัดแปลงด้วยปูนขาว มาดิน พบว่าผลต่างระหว่างผลจากต้นฝ้ายเมื่อไม่ได้รับปูนขาวและได้รับมีถึง ๕๐% ความเป็นกรดสูงนี้ไม่เหมาะแก่การทวีพันธุ์ของจุลินทรีย์ดีไว้ในเตรดและทำให้เกิดโรคจากเห็ดรา พืชอื่นเกิดจากอะลูมิเนียมอาจทำให้ดินแดงไร้ประโยชน์ไปบ้าง แต่ดินนี้ไม่มีใครรู้จัก.

เราสรุปความจากข้อเหล่านี้ว่า:-

๑. ดินแดง ไร่นาอินทรีและอินทรี.
๒. ดินแดงมีสภาพเหมาะแก่การเค็ม.
๓. ดินแดง มีความเป็นกรดสูง ซึ่งจะกำจัดเสียได้ด้วยปูนขาว.

๔. ดินแดงเป็นของร้อน ชุ่ม ทำให้การคราดไถง่าย และทำให้อากาศเข้าถึงรากต้นไม้สะดวก เพราะเหตุนี้ต้นไม้หลายอย่างจึงขึ้นงามในดินแดง.

บ่อ แสง ในสยาม

สยามอุดมไปด้วยแสง แต่แสงไม่จำเป็นต้องมีในที่ฝนตกมากเสมอไป ต้องแต่เห็นทนนด้วย ทางภาคฝนตกหนักที่สุดเห็นเป็น แกรนิต ซึ่งผู้เป็น ดินเหนียว มากกว่าเป็น แสง ที่จันทบุรีฝนตกหนักเหมือนกันมีแสงมาก เป็นด้วยหินทนนบางอย่างเป็นบะซอลต์ ซึ่งผู้เป็น และ ไถง่าย ทบถมและพดอยของจันทบุรีเกิดในหินนี้ อาจเป็นเพราะมันมีอะลูมินามากเกินไปจนดิน ต้องตกผลึกเป็นพดอยเสียบ้าง พดอยที่กาญจน-

บุรีก็ทราบว่ามีมาจากบะซอลต์ ที่ยกตัวอย่างมานี้ไม่ใช่จะกล่าวนอกเรื่อง เป็นเพียงแต่จะเสริมข้อที่ว่าหิน บะซอลต์ ผู้เป็น แสง ไถง่าย เพราะมีอะลูมินาและเหล็กมาก หินบะซอลต์นั้นหนักและดำ ชาวบ้านเรียกหินนี้ว่าพดอยว่าหินพดอย.

การทำ แสง ที่จันทบุรีนี้ ผู้รังเคยถ่ายภาพยนตร์ไปฉายทั่วโลกครั้งหนึ่ง ราวต้น พ.ศ. ๒๔๘๐ พระยาภักดีการบัญชาได้ ไปดูการทำแสงที่จันทบุรี พบที่ ๆ มีแสงอยู่สองแห่ง คือ ที่อำเภอท่าใหม่ห่างจากเมือง ๑๒ ก.ม. และที่ปากน้ำจันทบุรีอีกแห่งหนึ่ง แสงนั้น เบี่ยง และ จะพิมพ์ ให้เป็น รูป อะไรก็ได้ พอแข็งแล้ว กลายเป็นหิน พระยาภักดีการบัญชา ดังดียวว่า ผู้ทำจะผสมสารอะไรบางอย่างเข้าด้วย และคิดว่าคงจะใช้ทำนาซีเมนต์ได้ แต่สมบัติของ แสง นั้นแข็งได้ โดยตัวมันเองอยู่แล้ว ถ้าผสมซีเมนต์เข้าด้วยจะทำให้ดีขึ้นกระมัง.

แสงที่ทำได้ใช้สร้างวัด และปูถนน ในพระมหาราชและมณฑลเขาใช้แสงปูถนน ในสมัยโบราณ (ในสยาม) เขาใช้แสงปูถนน

เหมือนกัน แต่ถนนชนิดถนนขยดยานหนัก ๆ ไม่ได้ แดง มักเป็นเป็นผางแดง ๆ และพุ่งง่าย เมื่อแห้ง ที่ใช้กรูบ่อน้ำก็มี และเขาทำอิฐขายสองขนาด (ที่จันทบุรี).

ขนาด หน้า ๓๐ ซม. กว้าง ๒๐ ซม. ยาว ๓๐ ซม. ราคา ๕ สตางค์.

หน้า ๓๐ ซม. กว้าง ๑๕ ซม. ยาว ๒๕ ซม. ราคา ๕ สตางค์.

จากนั้นเขาใจว่าขายเป็นปริมาณหรือหน้าหนัก ราคาไม่แพงกว่าอิฐชนิดหนักค่อหนัก ดินค้าแดงนี้ไม่มีการทำตัวรองขาย ดังแต่ว่ามีคนถามซื้อก็ทำมาขายเสียก็.

ที่จันทบุรีมีบ่อ แดงที่ถูกผิวดิน ปกคลุมอยู่บ้าง เช่นเมื่อขุดบ่อน้ำไปลึก ๓-๔ วา ก็พบ แดง เบี่ยงที่ยังมีวัตถุขาว ๆ ปนอยู่ (อะลูมินา?) ที่จังหวัดระยองเห็นเป็นคันนาเขา มีที่ปากน้ำประแสอีกแห่งหนึ่ง ที่ตัดคหิมพบ แดง แห่งเมื่อขุดบ่อน้ำ อนึ่งคันพริกไทยที่จันทบุรีชนบนดิน แดง ได้ด้วย.

ทางใต้ของสยามคงจะมีบ่อแดงบ้าง แต่ทางใต้ หินที่พบเป็นหิน แกรนิต โดยมาก ในระยะที่เขาที่พบ แดง แต่บัดนี้ไม่มีใครเขา

ใจได้แล้ว คงจะแห้งไปหมด.

สยามตอนกลาง เห็นอ และตะวันออก มีแดง ไปทั่ว ที่กาญจนบุรีมีทุ่งชอนาคราช เป็นดินแดง มีก้อน แดง แดง (มีเหล็กมาก) กองอยู่เกลื่อนกลาด ซึ่งชาวบ้านเรียกว่ามุดพญานาค ที่เชียงใหม่เมื่อขุดบ่อน้ำก็พบแดง.

พระเจ้าบรมวงศ์เธอ กรมพระยาดำรงราชานุภาพ ได้ทรงเล่าในเรื่อง “เที่ยวมณฑลอุดรและอีสาน” ว่า ที่ตำบลท่าแร่ เมืองสกลนครมี แดง มาก และวัดโรมันคาทอลิกที่นั่นก็ถมด้วยศิลา แดง และเมื่อไปบ้านนาเวียงได้ พบสะพานหิน แดง เชื่อมถนนที่ขอมสร้างไว้ ที่เมืองเสดะภูมิ พยัคฆภูมิ และผไทสงษ์ มีโบราณวัตถุสร้างด้วยแดง.

เรื่องราวของแดงในตอนเหนือของสยาม มีพิศดารอยู่ในเรื่อง “เที่ยวเมืองพระร่วง” พระราชนิพนธ์ของ พระบาทสมเด็จพระมงกุฎเกล้าเจ้าอยู่หัว พระองค์ทรงสันนิษฐานว่า กำแพง แดง อันมันคงทำให้เมืองได้นำมาว่า “กำแพงเพชร” ที่เมืองนี้ใช้ แดง เป็นวัตถุก่อสร้างโดยมาก มีบ่อน้ำอยู่บ่อหนึ่งขุด

ลงไปในแสง พอแสงเข้าถึงทำให้บ่อไม่ซึม
น้ำ นี่แสดงว่า แสงได้มาจากที่ใกล้ๆ นั้นเอง
เล้าวิหารถูกก่อกด้วยแผ่นแสงกลมๆ คล้ายไม้
ที่สุโขทัยก็ใช้แสงกันมากในอดีต แต่ที่เรา
จักคิดดูเห็นจะเป็นขอมคำดิน ซึ่งเบนแท่ง
แสง เล้าหลักเมือง แท่งขอมคำดินนเกิดมี
พบว่าเป็นยาอย่างวิเศษ และมีคนคอยเอา
ไปใช้มาก กล่าวกันว่ามรดกทั้งเปรี้ยวหวาน
และเค็ม แก้วโรคได้หายอย่าง บัดนี้ทาง
การได้ย้าย ขอมคำดิน ไป รักษาไว้ ที่ศาลา
กลางแล้ว เพราะเกรงว่าจะเอาไปทำยาเสีย
หมด ที่สุโขทัยนั้นมณฑลโบราณอยู่แห่งหนึ่ง
ไปด้วยแผ่นแสง ที่กล่าวมานี้เพื่อแนะว่าควร
จะใช้ แสง ได้อย่างไรบ้าง.

ที่สุวรรณภูมิ ชันโบราณ วัดกุ อัมม
ยังอันหนึ่งก่อกด้วย แสง โบราณวัตถุที่กล่าว
นี้คือพระปรางค์ทองวัดมหาธาตุ บางทีความ
งาม ของพระปรางค์ องค์ นี้จะ ช่วย แสดง ให้
เห็นความคงทนของ แสง บ้างกระมัง เพราะ
อายุของพระปรางค์กว่าพันปี แต่ที่วัดทรง
กึ่งยังคงเด่นอยู่เสมอ พระปรางค์องค์ นี้ให้
กำเนิด พระปรางค์ วัดอรุณและวัดพิชัยญาติ

เมืองสุวรรณภูมิมีแสงมากไม่แพ้เมืองทั้งต้อง
ที่กล่าวแล้ว แล ยังมีดิน ถ้วยขาม ตีกว่าที่
สุโขทัยอีก.

ที่ อัครดิศก เขาใช้ แสง ทำเขื่อน ข้าง
เรียบร้อยปี คุณอยู่ในบ่อ แสง นั้นเอง ทน
คือที่เวียงเจ้าเงาะ ยังมี แสง อ่อนๆ เหลือ
อยู่ นอกจากนั้นที่เมืองพิชัยเก่าและพิษณุโลก
ก็มี แสง ใช้.

สรุปรวมความได้ว่า ตอนเหนือของอ่าว
สยาม มีแสง ทั่วไป ต้องช้าง ล้มถ้ำน้ำเจ้า
พระยา และ แสง นนิยมใช้กันในสมัยดึกดำ
บรรพ์มากกว่าในปัจจุบัน.

ที่น โปรตอ่านทวนประโยคหลังนอกครึ่ง
หนึ่ง ทำไมคนสมัยใหม่จึงไม่ใช่แสง เป็นด้วย
ไม่มีแสงอ่อนจะใช้หรือ ขอนข้าพเจ้าไม่แน
ใจนัก คิดว่าถ้าหาเข้าคงจะพบ แสง อ่อน
การทำ แสง ในจินตบุรุษผู้สนใจ ดึงนำ
ให้ยกถามว่า “ทำไม?” อีก บางที
จะเป็นด้วยคนไทยสมัยใหม่ไม่รู้จัก แสง ไม่
รู้จักของล้ำค้ำของบรรพบุรุษตนเอง จะ
ต้องบ่าวประกาศให้ ดินแสงเช่นดินถนอเหลือง
กระมัง?

ข้าพเจ้าคิดว่าผู้ที่หิว ตาโหล จะไม่ปล่อย
ชุดล่าหกรรรมทำ แดง ให้ว่างไว้ เป็นแน่ คิด
ว่าเมื่อ แดง ที่ใกล้ถ้ำน่าจะจะมีบาง หากทำ
เป็นอิฐต้องมาขายได้ถูกเท่าอิฐธรรมดา คิด
ว่าจะขายได้ดี เพราะไม่ต้องซื้อเชือกเพลิง
สำหรับเผา เบื้องหลังห้วยน้อยเข้า เราจะต้อง
เริ่มทำ แดง ทันทีก่อนชาวต่างชาติจะแย่งเอา
ชุดล่าหกรรรมง่าย ๆ ไปได้เสีย.

ดึกครามใน กรุงเทพฯ ๖ มักจะสว่าง ด้วย
เพ็ญโรคนกวิธ นี่จำเป็นสำหรับดินอ่อนเช่น
ในกรุงเทพฯ ๖ ข้าพเจ้าคิดว่าในที่ ๆ พนราก
ซึ่งจะก่อบ้านด้วยอิฐหรือแดงอย่างเดียวได้
เช่นโบราณสถานเหล่านั้น บ้านที่สร้างขึ้น
จะถาวรอยู่หลายชั่วคน ถึงสักคนใดใครงเหล็ก
ก็เหมือนกัน หากหากก้อน แดง ทำผนังและ
ประกอบกัน ก็จะทนอยู่ไปได้มาก แดง จะทน
อากาศ อัน เต็มไป ด้วย ควัน จาก โรงงาน ได้
และจะไม่มีพิษมาขึ้นเป็นคราบ ๆ เลย ถ้าไม่
ทิ้งไว้นานเกินไป.

บางทีเราจะหาประโยชน์ให้ แดง ดึกว่า
นี้บ้างกระมัง การใช้ แดง เป็นวัตถุก่อสร้าง
จะต้อง เบื้อง ๖ ถ้า เราใช้ มัน ได้ ดี กว่านี้

แดง มี อะตอมินาและเหล็กออกไซด์ บางที
เราอาจพบ แดง ที่เป็นแร่บอกไซด์สำหรับถลุง
โลหะอะตอมินเนียม หรือพบ แดง ที่เป็นเหล็ก
มากทำเป็นแร่เหล็กได้ อะตอมินาที่แยกได้จาก
แดงอาจใช้ทำสารส้ม หรือถ้าบริสุทธิ์พอจะ
ใช้ทำแท่งพิมพ์ประดิษฐ์พลอยประดิษฐ์ ก็ได้.

การตรวจหาบ่อ แดง ไม่ว่าจะหา แดง ทำ
อิฐหรือเพื่อความรู้อย่างตาม ผลตอนนี้อาจนำไป
ให้พบแร่เหล็กและแมงกานีสได้ ผู้ที่พบจะ
นับว่าทำประโยชน์แก่ชาติอย่างมาก นอก
จากนี้หากผู้ใดชอบค้นคว้า เรื่อง แดง จนถึง
กับทำการวิเคราะห์ ให้ เป็นกิจจลักษณะแล้ว
ก็จะนับว่าทำประโยชน์ทุกทาง ทางแรกคือ
การประดิษฐ์ประสาทความรู้ ใหม่ ๆ ให้ โลก
และ อีกทางหนึ่ง คือ ประโยชน์ ทาง กลีกรรม
เพราะถ้ารู้การวิเคราะห์ทางเคมีของ แดง หรือ
ดิน แดง แล้ว ก็จะคำนวณบ่ที่จะได้ได้ถูก
ต้อง (ปริมาณดินเหนียวในดินแดง อาจหา
ได้จากความเหนียวของมัน) สำหรับแนว
ชุดล่าหกรรรม ควรจัดการค้นคว้าเรื่องความ
แข็งแรงของ แดง เช่นหาความทนของ แดง
ต่อความอัด และวิธีที่มันแตกหัก ความทน

ไฟของมัน ซึ่งบางที อาจ มีประโยชน์มากในทางโลหกรรม.

การแห้งของ แสง ก็ควรหา ดู ด้วยว่าขนาดเท่า นั้น ๆ จะ แห้ง ภายใน เวลา เท่าไร และระหว่างนั้นความแข็งแรงเพิ่มขึ้นอย่างไร กราฟของความแข็งแรงของแสงที่ถูกตากให้แห้งกับเวลา อาจคล้ายกับ กราฟ อย่างเดียวกันของ คอนกรีต หรือซีเมนต์ การยืดหดของแสงเมื่ออุณหภูมิเปลี่ยนอาจต้องการใช้บ้าง ตลอดจนควร ถึงความมั่นคงแก่อะไร และมากน้อยเท่าใดด้วย.

การใช้แผ่นหิน แสง สำหรับงานก่อสร้างต่าง ๆ ก็ควร คำนวณ อยู่เสมอ เพื่อหาที่ใช้เป็นประโยชน์ ให้ได้มาก คือการบ่มรูป อาจต้องการ แสง เพราะทนเท่าหินอื่น ๆ หรือดีกว่าด้วยซ้ำ มีหน้า แสง ยังอ่อนเมื่อ

เปียก จะได้พิมพ์ ให้เป็นรูปอะไรก็ได้.

คุณสมบัติที่ต้องการ คำนวณ ระบุว่า ยังไม่มีใครวัดเลย นักปราชญ์ของโลกมักไปยุ่งอยู่แต่การวิเคราะห์ทางเคมีเสียหมด บางทีจะเป็นด้วยแสง ที่ท่านเหล่านั้นรู้จัก ไม่มีสมบัติเหมือน แสง ไทยกรรมัง ควร ที่ นักวิทยาศาสตร์ชาวไทยจะจับงานชิ้นนี้ดู ซึ่งหวังว่า จะไม่ยากเกินไปนัก เมืองไทยเป็นเมือง แสง เรา ก็ควร นำ โลก ใน ความรู้ เรื่อง แสง ด้วย.

ท่านทั้งหลาย เมื่อใดที่ท่านได้ท่องเที่ยวไปพบหินดี ออกกาแดด ซึ่งเมื่อ ร้อย ๆ ปีมาแล้วเคยเป็นทรัพย์สินแผ่นดินของเมืองไทย ท่านควร จะกลับมาเล่า และ เรา ให้เพื่อน ๆ รู้จัก แสง ให้ ดีขึ้น ดีกหน่อย ท่านท่าน ก็อาจจะทำประโยชน์อย่างใหญ่หลวง อันจะเห็นผลขึ้นสักวันหนึ่งได้ เป็นแน่.

-จบ-

(เรื่องรวบรวม จาก หนังสือ หลายเล่ม แต่ที่ได้ฟังมาก คือ เรื่อง Laterite & Laterite soils ของ Imperial Bureau of Soil Science อังกฤษ อีกเรื่องหนึ่งเก่าหน่อยชื่อ Bauxite & Aluminous Laterite โดย Fox สองเล่มนี้มีค่าพอเจ้า เรื่องที่เกี่ยวกับแสงมีตามหนังสือรายวารในวงธรณีวิทยาและโลหกรรม).

การวิเคราะห์แสง

วิธีวิเคราะห์แสงได้น่ามากถ้าได้ เพื่อประโยชน์แก่กันควา หรือ นักศึกษาที่ชอบ วิชาของใหม่ ๆ อยู่เสมอ.

๑. วิธีย่อยด้วยส้อมกรต

ให้เอาแสง ๑ กรัมมบดจนเป็นผง แล้วได้ ในชาม ซิติกาขนาด ๑๐๐ ค.บ.ช.ม. เตรียม ส่วนผสมของส้อมกรต คือ กรดกำมะถัน กรดเกลือ และกรดดินประสิว ดังนี้:—

กรด กำมะถัน ๑๐๐ กรัม ความถ่วงจำเพาะ ๑.๘๕ ๕ ส่วน.

กรดเกลือ ๑๐๐ กรัม ความถ่วงจำเพาะ ๑.๑๙ ๒ ส่วน.

กรดดินประสิว ๑๐๐ กรัม ความถ่วงจำเพาะ ๑.๕๐ ๓ ส่วน.

วิธีผสมให้เอากรด เกลือได้ คนโทแก้ว แล้วจุ่มน้ำ หยดกรดกำมะถันได้ พร้อมกับ เขย่าอยู่เสมอ เติม กรด ดินประสิว ด้วยวิธี เดียวกัน.

เอากรดผสมนี้ ๓๐ ค.บ.ช.ม. ได้ลงไป

ในแสงนั้น บดขามด้วยหน้าบดหน้าพิกา แล้ว ย่นบนทรายจนไม่มีควันแดงออกมาอีก เอา แก้วครอบ ออกแล้วทำให้ร้อน มาก จนควัน ขาวไม่ออกมาอีก ทั้งให้เย็น แล้วเติมกรด

เกลือขึ้น ๑๐๐/๐. ราว ๕๐ ค.บ.ช.ม. ต้มให้เดือดแล้วกรอง ด้วยกระดาษกรอง วัยทเม้น นำเบอรั ๕๒

ล้างตะกอนซิติกาแล้วใหม่ให้ ในเบ้าทองคำขาว ละลายตะกอนนี้โดยต้ม กับ โซดาไฟ ๒ % ๒๕ ค.บ.ช.ม. ราว ๓ ช.ม. เติมน้ำอยู่เสมอ.

ระหว่างเวลา ซิติกา ที่ เป็น ส่วนผสม หรือ ที่ ไม่ อัดสระ จะ ละลาย (ซิติกา ถูก ปลดปล่อยเป็น อัดสระโดย ส้อมกรตนั้น) ทั้ง ควอทซ์หรือซิติกาซึ่งอัดสระในแสงได้ กรอง ด้วยกระดาษกรองวัยทเม้นนำเบอรั ๕๒ แล้ว ล้างควอทซ์ ส่วนที่กรองได้เอาไปเคียวให้แห้งแล้วทำให้ร้อนอยู่ราว ๓๐๐°ซ. เป็นเวลา ๑ ช.ม. เพื่อขับน้ำจากซิติกา แล้วจึงเติมกรด เกลือ ๑๐๐/๐. ๕๐ ค.บ.ช.ม. ต้ม ให้เดือด ล้างตะกอนบนกระดาษกรองนำเบอรั ๕๐.

จะหาปริมาณซิติกาในควอทซ์และที่เม้น

ส่วนผสมได้ โดยขังตะกอนเหล่านั้น แล้วขับ
ซัลฟาออกด้วยกรดไฮโดรฟลูออริกตามด้วย
การขังครั้งที่สอง ส่วนที่เหลือจากนอกที่
เอาหลอดมเข้ากับบอแรดเชื่อมโบรซเฟต แล้ว
เอารวม กับส่วน ที่ กรอง ได้ จากต้น เพื่อหา
อะลูมินา เหล็ก ออกไซด์ โดหะพวก แอล-
คาไลน์ และแอตคาไดโนอิด.

วิธีนี้เสีย ที่ว่าเรา ู้ ไม่ได้ ว่ามีอะลูมินา
และเหล็กออกไซด์อิสระอยู่เท่าใด เราต้อง
การ ู้ เช่น นี มาก กว่า ู้ อะลูมินาที่เป็นส่วน
ผสม แต่โดยวิธีนี้เองเราหาปริมาณของ
ซัลฟา ทั้งที่ อิสระ และ ผสม อยู่ จากการ
วิเคราะห์ เราหาอัตราส่วนซัลฟา-อะลูมินา
ได้ และจะรู้ ถึงชนิดของแสงด้วย.

๓. วิธีใช้แอลิซาริน

เป็นที่ทราบกันมานานว่า เฟริกออกไซด์
และ อะลูมินา ดูด แอลิซาริน ไว้ ในตัวของมัน
ได้ ดังนั้นถ้าการทดลองมาแต่เดิมว่าปริ-
มาณของ เซลล์ออกไซด์ เท่านี้เท่านี้จะดูด
แอลิซารินได้เท่าไร ก็จะไปใช้ทำการ
วิเคราะห์แสงอย่างคร่าวๆ ได้.

วิธีนี้ไม่ตรงแสงเช่นวิธีหนึ่ง แต่ดีกว่าที่
หาอะลูมินาและเฟริกออกไซด์อิสระได้ และ
นั้นเป็นสิ่ง ที่เรา ต้องการ อย่างยิ่ง ใน ออกุสหา
กรรมแดงในอนาคต วิธีใช้ แอลิซาริน อาจ
เป็นวิธีหนึ่ง ในจำนวน อันน้อยมาก ที่นักเคมี
ใช้ วิเคราะห์ หา สาร อิสระ ใน ของ ผสม
ยากๆ เช่นแสง ในเรื่องนี้นักธรณีวิทยา
ช่วยอะไรไม่ได้ เพราะออกไซด์ทั้งสองไม่มี
ผลึกแน่นอน และแยกออกจากกันโดยวิธีทาง
ฟิสิกส์ ก็ไม่ได้.

ใน ค.ศ. ๑๙๒๘ Schem-lev ชาอรัลเขียน
ได้ ใช้ วิธีนี้ แยก แสง เป็น คน แรก ต่อมา
B. Hardy ได้แก้ไขวิธีให้เร็วและตรงแสงขึ้น.

เราต้องการหา ๑.— ปริมาณ เฟริก-
ออกไซด์ อิสระ.

๒.— ปริมาณอะลูมินาอิสระ.

เราต้องทำเป็นทอดๆ ดังนี้ :—

๑.— หาปริมาณ เฟริกออกไซด์ ก่อน
คือให้ดูดแอลิซารินเมื่อยังไม่ได้ถูกเผา อะลู-
มินาจะไม่ดูดจนกว่าจะถูกเผาแล้ว.

๒.— โหมไฟให้เหล็ก ออกไซด์ กลาย
เป็นออกไซด์อย่างอื่น (แมกเนไทต์?)
และจะไม่ดูดแอลิซาริน จากนั้นหา อะลูมินา

อีลด์ระ โดยเคียวได้ เฟริกออกไซด์ จะดูด
แอติซารินเมื่อยไม่ได้ถูกเผาเท่านั้น.

การหามาตรฐาน

ดีที่เราใช้ คอโซเดียม แอติซาริน ซัลโฟ-
เนท (Alizarin s) เอช ๓ ด.บ.ช.ม. ของ
น้ำดี (๐.๕ %) ผสมกับน้ำยาออกซาเลท
๓๐๐ ด.บ.ช.ม. และเจือน้ำให้ถึง ๓๕๐
ด.บ.ช.ม. (น้ำยาออกซาเลทหนึ่งโม-
ลาร์ โซลชัน ของ โซเดียม ออกซาเลท pH
๓.๘) แบ่งออกมา ๕๐ ด.บ.ช.ม. เจือน้ำ
อีกให้ถึง ๓๐๐ ด.บ.ช.ม. แบ่งได้ คูบอสต์
คาเลอริมิเตอร์ ในหลอดให้ระดับ น้ำ สูง ๕
ซ.ม. ใช้ เป็นมาตรฐาน.

ถ้า เหล็ก ออกไซด์ ถูก ละลายโดยกรด
ออกซาลิก จะได้ น้ำยา ดีเยี่ยมเหลือจะทำให้
เทียบสีไม่ถูก ดังนั้นจึงเอาแดงคัมกับออกซา-
เลท ก่อนโดยไม่ใส่ แอติซาริน แล้ว เอา ดี
น้ำเงินเติมในน้ำดีมาตรฐานจนได้ สีคล้ายกัน.

วิธีทำ

ตากแดงให้แห้งในอากาศ แล้วบดจน

กรองได้ด้วยแรงขนาดถึง $\frac{1}{2000}$ นิ้ว แบ่งเป็น
สองส่วน ๆ ละ ๑ กรัม.

ส่วนหนึ่งสำหรับหาอะตอมิศา เอาไหม
ไฟใน เบ้าซีดิกา หกนาที่ ให้ อุณหภูมิถึง
๘๐๐ °ซ.

อีก ส่วนหนึ่ง สำหรับ หา เฟริกออกไซด์
ไม่ต้องไหมไฟ.

ใส่ แดงบด และ ที่ผ่านชั้น นี้แล้ว ลงไปใน
หลอดแก้วไฟเรกซ์ยาว ๒๐ ซ.ม. ปากกว้าง
๓ ซ.ม. เติมน้ำดี (๐.๕ %) ลงไป ๒๐
ด.บ.ช.ม. กรดบอริกให้ ได้ pH ๓.๒.

ล้าง ข้าง ๆ ให้ดีลงไปหมดด้วยน้ำยาของ
กรดบอริกในแอลกอฮอล์ (๘๐ %) ใช้
๒๐ ด.บ.ช.ม. กัดมัน ของเหลว ออก เดี่ยวบ้าง
และทำให้ อุณหภูมิ ๓๐ นาที่ ตัวอย่างทั้งต้อง
ควรทำไปด ๆ กัน.

เมื่อปล่อยให้เย็นกัน ๕ นาที่แล้ว ริน
น้ำดีลงในเครื่องกรองสูญญากาศ กากที่
ค้างอยู่เอาคัมกับ บอริกแอลกอฮอล์ราว ๒๕
ด.บ.ช.ม. กรองเช่นนี้.

ล้างเช่นนี้ ด้วย บอริกแอลกอฮอล์ และน้ำ
กัดมันเค็ดจนกรองแล้วไม่มีสี.

เอาน้ำยาออกซาเลท pH ๓.๘ (ปน

กรดอกซาก) เติบโตตลอด ๓๐ ค.บ.

ช.ม. ที่หมักดองให้กระดาษที่ใช้
กรองเบนซอ แล้วล้างไปในหลอดน้ำดี
พร้อมกับกากด้วย ต้มให้เดือดแล้วทิ้งให้
นอนกัน ๕ นาที

น้ำที่ อยู่ข้าง บนเขาเทลงไปใน เครื่อง
กรองเบนซอ กรองได้คนโท ดังกากอีก
ด้วยน้ำยาออกซาเลท แล้วกรองลงไปผสม
กัน จะได้ น้ำดีราว ๓๐ ค.บ.ช.ม. เอาได้
กระบอกวัด แล้วเติมน้ำให้ได้ ๑๕๐ ค.บ.

ช.ม. ต่อไปนั้นเอาไปเทียบดูกันในตูบอดส์
คาเลอริมิเตอร์.

จากที่เราหาปริมาณของแอติซาริน—เฮ็ด
ที่เหล้อยู่ได้ เรายังปริมาณที่ถูกดูดและปริ
มาณของออกไซด์เหล่านั้นด้วย ที่ใช้กรด
บอริกก็เพราะ จะไม่ให้เกิดดีกับ แอติคาไดน์
และ แอติคาไดน์เอช วิธีนี้อาจใช้ควบคุม
การทำซีโอไลท์ได้จากอะตอมินาและซิลิกาได้.

(ได้จากเรื่องของ F. Hardy; J. Agric.
Sci. Vol. 21).

เบ็ดเตล็ดจากภาคเหนือ

ยางไม้ฉำฉา: ยางไม้ ฉำฉา, จามจุรี หรือ ก้ามกราม ราษฎร อ่างเภอ เมืองฝาง
จังหวัดเชียงใหม่ ว่ายางไม้ ฉำฉาผสมกับน้ำมันาว เป็นกาบเหนียวใช้
มวนบุหรืใบของแห้งได้แน่นดี ถูกแดดก็ไม่หลุด ดีกว่าใช้ยางมะตูมอ่อน.

คาร์บอนกับชีวิต

โดย

สกุล นิวาสนันท์ จท.บ.

ในชั้นเดิมได้มีการจำแนกวิชาเคมีออกเป็น อินทรีย์ และ อนินทรีย์เคมี เนื่องจากด้วยความเข้าใจที่ว่า สารประกอบอินทรีย์เกิดจากสิ่งที่มีชีวิต และเป็น ส่วน ประกอบของสิ่งมีชีวิตเท่านั้น และจะทำให้เกิดขึ้นโดยการสังเคราะห์ (Synthesis) อย่างสารประกอบอินทรีย์ไม่ได้ แต่ค้นเราทราบแล้วว่า ความเข้าใจนั้นหาเป็นความจริงไม่ เมื่อ Wöhler นักเคมี ชาว เยอรมัน สามารถเตรียม Urea ซึ่งเป็นสารประกอบอินทรีย์จาก Ammonium Cyanate ซึ่งเป็นสารประกอบอนินทรีย์ได้ ในปี ค.ศ. ๑๘๒๘ แต่อย่างไรก็ดี ในบรรดาธาตุด้วยกัน คาร์บอนจัดว่าเป็นธาตุที่สำคัญที่สุดธาตุหนึ่ง เพราะว่ามันสามารถทำให้เกิดสารประกอบต่างๆ ได้มากกว่าธาตุอื่นๆ ทั้งหมด นับเป็นเหตุผล

△

อะไรๆ ที่เกี่ยวกับชีวิต ย่อมได้รับ ความสนใจจากบรรดาผู้ที่มิชีวิตทั้งหลายทั่วกัน เราเคยเข้าใจกันว่าความต้องการของชีวิตนั้น คืออาหาร ที่อยู่ เครื่องบุงห่ม ยารักษาโรค ในบทความเรื่องนี้ ผู้เขียน จะให้ความรู้ใหม่แก่เราว่า คาร์บอนก็มีความสำคัญอยู่แก่ชีวิตของคนเรามากอย่างหนึ่ง.

△

สำคัญที่ บ่งให้ทราบ ว่า เหตุใดการจำแนกวิชาเคมีออกเป็น อินทรีย์ และอนินทรีย์จึงจำเป็นอยู่.

ตามตัวเลข จะเห็นได้ว่า จำนวนของสารประกอบของคาร์บอน มีมากมายเพียงไร ผลแห่งการคำนวณ ปรากฏว่า ธาตุทั้งหมดด้วยกัน นอกจากคาร์บอนแล้ว อาจทำให้เกิด สารประกอบ ได้ตั้งแต่ ๒๐,๐๐๐ ถึง ๕๐,๐๐๐ ชนิด ถึงแม้ว่าสารประกอบเหล่านี้หาได้เกิดขึ้นจริง ตาม ตัว เลขทั้งหมดไม่

แต่สำหรับคาร์บอนแล้ว ตรงกันข้าม ดาวประกอบของ คาร์บอน ที่เกิดขึ้น มี มากกว่า ๓๐๐,๐๐๐ ชนิด และบางที่จำนวนนั้น ก็จะเพิ่มขึ้นเป็น ๒ เท่าใน ระยะ ๒๐-๓๐ ปีข้างหน้า ความทางทฤษฎีแล้ว ดาวประกอบของ คาร์บอนนั้นสามารถจะเกิดขึ้นได้ ไม่จำกัดจำนวนเลย.

คุณสมบัติ ของ คาร์บอน ที่สำคัญที่สุดก็คือ คาร์บอน สามารถที่จะทำให้เกิดดาวประกอบที่เกิดขึ้นโดยการรวมตัวของมันเองเท่านั้นได้ เป็นต้นว่าดาวประกอบอินทรีย์ ซึ่งเกิดขึ้นโดยการ รวมของ ปริมาณ ของ คาร์บอนหลาย ๆ ปริมาณ ดังนั้นจึงสามารถเป็นเหตุให้เกิดดาวประกอบ เป็นอันมากจนนับไม่ถ้วน และผลแห่งการทดลองก็แสดงว่า ดาวประกอบอินทรีย์ ซึ่งสามารถเกิดได้ตามทางทฤษฎีก็มีจริง ๆ.

คุณสมบัติของ ดาวประกอบอินทรีย์และอินทรีย์ต่างกัน เมื่อเปลี่ยนปริมาณหนึ่งหรือหมู่หนึ่งของปริมาณในอนุ คุณสมบัติของดาวประกอบอินทรีย์จะเปลี่ยนแปลงไปมาก แต่ส่วนคุณสมบัติของดาวประกอบของคาร์บอนอาจเปลี่ยนไปได้เล็กน้อย โดย

การเปลี่ยนแปลงโครงสร้างเคมี โดยการแทนที่ ปริมาณ หนึ่ง ๆ หรือ หมู่ของ ปริมาณในอนุของดาวประกอบ เพราะฉะนั้น นักวิทยาศาสตร์จึงได้เมารถ ประดิษฐ์ และดัดแปลงดาวประกอบของ คาร์บอน โดยวิธีที่ละเอียดละน้อย ให้มีคุณสมบัติตามต้องการในทางอุตสาหกรรม หรือ ทางแพทย์ เช่น ทำสีย้อมผ้า และยาบำบัดโรค เป็นต้น.

นักเคมีทั้งหลาย จะต้องเห็นพ้อง กันว่าเนื่องจากคาร์บอนมีคุณสมบัติที่สามารถทำให้เกิด ดาวประกอบ ที่เกิดขึ้น โดยการรวมตัวของตัวมันเอง และดาวประกอบเหล่านั้นมีคุณสมบัติแตกต่างกันได้หลายอย่าง เป็นเหตุให้ เราค้นได้ ซ้ำว่าเป็น ราก ของปรากฏการณ์ที่ใหญ่ที่สุดใน ธรรมชาติ นั่นคือชีวิต.

ตามที่ทราบกัน อยู่เวลานี้ ปรากฏว่า มีธาตุอยู่ ๘๐ ชนิดด้วยกัน และในบรรดาธาตุ ๘๐ ชนิดนี้ ปรากฏว่า ๕๕ ชนิดได้ถูกค้นพบใน ดาวดวงอื่น ๆ อีกนอกไปจากโลก โดยการ วิเคราะห์ แสง ของดาวเหล่านั้น ด้วย กล้องสเปกโตรมิ (Spectroscope) และคาร์บอนก็เป็นธาตุหนึ่งในบรรดาธาตุ ๕๕ ชนิดเหล่านั้น

เวลานักวิทยาศาสตร์บางคนกล่าวว่า Chromosphere ของดวงอาทิตย์มีแก๊สคาร์บอน และเนื่องจาก Chromosphere มีอุณหภูมิเฉลี่ยราวๆ ๖,๐๐๐ องศาเซลเซียส คาร์บอนประกอบที่สามารถจะเกิดขึ้นได้ก็มีจำนวนจำกัดมากที่สุด สิ่งที่น่าสนใจมากก็คือ คาร์บอน ทำให้เกิดสารประกอบสองสามชนิดในดวงอาทิตย์ ซึ่งสารประกอบเหล่านี้ไม่เคยปรากฏในโลกที่เราอยู่บนพื้นพิภพกันว่า แก๊ส ๓ ชนิด กล่าวคือ O_2 (dicarbon), CN (monocyan) และ CH (methine) มีในดวงอาทิตย์ และในบรรยากาศของดาวฤกษ์ต่างๆ คล้ายกับดวงอาทิตย์ของเรา ดูเหมือนว่าจากสารประกอบทั้งสามชนิดนี้ เราได้หลักสำคัญของอินทรีย์เคมี.

พวกดาวฤกษ์มีคาร์บอนและสารประกอบอินทรีย์บางชนิดรวมอยู่ด้วย การที่เราเพิ่งตั้งต้นที่จะพิสูจน์พวกสารประกอบเหล่านี้ ก็เพราะว่าจำนวนของสารประกอบที่สามารถจะแยกออกได้จากพวกดาวฤกษ์ ซึ่งหายากและมีค่าน้อยเพียงเล็กน้อยเท่านั้น การที่มันตั้งเหล่านี้อยู่เป็นที่น่าสนใจอย่างยิ่ง เนื่องจากไม่มีเหตุผลอะไรเลยที่จะทำให้เราเชื่อว่า

จะมีสิ่งมีชีวิตในดาวฤกษ์เหล่านั้น พวกสังเคราะห์อินทรีย์ดังที่กล่าวแล้วจึงต้องถูกทำให้เกิดขึ้นโดยการสังเคราะห์ (Synthesis) หาได้เกิดโดยธรรมชาติไม่.

สิ่งที่อาจจะเชื่อได้ก็คือ เราจะได้มีโอกาสอย่างพอเพียงที่จะสังเกตการเกิดของสารประกอบอินทรีย์จากสิ่งที่ไม่มีชีวิตในโลก ถึงอย่างไรก็ดี พวก Organisms บนพื้นแผ่นดินในโลกก็มีอิทธิพลในการทำให้เกิดสารประกอบอินทรีย์มาเป็นเวลานานจนทำให้เห็นว่า สำหรับสารประกอบที่มีโครงสร้างยุ่งเหยิง (Complicated) แล้ว ออกจะเป็นการยากที่จะพิสูจน์ว่า สารประกอบเหล่านั้นมาจากสิ่งที่ไม่มีชีวิต.

โดยทั่วไป คาร์บอนจัดว่าเป็นธาตุที่มีปริมาณน้อยธาตุหนึ่ง ถึงแม้ว่าเราจะพบตามที่ต่างๆ เกือบทุกแห่ง เราอาจจะสมมติได้ว่า ปริมาณของคาร์บอนในโลกเฉลี่ยแล้วมีราวๆ ๐.๐๓๕ % เท่านั้น.

จากการค้นคว้าทางธรณีวิทยา เราทราบว่า Organisms เป็นจำนวนมากต้องปรากฏอยู่ในโลกมาประมาณ ๓,๐๐๐,๐๐๐,๐๐๐ ปีมาแล้ว ดูเหมือนว่าสิ่งมีชีวิตจะได้บัง

เกิดขึ้นตั้งแต่เมื่อโลกได้เย็นลง พอเพียงที่สิ่ง
เหล่านั้นจะมีชีวิตอยู่ได้ ถึงแม้ว่าเราจะบอก
ไม่ได้ว่ามันได้เกิดขึ้นมาได้อย่างไร หรือ
เกิดมาในรูปอย่างไร ใน ช่วงเวลา อันเด็ก
น้อยค่าก่อดวงตาม ทางธรณีวิทยา แล้ว พวก
Organisms นั้นได้อาศัย อยู่เกือบทั่วพื้นแผ่นดิน
ในโลก และเมื่อได้ มีสิ่งมีชีวิตเกิดขึ้นบน
พื้นโลกแล้ว ชาติคาร์บอนก็มีหน้าที่สำคัญ
อันหนึ่งที่ต้องทำ เพราะชาติคาร์บอนเป็นธาตุ
ที่จำเป็นสำหรับชีวิต ถึงแม้ว่าคาร์บอนจะเป็น
ธาตุที่มีปริมาณน้อยก็จริง แต่เพราะเหตุที่
กล่าวมาแต่นั้น จึงมีอิทธิพลอย่างสำคัญใน
การเปลี่ยนแปลงพื้นโลก.

สิ่งที่ อาจ จะ เป็นไปได้ ก็ คือ กรรมวิธี
(Process) ในการ ดำเนิน ชีวิตได้ เป็นไป
เกือบใน ที่นั่นเอง เดียวกัน ทั้ง หหมด ตลอด มา
นอกจากจะมากหรือน้อย เท่านั้น กรรมวิธี
เหล่านี้เรียกว่า “การหมุนเวียนของคาร์-
บอน.”

มีธาตุและสารประกอบหลายชนิดในโลก
ที่ หมุนเวียน กลับไป มาใน อันดับ (Series)
เดียวกัน ตัวอย่างที่ง่ายที่สุดและดีสุด ของ
การหมุนเวียนชนิดนี้ ก็คือ น้ำ อยู่ใน

บรรยากาศเป็นก้อนเมฆ และตกลงมาบน
พื้นดินเป็นฝนหรือหิมะ ต่อจากนั้นน้ำก็ถูก
พัดพา ลง ทะเลโดยไหลไป ตาม แม่น้ำ ต่าง ๆ
และ กลับ ไป อยู่ ใน อากาศ ได้อีก โดย การ
ระเหย.

คุณสมบัติเด่น ของการหมุนเวียนของ
คาร์บอนก็คือ การมีส่วนอยู่ด้วยของสิ่งที่มี
ชีวิตในการดำเนินชีวิต บน พื้นโลกจะพบ
คาร์บอนได้ อยู่ ห้าแห่ง คือ ในหินที่มีธาตุ
คาร์บอนผสมอยู่ด้วย เช่นหินปูน CaCO_3
ในถ่านหิน ในทะเล ในบรรยากาศ และใน
Organisms โดยทั่วไป Organisms ถูกแบ่ง
ออกเป็นต้นไม้และสัตว์ ในเวลาที่มีแสงอา-
ทิตย์ ต้นไม้จะดูด คาร์บอนไดออกไซด์ จาก
บรรยากาศ แล้ว เปลี่ยนให้ เป็น ออกซิเจน
และสารประกอบอินทรีย์ของคาร์บอน สัตว์
กินพวกสารประกอบของคาร์บอนเป็นอาหาร
แล้ว เปลี่ยนให้ เป็น คาร์บอนไดออกไซด์ โดย
การหายใจออก ในเวลากลางคืนต้นไม้คาย
แก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ ให้แก่ บรรยากาศ
เมื่อเวลาที่ต้นไม้และสัตว์ตาย ร่างกายจะเน่า
เปื่อยและมีคาร์บอนไดออกไซด์เกิดขึ้น ดัง
นั้น เรา จะมีการหมุนเวียน ของ คาร์บอน อย่าง

ง่าย ซึ่งเป็นไปโดย Organisms เพราะว่า ปริมาณของคาร์บอนที่มารวมจะไปจากอากาศยังค้นไม่แน่จากค้นไม่ ไปยังสัตว์ หาย หายครึ่ง

ส่วนมาก ของ แก๊ส คาร์บอนไดออกไซด์ ที่ได้จากสัตว์ ไม่ได้ หายไปอยู่ในบรรยากาศ แต่ค้นไม่จะคิดเป็นอาหารทันที การหมุนเวียนของคาร์บอนจะเบนไปตามกฎที่แต่สำหรับ Organisms บนพื้นดินเท่านั้น พวกค้นไม่ทะเล ได้ คาร์บอนไดออกไซด์ จากน้ำ พวก สัตว์ทะเลให้คาร์บอนไดออกไซด์แก่น้ำ และ แม้แต่ภายหลังพวกสัตว์เหล่านั้นตาย แก๊ส ซึ่ง เกิด ขึ้น เนื่อง จาก การ เน่า เบื่อยังคง กระจายอยู่ในน้ำนั้น.

การหมุนเวียนของ คาร์บอน อาจจะถูก ครอบงำได้ ๒ ทาง ทางหนึ่งก็คือ สัตว์เป็น จำนวน มาก สามารถทำให้เกิดปฏิกิริยาระหว่าง คาร์บอนไดออกไซด์กับ ชาติแคลเซียม ทำให้เกิดสาร ประกอบ คาร์บอนเนท (Carbonate) ซึ่งเป็นเหตุให้ส่วนใหญ่ ส่วนหนึ่งของคาร์บอนบนพื้นแผ่นดินถูกเก็บไว้ อีก ทางหนึ่งก็คือ ในการ เกิด ของ บ่อถ่านหิน ตลอดจน ทรากของสัตว์ และค้นไม่ ทั้งหมดที่

กลายเป็นหินซึ่งมีคาร์บอนผสมอยู่ด้วย ปริมาณของบ่อถ่านหิน เหล่านี้ น้อยกว่าของหินปูนมาก ทั้งสองอย่างนี้ทำให้ คาร์บอน หายไปจากการหมุนเวียนที่น้อย และเนื่องจาก พวกแร่คาร์บอนเหล่านี้สามารถต้านทานปฏิกิริยาเคมีได้มาก ปริมาณของคาร์บอนที่อยู่ใน การ หมุนเวียน บนพื้น แผ่นดินก็ควรจะลดน้อยลงไปทุกที แต่ความจริงหาได้เป็นเช่นนั้นไม่ จากการสังเกตทางธรณีวิทยาแสดงให้เห็นว่า ปริมาณของคาร์บอนไดออกไซด์ ในอากาศ ในน้ำ และใน Organisms ที่มีชีวิต เป็น จำนวน เกือบ คง ที่ อยู่ เสมอ ใน เวลา ดัง หลายนานปี.

คาร์บอนไดออกไซด์ จาก ชั้น ดึก ๆ ของ พื้นโลก ยัง คง มา รวมอยู่ในอากาศเรื่อย ๆ ซึ่ง เรียกว่า “ คาร์บอนไดออกไซด์ใหม่ ”

(New carbon dioxide) คาร์บอนไดออกไซด์ ที่ได้จากนี้และจากการสลายของหินที่ขึ้นมา จาก ภูเขาไฟโดย กิริยา ของ น้ำ และ อากาศ ต้องเป็นจำนวนพอค้ำกับที่หายไป.

เพื่อที่จะให้สมดุล (Equilibrium) นั้นคง ที่ ถ้าเราจะตรวจดูให้ละเอียดขึ้นจะเห็นว่า ยังมีสิ่งอื่น ๆ อีกนอกจากความคงที่ของปริ-

มาณ ของ คาร์บอนไดออกไซด์ เป็น ต้น ว่า องค์ประกอบ (Composition) ของ Organisms ที่มีชีวิตทั้งหลาย เพราะ ฉะนั้น เรา จึงจะ เรียกมันว่า “ สัมมูลอินทรีย์ ”

เมื่อ เวลา ที่ มี แสง แดง ต้น ไม้ สามารถ เปลี่ยน คาร์บอน ไดออกไซด์ ให้ กลายเป็น ออกซิเจน และสารประกอบ อินทรีย์ ของ คาร์บอน สัตว์กินต้นไม้ ซึ่งประกอบไปด้วย คาร์บอนแล้วเปลี่ยนให้เป็นคาร์บอนไดออกไซด์โดยการหายใจออกอีกครั้งหนึ่ง เนื่องจากต้นไม้ต้องการแสงแดดอยู่เสมอ จึงแสดงให้เห็นอย่างแจ่มชัดว่า แสง แดง เป็น สิ่ง ที่ ช่วย ใน การ ทำให้ สัมมูลอินทรีย์ คง ที่ อยู่ เสมอด้วย.

ส่วน เมล็ด ของ ก้าง แดง อาทิตย ที่ ต้อง มา ยัง โลก นี้ ถูก ใช้ ในการ ทำให้ โลก มีความอบอุ่น และมี อุณหภูมิ คง ที่ เพื่อให้ ต้น ไม้ สัตว์ และมนุษย์อาศัยอยู่ได้ ก้างของแสงอาทิตย์ เป็น ส่วน น้อย เท่านั้น ที่ ถูก เปลี่ยน แปลง เป็น ก้างงานเคมีโดยต้นไม้.

คาร์บอน ที่ ถูก เก็บ โดย ต้น ไม้ ทุก ๆ ปี นั้น หาได้ เป็น จำนวน ทั้งหมด ของ คาร์บอน ที่มี อยู่ ใน โลก ไม้ ส่วน มาก ของ คาร์บอน ถูก เก็บ ไว้

ใน ต้น ไม้ ซึ่ง มี อายุ หลาย ๆ ปี และ ใน สัตว์ ส่วนใหญ่ ของ คาร์บอน จะ พบ ใน ต้น ไม้ ที่มี อายุ ยาวนาน ซึ่ง ปริมาณ ของ คาร์บอน ที่ ได้ เป็น ห้า เท่า ของ ส่วน ที่ ต้น ไม้ ทั้งหมด จะ เก็บ ได้ ภายใน ปี หนึ่ง ๆ ปริมาณ ของ คาร์บอน ใน สัตว์ เก็บ เท่ากับ น้ำหนัก ของ ถ่านหิน ที่ เผา ใหม่ ทุก ๆ ปี จำนวน ทั้งหมด ของ Fixed carbon มีราว ๆ ครึ่ง หนึ่งของ จำนวน คาร์บอน ที่มี อยู่ใน คาร์บอน ไดออกไซด์ ใน บรรยากาศ.

ถ้า เรา เปรียบ เทียบ จำนวน ของ คาร์บอน ที่ ได้ จาก ต้น ไม้ ใน ปี ๑ ๆ กับ จำนวน ของ คาร์บอน ที่มี ใน โลก แล้ว จำนวน ที่ คง ที่ เหมือน จะ มากมาย เหลือ เกิน เรา ต้อง จำ ไว้ ว่า Organisms ได้ มี ชีวิต อยู่ ใน โลก มา เป็น เวลา ตั้งแต่ โกลีไธมี มา แล้ว แม้ แต่ ก้าง สัตว์ ที่ หลาย จะ ได้ มี อยู่ บน พื้น ดิน ทั้งหมด ที่ สามารถ จะ อาศัย อยู่ ได้ พวก Organisms ที่ บาง ที่ จะ มี มากมาย เหมือน เดียวกัน ถ้า เรา จะ สมมติ ว่า สัตว์ ที่ ได้ เพราะ ตัว มาก ขึ้น เรื่อย มา จนกระทั่ง มี ปริมาณ เท่ากับ ที่ มี อยู่ เดียวกัน ตั้งแต่ เวลา ๒๕๐ ล้าน ปี มา แล้ว คือ $\frac{1}{10}$ ของ เวลา ทั้งหมด คง แตกต่าง สัตว์ เกิด ขึ้น บน

พื้นโลก และถ้าเราจะหารปริมาณที่โตของ หินปูนและถ่านด้วยจำนวนหิน จะเห็นได้ว่าจำนวนของ คาร์บอน ที่คนไม่เก็บไว้ ได้เปลี่ยนไป เป็น แร่ หิน เป็น จำนวน เล็กน้อย เท่านั้น ส่วนมากนั้นกลับเป็นอาหารของสัตว์ นเป็น สิ่งสำคัญสิ่งหนึ่ง ที่มีส่วนเกี่ยวข้องกับ สัตว์ อินทรีย์.

ทุก ๆ ปี คาร์บอนที่โตจากต้นไม้ มีจำนวน เกือบ เท่ากับ ที่โต จากสัตว์ โดยการหายใจ ออก ส่วน ที่เปลี่ยน เป็น หินปูนและถ่านหิน เป็นส่วนเล็กน้อยซึ่งมีราว ๆ ร้อยละ ๐.๒ ถ้า สัตว์ทุก แห่ง อัตราร้อย ของ สัตว์ และ ต้น ไม้ เปลี่ยนแปลงไป โดยให้ปริมาณต้นไม้ เพิ่มขึ้น จนมีต้นไม้ เป็นจำนวนต้องเท่าของที่มีอยู่ทุก ฉะนั้น คาร์บอนไดออกไซด์ ที่มีอยู่ในน้ำและ อากาศยังมีพอที่จะเลี้ยงต้นไม้เหล่านั้นได้กว่า ๓๐๐ ปี ซึ่งเป็นเหตุให้เกิดป่าใหญ่ ๆ ขึ้น และ ที่จริงก็ได้ เกิดขึ้น ใน สมัยธรณีวิทยา ต่าง ๆ แล้ว แต่ถ้ามืดมน นเปลี่ยนแปลงไปโดยให้ อัตราร้อยของสัตว์เพิ่มขึ้นแล้ว ในไม่ช้าสัตว์ ก็จะมีขาดอาหารเพราะต้นไม้ ไม่มีพอ.

โดย ทัว ๆ ไป สัตว์ อินทรีย์ จะคงที่อยู่ สดมอย่างน่าประหลาด ไม่มีสิ่งใดที่เปลี่ยน

แปลงที่จะสังเกตเห็นได้มาเป็นเวลานาน แม้ แต่ อัตราร้อยของชนิด (Species) ต่าง ๆ ของสัตว์ และต้นไม้ ก็ไม่ค่อยจะ เปลี่ยนแปลง มากนัก บางทีอาจจะมีพวกฝูงตัวแมลงเกิด ขึ้นอย่างมากมาย หรือบางทีต้นไม้ อาจจะมี เจริญงอกงามเกินไป แต่สิ่งเหล่านี้มักจะ ถูกจำกัดได้ ในเวลาไม่ช้านาน ทั้งนี้เราจะไม่ ได้หมายความว่า จะมีการเปลี่ยนแปลงอัตราร้อยของชนิด (Species) ต่าง ๆ ของสัตว์ และต้นไม้ ไม่ได้ ที่จริง การ เปลี่ยนแปลง ชนิดที่เคยมีมาที่ละเล็กละน้อย ในระหว่าง ที่โลกได้ค่อย ๆ เปลี่ยนแปลงในเวลาช้านาน (Evolution) จนกระทั่งบัดนี้.

เรา ไม่ทราบ ว่า สัตว์ อินทรีย์ คง ที่ ได้อย่างไร ธรรมชาติคงมีกฎและกลไกต่าง ๆ พร้อมเพรียง อย่างแน่นอน สำหรับบังคับให้ สัตว์ อินทรีย์ คง ที่อยู่ได้ ซึ่งมี เพียง ๒-๓ อย่างเท่านั้นที่เราทราบ เราทราบว่าส่วน เล็กน้อยของชาติที่หายากเป็น สิ่งจำเป็น สำหรับชีวิตคนออกไปจากแร่ธรรมชาติ วิตามินดี และไฮโมนส์ ยิ่งเราพิจารณาลึกลงไปถึง สรีรศาสตร์ และ เคมี ของชีวิตให้ ลึกซึ้งแล้ว เรายัง มองเห็น สิ่ง สำคัญ สำหรับ ชีวิตอีก

มากหลาย.

เพื่อจะสรุปความ ขอให้เราพิจารณาถึงคำถามที่ว่า สมดุลอินทรีย์ อาจ จะ คง ที่ ได้ตลอด ไป โดย ไม่ จำกัด หรือไม่? เราไม่สามารถจะยกเหตุ ทุกอย่างมา พิจารณาเพื่อหาคำตอบได้ เพราะเราไม่ทราบถึงผลของเหตุ เหล่า นี้อย่าง แน่ นอน แต่ ถ้า จะ คิดพิจารณาทางยืออเคมีแล้ว อย่างไรก็ตาม เราอาจจะให้คำตอบได้.

ดังได้อธิบายมาแล้ว ชีวิตจะต้องอาศัยแสงที่ได้จากดวงอาทิตย์และจะต้องอาศัยคาร์บอนไดออกไซด์ที่ปรากฏอยู่ในน้ำและอากาศ เราไม่มีเหตุผลใดที่จะเชื่อได้ว่าความเข้มของแสงอาทิตย์ ได้เปลี่ยนแปลงไปมากภายในสมัยธรณวิทยา เราไม่มีเหตุผลที่จะเชื่อได้ว่าความเข้มจะ เปลี่ยนแปลงได้ ใน เวลาชั่วหน้าโกฏิ ๆ นี้.

แต่ เมื่อเรา พิจารณา ถึง เรื่อง คาร์บอนไดออกไซด์ แล้ว เรา จะ เห็นการเปลี่ยนแปลงได้ เราทราบแล้วว่าภายในเวลาแสนโกฏิปีที่ล่วงมาแล้วสิ่งมีชีวิตทั้งปวงได้เปลี่ยนแปลงคาร์บอนไดออกไซด์ ให้เป็นถ่านหินและหิน

ปูนไปถึง $\frac{3}{8}$ ของปริมาณทั้งหมดที่มีอยู่ในโลกนี้ และที่กลับเข้ามาอยู่ในการหมุนเวียนจากถ่านหินและหินปูนนั้นได้เป็นจำนวนน้อยอย่างมากอาจจะมีการรับอนไดออกไซด์ ใหม่กลับเข้ามาจากถ่านหินและหินปูนได้เพียง $\frac{1}{8}$ ของขนาดคาร์บอนที่มีอยู่ทั้งหมด เพราะฉะนั้นถ้าเราพิจารณาทางยืออเคมีแล้ว เรา จะ เห็นได้ว่าสมัยของต้นไม้และสัตว์ ได้หมดไปถึง $\frac{3}{8}$ แล้ว และยังคงเหลืออยู่อีกเพียง $\frac{1}{8}$ เท่านั้น คือในราวอีก ๒๐๐ ถึง ๓๐๐ ล้านปี ทั้งนี้โดยสมมติว่าการหมุนเวียนของคาร์บอนในชีวิต คง เป็น ไป ตามเดิมโดยไม่มีการเปลี่ยนแปลง เราไม่สามารถตอบได้ว่าต้นไม้และสัตว์จะฝ่่าอุปสรรค ชั๊น โดย ทำคาร์บอนไดออกไซด์ ชนจากถ่านหิน และหินปูนด้วยตัวเองได้หรือไม่ แต่เมื่อเรานึกถึงความพยายามของต้นไม้และสัตว์ ในการต่อสู้ อุปสรรคต่าง ๆ เพื่อให้พ้นความตายและการที่จะต้องล่าปล้นภัย ไปจากพื้นโลก ความมัธยัสถ์ในการใช้จำนวนคาร์บอนที่มีอยู่เพียงเล็กน้อยแล้ว เราคงหวังได้ว่าสิ่งมีชีวิตเหล่านี้ อาจจะดำรงชีวิตต่อไปได้.

การค้นคว้าเกี่ยวกับการกตกรรม บางเรื่องในสหพันธรัฐมลายู* ระหว่างมกราคม-มิถุนายน ค.ศ. ๑๙๓๗

แปลและเรียบเรียงโดย

สง่า ขรสุวรรณ กับ ธงไชย บุญยสิงห์



ดิน

บูน

ตามรายงาน ของ นาย เจ. เอช. เดนเนต ได้ทำการทดลองเพื่อหาความแตกต่างระหว่างดินเหนียวชนิดต่าง ๆ ในมลายู ตาม ความงอกงามในการปลูกพืช ปรากฏว่าดินเหนียวเหล่านี้ หาได้ ผิดเพี้ยน กันจน เป็นที่พอใจไม่ ในเมื่อได้ทำการวิเคราะห์ทั้งทางเคมีและทางเมคานิคัล หนทาง ที่จะได้รับผล ดีที่สุดคือ การสืบสวนถึง ปริมาณของธาตุปูน ซึ่ง ผสมเข้ากับดินเหนียว และน้ำหนัก ที่ หายไป ในเมื่อเอาดินนั้น เมาโดยใช้ อุณหภูมิให้ สูงขึ้นตามลำดับตั้งแต่ ๒๐๐° ซ. ถึง ๗๐๐° ซ.

นายเจ. เอช. เดนเนต กล่าวถึง การทดลองอย่างขนาดใหญ่ในการใช้เชื้อเพลิงซึ่งได้ตั้งต้นไว้แต่ปีก่อน เนื่องด้วยเชื้อเพลิงซึ่งมีน้ำหนักมากอยู่แล้ว เพราะฉะนั้นถ้ามันยอมทำให้ การสลายตัวช้าไป กว่า ตาม ธรรมดาเชื้อ ผลไม้ ด้วน ๆ ปรากฏ ว่าสลายตัวได้เร็วกว่าเชื้อผลไม้มะดัมไม้.

รากไม้

นาย ซี. ดี. วี. ยอห์ ใน รายงาน ครั้ง นี้ฉบับเดียวกันนี้ ได้สรุปความซึ่ง เกี่ยวกับการ

ค้นคว้าสำหรับรากไต่ดินไว้ดังต่อไปนี้ :-

ผลของการวิเคราะห์รากไต่ดินตัวอย่าง
ข้อ ๆ มา โดยเฉพาะชนิด *Derris Ellip-
tica* (Singapore type) ซึ่ง ได้ ใช้ วิธี คัด
เลือกตามวิธีของนาย เอ็ม. ฮาร์. เฮนเคอร์สัน
ซึ่งเป็นผู้จัดการสวนพฤกษชาติของสิงคโปร์
(Malayan Agric. J. มีนาคม ๑๙๓๕) ปรากฏ
ว่า Changi No. 3 ยัง เป็นชนิดที่ดีที่สุดใน
ปริมาณ ของ Rotenone และ Ether extract
การค้นคว้าจึงนับว่าเป็นการ ดีที่สุดเพียง
ผลของการวิเคราะห์ ซึ่งได้ รวบรวมไว้ มีดัง
ต่อไปนี้ :-

		รายเฉลี่ย	รายเฉลี่ย
ชนิดของราก		Rotenone	Ether extract
Changi	No. 1	5.9	21.9
"	No. 2	6.6	22.0
"	No. 3	9.2	26.4
Singapore	No. 1	5.3	15.8
"	No. 2	6.1	15.9

รากทั้งหมดให้น้ำหนักอยู่ระหว่าง ๒๓ ถึง
๒๕ กิโลกรัม และ ตัว เลข สำหรับ Rotenone
และ Ether extract นั้น คำนวณ อย่างไม่มี
ความชื้น (Moisture free basis) ทั้งสิ้น.

การค้นคว้าใน ทำนองเดียวกัน ช้างบนัน
แต่สำหรับรากไต่ดินชนิด *Derris malaccen-
sis* ก็ได้ทำไปเหมือนกัน เพื่อคัดเลือกราก
ไต่ดินซึ่งปนคละกันอยู่ประการหนึ่ง และเพื่อ
คัดเลือกรากที่มีพิษสูงอีกประการหนึ่ง.

พันธุ์ต่อไปนี้ได้ถูกรวบรวมอยู่ด้วย :-

- (a) *D. Malaccensis* Var. *Sarawakensis*
- (b) " Tuba merah
- (c) " Kinta type

พันธุ์ชนิดสุดท้ายนี้ ดูเหมือน จะเป็นพันธุ์
ชนิดเดียวกันกับตามทางเทศนิคเรียกกันว่า
Sumatra type.

การทดลองได้ดังต่อไปนี้ อีก ที่
Serdang เกี่ยวกับความแตกต่างของปริมาณ
ของรากกับปริมาณของพิษตามอายุมากขึ้น
ของพืช พันธุ์ ที่ใช้ทดลองคือ *D. Malaccen-
sis* Var. *Sarawakensis* รุ่นแรกที่ดีเกี่ยวกับ
เมื่อพืชมีอายุ ๑๕ เดือน ปริมาณ ของ พิษ
ออกจะน่าทึ่งอยู่มาก สำหรับรากที่ทำการ
ซื้อขาย กันอยู่ในท้องตลาด (ขนาดเส้นผ่า
ศูนย์กลางครึ่งนิ้วหรือครึ่งนิ้วกว่า) มีปริ-
มาณของ Ether extract คำนวณ อย่างไม่มี
ความชื้น ต่าง กัน ตั้งแต่ ๒๘.๐๕ % ถึง

๑๘.๖๗% สำหรับแปลงต่างๆ คัดเลือกแล้ว ได้ ๒๔.๘๕% ข้อที่ควรนึกไว้เสมอคือ ความแตกต่างซึ่งมีอยู่ตั้งแต่ในระหว่างพืช หนึ่งเพาะ เป็น รายๆ ไป (Individual plants) ผลแห่งการ คั้นควา ซึ่งทำให้เข้าใจ กัน ครัง ก่อน (ดู Malayan Agric. J. กันยายนและ ตุลาคม ๑๙๒๙) ว่าปริมาณ ของพืชเพิ่ม ขึ้นตามอายุของพืช และพืชจะมีพิษมากที่สุด เมื่ออายุ ๒๕ เดือนนับจากคลาดเคลื่อนอยู่ ดู เหมือนจะใกล้ความจริงว่ามีพิษสมบูรณ์ แต่ อายุของพืชยังอ่อนกว่านั้นมาก การคั้นควา ยังกำลังกระทำกันต่อไปอีก.

ได้มีการทดลอง เพื่อ ทราบ ว่า สภาพ หอมฉอม เช่นดินฟ้าอากาศ มีอิทธิพลมาก น้อยประการใดต่อปริมาณของพิษ โดยใช้ โดคินชนิด D. Malaccensis Var. Salawaken- sis เมื่อผสมกันแล้วแบ่งออกเป็นสองกอง กองหนึ่ง เอาไปปลูกที่สถานี ทดลอง กัวลา- ตัมเปอร์ อีก กองหนึ่ง ไปปลูกที่ เซอร์รัง สำหรับ ที่เซอร์รัง นั้น ปลูกบน พืช ซึ่งนับว่า เป็นที่ดินที่เจริญงอกงามดี ทั้งสอง แห่งนี้ เก็บเกี่ยวเมื่อพืชมีอายุ ๒๕ เดือนพอดี หรือ อยู่ในราวนั้น ปรากฏผลคือ:-

เซอร์รัง กัวลาตัมเปอร์

การเจียน้ำหนัก
ของรากที่แห้งใน
อากาศ สำหรับ

๑ ต้น ๘.๓๕ ๕.๒๐

Ether extract (ไม่
มีความชื้น) % ๒๕.๒๓ ๒๕.๗๗

เพราะฉะนั้น ผลลัพธ์นี้ แสดงให้เห็น ว่า สำหรับพืช ที่ผสม แล้วสภาพ หอมฉอมไม่มี อิทธิพลต่อ ปริมาณ ของพืชได้มาก อย่างพึง พอใจ แต่ว่าถึงอย่างไรก็ดี น้ำหนักของ รากเพิ่มขึ้นอย่างมากภายในเมื่อปลูกในที่ดิน ที่มีสภาพเจริญงอกงาม วิถีวิเคราะห์ โดคิน ซึ่ง ใช้ อยู่ใน แผนกนี้ (Malayan Agric. J. ตุลาคม ๑๙๓๐) ได้ ถูก คัดแปลง ให้ เป็นไป ตาม ความ ประสงค์ ในการ ที่จะทำให้เวลา สะกิดน้อยลง ได้ มีการทดลองเปรียบเทียบ และแสดงให้เห็นว่า ระยะเวลาสะกิดด้วย คาร์บอนเตตราคลอไรด์นั้นอาจลดลงเป็น ๑๒ ชั่วโมงได้ หากว่าเอาผงรากมาตากให้แห้ง และบดในโถรง่ายหลัง เมื่อได้ถูกสะกิดแล้ว ๖ ชั่วโมงแรก.

นาย เอ็ม. ซี. อี. มิเกลอร์ นักกีฏวิทยา

เขารายงานว่า กำลังทดลองใช้น้ำยาของราก
ไต้ดิน ๓ ชนิด เมลงที่ใช้สำหรับในการ
ทดลอง คือ *Epilachna indica* Muls. (Coleop-
tera Coccinellidae) ตัวแก่และตัวอ่อน *Choe-
todacus cucurbitae* Coq. (Diptera-Typetidae)
ตัวแก่ *Spodoptera pecten* Quen (Lepidoptera-
Noctuidae) ตัวอ่อน *Apogonia cribricollis*
Burm. (Coleoptera-Melolonthinae) ตัว
แก่ *Dysdercus cingulatus* F. อาจจะเป็นการ
ชวนเกินไปที่จะออกความเห็นว่าการทดลอง
คราวนี้จะจะเป็นไปอย่างไร แต่อย่างไรก็
ดี จะต้องได้ผลที่แสดงให้เห็นว่า มีแมลง
บาง ชนิด ซึ่ง จะ ทน ต่อพิษ ของ รากไต้ดิน
ไม่ได้.

ข้าว

นายเอม.ซี.อี.มิดเลอร์ รายงานว่า ได้
ทำการค้นคว้าไปถึงหนอนเจาะต้นข้าว และที่
พบแล้วเมื่อ ครึ่งก่อนๆ พึ่งกับ ผลตั่วที่ ได้
เมื่อเร็ว ๆ นี้ นอกจากอย่างเดียวกันซึ่งยังไม่
ตรงกัน ปริมาณของข้าวที่ได้ ในปีที่แล้ว
โดยทั่วไปลดน้อยลงมาก แต่ปรากฏว่ามีผล
สูงและต่ำไม่เสมอกัน คล้ายกับผลของการ

ทดลองเมื่อสามปีก่อน ในขณะที่เวลานั้น
จำนวนตัวหนอนซึ่งนับจากไข่นั้นสูงขึ้นกว่า
เมื่อก่อนเป็นอันมาก.

ณบัดนี้การ ค้นคว้าได้ทอด กลุ่มไปถึงไข่
ของศัตรูของตัวหนอน เพื่อให้เป็นทแน่ง
ไปว่า เมื่อเป็นตัวแล้วจะกลายเป็นตัวหนอน
ไปด้วยหรือไม่.

กล้วยหอม

นาย เอ. ซี. อี. มิดเลอร์ ได้รายงาน
ถึงการค้นคว้าซึ่งกำลังทำอยู่เพื่อหาตัวท
จะกินตัวเจาะกล้วย (Cosmopolites sordidus
Germ) ที่ เหมาะ สม เพื่อจะ ส่ง ไป เยเมกา
ตัวท ที่เชื่อว่าจะเป็นผู้กำจัดตัวเจาะกล้วยซึ่ง
กำลังศึกษาอยู่อย่างจริงจังนั้น มีอยู่ ๓ ชนิด
คือ Histerid, Ploesius javanus Er. and Hy-
drophilds, Dactylosternum hydrophiloides
Macl. and D. abdominale F.

สัปรด

นาย เจ. เอช. เทนเนต รายงาน ถึง การ
ศึกษาต่อไปถึงความชื้นที่จะทำให้ สัปรดเผา

ในการวิเคราะห์ ใบ สับรด เคา และไม้ เคา แสดงให้เห็นชัดว่า ใบ เคา มีปริมาณ ของไนโตรเจนต่ำกว่ามาก ดูเหมือนจะเป็นส่วนช่วยเหลืออันหนึ่งมากกว่าเป็นต้นเหตุ ได้ทำการ ค้นคว้าในการใช้ เฟอร์ต ของ เกดือแมงกานีส.

นาย เอ. ทอมสัน ในรายงานฉบับเดียวกันนี้ได้กล่าวถึง โรคของ สับรด ดังต่อไปนี้ บาซิลลัส ดีเห็ดองคล้าย Erwinia (Bacillus) ananas, และพวก Penicillium ซึ่งได้หาจากการ เฝยเชื้อ ของ Brown-rot ของ สับรด ชนิดที่ ใช้ทำเป็นเครื่องกระเบื้องมากกว่า จุลินทรีย์ชนิดอื่น และเป็นชนิดเดียวที่จะทำให้เกิดโรคขึ้นได้ และ ทั้งอาจ แยกเชื้อออกจาก สับรด ที่ถูกได้เชื้อได้ จุลินทรีย์เหล่านี้เกิดขึ้นจาก ดอก สับรด ด้วยเหมือนกัน และ ดูเหมือนว่า มี ส่วน ร่วมใน การเน่าตามธรรมชาติของดอก.

เวลานักการศึกษา โรค สับรด ต้องชนิด ชนิดหนึ่ง ทำให้ ได้กลิ่น ของ ผล สับรด หัก และทำให้เน่าจากหัว สับรด ลงไปตาม ได้กลิ่น แล้วผ่านขวางลูก โรคอีกชนิดหนึ่งนั้นทำให้ผล สับรด ซึ่ง ลูก เติบโต แล้ว แต่ภายนอกดู

เหมือนยังดิบอยู่เน่าอย่างรวดเร็ว และการเน่าอาจดูกลายไปตามก้านของผลด้วย โรคชนิดนี้เพิ่งปรากฏแต่เพียงในจังหวัดยะโฮร์.

น้ำมันมะพร้าว

ต่อไปนี้เป็นรายงานการ ค้นคว้าของ นามันมะพร้าว ซึ่งปรากฏตามรายงาน ครึ่งปี ของที่ปรึกษาการศึกษา.

นาย ช. ค. อ. ยอย รายงานถึงการตรวจ ดีของน้ำมันจากมะพร้าว ๓๘๒ ชนิด ซึ่งเป็นพันธุ์ของแอฟริกาใต้ ปลุก ที่ สถานทดลอง กวางจังหวัดเซอรัง.

ผลของการตรวจแสดงให้เห็นว่า พันธุ์หลายชนิดให้น้ำมันที่มีดีเยี่ยม กว่าน้ำมันจากพันธุ์ของ Deli ดังตัวอย่าง เช่นค่าของดีของน้ำมันจากพันธุ์เตดีโนเมื่อใช้ ในน้ำมันปิโตรเลียมเอเชอร์ ๓ เปอร์เซนต์ ได้ในภาชนะแก้วหนา ๖ นิ้ว และด้วยเครื่องวัดดี Lovibond เท่ากับ:—

ดีเห็ดอง ๓.๐ หน่วย

ดีแดง ๐.๒ หน่วย

ส่วน พันธุ์แอฟริกาใต้ ไม่น้อย กว่า ๕๗

ชนิด เมื่อใช้ดีในท่านอนแล้วมีความ
กว่า :—

ดีเหลือง ๕.๐ หน่วย

ดีแดง ๐.๕ หน่วย

ซึ่งมากกว่าประมาณ ๒๐๐ เปอร์เซ็นต์

มีข้อเท็จจริงเห็นว่า ดีของน้ำมัน เป็น

สมบัติที่ไม่ เปลี่ยนแปลง น้ำมันจาก ผล
มะพร้าว ซึ่งเกิดขึ้นจากการ ผสมเกสรของ
กิ่งต่าง ๆ ในต้นเดียวกันนั้น จะมีสีแตกต่าง
กันก็เพียงแต่เล็กน้อยเท่านั้น.

ได้ ทดลอง ถึง การผสม น้ำมันมะพร้าว
ซึ่งมี ปริมาณ ของกรดต่างกัน ดัง ที่ส่งไป
ขายจากมะลายู คือจาก ๓ ถึง ๕ เปอร์เซ็นต์
คิด เป็น กรด ของพาล์มิติก (Palmitic acid).

ผลของการทดลองแสดงให้เห็นว่า ปริ-
มาณ กรด ของน้ำมัน ที่ผสมแล้ว อาจค่า-
หวนหาได้จากน้ำมัน ทั้งสองซึ่ง รู้ค่าถึงของ
กรดและจำนวนน้ำมันที่ผสมกัน ยิ่งกว่านั้น
การเพิ่มปริมาณของกรดในน้ำมันที่ผสมเก็บ
ทิ้งไว้นาน ๆ ก็เหมือนกับ น้ำมันที่ใช้ เป็นตัว
ผสม ถ้าหากว่าความชื้นและปริมาณของ
ผล สกปรกในน้ำมัน ที่ใช้ เป็นตัวผสม นั้นเท่า
กัน.

ได้มีการ ทดลอง เกี่ยวกับการ ออกแบบ
หลอด สำหรับ เอา ตัวอย่างน้ำมันที่เหมาะสมใน
การใช้กับถัง คัม หรือถังรถไฟ ต่อไปนั้นคือ
คำอธิบายอย่างหยาบ ๆ ถึงรูปร่างของหลอด
คึกนามัน ที่ปลายข้างหนึ่งของหลอดเหล็ก
ซึ่งยาวพอประมาณได้ถูกตัดให้เหมาะสำหรับ
จุกรูปปลาชี่ ซึ่งได้ผูกติดไว้ภายในโดยรอบ
ด้วย ถวด เหล็ก ขนาด เล็ก ถวดเหล็กละแบ่ง
ออกเป็น ๒ ภาค ติดต่อกันด้วยสปริงเหล็ก
ขนาด สั้น ๆ ส่วนบน ของถวดเหล็กนั้นคาน
เหล็กเล็ก ๆ ติดอยู่ด้วย เพื่อจะทำให้จุกรูป
ปลาชี่นั้นมั่นคงแน่นในเมื่อเหล็กสปริงได้ถูกยึดตัว
ออก ปลายบนของหลอดเหล็กเจาะรูยาว ๆ
เพื่อให้เหมาะ กับเหล็กคึกนามัน ในเมื่อสปริงหด
ตัวในขณะนั้นจุกปลาก็จะหย่อนลงมาจากปลาย
หลอดเหล็ก เมื่อเอาหลอดเหล็กนั้นจุ่มลงไป
ในถัง น้ำมัน อย่างช้า ๆ จนกระทั่งถึงก้นถัง
จุกปลาก็จะเคลื่อน เข้าสู่ที่ โดยเหล็กคึกนามัน
หลอดเหล็กเมื่อเต็มแล้วก็จะถูกดึงขึ้น ด้า-
หรับหลอดเอาตัวอย่างแบบนั้น มีภาพอยู่อย่าง
หนึ่ง คือว่าจะได้ ตัวอย่าง น้ำมันอันแท้จริง
โดยไม่จำเป็นจะต้องให้น้ำมันมะพร้าวซึ่งแยก
ออกเป็นสองระดับผสมเข้ากันคึกนามันที่จะเอา

ตัวอย่าง.

การค้นคว้าเพื่อหาวิธีใหม่สำหรับจะตากให้เนื้อมะพร้าวแห้งก็กำลังทำกันอยู่เหมือนกัน วิธีทำ คือเอาเนื้อมะพร้าวในระหว่างซี่ไม้อัดครั้งถึงสองซี่ไม้อัดในกะทะชนิดดินเผา และมีก้นตื้นสำหรับให้น้ำผ่านกะทะนี้มีเหล็กแกนตั้งอยู่ตรงกลางกะทะกำลังดันของไอน้ำในก้นตื้นขึ้นนี้อาจทำให้มีอุณหภูมิคงที่ในราว ๕๕ องศาเซลเซียส ในเมื่อเอาเนื้อมะพร้าวใส่กะทะแล้ว ต้องคนเนื้อมะพร้าวไปมา อยู่เสมอ จนกว่าจะเสร็จโดยใช้ไม้คนติดเข้ากับเหล็ก ซึ่งติดอยู่ในกะทะ ไม้คนอยู่สูงพ้นกะทะเพียงเล็กน้อย และเมื่อไม้คนหมุนไปรอบ ๆ กะทะ เนื้อมะพร้าวก็กลับไปกลับมาพร้อมไปด้วยตลอดเวลา การทดลองได้แสดงให้เห็นว่า การที่จะลดปริมาณความชื้นของเนื้อมะพร้าวจาก ๓๓ เปอร์เซ็นต์ ลงมาถึง ๗.๕ เปอร์เซ็นต์ นั้นอาจเป็นไปได้ การลดความชื้นนั้นนับว่าพอที่จะไม่ทำให้เนื้อมะพร้าวซึ่งบรรจุกระสอบได้ทนทนบนเบรดาหรือมเหอชนเมื่อภายหลัง.

วิธีนี้มีประโยชน์สำหรับโรงกะเทาะมะพร้าว เพราะเหตุว่าการกะเทาะเปลือก

มะพร้าว และการเก็บเนื้อใส่กระสอบอาจทำไปได้พร้อมกันในวันเดียวกันนี้.

นาย เอ. ทอมสันได้กล่าวว่า การสำรวจโรคพืชชนิดนี้ทำให้ท่านมะพร้าวเน่านั้นปรากฏว่าโรคชนิดนี้ มักจะมีอยู่ในย่านที่ต้นมะพร้าวแก่แล้ว โดยเฉพาะอย่างยิ่ง ในแถบหุบเขาที่เป็นดินทราย (Quartzite) ซึ่งมีแซนด์แพน (Sand pan) เกิดขึ้น หรือที่ดินที่มพทหนา (Deep peat).

ปอ

ปอมนิดา ตามรายงานของนาย เจ. เอ็ม. นิตสัน แจ้งว่าได้ทดลองปลูกปอมนิดา (Musa textilis) บนดินอาดูเวียตามฝั่งทะเลปรากฏว่า ปอมนิดาออกงามดีกว่าที่ปลูกตามเขา และตามดินทรายในหุบเขา เนื่องด้วยเป็นที่พอใจในความงอกงามของปอมนิดาที่ปลูกนี้ จึงดำริที่จะมีเครื่องล่างปอเล็ก ๆ ดังเครื่องหนึ่ง เพื่อเตรียมทำปอสำหรับเป็นตัวอย่างในการตีราคาและรายงานต่อไป.

สมุนไพร (DRUGS)

คือนิน ตามรายงานของ ซี.ดี.วี. ยอช

กล่าวว่า ได้ ทำ การ วิเคราะห์ ต้น คฉนวนิน

ชนิด (Cinchona ledgeriana) เป็น จำนวน

๖๐ ตัวอย่าง จากเพาะรายคนซึ่งปลูกที่

Cameron Highlands ทางน กเกี่ยวข้องกับการ

เลือกหาคุณสมบัติดีเพื่อเอาไปต่อ (Graft)

กับ คฉนวนิน ชนิด (Cinchona Succirubra)

จาก ต้น คฉนวนิน ๖๐ ต้น น เป็นต้นที่มีอายุ

ประมาณ ๘ ปี และปลูกในกลางแจ้งได้ ๒๐

ต้น ส่วนอีก ๔๐ ต้น น น มี อายุ ๗-๘ ปี

และปลูกในป่าทึบแสงเล็กน้อย.

รวม ยอด รายงาน ปริมาณ ของ คฉนวนิน
คำนวณอย่างไม่มี ความ ชน มีดังต่อไปนี้ :-

เปอร์เซ็นต์ ของคฉนวนิน	ปลูกกลางแจ้ง อายุ ๘ ปี	ปลูกในแสง เล็กน้อย อายุ ๗-๘ ปี
๓๐-๘	๒	๗
๘-๘	๕	๓๗
๘-๗	๕	๓๓
๗-๖	๓	๓
๖-๕	๓	—

สยามเป็นประเทศป่าไม้

ท่านจะรู้เรื่องการป่าไม้ของสยามได้ด้วยการอ่าน

“วนสาร”

คำบำรุงปีละ ๑ บาท

บอกรับได้ที่ กรมป่าไม้ พระนคร และคนที่ทำการป่าไม้ทุกแห่ง

ตลอดทั่วพระราชอาณาจักร

รายงาน, เอกสาร และสิ่งพิมพ์ ของรัฐบาล ส.ป.ร. อเมริกา และจักรพรรดิอังกฤษ

โดย
เกลียว บุนนาค



เนื่องด้วยข้าพเจ้าได้สังเกตเห็นบุคคลเป็นอันมากกำลังเริ่มไม่ใจเลาะหาตำราตำราต่าง ๆ ที่เป็นประโยชน์ เกี่ยวกับการอาชีพ ทุกสาขา เช่น การกสิกรรม, การเลี้ยงสัตว์, การเพาะพันธุ์ปลา, การเหมืองแร่ และการอุตสาหกรรมอื่น ๆ ในทำนองเดียวกันนี้ แต่ท่านเหล่านั้นอาจไม่ทราบว่าตำราที่กล่าวถึงนั้นท่านจะหาได้จากหนังสืออะไร หากว่าท่านทำได้ก็ต้องนั่งค้นในหอสมุด, ตามโรงพิมพ์ หรือร้านขายหนังสือ เพื่อหาซื้อหนังสือที่เกี่ยวข้องด้วยโดยต้องใช้เวลานาน หรือในบางคราวท่านกำลังทำกิจการอะไรของท่านอยู่แต่บังเอิญเกิดติดขัดขึ้น การงานของท่านที่กำลังดำเนินอยู่นั้น ก็ต้องหยุดชงักไป หรือมีฉะนั้นเมื่อท่านต้องการทราบเรื่องหนึ่งเรื่องใดเพียงเล็กน้อยก็ต้องซื้อหนังสือเล่มโต ๆ เสียทั้งหลายเล่ม มีหน้าชาหนังสือเล่มหนึ่ง ๆ ยังบรรจุเรื่องอื่น ๆ ที่ท่านไม่ต้องการจะทราบไว้ด้วย บางขณะท่านทนนั่งค้นหนังสือนั้นได้แล้ว แต่ท่านไม่แน่ใจว่าวิธีการที่ท่านต้องการจะพบเหล่านั้นจะเป็นวิธีที่ง่าย, สะดวก และใหม่เหมาะแก่การปฏิบัติ ความเจริญของวิชาการย่อมเปลี่ยนแปลงไม่หยุดหย่อน มีผู้ที่คอยค้นคว้าหาหนทางง่าย ๆ ขึ้นเสมอ ดังนั้นจะ

ความหนักใจแก่ท่านไม่น้อย มีหน้าที่ท่านต้องเสียทรัพย์มาก, เปลืองเวลา และเห็นตเห็นน้อย โดยไม่จำเป็น.

เท่าที่ท่านได้รับความยากลำบากใจเช่นนี้ อาจเป็นเพราะท่านไม่เข้าใจวิธีหาหนังสืออ่านก็ได้ ฉะนั้นข้าพเจ้าจึงเห็นเป็นการสมควรที่จะ ถอดวิสาสะ แนะนำให้ท่านได้รู้จักที่มาแห่งความรู้ ใหม่ ๆ ต่าง ๆ เท่าที่ข้าพเจ้าใช้อยู่ คือ ดำเนิน การค้นหาเอกสาร, รายงาน และสิ่งพิมพ์ของรัฐบาลอังกฤษและ ส.ป.ร. อเมริกา ซึ่งมีระเบียบการซึ่งจะกล่าวต่อไปนี้:—



๑. ระเบียบการของจักรพรรดิอังกฤษ

ในประเทศ อังกฤษ มีสถานที่ ทำการอยู่หลายแห่ง สถานที่ ทำการ ชนิดนี้ เรียกว่า "His Majesty's Stationary Office" ตั้งอยู่ที่เมืองใหญ่ ๆ เช่น London, Edinburgh, Manchester, Cardiff และ Belfast ฉะนั้น ใน London ถ้าท่านจะมี จดหมาย ไปทำการติดต่อกับต้องจำหน้าของดังนี้:—

H. M. STATIONERY OFFICE,
ADASTRAL HOUSE,
KINGSWAY,
LONDON.

สถานที่พิมพ์ แคตตาล็อก ออก เดือนละหนึ่งเล่มทุก ๆ เดือน ในแคตตาล็อกมีราย

ชื่อหนังสือ, เอกสาร และสิ่งพิมพ์ทุกชนิดที่พิมพ์ออกภายในเดือนนั้น โดยทางราชการของ จักรพรรดิ อังกฤษ พร้อมด้วยราคาของหนังสือรวมทั้งค่าส่งทางไปรษณีย์ด้วยเสร็จถ้าเป็นหนังสือชนิดยั่วหรือที่ออกเป็นรายเดือนก็มีราคาค่ารับเป็นรายปีแจ้งอยู่ด้วย แคตตาล็อกประจำเดือนนั้นท่านจะมีจดหมายไปขอได้ โดยไม่ต้องเสียเงินเลย แม้แต่ค่าส่งทางไปรษณีย์ ก็ไม่ต้องเสีย แคตตาล็อกนามขอเป็นภาษาอังกฤษว่า "Government Publications" สันนิษฐานว่าท่านต้องการขอแคตตาล็อกดัง นั้น แต่ เมษายน ๑๙๓๘ เป็นต้นไป ท่านก็ต้อง มี จดหมาย ไป บอก ว่า ท่าน ต้องการ Government Publications ดัง นั้น แต่ เล่มที่ Issued during April 1938 เป็นต้นไป เมื่อ

ท่านได้รับ แคตตาล็อก มาแล้ว ท่านก็ มาเปิด
ตรวจดูว่ามีเรื่องอะไรที่พิมพ์ขึ้นใหม่ ๆ ภาย
ในเดือนนั้นซึ่งเป็นเรื่องอยู่ในความสนใจของ
ท่าน ถ้าท่านชอบเรื่องใดหรือหนึ่งข้อเล่มใด
ท่านก็มีจดหมายและส่งเงินไปให้ทางธนาคาร
เขาก็จะส่งหนังสือที่ท่านต้องการมาให้.

๒. ระเบียบของ ส.ป.ร. อเมริกา

ที่ ส.ป.ร. อเมริกามีสถานที่ทำการเรียก

ว่า Office of the Superintendent of Documents
ตั้งอยู่ ที่กรุงวอชิงตัน เป็นที่ รวบรวม บรรดา
เอกสาร, รายงาน และสิ่ง พิมพ์ต่าง ๆ ซึ่ง
พิมพ์ออกเป็นเล่มโดยรัฐบาล ถ้าท่านจะทำการ
ติดต่อกับ สถานที่ นั้นเพื่อขอหนังสือเล่มใด
นั้น ท่านจะต้อง เสียเงินบ้าง เพียง เล็กน้อย
เป็นราคาหนังสือ แต่ถ้าท่านทำการขอเรื่อง
ไปโดยตรงยังกระทรวง ทบวง กรม ต่าง ๆ
ซึ่งพิมพ์หนังสือที่ท่านต้องการ เขาจะส่งมา
ให้ท่านโดยท่านไม่ต้องเสียเงินเลย ทางที่ดี
และสะดวกที่สุดข้าพเจ้าเห็นว่าท่านควรติดต่อ
ไปยัง Superintendent of Documents แล้วถาม
ขอ Price list กระเพาะในเรื่องที่เกี่ยวกับ

ชีพซึ่งท่านสนใจจริง ๆ Price list นั้นเขาพิมพ์
ใหม่ทุก ๆ ปี และเขาจะส่งมาให้ท่านโดยไม่
คิดราคาเลย ข้าพเจ้าได้ชักตัวอย่าง Price
list ในสาขาต่าง ๆ บางสาขามาเพื่อประกอบ
ความเข้าใจของท่านด้วยในที่นี้ :-

- | | |
|-------------------|---|
| Price list No. 11 | มีเรื่องเกี่ยวกับ Foods and Cooking, Dietary studies, Nutrition, Home economics, Pousehold receipts, Canning, Cold storage. |
| Price list No. 15 | Geological survey, Covers geology, Mineral resources and Water Supply. |
| Price list No. 38 | Animal Industry, Domestic animals, Poultry and Dairy Industries. |
| Price list No. 40 | Chemistry, Technical investigations of Food adulterations, Preservatives and Alcohol. |
| Price list No. 43 | Forestry, Tree planting, Management of National forests, Lumber Industry. |
| Price list No. 44 | Plants, Culture of fruits, Vegetables, Cereals, Grasses, Herbs. |
| Price list No. 62 | Commerce and Manufacture Foreign trade, Patents, Trusts and Dyestuffs. |

หรืออีกอย่างหนึ่ง สำหรับท่านที่ทำงาน
 กันคว่ำ เพื่อ ประโยชน์ ของ คน หนึ่ง
 อาชีพต่าง ๆ กัน ข้าพเจ้าขอแนะนำให้ท่าน
 รับหนังสือ รายเดือน เล่มหนึ่ง ชื่อ ว่า "The
 monthly check-list of State Publications"
 ค่ารับปีละ \$ 1.25

ใน Price list ฉบับนี้ท่านจะเห็นได้
 ว่า มีเรื่องราวอะไรบ้างที่ ได้ พิมพ์ ออกแล้ว
 โดยเป็นผลจาก การค้นคว้า ของรัฐบาลนั้น,
 จากสถานที่ค้นคว้าแห่งใด, เป็นราคาเล่มละ
 เท่าใด, และมีหมายเหตุประจำเท่าใด เพื่อ
 สะดวกแก่ผู้ต้องการสั่งซื้อจะได้อ้างถึง เมื่อ
 ท่านตรวจเลือกดูเป็นที่พอใจแล้วท่านก็จง
 หมายบอกไปยัง Superintendent of Documents,
 Government Printing Office, Washington,
 D. C.

ขอให้เขาส่งหนังสือเหล่านั้นมาให้ ใน
 ของจดหมายที่ไปนั้นท่านต้องติด Coupon
 ไปด้วยให้ ครบราคาหนังสือ ที่ท่าน ต้องการ
 ถ้าท่านต้องการหนังสือ ๓ เล่ม เล่มที่ ๑ ราคา
 ๑๕ เซ็นต์ เล่มที่ ๒ ราคา ๕ เซ็นต์ เล่มที่สาม
 ราคา ๓๐ เซ็นต์ ท่านก็ส่ง Coupon ไปให้

ครบราคา ๓๐ เซ็นต์ เขาก็จะส่งหนังสือตาม
 เล่มนั้นมาให้ท่าน.

วิธีซื้อ COUPONS

Coupon มีขายที่ Superintendent. Coupon
 ใบหนึ่งราคา ๕ เซ็นต์ ถ้าท่านจ่ายเงินไป ๑๐
 ดอลลาร์ เขาจะส่ง Coupon มาให้ท่านเก็บ
 ไว้ ๒๐๐ ใบ ถ้าราคาหนังสือทั้งหมดที่ท่าน
 ต้องการรวมกันมีราคา ๕๕ เซ็นต์ ท่านก็ส่ง
 Copon ไปให้ Superintendent ๙ ใบ พร้อม
 ด้วยจดหมายแสดงถึงความประสงค์ ราคาหนังสือ
 ของรัฐบาล ส.ป.ร. อเมริกา ถูกกว่าของ
 อังกฤษมาก.

ประโยชน์สำหรับผู้ ใฝ่ใจในอุตุ-
 ศาสตร์ของประเทศสยาม.

ทั้งนี้ มหาประเทศ ที่ข้าพเจ้ากล่าวถึง
 ต่างก็มีสถานที่ สำหรับทดลอง และค้นคว้าหา
 คุณประโยชน์ ของ ธรรมชาติวัตถุ ที่เกิดขึ้นอยู่
 ในดินแดนของตน การค้นคว้า ทางการเพาะ

ปลูก และผลเกิดจากน้ำซึ่งทำในเขตโซนร้อนของโลก เช่นอเมริกาตอนกลาง, อินเดีย, พม่า, มลายู, ฟิlippินส์, บอร์เนียว, ออสเตรเลีย และนิวซีแลนด์ เหล่านี้ ย่อมเป็นสิ่งมีประโยชน์อย่างยิ่งแก่การค้นหาประโยชน์แห่งพืชผลที่เกิดขึ้นในประเทศสยาม ถึงแม้

บางโอกาสเราไม่สามารถจะเอาอย่างของเขามาใช้ได้ เนื่องจากดินฟ้าอากาศแตกต่างกันอยู่บ้างก็จริง แต่ผลแห่งการค้นคว้าเหล่านี้ ก็ยังให้ความคิดความเห็น อันเป็นประโยชน์และให้ความสะดวกในการที่เราจะค้นหาประโยชน์แห่งวัตถุของเราเองเป็นอันมาก.

ยาปราบหนอนที่กินใบละหุ่ง

สารหนูเขียว (Paris Green)	๕๐๐	กรัม
ปูนขาวร่อนแล้ว	๑	กิโลกรัม
น้ำ	๒๕	ลิตร

ใช้ฉีดต้นละหุ่งด้วยกระบอกระบฉีด ต้นละหุ่ง ๑ ไร่ ๑๕๐ ลิตร ใช้ให้น้ำวัน ๑๐ ลิตร ค่าใช้จ่ายรวมทั้งค่าแรงงานเพียง ๑.๒๕ บาท.

(บ่อจากคำแนะนำของกรมเกษตรและการประมง)

แต่ช่วย หรือ นำปลาซิวเท่านั้น แต่หากได้เอาไปคิดค้นดัดแปลง จนกระทั่งบังเกิดผลอันน่าตื่นตะลึง ครั้นแล้วความหัต้จรรยของถั่วเหลืองจึงแพร่ออกไปทั่วโลก ปลุกให้ชาวเราตื่นตะลึงกับสิ่งที่เรามีอยู่ แต่หาได้ทราบคุณค่าและประโยชน์ของมันไม่ เข้ากับคำกล่าวที่ว่า “ใกล้เกลือกินด่าง” นั่นทีเดียว.

อย่างไรก็ดี เราไม่สายจนเกินไปในการตื่นเรื่องถั่วเหลือง เพราะเวลานี้ทุกประเทศทั่วโลกกำลังตื่นอย่างขนานใหญ่เหมือนกัน การปลูกถั่วเหลืองได้รับความส่งเสริมเป็นอย่างดียิ่งในจังหวัดทางภาคเหนือ เช่น จังหวัดเชียงใหม่ เป็นต้น ส่วนทางรัฐบาลก็พยายามหาทางช่วยเหลืออย่างเต็มที่ เช่น ใต้ตั้งกรรมการพิจารณาส่งเสริมกิจการของถั่วเหลืองขึ้น และขณะนี้กำลังดำเนินการจัดตั้งโรงงานอุตสาหกรรมทำน้ำมันถั่วเหลือง เพื่อสนับสนุนผู้ที่ทำการปลูกอยู่แล้ว.

ความมุ่งหมายของทางราชการที่ส่งเสริมกิจการของถั่วเหลืองนั้น มิใช่แต่จะให้กสิกรปลูกเพื่อขายแต่อย่างเดียว หากมุ่งไปในแง่ที่จะให้ประชาชนทั่วไปได้ใช้เป็นอาหารด้วย

เพราะวิทยาศาสตร์ได้พิสูจน์ให้เป็นที่ยอมรับแล้วว่า ถั่วเหลือง มีคุณค่าในทางอาหารเต็มอด้วยเนื้อสัตว์ และเหมาะสำหรับประชาชนผู้ยากจนที่ไม่สามารถจะซื้อหรือหาเนื้อสัตว์กินได้ เป็นนิตย เป็นการบำรุงสุขภาพและความเข้มแข็งของประชาชนผู้เป็นกำลังของประชาชาติให้แข็งแรงสมบูรณ์ยิ่งขึ้น โดยเหตุที่ปรากฏจากการสำรวจทุกครึ่งทุกคร่าวว่าอาหารของประชาชนชาวเราส่วนมากยังบกพร่อง ไม่ได้ส่วนที่ร่างกายต้องการ นอกจากนั้น ทางราชการยังมุ่งหมายที่จะให้ได้ผลโดยปริยาย ถั่วคือ การบำรุงดิน ที่กสิกรของเราปลูกพืชชนิดเดียวซ้ำ ๆ กันจนกระทั่งดินจืดปราศจากเชื้ออาหาร ทำให้ได้ผลน้อย หรือไม่เหมาะที่จะเป็น พันธุ์สำหรับ ประกอบการ กสิกรรมต่อไป ทั้งนี้ก็เพราะ ถั่วเหลือง มีลักษณะพิเศษในตัว สามารถ สร้างเชื้ออาหารให้แก่ดินที่ปลูกนั้นได้ อนึ่ง ทางราชการยังใคร่ที่จะ ส่งเสริมให้ ประชาชนเป็นคน ขยันขันแข็ง ไม่เกียจคร้าน และมีรายได้ในครอบครัวเพิ่มขึ้นเป็นพิเศษ เพราะ การปลูกถั่วเหลืองจะทำได้ ในเวลาที่ไมตรงกับฤดูทำนา

ผู้เขียนเคยเห็นการปลูกถั่วเหลืองใน จังหวัดทางภาคเหนือ ซึ่งเขาเริ่มปลูกทันทีภายหลังการเกี่ยวข้าวเสร็จแล้ว และการปลูกก็ไม่มีพิธีกรรมมาก เพียงแต่หยอดเมล็ดพันธุ์ลงไปในที่นาไถ ๆ กับโคนต้นข้าว ที่ได้เกี่ยวแล้ว และรอจนกระทั่ง ต้นโต ออกฝัก แก่ก็เก็บได้.

ในระยะแรกที่ทางการเริ่มโฆษณาและส่งเสริม ปรากฏว่า ประชาชนพากัน สนใจและกระตือรือร้นมาก เมล็ดพันธุ์ถั่วเหลือง ขยายดิบขายดีมีราคาสูง แต่ไม่เข้าพอทำไปได้ไม่กี่ครั้ง ได้ผลดี เมล็ดถั่วเหลืองตกมาสู่ตลาดมากขึ้น ราคาก็ตกลง ทำให้ผู้ปลูกพากันท้อแท้ใจ เพราะต่างคน ต่างก็หวังจะขายให้ได้ราคาดีด้วยกันทั้งนั้น บางคนถึงกับกล่าวว่ารัฐบาลดีแต่ยุ ไม่เห็นช่วยเหลืออย่างใดเลย และในเวลาเดียวกัน ก็ได้ให้เหตุผลโดยชี้ราคาตลาดให้ดูว่าตกต่ำจนแตกต่างกันมากมายกับราคาเดิมเพียงใด.

อันที่จริงชาวเราออกจะใจเร็วจนเกินไป และดูเหมือนจะไม่เข้าใจนักกว่าราคาถั่วเหลืองที่สูงมากอย่างประหลาดนั้นหาใช่ราคาอันแท้จริงของมันไม่ เป็นราคาที่ถล่มทลายไปเพราะ

ปริมาณของมันมากชั่วคราวเท่านั้น เมื่อปริมาณเด่นมีจำกัด ราคาที่สูงขึ้นไปเองคงนี้ ถ้าจะเปรียบกับ ราคาใน ตลาดต่างประเทศ ถั่วเหลืองของเราซึ่งแม้ราคาจะตกต่ำลงบ้างเช่นนี้ ก็ดูเหมือนยังจะสูงกว่าราคาตลาดอยู่อีก ผู้ปลูกยังไม่น่าจะพอใจ เพราะถ้าคิดให้ ถั่วอ่อนแล้ว การปลูกถั่วเหลืองก็ยังได้กำไรอยู่แน่นอน อีกประการหนึ่งผู้เขียนไม่แน่ใจนักว่าเมื่อโรงงานที่รัฐบาลกำลังจัดตั้งได้สำเร็จรปลูกแล้ว จะมีสัมภาระดิบ คือ ถั่วเหลืองพอป้อนโรงงานให้ทำงานไปได้ทุกวันหรือไม่ ชื่อนผู้เขียนรู้สึกว่าการเป็นห่วงอยู่มาก จนกระทั่งในการจัดตั้งโรงงานทำน้ำมัน ถั่วเหลือง ขึ้นนี้ ก็ยังได้มีโครงการที่จะให้ โรงงานสามารถทำน้ำมันจากเมล็ดฝ้ายได้ด้วย เพื่อว่าเมื่อเมล็ดถั่วเหลืองขาดมือลง ก็จะได้เอาเมล็ดฝ้าย ซึ่งมีอยู่ไม่น้อยมาบีบเป็นน้ำมันแทน.

รัฐบาลได้มองเห็นการณ์ไกลจึงเร่งให้กลักรปลูกและขยายปริมาณการทำให้มากไว้ก่อน เพราะถ้าจะตั้งโรงงานขึ้นโดยไม่มีสัมภาระดิบ เพียงพอแล้ว การสร้างโรงงานขึ้นก็จะหาประโยชน์ไม่ได้ ผลที่ได้จะไม่

แตกต่างกับการเอาเครื่องจักรมาตั้งไว้ดูเล่น และเสียเงินจ้างคนงานไว้เฝ้าดูเฉย ๆ เลย การสร้างโรงงานอุตสาหกรรมชนิดนี้ไม่ใช่เป็นของยากลำบาก ถ้ามีงบประมาณเมื่อใด ก็จะสามารถทำได้เหมือนกัน และถ้ามือค้ำเนินงานได้ทันที ปัญหาอยู่ที่ การหาตัวภาระติบมาขึ้นโรงงาน ซึ่งเราจะต้อง ตระเตรียมไว้พร้อมหรือมั่งเดียวก่อนล่วงหน้า.

อนึ่งเมื่อใดก็ตามที่เห็นรถเข้ามาดูตลาด ในขณะนี้ยังไม่อยู่ในเกณฑ์ดีเลิศ คือยังไม่อยู่ในมาตรฐานซึ่งตลาดต่างประเทศนิยม เราจะต้องปรับปรุงแก้ไขปัญหานี้ อีกอย่างหนึ่ง ถ้าเราแก้ปัญหาหนัก และราคาก็ไม่สูงจนเกินไป ผู้เขียนเข้าใจว่า กรมพาณิชย์คงไม่ลำบากใจในการหาทางส่งรถเหลืองของไทยเข้าไปขายแข่งขันกับรถเหลืองซึ่งมาจากอื่นในตลาดต่างประเทศเป็นแน่.

การถ่มมือกระทำดังใด ๆ เราจะต้องมีความมานะ พากเพียร และอดทน จึงจะประสบผลสำเร็จ ไม่ใช่จะห่อหุ้มได้ง่ายๆ โดยเฉพาะในเรื่องรถเหลือง ขณะนี้เราก็นั่งอยู่ในระยะเริ่มต้นเท่านั้น หาได้ก้าวไปไกลแล้วไม่ จึงหวังว่ากลไกทั้งหลายจะไม่

เสียกำลังใจจนเกินไป เมื่อเห็นราคาถ่อเหลืองในตลาดตกต่ำอย่างที่เป็นอยู่ในปัจจุบันนี้ เป็นการสมควรที่เจ้าหน้าที่ในท้องถิ่นจะช่วยกันให้ความเข้าใจที่ถูกแก่ประชาชนตามสมควร ถ้าหากการเริ่มต้นอันดังมาจะประสบกับความอุปสรรคเสียอย่างง่ายดายแล้ว ก็จะเป็นที่น่าเสียใจนัก เรา “โกธเกลือกแต่กินต่าง” มานานแล้ว คราวนี้เวลาที่เราจะ “กินเกลือก” บ้าง เราจะหยิบเกลือกทั้ง แล้วก้มหน้าก้มตา “กินต่าง” อย่างที่เคยมาอีกหรือ?

ผู้เขียนได้อ่าน พบเรื่อง “ประโยชน์ใหม่ ๆ ของรถเหลือง” โดย ดร. เสนีย์. ในท. ในหนังสือชื่อ “ไซแอนซ์ ไตเยลต์” ฉบับเดือนพฤษภาคมค.ศ. ๑๙๖๓ เห็นว่าน่าที่พวกเราซึ่งสนใจในเรื่องรถเหลืองจะได้ทราบกันไว้บ้าง จึงขอนำมาเล่าเท่าที่สมควร.

เวลานี้รัฐบาลอเมริกาได้จัดให้มีสถานีค้นคว้าเฉพาะเรื่องรถเหลืองชนบทมหาวิทยาลัยอิลลินอยส์ ได้ตั้งมาราอับเคซ แต่ก็ได้ผลบ้างแล้ว คือเมื่อเร็ว ๆ นี้ได้ค้นพบว่า ถ้าเอารถเหลือง มาดัดแปลงให้เป็นน้ำมันวานิชเพื่อหาไม้จะได้ผลดีมาก.

น้ำมันพืชซึ่งทำได้จากถั่วเหลืองเท่าที่
สถานการณ์ความได้ทำจนปรากฏว่ามีความ
ทนทานต่ออากาศดีมาก ความเป็นมัน กัด
คือ เมื่อทาแล้วไม่มีใครจะต้าน ไม่รัดตัวแตก
และกระเทาะ ได้ทดลอง เปรียบเทียบกับ
น้ำมันพืชชนิดอื่น ปรากฏว่าน้ำมันดีปาร์
วานิชอย่างดีที่สุด ไม่ได้ และการทำน้ำมัน
พืช ด้วย น้ำมัน ถั่วเหลือง นั้น จะไม่เอา
น้ำมันอย่างอื่นมาปนด้วยเลยก็ได้.

ถั่วเหลืองมีอยู่หลายชนิด นักสำรวจ
พืชของกรมเกษตรแห่งอเมริกา ซึ่งได้มาทำ
การสำรวจถั่วเหลืองในประเทศตะวันออกไกล
ได้เก็บเอาตัวอย่างถั่วเหลืองไปทั้งสิ้น หลาย
พันธุ์อย่าง เจ้าหน้าที่ได้ทดลองปลูกดูแล้ว
ได้ผลว่า ถั่วเหลืองบางชนิด เหมาะที่จะปลูก
กับพื้นดินบางแห่งและในบางภาค หากใช้ว่า
จะปลูกได้ทั่วทุกแห่งไปไม่ ผลของการทดลอง
จนกว่าสังเกต คณะกรรมการพิจารณา
ถึงเริ่มกิจการของถั่วเหลือง ซึ่งคณะรัฐ-
มนตรีได้อนุมัติให้ตั้งขึ้น ก็ได้มีโครงการ
ให้กรมเกษตรและการประมงของเราทำการ
ทดลองแล้วเหมือนกัน ว่าถั่วเหลืองพื้นเมือง
ของเรา คือ พันธุ์ที่มีอยู่ในจังหวัดภาค

เหนือ นั้น จะปลูกได้ ในที่ ทั่วไป ทุก จังหวัด
หรือไม่ แต่เรายังไม่ได้ มีโครงการทดลอง
โดยเพาะเจาะจงลงไปว่า พันธุ์ดิน
ของจังหวัดไหนเหมาะสำหรับถั่วเหลืองชนิด
ไหน เพราะแม้ในเวลานี้ เราก็ก็นึกว่า
ถั่วเหลืองที่มีอยู่ในประเทศ ของเรามากหมด
ด้วยกัน ก็ชนิด คงถือว่าเป็น ถั่วเหลือง
เหมือนกันหมด.

เจ้าหน้าที่ ของ อเมริกา ได้ ทดลอง และ
ทราบต่อไปว่าถั่วเหลืองบางชนิดเหมาะสำหรับ
ใช้เป็นอาหารสัตว์ บางชนิดเหมาะ
สำหรับใช้เป็นอาหารมนุษย์ และบางชนิด
เหมาะสำหรับเอามาบีบหรือ ดัดเป็น น้ำมัน
นักสะสมพืช กำลังสะสม ถั่วเหลือง กันชาน
ใหญ่ เพื่อให้ ได้ พันธุ์ถั่วที่จะเหมาะสมกับ
ความเป็นอยู่ของอากาศและพื้นดินของอเมริกา
จึงสังเกตว่าพืชที่ปลูก งามดีในที่ใดก็
เหมาะสำหรับที่นั้น ถ้าเขาไปปลูกที่อื่นก็จะ
ไม่งามเหมือน จะต้องค่อยเพาะค่อยสะสม
ไป จนกว่าจะได้พันธุ์ ที่ดีและเหมาะสมกับที่
ปลูก อยู่ นั้น เรื่องนี้ เราก็ก็นึกว่า จะต้อง ทดลอง
ต่อไปเหมือนกัน ตลาดของต่างประเทศเขา
ก็ถั่วเหลืองของเราว่าเมล็ดเล็ก ผู้ของแมนจู

เรียบไม่ได้ ถ้าเราจะไปเอาเมล็ดพันธุ์
แมนจูเรียมาปลูกบ้าง ก็สงสัยว่าจะไม่ได้ผล
เหมือนกัน เพราะดินฟ้าอากาศของดงยาม
กับแมนจูเรียต่างกัน เข้าใจว่าจะต้องผสม
กันหลายต่อ จนกว่าจะได้ผลตามต้องการ
เวลานั้นเราปลูกกันเรื่อยไป โดยไม่นำพาใน
เรื่องนเลย.

เขาว่อาเมริกาเริ่มเอาถั่วเหลืองไปปลูก
เป็น ครั้งแรก ราว ค.ศ. ๑๘๐๕ ประมาณ
๓๐๐ ปีกว่า ๆ นั้น เดิมทีเดิยวักเอาไปปลูก
เล่น ๆ ในฐานที่เป็นพืชของประเทศตะวันออก
ตลอดศตวรรษที่ ๑๙ ไม่มี ผู้ใด เอาใจได้กับ
ถั่วเหลืองกันเลย ต่อมาจึงมีชาวตะวันออกที่
ไปอาศัยอยู่ในอเมริกา บอกให้ ชาวอเมริกัน
รู้ว่าถั่วเหลืองมีประโยชน์ ไซ้ เป็นอาหาร
ได้เหมือนเนื้อสัตว์ ทำขนมก็ได้ และยังทำ
นมไซ้ดื่มก็ได้ อีกด้วย ในเวลานั้นถั่วเหลือง
ได้ ไซ้ เป็นอาหารคาวหวาน ตลอดจนเครื่อง
ดื่มอย่างแพร่หลายแล้วในประเทศจีน แมนจู-
เรีย และญี่ปุ่น แต่ชาวอเมริกันคงมองดูถั่ว
เหลืองอย่างเดียวกับที่ชาวอังกฤษมองดูข้าว
โพดในสมัยหนึ่ง คือยังไม่นึก ว่าจะมีประ-
โยชน์อะไรอย่างจริงจัง.

ต่อมาจนถึงสมัยมหายุทธสงคราม ถั่ว-
เหลืองก็ยังไม่มีใครเอาใจได้ ชาวนาบาง
แห่งใช้สำหรับเลี้ยงหมู สำหรับพวกเราชาว
ไทย ผู้เขียนเข้าใจว่าอย่างดึกเพียงรู้จักเอา
มาต้มจิ้มเกลือกินเล่น ๆ อย่างที่เรียกกันว่า
ถั่วแระเท่านั้น พันของชาวจีนคงจะได้สอนให้
เรารู้จักกินแต่หุบข้างแล้วเหมือนกัน แต่ก็คง
ไม่สู้ มีผู้สนใจนัก.

ย่อความให้สั้นเข้า ในปัจจุบันนี้ ถั่ว-
เหลืองได้กลายเป็นพืชสำคัญของอเมริกา
แล้ว เขาปลูกกันเป็นล้าน ๆ เอเคอร์ เมื่อปีที่
แล้ว ได้ผลมากกว่า ๕ ล้านบุชเชล แต่ก็ยัง
เป็นที่ต้องรองลงมาจากแมนจูเรีย.

ได้มีโรงงาน ประดิษฐ์สินค้า จาก ถั่ว-
เหลืองเกิดขึ้นเป็นจำนวนมาก บรรดาสินค้า
ที่ทำได้จากถั่วเหลือง จะจำแนกออกได้ เป็น
สองประเภท คือประเภทหนึ่งทำจากน้ำมัน
ดิบหรือสกัดออกจากเมล็ดถั่วเหลือง และ
อีกประเภทหนึ่ง ทำจากกาก ที่บด หรือสกัด
น้ำมันออกหมดแล้ว น้ำมันถั่วเหลืองเอาไป
ทำสบู่ก็ได้ กล่าวกันว่าสบู่จากน้ำมันถั่ว-
เหลืองเหมาะสำหรับใช้ ฟอกกับน้ำทมความ
กระด้าง ถ้าเป็นสบู่ธรรมดาเมื่อนำมากระด้าง

จะพอกไม่พองเตย จะเอาน้ำมันถั่วเหลือง
ไปผัดมันฝรั่ง น้ำมันวนิช หมัก วัตถุดิบ
ระเบิดก็ได้ ทำเทียมยางก็ได้ หรือจะใช้
เป็นอาหารแทนน้ำมันสัตว์ก็ได้ ทอดอาหาร
อย่างน้ำมันหมักก็ได้ ส่วนกาก เมื่อบีบ หรือ
สกัดเอาน้ำมัน ออกแล้วใช้เป็น อาหารสัตว์
ได้ดี หรือถ้าจะเอาไปไม่เป็นแบ้ง ก็จะใช้
ทำหมักกะโรนี ขนมปัง ขนมหวาน ฯลฯ ได้
ร้อยแปดอย่าง.

ทวิตถารไปกว่านั้น ก็คือ การใช้ถั่ว
เหลืองเป็นสัณนิษฐานในการทำ วัตถุที่เรียก
ว่าพลาสติก คือทำของแข็ง อย่างตามปาก-
กาหมักซึม พวงมาลัยรถยนต์ ลูกกระตุม
และจะทำอะไรอื่น ๆ อีกก็ได้ ปรากฏว่ามี
ความแข็งแรง ทนทานดีมาก.

อนาคตของถั่วเหลืองจะเป็นอย่างไร ไม่
มีผู้ใดจะเดาถูก เพราะดูเหมือนจะเอาไปทำ
อะไร ๆ ได้ทั้งนั้น ทั้งกิน ก็ได้ ใช้ก็ได้
เมื่ออเมริกาตื่น โลกก็ตื่นตาม เพราะ
อเมริกา มี ปัญหา ในการโฆษณา วิเศษนัก
เดี๋ยวนี้ อะไร ๆ ใน อเมริกา เป็น ถั่วเหลือง
ไปหมด !

เจ้าหน้าที่ได้ ด้ร่างตำรา ทำอาหาร ด้วย

ถั่วเหลืองขึ้นไวสำหรับแนะนำประชาชนให้รู้
จักใช้ถั่วเหลืองประกอบอาหารให้แพร่หลาย
เช่น ทำซบ ทำขนม ทำแซนวิช เป็นต้น
ในเรื่องนทางราชการของเราก็ได้ ลงมือทำ
บ้างแล้วเหมือนกัน คือขอให้ผู้ชำนาญใน
การอาหารหาวิธีปรุง อาหาร ต่าง ๆ โดยใช้
ถั่วเหลือง และเคยได้พิมพ์แจกแล้วครั้งหนึ่ง
เมื่อคราวงานฉลองรัฐธรรมนูญครั้งก่อน แต่
ตำราที่พิมพ์เผยแพร่คราวนั้น เป็นตำราอา-
หารที่ติดเกินไป เหมาะสำหรับผู้คนชั้นกลางและ
ชั้นสูง ยังไม่เหมาะสำหรับผู้คนทั่วไป หรือ
ส่วนมาก เช่นชาวภาคใต้ แต่นั่นเป็นแต่เพียง
ขั้นแรก ผู้เขียนทราบว่าท่านเจ้าของตำรา
เดี๋ยวนี้มัน กำลัง ทดลอง ทำอาหาร ง่าย ๆ
ด้วยถั่วเหลืองอย่างซมกเข้มข้น และเข้าใจว่า
คงจะได้เผยแพร่ต่อไปในเวลาอันควร.

อนึ่งเมื่อคราวงานฉลองรัฐธรรมนูญ
ที่แล้ว ซึ่งได้ มีการแจกตำราปรุงอาหารด้วย
ถั่วเหลืองนั้น กรมวิทยาศาสตร์ ได้ทดลองตั้ง
ร้านปรุงอาหารถั่วเหลือง จำหน่ายด้วยความ
ร่วมมือของ โรงเรียน ศตวรรษะดิษฐ์ธนบุรี
ปรากฏว่าผู้ที่ได้ มาทดลอง แล้วติดอกติดใจ
โดยทั่วกัน ถึงกับมีบางท่านกล่าวว่าไม่นึก

เดี๋ยวถั่วเหลืองจะมีไอสารถึงเพียงนี้ ผู้เขียนได้ทราบว่ามีครอบครัวหลายครอบครัวที่นิยมปลูกอาหาร ถั่วเหลือง รับประทานเป็นประจำอยู่จนทุกวันนี้.

มีเสียงของคนบางจำพวกกล่าวว่าเราจะไม่มาส่งเสริมถั่วเหลืองยิ่งไปกว่าเขาเสียแล้วหรืออย่างไร บางทีว่ารัฐบาลมีนโยบายให้ส่งเสริมการปลูกถั่ว คราวนี้ทำไมจึงมาส่งเสริมถั่วเหลืองชนิดอื่น ซึ่งเบียดเบียนของผู้ที่ยังเข้าใจผิด ความจริง รัฐบาลไม่มีความประสงค์จะส่งเสริมถั่วเหลืองยิ่งไปกว่าข้าวหรือ ส่งเสริมจะให้ ประชาชนกินถั่วเหลืองแทนข้าว โดยเฉพาะในประการหลัง เพราะเขาเป็นอาหารแข็ง คือคาร์โบไฮเดรต ส่วนถั่วเหลืองเป็นอาหารเนื้อ คือโปรตีนดี จะเอาถั่วเหลืองซึ่งเป็นอาหารเนื้อไปแทนข้าวซึ่งเป็นอาหารแข็ง อันสำหรับ เป็นบ่อเกิดของกำลังความร่อนนุ่นไม่ได้ เราต้องกินทั้งสองสิ่งด้วยกันจึงจะมีคุณภาพ พอดีที่ร่างกายต้องการ เวลานี้ประชาชนของเรากินอาหารแข็งมากเกินไป ขาดอาหารเนื้อ ดังนั้นจึงได้แนะนำให้ กินถั่วเหลืองด้วย หากควรจะเข้าใจผิดไปว่าทางการจะแนะนำให้คนกินถั่วเหลือง

แทนข้าวไม่.

ในส่วนที่เกี่ยวกับฝ่ายนี้ ทางกรมเกษตรและการประมงก็ได้ชี้แจงไว้แล้ว การปลูกถั่วและถั่วเหลืองหาได้ขัดกันไม่ เพราะถั่วเหลืองนั้น ปลูกเป็นพืชหมุนเวียน และปลูกเพื่อสร้างเชื้ออาหารให้เกดิน บ่งกันไม่ให้ดินจืดจนจะเป็นผลร้ายของการปลูกพืชชนิดอื่นๆ ผู้ที่เคยชมงานฉลองรัฐธรรมนูญครั้งที่แล้วมา คงจำได้ว่าในปราสาทกิจการของกรมเกษตรและการประมง ได้มีแผ่นโฆษณาให้ปลูกถั่วเหลืองสลับกับถั่ว เพราะฉะนั้นนโยบายส่งเสริม พืชทั้งสองอย่างนี้จึงมิได้ขัดกัน ดังที่ผู้เข้าใจ.

ผู้เขียนขออภัยครั้งหนึ่งว่าทางการเพิ่งจะส่งเสริมถั่วเหลืองเท่านั้น ต่างกับประเทศอื่นๆ ที่เขาไปกินไกลๆ ดังที่เล่ามาให้ฟังแล้วข้างต้น เกือบจะกล่าวได้ว่าเรายังไม่ได้ทำอะไรเลยที่เป็นตาเป็นดิน เพราะฉะนั้นจึงใคร่ขอให้เราอดทน และช่วยกันโดยพร้อมเพรียงอย่าทอดทิ้งได้ง่ายๆ มิฉะนั้นจะเข้วอวย “โกธ่เกิดอกินต่าง” อยู่ร่ำไป.

ต่อไปนี้เป็นบทความ เรื่อง ถั่วเหลือง ซึ่งหนังสือพิมพ์บางกอกไทมส์ ได้นำลงเมื่อวันที่

๓๑ พฤษภาคม ค.ศ. ๑๙๓๕ ขอให้สังเกตประโยชน์
สุดท้ายที่ความว่า การโฆษณาส่งเสริม
ได้เริ่มต้นขึ้นแล้ว และหวังว่าจะได้กระทำติด
ต่อกัน เรื่อยไปจนบรรลุผลสำเร็จ ที่เขา
กล่าวไว้เช่นนั้น ชะรอยจะนึกไปว่านิสัย
ของพวกเรา มักไม่ค่อยทำอะไร กันจริงจัง
ดังได้เคยปรากฏว่าเริ่มอะไรกันขึ้นก็เอะอะ
โครมคราม กันพักใหญ่ แต่แล้ว ก็ค่อยๆ
เงียบหายไปทีละที บ้านเมืองจะเจริญก้าว

หน้าต่อไปได้ ก็เพราะการทำอะไรทำจริง
ไม่ใช่ทำกันเล่นๆ นโยบายใดที่ได้วางลง
แล้วจะต้องดำเนินการต่อไปจนกระทั่งเป็นผล
สำเร็จ แม้ว่าจะมีการเปลี่ยนมือผู้บริหารกัน
บ้างก็ตาม มิฉะนั้นเราจะก้าวต่อไปไม่ได้
เลย โดยที่ต้งบอก “แถวหยุด” และ
“หน้าเดิน” กันใหม่เต็มๆ “ลัทธิวิเศษของ
การทำต่อ” นั้นสำคัญอย่างยิ่ง สมควรที่
พวกเราจะต้องพิจารณาไว้ โดยทั่วกัน.

THE SOYA BEAN

Within recent months an attempt has been made to stimulate interest among Siamese agriculturists concerning the soya bean. Lectures have been delivered on the subject and other methods of propaganda have been utilised to bring this question prominently before the public. Nai Pue Rochanapurana, of the Department of Science, has been constantly pressing his viewpoint that the soya bean has all the nutri-

tional attributes necessary to build up the physique of the nation; and he has even gone to the extent of appealing to the Buddhist clergy to help his campaign. What success he will achieve remains to be seen; but the fact is there is now a greater concentration the world over on the cultivation of the soya bean as a new food supply.

In a review of agriculture in Bihar, recently made by Dr. Saiyid

Mahmoud, and dealing with the Indian scheme for the better organisation of agricultural life, paramount importance is attached to the cultivation of the soya bean, which has been described as "a wonder bean." Experiments were conducted in regard to suitable soil, and Chota Nagpur was given pride of places with the result that a large-scale experiment is to be conducted there, though Baroda claims to be the pioneer in regard to soya bean cultivation in India.

The soya bean has been valued as an article of diet in China for many centuries while, in more recent times, Great Britain and the United States have been larger importers of this product. It is even stated that Mr. Henry Ford, realising its food value—the bean is rich in protein, fat, carbohydrates, mineral salts and vitamins—planted a crop on his estate near Detroit, and subsequently did so in Sussex. Bihar has hopes of developing this product to such an extent as to be able to become an important supplier of the commodity in the world market. And there is

no reason whatever why Siam, which has also embarked on its production, should not also become a competitor, making it an alternative crop to rice. The soya bean, as is well-known, has a commercial, apart from a nutritive value. It is being used for the manufacture of glycerine, soap, printing-inks, celluloid goods, explosives, waterproofing, paints and varnishes. Further the Germans have been experimenting with the oil in the production of a substitute for rubber. According to the Statesman of India, that country now realizes that, to make a full success of the soya bean, propaganda is as necessary as agricultural demonstrations, and the selection of suitable planting areas. The agriculturist in Siam is now being shown that the production of a first-grade quality of soya bean has a high cash value, and that it provides good recompense for those who apply diligent, scientific and modern methods of cultivation. This propaganda has already been commenced, and it is hoped the effort will be a continuous process.



ประวัติความเจริญของวิชาเคมี

โดย

ประสงค์ อมฤตยกุล

วิชาเคมีบำบัดโรค

วิชาเคมียุคทกล่าวลงน เป็นยุคที่สาม ต่อเนื่องมาจากวิชาเคมีสมัยโบราณ และวิชาเคมีเล่นแร่แปรธาตุ ยุคนี้ เริ่มต้น เจริญในศตวรรษที่ ๑๕ ซึ่ง พาราเซลซัส (Paracelsus) เป็น คน แรก ที่ ตั้ง เอา วิชา เคมี เล่นแร่แปรธาตุ มา ใช้ เป็น วิชา เคมี บำบัด โรค (Iatrochemistry หรือ Medical Chemistry) ซึ่ง ให้ ผล ดี และมี คน เชื่อม ถิ่น มาก.

พาราเซลซัส เกิด ใน สวิตเซอร์แลนด์ ใน ค.ศ. ๑๔๙๓ เมื่อ อายุ ๑๖ ปี เป็น นักเรียน อยู่ ที่ วิทยาลัย Basle ต่อจากนั้น มา ได้ ท่อง เทียว ไปตาม เมือง ต่าง ๆ หลาย แห่ง จบ จน อายุ ๓๕ ปี คือ ในปี ค.ศ. ๑๕๒๘ ได้รับ ตำแหน่ง

เป็น หัวหน้า แผนก โอสถ ศาสตร์ แห่ง วิทยาลัย Basle พาราเซลซัส เป็น นายแพทย์ ที่มี ชื่อเสียง ในการ รักษา คนไข้ ได้ ดี ที่ สุด ต่อจาก นั้น อีก ๒ ปี เขา ต้อง ลา ตำแหน่ง และ ท่อง เทียว ไปตาม ที่ ต่าง ๆ พาราเซลซัส ได้ เขียน หนังสือ ที่ พิมพ์ เป็น เล่ม แรก ได้ ไม่น้อย กว่า ๒๗๐ เล่ม หนังสือ เหล่า นี้ ไม่ เพียง แต่ กล่าว ถึง วิชา เล่นแร่แปรธาตุ และ วิชา ยารักษา โรค แล้ว ยัง บรรจุ วิชา โหราศาสตร์ อาถรรพ ศาสตร์ และ วิชา Theology.

พาราเซลซัส กล่าวว่า การ ค้นหา แก้ว บรืวดาต นั้น เป็นการ เปลือง เวลา และ กำลัง ความคิด ยิ่ง นัก ควร จะ ค้นหา โอสถ ดาร ไว้ สำหรับ รักษา โรค จะ ดี กว่า การ หา แก้ว บรืวดาต เสีย อีก โดยเฉพาะ ควร จะ หา ยา ดำ ไร่

ของชีวิต หรือยาอายุวัฒนะ ซึ่งทำให้มนุษย์มีชีวิตยืนนานจะดีกว่า.

พาราเซลซัสรู้สึกเบื่อหน่ายในอาชีพแห่งการเป็นหมอ ของเขามาก เขาได้เฝ้าหนังสือเรื่อง ยารักษาโรคที่เขียนไว้โดย

กาเดน (Galen) และอวิซเซนนา (Avicenna) ด้วยความตั้งใจ เขาคิดว่าเขาควรจะเชื่อความสามารถในการสังเกต และความชำนาญจากการใช้เครื่องยาของเขาเท่านั้น.

เขามีความคิดในเรื่องหน้าที่ของร่างกายมนุษย์ เขาได้ค้นพบธาตุใหม่อันเกี่ยวกับองค์ประกอบของดีสารแทนธาตุ ธาตุทั้งสี่ของอริสโตเติลเสีย แต่ธาตุของพาราเซลซัสมีธาตุสำคัญอยู่ ๓ ธาตุ คือ กำมะถัน ประอท และเกลือ พาราเซลซัสบอกว่า ส่วนของธาตุที่ “ไหม้ไฟได้” เป็นส่วนที่มีกำมะถัน ส่วนที่เวลาเผาไฟแล้วระเหยเป็นไอออกมาได้ มีประอท ส่วนกากที่เหลือจากการเผาไหม้ พาราเซลซัสบอกว่าเป็นเกลือ.

ในสมัยของพาราเซลซัส จะเห็นได้ว่าธาตุทั้งสี่ของอริสโตเติลถูกธาตุอื่นๆ เข้ามาแทนที่ และความคิดใหม่ๆ ในเรื่องดีสารต่างๆ ก็มีผุดขึ้นมาก เราจะพบ

ว่า ธาตุใหม่ของพาราเซลซัสจะถูกแก้ไขให้ดีขึ้นไม่ได้ แต่ถึงกระนั้นก็ดี นับว่าพาราเซลซัสได้ทำทางไว้ให้นักวิทยาศาสตร์รุ่นหลังได้ ค้นหาสารประกอบทางเคมีกันใหญ่โต.

นักวิทยาศาสตร์รุ่นเดียวกับพาราเซลซัสควรจะกล่าวนามมาให้ทราบก็คือ แวนเฮลมอนต์ (Van Helmont ค.ศ. ๑๕๗๗-๑๖๔๕) เป็นแพทย์ชาวเบลเยียม และ โกลเดเบอร์ (Glauber ค.ศ. ๑๖๐๕-๑๖๖๘) นักเคมีชาวเยอรมันคนแรกไม่เป็น แต่เพียงจะเชื่อเรื่องการแปรธาตุ เขายังกล้ากล่าวว่าเขาเคยทำการแปรธาตุสำเร็จ! และพบแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์จากการเผาไหม้ แต่ไม่ได้ประกาศให้โลกทราบ เขาเป็นคนแรกที่นำคำว่า “Gas” มาใช้ เพราะนักเคมีในสมัยก่อน แวนเฮลมอนต์ยังไม่เคยใช้คำว่าแก๊สเลย มีแต่คำว่าอากาศ (Air) ซึ่งใช้กันอย่างแพร่หลายเท่านั้น.

ส่วนโกลเดเบอร์เป็นนักเคมีที่มีชื่อเสียงมากที่สุด เขาเขียนหนังสือเกี่ยวกับวิชาเคมีไว้หลายเล่ม เล่มหนึ่งมีค่ามากที่สุดเพราะส่วนเกี่ยวข้องกับทางเคีรณัฐวิทยาการเมือง เหตุที่

หนึ่งดื่มน้ำจนถึงหมดขวดให้เยอรมันสร้างความสำเร็จโดยใช้วิชาเคมี เขาพบวิธีเตรียมเกลือโซเดียมซัลเฟต ซึ่ง คิด ว่าเป็น ยาอายุวัฒนะ เลยเรียกชื่อเกลือนี้ว่า “เกลือโกดเบอว์” (Glauber's salt) เห็นจะเป็นด้วยโซเดียมซัลเฟต เป็น เกลือ ที่ สมบัติ เป็นยาถ่าย เลยทำให้ร่างกายได้รับความสบาย คือเป็นยาระบายชนิดหนึ่ง แต่โกดเบอว์พบว่า เกลือผลิตภัณฑ์ได้จากปฏิกิริยาของเกลือธรรมชาติกับกรดกำมะถัน สามารถละลายคาร์บอนได้ ความจริงถ้าเอาคาร์บอน ใส่ใน ผลึกโซเดียมซัลเฟต แล้วไฟคาร์บอนจะปลดปล่อยซิเจนออกจากโซเดียมซัลเฟตให้กลายเป็นโซเดียมซัลไฟด์ และมีแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ระเหยออกมา.

ในรายสมัยของวิชาเคมีบัพัตโรคนั้น ได้มีผู้นำเอาเครื่องยาทางเคมีไปใช้ เป็น โอสถสำหรับรักษาโรค ก็ปรากฏว่าได้ผลอันพึงพอใจ นอกจากนั้นยังได้นำเอาวิชาเคมีไปใช้ในการอุตสาหกรรมบางอย่าง เป็นต้นว่า การย้อมผ้า ซึ่งเริ่มต้นในปี ค.ศ. ๑๕๕๐ นอกจากนั้นยังเอาไปใช้ในการ

ทำแก้วอย่างดี และทำหม้อเคลือบดินเผาในสมัยเดียวกันนี้ อีก โกดเบอว์ ค้นพบวิธีเตรียมกรดน้ำส้ม การถลุงแร่ ก็ได้ อาศัยวิชาเคมีเป็นรากฐาน แต่มีผู้ทำกันน้อยเท่านั้น พอหมดสมัยวิชาเคมีบัพัตโรคนั้นแล้ว ก็ มีนักวิทยาศาสตร์ ในรอบศตวรรษที่ ๑๗ นำวิชาเคมีบัพัตโรค มาเป็น วิชาเคมี ที่แท้จริง สาขานี้ ซึ่งมี ผู้เรียน วิทยาศาสตร์ เพื่อความรู้ ไม่ใช่เพื่อเงินแร่แปรธาตุ หรือเอาไปใช้ ในทางแพทย์หรือในทางอุตสาหกรรมอะไรเลย ยุคใหม่ที่จะกล่าวต่อไปนี้เป็นวาระที่ วิชา เคมี กำลัง เจริญ อย่าง รวดเร็ว และเห็นผลทันตา ทุกสิ่งทุกอย่างถูกปฏิบัติเดินไปตามแผนใหม่.

วิชาเคมี

ในสมัยโรเบิตบอยล์

บอยล์ (Boyle ค.ศ. ๑๖๒๗-๑๖๙๑) เป็นนักวิทยาศาสตร์ทางเคมีและทางฟิสิกส์ ที่ชอบทำการทดลองค้นคว้า เป็นคนแรกที่ให้คำจำกัดความเรื่องธาตุ กล่าวว่า ธาตุคือ

สารบริสุทธิ์ใด ๆ ซึ่งจะแยกออกให้เป็นธาตุอื่น ๆ อีกไม่ได้แล้ว ทำการทดลองเรื่องความกดของอากาศ ทำสุญญากาศ (Vacuum) ได้ สมัยโบราณเชื่อกันว่าธรรมชาติจะไม่ยอมปล่อยให้ที่หนึ่งที่ใดบนพิภพเป็นที่ว่างปราศจากอากาศ เลยถือเป็นคติว่า “ธรรมชาติเกลียดที่ว่างเปล่า (สุญญากาศ)” (Nature abhorred a vacuum) บอยล์ให้เกี่ยวเนื่องกับการเปลี่ยนปริมาตรของแก๊สไว้ว่า เมื่ออุณหภูมิมีค่าคงที่ ปริมาตรของแก๊สจะเป็นปฏิภาคอย่างกลับกับความดันของอากาศ บอยล์เป็นคนแรกที่สร้างเครื่องสูบลำอากาศ (Air pump) สำเร็จโดยมีโรเบิร์ตฮุกเป็นผู้ช่วย เขาได้เขียนหนังสือการค้นพบทางวิชาเคมี ให้ชื่อว่า The Soeptical Chymist พิมพ์เป็นเล่มในปี ค.ศ. ๑๖๖๑ หนังสือเล่มนี้บอกความถนัดทางวิชาการของฮุกได้เด่นชัดขึ้นจริง.

บอยล์เป็นคนพบฟอสฟอรัสจากกระดูก และพบสารทางเคมีอื่น ๆ อีกหลายอย่าง เป็นต้นว่า พบการเตรียมเมทิลแอลกอฮอล์ (Methyl alcohol) กรดฟอสฟอริก (Phos-

phoric acid) ค้นพบปฏิกิริยาของเกลือเงินกับแสงอาทิตย์ ทั้งได้แก้ไขการวิเคราะห์ทางเคมีให้เข้าแบบดีขึ้น.

บอยล์ทำให้โลกรู้จักธาตุต่าง ๆ เพิ่มขึ้นอีกหลายชนิด เป็นคนคิดค้นคว้าทำโลหะผสม บอยล์ทำประโยชน์ให้ทั้งทางวิชาฟิสิกส์กับทางเคมี นับว่าวิชาเคมีสมัยใหม่ได้เริ่มต้นจากบอยล์ โดยแท้.

ทฤษฎีฟลอยิสต์ตอน

ในระหว่างชีวิตของบอยล์ ได้เกิดทฤษฎีฟลอยิสต์ตอน ของสตาสต์ (Stahl) นักเคมีชาวเยอรมันขึ้น ซึ่งทำความยุ่งยากให้กับวิชาเคมีสมัยใหม่ เป็นอันมาก นักเคมีรุ่นหลังหลายนายได้ประสพทฤษฎีใหม่ของสตาสต์ ทั้งต้องทำการทดลองค้นคว้าแก้ปัญหา เรื่องการเผาไหม้ ของวัตถุต่อมาเป็นเวลานาน ทฤษฎีฟลอยิสต์ตอน ของสตาสต์อธิบายถึงการเผาไหม้ของวัตถุต่างๆว่า เวลาวัตถุติดไฟ จะคายธาตุไฟ ซึ่งเรียกว่า ‘ฟลอยิสต์ตอน’ (Phlogiston) ออกมา ฟลอ-

ยิสต์คอนเป็นธาตุที่ทำให้วัตถุติดไฟ ฉะนั้นเมื่อวัตถุติดไฟแล้วผลที่ได้ (เถ้า) จะมีน้ำหนักลดลง วัตถุที่ไม่ติดไฟ เช่น แก้วและหิน ดัซสท์อธิบายว่า ไม่มีธาตุฟลอยิสต์คอนผสมอยู่ในนั้น ฉะนั้นจึงไม่ทำให้วัตถุติดไฟ ทฤษฎีนี้ยังความฉงนสนห้ให้แก่นักบรรณานักวิทยาศาสตร์ยิ่งนัก แม้บอยล์เองก็คิดไม่ตกว่า ทำไมดัซสท์จึงอธิบายเช่นนั้น ทั้งการทดลองเผาคาร์บอนของเขาใน อากาศก็แสดงว่า น้ำหนักเพิ่มขึ้นจากเดิม!

ดัซสท์คนนี้เป็นหมอชาวเยอรมัน เกิดใน ค.ศ. ๑๖๖๐ เมื่ออายุ ๑๕ เขามีความสนใจทางวิชาเคมี และได้เข้าศึกษาวิชาแพทยที่มหาวิทยาลัยแห่งเมืองเจนา (Jena) ต่อมาได้รับตำแหน่ง เป็น นายแพทย์หลวงประจำราชสำนัก ของกษัตริย์ แห่งปรัสเซีย (Prussia) เขาค้นพบสิ่งต่าง ๆ ทางวิชาเคมีหลายอย่าง ทฤษฎีที่สำคัญยิ่งความเชื่อของคนในสมัยนั้นก็คือ ทฤษฎีแห่งการเผาไหม้ (Theory of Combustion) ดัซสท์เอาความคิดเรื่องทฤษฎีนี้มาจาก เบชเชอร์ (Becher) เพื่อนร่วมใจของเขา เบชเชอร์บอกว่า

การเผาไหม้ ก็คือ การ สลายตัว (Decomposition) ของสาร ดัซสท์เลยถือเอาความคิดของ เบชเชอร์ มาอธิบาย ถึงวัตถุ ที่ติดไฟ (Combustible substance) ว่ามี Fatty earth ถูกขับให้ระเหยออกมาจากวัตถุนั้น เห็นจะเป็นด้วยดัซสท์พบการติดไฟ ของพวกไขมัน เช่น เทียนไข และน้ำมัน แล้วปรากฏว่ามีไอน้ำมันระเหยออกมา สิ่งที่ระเหยออกมาจากวัตถุติดไฟนี้ ดัซสท์ เรียกว่า ฟลอยิสต์คอน ซึ่ง แปลว่า หลักของไฟ (Principle) คำอธิบาย ของ ดัซสท์ ดังกล่าว เบชเชอร์ หน้อย เพราะคนฟัง เข้าใจง่าย คิดว่าจริง ตามคำอธิบาย ส่วนของเบชเชอร์ ยังคงเชื่อกฎฐาธาตุทั้งสาม เช่น พรอทกำมะถัน และ เหล็ก ของพวกนี้กร้ายจนเวทีย่อยอีก การอธิบายจึงไม่เหมาะ คนไม่ค่อยเชื่อ.

เวลาเผาโลหะ เช่นเผาปรอทในอากาศ จะได้ออกไซด์ของปรอทดังที่เราเข้าใจกันในปัจจุบันนี้ แต่ดัซสท์กลับอธิบายว่า เวลาโลหะไหม้ไฟในอากาศ ธาตุฟลอยิสต์คอนจะหนีออกมา และมีผงเถ้าเหลืออยู่

ฉะนั้นโลหะ ต้องเป็นสารประกอบ ! ผงเกา
ที่ได้จากการ เผาโลหะ ดัศยัดให้ ชื่อ ว่า
คาลซ์ (Calx) อีกอย่างหนึ่ง ดัศยัดคิดว่า
เขม่า (Soot) เป็น ธาตุ ฟลอยด์คอน อย่าง
บริสุทธิ์แท้ เทียบ เหตุผลที่ทำให้เขาเชื่อ
มีอยู่ ๒ ประการ คือ ประการที่หนึ่ง เวลา
เขาเขม่ามาเผาไฟจะได้เกาเหล้อยู่เป็นส่ว
น้อยที่สุดซึ่งผิดกับวัตถุอื่น ๆ ประการที่สอง
เมื่อเขาเขม่ามาผสมกับ คาลซ์ของโลหะเผา
ไฟให้ร้อนจัด จะได้ โลหะกลับมามีอย่างเดิม
อีก ฉะนั้นเขม่าจึงต้องเป็นธาตุฟลอยด์คอน
อย่างบริสุทธิ์ เพราะ ฟลอยด์คอน นั้นเข้าไป
ผสมรวมกับคาลซ์ของโลหะ เปรียบกลายเป็น
โลหะกลับมามีอีก ดัศยัดเคยทักท้วงเขาว่า
เวลาเผาโลหะ น้ำหนักของโลหะจะหายไป
ทุกครั้ง ฉะนั้น การเผาไหม้ของ วัตถุเกา
(Ash) ที่ได้ จะต้องมี น้ำหนักน้อยกว่าของ
เดิม.

คำอธิบายของดัศยัดดีมากเกินไป ผิด
กับการทดลองของ เรย์ (Ray) และของ
บอยล์ (Boyle) เรย์อธิบายไว้ว่า เวลา
วัตถุถูกเผาไฟ อากาศจำนวนหนึ่งจะถูกดูด

ไว้ ซึ่งทำให้น้ำหนักของวัตถุเพิ่มขึ้น บอยล์
อธิบายว่า เวลาวัตถุเผาไฟมัน จะดูด เอา
ความร้อน เข้ามา ผสมกับ ตัวเอง แต่ของ
ดัศยัดกลับตรงกันข้าม เวลาวัตถุเกิดการ
เผาไหม้จะสลายตัวคายธาตุฟลอยด์คอน ออก
จากตัว เวลาจุดไฟใน ครอบแก้ว ไฟดับ
ดัศยัด อธิบายว่า เป็นเพราะธาตุ ฟลอยด์-
คอนระเหยออกไม่ได้ ไฟจึงดับ คุกกี้เข้าที่
มีเหตุผลดี.

ทฤษฎีของดัศยัดนั้น มีคนเชื่อถือเกือบถึง
หนึ่งศตวรรษ เป็นที่ยอมรับกันทั่ว ๆ ไปว่า
ทฤษฎีนี้ดีพอใช้ เห็นจะเป็นด้วยยังไม่มีคน
โต้เถียงในเวลานั้น แต่อิทธิพลของดัศยัด
ไม่ เหมือน กับ อิทธิพลของ อริสโตเติล ใน
เรื่องธาตุทั้งสี่ที่ปลูกฝัง ความจำ ของคนได้
นานถึง ๒,๐๐๐ กว่าปี มีคนเป็นอันมาก
ถกเถียงกันในเรื่องการเผาไหม้ของวัตถุ แต่
ยังไม่มีใครให้ทฤษฎีได้ ดีกว่านี้ ก็เลยยอม
รับกันไว้ก่อน แม้ดัศยัดเองจะเป็นหมอก
ตาม แต่ก็มิได้ขัดขวางทางดำเนินของวิชา
เคมีให้หยุดชะงัก เพราะเขาเรียนวิชาเคมี
เพื่อจะหาความจริง (Learn to find out facts)

เขาเป็นหมอเพื่อหาเลี้ยงชีพเท่านั้น เขามีได้
ตั้งเอาวิชาเคมีไปใช้ ในทางแพทย์เหมือนกับ
พาราเซตลล์เลย เขาทำการทดลองทางวิชา
เคมีด้วยความรักในความรู้เท่านั้น โดยวิธีนี้
เขาจึงช่วยเหลือตั้งเอาวิชาเคมีออกจากวิชา
แพทย์ ให้ เป็นวิชาวิทยาศาสตร์ อิสระเสรี
หนึ่ง โดยแท้ ทฤษฎี เรื่องการเผาไหม้ของ
เขา เป็นบรรทัดฐานแรกแห่งการค้นคว้าทดลอง
ต่อไปเท่านั้น สดุดีถึงแก่กรรมใน
ค.ศ. ๑๗๓๔ ต่อมาได้นักวิทยาศาสตร์
หลายนาย ทำการ ทดลอง เรื่อง การเผาไหม้
และหาทฤษฎีใหม่ต่อไป.

ต่อจาก สดุดี มากมี แบล็ค (Black)
ชาวเมืองเบลฟาสต์ (Belfast) เกิดใน ค.ศ.
๑๗๒๘ แต่เขาอาศัยเป็นพ่อค้าเหล้าอยู่
ในบอร์โด (Bordeaux) ในประเทศฝรั่ง
เศส เมื่อเด็ก เรียนแพทย์ กับ ดร. กุลเลน
(Dr. Cullen) ที่มหาวิทยาลัยแห่งเมืองกลาส
โกว และได้ศึกษาวิชาเคมีเป็นพิเศษ เขา
ได้ เป็นผู้ช่วยศาสตราจารย์ คนเป็นเวลา ๓
ปี ต่อไปได้ไปเรียนแพทย์ ที่มหาวิทยาลัย
เอดิงเบรอก ณ ที่นั้นเขาได้ทำการทดลองทาง

เคมีจนมีชื่อเสียง วันหนึ่งเขาได้ ยืนคำสา
ตราจารย์ สอง คน กำลัง ถิ่นทนากันถึงเรื่อง
ปูนเคี้ยว (Lime) ที่ได้จากการเผาเปลือก
หอยกับหินปูน ว่าอย่างไรจะเอามาทำน้ำ
ปูนได้ ได้ดีกว่ากัน ในเวลานั้นน้ำปูนได้ใช้
เป็นยาบางอย่างได้.

จากการทดลอง เผาหินปูน เขาพบว่า
ปูนเคี้ยวที่ได้ มีสมบัติ 'กัด' และมีน้ำหนัก
น้อยกว่าก้อนหินปูนที่เอามาเผาไฟ ฉะนั้น
ต้องมีอะไรหายไปในการเผาไหม้ ดังนั้นคือ
อะไร? แต่เขาสังเกตว่า หินปูนกับกรดน้ำ
ส้มทำกริยากัน จะเคี้ยว มีฟอง อากาศระเหย
ออกมา "อ้อ! แก๊สเองแหละที่ระเหย
ออกมาจากหินปูน" แบล็คกล่าว "ฉะนั้น
เวลาเผาหินปูนแก๊สคงจะแยกออกมาด้วย"
ซึ่งเป็นไปตามทฤษฎีฟลอยด์ตอนของสดุดี
ที่ว่า การเผาไหม้ คือการสลายตัว แต่แก๊ส
ที่ได้จากการเผาหินปูน และการเอากรด
ผสมกับหินปูน คืออะไร? ในสมัย แบล็ค
หรือก่อนนั้น แก๊สต่าง ๆ ที่ถูกพบมักใช้คำ
ว่า 'อากาศ' (Air) ยังไม่มีใคร เรียก
อย่างอื่นเลย แบล็คทดลองกับแก๊สที่ได้จาก

หินปูนไว้แล้ว ทดลองดูก็ทราบว่า แก๊สนี้มีสมบัติติดกับอากาศหลายอย่าง เป็นต้นว่า ทำให้ไฟดับ ไม่ช่วยในการหายใจ แบดึกจึงเรียกแก๊สนี้ว่า 'ฟิคซ์แอร์' (Fixed air) เพราะมีประจำอยู่ในหินปูน ในการให้ชื่อแก๊สนี้ เขายังคงใช้คำว่าแอร์ตามสมัยเก่านั้นเอง เพราะการใช้คำว่า แก๊ส ซึ่ง แวน เฮลมอนต์ (Van Helmont) ให้ไว้ยังไม่แพร่หลายพอ.

แบดึก ทดลอง เผา พวก คาร์บอนेट ของ โลหะอื่น ๆ เช่น แมกนีเซียมคาร์บอนेट ก็พบแก๊สที่มีสมบัติเช่นเดียวกัน การทดลอง

ค้นพบแก๊สนี้จากพวกหินปูนและพวกคาร์บอนेट ทำให้แบดึกมีชื่อเสียงมาก เพราะแก๊สที่พบใหม่นี้คือ แก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ ซึ่งยังไม่มีใครพบมาก่อนเลย นอกจากนั้นแบดึกยังนำเอาการชั่งมาใช้ในวิชาเคมี และทำให้การศึกษา เรื่อง แก๊สต่าง ๆ ก้าวหน้าไปมาก แบดึก ได้รับปริญญา ดอกเตอร์ จาก การค้นพบนี้ในปี ค.ศ. ๑๗๕๕ และได้รับตำแหน่งเป็นศาสตราจารย์ทางวิชากายวิภาค วิทยาลัยประจำมหาวิทยาลัยกลาสโกว แบดึกถึงแก่กรรมเมื่อ ค.ศ. ๑๗๙๙ ในขณะที่กำลังรับประทานอาหารกลางวัน.

สิ่งที่ทำให้เกิดอาการนี้หมาก

ARECOLINE : วัตถุเป็นแอลกาลอยด์อยู่ในผลหมาก ทำให้เกิดอาการมึนเวียนศีรษะและหน้าแดง ฟามาโกเบียของเยอรมันนี้ใช้ Arecoline hydrobromide เป็นยาขับพยาธิ

ความอิสระภาพจากติดโรคต่าง ๆ ก้าวหน้าไปทางไหน*

โดย
หลวงสิริแพทยพิลัทธ



คำนำ

อิสระภาพจากโรคในทันที ข้าพเจ้าหมายถึง
ถึงความตามภาษาอังกฤษว่า Freedom from
liability to infection ซึ่งตามนัยแห่งวิชา
อนามยนั้นใช้แปลของศัพท์ Immunity
การที่ข้าพเจ้านำเอาคำแปลมาเป็นชื่อเรื่อง
เช่นนี้ ก็เพื่อให้ท่านสนใจมาฟังการบรรยาย
มากมาย อนึ่งคำภาษาอังกฤษหลายคำ ซึ่ง
ข้าพเจ้านำมาใช้ ในการบรรยาย นั้นนั้น
ท่านผู้ทรงวิทยาคุณในทางอักษรศาสตร์ได้
เคยใช้ภาษาไทยที่เหมาะสมและที่ถูกต้องไว้แล้ว

แต่ว่าเนื่องจากข้าพเจ้าคงทำเรื่องขึ้นโดย
รีบร้อนอย่างยิ่ง ไม่มีเวลาจะค้นหาคำใด ๆ
ให้ตรงตามที่ท่านผู้ใดแปลไว้ ข้าพเจ้าจึง
เขียนไปเท่าที่ข้าพเจ้านึกขึ้นได้ ในปัจจุบัน
บางคำก็มีภาษาอังกฤษข้อ ๆ เพื่อมิให้ผิด
พลาดในทางหลักวิชาเท่านั้น ฉะนั้นขอท่านผู้
รู้และสนใจในอักษรศาสตร์ ได้โปรดอภัย
แก่ข้าพเจ้าด้วย ยิ่งกว่านั้นยังมีคำอีกเป็นอัน
มาก เป็นคำที่จะแปลให้ชัดเจนไม่ได้ ผู้ที่
ไม่มีความรู้เบื้องต้นของคำนั้น ๆ หรือ
เฉพาะวิชานั้น ๆ จะอ่านเข้าใจไม่ได้.

ความก้าวหน้าในความรู้อันต่าง ๆ

* หมายเหตุ: เรื่องนี้ผู้เขียนได้เขียนขึ้นบรรยายในที่ชุมนุมแพทย์สาธารณสุขครั้งหนึ่งแล้ว แต่เห็นว่าเป็น
เรื่องของผู้มีความรู้วิทยาศาสตร์อื่น ๆ ก็อาจเข้าใจได้ มิใช่แต่แพทย์หรือนักสาธารณสุขเท่านั้น ทั้งการบรรยายใน
ที่นั้นย่อมจำกัดอยู่ในวงแคบ ฉะนั้นจึงส่งมาสำหรับหนังสือพิมพ์วิทยาศาสตร์อีก.

แห่งวิทยาศาสตร์นั้น ได้ดำเนินมาอย่างรีบเร่งในระหว่างยี่สิบปีมานี้ แม้ในวงงานของแขนงเดียวกันเองก็ย่อมมีความก้าวหน้าแตกต่างกันมาก มากจนเกินกว่าความสามารถของเอกชน ซึ่งมีผู้เชี่ยวชาญเฉพาะในทางนั้น จะทำความเข้าใจเรื่องราวโดยทั่วถึงได้ ยิ่งผู้ซึ่งไม่หมั่นหาวิชาวิทยาศาสตร์ในอันที่จะศึกษาจากนิตยสารต่าง ๆ ได้แล้ว ก็ย่อมเป็นการพินิจพิเคราะห์เข้าใจเรื่องได้.

อันปฏิภพวิทยาของ Immunity นั้น มีความสำคัญมิใช่แต่ในการชีวิตวิทยาเท่านั้น แต่ทว่าย่อมสำคัญเป็นอันมากในการรักษาโรค การวินิจฉัยโรค และการป้องกันโรคด้วย เรื่องเหล่านี้แต่ละเรื่องเป็นประโยชน์สำคัญในการแพทย์และการสาธารณสุขทั้งสิ้น มิใช่เป็นแต่ทฤษฎีและการค้นคว้ากันเล่นเปล่า ๆ แต่ทว่าทฤษฎีหรือหลักค้นคว้าแต่ละอย่างนั้น ถ้าได้ทราบและเข้าใจโดยตระหนักแน่แล้ว ก็อาจนำไปใช้ประโยชน์ในทางปฏิบัติการได้ เป็นอันมาก ตัวอย่างง่าย ๆ เช่น เมื่อเราทำหน้าที่ตรวจและรักษา

โรคปวดข้อต่าง ๆ นั้น เราควรตระหนักแน่ว่าเมื่อทราบเหตุผลว่า (๑) Anti-streptolysin มีสูงกว่าธรรมดาในคนไข้ที่เป็นเพราะ Strept. กับใน Acute Rheumatic fever และครึ่งของจำนวนคนไข้ที่เป็น Rheumatoid arthritis ด้วย ทั้งใน Rheumatoid arthritis จะปรากฏ Agglutination ตั้งแต่ ๓/๑๖๐ ขึ้นไป แต่ทว่าเราจะไม่พบปฏิกิริยาเช่นนั้น ในน้ำเหลืองของคนไข้ที่เป็น Chronic arthritis ชนิดอื่น ๆ นอกจากที่ระบุมาแล้ว ยิ่งกว่านั้น แต่เพียง Immunity ของพวก Strept. น้อยอย่างเดียว ก็ยังให้ประโยชน์ทาง Immunity อีก หลายเรื่องนัก เช่น โดยอำนาจของ Immunity บางชนิด อาจนำมาใช้เกี่ยวข้องกับ (๒) Strept. ชนิดต่าง ๆ ก็ได้ คือ Immunity ชนิด Anti-hemolytic, Anti-fibrinolytic, Anti-clotting activity หรือ ใน ข้อความละเอียดของ Specificity บางชนิด ก็อาจนำมาใช้ป้องกันโรคได้ เช่น ชนิดที่เป็น (๒) heterologous ในน้ำเหลืองของคนทหายจากโรคหัด คนที่หายจากโรค Scarlet fever และ

(1) Blair, J. E. and Frances, A.H. Jour. Clin. Invest. 1935, 14 (5) : 505-515

(2) Tunicliff, R. Jour. Infect. Dis. 1936, v. 58, 92-7.

คนที่ใช้ฉีดด้วย Placental extract ดังนี้เป็น
คน หรือในเมื่อเราใช้วัคซีนเพื่อป้องกันโรค
ก็จะทำให้เราตระหนักขึ้น เมื่อได้ทราบ
ถึงหลักเกณฑ์ของ Potency แห่งวัคซีนที่ใช้
ตลอดจนเหตุผลของการตรวจ Potency นั้น
ยิ่งกว่านั้น ถ้าท่านใช้วัคซีนตามเข็มนาฬิกา
(living) ฉะนั้นอย่างยิ่งพวก Virus ต่าง ๆ
ที่ติดต่อกันง่าย เช่น Typhus ท่านก็จะไม่
หนักใจ เมื่อท่านได้ทราบว่า วัคซีน ซึ่ง
บรรจุด้วยตัวเป็น ๆ ของ Typhus นั้น แม้
แต่จะทำให้คนไข้ ทรบฉีด เป็น ฟาหะก็ไม่ได้
หรือเมื่อเราเข้าใจเรื่อง Heterophile antigen
ดี เราก็จะทราบชัดใน เรื่องปฏิกิริยาของ
(๕)
วัคซีนบางอย่าง เช่น อานาจของวัคซีนกัน
หัด อันประกอบด้วย Rough Pneumococci
และ Hemolytic mouse virulent strept. วัคซีน
เช่นนี้เป็น Heterophile antigen และมีความ
ต้านทาน Bile สูงมาก หรือเมื่อเราทราบ
เรื่อง Artificial compound proteins ดี เราก็จะ
ยอมเข้าใจเหตุผลได้ประจักษ์แจ้ง เมื่ออ่าน

(๕)
รายงานพบว่า เราอาจตรวจใช้จับต้นอย่าง
Tuberculin ได้ โดยเอาตัวมันมาล้าง แล้ว
ผสมกับ Papain.

อันปฏิกิริยาของ Immunity นั้น เดิมเป็น
แต่เพียงการอธิบายโดยใช้วิธีสมมติ หรือ
วาดภาพสมมติ นั้นขึ้น ตาม ความคิด เท่านั้น
เช่นทฤษฎีบางอย่างของ Ehrlich และ วา
คริน ภายหลัง เมื่อ วิทยาศาสตร์ ด้าชา ขึ้น ๆ
ก้าวหน้าขึ้น ฉะนั้นอย่างยิ่งในทางเคมีและ
ฟิสิกส์เราก็จะใช้หลักวิทยาศาสตร์จริง ๆ ทั้ง
ทำการทดลองให้เห็นได้ โดยจริงจัง ไม่ใช่
การสมมติอย่างแต่ก่อน เช่นเราพิจารณา
ถึงปฏิกิริยาต่างๆของธาตุจากเชื้อโรค เมื่อ
กระทบกับธาตุจากเชื้อของผู้เป็นโรค ดัง
เป็นต้น เข้าใจว่าแม้ขณะนี้ยังมีแพทย์อีก
ไม่ใช่น้อย และมีใช้ฉะเพาะในเมืองไทยเท่า
นั้นที่ยังไม่มีโอกาสทราบความก้าวหน้าเหล่านี้
แต่พวกเขายังคงใช้หลักเกณฑ์เก่าๆไปตาม
เดิม เช่น Haptophore, Toxophore, Zymo-
phore, Cell, Receptors etc. ทั้งนี้เพราะ

(3) Blane, g. m, and Noury. M : Acad. Med. 1635, 110 (34) : 274-8:

(4) Rock well, G.E. and Herman, v : Jour. Immunol. 1935, 28 (6) : 485-488.

(5) Sinton. J.A. : Indian. Jour. Med. Res. 1932. 20 (2) : 581-3.

Bodet ได้สังเกตเห็นมานานแล้วว่า ปฏิกริยาของ Immunity นั้น คล้ายกับปฏิกริยาของ Colloid chemistry กัด ขณะนั้น ก็ยังไม่มีเกียรติอะไร และยังฟังไม่สนใจสำหรับผู้ที่ไม่มีความคิดระหัดระเหว ทงนเพราะสมัยนั้นความรู้ของ คนเรา ยัง ไม่เห็น ความสำคัญ ของ Colloid chemistry โดยยังไม่รู้เท่าถึงในวง การเคมีใหม่ ที่กำลังขึ้น ครั้นเวลา ต่อไป เราจึงประจักษ์แจ้งในทางเคมีและฟิสิกส์กัน มากขึ้นๆทุกที หนึ่งในปฏิกริยาของ Immunity เหล่านี้ หาได้ มีความ สำคัญ แต่ใน วงงาน ของนักเคมี หรืองานของนักชีววิทยาแขนง นีเท่านั้น ไม่ แต่ทว่าปรากฏการณ์ชีววิทยา เหล่านี้ เป็นสิ่งสำคัญยิ่งในวงการแพทย์และการสาธารณสุขด้วย.

ฉะนั้นข้าพเจ้าจึงรู้สึก ว่า การนำเรื่อง ต่าง ๆ ซึ่งกล่าวหน้าไปในเร็ว ๆ นี้ มาบรรยาย นอกจากอาจเป็นประโยชน์ โดยตรง สำหรับ ชีววิทยาแขนงนี้แล้ว ก็อาจเป็น ประโยชน์ แก่แพทย์ และนักสาธารณสุขได้ มาก เหมือน กัน ประโยชน์ อีกอย่างหนึ่ง ซึ่งอาจได้ จากการเผยแพร่เรื่องนี้ก็คือ บางท่านที่สนใจ

ใจเฉพาะทางเคมีอย่างเดียว โดยไม่เกี่ยวข้องกับงานในทางชีววิทยา อาจมองข้ามไปโดยไม่ตั้งใจได้ว่า อันที่จริง งานบางอย่างที่ท่านกำลังสนใจอยู่นั้น ใกล้ ที่สุดหรือ เกี่ยวข้องกันมากที่สุดกับงานแขนงอื่นๆ และ อาจนำมาคิดต่อกันให้ เข้าใจ เรื่องนั้น กว้าง ขว้างขึ้นได้ อนึ่งข้าพเจ้าไม่ใช่คนแค้ม แต่ เข้าใจว่า เมื่อทำด้วยความหวังดีเช่นนี้จริงหวัง เป็นอย่างยิ่ง ในอันที่จะได้รับอภัยในความ ผิดพลาดของข้าพเจ้าจากท่านผู้ทรงวิทยาคุณ ทางเคมีนั้นด้วย.

เหตุผล อื่น ๆ ที่ ต้อง ออก ตัว อีก ก็คือ เนื่องจากเวลาบรรยายจำกัด ประกอบด้วยการที่ต้องทำเรื่องขึ้นโดยรีบร้อน และไม่ สามารถจะหา นิติยสารใน เมืองไทยให้ ครบ ถ้วนได้ ทั้งเป็น การแสดงในที่ชุมนุมแพทย์ คือ ข้าพเจ้า ควรต้องแสดง คณะแพทยศึกษา ซึ่งมักพบเห็นบ่อยๆ ในวงการแพทย์และการ สาธารณสุขเท่านั้น และเป็นแต่ปรากฏการณ์ (Phenomena) ของ Antibody และ Antigen เพียง ๒-๓ อย่างเท่าที่เวลาจะอำนวย ฉะนั้นจึงขอ กล่าวซ้ำว่าหวังเป็นอย่างยิ่ง เพื่อจะรับอภัย

จากท่านผู้รู้ทั่วไป ในข้อบกพร่องของข้าพเจ้าด้วยประการทั้งปวง ส่วนท่านที่หลงผิดในพินความรูเบองค่นของ Immunology หรือ Chemistry กิด ถ้าของใจคำใดก็อาจอธิบายท่าน ๆ ได้ ในหนังสือ Infection and Resistance by Zinsser และในหนังสือ Introduction To Organic Chemistry by Lowy and Harrow ส่วนรายชื่อนักยสารต่าง ๆ ที่ข้าพเจ้าอ้างถึงซึ่งไม่ใช่ภาษาอังกฤษนั้น โดยมากได้มาจากนักยสารชนิดย่อความ เช่น Biological abstracts เป็นต้น

ANTIBODIES

๑. การ ผะสม ชาติ จาก ANTIBODIES บางอย่าง

(๑)
เรารู้ดีกว่า เมื่อ Antibody ยกตัวอย่างเช่น Serum กระทบกับ Antigen ซึ่งมีแบคทีเรียเป็นเคษล่นละเอียด และประกอบด้วย (electrolytes) น่ายาทกระแไฟฟ้าผ่านได้ กับมี Physical Agent ที่จำเป็นอื่น ๆ

จาก Serum คุณภาพเช่นนี้ จะทำให้เกิด Precipitation ขึ้น และในเมื่อ Bacteria เป็นมวล (Mass) ใหญ่หรือต่งนนมี Surface น้อย ก็เกิดผลเป็น Agglutination ขึ้น ในคุณภาพเช่นนี้จะไม่เกิด Precipitation เพราะ Dispersion ทางฝ่าย Antigen มากกว่า วิธีนี้อาจเข้าใจได้ง่ายขึ้น ถ้าอธิบายด้วยวิธี (๒) ค่าณดงต่อไปนี้ :-

$$\text{Diameter bacterium} = 0.005 \text{ mm.}$$

$$\text{Diameter antigen particle} = 0.000,000,5 \text{ mm.}$$

Then :

$$\begin{aligned} &\text{The volume of the individual bacterium} \\ &= \frac{4}{3} \pi \left(5 \times \frac{10^{-3}}{2} \right)^3 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} &\text{The volume of the individual antigen} \\ &\text{particle} = \frac{4}{3} \pi \left(5 \times \frac{10^{-7}}{2} \right)^3 \end{aligned}$$

and :

$$\begin{aligned} &\text{Mass of bacterium : mass of particle ::} \\ &10^{-9} : 1 \quad -21 \end{aligned}$$

The surfaces exposed :

The surface of a single bacterium speci-

(1) Zinsser, H. : Infection and Resistance, 3rd edition.

(2) Zinsser, H. and Bayne-Jones, S. Test book of bacteriology 1934.

$$\text{fixed size} = 4\pi \left(5 \times \frac{10^{-3}}{2}\right)^2$$

The surface of a protein particle of speci-

$$\text{fixed size} = 4\pi \left(5 \times \frac{10^{-7}}{2}\right)^2$$

and:

Surface of protein particle: surface of bacterium: : $10^{-14} : 10^{-6}$

อนึ่ง ผู้เห็นว่า Antibody อย่างเดียว อาจแสดงปฏิกิริยาต่างกันหลายอย่างก็ได้ (๓) Felton และ Bailey ก็ได้ทดลองให้เห็นว่า ได้ทำการสกัด Protein จาก Antipneumococcus Serum แล้วนำมาทำให้บริสุทธิ์ Protein ที่แสดงปฏิกิริยาของ Immunology แทบทุกอย่าง เช่น Agglutinin, Precipitin, Opsonin, Complement fixation และ Protection แต่ทว่าในบางโอกาสปฏิกิริยาเหล่านี้ อาจบกพร่องในความชานกัน เมื่อเป็นเช่นนั้น ท่านย่อมเห็นเหตุผลของการใช้ Agglutinin และ Precipitin ในการหา Potency ของ Anatoxin และ Vaccine บางอย่าง เช่น Typhoid และ ๑๓๑ การ

วินิจฉัยโรคบางอย่าง ก็เป็นพยานว่าปฏิกิริยาการนี้หลายอย่าง อาจบกพร่องในความชานกันก็ได้ เช่น Gonococcal complement fixation test, hemolytic Streptococcus agglutination และ Anti-Streptolysin เหล่านี้ใช้ช่วยกันตัดสินโรคได้ แต่ทว่าจะตรวจโดย Streptococcal Precipitin และ Anti-fibrinolysin นั้นไม่มีประโยชน์ อย่างไรก็ตามก็ยังมีผู้แย้งสมมติฐานนี้ (Hypothesis) มากเหมือนกัน.

๒. ข้อแย้งของ สมมติฐาน แห่ง UNITARIAN

เป็นการสมควรที่จะพึงข้อโต้แย้งในเรื่อง Unitarian ใจบางดังนี้ (๔) Dean รายงานว่า ใน Serum ของวัณโรค จำนวน Opsonin ซึ่งจะ sensitize เซลล์วัณโรคให้เป็น Phagocytosis นานขึ้น แต่ทว่าในขณะเดียวกัน อำนาจแห่ง Complement fixation ของ Serum นั้นมีมากเหลือเกิน นักแสดงให้เห็น

(3) Mc. Ewen, and Burnum.: Jour. Lab. & Clin. 1936 V. 21. 453-464.

(3) Mc. Ewen, and Alexander: Ibid. 465-476.

(3) Felton and Bailey: Jour. Immunol. 1916, 1. 19.

(4) Dean: Brit. Med. Jour. Dec. 1st, 1923,

ว่า Opsonin และ Complement fixation นั้น ไม่ใช่สิ่งเดียวกัน Mackie ก็กล่าวไว้ว่า heterologous strain ของ colon bacilli ซึ่งไม่ agglutinate กับ serum นะเพราะ และ ไม่ absorb กับ agglutinin นะเพราะ แต่ทว่าให้ ปฏิกริยาแห่ง complement fixation กับเชื้อ Coli หลาย Strain ที่เดียว (๕) Singer ก็ประกาศว่า แยก hemolytic amboceptor จาก haemagglutinin ได้ Coulter ก็ให้การว่าได้ ทำ denaturation บางส่วนของ Anti-erythrocytic Serum ซึ่งทำลาย สมรรถภาพ ที่ เป็น hemolytic แต่ทว่า ทดสมรรถภาพ ที่ เป็น agglutinating. Lock กับ Hersch ก็แสดงให้ เห็นว่า Protein ชนิด Lipin-free อาจเป็น Antigen ให้เกิด haemagglutinin แต่ต้องการ เชิงซ้อน (complex) ของ Lipo-Protein ทั้งหมด เพื่อทำให้เกิด hemolysis.

เมื่อเบนเซนหนักจะพดแย้งว่า การนำ

ผลของปฏิกริยาใน หลอดโดย วิธีของ flocculation นั้น มาเป็นเครื่องยืนยันอำนาจคุ้มกันโรค อาจเป็นการผิดพลาดได้ เพราะ ปฏิกริยาในหลอดเช่นนี้ เห็นว่าเป็นคนละ เรื่องกับ Antigen ที่แท้ แต่อาจจะถือว่าเป็น Antibody อย่างเดียวกัน ก็มีผู้รับรองกันอยู่ทั่วไปว่า เป็นปฏิกริยา ชนิดอ่อน หนึ่ง Immunity ชนิดนี้ อาจถูกอิทธิพลโดยเหตุอื่น ๆ ได้ ยิ่ง Anatoxin ด้วยแล้วปรากฏ เมื่อเร็ว ๆ นี้ว่า flocculation ของ Anatoxin นั้น เชื่อไม่ได้ทีเดียว คือ อาจเป็น factor จาก Toxin ซึ่งเกี่ยวกับ pH. หรือ Dialysis หรือ Purification และอื่นๆ ได้ ดังจะเห็น ได้ว่า Antigen อันทำด้วยนมขมิ้น (Medium) ซึ่งให้ Potency ของ Antigen มากที่สุด แต่ทว่า ไม่ให้ flocculation เลยนั้น อาจทำให้ flocculate ได้ง่าย เมื่อนำมาทำ Dialysis หรือ Acidification อย่างไรก็ดี ข้าพเจ้านำเรื่อง

(5) Singer : Jour. Infect. Dis. 1925, 37. 449.

(6) Coulter : Jour. Gen. Physiol 1927, 10: 545.

(7) Lock. and Hersch : Jour. Infect. Dis. 1925, 37 : 449.

(8) Ando, K. and Komiyama, I. : Jour. Immunol. 1935, 28 (5) : 345-352.

(9) Ando, K. and Komiyama, I. : Jour. Immunol. 1935, 28 (5) ; 331-343.

ของฝ่ายต้นสนุน และ ฝ่ายค้าน มา กล่าวให้
ทราบเท่านั้น ส่วนตัวข้าพเจ้ามิได้มีความ
เห็นว่อย่างใดเลย.

เมื่อ ๒ หรือ ๓ เดือนที่แล้วมานเอง Parker
และ Rivers ก็แสดง ว่า ได้แยก Antibodies
ออกให้เห็นชัดได้ โดยการเอาผ่าน Mem-
brane ๑๐๓ μ . คือ ส่วน ที่ ผ่าน แล้ว มี
Precipitin กับ Agglutinin แต่ทว่าไม่มี An-
tibody ชนิด Protection เลย หรือมีน้อยท
สุด จึง ท่าน นักคนควาทั้งต้อง เห็น ว่า
Precipitin กับ Agglutinin นั้นอันเดียวกัน แต่
ส่วน Antibody ชนิด Protection นั้น เป็น
คนละเรื่องทีเดียว.

๓. อิทธิพลของความตึงผิว (SURFACE-
TENSION) และศักย์ไฟฟ้า (ELEC-
TRICAL POTENTIAL) ในปฏิกิริยา
ของ ANTIBODIES.

เรื่อง Surface tension นี้ ข้าพเจ้าได้
แสดงมาแล้วในข้อ ๑ ของ Antibodies ยิ่ง
กว่านั้น เราย่อมทราบเหตุผลเรื่อง Surface

tension ดีทั่วกันมานานแล้ว จึงความสำคัญ
ของ pH. และเกลือในปฏิกิริยาของ Im-
munology นั้น มิได้ถูกทอดทิ้งเลยเหมือน

แต่ก่อน อย่างไรก็ดี Northrop และ Dekruif
ได้แสดงไว้เมื่อ ๒-๓ ปีมาแล้ว ให้เห็นแตกต่าง
จากนั้นไปบ้าง คือทดลองให้เห็นว่า Cohesive
forces (อำนาจแรงดึงดูดระหว่างอนุ) เป็น
ตัวกระทำ (Agent) ในปฏิกิริยาอย่างเดียวกับ
ประจุไฟฟ้า (Electric charges) เพราะได้
พิสูจน์ให้เห็นปรากฏว่า Agglutination ของ
Bacteria กับ Immune Serum นั้น ปรากฏโดย
ปราศจากการเปลี่ยนอำนาจของศักย์ไฟฟ้าคือ
Emulsion ของแบคทีเรียหรือวัตถุอื่นก็ คง
ตัวอยู่โดย อำนาจต้านทานเหมือน ประจุไฟฟ้า
ซึ่งมีอยู่ในตัวนั้น ซึ่งตรงข้ามกับอำนาจดูดที่
จะมีมา เช่น Attraction ในตัวมากก็จะ Agglu-
tinate และเมื่อ ขนาดโค ชนกับ Precipitate
เป็นธรรมชาติ ทงนองเมว Emulsion ของ
Protein นั้นปรากฏเป็น Agglutinate ที่จุดซึ่ง
ไม่มีประจุไฟฟ้า และในเรื่องแบคทีเรียนั้น
ผลของ การทดลอง ยังมีได้ ให้ ความ พอใจ

(10) Parker, R. F. and Rivers, T.M.; Jour. Exper. Med. 1936, V. 63, 69-94.

(11) Northrop and Dekruif; Jour. Gen. Physiol 1922, 4: 639, 655.

(๑๒) คือ Arkwright และผู้อื่นอีกหลายท่านค้นพบว่า แบคทีเรียมีประจุไฟฟ้าลบเสมอ แม้จะ Agglutinate หรือไม่ก็ตาม ฉะนั้นท่านเหล่านั้นจึงเห็นว่า ศักย์ไฟฟ้า ซึ่งพาไปโดยแบคทีเรีย จะใช้ ใน ปฏิกิริยาการเกิดของ Agglutination ไม่ผิดนัก เรื่องนี้บางท่านเห็นว่า เป็นไปตามหลักของ Donnan Equilibrium (๑๓) คือ Emulsion ของ Protein นั้น แยกจาก electrolyte โดย Potential membrane หรือ Collodion ซึ่งจาก Solution นั้นมี Permeability (ความซึมได้) สำหรับ ionic ของวัตถุใน Solution ทั้งสองนั้น และทำให้เกิดจำนวน ศักย์ electrical potential ต่างกัน ในระหว่าง Solution นั้นเมื่อสมดุล (Equilibrium) เรื่อง ความ สมดุล ทาง ฟิสิกส์ และเคมี (Physico-Chemical Equilibrium) นั้น เมื่อปรากฏนัยกัมมันต์แสดงให้เห็นชัดในสัตว์ทดลอง แม้จะเป็นเรื่องของ Immunity ชนิด

Complement-fixation ในตัวสัตว์ ซึ่งเป็นคนละเรื่องกับปฏิกิริยาชนิดนี้ก็ตาม แต่ก็เป็น (๑๕) เรื่องที่น่าฟัง คือ สมดุลของ Immunity ในโลหิต ซึ่งเตรียมรับอิทธิพลของความรบกวนต่าง ๆ โดยที่จำนวนของเซลล์จากการมีครรภ์ เรื่องนี้แสดงได้ประจักษ์แจ้ง ในจำนวน Complement ของหนูตะเภาซึ่งตั้งครรภ์ (๑๔ และ ๑๖) นั้น ส่วน pH. นั้น ท่าน Arkwright ก็เคยแสดงถึงความสำคัญไว้ ตั้งแต่ปี ค.ศ. ๑๘๑๕ มาแล้ว เช่น แบคทีเรียของไข้รากสาด (Typhoid) นั้นมี Protein ๒ ชนิด ซึ่ง Agglutinate คือ 3.6×10^{-5} และ 1.1×10^{-3} และชนิดแรกนั้นลักษณะใกล้เคียงกับสิ่งซึ่ง Precipitate โดย Immune Sera ยิ่งกว่านั้นเขาวินิจฉัย Typhoid ต่างกับ Paratyphoid ก็ได้ โดย typhoid Agglutinate เมื่อ pH. จาก $4-8 \times 10^{-5}$ และ Paratyphoid นั้นต้องการ $16-32 \times$

(12) Arkwright.: Jour. Hyg. 1914, 14: 261.

(13) Hitchcock: Physiol. Rev. 1924, 4: 505.

(15) Ciecchella, T.; Arch. Ostet. e. Ginecol. 1934, 41 (4): 256-266.

(14) Arkwright: Jour. Hyg. 1913, 14: 261.

(16) Arkwright: Z. Immunitats, 1914, 22: 396,

10-5 ส่วน Coli นั้นจะไม่ Agglutinate ใน
กรดเลย.

๔. ธรรมชาติ (NATURE) และสมบัติ

(PROPERTY) ของ ANTI-TOXIN

ในจำพวก Antibodies ที่ละลายใน Anti-
toxin กันพบว่าแพร่หลายอย่างหนึ่งในการ
แพทย์และสาธารณสุข ฉะนั้นจึงจะกล่าวไว้
ในทบทวนเล็กน้อย อันลักษณะของ Anti-
toxin นี้ รับรองกันทั่วไปว่า แตกต่าง จาก
Anti-bodies ชนิดอื่นๆ โดยมากเห็นพ้องกัน
ว่าเกี่ยวกับ Pseudo-globulin ชนิดละลาย
น้ำ (๑๗)
น้ำ แต่ทว่าในรายงานของ Adolf ยังทำให้
น่าสงสัยอยู่ เพราะ เมื่อเรามาทำ Electro-
dialysis จนความนำ (Conductivity) ลดเท่า
น้ำกลั่นแล้ว ปรากฏว่า Anti-toxin หายไป
และคงเหลือแต่ Albumin เปลาๆ แค่นั้นพบ
ว่า ในขณะทำ Dialysis เช่นนั้น Anti-toxin

ติดออกมากับส่วนท้ายของตะกอน Globulin
ฉะนั้นจึงเหมาะที่จะเป็นชนิดของ Pseudo-
globulin ที่รู้จักกันอย่างสามัญนั่นเอง ก็อาจจะ
ละลายหรือไม่ก็ตาม.

ซึ่ง Anti-toxin นี้ แสดงกิริยาเหมือน
Amphoteric colloids โดยเดินไปอย่างเดียว
กัน ตามทางปลายขั้วที่จุ่มน้ำยา (Electrode)
ที่ปล่อยไฟฟ้าบวก (Anode) หรือลบ (Kathode)
ลงในน้ำยา ซึ่งยอมเป็นไปตามค่า pH. ของ
น้ำยานั้น มีความสับสนเล็กน้อย หรือไม่
เลย ปฏิกริยาเป็นเส้นโค้งของ Adsorption
มากกว่า Crystalloids และอาจรับอิทธิพล
จาก พฤติภาพทั้งหลายเช่นเดียวกับ Col-
loid. (๑๘)

๕. ANTI-TOXIN คือ GLOBULIN ไข่
หรือไม่

อันที่จริง Pseudo globulin ในโลหิตซึ่ง

(17) Adolf. Klin. Woch. 1924, 3 ; 1214.

(18) Maver. and Falk. ; Jour. Immunol. 1927, 14 : 219.

(18) The Newer knowledge of Bacteriology and Immunology Univ. of Chicago Press,
1928. .

(19) Crawford, and Foster. : Am. Jour. Pharm. 1918, 90 : 765.

(๒๐) ปรากฏว่า เพิ่มจำนวนขึ้นในการ Immunization ดังที่ ทดลอง นั้น จะ ถือ เป็น หลัก ว่า Anti-toxin คือ รูป ใหม่ ของ Globulin นึ่ง ไม่ สิ้น นิก เพราะ มี ผู้ พบ ว่า (๒๑) Globulin เพิ่ม ขึ้น เพราะ ความ ร้าย แรง ของ พิษ ทั้ง ไม่ มี ความ สัม พัน ษณ์ แน่ นอน กับ องค์ ชาติ ของ Immunity เลย และ ก็นำ พิษ ของ แบคทีเรีย แทน นิก ทา ให้ เพิ่ม Globulin แต่ ทว่า Protein Antigen (๒๒) ไต ๆ ก็ ดี อาจ เพิ่ม จำนวน Globulin ใน immune serum ได้ เช่น กัน ส่วน จำนวน กว ของ นา เหลือ มา ทเป็น Anti-toxin นั้น ใน จำนวน ร้อย จะ ประกอบ ด้วย Albumin ๑๒ Globulin ๗๗ ชนิด ทเป็น Soluble ๗๘ และ euglobulin ๑๐ เทียบ กับ มา ปกติ ทมี ได้ Immunized คือ Albumin ๕๐ Pseudo globulin ๕๒

และ euglobulin ๑๘.

อย่างไร ก็ ตาม เมื่อ บ ท แดง เอง (๒๓) (1935) มี ผู้ แดง ให้ เห็น ชัด ว่า Antibodies คือ Globulins โดยการ ทดลอง แยก ดัง ที่ ทก ตระ กอน ๒ อย่าง ใน กระ ตาย คือ Anti-egg และ Anti-horse และ โดย วิ ชี คำนวณ N เห็น ว่า ตระ กอน นั้น เป็น Globulin ทั้ง แดง ให้ เห็น ว่า ใน การ Immunization นั้น Fraction แห่ง Serum globulin เปลี่ยน เป็น ตระ กอน โดย Homologous antigen และมี กลุ่ม ของ กอน Globulin โดย รอบ Antigen นี้ ใน ที่ สด ว่า กอน Globulins นก คือ การ ตก ตระ กอน ของ globulin นั้น เอง ส่วน Antibodies ชนิด ๕ ๖ ๗ ๘ ๙ ๑๐ ๑๑ ๑๒ ๑๓ ๑๔ ๑๕ ๑๖ ๑๗ ๑๘ ๑๙ ๒๐ ๒๑ ๒๒ ๒๓ ๒๔ ๒๕ ๒๖ ๒๗ ๒๘ ๒๙ ๓๐ ๓๑ ๓๒ ๓๓ ๓๔ ๓๕ ๓๖ ๓๗ ๓๘ ๓๙ ๔๐ ๔๑ ๔๒ ๔๓ ๔๔ ๔๕ ๔๖ ๔๗ ๔๘ ๔๙ ๕๐ ๕๑ ๕๒ ๕๓ ๕๔ ๕๕ ๕๖ ๕๗ ๕๘ ๕๙ ๖๐ ๖๑ ๖๒ ๖๓ ๖๔ ๖๕ ๖๖ ๖๗ ๖๘ ๖๙ ๗๐ ๗๑ ๗๒ ๗๓ ๗๔ ๗๕ ๗๖ ๗๗ ๗๘ ๗๙ ๘๐ ๘๑ ๘๒ ๘๓ ๘๔ ๘๕ ๘๖ ๘๗ ๘๘ ๘๙ ๙๐ ๙๑ ๙๒ ๙๓ ๙๔ ๙๕ ๙๖ ๙๗ ๙๘ ๙๙ ๑๐๐ ๑๐๑ ๑๐๒ ๑๐๓ ๑๐๔ ๑๐๕ ๑๐๖ ๑๐๗ ๑๐๘ ๑๐๙ ๑๑๐ ๑๑๑ ๑๑๒ ๑๑๓ ๑๑๔ ๑๑๕ ๑๑๖ ๑๑๗ ๑๑๘ ๑๑๙ ๑๒๐ ๑๒๑ ๑๒๒ ๑๒๓ ๑๒๔ ๑๒๕ ๑๒๖ ๑๒๗ ๑๒๘ ๑๒๙ ๑๓๐ ๑๓๑ ๑๓๒ ๑๓๓ ๑๓๔ ๑๓๕ ๑๓๖ ๑๓๗ ๑๓๘ ๑๓๙ ๑๔๐ ๑๔๑ ๑๔๒ ๑๔๓ ๑๔๔ ๑๔๕ ๑๔๖ ๑๔๗ ๑๔๘ ๑๔๙ ๑๕๐ ๑๕๑ ๑๕๒ ๑๕๓ ๑๕๔ ๑๕๕ ๑๕๖ ๑๕๗ ๑๕๘ ๑๕๙ ๑๖๐ ๑๖๑ ๑๖๒ ๑๖๓ ๑๖๔ ๑๖๕ ๑๖๖ ๑๖๗ ๑๖๘ ๑๖๙ ๑๗๐ ๑๗๑ ๑๗๒ ๑๗๓ ๑๗๔ ๑๗๕ ๑๗๖ ๑๗๗ ๑๗๘ ๑๗๙ ๑๘๐ ๑๘๑ ๑๘๒ ๑๘๓ ๑๘๔ ๑๘๕ ๑๘๖ ๑๘๗ ๑๘๘ ๑๘๙ ๑๙๐ ๑๙๑ ๑๙๒ ๑๙๓ ๑๙๔ ๑๙๕ ๑๙๖ ๑๙๗ ๑๙๘ ๑๙๙ ๒๐๐ ๒๐๑ ๒๐๒ ๒๐๓ ๒๐๔ ๒๐๕ ๒๐๖ ๒๐๗ ๒๐๘ ๒๐๙ ๒๑๐ ๒๑๑ ๒๑๒ ๒๑๓ ๒๑๔ ๒๑๕ ๒๑๖ ๒๑๗ ๒๑๘ ๒๑๙ ๒๒๐ ๒๒๑ ๒๒๒ ๒๒๓ ๒๒๔ ๒๒๕ ๒๒๖ ๒๒๗ ๒๒๘ ๒๒๙ ๒๓๐ ๒๓๑ ๒๓๒ ๒๓๓ ๒๓๔ ๒๓๕ ๒๓๖ ๒๓๗ ๒๓๘ ๒๓๙ ๒๔๐ ๒๔๑ ๒๔๒ ๒๔๓ ๒๔๔ ๒๔๕ ๒๔๖ ๒๔๗ ๒๔๘ ๒๔๙ ๒๕๐ ๒๕๑ ๒๕๒ ๒๕๓ ๒๕๔ ๒๕๕ ๒๕๖ ๒๕๗ ๒๕๘ ๒๕๙ ๒๖๐ ๒๖๑ ๒๖๒ ๒๖๓ ๒๖๔ ๒๖๕ ๒๖๖ ๒๖๗ ๒๖๘ ๒๖๙ ๒๗๐ ๒๗๑ ๒๗๒ ๒๗๓ ๒๗๔ ๒๗๕ ๒๗๖ ๒๗๗ ๒๗๘ ๒๗๙ ๒๘๐ ๒๘๑ ๒๘๒ ๒๘๓ ๒๘๔ ๒๘๕ ๒๘๖ ๒๘๗ ๒๘๘ ๒๘๙ ๒๙๐ ๒๙๑ ๒๙๒ ๒๙๓ ๒๙๔ ๒๙๕ ๒๙๖ ๒๙๗ ๒๙๘ ๒๙๙ ๓๐๐ ๓๐๑ ๓๐๒ ๓๐๓ ๓๐๔ ๓๐๕ ๓๐๖ ๓๐๗ ๓๐๘ ๓๐๙ ๓๑๐ ๓๑๑ ๓๑๒ ๓๑๓ ๓๑๔ ๓๑๕ ๓๑๖ ๓๑๗ ๓๑๘ ๓๑๙ ๓๒๐ ๓๒๑ ๓๒๒ ๓๒๓ ๓๒๔ ๓๒๕ ๓๒๖ ๓๒๗ ๓๒๘ ๓๒๙ ๓๓๐ ๓๓๑ ๓๓๒ ๓๓๓ ๓๓๔ ๓๓๕ ๓๓๖ ๓๓๗ ๓๓๘ ๓๓๙ ๓๔๐ ๓๔๑ ๓๔๒ ๓๔๓ ๓๔๔ ๓๔๕ ๓๔๖ ๓๔๗ ๓๔๘ ๓๔๙ ๓๕๐ ๓๕๑ ๓๕๒ ๓๕๓ ๓๕๔ ๓๕๕ ๓๕๖ ๓๕๗ ๓๕๘ ๓๕๙ ๓๖๐ ๓๖๑ ๓๖๒ ๓๖๓ ๓๖๔ ๓๖๕ ๓๖๖ ๓๖๗ ๓๖๘ ๓๖๙ ๓๗๐ ๓๗๑ ๓๗๒ ๓๗๓ ๓๗๔ ๓๗๕ ๓๗๖ ๓๗๗ ๓๗๘ ๓๗๙ ๓๘๐ ๓๘๑ ๓๘๒ ๓๘๓ ๓๘๔ ๓๘๕ ๓๘๖ ๓๘๗ ๓๘๘ ๓๘๙ ๓๙๐ ๓๙๑ ๓๙๒ ๓๙๓ ๓๙๔ ๓๙๕ ๓๙๖ ๓๙๗ ๓๙๘ ๓๙๙ ๔๐๐ ๔๐๑ ๔๐๒ ๔๐๓ ๔๐๔ ๔๐๕ ๔๐๖ ๔๐๗ ๔๐๘ ๔๐๙ ๔๑๐ ๔๑๑ ๔๑๒ ๔๑๓ ๔๑๔ ๔๑๕ ๔๑๖ ๔๑๗ ๔๑๘ ๔๑๙ ๔๒๐ ๔๒๑ ๔๒๒ ๔๒๓ ๔๒๔ ๔๒๕ ๔๒๖ ๔๒๗ ๔๒๘ ๔๒๙ ๔๓๐ ๔๓๑ ๔๓๒ ๔๓๓ ๔๓๔ ๔๓๕ ๔๓๖ ๔๓๗ ๔๓๘ ๔๓๙ ๔๔๐ ๔๔๑ ๔๔๒ ๔๔๓ ๔๔๔ ๔๔๕ ๔๔๖ ๔๔๗ ๔๔๘ ๔๔๙ ๔๕๐ ๔๕๑ ๔๕๒ ๔๕๓ ๔๕๔ ๔๕๕ ๔๕๖ ๔๕๗ ๔๕๘ ๔๕๙ ๔๖๐ ๔๖๑ ๔๖๒ ๔๖๓ ๔๖๔ ๔๖๕ ๔๖๖ ๔๖๗ ๔๖๘ ๔๖๙ ๔๗๐ ๔๗๑ ๔๗๒ ๔๗๓ ๔๗๔ ๔๗๕ ๔๗๖ ๔๗๗ ๔๗๘ ๔๗๙ ๔๘๐ ๔๘๑ ๔๘๒ ๔๘๓ ๔๘๔ ๔๘๕ ๔๘๖ ๔๘๗ ๔๘๘ ๔๘๙ ๔๙๐ ๔๙๑ ๔๙๒ ๔๙๓ ๔๙๔ ๔๙๕ ๔๙๖ ๔๙๗ ๔๙๘ ๔๙๙ ๕๐๐ ๕๐๑ ๕๐๒ ๕๐๓ ๕๐๔ ๕๐๕ ๕๐๖ ๕๐๗ ๕๐๘ ๕๐๙ ๕๑๐ ๕๑๑ ๕๑๒ ๕๑๓ ๕๑๔ ๕๑๕ ๕๑๖ ๕๑๗ ๕๑๘ ๕๑๙ ๕๒๐ ๕๒๑ ๕๒๒ ๕๒๓ ๕๒๔ ๕๒๕ ๕๒๖ ๕๒๗ ๕๒๘ ๕๒๙ ๕๓๐ ๕๓๑ ๕๓๒ ๕๓๓ ๕๓๔ ๕๓๕ ๕๓๖ ๕๓๗ ๕๓๘ ๕๓๙ ๕๔๐ ๕๔๑ ๕๔๒ ๕๔๓ ๕๔๔ ๕๔๕ ๕๔๖ ๕๔๗ ๕๔๘ ๕๔๙ ๕๕๐ ๕๕๑ ๕๕๒ ๕๕๓ ๕๕๔ ๕๕๕ ๕๕๖ ๕๕๗ ๕๕๘ ๕๕๙ ๕๖๐ ๕๖๑ ๕๖๒ ๕๖๓ ๕๖๔ ๕๖๕ ๕๖๖ ๕๖๗ ๕๖๘ ๕๖๙ ๕๗๐ ๕๗๑ ๕๗๒ ๕๗๓ ๕๗๔ ๕๗๕ ๕๗๖ ๕๗๗ ๕๗๘ ๕๗๙ ๕๘๐ ๕๘๑ ๕๘๒ ๕๘๓ ๕๘๔ ๕๘๕ ๕๘๖ ๕๘๗ ๕๘๘ ๕๘๙ ๕๙๐ ๕๙๑ ๕๙๒ ๕๙๓ ๕๙๔ ๕๙๕ ๕๙๖ ๕๙๗ ๕๙๘ ๕๙๙ ๖๐๐ ๖๐๑ ๖๐๒ ๖๐๓ ๖๐๔ ๖๐๕ ๖๐๖ ๖๐๗ ๖๐๘ ๖๐๙ ๖๑๐ ๖๑๑ ๖๑๒ ๖๑๓ ๖๑๔ ๖๑๕ ๖๑๖ ๖๑๗ ๖๑๘ ๖๑๙ ๖๒๐ ๖๒๑ ๖๒๒ ๖๒๓ ๖๒๔ ๖๒๕ ๖๒๖ ๖๒๗ ๖๒๘ ๖๒๙ ๖๓๐ ๖๓๑ ๖๓๒ ๖๓๓ ๖๓๔ ๖๓๕ ๖๓๖ ๖๓๗ ๖๓๘ ๖๓๙ ๖๔๐ ๖๔๑ ๖๔๒ ๖๔๓ ๖๔๔ ๖๔๕ ๖๔๖ ๖๔๗ ๖๔๘ ๖๔๙ ๖๕๐ ๖๕๑ ๖๕๒ ๖๕๓ ๖๕๔ ๖๕๕ ๖๕๖ ๖๕๗ ๖๕๘ ๖๕๙ ๖๖๐ ๖๖๑ ๖๖๒ ๖๖๓ ๖๖๔ ๖๖๕ ๖๖๖ ๖๖๗ ๖๖๘ ๖๖๙ ๖๗๐ ๖๗๑ ๖๗๒ ๖๗๓ ๖๗๔ ๖๗๕ ๖๗๖ ๖๗๗ ๖๗๘ ๖๗๙ ๖๘๐ ๖๘๑ ๖๘๒ ๖๘๓ ๖๘๔ ๖๘๕ ๖๘๖ ๖๘๗ ๖๘๘ ๖๘๙ ๖๙๐ ๖๙๑ ๖๙๒ ๖๙๓ ๖๙๔ ๖๙๕ ๖๙๖ ๖๙๗ ๖๙๘ ๖๙๙ ๗๐๐ ๗๐๑ ๗๐๒ ๗๐๓ ๗๐๔ ๗๐๕ ๗๐๖ ๗๐๗ ๗๐๘ ๗๐๙ ๗๑๐ ๗๑๑ ๗๑๒ ๗๑๓ ๗๑๔ ๗๑๕ ๗๑๖ ๗๑๗ ๗๑๘ ๗๑๙ ๗๒๐ ๗๒๑ ๗๒๒ ๗๒๓ ๗๒๔ ๗๒๕ ๗๒๖ ๗๒๗ ๗๒๘ ๗๒๙ ๗๓๐ ๗๓๑ ๗๓๒ ๗๓๓ ๗๓๔ ๗๓๕ ๗๓๖ ๗๓๗ ๗๓๘ ๗๓๙ ๗๔๐ ๗๔๑ ๗๔๒ ๗๔๓ ๗๔๔ ๗๔๕ ๗๔๖ ๗๔๗ ๗๔๘ ๗๔๙ ๗๕๐ ๗๕๑ ๗๕๒ ๗๕๓ ๗๕๔ ๗๕๕ ๗๕๖ ๗๕๗ ๗๕๘ ๗๕๙ ๗๖๐ ๗๖๑ ๗๖๒ ๗๖๓ ๗๖๔ ๗๖๕ ๗๖๖ ๗๖๗ ๗๖๘ ๗๖๙ ๗๗๐ ๗๗๑ ๗๗๒ ๗๗๓ ๗๗๔ ๗๗๕ ๗๗๖ ๗๗๗ ๗๗๘ ๗๗๙ ๗๘๐ ๗๘๑ ๗๘๒ ๗๘๓ ๗๘๔ ๗๘๕ ๗๘๖ ๗๘๗ ๗๘๘ ๗๘๙ ๗๙๐ ๗๙๑ ๗๙๒ ๗๙๓ ๗๙๔ ๗๙๕ ๗๙๖ ๗๙๗ ๗๙๘ ๗๙๙ ๘๐๐ ๘๐๑ ๘๐๒ ๘๐๓ ๘๐๔ ๘๐๕ ๘๐๖ ๘๐๗ ๘๐๘ ๘๐๙ ๘๑๐ ๘๑๑ ๘๑๒ ๘๑๓ ๘๑๔ ๘๑๕ ๘๑๖ ๘๑๗ ๘๑๘ ๘๑๙ ๘๒๐ ๘๒๑ ๘๒๒ ๘๒๓ ๘๒๔ ๘๒๕ ๘๒๖ ๘๒๗ ๘๒๘ ๘๒๙ ๘๓๐ ๘๓๑ ๘๓๒ ๘๓๓ ๘๓๔ ๘๓๕ ๘๓๖ ๘๓๗ ๘๓๘ ๘๓๙ ๘๔๐ ๘๔๑ ๘๔๒ ๘๔๓ ๘๔๔ ๘๔๕ ๘๔๖ ๘๔๗ ๘๔๘ ๘๔๙ ๘๕๐ ๘๕๑ ๘๕๒ ๘๕๓ ๘๕๔ ๘๕๕ ๘๕๖ ๘๕๗ ๘๕๘ ๘๕๙ ๘๖๐ ๘๖๑ ๘๖๒ ๘๖๓ ๘๖๔ ๘๖๕ ๘๖๖ ๘๖๗ ๘๖๘ ๘๖๙ ๘๗๐ ๘๗๑ ๘๗๒ ๘๗๓ ๘๗๔ ๘๗๕ ๘๗๖ ๘๗๗ ๘๗๘ ๘๗๙ ๘๘๐ ๘๘๑ ๘๘๒ ๘๘๓ ๘๘๔ ๘๘๕ ๘๘๖ ๘๘๗ ๘๘๘ ๘๘๙ ๘๙๐ ๘๙๑ ๘๙๒ ๘๙๓ ๘๙๔ ๘๙๕ ๘๙๖ ๘๙๗ ๘๙๘ ๘๙๙ ๙๐๐ ๙๐๑ ๙๐๒ ๙๐๓ ๙๐๔ ๙๐๕ ๙๐๖ ๙๐๗ ๙๐๘ ๙๐๙ ๙๑๐ ๙๑๑ ๙๑๒ ๙๑๓ ๙๑๔ ๙๑๕ ๙๑๖ ๙๑๗ ๙๑๘ ๙๑๙ ๙๒๐ ๙๒๑ ๙๒๒ ๙๒๓ ๙๒๔ ๙๒๕ ๙๒๖ ๙๒๗ ๙๒๘ ๙๒๙ ๙๓๐ ๙๓๑ ๙๓๒ ๙๓๓ ๙๓๔ ๙๓๕ ๙๓๖ ๙๓๗ ๙๓๘ ๙๓๙ ๙๔๐ ๙๔๑ ๙๔๒ ๙๔๓ ๙๔๔ ๙๔๕ ๙๔๖ ๙๔๗ ๙๔๘ ๙๔๙ ๙๕๐ ๙๕๑ ๙๕๒ ๙๕๓ ๙๕๔ ๙๕๕ ๙๕๖ ๙๕๗ ๙๕๘ ๙๕๙ ๙๖๐ ๙๖๑ ๙๖๒ ๙๖๓ ๙๖๔ ๙๖๕ ๙๖๖ ๙๖๗ ๙๖๘ ๙๖๙ ๙๗๐ ๙๗๑ ๙๗๒ ๙๗๓ ๙๗๔ ๙๗๕ ๙๗๖ ๙๗๗ ๙๗๘ ๙๗๙ ๙๘๐ ๙๘๑ ๙๘๒ ๙๘๓ ๙๘๔ ๙๘๕ ๙๘๖ ๙๘๗ ๙๘๘ ๙๘๙ ๙๙๐ ๙๙๑ ๙๙๒ ๙๙๓ ๙๙๔ ๙๙๕ ๙๙๖ ๙๙๗ ๙๙๘ ๙๙๙ ๑๐๐๐

(20) Kirkbride and Murdick : Jou. Immunol. 1972, 14 : 235

(21) Meyer. Jour. Infect. Dis. 1918, 22 : 1.

(22) Doerr. and Berger, : Z. Hyg. Infekskr. 1921, 93 : 147.

(22) Perger. ; Z. ges. exp. Med. 1922, 28 : 1.

(23) Dean, H. R. Taylor, G.L. and Adair, M. E. : Jour. Hyg. 1934, 35 (1) :

69-74.

(24) Hedvall, E. : Acta, Tuber, Scand, 8 ($\frac{1}{2}$) : 102-109. 1934.

substances บางอย่าง เช่น Immunity ของ
 วัณโรค คือ ที่ เป็น Petterson's Betalysin
 สำหรับวัณโรค และใน Para-tubercle
 bacilli รวมทั้ง Reenstiarn's tubercle virus
 ซึ่ง เป็น พวก Beta-lysin-sensitive-bacteria
 เหล่านี้ก็ได้ ทดลองให้เห็นว่าเป็น Antibodies
 ชนิด Euglobulin ทั้งแสดงให้เห็นประจักษ์
 แจ้งว่าวัณโรคตกตะกอนในเมื่อได้ CO_2 ลงใน
 Serum นั้น (๒๕) โดยพบว่า Anti-toxin
 ของโรคคอตีบ (Diphtheria) ต่างกับโรค
 บาดทะยัก (Tetanus) เล็กน้อย คือในโรค
 บาดทะยักมี ส่วนแห่ง Protein ซึ่งอยู่ใน
 Zone ของ Pseudoglobulin-euglobulin มากกว่า
 โรคคอตีบ.

เข้าใจว่า เป็นการสมควรที่จะยดติเรื่อง
 globulin เล็กๆ เพราะเท่าที่กล่าวมาข้างเล็ก
 น้อยนี้ ก็อาจเป็นดังที่มาเมื่อสำหรับแพทย์
 บางท่านได้ แต่ทว่าเรื่องนี้เป็นสิ่งสำคัญที่สุด
 สำหรับท่านที่เกี่ยวข้องกับการทำ Anti-toxin
 และนักวิทยาศาสตร์ทั่วไป Antitoxin จะคิด

หรือไม่ และจะหมดเปลืองอย่างไรนั้น ย่อม
 อยู่ต่งนี้ เช่นในอินเดียเมื่อเร็ว ๆ นี้ปรากฏ
 ว่า Antitoxin บางอย่าง เช่นพิษงูนั้น Anti-
 venom อยู่กับ Pseudoglobulin คือเมื่อได้แยก
 ดึงเอา Albumin และ Euglobulin ออกเสีย
 ให้เหลือแต่ Pseudoglobulin ซึ่ง Dialyze ได้
 Potency แรงกว่าธรรมดาถึง ๓ เท่าเป็นอย่าง
 น้อย อย่างไรก็ตามก็เห็นว่าแพทย์ย่อมมีหน้าที่
 ใช้ Antitoxin อยู่เสมอ จึงได้ขอให้รับทราบ
 ไว้บ้างพอสมควร เปรียบเหมือนเมื่อเรียน
 เป็นแพทย์ ก็จำเป็นต้องเรียนวิชา Pharmacy
 ไว้บ้าง แม้ว่าจะมีนักปราชญ์ทำธุระเรื่องนี้
 โดยเฉพาะ อยู่แล้วก็ตาม.

๖. ANTIBODY ในเรื่อง ANAPHYLAXIS. (ANAPHYLACTIN, ANAPHYLAXIS REACTION ANTIBODY, ALLERGIN, SENSIBILIZIN, SENSITIZIN).

ปฏิกิริยาของ Anaphylaxis ก็เป็นเรื่อง

(25) Homer. : Biochem. Jour. 1920, 14:42

(26) Mitra, Naidu and Ahuja : Indian Jour. Med. Res. 1933, 21. (1): 229-236.

พบเห็นกันอยู่บ่อยๆ ในวงการแพทย์และการ
สาธารณสุข จึงเห็นว่าน่าจะมีมากถ้าบ้าง
เล็กน้อย เพื่อให้ทราบทางว่า วิทยาศาสตร์
ในเรื่องนี้ ดำเนินก้าวหน้าไปอย่างไรบ้าง.

ในจำพวก ทฤษฎี รุนเกินนี้ มักเป็น
ทฤษฎีซึ่ง สัมพันธ์กัน เดียวกันมาก ในรุ่น
เก่าๆ ซึ่งข้าพเจ้าเห็นว่าเด่น และทดลองเข้า
หลักของ Colloid นั้นได้แก่ ทฤษฎี Anaphy-
latoxin ซึ่ง แต่งไว้ โดย Vanghan and
Wheeler รวมทง ของ Wolff-Eisner และ
Friedberger คือ เห็น ว่าปฏิกิริยา นเกิดโดย
Antigen กับ Antibody เมื่อสัมผัสกับ Alexin
แล้วเปลี่ยนรูปเป็นพิษ และได้แสดง การ
ทดลองให้เห็นวิธีทำให้เกิด Anaphylaxis ได้
ในหนูตะเภา โดยนำเอา Precipitate นี้เพาะ
ขึ้นกับ Alexin แล้วฉีด นอกนั้นยังมีผู้

อื่น อีก หลาย ท่าน ที่เห็น ท่านอง นี้ เช่นว่า
เลือด หนูตะเภาเอง ปนและฉีด เมื่อยังไม่เป็น
Clot ก็ทำให้เกิดเช่นกัน.

แม้ ในวงการค้นคว้า รุนใหม่ ๆ นี้ ก็ยัง
หักล้างทฤษฎีที่ว่านั้นไม่สิ้นทันที (๓๐) ให้
เหตุผลว่า เป็นการ รบกวน พฤติภาพ ของ
Colloid ใน muscle-fiber การ เปลี่ยน
Colloid นอาจเป็นเพราะผลของ Precipitate
กับ Antibody ภายใน Cell Danysz เห็น
ว่า เป็น ผล ของ การ ละลายไม่ได้ ซึ่ง เกิดใน
intracellular หรือ ใน Intravascular คือ
Colloidal Antigen ไม่สามารถจะเปลี่ยนรูป
เป็น Crystalloid ได้ อย่างไรก็ดี เห็นว่า
ขณะนี้กำลังหาเหตุผลอธิบายกันให้น่าฟังกว่า
นั้นขึ้นไปอีก เพราะขณะนี้เรายังหาวิธีทดลอง
ทาง Immunity ไม่ใคร่ได้ เช่น ใน เรื่อง

(27) Vanghan and Wheeler. : Jour. Infect. Dis. 1907. 4.

(28) Wolff-Eisner : Berl. Klin. Wehnschr. 1904.

(29) Friedberger : Ztschr F. Immunitatsforsch 1903.

(30) Dale. : Jour. Pharm. Exp. Therap. 1913, 4 : 167.

(31) Danysz : Jour. Infect Diseases 1918, 22 : 427.

(๓๒) Allergy ของวัณโรค แม้จะมีการดัดแปลงของ Resistance กับ Sensitivity เกิดขึ้น ซึ่งแสดงว่าเป็นปฏิกิริยาที่ดี แต่ก็ยังตรวจตามวิธีทดลองไม่ได้.

การศึกษาของ Metabolism แสดงว่า (๓๓) เป็นวิธีของการทำลาย Protein ด้วยพิษ แต่พบว่า การทอ Amino Acid ซึ่งเป็นผลของ Proteolysis นั้น ไม่มากพอที่จะยืนยันได้ (๓๔) ทั้ง Auer กับ Van Slyke ก็ตรวจพบ Amino Acid ในคัมและปอดของหนูตะเภา ซึ่งตายด้วย Anaphylaxis นั้นว่า ไม่มีมากกว่าในหนูตะเภาธรรมดา อย่างไรก็ตาม ปรากฏว่าเป็นการทอจำนวนมาก ของ Non-coagulable nitrogen, Creatinin และ Urea ในโลหิต ทั้ง Amino nitrogen ก็ตรวจเล็กน้อย (๓๕) ซึ่งเข้าใจกันว่าน่าจะมาจากเหตุ ซึ่งเป็นผล

ของปฏิกิริยาแห่ง Antigen-Antibody.

ได้กล่าว มาแล้วใน ข้อ ๓ และ ข้อ ๒ ของเรื่องนี้ ในปัญหาของ Antibodies ต่างๆ ว่า อาจแสดงการทดลองเป็นหลายปรากฏการณ์จริงหรือไม่ ในเรื่อง Anaphylaxis นั้นมีผู้รับรองกันว่า มักพบ Sensitizing antibody กับ Precipitin อยู่ร่วมกัน (๓๖) กับ Hallaner ก็แสดงว่าได้ แยก Proteins ของ Immune Sera โดย electro-dialysis และ electro-ultrafiltration และพบว่า Precipitin กับ Anaphylactin นั้นอยู่ร่วมกัน อย่างไรก็ตาม ขอล่าให้ทราบไว้ในที่นี้ว่า ความรู้เดิมที่ว่า Anaphylaxis เป็นผลของปฏิกิริยาแห่ง Antigen และ Antibody ในโลหิตนั้น เข้าใจว่าไม่จริง คือไม่ใช่ Antibody ชนิด humoral ทฤษฎีของ Jelin ที่ว่า Anaphylacti-

- (32) Caussimon J.: Ann. Med. 1933, 33 (5): 499-515.
 (33) Major: Dent. Arch. Klin. Med. 1914, 116: 248.
 (34) Auer. and Van Slyke: Jour. Exp. Med. 1913, 18: 210.
 (35) Hisanobu.: Am. Jour. Physio. 1920, 50: 357.
 (36) Doerr and Hallaner: Z. Immunitats 1927, 51: 463.

Shock เป็น โดย Glycogen นั้น กังไม่ขึ้น
(๓๗)
โดยมีผลทดลองหนูตะเภา ถึง ๕ ครั้ง ๆ ละ ๓๐
ตัว ปรากฏผลว่า ใน Serum ไม่เปลี่ยน
จำนวน Glycogen และถึงแม้บางโอกาสทำให้
ให้ Glycogen ทวีขึ้น ถึง ๓๐๐ เท่า ในโลหิต
ก็มิได้ทำให้เกิดอาการขึ้น จริงอยู่ บาง
ท่านดูเหมือนจะพยายาม แสดงว่า Immunity
(๓๘)
นั้นอยู่ในกระแสโลหิต เช่น ได้ทำ Passive
desensitization และ Passive sensitization
สำหรับ Hay-fever และ Allergic manifesta-
tion อื่น ๆ เป็นผลสำเร็จ แต่ก็มีผู้แสดง ว่า
เกี่ยวข้องกับ Cells โดยแสดงถึงความสัมพันธ์
ระหว่าง Protein ของโลหิตกับ Cells
เฉพาะ อย่าง ยิงได้แก่ Globulin-fractions
และ Reticulo-endothelial คือ ถ้าบำรุง

Cells ชนิดนี้ให้มากขึ้นโดยวิธีใด ๆ ก็ตาม
เช่นฉีด Protein ที่เป็น Foreign หรือทำให้
เลือดออกซ้ำ ๆ กันหลาย ๆ ครั้งก็ ได้ หรือฉีด
วัตถุเฉพาะบางอย่างก็ได้ จะทำให้ Plasma
Protein เฉพาะอย่างยิ่ง Globulin fractions
(๔๐)
นั้นทวีมากขึ้น พยายามอีกคนหนึ่งแสดงว่า
การเกิด Antibodies นั้นอยู่ที่เนื้อ คือ แม้ว่าจะ
ถ่ายโลหิตออก แล้วใช้ โลหิตปกติแทน ก็ได้
น้ำเอาตัว มัน และกลกหนึ่งก็ ได้ ทงนั้น
ได้ เป็นตัวการ ที่ทำให้ ขนาด เกิดของ Diph-
theria Antitoxin ในกระต่ายฉีดไปได้โดย ส่วน
เรื่องของ Passive desensitization นั้น ก็มีผู้
(๔๑)
แสดงไว้ ให้เห็นชัดว่าเป็นที่ Cell เช่นเดียว
กัน คือถ้าฉีดเข้าไว้ เสียก่อนทำที่ผิวหนัง
แล้ว แม้จะ Intra-venous ภายหลังนั้น อีก

(37) Elbel, H. Virchows: Arch. Path. Anat. U. Physiol. 1933. 289
(3): 700-704.

(38) Cooke, R. 1A. Barnard, J. H., Hebal, S. and Stull, A. Jour. Exper.
Med. 1935, V. 62. 733-750.

(39) Brandes, W.W. Proc. Soc. Exp. Biol and Med. 1934, 31 (8); 905-906

(40) Buttle, G. A. H. Brit. Jour, Exp. Path. 1934, 15 (1); 64-69.

(41) Ogata, T. Jour. Exper. Med. 1936, V. 63 56-68.

ก็ไม่เกิด ปฏิกิริยาของ Schwartzman และ
ปฏิกิริยาของ Schwartzman ทั้งเรื่อง ก็
(๕๒)
มีผู้แสดงเมื่อต้องตามเค้นตนเอง โดยกล่าว
อธิบายยืนยันว่า เป็นพิษของปฏิกิริยา
ใน Cells.

ANTIGENS

๑. ลักษณะของ ANTIGENS

สิ่งที่เป็น Antigen นั้น รับรองกันมากที่สุด
ว่าเป็น Proteins ทั้งขณะนั้นยังไม่เห็นเหตุ
ผลอะไร ในอันที่จะสรุปความให้เป็นหลัก
ฐานได้ว่า สิ่งใดที่มีโปรตีน นั้นสา-
มารถจะเป็น Antigen อันแท้จริง และทำให้
เกิด Antibody โดยเฉพาะได้ หรือจะกล่าว
ให้ตายตัวอีกนัยหนึ่งก็ว่า Antigen เกือบทุก
อย่างได้แก่ Protein ที่รู้จักกันซึ่งละลายได้
ถ้าจะอธิบายความจากคนให้ชัดเจนขึ้น ก็คือ
หมายถึง Protein ที่รวมกันเป็น Colloid ของ

Amino Acid อันประกอบด้วยจำนวนเต็มแห่ง
โคเวนต์ของ Amino Acid ซึ่ง เป็น Protein
อย่างครบบริบูรณ์ เว้นแต่เมื่อไม่ละลายใน
น้ำเหลือง ก็ย่อมจะไปถึงที่กำเนิด Antibody
ไม่ได้ด้วยเอง แม้แต่ที่ไม่ Coagulate เมื่อต้ม
เช่น Casein นั้น ก็ยังคงมีสมบัติของ
Antigen อยู่ไม่เปลี่ยนแปลง แสดงว่าความ
ร้อนไม่เปลี่ยนอนุ (Molecule) ของสิ่งนั้น เว้น
แต่การเปลี่ยนแปลงนั้น จะทำให้ความละลาย
(๑)
หายไป ฉะนั้น Gelatin และ Collagen จึง
ไม่มีคุณภาพเป็น Antigen เพราะ Gelatin
(๒) และ (๓)
เป็นแต่เพียง ผลของ Hydrolysis ของ Con-
nective tissue ที่บดป่นของ Aromatic radicals
คือไม่มี Tryptophan หรือ Tyrosine มีแต่
Phenylamin เล็กน้อย เท่านั้น ฉะนั้นจึงดู
เหมือนว่า Aromatic radicals ของ อนุ
นั้น เป็นของสำคัญสำหรับสมบัติของ
Antigen ยิ่งกว่านั้นยังมีพิษของหลายอย่าง

(42) Gerber, I. E. Arch. Pathology, 1939, V. 21, 331-350.

(1) Wells: Jour. Biol. Chem. 1916, 28:11.

(2) Strain.: Jour. Infect, Dis. 1918, 23:139.

(3) Landstainer. Z. Immunitat. 1917, 26:152.

(3) Kahn, and McNeil: Jour Immunol. 1918, 3:277.

ซึ่งแสดงว่า อาจเป็นของสำคัญในปฏิกิริยา
ชนิด Specificity ของ Immunology ด้วย
Zein, Lysine และ Gliadin ซึ่งบกพร่อง
Tryptophan แต่มี Tyrosine มากก่ Gliadin
ซึ่งขาด Lysin ก่ Casein ซึ่งบกพร่อง
Cystin และ Glydin ก่ เหล่านี้ย่อมมีส่วน
เคมีสำหรับ Aromatic radical เคมี ถึง
หากจะบกพร่องใน Amino Acid อย่างอื่น ๆ
ก็ ยังให้ สมรรถภาพ ของ Antigen อย่าง ดี
Protamin ซึ่ง ประกอบด้วย จำนวนแซกซอน
ของ Diamino acid แต่ทว่าจำนวนรวมเพียง
๒-๓ อย่างของ Mono-Amino Acid นั้น ก็
ย่อมหย่อนในสมรรถภาพของ Antigen และ
ความบกพร่อง Antigen ของ Hordein แห่ง
barley ก็เช่นกัน คือไม่มี Lysine แต่มี
Arginin หรือ Histidine เพียงนิดหน่อย ย่อม
ย่อมแต่ Toxin คือถึงแม้ Toxin จะถูก
ทำลายไปเช่น Anatoxin ก็คงเป็น Antigen
แรง และปฏิกิริยาของ Immunology ก็เป็น
แต่การต่อสู้ระยะที่ ๒ เท่านั้น ฉะนั้น

จึงไม่อันตราย แต่ถ้านิดเข้าเลือดจะตาย
มี ผู้พยายาม ทางปากหลาย รายก็ปรากฏว่า
เหลวเหมือนกัน เช่นเมื่อเร็ว ๆ นี้ Schwaz
ได้ทดลองแก่เด็ก โดยให้เด็กกิน Antitoxin
ของ Diphtheria ถึง ๓๘ คน แต่ปรากฏผลว่า
เหลวทั้งนั้น ท่านผู้ใดแสดงที่มาต่าง ๆ กัน
ไว้ โดยละเอียดด้วย คือ ๖ คนกิน Antitoxin
จากน้ำเหลืองม้า ๖ คนจากน้ำเหลืองของผู้
ซึ่งมีอำนาจคุ้มกันอย่างแรง และอีก ๖ คนกิน
นมจากหญิงซึ่งได้คุ้มกันโรคแล้วเช่นเดียวกัน
แต่ทว่าการต้มเข้าเลือดโดยตรงนั้นดูเหมือนให้
(๕)
ผลดี เช่นมีผู้ทดลองไว้ดงนี้ ให้หนูตะเภา
และหนูขาวดื่ม Antitoxin วันละ ๕ หรือ ๖ ครั้ง
ภายหลังให้ผลเป็น Active Immunity ได้ภายใน
๑๑-๑๓ วัน แม้ Passive Immunity ก็ว่า
เกิดได้ โดยให้ดื่ม ๓ ครั้ง สำหรับการ Hyper-
sensitiveness ก็เช่นกัน ทาที่จมูกก็ปรากฏผล
ได้เหมือนกัน เช่นการทดลองของ Simon
และ Francis แต่ทว่าการ Sensitization นั้น
เป็นคนละเรื่องกัน แม้จะกินก็อาจเป็นได้

(4) Schwaz, E.: *Pediatrica. Rev. Meus. Med. e Chir. Infanzia*: 1933. 41 (4) 517-523.

(5) Silberschmidt, W.: *Schweizer. Med. Wochenschr.*: 1934. 64 (24): 548-551.

(6) Simmon, F.A., Francis. M.R.: *Jour. Allergy*: 1934, 5 (5): 439-454.

เช่นในเรื่อง (๗) Para Colibacilli กับกระต่าย
ทั้งนี้ เพราะเป็น Antigen ชนิดรวม ซึ่ง
ข้าพเจ้าจะกล่าวในภายหลัง.

หนึ่ง มิติ ของ อนุ ใน สถานะ ของ
Colloid นั้น ถ้าแตกแตกเกินไปก็จะหมด
สมรรถภาพเหมือนกัน ฉะนั้นจึงจะต้องเป็น

(๘)
Colloid ชนิด Non-diffusible Colloid คือ
ไม่อาจ Diffuse ไปได้เมื่อเข้าไปใน Cell
และในทางตรงกันข้าม ถ้าแปลงธาตุเดี่ยวจน
ไม่เป็น Colloids ก็จะเป็น Antigen ไม่ได้
เหมือนกัน แต่เมื่อทำให้ คนตัวเป็น Plasm-
teins ก็จะกลับคงคุณภาพเดิมอีก บางที
จำนวนเล็กน้อยก็อาจเป็น Antigen ได้ เช่น
(๙)
Hartley ได้พบ Diphtheria T.A.T. เป็น
Antigen ได้ เมื่อมีธาตุ Nitrogen น้อยกว่า

$\frac{1}{100000}$ มิลลิกรัม การเกิด Antibody ก็
ละเอียดต่างกันได้แม้แต่ใน Species เดียวกัน
(๑๐)
เช่นกระต่าย ซึ่งมี Antibody เฉพาะ Blood
group ของมนุษย์ pH. ก็ มีอิทธิพลใน
Antigen เช่น pH. ๒.๕ ให้ประสิทธิภาพมาก
กว่า pH. ๑๐.

๒. HOMOLOGOUS PROTEINS เป็น ANTIGEN ได้หรือไม่

ตามปกติจะไม่เป็น แต่ทว่าในบางกรณี
อาจเปลี่ยนธาตุเป็น foreign proteins ขึ้นก็ได้
เช่นในการทดลองของ Doerr (๑๑) ซึ่งทำให้เกิด
Iso-antibody หรือให้เกิด Anaphylaxis โดย
เลือดของคนเองได้ หรือทำให้มันกำลังต่อสู้
(๑๒)
ชนิด Proteolytic enzymes ขึ้น ตัวอย่าง

- (7) Simitch, T.V. ; Nerchevitet. St. : Ann. Inst. Pasteur. : 1933, 15 (5) : 629-639.
- (8) Zinsser. : Infection and Resistance.
- (8) Fernbach and Hepner. : Centr. Bakt. 1926, 100 : 358
- (9) Hartley : Brit. Jour. Exp. Path. 1926, 7 : 55
- (10) Dolter, and Witebsky. : Centr. Bakt Beift. 1927, 104 : 138
- (10) Falk : Jour. Infect. Dis. 1925, 37 : 514
- (11) Falk : Jour. Immunol. 1923, 8 : 239.
- (11) Doerr. : Ergeb. Hyg. Bakt. Immunitat. U. exp. Ker. Berlin, 1922, 5 : 137.
- (12) The Newer Knowledge of Bacteriology and Immunology, 1928, Chapter 79.

การเปลี่ยนธาตุจาก Homologous Protein เช่น จะเห็นได้ชัดในเมือเขา Serum ปน กับ Formaldehyde, Nitrous Acid หรือ Iodine หรือธาตุอื่น ๆ อีกหลายอย่าง ทั้งนี้อาจเป็น เพราะ Protein ของเนื้อชนิดหนึ่ง เป็นสิ่ง แปลกแก่เนื้อชนิดอื่นในตัวเดียวกัน โดยหนี เข้าในกระแสโลหิตก็ได้ เช่น (๑๓) Crystalline lens เป็น Antigen ของสัตว์ Spp. เดียวกัน.

๓. COMPOUND PROTEINS ที่เป็น ANTIGEN

อนึ่งของ Protein ย่อมมีอิทธิพลใน Antigen ด้วย คือ Free Amino Acid ก็ ไม่เป็น Antigen เช่นการแยก Protein เป็น หลาย Fractions แล้วเกิดเป็น Amino Acids ต่าง ๆ ขึ้น ในระยะซึ่งมี Hydrolysis นาน หายไป แต่ยังไม่ใครทราบว่าเพราะเหตุ ใดจึงเป็น.

ยิ่งกว่านั้น การผสมของธาตุ Protein หรือ Radical รวมกันอยู่มาก ๆ ก็ไม่เปลี่ยน ประสิทธิภาพอย่างยิ่งคงละลายได้ เช่น (๑๔) Casein ซึ่งเกิดของกรด Phosphoric กับธาตุอื่น ๆ เป็น Antigen Mucin ซึ่งเป็นของผสมจากธาตุ กับ Chondroitin Sulphuric Acid หรือ Mucotin Sulphuric Acid ก็เป็น Antigen Beta nucleoprotein อันมี Granulic Acid ซึ่งเป็น Non-Protein radical ก็เป็น Antigen Ovo-Vitelin ซึ่งเป็น Phospho-Protein คัดกับ Casein (๑๕) และ Ovomucoid ซึ่งเป็น Glyco Protein นาน ก็เป็น Antigen เหมือนกัน.

๔. ARTIFICIAL COMPOUND PROTEINS

ชนิดที่ละลายได้ เช่น Iodized และ Diazotized Protein ก็เป็น Antigen และปฏิกิริยาจะเพาะหนกอาจเปลี่ยนไปได้ เนื่อง

(13) Hektoen : Jour. Infect. Dis. 1924, 34 : 433.

(14) Wells and Osborne ; Jour. Infect. Dis., 1921, 29 : 200.

(15) Levene ; Monographs on Biochemistry, Longmans, London, 1928.

(16) Wells ; Jour. Boil. Chem., 1916, 28 ; 11.

(17) Wells : Jour. Infect. Dis., 1916, 9 : 147.

จากการเปลี่ยนแปลงทางเคมี คือเดิมไม่เป็น Antigen แต่เมื่อรวม (Unite) กับ ธาตุของ ชาติในร่างกาย ก็ เกิด เป็น Foreign compound Protein ซึ่งพอจะเป็น Antigen ได้ มี ของอื่น ๆ อีก หลาย อย่าง ที่ เป็น ทำนอง น (๑๘) Landsteiner ก็ได้ แสดงไว้ ชำนาญ มาแล้วว่า เลือดกระต่าย ผสม กับ formaldehyde ก็เกิด Anti-serum ฉะนั้น สำหรับ กระต่าย ที่ ทำ น และ ให้ ปฏิกริยา Precipitin แต่ ที่ว่า ไม่ ปรา- กฏ สำหรับ Species อื่น Dialized atoxyl ที่ (๑๙) ปน โลหิต แล้ว ฉีด เข้า เติ้น เลือด เร็ว ๆ ก็ ไม่ เป็น Antigen ทั้งนี้ เพราะ ดัง ที่ ต้อง คือ Atoxyl และ Protein ของ โลหิต ยัง ไม่ ทำ น ผสม กัน ดี หรือ เป็น แต่ เพียง ปน กัน อยู่ เท่านั้น ครั้น เมื่อ ฉีด เข้า เลือด มัน ก็ ขบ ออ ก เดียว ก่อน ที่ จะมี เวลา นาน พอ ใน หนึ่ง ที่ จะ ผสม กัน มี ผู้ ทดลอง เมื่อ ปลูก าย น เอง ว่า Pollen บาง ชนิด ซึ่ง ไม่ เป็น Anaphy-lactic Shock นั้น อาจ

(๒๐) ทำให้ เป็น ได้ โดย ง่าย ถ้า ฉีด น้ำ เหลือง มา เข้า ไป ใว้ ก่อน เมื่อ ๒ หรือ ๓ ปี มา น ก็ มี ผู้ แสดง ว่า การ ประสาน ของ Cells หรือ เทห์ ต่าง ๆ กับ Blood Group ก็ เกิด Anti-Sera ฉะนั้น คือ เมื่อ ประสาน เป็น เนื้อ เดียว กับ Malignant Tumors จะ ตรวจ โดย Antigenic structure ของ Tumors นั้น ได้ ซึ่ง ให้ ผล เป็น Group specific เช่น Anti-Serum ของ กระ- ต่าย ทำ จาก Carcinoma แห่ง group A. indi- vidual ก็ จะ ให้ ปฏิกริยา ฉะนั้น สำหรับ Com- plement-absorbing lipoid antibodies ใน group A. เท่านั้น คือ แสดง ปฏิกริยา กับ Alcoholic blood extract และ Organ-extract ของ group A.

๕. HAPTENS ANTIGENS

เรื่อ ง Protein-free นั้น อัน ที่ จริง มี ใช้ (๒๑) Antigen ที่ แท้ แม ว่า Pneumococci ซึ่ง ตก ติง โดย Alcohol และเป็น Thermostable

(18) Landsteiner and Jablons : Z. Immunitat. 1914, 20 : 618.

(19) Klopsthek : Z. Immunitat. 1928, 55 : 118, 450.

(20) Burnstein, C. : Jour. Exp. Med. 1935, 61 (2) : 146-155.

(21) Lehman, H. Frank turen Zeitschr. Path. 1931, 41 (3) : 521-594.

(22) The Newer Knowledge of Bacteriology and Immunity Univ. of Chicago Press.

ทั้งให้ปฏิกิริยา Precipitin ก็ตาม แต่ทำไม
(๒๓-๒๔) เกิด Anti bodies สำหรับป้องกัน ในเมื่อมัน
เข้าตัวทดลองเช่นเดียวกับ Yeast และมัน
ว่าจะ Sensitize เทห์ต่าง ๆ ได้ก็ตาม แต่
ทำไมใช้ Sensitize ตัวทดลอง ทุกวัน
หลายคนเห็นว่า Somatic Antigen ของแบค-
ทีเรียบางอย่างกับ Toxin นั้นเป็นของสิ่งเดียว
กัน ทั้ง Somatic ก็เป็น Haptens และ
พยายาม ทำการ ทดลอง Anti toxin โดยใช้
วิธี Precipitation ของ Haptens Antigen เช่น
Anti toxin ของบิต Shiga, แต่ทว่าวิธีเทคนิค
นี้ยังไม่ใคร่จะตรวจหลายอย่าง อย่างไรก็ดี
(๒๕) เมื่อ ๒-๓ เดือนมานักมรณานอกกว่า ได้
แยก Haptens Antigen จาก Bact. typhosus
แล้ว ทำให้ Precipitate เมื่อปนกับ Antity-
phoid Sera แต่ทว่าทงนเป็นคนละเรื่องกับ
Antibodies ที่เข้าใจกัน.

๖. NEUCLEOPROTEIN

พะยานที่จะรับรองเรื่องนั้นว่า เป็น Anti-
gen ที่แท้จริงหรือไม่ดีประจักษ์นัก เพราะกำ-
เนิดของเทห์ซึ่งเป็น glucoside จริง ๆ และ
จาก Nucleins ซึ่งเป็นธาตุผสมนั้น ยังคง
นำส่งด้วยกันอยู่ ยิ่งกว่านั้น อาจมีส่วนของ
Protein ของเทห์ ผสมอยู่กับ Nucleic Acid
หรือ Nucleins นั้นก็ได้ ซ้ำยอมรับรองกัน
ทั่วไปว่า วัตถุนี้ยังมีลักษณะไม่แน่นอน
ส่วนของเพาะของ Nucleic Acid ซึ่งไม่ใช่ Pro-
tein นั้น ก็มักทดลองกันหลายรายแล้วว่าไม่
เป็น Antigen แม้ว่า Neucleoprotein หรือ
Neuclein จะปรากฏเป็นปฏิกิริยาบ้าง ก็เป็น
โดย Globulin หรือ Albumin ของอวัยวะ
(๒๖) เดียวกันนั่นเอง อย่างไรก็ดี เมื่อปกถายน
(ค.ศ. ๑๙๓๕) มีผู้รายงานว่า ได้สกัดพบ
ส่วนของ Antigen แห่ง Anthrax เป็น Neucleo-

(23) Zinsser. : Jour. Exp. Med. 1925, 42 : 311.

(24) Landsteiner. : Jour. Exp. Med. 1927, 46 : 213.

(25) Tomcsik and Mueller. : Jour. Exp. Med. 1924, 40 : 343.

(26) Kurauchi, K. and Nayata, S. Jour. Immunology 1935, V. 29 : 435-438.

(27) Spassky, N.N. and Danenfeldt, L.A. : Brit. Jour. Exper. path. 1936, V. 17, 38-41.

(28) Lake : Jour. Infect. Dis. 1914, 14 : 385.

(29) Ferramola, R. : Rev. Inst. Bacteriology, Beunos Aires. 1935, V. 7, 32-41.

protein และว่า Antigen น้อยใน Protein fraction แต่ก็น่าจะยังไม่ได้พิสูจน์แน่นอน เพราะความจำเป็นเรื่องสกัดด้วย Alcohol มิได้แสดงไว้ ส่วนของ Neucleic Acid นั้นพบว่า ประกอบด้วย two Aminopurins, Guanine กับ Adenin และเป็น Nucleotides จาก Neucleic Acid ส่วนของ Protein fraction นั้นพบว่าประกอบด้วยดังเหล่านี้ คือ 52.3 % Carbon, 15.2 total nitrogen กับ 6.9 hydrogen และว่า Total nitrogen นั้นได้แก่ 11.06 % Monoamino Acids, 30 % Diamino acids, 1.42 amidie และ 0.62 humie Nitrogen.

๗. LIPOIDS ซึ่งเป็น ANTIGENS

ใน Complement fixation หรือปฏิกิริยาของ Wasserman เราจะเห็นว่า lipid ใช้เป็น Antigen แต่พองด้าเห็นยกว่า Antigen ในทบทวนคนจะเรื่องกับ Antigen แท้ทุกตัวมาแล้ว อนึ่งตามที่ Noguchi กับ Bronfenbrener แสดงว่า Un-saturated fatty acid

เป็นสิ่งสำคัญในปฏิกิริยานี้มันก็ไม่ลงรอยกับ

Browning โดยการ Saturated ของ Lipoid ด้วย Hydrogen คือรูปของ bond $\begin{matrix} \text{H} & \text{H} \\ | & | \\ -\text{C} & = & \text{C}- \end{matrix}$ ซึ่งลดลงในรูปเดียว $\begin{matrix} \text{H} & \text{H} \\ | & | \\ -\text{C} & - & \text{C}- \end{matrix}$ นั้น มิได้

ถอนประสิทธิภาพของ lipid เลย จึงเป็นพยานว่าการนี้มิใช่แต่ Unsaturated Carbon Atoms แต่ที่ว่า hydrogenated lipoids เช่นนั้นกลับปรากฏว่า เป็น Anticomplementary มากกว่า lipid ซึ่งไม่ได้ Saturated เสียอีก อัน Bacterial lipid ต่างๆ เช่น Nastin จาก Streptothrix กัด หรือ tuberculonastin กัด ซึ่งปรากฏว่าทำให้เกิดปฏิกิริยาของ Complement fixation จากน้ำเหลืองที่ inoculate ได้้น บางทีเป็นเพราะ (๓๐) จำนวนเล็กน้อยของ Protein ก็ได้ (๓๑) มีฉะนั้นก็อาจไม่มีปฏิกิริยา และ Lipoid นั้นทำให้ (๓๒) Emulsion ของ Antigen นั้นทวนจำนวน Surface area จึงทำให้กระทบกันมากและเพิ่มความเร็ว

(30) Bocic. : Biochem. Z. 1920, 106 : 212.

(31) Kawai : Cent. Bakt. 1927, 102 : 423.

(32) Klopstock. : Z. Immunitat 1926, 48 : 97.

ขึ้น คือเกิด Heterophile Lipoid Antibodies ขึ้น
ซึ่งเรื่อง Fossman ได้รายงานให้ทราบและ
รับรองกันมานานหลายสิบปีมาแล้ว อย่างไรก็ตาม
ก็ ในวงการแปลก ๆ ใหม่ๆ ซึ่งเข้าหลัก
Fossman Antigen กับ Lipoid นั้น ก็น่าจะนำ
มาถ่วงให้ทราบไว้บ้างเล็กน้อย ดังต่อไปนี้
(๓๓)
Barnes และ Eleanor รายงาน เมื่อ ปี กลาย
(ค.ศ. ๑๙๓๕) ใหม่ว่า Bact. Coli ชนิด Capsule
บาง Strain ซึ่งเป็น Hemolysis และเป็น
Pathogenic กับ หนู (Mice) นั้น จะให้
heterologous specificity กับ type 1 ของน้ำ-
เหลือง Pneumococci เช่นเดียวกับที่รู้จักอยู่
มานานแล้ว ในความสัมพันธ์ของ type III แห่ง
Pneumococci กับ Type B. ของ Friedlander
(๓๔) Eisler เมื่อปี ค.ศ. ๑๙๓๕ ได้ตั้งว่า Shiga บาง
Strain ซึ่งไม่ให้ Sheep-blood Antigen แม้
ได้เลี้ยงไว้ในอาหารอันมี Amino Acid บาง
อย่าง (Leucin, Cystin) ทั้งไม่แสดง Fibrin

flocculi และ granule ใน Agglutination นั้น
แต่ที่ว่าเมื่อเปลี่ยนไปจาก Amino Acid ที่
กล่าวแล้วนั้น โดยได้ dipeptide Glycyl-
glycin หรือได้ Leucinglycyle ก็จะได้เกิดเป็น
Forsman Antigen และมี Agglutination เมื่อ
๒ หรือ ๓ เดือนมานี้ (๓๕) Boyd ได้เผยแพร่
ไว้ว่า Phospholipids กำลัง อยู่ใน ความ
สนใจ และ ใช้ เป็น ประโยชน์ เกี่ยวกับ
Immunity มาก เช่น จำนวน ใน เลือด
หรือในเม็ดเลือดขาว ซึ่งอาจบอกว่าเป็น
Leucocytosis หรือเป็น Leucopenia ได้ โดย
ไม่ต้องใช้ กล้องจุลทรรศน์ นับเม็ดเลือด นั้น
ทั้งอาจบอกความ Active ของ Leucocyte
ในเมื่อกำลังเป็นโรค ซึ่งต่างจากเมื่อกำลัง
จะหายนั้นก็ได้นอกจากนี้ยังมีประโยชน์อื่นๆ
สำหรับโรค ทมเชื้อและการพยากรณ์อื่นๆ
ด้วย (๓๖) Biron ได้กล่าวถึงการผสมของ Lipoid
กับ Protein และไขมันบางอย่างว่า มีความ

(33) Barnes, L.A. and Elenor, C.W. : Jour. Exp. Med. 1935, (62) : 281-287.

(34) Eisler, M. and Howard : Zeitschr. Hyg. u. Infektionskrankh. 1935, 117 (1) : 56-65.

(35) Boyd, E.M. : Jour. Lab. and Clin. Med. 1936, 21 (9) : 957-962.

(36) Biron, M. : Ann. Inst. Pasteur. 1934, 53 (4) : 404-417.

เกี่ยวข้องกับ Antigen ทั้งใน Vitro และ Vivo ได้ในบางโอกาส เช่นได้พบว่า ตัวคักริแตน (G. mellonella) ชนิดกั้นขผึ้ง มี Immunity สำหรับเชื้อวัณโรค เมื่อเชื้อวัณโรคฉีดเข้าไปในตัวของมัน เชื้อวัณโรคจะถูกทำลายโดยเม็ดโลหิตขาวของมันจนสิ้นเชิง ได้ศึกษาถึงความแตกต่างของ วัณโรค

6 Types โดยใช้ Valle-human-avian-piscine -B. C. G. และ Homogenes ในที่สุดปรากฏว่า homogeneous type นั้นทนกว่าเพื่อน คือเข้าไปเจริญในเลือดของมันได้ และคงฤทธิ์ซึ่งทนกรคนได้นาน เมื่อ ๒-๓ เดือนมานกิม (๓๗-๓๘)

มีรายงานอีกว่า การใช้ Lipo vaccine ฉีดสำหรับโรคบางอย่าง เช่น Br. abortus นั้นให้ผลป้องกันได้ดี และปรากฏปฏิกิริยาของ (๓๙)

Agglutination ดีมากด้วย แต่มีบางท่านเคยแสดงความคิดเห็นว่า Vaccine ซึ่งทำจากน้ำ

ตามปกติกับที่ทำจากพวกไขมันนั้น ให้องค์แห่ง Immunity เท่ากัน นอกนั้นยังมีท่านที่เห็นแย้งโดยเหตุผลอื่นๆ อีก เช่นเห็นว่าเมื่อทดลองแล้วด้วย Cholesterol ของน้ำเหลืองแท้ๆ คือ Plasma cholesterol ก็ไม่ได้ผลพอที่จะยืนยันได้ว่า ทำให้เกิด Antibodies อย่างไรก็ดี และเห็นว่าเป็นแต่เพียง การทำให้ Metabolism ของเชื้อเปลี่ยนแปลงไป เท่านั้น ทั้งเป็นการทำให้เกิด Insoluble complex เช่นในกรณีของความ Antitoxin มาก เมื่อฉีดนั้น ก็อาจเป็นเพราะการอักเสบ หรือทว่า มี Phagocytosis และ Lysin บางอย่างนั้น ก็อาจเป็นเพราะโลหิตมากเกินไป.

๘. BACTERIAL TOXINS

Toxin นั้นมีได้เป็น Antigen เพราะอำนาจของพิษ ดังจะเห็นได้ว่า Toxoid ซึ่ง detoxicate แล้วด้วย Formalin ก็ดี หรือจะ

(37) Fabre, G. : C.R. Soc. Biol. 1936, V. 121 : 1138-1141.

(38) Velu, H. Zothner, G. and Sarthou, C. : C.R. Soc. Biol. 1936, V. 121 : 1041.

(39) Dolcini, C. : Boll. Soc. Med-Chir, Parvia. 1934, 48 (6) : 777-793

(40) De Lavergne, V. and Kissel, P. : Rev. d'Immunologie, Paris, 1936, V. 2 : 165-189.

(41) Bacher. : Z. Immunitat. 1927, 54 : 21.

(๕๒)

ใช้ต่างและกรดยังไรก็ดี ก็คงมีประสิทธิ
ภาพของ Antigen อย่างบริบูรณ์ ฉะนั้นจึง
เป็น Protein ซึ่งจะเป็นพิษหรือไม่ก็ตามย่อม
เป็น Antigen ได้ แต่ทว่ามีความคิดเห็น
กันว่า Antibodies ซึ่งเป็น โดย Proteolysis
จาก Bacterial enzyme ส่วน Toxic radical
นั้นจะมา Unite เข้ากับ Protein นั้นเอง และ
ตัว Toxin ก็จะมีสมบัติเหมือน Enzyme เกือบ
ทุกอย่าง.

ข้าพเจ้าคิดว่าเป็นการสมควรในอันที่จะ
ยุดติเรื่อง Antigen เสียทีเดียว อันชนิดต่าง ๆ
ของ Antigens นั้น ความจริงยังมีอีกมาก
แม้ที่รับกันมาน่าจะไม่ใช่ Protein แต่เป็น
Antigen ได้จริง ๆ ก็มิ เช่น Mushroom ของ
Dr. Ford เป็นต้น แต่ด้วยเวลาจำกัดอย่าง
หนึ่ง และอีกอย่างหนึ่งก็ขอ เพื่อให้เหมาะ
สำหรับแพทย์และนักสัตวศาสตร์เป็นหลัก จึง
ข้าพเจ้าไม่สามารถจะนำมากล่าวให้ครบถ้วน
ได้ แม้แต่ชนิดที่กล่าวมาแล้วก็กล่าวแต่ย่อ ๆ
เป็นทางไว้เท่านั้น เพราะอันที่จริงนั้นแม้จะ

บรรยาย Antigen แต่ชนิดเดียวคงหลายชั่ว
โมงก็ได้ ฉะนั้นต่อไป ข้าพเจ้าจะได้
กล่าวถึง ความกว้างขวาง ของ Immunological
Specificity บ้างเล็กน้อย ทั้งนี้เพราะเห็น
ว่าเกี่ยวกับแพทย์และนักสัตวศาสตร์อยู่มาก.

๕. IMMUNOLOGICAL SPECIFICITY

เป็นที่ประจักษ์แจ้งอยู่แล้วว่า ความแตก
ต่างกันของ Protein ใน Serum นั้น แยกกัน
ได้ โดยทาง Immunology และแยกความแตก
ต่างได้จนกระทั่งในระหว่าง Species เดียว
กัน ด้วย ปฏิกริยาเช่นนั้น จะเห็นได้ โดย
ละเอียดในเรื่อง Blood group เช่น Agglu-
tinogen P. M. N. Factor ซึ่งให้ทราบกำเนิด
ว่ามาจากวงศ์ตระกูลใด หรือพันธุ์ใดหนึ่ง
คือแยกเป็น Serotypes โดยทาง Genetic ใน
กฎของ Inheritance เช่น (๕๓) AaB, AbAb,
Abab แล้วแยก M และ N ซึ่งรับมรดก
กัน (Inherited) ดังกล่าวมาแล้วตามแบบ
Mendelian และ คู่ ของ แบบ Allelomorphic

(42) Kellenberger. : Z. Hyg. Infektionskrankh. 1926, 109 : 253.

(43) Furuhashi J. : Bull. Vancouver Med. Assoc. 1933, 1 (1) : 203-213.

(44) Blanrock, G. : Zeitschr. Immunitätsforsch. 1933, 79 (56) : 377-390.

Genes ซึ่งใช้ตรวจกันโดย Absorption ด้วย
อย่างคือ Absorption ของ Anti N. Serum
นอกนั้นอาจให้ความละเอียดได้อีกมาก เช่น
(๔๕)

ความเกี่ยวข้องในการสืบมรดกของ Blood
group กับ Anthropological Characters ได้แก
ผิวหนัง มือ ตายมื่อ สีของตาและผม รูป
กระหม่อม กับรูปหน้า และ ฯลฯ สำหรับ
ตระกูลที่ยังใช้ได้ตลอดจนวินิจฉัยว่า เป็น

(๔๖)
ถูกฝาแฝดกันคนไหนหรือไม่ หรืออาจใช้
ประโยชน์ทางนิติเวชวิทยาในเรื่อง ทารกใน
ท้อง คืออาศัยทฤษฎีอันเกี่ยวกับ Heterozy-
gous type กับ Homozygous type โดยใช้
Inhibition test สำหรับ Subgroup ใน A₁A₂
และ ฯลฯ เช่น การแยก Subgroup โดย
ทำให้ Saturated Globulin ด้วย Ammonium

Sulfate อนึ่งในเรื่องนิติเวช นัก ปรากฏว่า
เป็นประโยชน์ต่อไปอีกมาก คือมิใช่แต่จะ
ต้องใช้น้ำเหลืองหรือโลหิตเท่านั้น แม้แต่
เศษส่วนเล็กน้อยของน้ำอื่น ๆ จากร่างกาย

(๔๗)
เช่น น้ำลายที่กินบุหรี่ยก Isoagglutinin ใน
นั้นอันเป็นเหตุประกอบว่าใครเป็นผู้ร้ายก็ได้
Specificity ของ Genes นี้ ยังมีเรื่องละเอียด
อีกมากนัก เช่นเมื่อเร็ว ๆ นี้ก็มียุทธคดีของว่า
คดีเหมือนจะทำให้เปลี่ยนได้จนกระทั่งดี คือ

(๔๘)
กระต่ายดีคำอาจทำให้ขาวได้ ถ้าใช้ฉีด
เมื่อผสมพันธุ์ด้วย Beef-melanin อย่างไร
ก็ตาม มิใช่หน้าที่ในขณะนี้ ในอันที่จะกล่าว
ให้มากไป นอกจากจะแสดงให้เห็นความ
ละเอียดของ Specificity เท่านั้น.

เมื่อจะพิจารณาในเรื่องเคมีของ Speci-

(45) Nicoletti, E. : Soc. Internaz. Microbiol. Boll. Sez. Ital. 1933, (10) : 690-695

(46) Hayman, H. S. : Jour. Immunol. 1935, 29 (3) : 223-237.

(47) Fabre, G. : C.R. Soc. Biol. 1936, V. 121.

(47) Lehman, H. : Deutsche. Zeitschr. Gew. Gerichtl Med. 1932, 19 (1) 38-53.

(47) Ratcliffe, A. W. : Jour. Law. & Clin Med. 1936, V. 22 (2) : 191-198.

(48) Tillman, C.G. : Proc. Soc. Exp. Biol. and Med. 1935, 32 (4) : 644-645.

ficity เหล่านี้ โปรตีนเรียกว่า Protein นั้น เป็นเชิงซ้อนของ Amino Acid ซึ่งปรากฏว่า Protein ทพบกันแต่อย่างนั้น ก็ประกอบ ด้วยจำนวนคง ๒๐ ฉะนั้นจึงอาจเป็นสาร ประกอบอื่น ๆ ได้อีกมากมาย ซึ่งอยู่ในวง การแห่ง Immunological Specificity นั้นจึง จำเป็นกว่า Abderhalden ได้ทำการคำนวณ ตัวเลขแล้ว ปรากฏผลคือ จำนวน ๒๐ ของ Amino Acid นั้น อาจเป็นรูปสารประกอบ ต่าง ๆ กันได้ อย่างน้อยที่สุดก็ต้องเป็นจำนวน ตัวเลข ดังนี้ ๒, ๔, ๓๒, ๘๐๒, ๐๐๘, ๑๗๖, ๖๔๐, ๐๐๐ ทั้งยังมีได้รวมจำนวน อีกมากมายนัก ซึ่งอาจเป็นส่วนผสมโดย ต่างจำนวนของ Amino Acid แต่ละอย่าง ๆ ซึ่งมีอยู่ใน Protein ชนิดต่าง ๆ นั้น นอกจากนี้ ยังมีมีการเปลี่ยนแปลงอื่น ๆ อีก ตัวอย่าง คือ เกิดจากการที่เรียกว่า Racemization เช่น มีการ จัดแจงใหม่ ใน อนุ ของ -CH-CO-group เมื่อถูกต่าง Racemization เช่นนี้อาจทำให้เกิดความต้านทาน Hydrolysis โดย Enzyme ทั้งอาจเปลี่ยน Antigenic function และ Optical activity อันความแตกต่างกันใน Species นั้น ก็อาจแสดงทางเคมี

อันเกี่ยวกับ Amino Index ได้ ดังตัวอย่างคือ วิธี Titration ของ Sorensen เช่นใน Mammalian serum ปรากฏว่า จำนวนของ Amino index สำหรับเศษของ Euglobulin ซึ่งคิดถว ราว ๒๑.๕ และ Pseudoglobulin ก็ให้ Index เท่า ๆ กัน แต่ Albumin นั้นต้องต่ำกว่าเสมอ คือจำนวนถัวราว ๑๒ ส่วนใน Serum ก็ ปรากฏว่า Index ของ Pseudoglobulin นั้น ใกล้เคียงกับ Albumin คือประมาณ ๑๕ ยิ่ง กว่านั้นยังให้ Index แตกต่าง กันอีกใน เมื่อ Precipitate ด้วย Ammonium Sulphate.

ในเรื่อง Artificial modified proteins ก็ แสดงได้เหมือนกันว่า ความ ฉะเพาะของ Protein ทาง Immunology นั้น ย่อมแตกต่าง ความแตกต่างทางเคมี ผู้ ซึ่งทำการเด่นอยู่ ใน เรื่องนี้คือ Obermayer กับ Pick ซึ่ง พบ ว่า Species Specificity อันแสดงใน Precipitin นั้น จะเปลี่ยนไปตาม Aromatic radical ได้ การนี้ ทำให้ เห็น ได้ง่าย โดย เติม radicals ต่าง ๆ เช่น Iodine, NO_2 , $\text{N}=\text{N}$ ลงไปใน Protein molecule ซึ่งเราพบแล้วว่า เป็น Specific สำหรับ Benzene ring ของ aromatic amino acids ผลของ Protein ที่ทำให้เกิด

ขนนคคือ Protein ซึ่งเปลี่ยนไปนั้น ก็จะเป็น ปฏิกิริยา เฉพาะ ชนิด Protein ที่ใช้ และไม่ใช้ชนิดของ Species นั้น.

เรื่อง Specificity of Carbohydrate นั้นมีความสำคัญคือ ใน Haptein หรือ Partial Antigens นั้น Species specific ย่อมแล้ว แต่ Protein แต่ทว่า Type Specific เปลี่ยนไปตาม Capsule ทงอาจให้ Precipitin และ Complement fixation กับ Serum ได้ไม่น้อยกว่า ๑ ในล้าน Gums พิเศษเหล่านี้อยู่ในสถานะ Colloidal เหมือนกัน และไม่ผ่าน dialyzing membrane ผลของการศึกษาทางเคมีก็ตรงกับความแตกต่างในทาง Immunology เช่น Gum ของ type I นั้น ประกอบด้วยสิ่งที่มีมาจากน้ำตาลและ ๕% ของ Nitrogen ครึ่งของ N. นั้น สกัดออกได้โดย HNO_2 ซึ่งยังผลให้ทำลาย Specificity ส่วน type I กับ III นั้นไม่มี N. ทั้ง type II ก็มีสมบัติผลกับ type III ด้วย.

เรื่อง Blood group ก็ได้กล่าวมาแล้วว่า เกี่ยวข้องกับเคมีโดยแท้ จะเห็นได้ชัดดังนี้ มีผู้ทดลองให้เห็นว่า ดังที่ Ben Specificity ของ Blood group นั้น ส่วนหนึ่งละลายในแอลกอฮอล์ และอีกส่วนหนึ่งละลายในน้ำได้ ดังนั้น จะสกัดได้จากเลือด และ อวัยวะแทบทุกอย่าง รวมทั้งน้ำไขข้อออกทุกอย่าง เช่น ค่อม น้ำลาย, คับอ่อน, เนื้อกระเพาะอาหาร (๔๙) อนึ่ง น้ำไขข้อทุกอย่างนั้น จะบริบูรณ์ด้วย Group Substances นั้น วัตถุบางอย่างแม้จะสกัดโดยวิธี Concentration และให้ปฏิกิริยาที่ดีที่สุดก็ แต่บาง ที่ก็ไม่ได้จำนวนพอ ของ Protein หรือ lipoids หรือ Carbohydrate ใดๆ แต่ทว่าโดยวิธี hydrolysis ด้วยกรด แล้วก็จะสกัดเอา Carbohydrate ชนิดหนึ่งได้ ซึ่งแสดงปฏิกิริยาชัดที่สุด.

(๕๐) เมื่อบอกสถาน (ค.ศ. ๑๙๓๕) Lansteiner ก็แสดงให้เห็นว่า ได้ทดลองนำเลือดโดยวิธีใช้ Amino Acids นั้น ให้ผล เป็น ปฏิกิริยา

(49) Schiff, Fr. Über die gruppenspezifische Substanzen menschlichen Körpers. 1931.

(50) Vau Der Scheer, J. and Lansteiner, K.; Jour. Immunology 1935, V, 29,:

เพราะ Chemical Structure ได้ แม้ว่าจะมีการเชื่อมต่อกันบ้าง แต่ก็อาจคิดเป็น dilution ได้.

ส่วนความละเอียดอย่างอื่น ๆ เช่น ถ้าหริบแบคทีเรียนั้น ก็มีการทดลองซึ่งอาจนำ (๕๑) มากกล่าวได้ เป็น ตัวอย่าง คือ เมื่อ ๒-๓ เดือนมานี้ มีผู้แสดงว่า Variant ของ Bact. Aertycke ชนิดหนึ่งซึ่งเลี้ยงไว้ใน Metabolism ของมันเอง แต่ภายหลังให้ปฏิกิริยาและสมบัติแห่ง Smooth Strain เหมือน Smooth Strain ทั่วๆ ผลิตกันแต่เพียงเป็น Agglutinable นิดหน่อยใน Acriflavin เท่านั้น จึงใน Variant นี้แสดงผลิตกันโดยเคมีประกอบขึ้น แบคทีเรียอื่น ๆ ก็ยังมีอีกมาก ยกตัวอย่างคือ Anti (๕๒) B.C.G. Serum ในเรื่องวัณโรคคน ก็แสดง Specificity ละเอียดมาก และ Anti Sera จาก T.B. ของสัตว์เลื้อยคลานนั้น จะทำปฏิกิริยา(React)

กับ Proteid ของแบคทีเรียพวกนี้ทั้งหมด ส่วน Proteid จาก Para-T.B. และ T.B. ของสัตว์เลื้อยคลานนั้น จะ React, น้อยที่สุดหรือไม่ React. เลย แต่ Serum จาก Timothy Bacillus Proteids นั้น ไม่เฉพาะแต่ทำปฏิกิริยากับ Timothy เท่านั้น แต่กับ T.B. ทั้งหมด รวมทั้ง Para tubercle bacilli แต่ทว่าไม่ทำปฏิกิริยาเลยกับ Snake bacilli.

อนึ่ง Immunological Specificity นั้นย่อมต่างจากความละเอียดต่างๆ มิใช่เฉพาะแบคทีเรียและ Antigents ต่างๆ เท่านั้นที่แสดงมานั้นหาได้ แต่ทว่าในปฏิกิริยาและปรากฏการณ์อื่นๆ แทบทุกอย่าง ในเรื่อง Toxin ของแบคทีเรียก็จะปรากฏความละเอียด เช่น (๕๓) Toxins แห่ง Species ต่างๆ ของ Cl. welchii คือ Type A. (human) type B. (Ovin) type C (Lamb dysentery) type D. (Wilson's

(51) Cinea, M., Mesrobeanu, L. and Badensky, G. : C.R. Acad. Sci. 1936. V.

202 : 1314-1316.

(52) Schaefer, W. and Sandor, G. : Ann. Inst. Pasteur. 1934, 53 (1) : 72-92.

(53) Weinberg, M. : C.R. Soc. Biol. 1936, V. 121 : 1275-1278.

bacillus from Ovine) ซึ่งเขาต้องทำเป็น
 Holoserum ในน้ำ Toxin ของสัตว์กักขัง
 (๕๕)
 มากเหมือนกัน เช่น ค่อมซึ่งขับพิษจากผิวหนัง
 ของพวก Amphibian ต่าง ๆ ซึ่งมี ๒
 ชนิดนี้ ชนิดหนึ่งขับน้ำเมือก ๆ ขับพิษ
 มากบ้างน้อยมากต่าง ๆ กัน ส่วนอีกชนิด
 หนึ่งเป็นค่อมขับพิษโดยเฉาะและมีพิษมาก
 ที่สุด Spp. ต่าง ๆ ของ batrachians นี้ ย่อม
 Predominate ด้วยค่อมเหล่านี้ต่าง ๆ กัน ใน
 Spp. ซึ่ง Predominate ด้วย Mucous glands
 นั้น เมื่อกัดฝังค่อมเพียงครั้งเดียวก็ตาม แต่
 ถ้าใน Spp. ซึ่งขับพิษแรงขึ้น ต้องคอย ๒-๓
 ครั้งจึงจะตาย ยิ่งกว่านั้น ใน Spp. ซึ่ง
 Predominate ด้วยค่อมซึ่งมีพิษมาก ที่สุดนั้น
 จะทนทานการค่อมของฝังได้ตั้ง ๒๐-๓๐ เท่า.

อย่างไรก็ตาม อันความละเอียดของ
 Specificity นั้นมีออกมาก ซึ่งอาจอธิบายให้
 ประจักษ์แจ้งในทางเคมีได้ ทงสิ้น แต่เห็น
 ว่า สัมควรด้วยกาละเทศะแห่งการบรรยายนี้
 แล้ว จึงขอจบเรื่องด้วยการสรุปความดัง
 ต่อไปนี้.

สรุปความ

ผู้บรรยายเรื่องนี้ได้พยายามอธิบายว่า
 งานวิทยาศาสตร์แผนก Immunology นั้นก้าว
 หน้าไปในทางเคมี ได้แจ้งโดยประจักษ์
 แจ้งถึง ผลของการทดลอง ต่าง ๆ แห่งเรื่อง
 Antibodies และเรื่อง Antigens หลายนชนิด
 รวมทั้งปฏิกิริยาและปรากฏการณ์ของ Anti-
 gen-Antibody หลายนอย่าง เฉพาะอย่างยิ่ง
 ที่เกี่ยวกับแพทย์และนักสัตวศาสตร์.

อนึ่งได้พยายามให้เป็นงานชนิด Re-
 view Literature ตามแบบอย่างที่เขาทำกันใน
 อารยะประเทศ คือได้รวบรวมค้นคว้าให้
 เป็นรูปขึ้นจากหนังสือ หรือนิตยสารต่างประ-
 เทศซึ่งเกี่ยวกับงานประเภทนี้ เท่าที่เห็นสมควร
 และเท่าที่จะมีโอกาสค้นได้จากหนังสือ
 และเอกสารหลายสิบเล่มซึ่งมีในสยาม ซึ่ง
 ปรากฏอยู่แล้วว่าประกอบด้วยจำนวนเรื่องที่
 ใช้กว่าร้อยเรื่อง แล้วนำมา กำกับ หัวข้อ
 ต่าง เป็นหลักฐานทุก ๆ ข้อและทุก ๆ ระยะไป
 มิใช่เป็นการแปลจากคำวาท หรือนิตยสาร
 เล่มใด หรือฉบับใด หรือเรื่องของใคร.

หลังฉากของการสร้าง เรือเดินสมุทรนอร์มันดี

โดย
หลวงวิเชยรัชการ

ในปัจจุบันนี้มนุษยชนยอมรับแล้วว่าวิทยาศาสตร์ เป็นวิชาที่ช่วยเหลือ การอุตสาหกรรม ทั้งหลายให้ดำเนินตามโครงการ และเจริญขึ้นได้เป็นอย่างมาก ในวันนี้จะขอกล่าวถึงการเกยข้องของวิทยาศาสตร์กับการอุตสาหกรรมอันสำคัญ และมหิพารอันหนึ่ง คือการสร้างเรือเดินสมุทรขนาดมหึมาของฝรั่งเศสอันมีนามอุโฆษ เป็นที่รู้จักแพร่หลายกันโดยทั่วไปว่า “นอร์มันดี”

เรือนอร์มันดีเป็นเรือที่นับว่ามีขนาดใหญ่โตมโหฬารมากที่สุดลำหนึ่งในเวลานี้ อันความยาวของเรือลำนี้จะหาสิ่งที่เป็นถาวรวัตถุสูงมาก ๆ เช่นหอคอยเอฟเฟล (Tower of Eiffel) แห่งกรุงปารีส มาเทียบกันแล้ว ความ

ยาวของเรือ ลำนี้ก็ยังอยู่ เห็นอความ สูงของหอคอยนั้นอีก เนื่องจากความมโหฬารของเรือลำนี้เอง จึงไม่แต่จะได้ชื่อว่าเป็น “โรงแรมลอยน้ำ” เท่านั้น ยังนับได้ว่าเป็นนครหนึ่งสวยงามและเต็มไปด้วยความโอ่อ่า นครหนึ่งอีกด้วย.

เรือลำนี้มีขนาดใหญ่โตจนพอสำหรับจุคนโดยสารได้เป็นจำนวนไม่น้อยกว่า ๓,๕๐๐ คน และเพียบพร้อมไปด้วยการสาธารณูปโภคทุกชนิด เช่นมีถนนอันกว้างขวาง และงดงาม มีจุตุรค์อันสง่าพร้อมด้วยอาคารอันโอโง่งที่สร้างไว้รอบทั้ง ๕ ด้าน มีห้างร้าน โรงแรม โรงละคร โรงพยาบาล ธารอบน้ำ และสระเลี้ยงปลา โบสถ์ สถานที่ทำ

การไปรษณีย์ โทรเลข วิทยุ วิทยุโทรศัพท์ วิทยุกระจายเสียง สถานีทอนดำคัมอินก็ยังมีอีก เช่นสถานีตำรวจประจำเรือดำน้ำสำหรับพิทักษ์รักษาสันติสุข และนำมาซึ่งความดีสวัสดิภาพให้บังเกิดขึ้นแก่ผู้โดยสาร อีกทั้งสถานีตำรวจดับเพลิง ซึ่งทำการได้ทันทั่วทั้งเมื่อเกิดอัคคีภัยขึ้น นอกจากนยังมีห้องอ่านหนังสือที่ใหญ่โตหรูหรา โรงพิมพ์ซึ่งพิมพ์หนังสือพิมพ์ นิตยสาร ออกจำหน่ายโดยทำการโฆษณา ข่าวดารการ เป็นไปทั่วโลก ซึ่งได้รับมาทางวิทยุ.

ดังได้กล่าวมาแล้วว่า วิทยาศาสตร์ได้ช่วยให้การอุตสาหกรรมเจริญขึ้นได้มากมาย เคมีก็เป็นวิทยาศาสตร์หน่วยหนึ่งในสมัยปัจจุบัน และได้มีส่วนช่วยในการสร้างเรือดำน้ำจนสำเร็จเป็นที่เรียบร้อยแล้ว ดังจะเห็นได้จากการสร้างดังจะกล่าวต่อไป.

ปัญหาสำคัญอันเกี่ยวกับเคมีได้เริ่มขึ้นตั้งแต่ตอน ปล่องขีปนาวุธ ซึ่งยังไม่มีเครื่องประกอบลงน้ำ ความจริงการปล่องขีปนาวุธลงน้ำไม่ใช่เป็นของยาก และกินเวลาไม่กี่นาทีเสียด้วยซ้ำ แต่การปล่องขีปนาวุธชนิด

นี้ซึ่งมีน้ำหนักถึง ๒๘,๐๐๐ ตัน ซึ่งเท่ากับ ๒ เท่าของน้ำหนักขีปนาวุธเรือดำน้ำฝรั่งเศส Ile-de-France และ Atlantique รวมกัน ไม่เคยปรากฏมีมาก่อนเลย นี่ดีเป็นการลำบากและ ดังนั้น ก่อนที่จะปล่องขีปนาวุธลงน้ำได้ จึงจำเป็นต้องมีการเตรียมกันหลายอย่าง.

งานชิ้นแรกที่จะต้องใช้เวลาพิจารณาเพราะทำให้ถ่วงถักคือการ ทาไฮ ทาน้ำมัน ที่ท้องเรือ เช่นตอนแรกต้องทาที่ภายใต้ท้องเรืออันได้รับความดัน อย่างสูงจาก น้ำเสียก่อน ในขั้นต้นต้องใช้พาแรฟฟิน อย่างบริสุทธิ์ทำให้ได้ความหนาประมาณ ๓ มิลลิเมตร แล้วทา ซ้ำลงไปอีก โดยใช้ วัสดุ ผสม ซึ่งมีส่วนผสมเป็นร้อยละ ๕๐ ของไขมัน และของพาแรฟฟิน ทั้งนี้จะต้องทำให้ได้ความหนาประมาณ ๓ มิลลิเมตรเท่ากันตลอด ต่อจากนั้นจะต้องใช้วัสดุผสมที่มีส่วนผสมของไขมันร้อยละ ๘๐ และสับขีปนาวุธร้อยละ ๒ โดยทาไปให้ตลอดหมด ทั่วไปในระหว่าง ท้องเรือและบนพาแรฟฟินที่ทาไปแล้วนั้น คราวนี้จะต้องทาให้จนได้ความหนาอีกประมาณ ๑๐ มิลลิเมตรต่อไปจะต้องใช้ ไขมันที่กลุ่ดเคี้ยวกินดี แล้ว

จนทำเป็นก้อนได้ ละเลงซ้ำทับลงไปอีก ด้วยมือ จนได้ความหนาประมาณ ๓.๕ มิลลิเมตร จากนั้นใช้ไซมอนด์ทำจากน้ำมันหมึกและน้ำมันชนิดหนึ่งเรียกว่า Huile Oléonaphte ทาข้างไปอย่างเบาๆ เมื่อเสร็จการทาไซมอนด์แล้ว ก็ปล่อยตัวเรือลงน้ำ และได้ปรากฏว่าการปล่อยตัวเรือลงน้ำคราวนี้ได้รับความสำเร็จอย่างน่าพึงพอใจ.

อนึ่งควรกล่าวเพิ่มเติมไว้ด้วยในขั้นอีกเล็กน้อยว่า เคมียังได้ช่วยให้เรือเดินมหาสมุทรมีโอกาสใช้วัตถุที่เป็นเชื้อเพลิงชนิดใหม่ๆ อันแต่ก่อนเคยใช้แต่ถ่านหินและน้ำมันดิบ (Crude oil) แต่ในขั้นของการบรรยายอย่างละเอียด เพราะเป็นที่ทราบกันทั่วไปแล้ว.

นอกจากวัตถุที่ใช้เป็นเชื้อเพลิงแล้ว ยังมีสิ่งของอื่นๆ ที่ได้รับความช่วยเหลือในทางประดิษฐ์จากเคมี และรวมทั้งใช้วิชาเคมีเป็นประโยชน์ในการให้ความปลอดภัยแก่เรือและคนโดยสารอีกด้วย อนึ่งขั้นจากการเกิดอภิกภัยในเรือเดินสมุทรชื่อ Paul-Lecat เมื่อ พ.ศ. ๒๔๗๑ และเรือเดินสมุทร

ชื่อ Atlantique เมื่อ พ.ศ. ๒๔๗๕ ทำให้เกิดการระมัดระวังเพิ่มมากขึ้นในการสร้างเรือ การเกิดอภิกภัยทั้ง ๒ คราวนั้น ได้เป็นบทเรียนอย่างดียิ่งซึ่งสอนให้พวกวิศวกรทราบไว้ว่าสิ่งสำคัญในการสร้างเรือนั้นหาได้อยู่ที่ความสวยงามของเครื่องตกแต่งประดับประดาและความรวดเร็วของเรือไม่ หากแต่อยู่ที่การให้ความปลอดภัยและสวัสดิภาพแก่ผู้โดยสาร และโดยเฉพาะก็คือความปลอดภัยจากอภิกภัย ฉะนั้นข้อเรือทั้งหลายจึงได้ทำการทดลองค้นคว้าหาวัตถุที่ต้องการใช้ในการสร้างสิ่งอุปกรณ์ต่างๆ โดยค้นคว้าในหลักที่ว่า วัตถุเหล่านั้น จะติดไฟได้หรือไม่ เพียงใด และรวมถึงวิธีการที่จะปราบอภิกภัยเมื่อเกิดมากขึ้นอีก ได้หนึ่งด้วย.

บทเรียนที่ได้จากการเกิดอภิกภัยในเรือ ๒ ลำที่กล่าวมานั้น ได้ทำให้บังเกิดการคิดแปลงแก้ไขขึ้น แล้วได้นำมาใช้ในเรือลำนี้คือ ได้มีการวางฝากันไว้โดยทำด้วยวัตถุที่ไม่ได้ติดไฟ ทั้งนี้เพื่อใช้ในการบดบังกันไฟหรือไม่ให้ไฟลุกลามเร็วจากบนคาน้ำจนถึงห้องเรือ ในส่วนความยาวของเรือได้แบ่ง

ออกเป็น ๓๐ ชน กันโดยใช้สะพานซึ่งหุ้มด้วยวัตถุที่ถูกไฟไม่ไหม้ สำหรับการหุ้มได้ทดลองใช้วัตถุหลายชนิด วัตถุใดซึ่งเมื่อเอาไปหุ้มแล้วเกิดมีควันขึ้นมากเมื่อเวลาเกิดอุบัติเหตุก็จำเป็นที่ต้องใช้ อันนี้ได้ทำการทดลองใช้ยางและดินเหนียว หุ้มพันที่ทำได้ยาก หลัก ประมวลว่าได้ผลดีพอใช้ แต่การหุ้มวัตถุที่มีความแข็งเช่นนี้ ทำให้เกิดความรู้สึกว่าไม่เป็นที่มนุษย์พอใจและไม่เป็นที่พอใจเมื่อเวลาเดิน เมื่อได้ทดลองดูตลอดหมดแล้ว ก็เห็นว่า ควร ใช้ ไม้ กอ กที่ถูกไฟไม่ไหม้ หุ้มอย่างบางๆ บนพื้นเหล็กซึ่งทาสีด้วยสีของตะกั่วออกไซด์แดง (Minium.)

อันนี้บางแห่งตามฝากันในนิฟต์ เป็นต้นก็ยังยึดไว้ด้วยกากโลหะ ในส่วนความกว้างของเรือได้แบ่งออกเป็น ๕ ชน ซึ่งมีฝากันที่ทำด้วย วัตถุที่ไม่ติดไฟอีกด้วย ห้องที่ใช้เป็นการจราจรทั่วไป มีประตูทำด้วยโลหะพิเศษแข็งแรงและสามารถต้านทานน้ำและไฟได้ ตามทางเดินแคบๆ ที่เล่นตลอดด้านยาวของเรือนั้น เป็นบริเวณที่ได้รับลมแรงมากและดังจริง เป็นอันตรายมาก เมื่อเวลาเกิด

อุบัติเหตุ ตามทางเดินเหล่านี้จึงได้สร้างประตูที่ทำด้วย วัตถุที่ถูกไฟไม่ไหม้ และทังมีแสงเรือง (Phosphorescent) เมื่อ อยู่ในที่มืดทัง นเมื่อเกิดอุบัติเหตุ ชนก็จะได้ เป็นทางนำออกหาที่ปลอดภัยได้รวดเร็ว.

ฝากันที่ทำด้วยเหล็กใช้แผ่นวัตถุขนาดที่มีความหนา ๒๕ มิลลิเมตร โดยได้รับผลจากการทดลองว่าเมื่อเผาจนถึง ๘๐๕ องศาเซลเซียส ในเวลา ๑ ชั่วโมงแล้ว จะปรากฏว่าในเวลาภายหลังครึ่งชั่วโมง ส่วนวัตถุที่ติดกับส่วนวัตถุที่ถูกเผานั้นจะมี อุณหภูมิไม่เกิน ๓๐๕ องศาเซลเซียสเกิด

ถ้าจะรวมจำนวนกากโลหะและวัตถุที่ไม่ติดความร้อนเมื่อ ถูกความร้อน (Asbestos) จะรวมได้เนื้อที่ของวัตถุเหล่านี้ที่อยู่ในเรือถึง ๒๕๐,๐๐๐ ตารางเมตร.

ตั้งแต่เมื่อเกิดมฤตทางทะเลเช่นเมื่อไม่ช้านานมานี้ ทางการได้ ทำการค้นคว้าหาวิธีต่าง ๆ เพื่อใช้ ในการตรวจหา ความแน่นอนของวัตถุต่าง ๆ ที่ถูกไฟไม่ไหม้ เช่น ยาง ดี น้ำมันชักเงา นักอุตสาหกรรมได้พยายามประดิษฐ์วัตถุต่าง ๆ ให้ดีขึ้น ตามความต้องการ

การของเรือ และปรากฏว่าการประดิษฐ์
ต่อๆ มาได้ ผลดีขึ้นมาก จำนวนสี่, วัตถุ
ใช้ติดหรือหุ้ม, น้ำมันชนิดเงา และวัตถุที่ใช้
ทำฝาปกกันเหล่านี้ได้ถูกนำไปทดลองเป็นพิเศษ
เช่นทดลองตรวจหาอุณหภูมิ ของการติดไฟ
และวัดความเร็วของไฟ ที่จะลุกลามไหม้
ไฟได้เป็นต้น.

อนึ่ง ผลของการ ทดลองหนักเคมี ได้รับ
นั้น นอกจากจะได้ตรวจและพบสันนิษฐาน
เงาเหล่านี้ ซึ่ง เป็น ที่ปลอดภัยใน เมื่อเกิด
อัคคีภัยแล้ว ยังได้ตรวจพบต่อไปอีกว่า วัตถุ
เหล่านี้มีคุณภาพเป็นยาฆ่าเชื้อโรคได้ อีกด้วย.

นอกจากนี้ยังมีสิ่งสำคัญ อีกอย่างหนึ่งที่
ควรกล่าว ไว้ด้วย เพราะเป็น สิ่งจำเป็นอย่าง
ยิ่ง คือการเลือกสรรวัสดุ ในตอน แรกซึ่งวัตถุ
ที่นำมาใช้ สำหรับ เป็นเครื่อง ประกอบหรือ
โครงของการก่อสร้างต่าง ๆ เช่น ซีเมนต์
เครื่องดินเผา วัตถุที่เป็นกระจก โดยที่จะ
ต้องทำให้วัตถุ เหล่านี้เป็นวัตถุ ที่ถูกไฟไหม้
ไหม้ เช่นเดียวกันกับ วัตถุที่ใช้ ในการ
ตกแต่งต่าง ๆ เช่น หินตาย สีลาอ่อน หิน
ขาว หินพดอย เป็นต้น.

ถึงอย่างไรก็ตามเมื่อเป็นการจำเป็นที่จะ
หลีกเลี่ยงไม่ได้ ในอื่นที่จะต้อง ใช้วัตถุ ที่ติด
ไฟได้ง่าย เช่นวัตถุที่เป็นไม้ แผ่นรูปภาพ
สี โนเดียม พรหมที่ทำด้วยยาง ผ้าและกระ-
ดาษที่ใช้ตกแต่งห้อง วัตถุเหล่านี้จะต้อง
ทำให้ไม่ติดไฟโดย ห่อหุ้ม ด้วย แอสเบสตอส
หรือวัตถุอื่นที่ถูกไฟไหม้ใหม่เล็กน้อย ดังนั้นจึง
ได้ทำการประดิษฐ์วัตถุชนิดหนึ่งขึ้นเพื่อใช้
ในการนี้ เช่นซีโลเตกซ์ ซึ่งทำด้วยเส้นใยกัน
ไม้ปน กับ ซีเมนต์ (Fibrocement) ผ้าที่ใช้
ในการห่อหุ้มเครื่อง แต่งห้อง เมื่อได้ ทำการ
ชักฟอกแล้ว ก็จะต้องชุบหรืออาบนํ้ายาของ
วัตถุ ที่ถูกไฟไหม้ใหม่ เล็กน้อย ทุก ๆ ครั้งไป
เมื่อ พรหม ม่าน เครื่องตกแต่งต่างๆ เหล่านี้
จำเป็นจะต้องทำให้ทนไฟ ไม่ให้ไหม้ได้ทั้ง
นั้น ถ้าเป็นพรหม หรือม่าน ที่ทำด้วยขนสัตว์
วัตถุเหล่านี้จะต้องล้างเอา น้ำมันออกให้หมด เสีย
ก่อน.

อนึ่งสิ่งของที่เป็นจริง ๆ ซึ่งมีอยู่ในเรือ
และมีคุณสมบัติติดไฟไหม้ ได้ง่ายนั้น ที่จะ
มีอยู่ได้ ก็คือ ที่นอน ผ้าปูที่นอน เสื้อผ้า
และหีบห่อของผู้โดยสารเท่านั้น.

เมื่อเกิดออกซิเจน งานที่จะต้องทำไม่ใช่แค่คิดเพียง หัวข้อของกัน หรือแจ้ง อาณัติ สัญญาณบอกเหตุออกซิเจนอย่างเดียว แต่จะต้องทราบวิธีทดลองวัตถุเป็นต้นเหตุให้เกิดออกซิเจน และวิธีค้นหาทางต่อได้ ไฟให้ได้นิดก็ อีกด้วย.

ดังนั้นจึงได้มีการประดิษฐ์เครื่องทดลองอย่างใหม่ซึ่งใช้ได้ดีในการตรวจสอบและปรามไฟพร้อมกัน เด่นชัดในตัว เครื่องนี้ใช้ดูดอากาศจากทุก ๆ มุมทุก ๆ ซอกของห้อง และถ้าปรากฏว่ามีควันอันเกิดแต่ไฟบังเกิดขึ้นแม้แต่เพียงเล็กน้อยก็จะตรวจพบได้ทันที ทั้งนี้ อาศัยเครื่องไฟฟ้าและแสงรวมกันมาช่วยในการนี้ เครื่องมอที่ใช้คือ Photo-electric cell.

ถึงแม้ว่าจะได้จัดการให้มีการ บ่งกันต่าง ๆ เป็นอย่างดีแล้ว ก็ยังไม่พอนักจะนำมาซึ่งการเกิดออกซิเจนได้และ ซึ่งอาจมีขึ้นได้ทุกโอกาส ดังนั้นจึงจำเป็นต้องตระเตรียมการต่อสูไฟไว้เสียก่อน คราวนี้ต้องเป็นหน้าที่ของการ วิทยาศาสตร์ คือเคมี ซึ่งจะเห็นเหมือน เครื่องมือ สำหรับการปราม ออกซิเจน

พนักงานดับเพลิงนอกจากใช้ น้ำ สำหรับดับเพลิงแล้ว ยังต้องมี หน้ากาก พิเศษ และวัตถุเคมี บางชนิดไว้ใช้ อีกด้วย โดยจะต้องมี เครื่องดับเพลิงที่นำไปได้ ด้วยตนเอง และมีน้ำยาของแก๊สกรดคาร์บอนิก (carbonic acid gas) บรรจุไว้ถึง ๓๐-๔๐ ลิตร นอกจากนั้นยังมี เครื่อง ดับเพลิง ที่มีขนาดเล็กได้ถึง ๕๐ ลิตร ได้รุดขึ้นได้และมีขวดแก๊สกรดคาร์บอนิกตั้งเรียงไว้เป็นแถว ๆ ทุก ๆ ห้องในเรือนของเล็ก ๆ บนเพดาน เมื่อเกิดไฟขึ้นก็เทน้ำยาแก๊สกรดคาร์บอนิก ลงไปใน ห้องที่ไฟไหม้และไฟก็จะดับได้อย่างรวดเร็ว.

อันเรือนธรรมดานี้ในขณะที่ยอมรับรองกันอยู่โดยทั่วไปแล้วว่าเป็นเรือนมหาสมุทรขนาดมหึมาที่ความเร็วมากจนได้รับเกียรติยศและชิงเอา “แถบน้ำเงิน” (Blue ribbon) มาได้ นอกจากนั้นยังยอมรับกัน อีกว่าไม่มีเรือ ลำใดใน โลก ที่มี ความปลอดภัย อย่างบริบูรณ์จากออกซิเจนเท่าเรือนนี้ ความคิดอย่างรอบคอบในการประดิษฐ์วัตถุต่าง ๆ นี้ได้เกิดจากนักเคมีชาวฝรั่งเศสเป็นส่วนใหญ่ ซึ่ง นอกจากที่ได้ พบวิธีปรามไฟจนได้ ผลดี

แล้ว ยังค้นพบวิธี สำหรับป้องกันไฟไม่ให้ไหม้ลุกลามได้อีก โดยใช้วัตถุที่เป็นฉนวน คือไม่นำความร้อน (insulator) และในโอกาสเดียวกันยังได้ ใช้วัตถุที่ไม่ติดไฟหรือถูกไฟไหม้ไม่ลุกลาม และเครื่องมือนี้อำหรับบอกชาวเดินเรือว่าอันตรายที่เกิดขึ้นอีกด้วย.

ดังนั้น นอกจากได้ ทำประโยชน์อย่างมาก ให้ แก่วิศวกร ของเรือ เดินสมุทรและให้ความปลอดภัยทุก ๆ อย่าง แก่ ผู้โดยสาร แล้ว ยังเป็นทางที่ช่วย หลีกเลี่ยงอันตรายจากการสร้างเรือทุก ๆ ประเภท ให้เจริญก้าวหน้า

ยิ่ง ๆ ขึ้นไปอีก ด้วย โดยได้ ช่วยในการประดิษฐ์วัตถุต่าง ๆ ที่ใช้ ทำ ปิดทับ หุ้มห่อวัตถุอื่น ๆ และประดิษฐ์วัตถุที่ใช้ ทำดีทาเรือเป็นต้น กับทั้งหาวิธีทำให้วัตถุนั้นเมื่อถูกไฟแล้วไม่ติดไฟ พร้อมกับด้วย วิธีทดสอบ และใน โอกาสเดียวกัน ได้ช่วยให้ นายช่างสถาปนิกและนายช่างควบคุมต่างอีก โดยได้ ให้ความเห็นต่าง ๆ ที่เกี่ยวกับการใช้ วัตถุ ที่ทำเครื่องปั้นให้เป็นรูปร่างขึ้นได้ (Plastic matter) โดยค้นคว้าพบคุณสมบัติที่วัตถุนั้นถูกไฟแล้วไม่ไหม้ เป็นต้น.

สิทธิบัตร (PATENT) หมายความว่าอะไร

ท่านที่ชยาภทราบ

เชิญอ่านปกิณณกะในฉบับนี้

เรื่องประกวดที่ได้รับรางวัลที่ ๑

การประกวดเรื่องวิทยาศาสตร์เพื่อชิงรางวัลของบริษัทเซริง (สยาม) จำกัด ซึ่งหนังสือพิมพ์วิทยาศาสตร์จัดให้ มีขึ้นนั้น ได้รับความร่วมมือสนับสนุนจากสมาชิกอย่างน่าปลาบปลื้ม ในการประกวดสำหรับ ฉบับที่แล้วมาเรื่องที่ได้รับรางวัลได้แก่ เรื่อง “ความมหัศจรรย์ของกล้องจุลทรรศน์” โดย นายสมหวัง สมใจ นิสิตแห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย สำหรับการ ประกวดในฉบับนี้ซึ่งเป็นครั้งที่ ๒ คณะกรรมการได้ตรวจและพิจารณาแล้ว ลงมติเลือกเรื่องที่สมควรได้รับรางวัล คือ :-

“วิทยาศาสตร์เลกกระดาษ”

โดย นายฉวีบุศย์ อยู่พรหม
แห่งโรงงานทำกระดาษ สามเสน



ผู้เรียบเรียงปทานุกรม การทำกระดาษลงในหนังสือพิมพ์ เรื่องกระดาษ ระบายคาบในต่างประเทศฉบับหนึ่ง เมื่อให้คำอธิบายคำ Paper หรือ กระดาษ แล้ว ก็ได้บันทึก กาลสมัยที่มนุษย์รู้จักคนหนานาเขาวัตถุต่าง ๆ มาใช้จารึก ชัดเขียนทำหน้าท้อย่างกระดาษในปัจจุบันนี้ได้ ดังต่อไปนี้ คือ :-

เขียนต้นปาปิรุส (Papyrus) ราว ๒๕๐๐ ปี ก่อน คริสต์กาล คือ ประมาณ ๕๕๐๐ ปีมาแล้ว.

ใบ ปาล์ม ราว ก่อน คริสต์กาล ๒๐๐๐ ปีกว่า.

เปลือกไม้ ราว ก่อนคริสตกาล ๒๐๐๐ ปี. หนึ่ง แกะ และ หนึ่ง สัตว์ ราว ก่อนคริสต

ภาค ๒๐๐ ปี.

ฟางข้าวและไม้ไผ่ (โดยเฉพาะในประเทศจีน) ราว ค.ศ. ๒๐๐.

จีนรู้จักเอาเศษผ้ามาทำกระต่าย ก่อน ค.ศ. ๗๐๐.

หลุยโรแบร์ต ประดิษฐ์เครื่องจักรทำกระต่ายได้ ใน ค.ศ. ๑๗๘๘.

ภาค ๑ ภาค ๒

นับตั้งแต่ หลุยโรแบร์ต ประดิษฐ์เครื่องจักร ทำกระต่าย หรือเรียกให้ถูกแท้ คือ เครื่องถลุงเส้นเป็นแผ่นได้แล้ว การใช้ตะแกรงเซี่ยะถลุงกระต่ายเอาที่ถลุงแผ่นๆ หรือวิธีที่นิยมเรียกกันในปัจจุบันนี้ว่า การทำกระต่ายด้วยมือ นั้น ก็เป็นอันกล่าวได้ว่าเริ่มต้นศูนย์ไป เพราะ ถึง แม้ กระต่าย ที่ ทำ ด้วย เครื่องจักร จะเป็นของกระต่าย ที่ทำด้วยมือ ในคุณสมบัติประการหนึ่ง กล่าวคือ กระต่าย ทำด้วยมือ มีความ เหนียว ทั้งทาง ขวาง และทางยาวเท่ากัน ส่วนกระต่ายที่ทำด้วย เครื่องจักรนั้น ทางด้านหนึ่งคือด้านที่ในภาษากระต่ายเรียกว่า “ตามเครื่อง” (Machine direction) จะเหนียวกว่าอีกด้านหนึ่งซึ่งเป็นด้านขวางเครื่อง (Cross direction) แม้กระ-

นั้นก็ตาม คุณสมบัติพิเศษ ของกระต่ายทำด้วยมือยังห้ามค่า ค่าคุณภาพที่จะบดบังคุณลักษณะของเครื่องจักรทำกระต่าย ในเรื่อง การทำเวลาและลดค่าได้ห่วยแรงงาน ลงได้ ไม่ดังนั้นเครื่องจักรของ หลุยโรแบร์ต จึงมีผู้ชนเอาทุนมาลงสร้างขึ้นใช้ ได้แก่อองพี่น้องในตระกูล ฟอร์ดริเนียร์ และเครื่องจักร ที่หลุยโรแบร์ต ประดิษฐ์ แต่บัดนี้โลก นิยมเรียกชื่อตามนามเจ้าของทุนคนแรกว่า เครื่องฟอร์ดริเนียร์ จึงมีผู้นิยมใช้ ตาม และ แพร่หลาย เครื่องจักร ทำกระต่าย อีก ชนิด หนึ่ง ซึ่ง ยอห์นคิกินสัน ในประเทศอเมริกาประดิษฐ์ขึ้น หลังหลุยโรแบร์ตประดิษฐ์เครื่องฟอร์ดริเนียร์ ได้แล้วราว ๓๐ ปี และโลกนิยมเรียกเครื่องของยอห์นคิกินสันว่า Cylinder machine นั้นก็เป็นทุนนิยมแพร่หลาย ด้วยเหตุผลทำนอง เดียว กัน จน กระทั่ง ใน ปัจจุบันนี้ โรงงานทำกระต่ายซึ่งใช้วิธี “ทำด้วยมือ” ออก จะ หา ได้ ยาก แล้วยิ่งแล้วใน ทุก ประเทศ เครื่องจักร ที่เข้าไป แทนที่มือ คนใน โรงงาน นั้น ถ้า มี ใช้ เป็น เครื่อง ฟอร์ดริเนียร์ ก็เป็นเครื่อง Cylinder machine หรือเครื่องชนิดย่อยอย่างอื่นที่ดัดแปลงถ่ายแบบจากชนิดใด

ชนิดหนึ่งในเครื่องดอง ชนิดที่ออกนามมา
แต่นั้นเอง.

เป็นอันว่าความสำเร็จของ หลุยโรแบร์ต
ในการ ประดิษฐ์ ทำเครื่องจักร ทำกระดาษ
นั้น ได้ปฏิรูปการ อุตสาหกรรม ทำกระดาษ
ท่านเองเดียวกับเขมส์วัตต์ ได้ชื่อว่าเป็นผู้
ปฏิวัติการ อุตสาหกรรม เพราะ เป็น ผู้คิด
เอาไอน้ำมาใช้ เป็นกำลังได้.

หากจะถือว่ากระดาษเป็นปัจจัยของการ
ศึกษา และการศึกษาของโลกที่เจริญก้าว
หน้ามากมายถึงเพียงนี้ เพราะกระดาษมี
ให้มนุษย์พอหาใช้ ได้ทันอกทันใจแล้ว คง
นั้นคงจะล้มเหลวกรรมงมมุษยกย่อง หลุยโร-
แบร์ต ว่าเป็นผู้ทำคุณ ประโยชน์ อย่าง ใหญ่
หลวงให้แก่โลกท่านหนึ่ง จนถึงกับพร้อมใจ
กันช่วยสร้างอนุสรณ์สำหรับ เป็นพระดึกแก่หลุย
โรแบร์ต ณ ที่ อำเภอ Vernoyillet เมือง
Dreux ประเทศฝรั่งเศส.

อนุสรณ์สำหรับ นนคอนบนเป็นรูป หลุยโร-
แบร์ตหล่อด้วยบรอนซ์ ตอนกลางติดเป็นกิ่ง
ปาล์ม ตอนล่างมีแผ่นศิลาจารึกด้วยอักษร
ตัวทองเป็นภาษาฝรั่งเศส.

คำจารึกใน แผ่นศิลา ด้านหน้าของอนุสรณ์

สำหรับ นน มีความว่า “ หลุยนิโคลาส์ โร-
แบร์ต ผู้ประดิษฐ์เครื่องจักรทำกระดาษขึ้น
ที่โรงงานทำกระดาษของ ม. ดีโดต์ ที่เฮล-
ลอนด์ชในปีที่ ๑ แห่งระบอบมหาชนรัฐ (ค.ศ.
๑๗๘๘) ท่านเคยเป็นครูอยู่ที่หมู่บ้าน แซงต์-
ชิโบลต์ แวร์นุยเยต์ ตั้งแต่ ค.ศ. ๑๗๑๕ ถึง
๑๗๒๘ เกิดในกรุงปารีสเมื่อวันที่ ๒ ธันวาคม
ค.ศ. ๑๗๒๑ มรณที่ แวร์นุยเยต์ เมื่อวันที่ ๘
สิงหาคม ค.ศ. ๑๗๘๘.”

แผ่น ศิลา ทาง ด้าน ขวา จารึก ความ ว่า
“ อนุสรณ์สำหรับ นน ประชาชนได้ออกเงินเรีย-
รายสร้าง ไว้ เป็น พระดึก ตามคำชักชวน
ของเทศบาล แวร์นุยเยต์ ในปี ค.ศ. ๑๘๓๒.”

ด้านซ้าย “ บรรดาผู้ทำกระดาษขอเค-
รพท่านนักประดิษฐ์ ผู้มีเกียรติ.”

หลุยนิโคลาส์ โรแบร์ต ผู้ ได้นำมา ว่า ได้
ทำคุณประโยชน์ อย่าง ใหญ่หลวงให้แก่โลก
ผู้ ซึ่งแผ้วถางทางศึกษาให้สะดวกราบรื่นจน
สำเร็จ แต่ผลนี้หาเผด็จด้นของประโยชน์อัน
ใดให้แก่ตนในเมื่อยังมีชีวิตอยู่ไม่ กล่าวคือ
โรแบร์ตเองได้รับแต่ความไม่เต็มหวัง ถึงแก่
ต้องทิ้งไปจากอาชีพที่ตนประดิษฐ์ ตั้งซึ่งได้
ปฏิรูปการ อุตสาหกรรมนี้ หันเข้าไปเป็น

ครูในโรงเรียนเล็กๆ และถึงแก่กรรมอย่าง
ยากจนไม่มีคนเหลียวแล.

ตามประวัติกล่าวว่า หลุยส์ โคดาส์ โร-
แบร์ต ผู้เป็นบุตรผู้มั่งคั่งคนหนึ่ง เมื่อ
เด็ก เป็น เด็ก เดียวฉลาด เรียนหนังสือดี
เมื่อ อายุได้ สิบห้า ได้ หนี ออก จาก บ้าน ไป
สมัคร เป็น ทหาร แต่เพราะอายุ ขนาดอก
และ ความสูง ไม่ได้ ตามเกณฑ์กำหนด เจ้า-
หน้าที่จึงไม่รับสมัคร โรแบร์ตต้องบ้ายหน้า
กลับบ้าน และตั้งใจ เรียน ต่อ ไป จนสำเร็จ
ออกจากโรงเรียน ก็ไปเป็น เสมียน แต่ไม่
ชอบงานเสมียนจึงไปเป็นทหารในกรมทหาร
ปืนใหญ่ และถึงกับได้ ไปช่วยอเมริการบ
อังกฤษ คราว กู อีสต์รภาพ ด้วย เป็น เวลา
เกือบ ๕ เดือน กลับมาประเทศฝรั่งเศสคราว
หนึ่งขอออกจากประจำการ แล้วได้งาน
ในตำแหน่งผู้ตรวจทานในสำนักงานพิมพ์และ
จำหน่ายหนังสือของ เบียร์ ตโตต์ ซึ่งมีพี่ชาย
เป็นเจ้าของ โรงงานทำกระดาษที่ เฮลส์บอนด์
หลังจากนั้นโรแบร์ตจึงได้รับคำสั่งชวนไปทำ
งานอยู่ โรงงานทำกระดาษในหน้าที่การเงิน
ชีวิตของ โรแบร์ต ในตอนนั้นเป็นตอนที่ราบรื่น
มีความสุขที่สุด โรแบร์ตได้แต่งงาน และไม่มี

ข้าก็ได้รับตำแหน่งเป็นผู้จัดการ โรงงาน ซึ่ง
เวลานั้นทำกระดาษชนบัตร ให้รัฐบาลรับ-
คึกษาออกใช้ทั่วประเทศฝรั่งเศส เยียะห์ทำ
กระดาษนั้นใช้เศษผ้า.

ระหว่างนั้น โรแบร์ต เห็นวิธี ทำกระดาษ
ที่ละแผ่นๆ นั้นออกจะชักช้ามาก จึงคิดหา
วิธีที่จะทำให้เร็วขึ้น โดยประดิษฐ์เครื่อง
จักรชนิดที่จะทำกระดาษออกมาได้ เป็นแผ่น
ยาวยัด แทนที่จะเป็นทีละแผ่นขนาดจำกัดดัง
เดิม การ ประดิษฐ์เครื่องจักร นั้นมีข้อขัด
ข้องในเรื่องการเงิน แต่เจ้าของโรงงาน
เห็น ความ คิดของ โรแบร์ต แยกกาย จึงช่วย
สนับสนุน.

เครื่องจักร สำเร็จ มาแล้ว สิ้นความ มุ่ง
หมาย แต่ไม่ช้าโรแบร์ตกับเจ้าของโรงงาน
ก็ไม่ลงรอย กันในเรื่อง แบ่งปันสิทธิผลประโยชน์
ถึงกับร่วงานกันต่อไปมิได้ ชีวิต
ของ โรแบร์ตตอนต่อจากนั้นถึงคราวลำบาก
ในที่สุดเมื่อเห็นว่าจำเป็น อาชีพในทางทำ
กระดาษต่อไปมิได้ เพราะขาดทุนรอน โร-
แบร์ต จึงไปเป็นครูอยู่ใน โรงเรียนเล็กๆ ใน
หมู่บ้านแซงต์ ซีมอนด์ จนกระทั่งถึงแก่กรรม
ลงโดยไม่มีใคร เหลียว แล นอกจาก ภรรยา

และบุตรสาวสองคน ศพของ โรเบิร์ต จม
เงียบอยู่ในหลุมเป็นเวลาเกือบร้อยปี จึงมีผู้
ระลึกถึง คุณงามความดี หีบขี้เถ้ามาฝาก
ขวัญและ สร้าง อนุสาวรีย์ ให้ เป็น พระสถ
ตั้งได้กล่าวมาแล้วข้างต้น.

หลังจาก กระดาษ หลุดเป็น แผ่นออก มา
จากเครื่องของโรเบิร์ต หรือที่นิยมเรียกกัน
ว่าเครื่องฟอรัตรีนีเยร์ ได้สำเร็จแล้ว ต่อ
จากนั้น กระดาษ ก็เริ่ม พักตัว เจริญ ขึ้นอย่าง
กว้างขวางรวดเร็วทั้งในทางปริมาณและคุณ
ภาพ ขอให้สังเกตจำนวนกระดาษที่โลกใช้
ในปี ค.ศ. ๑๙๓๖ ปรากฏว่าสถิติความเป็นปริ
มาณหาหนักถึงยี่สิบหกล้านตันเศษ ขอให้
นึกดูว่าในปัจจุบันนี้โลกมีเครื่องจักรทำกระ
ดาษขนาดเท่าเพียง เครื่องเดียวทำกระดาษได้
ถึงวันละ ๒๐๐ ตัน เครื่องนี้ในนาทีเดียวจะ
เดินกระดาษขนาดกว้างราว ๗ เมตร ได้ยาว
ถึง ๕๕๐ เมตร ในทางลักษณะและคุณภาพ
กระดาษ ที่ โลกใช้ อยู่ใน ทุก วัน นักจำ
แนกออกเป็นชนิดๆตามความหนาบาง ตาม
เนื้อ ตามคุณสมบัติ และมีชื่อเรียกต่าง ๆ
กันร่วมร้อยชนิด กระดาษชนิดอย่างบาง
จึงดังที่ภาษา อังกฤษ เรียกว่า Tissue paper

เอาชั้นกันตึงพันแผ่นยังหนาไม่ถึงหนึ่งนิ้วฟุต
ก็มี กระดาษชนิดที่หนาใช้ ประกอบใน
การก่อสร้าง ซึ่งจัดเข้าอยู่ในประเภท Build-
ing boards ก็ยังคงเป็นกระดาษอยู่นั่นเอง
บาง ชนิดมี ลักษณะ และใช้ เพื่อ พดางแทน
หนังได้ ชนิดที่บางย่นอ่อนนุ่มคล้ายแพรเย็น
เรียกว่า Crepe paper สำหรับใช้ห่อหุ้มและ
ประดับประดากัน ชนิดที่ยอมดีดอ่อนแอ
ไม่น้อยกว่าดีของผ้าแพรพรรณก็มี ชนิดที่
ต้อง ด้าน ต่างสีกันซึ่งเรียกว่า Duplex paper
ก็มี หรือชนิดที่ได้แจ๋วเหมือนกระจกเรียก
ว่า Cellophane หรือ Glassine หรือ Trans-
parent wrapping paper ก็มี ฯลฯ ทุกชนิด
เหล่านี้ ล้วนไม่พ้นไปจากสิ่ง ที่เรียกเป็นนาม
รวมว่า “กระดาษ” ได้ทั้งสิ้น.

ถ้าอะไรเล่าที่บนตลาดให้มนุษย์สามารถทำ
กระดาษได้ดังเนรมิตร อะไรเล่าช่วยปรุ
แต่งให้กระดาษมีคุณภาพละเอียดละมุนวิจิตร
พิศดาร แตกต่าง ออกไปจน หลาก ชนิด ก็มี
ลักษณะ แสบ จะ มี ใช้ เป็น ของ อย่างเดียว
กัน-----!

กระดาษเป็นปัจจัยของการศึกษา และ
กลายเป็นของจำเป็นเสียแล้วสำหรับชีวิตใน

อารยะสมัย และเมื่อ ปริมาณ และคุณภาพ
ของกระดาษอยู่ในความต้องการของมนุษย์
สูงจน เป็นผลดังใด กล่าว มา แล้ว การทำ
กระดาษในสมัยนั้นจึงเป็นการ อุตสาหกรรมที่
อาศัยวิทยาศาสตร์ เป็นหลัก เข้า ช่วย ทุกชน
ทุกตอน ถ้ามิฉะนั้นแล้วก็จะไม่ได้คุณภาพที่
ดี สม่ำเสมอ ราคาพอสมควร และจำนวน
พอแก้ความต้องการ โรงงานทำกระดาษ
เมื่อก่อนนี้เครื่องจักรใช้ ต้องการสำคัญคือ
ในทาง กำลัง เพื่อบั่นเยื่อ บดเยื่อ ละเลง
และผึ่งให้ เป็นแผ่นกระดาษออกมา แต่โรง
งานทำกระดาษในสมัยใช้เครื่องจักรนี้ ดัง
สำคัญเบื้องต้นจะช่วยให้เครื่องเดินเป็นแผ่น
กระดาษ ออกมาได้ นนอยู่ที่ วิทยาศาสตร์ ถึง
สำคัญ ๆ เกือบทุกสิ่ง ได้แก่ คณิตศาสตร์
ฟิสิกส์ และเคมี เป็นต้น สภาพ การณ์
บังคับให้ การ ทำ กระดาษ เป็น เรื่อง ที่ ต้อง
ศึกษา เป็น วิชาเฉพาะ หรือ วิชาทั่วไป
วิชาหนึ่งเดียวแล้ว ประเทศที่นำหน้าในการ
อุตสาหกรรม ทำ กระดาษ ได้แก่ ประเทศใน
ยุโรปและอเมริกา ถึงแก่ มีสถานอบรมให้
การศึกษานี้เฉพาะวิชาการ ทำกระดาษ มี
องค์การ ใหญ่ โต เพื่อ ความ ก้าว หน้า ของ

อุตสาหกรรม และ ทำนอง เดียว กับ โรง
หนังสือวิทยาศาสตร์เพื่อตั้งโรงเรียนวิทยาศาสตร์
ต่างประเทศ เขาถึงกับมีหนังสือพิมพ์เฉพาะ
ในเรื่อง กิจการ กระดาษ ออก เป็นราย คาบ
เป็นปี, เป็นเดือน และถึงตีพิมพ์รายสัปดาห์.

กระดาษ อาศัย วิทยาศาสตร์ เป็น หลัก
ดำเนินก้าวหน้า จนบัดนี้เป็นเรื่องยากยิ่ง
ถ้าหวั่นคนหนึ่งคนเดียวจะเรียนรู้ ได้ถึงแท้
ตลอดทุกสิ่ง ทุกสาขา ของวิชาที่จะ รวมเป็น
กระดาษได้เสียแล้ว เพียงแต่เรื่อง เซลลูโลส
ซึ่งเป็นเนื้อแท้ ของ กระดาษ ก็ ยังต้อง อาศัย
ศาสตร์จารย์ผู้ทำการค้นคว้ามาช่วยกันทำต่อ
ก็ทำจนได้เรื่องเป็นต้นว่า Density เท่ากับ
๑.๕๓ มีความร้อนจำเพาะ (Specific heat)
เป็น ๐.๓๖๖ มีส่วนผสมเป็นคาร์บอน ๔๕.๕
เปอร์เซ็นต์ ไฮโดรเจน ๖.๒ เปอร์เซ็นต์
และ ออกซิเจน ๔๘.๕ เปอร์เซ็นต์ ซึ่งตรงกับ
Empirical formula $C_6H_{10}O_5$ เพียงนี้ น่าจะ
ยังไม่หนักศีรษะเหมือนกับที่จะจรรยาหยดไป
ว่า ในระหว่างทำผู้รู้ด้วยกันก็ยังมี ความ
เห็นแตกต่างกันอยู่ ท่านหนึ่ง ว่า เซลลูโลส
ต้องมีสูตรโครงสร้าง (Structural formula)
เขียนได้ดังนี้:—

นั่นเอง เค็สมา และพืช.

การเอาเค็มา กระต่าย มาทำ เป็น กระต่าย
อีกครึ่งหนึ่งนั้น เหมาะแก่การทันทาคาใส่หุ้ยใน
การทำ เพราะเค็มา กระต่าย ไม่เหนียวเท่า
เค็มา และส่วนของพืชได้แก่เปลือกและ
เนื้อไม้ ฉะนั้นการต้มการบดให้เค็มากระต่าย
เนื้อ กระต่ายเป็นโยไซเป็น เยื่อ อีก ครึ่งหนึ่ง
จึงเปลือกและเนื้อและแรงงานน้อยกว่า แต่กระ-
ต่ายที่ทำ นนยอม หย่อนคุณสมบัติสำคัญใน
ทาง เหนียว ทน เนื่องจากโยไซ ที่ เอา มา ทำ
ชอกช้ำมาก เพราะ ถูกบด ถูกฟอก ช้ำ ครึ่ง
เสียแล้ว.

กระต่ายทำ จาก เค็มา ต้องนับ ว่า เป็น
กระต่ายชนิดที่เหนียวทนที่สุด เพราะ
เค็มาให้เซลลูโลสหรือโยไซของฝ้าย ซึ่งจัด
เป็นเซลลูโลสหรือโยไซที่มีความยาวยิ่งกว่าจะ
ได้จากพืชอื่น ๆ ทั้งหมด อีกประการหนึ่งโย
ไซเป็นเซลลูโลสเกือบบริสุทธิ์อยู่แล้ว จึง
ขาวสะอาดเกือบไม่ต้องฟอกต้องขัดให้ขาว
ขึ้น ๆ ที่ไม่ต้องการหมกไปเลย เป็นการขจัด
การที่จะ ทำ โยไซชอกช้ำใน การฟอกกลิ้งได้
มาก แต่เมื่อโยไซเอาไปใช้ทอเป็นผ้าเสีย
ก่อน จะได้ ราคา กว่ นำเอา มา ทำกระต่าย
และ ทงฝักไม่ค่อยจะ เบื่อ ยึด ขาด เป็น

“เค็มา” มาใช้ ทำกระต่ายได้ ทันการนัก
ดังนั้น กระต่ายที่ทำจากเค็มา จึงจัดว่าเป็น
กระต่ายชนิดพิเศษและมีราคา ตรงกันข้าม
กับกระต่ายที่ทำขึ้นจากเค็มากระต่าย ซึ่งเป็น
ประเภทไม่ทนและถูกราคา.

พืช ที่ ให้เซลลูโลส หรือ โยไซ สำหรับ ทำ
กระต่ายนั้น ได้แก่หญ้า, แฝก, ฟาง,
เปลือกไม้ ตลอดจนเนื้อไม้เอง กล่าวตาม
หลักการแล้ว พืชทุกชนิด และทุกส่วนทุก
ส่วนของพืช ยื่อนำมาใช้ทำกระต่ายได้ทั้ง
สิ้น เพราะส่วนประกอบเป็น โครงของพืชก็
คือเซลลูโลสนั่นเอง.

การที่จะได้ โยไซหรือเซลลูโลสของพืชมา
ใช้ทำกระต่าย นั้นหมายความว่าต้องหาวิธี
ขจัดยางไม้และเถาถิ่นรากอื่น ๆ ในพืช ซึ่ง
ส่วนแต่เป็นสิ่งที่ จะทำให้ กระต่าย เต็มคุณค่า
ภาพ นั้น ให้หมดไปเสียก่อน และเมื่อพืช
ชนิดหนึ่ง ๆ ก็เมื่อถึงระยะและ ส่วน ประ-
กอบเป็นอย่างหนึ่ง ๆ ไม่เหมือนกัน ดังนั้น
วิธีแปลงเอาเซลลูโลสจากพืชมาใช้ จึงแตกต่าง
ออกไปไม่เหมือนกันด้วย.

กระต่ายที่ทำขึ้นประสงค์จะให้ ราคาถูก
สำหรับใช้ เพียงชั่วคราวชั่วคราว ไม่ใช่เป็น
กระต่ายที่จะเก็บไว้นานเวลาและถาวร ได้

แก่กระดาษใช้ พัมพ์ หนังสือพิมพ์ รายวันเป็นต้น ดังนั้นไม่จำเป็นต้องพัฒนาวิธีการที่จะแปลงเอา เซลลูโลส ของพืชมาใช้ ทำเป็นเยื่อ ถึงอย่างไรและแก้ด้านขาดอื่น ๆ จะชักพอกไม่หมดคิดมาบ้าง ทำให้เนื้อไม้ขาวไม่สะอาดไม่ดันทกก็ไม่เป็นไร เพราะมุ่งในทางราคาถูกและใช้ ชวมือชวคราวดังกล่าวแล้วเป็นเกณฑ์ การทำเยื่อที่ใช้ทำกระดาษชนิดนี้ เขาจึงใช้วิธีเอาไม้ มาเข้าเครื่องบั่นและชักพอกแค่น้อยที่สุดก็เป็นที่ใช้ได้ แล้วเยื่อที่ทำขึ้นโดยวิธีนี้ เรียกว่า เยื่อ ไม้บั่น (Mechanical wood pulp หรือ Groundwood pulp).

ส่วนการทำด้ายยางไม้ หรือ แก้วด้านขาดอื่น ๆ ในเนื้อไม้ ให้หมดไปเหลือแต่เซลลูโลส โดยอาศัยน้ำกรด, น้ำยา เข้าแปรธาตุนั้นเยื่อที่ได้มาโดยวิธีนี้เรียกเยื่อไม้ ได้มาจากการแปรธาตุ หรือ Chemical wood pulp การทำเยื่อชนิดนี้ เปลืองค่าได้ห่วยๆ ง่ายมากกว่าเยื่อไม้บั่น แต่ก็ได้เยื่อที่มีคุณภาพดีกว่า.

น้ำกรด น้ำยา ที่ใช้ พอกชัก นั้น มีหลายชนิด และใช้วิธีต่างๆ กันด้วย ตามความมุ่งหมายและความเหมาะที่จะใช้ แก่ไม้ ชนิด

หนึ่ง ๆ แต่วิธีใหญ่ ๆ ที่ใช้กันแพร่หลายในเวลานี้มีอยู่ ๓ วิธี เรียกว่า Soda Process,

Sulphite Process และ Sulphate Process.

โรงงานทำกระดาษในเมืองเรา เวลานี้มีอยู่ ๒ โรง คือ ที่ดำเนินโรงหนึ่ง และที่จังหวัดกาญจนบุรี ซึ่งกำลังก่อสร้างติดตั้งเครื่องจักร จะแล้วเสร็จทำกระดาษได้ในเวลาไม่ช้าอีกโรงหนึ่ง.

โรงงานทำกระดาษที่ดำเนิน ทำกระดาษสำหรับใช้เขียน ใช้พิมพ์ และห่อบ้างจากเศษกระดาษ เป็นพัน ส่วนโรงงานที่กาญจนบุรีนั้น จะใช้ไม้ไผ่มาทำเยื่อกระดาษโดยวิธี Sulphate Process.

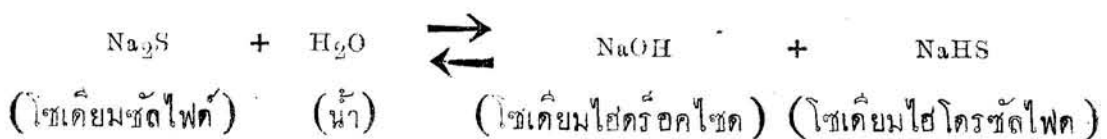
ไม้เป็นพืชเจริญงอกงามเร็ว จึงไม่ต้องเกรงขาดแคลนเหมือน กับ จะใช้ พืช อื่น ซึ่งงอกงามโตช้ากว่าจะให้ไม้ ไม่นานใช้ทำกระดาษ ทั้งไม้เป็นไม้มีอุดมในเมืองเรา และอีกประการหนึ่งให้ใยสำหรับทำกระดาษในชนิดด้วย.

หลักวิชาทางเคมีของวิธี Sulphate Process พอจะกล่าว สำหรับเป็น ความรู้ทั่วไปโดยย่อๆ ดังต่อไปนี้ :-

วิธี Sulphate Process เป็น วิธี ผั่น แปรเพี้ยนมาจากวิธี Soda Process กล่าวคือ น้ำ

ยาที่ใช้ต้มกับไม้ ชนคนคงใช้ คอสดักโซดา
เหมือนกัน แต่ตอนทนายาเจือจางอ่อนกำลัง
ลงไปนะ วิธี Soda Process ใช้เพิ่มกำลัง
น้ายา ด้วย เติมนโซเดียมคาบอเนต หรือ โซ-
เดียมไฮดรอกไซด์ แต่วิธี Sulphate Process
ใช้เพิ่มกำลัง น้ายาด้วย เติมนโซเดียมซัลเฟต
วิธี Sulphate Process ทำความซอกซ้าให้แก่
ไยน้อยกว่าวิธี Soda Process ฉะนั้นจึงได้
ไยที่ยาวและทนทานกว่า แต่ทำให้สีไม้
ค่อยๆ ใส แต่ก่อนวิธีนี้ จึงใช้ ฉะเพาะ
สำหรับทำเยื่อใช้ทำกระดาษห่อ ต่อมาการ
พอกกาวหน้าขึ้น ทำให้ได้เยื่อที่ไยทั้งสี
ใสสะอาดทั้งยังทนอีกด้วย.

หลักการแปรธาตุในทางเคมีของการทำ
เยื่อ กล่าวได้ว่า เป็นวัฏจักรที่เปลี่ยนเถาถ่าน



ดังนั้นจะเห็นได้ว่า ซัลไฟด์ มิได้ เป็นตัว
ออกกำลังในการต้ม นอกจากเป็นตัวด้า-
รองให้ โซเดียมไฮดรอกไซด์ ตาม ต้องการ
ฉะนั้นจึงช่วยบังคับความแรงของด่างมิให้ทำ
ความซอกซ้าแก่ไยได้ ซ้ำยังเยื่อโซเดียม
ไฮโดรซัลไฟด์ ที่เกิด ขึ้น นั้น ก็ เป็น ตัว ออก

ธาตุอื่นๆ ในเนื้อไม้ นอกจากไย ได้แก่อินนิน
และ คาร์ โบไฮเดรต ให้ เป็น ของ ละลาย ได้
โดยการที่เรียกว่าไฮโดรไลซิส ในวิธีซัล-
เฟตโปรเซสส์นี้ ธาตุที่เป็นตัวออกกำลังใน
น้ายาที่ต้มกับไม้ คือ ส่วนผสมของโซเดียม
ไฮดรอกไซด์ และโซเดียมซัลไฟด์ (Sodium
sulphide) โซเดียมซัลไฟด์ นี้ ได้ จาก โซ-
เดียมซัลเฟต ที่เติมลงไป สารประกอบทั้ง
สองนี้ โซเดียมไฮดรอกไซด์ ทำหน้าที่ในการ
ไฮโดรไลซิส (เหมือนดังใน Soda Process)
ส่วนโซเดียมซัลไฟด์ คอยด้ารองให้ โซเดียม
ไฮดรอกไซด์ เพราะเมื่อโซเดียมซัลไฟด์
แปรธาตุกับน้ำจะกลายเป็นโซเดียมไฮดรอก-
ไซด์ และโซเดียมไฮโดรซัลไฟด์ ตามสูตร
ดังนี้ :-

กำลังในการต้มได้อย่างอ่อนๆ อีก โดยที่
แปรธาตุผสมเข้ากันกับอัลกอลฮอลและฟีนอล
(ในเนื้อไม้) ได้.

จำนวนด่างที่ใช้ ทั้งสิ้นนั้น ปริมาณคงแต่
๒๐ ถึง ๓๓ เปอร์เซ็นต์ ของ น้ำหนักแห้ง ของ
ไม้ ตัวเลขแน่นอน ย่อมเปลี่ยนไปได้ โดย

ในระหว่างนี้ ตามลักษณะเข็ช้ที่ต้องการ และวิธีทำ และ ความ ประสงค์ ประมาณ หนึ่งในด้าน ของ ต่าง จำนวนนี้ จะได้มาจาก ชัลไฟต์.

วิธี ชัลเฟท หรือ Sulphate Process นี้ ถือว่าวิธีชัลไฟท์ (Sulphite Process) ในการ ทำน้ำยาใช้ต้มไม้ ในวิธีชัลเฟทนี้ อาจนำไป เคี่ยวเอาต่างคืนมาใช้ ได้อีก วิธีชัลเฟทจึง ได้ใช้ แม้กระทั่งกับไม้ชนิดที่ต้มยากต้อง ใช้ น้ำยาเข้มข้น โดยไม่มีการหมักเปิดองมากนัก เมื่อ เทียบ กับ วิธี โซดา หรือ Soda Process แล้วในวิธีชัลเฟท ไยจะค่อนน้ยกว่าทำให้ ได้ เยื่อมากกว่า แต่ข้อเสียของวิธี ชัลเฟท คือมีกลิ่นเหม็นเนื่อง ในการแปรรูปและเคี่ยว ต่างกับคื่นมาก แล้ที่เหม็นนั้นตัวสำคัญ คือ เมธิล เมอร์แคปแทน (Methyl mercaptan) และ ไดเมธิลชัลไฟด์ (Dimethyl sulphide) ซึ่ง ต้องหา วิธีกำจัด หรือทำ ปล่องระบายให้ สูง ๆ มากพอ.

โรงงานทำกระดาษ ที่ล้ามเด่น ซึ่ง ทำได้ วนะดินเค็ช้ และที่กาญจนบุรีซึ่งทำได้วัน ละ ๓๐ ตัน ยังหาทำกระดาษได้พอใช้ ใน ประเทศเราไม่ และนอกจากนี้ยังมีกระดาษ

อีกหลายชนิด ซึ่ง โรงงานทั้งล้องยังหาไม่ เครื่องจักร เครื่องอุปกรณ์ พอจะทำได้ ไม่ เป็นต้นว่า กระดาษเคลือบ (Coated papers) หรือที่นิยมเรียกว่ากระดาษอาร์ต กระดาษ ย่น (Crepe paper) และกระดาษห่ออย่างใส (Transparent wrapping paper) ฉะนั้นในวง การ กระดาษ ใน เมืองเรา ยัง มี ช่อง ทางให้ ศึกษาให้ คั่นคว้า เพื่อเดินตามให้ ทันประเทศ ที่เจริญก้าวหน้าไปไกลแล้วได้อีกมาก ผู้ที่ สนใจหากจะไม่มีผู้ ประสงค์ความล้าเร็จอย่าง งาม ถึงแก่ได้อุ่นดูล้าวรีช เป็นที่ระลึกลอย่าง หลยนิโคลาดีโรแบร์ต ก็ตาม ก็คงนับว่าได้ ทำความ รุ่งเรือง ให้ แก่ประเทศชาติได้ อย่าง น้อยส่วนหนึ่ง ท่านผู้อ่านคงจะเห็นได้ แล้ว การ อุดล้ากรรม ทำ กระดาษ ใน บัจุบันนี้ ได้ อาศัยวิทยาศาสตร์เล็ก ออกมาได้ รวกับ เนมิดร เมื่อเช่นนั้นแล้ว ถึงผู้ทชณะยัง มิได้ มีส่วน เกี่ยวข้อง โดย ตรง ใน วงงานทำ กระดาษ ก็ยังมีโอกาลช่วยทางอ้อมโดยการ บำรุง และคั่นคว้า และการด้นบ้นนุวิทยา- ศาสตร์นั้น คือ การด้งเสริม การอุดล้าห กรรม ทำ กระดาษ โดย ปริยายได้ นัยหนึ่งนั เอง.

วิธีดูแร่อย่างง่าย

(ต่อจากฉบับที่ ๓ ปีที่ ๓)

โดย

ขุนเพียรโลหพิทย

แห่งกรมที่ดินและโลหกิจ

ได้กล่าวมาในตอนต้นถึงลักษณะซึ่งใช้ประกอบในการพิจารณาแร่ต่าง ๆ ว่า เมื่อมีรูปร่างหรือลักษณะเป็น อย่างไรก็ดี จึงจะแยกออกได้ว่าเป็นแร่อย่างนั้นอย่างนี้ แต่ก่อนที่จะได้เขียนแยกลักษณะลักษณะของแร่เป็นอย่างไรไปว่า มีลักษณะเป็นอย่างไรก็จะเป็นแร่ชนิดนั้นชนิดนั้น ผู้ใฝ่ใจใคร่จะศึกษาวิชาแร่ควรเข้าใจความหมายในคำว่า แร่ เสียก่อน เพราะเท่าที่ได้ทราบหรือเคยพบมา มีผู้เข้าใจความว่า แร่ รวมกันความไปถึงคำว่า ดินแร่ (Ores) และ โลหะ (Metals) ดังตัวอย่างที่เห็นง่าย ๆ คือคำว่า แร่ดีบุก หรือ แร่ทองแดง เป็นต้น ซึ่งมีผู้เข้าใจว่า หมายถึง ความถึง โลหะดีบุก (Tin)

และโลหะทองแดง (Copper) และควรจะมีดีเป็นดีขาวคล้ายเงินหรือเป็นดีทองแดง แท้จริงหาเป็นเช่นนั้นไม่ ความจริงแร่แคสสิเทอไรต์ (Cassiterite) เป็นแร่ดีบุกอย่างหนึ่งซึ่งมีสีดำหรือน้ำตาล และแร่ดีแทนไนต์ (Stannite) เป็นแร่ดีบุก อีกอย่างหนึ่ง ซึ่งมีดีเทาปนเขียวและทั้ง สอง อย่างนี้ เป็นแร่ (Minerals) ซึ่งจะนำไปใช้ ทำให้เป็นประโยชน์ ชนได้จากสารของดีบุก ที่เราเรียกว่า ดินแร่ดีบุก (Ore of Tin) และเมื่อได้นำแร่ดังกล่าวแล้วไป ถลุงจึงจะได้ โลหะดีบุกซึ่งมีดีขาวคล้ายเงิน อย่างแร่มาลาไคต์ (Malachite) เป็นแร่ทองแดงอย่างหนึ่งซึ่งมีดีเขียว และแร่อะซัวร์ (Azurite) เป็น แร่ทองแดงอีก

อย่างหนึ่งซึ่งมีสีเงินแก่ และแร่แคลโคไคต์ (Chalcocite) เป็นแร่ทองแดง อีกอย่างหนึ่งซึ่งมีสีเทาตะกั่วเข้ม แร่ทั้งสองอย่างนี้เป็นสินแร่ทองแดง (Ore of Copper) ซึ่งจะนำไปใช้ให้เป็นประโยชน์ ชนได้จากสารของทองแดง และเมื่อได้นำไปกลั่นแล้วจึงจะได้โลหะทองแดง ซึ่งมีสีทองแดง ดึงเป็นเส้น ฉะนั้นขอให้พึงเข้าใจว่า ข้อความใด ซึ่งได้เขียนมาแล้วและจะเขียนต่อไป ผู้เขียน ประสงค์จะเขียนเฉพาะที่เกี่ยวกับแร่ (Minerals) อย่างเดียวเท่านั้น.

ในเรื่องลักษณะของแร่โดยทั่วไป มักจะแบ่ง ชนิด ของแร่ ออกเป็น ๒ พวก คือ พวกที่ อาจ นำเอา มาใช้ เป็น ประโยชน์ แก่ มนุษย์ โดย ตรง พวกหนึ่ง พวกนี้ เรียกว่า Economic Minerals ไม่ว่าแร่ นั้นจะเป็นพวก โลหะ หรือ อโลหะ (Metallic or Non-metallic) รวมทั้งแร่จำพวกไฮโดรคาร์บอนด้วย เช่น น้ำมันแร่และถ่านหิน และอีกพวกหนึ่ง คือ พวกที่ ประกอบ กัน ขึ้น เป็น หิน (Rock-forming minerals) ซึ่งจากพวกนี้ บางชนิด ก็ นำ ไป ใช้ เป็น ประโยชน์ แก่ มนุษย์

เหมือนกัน เช่น แร่ไมก้า (Mica) แร่โกเมน (Garnet) และแร่ทัลค (Talc) เป็นต้น.

จำพวก แร่ Economic Minerals เรายังแบ่งออกเป็นหมู่ (Group) ตามสารประกอบทางเคมี คือพวกแร่แท้หรือบริสุทธิ์หมู่หนึ่ง เช่น แร่ทองคำบริสุทธิ์ (Native gold), แร่ทองแดงบริสุทธิ์ (Native copper) เป็นต้น ซึ่งไม่มีสารประกอบ อย่างอื่น ผสม อยู่ด้วย และ แร่ ซึ่งมี สารประกอบ ทาง เคมีอย่างใดอย่างหนึ่ง ผสม อยู่ด้วย ออก เป็น หมู่ ๆ ไป เช่น หมู่ ที่มี สารประกอบ ของ ออกไซด์ หมู่หนึ่ง, สารประกอบของไฮดรอกไซด์หมู่หนึ่ง, สารประกอบของ ซัลไฟด์ หมู่หนึ่ง เป็นต้น ดังนี้.

ลักษณะของแร่ที่จะกล่าวต่อไป นี้ก็ได้เขียนตามวิธีที่กล่าวมาแล้วในตอนต้น และจะตั้งต้นด้วยแร่จำพวก Economic Minerals ก่อน จากหมู่ของแร่แท้หรือบริสุทธิ์แล้ว เรียงไปตามหมู่ของแร่ซึ่ง มีสารประกอบ ทางเคมีอื่น ผสมอยู่ต่อไปเป็นลำดับ แต่จะเขียนเฉพาะลักษณะของแร่ต่าง ๆ ที่กำเนิดและได้พบแล้ว ในประเทศสยามเท่านั้น.

แร่ทองคำ (GOLD)		แสง	ทบแสง.
สาร.เคมี.	ทองคำบริสุทธิ์ (Au) แต่ โดยมากมักจะมีเงิน, ทอง. แดง และเหล็ก ผสมอยู่ ด้วย.	การดูดแม่เหล็ก	ไม่ติดแม่เหล็ก.
ผลึก	เหลี่ยมลูกบาศก์, อัฐรูป.	ตัวนำไฟฟ้า	ดี.
โครงสร้าง	พื้นฐาน เกือบ เป็น ผลึก, เป็นเม็ด, เนื้อแน่น บางที เป็นก้อน.	แร่ดินสอดำ (GRAPHITE)	
ขนาด	ไม่มี.	สาร.เคมี.	ถ่านบริสุทธิ์ (C) เหมือน อย่างเพชร, บางทีมีเหล็ก ออกไซด์หรือดินผสมด้วย.
รอยแตก	เป็นรอยฉีก, แผ่นเป็นแผ่น และดึงเป็นเส้นได้.	ผลึก	หมวดเฮกซะโกนอล (Hexa- gonal), ขนาดแปดเหลี่ยม.
ความแข็ง	๒.๕ ถึง ๓.	โครงสร้าง	เป็น เม็ด จน ถึง เนื้อ ทบ, คล้ายดิน, เป็นกลีบ, บาง ทีเป็นก้อนแยกออกเป็นแผ่น.
ก.ถ.จ.	๓๕.๖ ถึง ๑๙.๓	ขนาด	ขนาด, บีบให้งอได้ แต่ ไม่ยืดหยุ่น.
ความวาว	คล้ายโลหะ.	ความแข็ง	๑ ถึง ๒ ขัดกระดาษเป็น รอยและขีดข่วน.
สี	เหลือง, บางทีมีเงาเงิน ปนด้วย, ดีจำปาหรือดี ดัมกลามทองแดงผสมอยู่.	ก.ถ.จ.	๒.๒
ผิวน้ำ	เหลือง.		

๑. สาร.เคมี. = สารประกอบทางเคมี.

๒. ก.ถ.จ. = ความถ่วงจำเพาะ (Specific Gravity).

<u>ความวาว</u>	คล้ายโลหะ และ บางที ก็ <u>โครงร่าง</u>	เหนียวแน่น, มักจะไม่เห็นรูป
<u>สี</u>	ด้านคล้ายดิน.	ร่างของผลึกชัด, เป็นไต,
<u>ผงแร่</u>	ดำปนน้ำตาล.	เป็นหินยอย, ถ้า เป็น ผง
<u>ตัวนำไฟฟ้า</u>	ดำ, ดินมอ.	ปนคล้ายดิน.
	ดี.	เป็นแว่น บางทีขรุขระ.
	<u>รอยแตก</u>	๑.๕ ถึง ๒.๕
	<u>ความแข็ง</u>	๒.๐๕ ถึง ๒.๐๘
	<u>ค.ถ.จ.</u>	คล้ายขผึ้ง.
<u>สาร. เคมี.</u>	กำมะถัน (S) โดยมาก	เหลืองกำมะถัน แต่จะมีสี
	มักไม่บริสุทธิ์, มีดินและ	เขียว, เทา และ แดง ปน
<u>ผลึก</u>	อื่นๆ ปน.	เมื่อไม่บริสุทธิ์.
	หมวดคอรอร์ ไทรอุมบิก (or-	ขาวหรือเหลือง.
	tho-rhombic), พีรามิต <u>ผงแร่</u>	โปร่งตาจนถึงโปร่งแสง.
	(Pyramid) หรือ โดม <u>แสง</u>	เป็นตัวนำความร้อนไม่ดัดนัก.
	(Dome). <u>ตัวนำไฟฟ้า</u>	

(ยังมีต่อ)

สมาชิกที่เริ่มรับตั้งแต่ฉบับ ๓ ปีที่ ๔ ประจำเดือนมกราคม ๒๕๕๐ ได้
หมดวงดลงณเล่มนี้แล้ว โปรดรีบชำระค่าบำรุงเสียโดยด่วน.

บุคคลตัวอย่างของโลก “เอดิสัน”

โดย

นายสังวาลย์ พัฒโนทัย

แห่งสำนักงานโฆษณาการ

บรรดาบุคคลที่เราจะได้ยินชื่อเลื่องโด่งดังอยู่ในเวลานี้ บ้างก็ถึงแก่กรรมไปนานแล้ว บ้างก็เพิ่งถึงแก่กรรมไปใหม่ๆ และบ้างก็ยังมีชีวิตอยู่ บุคคลเหล่านี้บางทีเราก็ได้ยินชื่อเลื่องในฐานะที่ท่านเป็นคนดี บางครั้งในฐานะที่เป็นคนเลว แต่เราขอยกย่องและยกย่องคนดี เพราะเราปรารถนาให้คนอื่นๆ ประพฤติตามเยี่ยงอย่างคนดีด้วย ชาติของใคร ๆ ก็อยากให้มีคนดีมากๆ เพราะย่อมเป็นเกียรติ หมายแห่งความสำคัญ และความเชิดหน้าชูตาของชาติโดยแท้ ทั้งย่อมเป็นธรรมดาที่ว่า ทุกๆ ชาติจะต้องมีคนดีประจำชาติของตนเสมอ เว้นแต่จะมากขึ้นยิ่งหย่อน

กว่ากันอยู่เท่านั้น คนดีเหล่านี้จึงเป็นตัวอย่างของคนรุ่นหลัง ที่จะเจริญรอยตามแบบให้เท่าเทียมหรือยิ่งกว่าอยู่ตลอดเวลา.

บรรดาคนดีที่ควรเป็นบุคคลตัวอย่างของโลกนั้น ถ้วนมีประวัติชีวิตอันควรเป็นที่น่าสนใจยิ่งนัก การที่ได้ทราบประวัติชีวิตของท่านเหล่านี้ จึงเชื่อว่าคงจะเป็นแนวที่ให้ประโยชน์ ไม่ทางใด ก็ทางหนึ่ง อยู่บ้างเป็นแน่ นับว่าคนชื่อนักประดิษฐ์ชาวอเมริกันคนสำคัญยิ่งผู้หนึ่ง คือ อดัม แอลวา เอดิสัน มาแต่ดึกดำบรรพ์ ท่านผู้นี้ได้ประดิษฐ์ของต่างๆ ภายในระยะเวลา ๕๐ ปีเศษๆ และได้จดทะเบียนสิ่งประดิษฐ์นั้นไว้แล้วถึง ๑,๐๓๓

ชนิก ตั้งประติษฐานให้ถ่านหินเป็นคุณประโยชน์แก่โลกเป็นเอกอนันต์.

ทอมัส แอลวา เอดิสัน เกิดที่เมืองมิแกนรัฐโอไฮโอ เมื่อวันที่ ๑๑ กุมภาพันธ์ พ.ศ. ๒๓๘๘ บรรพบุรุษ ช่าง บิดาเป็นชาวฮอลันดา ช่างมารดาเป็นชาวอังกฤษ เอดิสันเป็นคนค่อนข้างมีอะไรแปลกหลายอย่าง เช่น หูหนวก คีระขี้เบียว และใฝ่เรียนหนังสือในโรงเรียนเพียง ๓ เดือนเท่านั้น ครูผู้สอนเอดิสันบอกผู้ตรวจการศึกษาว่า เอดิสันเป็นเด็กโง่งมเรียนหนังสือไม่ได้ เมื่อเอดิสันได้ยินคำพูดของครู เช่นว่า ก็ร้องไห้เสียเป็นวรคเป็นแรม มารดาของเอดิสันต้องรับภาระในการสอนหนังสือให้เอดิสันเอง เหตุนี้ในหนังสือ “ใครเป็นใครในอเมริกา” เมื่อกดถาดของเอดิสัน จึงเขียนข้อความตอนที่เกี่ยวกับการศึกษาของครูเอดิสันไว้สั้นๆ ว่า “ได้รับการศึกษาเพียงเล็กน้อยจากมารดา” พออายุได้ ๑๖ ขวบ เอดิสัน ก็สามารถอ่านหนังสือของนักประพันธ์ชั้นเยี่ยม เช่น กิบบอนสัน เซียร์ และเบอร์ตัน ได้อย่างสบาย. เมื่อเอดิสันอายุได้ ๑๖ ขวบก็เกิดกระหาย

ที่จะทำงานหาเงินช่วยตัวและครอบครัวในรถไฟ ถึงแม้พ่อแม่จะห้ามปราม และเจ้าพนักงานรถไฟเกรงไปว่า เขายังอายุน้อยอยู่ที่ตามเอดิสันก็วิ่งวนว่า เขาไม่ชอบรับเงินเดือน เพียงแต่ให้เขาได้มีสิทธิ์ขายหนังสือพิมพ์และขนมเพื่อหาทำไรเอาจากผู้โดยสารรถไฟก็พอแล้ว ซึ่งในที่สุด ความประสงค์ของเขาก็เป็นผลสำเร็จ.

เอดิสันทำงานเป็นเด็กขายของ บนรถไฟ อยู่ไม่กี่ปีก็เกิดความคิดก้าวหน้าในการอาชีพของเขาต่อไป เขาได้ออกหนังสือพิมพ์รายสัปดาห์ฉบับหนึ่ง ขึ้นบนรถไฟ โดยอาศัยหัวรถไฟเล็กๆ ห่องหนึ่ง เป็นที่ทำงานและพิมพ์ เอดิสันได้ ขอแทนพิมพ์ด้วยมือมาแทนหนึ่งพร้อมกับเครื่องพิมพ์ ดัดใช้แล้วอีกเครื่องหนึ่ง จัดการงานโดยตนเป็นเจ้าของ บรรณาธิการ และผู้พิมพ์โฆษณา ตลอดจนเป็นผู้ขายเองเสร็จ เอดิสันเป็นเด็กดื้อมากในการที่จะเพียรเรื่องเด่นให้เป็นที่พอใจของผู้อ่าน ฉะนั้นหนังสือพิมพ์ของเขาจึงขายดีมาก และมีชื่อเสียง ข้ามจากอเมริกาไปจนถึงอังกฤษ.

เอ็ดสันเป็นคนที่รักการศึกษามาก ชอบใช้เวลาว่างอ่านตำราต่าง ๆ อยู่ไม่ขาดเงินที่เขาหาได้เขาใช้ซื้อเครื่องมือและหนังสือจนหมดสิ้น ส่วนเสื้อผ้าเครื่องนุ่งห่มนั้นเอ็ดสันมีเสื้อผ้าใส่อะไรมาบ้างก็ในฤดูหนาว เอ็ดสันถึงแก่จนอดตัวแข็งด้วยความหนาว เพราะไม่มีเสื้อขนนอกสวมเลย นิสัยของเอ็ดสันชอบไปทางเรื่องที่เกี่ยวกับไฟฟ้า คราวหนึ่งเอ็ดสันได้อ่านหนังสือเล่มหนึ่ง เล่าถึงการประดิษฐ์โทรเลขของศาสตราจารย์มอดไวล์ เพียง ๑๐ หน้าเอ็ดสันเกิดความสนใจจุดดำที่อ่านแล้ว อ่านเล่าเล่าศึกษา เรื่อง การโทรเลข อย่างขมักเขม้นกระทั่งในกระเป๋าดูแลเช็ดของเอ็ดสันต้องมีสมุดบันทึกสำหรับจดเครื่องหมายและกิจการต่าง ๆ อยู่เสมอ เหตุนี้ห้องทำงานนอกจากจะเป็น ห้องพิมพ์หนังสือแล้ว ยังเป็นห้องทดลองวิชาเกี่ยวกับไฟฟ้าของเอ็ดสันด้วยเมื่อเย็นวันหนึ่งขณะที่รถไฟกำลังแล่นอยู่นั้น ก่อนฟอสฟอรัสในห้องทดลองของเอ็ดสันได้ตกลงทวนและเกิดลุกขึ้น ผู้คนในรถไฟพากันตกใจอย่างขนานใหญ่ เมื่อช่วยกันดับไฟได้แล้ว นายตรวจรถไฟโทร

เอ็ดสัน ถึงแก่ทุบตีกัน เล่ากันว่าเวลาที่เอ็ดสันหูหนวก ก็เพราะถูกนายตรวจตบหลังต้องของเขานั่นเอง พอรถไฟแล่นมาหยุดที่สถานีแล้ว นายตรวจรถไฟโยนแท่นพิมพ์และบรรดาเครื่องทดลองวิทยาศาสตร์ของเอ็ดสันลงยังชานชาลา เอ็ดสันต้องชนกลับไปบ้านและออกหนังสือพิมพ์อยู่อีกไม่กี่มากน้อยจึงเลิก แล้วหันเข้าทำงานเป็นผู้ส่งโทรเลขประจำสถานีรถไฟแห่งหนึ่ง และได้รับการแนะนำช่วยเหลืออย่างดีจากนายช่างโทรเลขผู้ชำนาญคนหนึ่ง ซึ่งเมื่อเอ็ดสันได้ช่วยบุตรน้อยของนายช่างให้พ้นอันตรายจากรถไฟด่วนทับ ในไม่ช้าเอ็ดสันก็กลายเป็นผู้ชำนาญในการโทรเลข แต่นิสัยของเอ็ดสันไม่ชอบอยู่นิ่ง ประเดี๋ยวทดลองนั่น ประเดี๋ยวประดิษฐ์นั่น อันเป็นผลให้เกิดการเสียหายขึ้น และเอ็ดสันต้องออกจากงานอีกครั้งหนึ่ง.

การที่เอ็ดสันต้องจากงานครั้งนี้ ดูเหมือนจะเป็น โชค ดีทีเดียว มีโอกาสเข้าทำงานอันนำไปสู่ความรุ่งโรจน์ในชีวิตโดยแท้จริง เวลาที่เอ็ดสันอายุ ๒๓ ปี เขาได้เดินทางไปดูมหานครนิวยอร์กเพื่อเลาะหางานทำ และได้เข้าไปของานในบริษัทส่งโทรเลขบริษัทหนึ่ง

ชอลอว โกลด อีนิกเตเตอร์ก้าเปนี พอดี
 ประจวบกับเครื่องส่งโทรเลขของบริษัทเกิด
 ชัดขึ้น คนงานในบริษัทไม่มีใครแก้ไขให้
 คณิตได้สักคน เอดิสันรับอาสาเข้าแก้ไข
 ภายในเวลาไม่นานก็สำเร็จผล บริษัทได้
 เห็นความสามารถของเอดิสันเช่นนั้น จึงตั้ง
 แต่งให้เอดิสันเป็นผู้จัดการของบริษัท ได้
 เงินเดือน ๆ ละ ๘๐๐ เหรียญดอลลาร์.

ขณะที่ เอดิสัน ทำงาน อยู่ในบริษัทนี้
 เขาได้ ปรับปรุงเครื่องมือส่งโทรเลขขึ้นอีก
 มากหลาย ในที่สุดเอดิสันได้ขายสิ่งประ-
 ดิษฐ์เหล่านี้ให้แก่บริษัท บริษัทได้ให้เงิน
 แก่เอดิสันถึง ๕๐,๐๐๐ เหรียญดอลลาร์ เงิน
 จำนวนนี้เอดิสันคิดใจแทบฉิบ เพราะเป็น
 เงินก้อนใหญ่ที่เอดิสันเพิ่งได้รับเป็นครั้งแรก
 ในชีวิต หัวคิดของเอดิสันเป็นหัวคิดที่ชอบ
 การก้าวอยู่แถว เขาจึงคิดที่จะสร้างตัวเอง
 ต่อไป ในไม่ช้าก็สามารรถสร้างโรงงานของ
 เขาได้เองโรงหนึ่ง และเริ่มต้นเข้าประกอบ
 อาชีพในทางเป็นนักประดิษฐ์ เมื่ออายุของ
 เขาได้ ๓๕ ปี ถึงประดิษฐ์แรก ๆ ที่เอดิสัน
 สนใจนั้น ไม่มีอะไรอื่นยิ่งกว่าเรื่องโทรเลข
 และเขาก็ได้ประดัดผลสำเร็จได้จริงๆ จน

กระทั่ง ศาสตราจารย์มอสส์ผู้เป็น คณิตกร-
 เลขเองก็ยังออกปากว่า “ข้าพเจ้าปลื้มใจ
 ที่มีชีวิตอยู่ทันเห็นของท่าน.”

ถัดจากนั้น เอดิสันหันเข้าทำงานโทร-
 ศัพท์ ซึ่งแอตทิลานเดอร์เกอร์แฮมเบลด เป็นผู้
 กิดขึ้นได้ และนำออกแสดงในงาน ร้อยปีที่
 เมือง ฟิลาเดเฟีย จึงอยู่ถึงแม้เวลานั้น
 เอดิสัน ยังยังกับงาน ประดิษฐ์เกี่ยวกับโทร-
 เลขอยู่ก็ แต่เขาก็รู้สึกทึ่งในความอัจฉริย
 ของโทรศัพท์อยู่คราครั้น ขณะนั้นเครื่อง
 โทรศัพท์ของเกอร์แฮมเบลดยังใช้การไม่ถนัด
 เอดิสันได้ประดิษฐ์ เครื่องพูดและเครื่อง
 ฟังใหม่จนใช้ได้ เป็นที่น่าพอใจอย่างยิ่ง
 เมื่อราว ๆ พ.ศ. ๒๔๒๐ ซึ่งเอดิสันอายุถึง
 เข้า ๓๐ แล้ว.

เมื่อ พ.ศ. ๒๔๒๓ เอดิสัน เริ่มทำงาน
 ประดิษฐ์อันสำคัญยิ่ง คืองานเกี่ยวกับไฟฟ้า
 เอดิสัน คิดค้น หัวคิด ที่จะสร้าง หลอดไฟฟ้า
 สำหรับ ส่ง กระแสไฟฟ้าเข้าไป ให้เกิด แสง
 สว่างใช้ ในบ้านได้ ดังที่เราเห็น อยู่ทุก วัน
 ใน ประเทศ อังกฤษ ก็มี ผู้คิดค้น เพื่อ สร้าง
 หลอดไฟฟ้าอย่าง เอดิสัน ใน ระยะ เดียวกัน
 เหมือนกัน ผู้นั้น คือ เซอร์ โจเซฟ ลัดวอน

และผู้ช่วยประวัติ การค้นคว้าหาวัตถุที่จะนำมาทำให้หลอดไฟฟ้าของเอคิสัน เป็นเรื่องที่ น่าสนใจในความมานะพยายามของ เอคิสัน ยิ่งนัก เอคิสันได้ ทดลองใช้วัตถุ ชาติเป็น จำนวนมากมายหลายชนิด แต่ต้องประสบ อุปสรรคที่วัตถุเหล่านั้นทนความร้อนไม่ได้ มี แต่ละลาย หรือกลายเป็นเถ้าถ่านไปเสีย เขา พยายาม ทดลอง ใช้ ถวด เหล็ก หลาย ชนิด ทดลอง ใช้ ชาติต่าง ๆ ได้จากวัตถุต่าง ๆ ภายใน โรงงานของเขาทดลอง เรือไปจนผมนคน และเส้นด้ายต่าง ๆ ในที่สุดเอคิสันจึงพบว่า ใยไหม ใยไหมเป็นเส้น ๆ นั้นเหมาะแก่การทำให้ หลอดไฟฟ้ายิ่งกว่าอย่างอื่น คราวนี้เอคิสัน ถึงแก่อั่งผู้ช่วย ออกไปยัง ประเทศ ที่มิใช่ ใย เพื่อจัดหาตัวอย่างไหม ใยไปให้เขาทดลอง ผู้ ช่วยของเขา เดินทางมาทางตะวันออก ตั้งแต่ ประเทศญี่ปุ่นเสาะหาไหม ใยส่งไป ซึ่งคิดดู เลิศว่า เอคิสัน จะต้องใช้เงินในการนี้สัก เพียงไรว่าจะประสบผลสำเร็จ ความมานะ อย่างแรงกล้าของเอคิสันนั้น ปรากฏชัดใน คำพูดของเอคิสัน ซึ่งเขียนไว้ในสมุด บันทึก ของเขาถึงวันที่ ๑๗ มกราคมพ.ศ. ๒๔๒๓ ว่า “เนื่องจากอำนาจแสงไฟฟ้าอันแรงกล้าต้อง

ตามันอยู่ถึง ๗ ชั่วโมง ตามของฉันทก็เริ่มเจ็บ ฉันทจำเป็นต้องหยุดพักงานไว้พลางก่อน” รุ่งขึ้น เขามรรทก ต่อไปว่า “เมื่อ คันท ตามเจ็บ เพราะทำงานตั้งแต่ ๒๒.๐๐ นาฬิกาจนถึง ๕.๐๐ นาฬิกา เวลาเช้านอนต้องรับประทานมอร์ ฟินก่อนเมื่อเรอ คันทขรุ ดักค้อยยังชว และ เมื่อเวลา ๑๖.๐๐ นาฬิกา ก็ยังไม่รู้สึกเจ็บมาก ถึงกระนั้นคันททำงานไม่ได้เลย.”

บรรดาสิ่งประดิษฐ์ต่าง ๆ ที่เกิดจากหวั คิต หรือ ความคิดของเอคิสันนั้นทมิชขอเดียง ควรยกมา กล่าวไว้ ด้วย คือ หีบเลี้ยง และ ภาพยนตร์ ของทั้งดองดึ่งนี้ค้อมาได้กลายเป็นภาพยนตร์พูดได้ ดังที่เราเห็นและได้ ยิน อยู่ทุกเวลานี้ เอคิสันมีชวค้อยจนกระทั่ง เกิดสงครามโลก ซึ่งจงให้อเมริกาใจนเข้า ดู้ดสงครามด้วย ครังนั้น เอคิสันได้ รับเชิญ จากรัฐบาลให้ เขาร่วมมือ เป็นที่ปรึกษาการ การเกี่ยวกับ การรบ คำพูดของท่านเลขา ธิการ ของ ประธานาธิบดี ทกถาว กับ เอคิสัน ตอนหนึ่งว่า “ประเทศต้องการหวัพิเศษใน ทางประดิษฐ์ของท่าน——เรา กำลัง ประท ะกับปัญหา อย่างหนัก ๆ หลายประการ และ เราเชื่อว่า ท่านจะ สามารถ เป็นผู้ ใช้ปัญหา

เหล่านั้ได้” เอดิสันตอบว่า “สิ่งไรที่ข้าพเจ้าสามารถทำได้จึงบัญชาให้เกิด ข้าพเจ้ายินดียิ่งที่จะระยะเวลาขอ ข้าพเจ้าทั้งหมดให้แก่รัฐบาล โดยไม่ขอเรียกค่าจ้างค่าแรงงานใดๆทั้งสิ้น” สิ่งแรกที่เอดิสันประดิษฐ์ให้แก่วัสดุอเมริกา ก็คือเครื่องมือสำหรับฟังเสียง ถูกดอริบีโด และวิธีนำเรือหลบถูกดอริบีโดเป็นมุนแรกได้ทันทั่วทั้งที ต่อมาได้ประดิษฐ์เครื่องมือเกี่ยวกับการรบบให้ออกหลายอย่าง.

ชีวิตของ เอดิสัน จัดว่าเป็นชีวิตของนักสู้โดยแท้จริง ความพากเพียรพยายามอย่างแรงกล้าเป็นหลักธรรมประจำใจของ เอดิสัน กล่าวกันว่า เอดิสัน นอนคืนละ ๕ ชั่วโมงเท่านั้น แต่รู้จักหาเวลาพักผ่อนเล็กๆน้อยๆ เขาเองอีก ในห้องทำงานของ เอดิสัน มีไม้กระดานแผ่นหนึ่งวางพาดอยู่บนโต๊ะ เวลาเอดิสัน ต้องการ จะหลับ ดึงกับ ก็ล้มตัวลงนอนบน กระดาน แผ่นนั้น แล้วใช้ หนังสือ ๒ เล่มหนุนศีรษะ การที่ เอดิสัน เป็นนักประดิษฐ์ ที่มีชื่อเสียงโด่งดังได้ ก็เพราะ เอดิสัน เป็นคนเจ้าดังดัย มีความกระตือรือร้น เป็นนิสัยตั้งแต่เด็กจนกระทั่งตาย เอดิสัน ชอบ

ใช้คำถามว่า “ทำไม?” เสมอ ทำไมของ เอดิสัน นี้แหละ ที่ นำความสำเร็จ มาให้ อย่างน่าพิศวง เช่นคราวหนึ่ง เอดิสัน พบเพื่อนคนหนึ่งทนน และได้เห็นหม้อของเพื่อนบวมอูมจึงถามว่า “เป็นอะไรไป?” เพื่อนตอบว่า “ไม่รู้ได้” เอดิสันถามว่า “ทำไมจึงไม่รู้” แล้วหมอเขาว่าอย่างไรล่ะ? เพื่อนตอบว่า “หมอหลายคนตอบไม่ตรงกัน แต่ส่วนมาก เขาว่า เป็นโรคบวมตามข้อ” เอดิสันถามว่า “โรคบวมตามข้ออะไร?” เพื่อนตอบว่า “หมอบอกว่าคือกรดยูริกเข้าตามข้อ” เอดิสันถามว่า “ก็แล้วทำไม หมอเขาไม่เอามันออกเสียจากข้อล่ะ?” เพื่อนตอบว่า “หมอเขาไม่รู้จะเอา ออกได้อย่างไร” เอดิสันตะโกนว่า “ทำไมเขาจึงไม่รู้ว่าจะเอาออกได้อย่างไรเล่า?” เพื่อนตอบว่า “เพราะกรดยูริกไม่ละลาย” เอดิสันตอบว่า “ฉันไม่เห็น ฉันไม่เชื่อ” พอเอดิสัน กลับมาห้องทำงานก็ตั้งตนทดลองทันทีว่า กรดยูริกจะไม่ละลายจริงไหม เขาตั้งหลอดแก้วทดลองไว้แถวหนึ่ง แล้วกรอกด้วยยาต่างๆ ที่มีอยู่ในห้องทดลองของเขาลงไป ในหลอดแก้ว

ทุกหลอดพอดีสมควร แล้วหยดผลึกกรดยุริค
เต็มลงไปอีกแก้วจะได้เล็กน้อย ต่อมาอีก ๒
วัน เอ็ดสัน ก็ได้พบความจริงว่า ผลึกกรต
ยุริคนั้นละลายในตัวยาคือกรดชนิด ซึ่งทุกวัน
นั้นการ รักษาโรค บวมตาม ข้อ นิยมใช้ตัวยาคือ
ชนิดหนึ่ง ที่ เอ็ดสัน ค้น พบ คือ ไฮเดรท
ออฟ เตตรา-เอซิดแอมโมเนียม.

การที่ เอ็ดสัน เป็นคน ทำจริง มีใจจด
จ่อต่อการทำงาน ไม่ใช่ เอ็ดสัน จะเป็นคนที่
ถือทฤษฎีใน ความคิด ของตนเสมอไป ก็หาไม่
เอ็ดสัน เคย กล่าวว่า “ข้าพเจ้า ได้ ทดลอง
ประสิทธิ ของ หลาย สิ่ง ที่ ข้าพเจ้า คิด ว่า
อย่างไรเสียคงเป็นผลสำเร็จ พอทำไปแล้ว
ปรากฏว่าไม่เป็นผลก็มาก ซึ่งเมื่อแน่ใจแล้ว
ว่า ทำอย่างไร ก็ไม่สำเร็จ ข้าพเจ้า ก็
ล้มความคิดและไม่เอาธุระกับ สิ่งนั้นอีกเลย”
นี่เป็น คุณสมบัติ สำคัญ อย่างหนึ่งของนักคิด ที่
ดี ซึ่งทั้งหลาย คือความเป็นผู้ ไม่มีอคติมานะ
เต็มใจที่จะเปลี่ยนความ ตกตงใจใน เมื่อรู้ว่า
คนผิดไปแล้วเสมอ.

เอ็ดสัน เป็นนักอ่านหนังสือตัวถือ อ่าน
จนใคร ๆ เข้าใจว่าเป็นบ้า เช่นคราวหนึ่ง
เอ็ดสัน อยากทราบ ส่วนสำคัญ ส่วนหนึ่งของ

เครื่องพิมพ์ดีด เขาบอกให้ผู้ช่วยคนหนึ่งไป
ชนหนังสือที่เกี่ยวกับเรื่อง เครื่องพิมพ์ ดีดใน
หอสมุดมายังที่ทำงานของเขา ผู้ช่วยก็ไป
ชนเอาหนังสือ เหล่านั้น มาให้ตั้ง กองพะเนิน
สูงตั้งหลายฟุต เอ็ดสัน เป็นคนฉลาดในการ
อ่าน แทนที่เขาจะอ่านให้จบทุก ๆ เล่ม พอ
หยิบ หนังสือ มา เล่ม หนึ่ง ๆ เขาก็ค้น อ่าน
เฉพาะที่ต้องการแล้วจ้ดไว้ ส่วนอื่น ๆ ที่
ไม่ต้องการก็ผ่านไปโดยไม่แตะต้อง หนังสือ
ฝรั่งโดยมากมีสารบัญจะเขียนไว้ท้ายเล่ม จึง
เป็นการสะดวกใน การ ที่จะ ค้นหา เฉพาะ
เรื่องได้ง่าย ฉะนั้น เอ็ดสัน ก็อ่านหนังสือ
กองใหญ่นั้นเสร็จในบ่ายวันนั้นเอง.

ความแข็งแรงในการทำงานของ เอ็ดสัน นั้น
บางครั้งถึงแก่ล้มรับประทานอาหาร คราว
หนึ่งคนใช้เข้ามาเตือนให้รับประทานอาหาร
เอ็ดสัน ดันศีรษะ ตอบ ว่า “ฉันมีงาน ที่จะ
ต้องทำมาก และชีวิตของฉันก็สั้นนัก ฉัน
จะถูกลูกยิงไปอย่างนี้แหละ” เอ็ดสัน เป็น
คนไม่ยอม ปล่อยให้เวลา ว่างต่งไปโดยไร้
ประโยชน์ เอ็ดสัน คิดอยู่ตลอดเวลา เอ็ด-
สัน กล่าวว่า การคิดให้ออก เป็น การยาก ที่
สุดในโลกสำหรับผู้ที่ไม่ได้ทำให้เป็นนิสัย

บางที เอ็ดสัน คิด เสียจนลืม อะไร ๆ อื่นหมด แม้แต่ชื่อของตัวเอง มีเรื่อง ชั่ว ๆ เล่าว่า คราวหนึ่ง เอ็ดสัน ไปเสียภาษี ณ ที่ว่าการอำเภอ เขาต้องไปยืนรอคอยอยู่ เพราะคน มากด้วยกัน ใครมาก่อนก็เข้าไปเสียก่อน มาทีหลังก็เข้าไปเสียทีหลัง ไม่ใช่แย่งกัน เข้าไปอย่างไม่เป็นระเบียบ ขณะที่ยืนรอ คอย อยู่ นั้น เอ็ดสัน คิด ถึง การ ประดิษฐ์ เครื่องโทรเลขต่อไป จนกระทั่งได้เวลาเสีย ภาษี เจ้าพนักงาน จึง ถาม ชื่อ ของ เอ็ดสัน เอ็ดสัน ตกใจได้สติพยายามนึกชื่อของตนอยู่ เป็นนานก็ยังไม่ออก เจ้าพนักงานเห็นว่า ชักช้านัก จึงให้กลับไปคอยอยู่ปลายแถวอีก.

นักหนังสือพิมพ์คนหนึ่งเคยถาม เอ็ดสัน ว่า เมื่อไร จะ หยุด พัก ม่อน ให้ สบายใจ เสีย ที่ เอ็ดสัน ตอบ อย่างหนักแน่น ว่า “ไม่พัก” นักหนังสือพิมพ์นั้นจึงถามต่อไปว่า ทำงาน มาก ๆ อย่างนี้ รู้สึก อย่างไร บ้าง เอ็ดสัน ตอบว่า ก็ไม่รู้สึกอย่างไร นอกจากสบาย ดี เมื่อ เอ็ดสัน อายุ ๘๐ เอ็ดสันเคยพูดอย่าง ล้ามนาน ๆ ว่า “ข้าพเจ้าจะนอนบน อานม้า คราวชีวิตจะหาไม่”

เอ็ดสัน เป็น คน สนุกสนาน และไม่ถือตัว

คราว หนึ่ง เอ็ดสัน ไป รดยন্ত্র กับ เพื่อน ๆ แล้วไปหยุดรับประทาน อาหารค่ำที่ร้าน แห่ง หนึ่ง เอ็ดสัน ได้ออก มานั่ง ที่หน้าร้าน คน เดียว คนที่เดินอยู่ตามถนนจำ เอ็ดสัน ได้ ก็ กรูกันเข้ามาห้อมล้อม เอ็ดสัน หัวเราะร่วน ประเดี๋ยว พยัก หน้า ประเดี๋ยว ผงก ศีรษะ พดางจับไม้จับมือกับผู้คนเหล่านั้นอย่างสนุกสนาน ผู้คน ก็ห้อมล้อม กันหนาแน่น ยิ่งขึ้น จนเพื่อนที่อยู่ในร้านต้องออกมาดู และจะเข้า กันผู้คนเหล่านั้น แต่ เอ็ดสัน ร้องว่า “อย่า วุ่นวายเลย อย่างนี้เสียใจ”

เคย มี ผู้ถาม เอ็ดสัน ใน ปัญหา เกี่ยวกับ ผู้หญิงครั้งหนึ่ง เอ็ดสัน ตอบว่า “อย่า ถามเรื่อง อะไรกับผู้หญิงเลย ข้าพเจ้าไม่ เข้าใจผู้หญิง และไม่ พยายามที่จะเข้าใจ ด้วย” คำตอบนี้ไม่ใช่เอ็ดสัน ให้อารมณ์ดี เอ็ดสัน ก็เป็น คน มี ลูกเมีย เหมือน กัน แต่ หากแสดงให้เห็นชัดว่า เอ็ดสัน เป็นคนรัก งานเป็นชีวิตจิตใจ เขาไม่เอาใจใส่อะไร หนึ่งนอกจากงาน ทุก ๆ ทุ่มหย่าใจเข้าออก ของเอ็ดสันดูเหมือนจะไม่มีอะไรอื่นนอกจาก งาน งาน และงานอย่างเดียว.

เอ็ดสัน เป็นคน ออกทนต่อคำนิทาว่าร้าย

ยังนึก เขา ถือว่า ค่าเสียตี่ เหล่านี้ เป็น เครื่องเร่งเร้าให้เขาทำงานให้ดีที่สุดที่จะทำได้ ในระยะที่เขาทำถึงขีดประตษฐ์หลอดไฟฟ้าอยู่นั้น เขา ถูกฝ่าย บริษัท เขาระเยย คุกคามตลอดจน ถูก วิพากษ์จาก หนังสือพิมพ์ อย่าง มากมาย แต่ เอ็ดสัน กลับ หัวเราะ อย่าง เบิกบาน พลาตพูดว่า “ข้าพเจ้าเคารพ ต่อคำตี่น เพราะคำตี่นนี้ยอมแจ้งให้ เห็น ความจริงทั้งปวง และยอมทำให้ ข้าพเจ้า เพิ่ม ความพิจารณาให้รอบคอบ ยิ่งขึ้น ซึ่ง เป็นผลดีแก่ข้าพเจ้าเสมอ.”

เอ็ดสัน ถึง แก่กรรม เมื่อ วันที่ ๑๘ ตุลาคม พ.ศ. ๒๔๗๕ รวมอายุ ๘๕ ปี คำพูด คำสุดท้ายที่เอ็ดสัน ฝากไว้ ณ โลกนี้คือ คำว่า “โลกหน้าก็เป็นสุขสบายดี.”

เมื่อ พ.ศ. ๒๔๗๒ ก่อนที่เอ็ดสันจะถึง แก่กรรม อเมริกา ได้จัดสร้างอนุสรณ์รำลึก ให้ เป็นที่ระลึกในการที่ เอ็ดสัน ประตษฐ์หลอด ไฟฟ้าขึ้นได้ เป็นครั้งแรก โดยทำเป็นหลอด ไฟฟ้าใหญ่ตั้งติดบน หอที่สร้างด้วยโครงเหล็ก

เปิดไฟให้หลอดอนุสรณ์รำลึกนั้นตลอดทั้งกลาง วันกลางคืน แต่เมื่อไม่กี่เดือนมานี้ หอที่ ก่อสร้างถูกทำลายเสียหายมาก ประธานแห่ง มูลนิธิรอมด์ แอลวา เอ็ดสัน จึงจัดการสร้าง หอ อนุสรณ์รำลึก ใหม่ ตัวเสา สร้าง อย่าง แบบเดือยิปต์ สูง ๑๓๑ ฟุต ๕ นิ้ว ตั้งอยู่ ที่ ส่วนล่างารณ เมินโด ในกรุงนิวยอร์ก ตัว หลอดไฟฟ้าสร้างด้วยแก้ว สูง ๑๓ ฟุต ๘ นิ้ว เดินผ่านศูนย์กลาง ๘ ฟุต ๒ นิ้ว เปิดไฟอยู่ ตลอดเวลาเช่นเดิมทุกประการ แลดูคล้าย ประภาคารมหึมา อนุสรณ์รำลึก ใหม่สร้าง เสร็จเรียบร้อยเมื่อ เดือน ธันวาคม พ.ศ. ๒๔๘๐ และได้กระทำพิธีเปิด เมื่อ วันที่ ๑๓ กุมภาพันธ์ ค่ำเดียวกัน อันเป็นวันคล้าย วันกำเนิดของ เอ็ดสัน ขณะกระทำพิธีเปิด ได้ เปิดสวิช ไฟฟ้าให้หลอดไฟบนยอด อนุสรณ์รำลึกสว่างเป็นปฐมฤกษ์ ซึ่งไฟจะสว่าง อยู่เช่นนั้นตลอดกาล เป็นเกียรติยศแก่เอ็ดสันนักประตษฐ์ดวงตาของโลก คราวเท่าที่ หออนุสรณ์รำลึกจะคงอยู่ณพื้นพิภพ.

รางวัลเชริง (Schering Prize)

การประกวดเรื่องวิทยาศาสตร์ ชิงรางวัลของบริษัทเชริง (สยาม) จำกัด

รางวัลที่หนึ่ง ของเชริงใน ฉบับนี้ ได้แก่ เรื่อง “วิทยาศาสตร์เสกกระดาน” ของ นายผิวนุสย์ อยู่พรหม ขอเชิญนายผิวนุสย์ อยู่พรหม มารับรางวัลที่กรมวิทยาศาสตร์ได้ทุกวันที่เปิดทำการ.

ระเบียบการและกติกา

ก. เรื่องที่จะส่งเข้าประกวด

ลักษณะของเรื่องที่จะประกวดต้องเป็น เรื่องที่เกี่ยวกับวิชาวิทยาศาสตร์ จะมีความมุ่งหมายให้เป็น ความรู้ หรือ ดึงดูดให้ประชาชนเกิดความสนใจใน วิชาวิทยาศาสตร์ก็ได้ และไม่จำกัดว่าจะเป็นวิทยาศาสตร์ ในสาขาใดโดยเฉพาะ.

ข. ความยาวของเรื่อง

เขียนหรือพิมพ์หน้าเดียว ไม่เว้นบรรทัด ขนาดเท่ากระดาษฟุตส์แก็ป ไม่เกิน ๑๒ หน้า.

ค. การประกวด

มี ประกวด ตั้ง แต่ หนังสือ พิมพ์ วิทยา-

ศาสตร์ ฉบับที่ ๑ ปีที่ ๓ เป็นต้นไป รวม ๕ ครั้ง จนถึงฉบับที่ ๕ ปีที่ ๓ ผู้เขียนเรื่องเข้าประกวด จะต้องส่งเรื่องไปยัง สำนักงานหนังสือพิมพ์ วิทยาศาสตร์ตามเวลาซึ่งได้กำหนดไว้ในข้อ ข.

ง. รางวัล

เรื่องที่มีการตัดสินว่าดีที่สุดในบรรดาเรื่องที่ตั้งมาประกวดในฉบับหนึ่ง ๆ จะเป็นเรื่องที่ได้รับรางวัล รางวัลสำหรับการประกวดครั้งหนึ่งเป็นเงิน ๓๐ บาท ได้กำหนดรางวัลไว้ ๕ ครั้งเป็นเงิน ๑๒๐ บาท ส่วนเรื่องที่มีการพิจารณาเห็นว่าดี ก็จะได้รับ ความชมเชยเป็นลำดับไป.

จ. กรรมการ

ในการตัดสิน มีกรรมการดังต่อไปนี้:-

๑. อธิบดีกรมวิทยาศาสตร์.
 ๒. ดร. ประจวบ บุนนาค.
 ๓. หัตถวิเชียรชาตุการ.
 ๔. พระกระษापณพิภาค.
 ๕. นายสง่า ษรสุวรรณ.
 ๖. นายบุญ โรจนะบุรานนท์.
- คำตัดสินของ กรรมการเป็นที่สุดท้าย

อุทธรณ์ต่อไปอีกไม่ได้.

สำหรับฉบับที่

๓. ประจำเดือนตุลาคม ๒๕๔๑.
๔. ประจำเดือนมกราคม ๒๕๔๑.

ฉ. ผู้มีสิทธิเข้าประกวด

สมาชิกของหนังสือพิมพ์วิทยาศาสตร์ ที่
ได้ชำระค่าบำรุงประจำปีแล้วถูกต้อง ผู้ที่
ไม่มีสิทธิจะส่งเรื่องเข้าประกวด คือ เจ้า
หน้าที่ของหนังสือพิมพ์วิทยาศาสตร์ ตลอดจน
กรรมการอำนวยการ และเจ้าหน้าที่ผู้

อุปการะเขียนเรื่อง.

ช. กำหนดเวลาส่งเรื่อง

เรื่องทุกเรื่องที่ตั้งเข้าประกวดให้ส่งถึง
บรรณาธิการผู้ช่วย สำนักงานหนังสือพิมพ์
วิทยาศาสตร์ กรมวิทยาศาสตร์ กระทรวง
เศรษฐกิจ พร้อมด้วยนามจริง ตำบลที่
อยู่ โดยชัดเจน (ผู้ส่งเรื่องเข้าประกวดจะ
ใช้นามแฝงไม่ได้เป็นอันขาด).

กำหนดส่งเรื่องไม่เกิน

- วันที่ ๓ กันยายน ๒๕๔๑.
วันที่ ๓ ธันวาคม ๒๕๔๑.

ซ. สิทธิของหนังสือพิมพ์วิทยาศาสตร์

เรื่องทุกเรื่องที่ตั้งเข้าประกวด จะไม่
ส่งคืนให้แก่เจ้าของ และหนังสือพิมพ์วิทยา-
ศาสตร์สงวนไว้ ซึ่งสิทธิที่จะพิมพ์หรือไม่ใน
โอกาสใดๆ ทั้งสิ้น.

หนังสือพิมพ์ วิทยาศาสตร์

ปักษีชนกะวิทยาคำศัพท์

สิทธิบัตรคืออะไร ?

“สิทธิบัตร” (Patent) มักเป็นคำที่เราได้ยินกันอยู่บ่อย ๆ ในสมัยที่อุตสาหกรรมกำลังเป็นสิ่งที่ถูกเอาใจใส่อยู่นี้ แต่เมื่อได้พยายามฟังอย่างแน่วแน่ในขณะที่มีผู้สนทนากันถึงเรื่องราวต่าง ๆ อันมีคำว่าสิทธิบัตรเกี่ยวข้องอยู่ด้วย จะสังเกตเห็นได้ว่าส่วนมากพวกเรายังไม่เข้าใจความหมายของคำนี้ ฉะนั้นจึงหวังว่าผู้อ่านวิทยาศาสตร์คงยินดีจะทราบความหมายของคำนี้ให้แจ่มแจ้งขึ้น ดังได้ชักตัวอย่างเรื่องจริง ๆ มากล่าวย่อ ๆ ต่อไปนี้ :-

เมื่อราวเดือนธันวาคม ปี พ.ศ. ๒๔๘๐ ห้างยาาาาาาาาาา ในประเทศเยอรมันได้ไปขอจดทะเบียนสิทธิบัตรวิธีทำ Female Hormone โดยผสมขึ้นเทียมธรรมชาติ (Synthesis) จากกรดไขมัน (Fatty acid) ที่กรุงโคเปนเฮเกน นครหลวงประเทศเดนมาร์ก

(ห้างเซริง ได้ขอจดทะเบียนสิทธิบัตรเรื่องนี้ที่ประเทศเยอรมัน และ อังกฤษ จนได้รับอนุญาตเรียบร้อยแล้ว) ในบัดนี้ขอขออนุญาตต่อรัฐบาลเดนมาร์กนี้ ห้างเซริงได้ส่งรายงานวิธีทำ Female Hormone จาก Fatty acid อย่างละเอียด ซึ่งนักวิทยาศาสตร์ของห้างเซริงค้นพบเห็นขึ้นไปด้วย ผู้ที่มีความรู้ทางเคมีพอสมควรเมื่อได้พิจารณารายงานวิธีทำนั้นแล้ว จะมีความเข้าใจแจ่มแจ้งดี จนตนเองสามารถจะทำได้เหมือนกับห้างเซริง ซึ่งเป็นผู้ค้นพบขึ้นเองทุกอย่าง (ตอนนั้นท่านผู้อ่านบางท่านจะสงสัยว่า ทำไมห้างเซริงจึงไม่ปิดเป็นความลับไว้บ้าง ทำไมจึงบอกได้แจ่มแจ้งหมด ขอตอบเพียงสั้น ๆ ว่า การขอจดทะเบียนสิทธิบัตรนั้นผู้ขอจดทะเบียนไม่มีความประสงค์จะปิดการค้นพบของตนเป็นความลับอย่างที่เราส่วนมากเข้าใจ

กัน ผู้จดทะเบียนมีความประสงค์แต่เพียงมี
ต้องการให้ ใครนำวิธี ของตนไปใช้ ทำของ
ขึ้นจำหน่ายแข่งขันกันเท่านั้น การปิดความรู
กันในหมู่ หมดความรู้ อย่างยอดเยี่ยมด้วยกัน
เช่นในทวีปยุโรปหรืออเมริกัน จะปกป้อง
กันได้ยากที่สุด ดังเช่นในสัญญาสิทธิของไทยของ
เราก็มองว่า :

๑ “คนรู้งูใช้หาก เห็นกัน
นมไก่ไก่ดำคณ ไก่อู
หมุ่ใจต่อใจห็น เห็นเลห์ กัณหา
เชิงปราชญ์ฉลาดผู้ ปราชญ์เชิงกัน” ๑
จากโลกนิติคำโคลง

ฉะนั้นจึงเชื่อกันว่า การที่จะปิดบังความ
รู้เหล่านั้นเป็นความดำนัน ผู้การเปิดเผยแต่หา
วิธี ควบคุม ป้องกัน สิทธิ ของตนให้ ดี ที่สุด
ไม่ได้).

ตามธรรมดาในประเทศเดนมาร์ก มีคณะ
กรรมการอยู่สองชุด สำหรับปรึกษาการ จด
ทะเบียนสิทธิบัตร สำหรับรายงานคณะกรรมการ
ชั้นล่างได้ปรึกษา กันแล้ว เห็นว่าไม่ สม
ควรจะอนุญาต โดยอ้างเหตุว่า Female Hor-
mone เป็นยารักษาโรคอันสำคัญ ไม่ควรจะ

มาตัดสินสิทธิของราษฎรชาว เดนมาร์ก มิให้ทำ
ยานานนี้ใช้ เมื่อคณะกรรมการ ชั้นล่าง
แจ้งเหตุขัดข้อง รัฐบาลเดนมาร์กจึงตั้ง
เรื่องให้ คณะกรรมการ ชั้นสูง พิจารณาอีก
ครั้งหนึ่ง คณะกรรมการชั้นสูงประกอบขึ้น
ด้วยบุคคลที่มีความรู้ อย่างสูงของประเทศนั้น
คณะกรรมการ ชั้นสูง ได้นัดประชุมพิจารณา
เรื่องนี้กันสามครั้ง ครังสุดท้ายได้ ตกลง
อนุญาตให้ห้างเชริงจดทะเบียนสิทธิบัตร การ
ทำ Female Hormone ใน ประเทศ เดนมาร์ก
ดังที่ขอมาได้ Dr. Svend Aage Schou ศาส-
ตราจารย์ฝ่ายวิชาเภสัชกรรมประจำวิทยาลัย
เภสัชกรรมกรุง โคเปนฮาเกน (Ecole Royale
de Pharmacie Capenhague) และหัวหน้าฝ่าย
คลังยาของ โรงพยาบาลริกส์ (Rigshospitalets
Apotek, Köbenhavn) ซึ่งเป็นกรรมการ คน
หนึ่งในคณะกรรมการชั้นสูงนี้ ได้อ้างเหตุ
ว่าการที่คณะกรรมการ ชั้นสูงตกลงยอมให้
ห้างเชริงจดทะเบียน สิทธิบัตร เรื่องนี้ได้ ก็
เพราะรัฐบาลเดนมาร์กไม่อยากจะถูกประณาม
ว่า เป็นผู้ส่งเสริมให้ราษฎร ของตนเป็น นัก
ปล้นวิชาความรู้จากประเทศอื่น.

ท่าน ผู้อ่าน ย่อมจะ ทราบดีแล้ว จากเค้า

แห่งเรื่องนั้นว่า ทุกประเทศที่ประกาศใช้กฎหมายสิทธิบัตรย่อมมีสิทธิที่จะอนุญาตและไมอนุญาตให้ ใครจดทะเบียนสิทธิบัตรก็ได้.

ตามเรื่องที่ถูกกล่าวมาข้างต้นนั้น ถ้าสมมติว่า กรรมการชั้นสูงมีความเห็นเช่นเดียวกันกับกรรมการชั้นต่ำ คือไม่อนุญาตให้ห้างเซริง จดทะเบียน สิทธิบัตรวิธีทำยา ขนนานั้นในประเทศเดนมาร์ก บุคคลหรือห้างร้านค้าขายใด ๆ ในประเทศเดนมาร์กก็ย่อมมีสิทธิจะทำยาขนานนั้นได้ เมื่อคนใดทราบวิธีทำนั้นมาโดยทางหนึ่ง ทางใด แต่เมื่อ ทำจนแล้ว

ต้องไม่ลงไปขายในประเทศเยอรมันนี้ หรือประเทศอังกฤษซึ่งได้กล่าวมาแล้วข้างต้นว่า ห้างเซริง ได้ไปขอจดทะเบียน เรื่องนี้ยังประเทศทั้งสองจนได้รับอนุญาตมาเรียบร้อยแล้ว แต่จะลงมาขายยังประเทศแถบตะวันออกเช่นจีนหรือสยามก็ได้ เพราะประเทศทั้งสองยังมีได้ประกาศใช้กฎหมายสิทธิบัตร ในกรณีเช่นนี้ ห้างเซริงจะฟ้องร้องใครไม่ได้เลย แต่ถ้าสินค้าผ่านเข้าไปในประเทศอังกฤษหรือเยอรมันเมื่อใด ห้างเซริงจะฟ้องร้องต่อศาลได้ทันที.

*

*

*

ขมิ้นทาตาเมื่อถูกแกล้งพิษ

สำหรับขมิ้นขานาน ชาวบ้านในประเทศเยอรมันนิยมเก็บไว้ในตุ๋ยาประจำบ้านสำหรับใช้ในการเตรียมพร้อมเมื่อบ้านเมืองถูกโจมตีทางอากาศ.

Sodium biborate	1.0	gm.
Sodium bicarbonate	2.0	"
Wool fat	10.0	"
Water	10.0	"
Soft paraffin	80.0	"

วิธีใช้:— เมื่อถูกแกล้งพิษเข้าตา ให้

ล้างตาด้วยน้ำละลายของ Sodium Bicarbonate แร่ง ๒ หรือ ๓ เปอร์เซ็นต์ แล้วทาขมิ้นหนึ่งหน้ตามภายใน และทาบอบหนึ่งตาด้วยแท่งแก้วเล็ก ๆ.

(จาก The Pharmaceutical Journal, Vol,

140, No. 3877, April 30th., 1938. page 464).

SCHMIDT & CO.

สถานที่จำหน่ายเครื่องวิทยาศาสตร์

เอเยนต์

เครื่องวิทยาศาสตร์

LEITZ — OPTICAL (กระจกขยาย)

FUESS — MEASURING (เครื่องวัด)

SANITAS — ELECTRO MEDICAL (เครื่องไฟฟ้าในการแพทย์)

BREITHAUPT — SURVEYING (เครื่องทำแผนที่)

ผู้ชำนาญจากโรงงาน ประจำ

ให้ความสะดวก และ การแก้ไข

การรับใช้ที่ดีที่สุด และ ประหยัดที่สุด

สาขา

กรุงเทพฯ,	สิงคโปร์,	ฮ่องกง,	กวางตุ้ง,	ฮันเคา,
ฉินกิง,	เซี่ยงไฮ้,	ไต้หวัน,	เทียนสิน,	โตเกียว,
มุกเดน,	ฮาร์บิน,	โอซากา,	โตเกียว,	

การถ่ายภาพทางวิทยาศาสตร์ Scientific Photography

ในบางขณะ ---

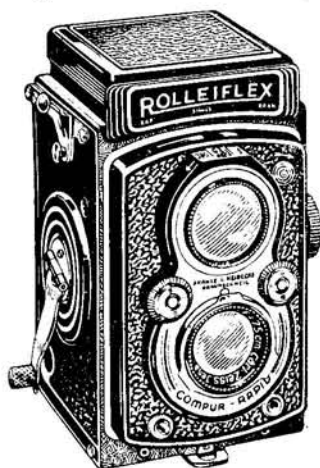
ต้องถ่ายรูปดอกไม้ ตัวแมลงต่าง ๆ วัตถุเล็ก ๆ เป็นต้น แก้วหรือหินต่าง ๆ
อย่างใกล้ชิดที่สุด

หรือ

ถ่ายจำลอง Reproduction ภาพต่าง ๆ ทุกชนิด

และ

ถ่ายภาพจุลทัศน์ Microphotographs



กล้องถ่ายรูป “รอลไลเฟล็กซ์” และ “รอลไลคอร์ด์”

ซึ่งเป็นกล้องที่มีชื่อเสียงมากในเวลานี้ จะสามารถทำการถ่ายภาพดังที่ได้กล่าวข้างบน
ได้เป็นอย่างดี โดยเพิ่มส่วนประกอบบางอย่างที่มีราคาไม่สูงมากนัก เป็นต้นเพิ่มเลนส์
“โปรอกซ่า” Proxar lens อีก ๑ หรือ ๒ อัน หรือที่สำหรับใส่กระจก Plate adapter
อีก ๑ อัน ก็เป็นอันใช้ได้.

ถ้าท่านมีข้อข้องใจอย่างหนึ่งอย่างใดที่จะทราบ โปรดทำการติดต่อไปยัง -

บริษัท ฮัมบวร์ก - ลยาม

เอเย่นต์กล้องถ่ายรูป “รอลไลเฟล็กซ์” และ “รอลไลคอร์ด์”



แพะตามคำถาม ? คำตอบ

ตอบตามลำดับคำถามมา

๑. ยาหัวกวาว

คำถาม : ยาหัวกวาวได้แยกธาตุแล้วหรือยัง มีประโยชน์อะไรบ้าง?

คำตอบ : ยาหัวกวาวเพิ่งจะเริ่มมีผู้ทำการตรวจค้นกันบ้าง แต่ยังไม่ได้ผลชัดเจนนัก เวลานี้มีผู้พบ กตุโคไซด์สองชนิด และมีผู้สงสัยว่าจะมี โฮโมน ของสตรีเพศอยู่ด้วย (Female Hormone) รายงานการวิเคราะห์โดยย่อมีอยู่ในหนังสือเกษตรกรรม เล่มสามปีที่สอง.

*

๒. สับกับน้ำฝน

คำถาม : ใช้สับฟอกร่างกายกับน้ำ

ฝนทำไมจึงดี ถ้าไม่มีใครหมดสระบึงง่าย ๆ.

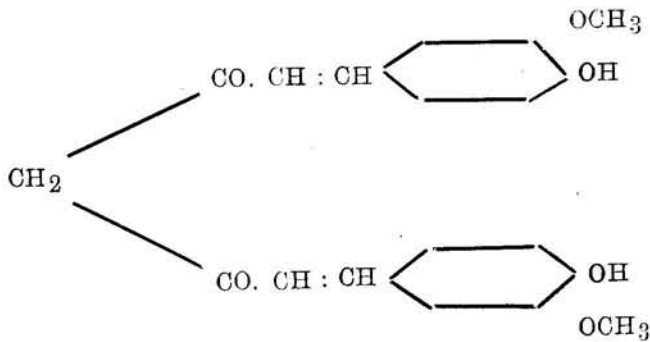
คำตอบ : น้ำฝนเป็นน้ำที่ปราศจากแร่ธาตุ ฉะนั้นจึงไม่มีสิ่งใดมาทำลายความเป็นสระบึงให้ศูนย์ สิ้นไปโดยเร็วเหมือนน้ำในแม่น้ำ ถ้าคลองที่มีแร่ธาตุต่าง ๆ ละลายอยู่มากมาย.

*

๓. ดีโนมะเกตือและขมิ้น

คำถาม : ดีโนมะเกตือและขมิ้นจัดอยู่ในจำพวกไหน? มีโครงสร้างอย่างไร?

คำตอบ : ดีโนมะเกตือ ยังไม่มีใครพิสูจน์ว่าจัดอยู่ในจำพวกไหน และมีโครงสร้างอย่างไร ส่วนดีของขมิ้นนั้นคือ Curcumin เป็นผลึกสีเหลืองมีจุดละลาย 183°C มีสูตรว่า $\text{C}_{21}\text{H}_{20}\text{O}_6$ โครงสร้าง คือ:-



*

๔. การเก็บมะเกลือ

คำถาม: ทำอย่างไรจะเก็บถกมะเกลือไว้ได้นาน.

คำตอบ: ปัญหาของท่านเป็นปัญหาที่กรมวิทยาศาสตร์กำลังสอบสวนอยู่เหมือนกัน.

*

๕. การสกัดสีของขมิ้น

คำถาม: จะสกัดสีของขมิ้นโดยวิธีถูกและง่าย ๆ อย่างไร?

คำตอบ: สีของขมิ้นสกัดอย่างง่ายที่สุดด้วย แอลกอฮอล์.

*

๖. MORDANT สีของขมิ้น

คำถาม: จะใช้ อะไร เป็น Mordant ของสีขมิ้นจึงจะยอมผ้าติด?

คำตอบ: สีของขมิ้น ติดผ้า ติดอยู่แล้ว ทางวิทยาศาสตร์ยังไม่ปรากฏว่าใครใช้ อะไร เป็น Mordant แต่แขกบางจำพวกใช้สารส้ม และผลไม้ พืชเมือง บางอย่าง ชาวสยาม และมลายู ใช้ส้มมะขามและมะนาว.

*

๗. ENZYME ในเปลือกมะเกลือ.

คำถาม: เปลือกมะเกลือมี Enzyme อะไรจึงใช้ทำน้ำตาลเมา?

คำตอบ: กล่าวโดยทั่วไปเปลือกไม้ที่ใช้ใช้ในการทำสุรามักจะใช้ ในความประสงค์ต่าง ๆ ดังต่อไปนี้คือ:-

๑. เพื่อช่วยให้มีน้ำตาลรับประทาน หรือ
 ๒. เพื่อช่วยให้มีกลิ่นและรสชาติดีขึ้น.
- ส่วน ที่เกี่ยวกับ Enzyme นั้นยังไม่เคยพบกล่าวถึงที่ไหนเลย.

*

๙. บ๊องกันและกำจัดเลือด

คำถาม : เลือดมีพิษของกันและกำจัดได้อย่างไร?

คำตอบ : หนังสือพิมพ์วิทยาศาสตร์ได้ลงเรื่องบ๊องกันและกำจัดเลือด คือไปในโอกาสหน้า.

*

๑๐. ชื่อยาบางอย่างเป็นภาษาฝรั่งเศส

คำถาม : Térébène; Acetate de Linalol; Cinéol เรียกเป็นภาษาอังกฤษว่าอย่างไร? ชื่อใดที่ไหน?

คำตอบ : Térébène = Terebene เป็น Mixture ของ Terpenes.

Acetate de Linalol = Linalool acetate.

Cinéol = Cineol.

เครื่องหอมเหล่านี้ได้มาจากทาง บ.กริม.

*

๑๐. การทำน้ำมันหอม

คำถาม : การทำ Ess. of Menthol หรือ Ess. of Eucalyptus ฯลฯ มีส่วนสำคัญอย่างไรหรือไม่?

คำตอบ : การกลั่นน้ำมันเหล่านี้ ไม่มี

ส่วนสำคัญใด ได้นำและวัตถุดิบลงไปในห้องกลั่น หัวน้ำมันก็จะกลั่นขึ้นมาพร้อมกับน้ำ ถ้าหัวน้ำมันเบากว่าน้ำจะลอยอยู่เหนือ น้ำ ถ้าหนักกว่าน้ำ ก็ลงไปนอน อยู่ ที่ก้นภาชนะที่รองรับ.

*

๑๑. เรื่องการบีบน้ำมันผิว

คำถาม : ถั่วเมื่อได้ บีบน้ำมันออกแล้ว ส่วนที่เหลืออยู่คือกากถั่วนั้นยังคงมีโปรตีนและแป้งอยู่ด้วยหรือว่า ของเหล่านี้ได้ไปกับน้ำมันหมด?

คำตอบ : โปรตีนและแป้งยังคงอยู่ในกากถั่ว.

*

๑๓. การฝังให้แห้ง

มีโทษอย่างไรหรือไม่?

คำถาม : สิ่งฝังแดดให้แห้ง เช่นกากมะพร้าว ฯลฯ จะทำให้คุณภาพเสื่อมไปประการใดหรือไม่?

คำตอบ: กล้าวโดยทั่วไป ถ้าของนั้น
ไม่มี Enzyme หรือของหอมที่จะระเหยไป
ได้ง่าย หรือของที่จะถูกทำลายโดยความ
ร้อนแล้ว ของทุกอย่างถ้าตากให้แห้งเสีย
ก่อนจะเก็บไว้ ได้ทนทานดี เช่นกากมะพร้าว
ถ้าทำให้แห้งแล้วจะเก็บได้ ทนทานดีกว่าเก็บ
ทั้งสด ๆ แต่ถ้าของนั้นมี Enzyme เมื่อ
Enzyme ถูกความร้อนพอสมควร จะทำลาย
สิ่งสำคัญในวัตถุนั้นให้หมดคุณภาพที่ดีลงไป

ได้ และถึงหากไม่มี Enzyme เลย วัตถุ
สำคัญบางอย่างก็อาจเสียหายโดย ถูกความ
ร้อนได้เหมือนกัน ปัญหาเช่นนี้ต้องพิจารณา
เป็นราย ๆ ไป ก่อนอื่นต้องทราบเสียก่อนว่า
วัตถุลำคัญที่มีอยู่ในของนั้นคืออะไร วิธี
ป้องกันมิให้เสียหายก็มีอยู่ทางเดียว คือ
พยายามตากโดยใช้ ความร้อนต่ำ ๆ อย่างที่
สุด คือไม่ควรให้เกิน 40°C . และตากใน
Vacuum Drier.

สมาชิกหนังสือพิมพ์ วิทยาศาสตร์ โปรดทราบ

ด้วยสมาชิกของหนังสือพิมพ์ วิทยาศาสตร์ ได้เพิ่มขึ้นเป็นจำนวนมาก แต่ทางการยังพิมพ์
หนังสือในจำนวนเดิม จึงขอแจ้งให้ทราบว่า สำหรับสมาชิกที่ยังไม่ชำระค่าบำรุง
ทางการจำเป็นต้องงดการส่งหนังสือพิมพ์ ให้แก่ท่านโดยเด็ดขาด จนกว่าท่านจะได้
ชำระเงิน ล่วงหน้า ถูกต้องแล้วตามระเบียบ.

แผนกจัดการ

ขยายผลสู่ท้ายเล่ม

แผนกจัดการ

สมาชิกที่เริ่มเป็น ตั้งแต่เล่ม ๓ ปีที่ ๒ ยังผู้จัดการ.

คือฉบับประจำเดือนมกราคม ๒๕๔๐ จะ
หมดอายุลงณเล่ม ๒ ปีที่ ๓ คือฉบับประจำ
เดือนกรกฎาคม ๒๕๔๓ (ฉบับที่ท่าน
อ่านอยู่นี้) แล้ว ฉะนั้นขอได้รับจัดการส่ง
ค่าบำรุงสำหรับฉบับต่อ ๆ ไปเสียด้วย เพื่อ
ทางด้านงานจะได้ จัดส่งหนังสือพิมพ์ ฉบับ
ที่ ๓ ปีที่ ๓ มาให้ต่อไป.

ทางด้านงานขอแจ้งให้ทราบอีกครั้งว่า
คนส่งหนังสือพิมพ์และเก็บเงินค่าบำรุงสำหรับ
สมาชิกที่อยู่ในจังหวัดพระนครและธนบุรี
ได้ลาออกไปแล้ว ฉะนั้นการส่งหนังสือพิมพ์
จะได้จัดส่งทางไปรษณีย์ ส่วนการส่งเงิน
ค่าบำรุง ขอท่านสมาชิกได้ โปรดส่งตรงไป

สมาชิกที่อยู่ในจังหวัด นอกจากที่กล่าว
นามมาแล้ว ขอให้ส่งเงินค่าบำรุงตรงไปยัง
นายไปรษณีย์ ในเขตที่ท่านอยู่ ไม่ต้องส่ง
ไปยังผู้จัดการ.

การย้ายที่อยู่สำหรับ สมาชิกที่อยู่ในจังหว
ัดพระนครและธนบุรี โปรดรีบแจ้งไปยัง
ผู้จัดการ ส่วนสมาชิกที่อยู่นอกจากจังหวัด
ที่กล่าว นาม มา นี้ โปรด แจ้ง ไป ยัง นาย
ไปรษณีย์ ในเขตที่ท่านอยู่ ไม่ต้อง
แจ้งไปยังผู้จัดการ.

สมาชิก รายใดยังไม่ได้ รับหนังสือพิมพ์

ภายใน ๒ เดือน นับแต่เดือนที่ออก โปรด ไปรษณีย์ ในเขตที่ที่ท่านอยู่.
 รีบแจ้งไปโดยด่วน สำหรับสมาชิกที่อยู่ใน
 จังหวัดพระนคร และธนบุรี โปรด แจ้งไปยังผู้
 จัดการ ส่วนสมาชิกที่อยู่ต่างจังหวัดโปรด
 แจ้ง ไปยัง นายไปรษณีย์ ประจำ ที่ ทำการ

หนังสือพิมพ์ฉบับที่จะออกต่อไป คือ:--

ฉบับที่ ๓ ประจำเดือนตุลาคม

,, ๔ ,, มกราคม

*

*

*

ห้องสมุด

เอกสารและนิตยสาร ต่าง ๆ ที่ ห้องสมุดกรมวิทยาศาสตร์ ได้รับ ระหว่างเดือน
 พฤษภาคม ถึง มิถุนายน พ.ศ. ๒๔๘๑ :-

กรมไปรษณีย์ โทรเลข	ให้	วิทยุสาร เด่ม ๗ ตอนที่ ๑๑-๑๒
กรมเกษตรและการประมง	ให้	กสิกร ปีที่ ๓๓ เด่ม ๒
กรมธรรมการ	ให้	แถลงการคณะสงฆ์ เด่ม ๒๖ ภาค ๒-๓
กรมตำรวจ	ให้	แถลงการณัฒนาชาวนา เด่ม ๓๕ อินคัป ๑-๓
กรมพลศึกษา	ให้	ตำรวจ เด่ม ๗ ตอนที่ ๕
กระทรวงยุติธรรม	ให้	กีฬาพนเมือง
	ให้	ทำเนียบข้าราชการ กระทรวงยุติธรรม พ.ศ. ๒๔๘๑
กระทรวงมหาดไทย	ให้	รายงานการประชุมข้าหลวงประจำจังหวัด พ.ศ. ๒๔๗๘
สำนักข้าราชการยดมาคม	ให้	วิทยาจารย์ เด่มที่ ๓๘ ตอนที่ ๕-๖
ร.ร. ส่วนกุหลาบวิทยาลัย	ให้	ส่วนกุหลาบวิทยา ปีที่ ๓๗ ฉบับที่ ๓
สภากาชาดสยาม	ให้	ฉนวนโอรุสภากาชาด เด่ม ๓๕ ตอนที่ ๘-๙
กองทัพบก	ให้	ยุทธโฆษ ปีที่ ๔๖ เด่ม ๘-๙

ฉบับที่ ๒

หมายเหตุท้ายเล่ม

๓๑๗

เกษตรกรรมศาสตร์แห่งกรุงสยาม

ให้ เกษตรกรรม ปีที่ ๒ เล่ม ๒

ราชนาวิกสัตถา

ให้ นาวิกศาสตร์ ปีที่ ๒๓ เล่ม ๕-๖

กรมอุทกศาสตร์

ให้ รายงานอุทกนิยมนวิทยา เล่ม ๑๐-๑๒

ม. กาเซตดา

ให้ เขาวดาร ปีที่ ๕ ฉบับที่ ๖

เรอเนแปร์ โรด

ให้ ตำราดำสน ปีที่ ๒๒ ฉบับที่ ๔-๖

สําคคม-ญบ่นสยาม

ให้ ญบ่น-สยาม ปีที่ ๓ เล่ม ๕

สำนักงานวิศวกรรม

ให้ วิศวกรรม ปีที่ ๒ ฉบับที่ ๑๐-๑๓

กรมพาณิชย์

ให้ The Record, Vol. XVI, Nos. 1-4 and Vol. XVII No. 2

Government Laboratory, Hongkong

ให้ Annual Report of the Government Laboratory for the year 1936

Government Analyst, Ceylon.

ให้ Administration Report of the Government Analyst for 1937

Massachusetts College of Pharmacy.

ให้ Bulletin of the Massachusetts College of Pharmacy, Vol. XXVII, No. 2

Dept. of Agriculture and Forestry, Union of South Africa.

ให้ Fruit Production in the Union

Chemical Examiner, Rangoon, Burma.

ให้ Report of the Chemical Examiner to the Government of Burma for the year 1937

Imperial Japanese Legation, Bangkok.

ให้ How the North China Affair Arose?

๒๕
ทรงกรมวิทยาศาสตร์ขอขอบคุณเป็นอย่างยิ่ง.



ท่านผู้ลงแจ้งความโฆษณา ในหนังสือพิมพ์ วิทยาศาสตร์ โปรดทราบ

ถ้าท่านประสงค์จะเปลี่ยนแจ้งความโฆษณาใหม่ ขอท่านได้ โปรดส่งข้อความ
โฆษณาที่เปลี่ยนใหม่ลงในฉบับต่อไป ไปยังผู้จัดการก่อนจะถึงเดือนที่หนังสือพิมพ์
ฉบับนั้นจะออกเป็นเวลา ๑๕ วัน.

หนังสือพิมพ์ฉบับที่ ๓ ปีที่ ๓ ออกประจำเดือนตุลาคม ๒๔๘๑ (ส่ง
ข้อความโฆษณาภายในวันที่ ๑๕ กันยายน).

หนังสือพิมพ์ฉบับที่ ๔ ปีที่ ๓ ออกประจำเดือนมกราคม ๒๔๘๑ (ส่ง
ข้อความโฆษณาภายในวันที่ ๑๕ ธันวาคม).

หยวน ทาย เล้ง

เป็นผู้รับก่อสร้างและรับทำไฟฟ้า พัดลม เครื่องมอเตอร์ ท่อ
ประปา อ่างล้างหน้า ถังอุจจาระ กับสิ่งเครื่องไฟฟ้าต่างๆ

ตั้งอยู่ใกล้ศาลไปรษณีย์ที่ ๓ ตามตลาดคน้อย

เลขที่ ๒๘๓ พระนคร

YUEN THYE SENG

Any kind of Electric, Water Work & General
Contractor.

No. 293, Near Magistrate Court, Talatnoi,
BANGKOK

พจนานุกรมสมุนไพรที่ใช้ในสยาม

A Dictionary of Medicinal Plants used in Siam

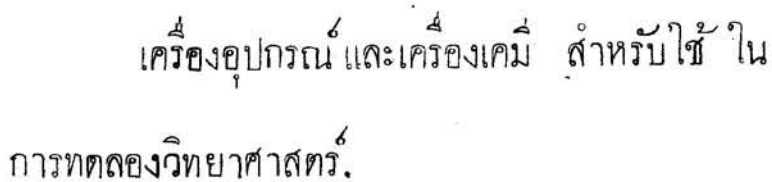
รวบรวมโดย นาย ช. ณรงค์ขวณะ

เลขานุการกิตติมศักดิ์ สมาคมพืชกรรมแห่งกรุงสยาม

เป็นสมุดบรรรที่กรายชื่อต้นไม้ที่ใช้ในทางยากว่า ๓,๖๐๐ ชื่อ ได้พิมพ์ออกเป็น
ตอนๆ ตอนที่ ๑ เริ่มออกแล้ว ราคาตอนละ ๑.๒๕ บาท จะหาซื้อได้จากร้านขาย
หนังสือใหญ่ๆ ทั่วไปในพระนคร หรือส่งตรงไปยัง “เลขานุการกิตติมศักดิ์ ส.พ.ส.
๒๕๑๘, ตรอกคนง่วนด้วย, ถนนสุริยวงศ์, พระนคร” โทรศัพท ๓๐๑๘๗.

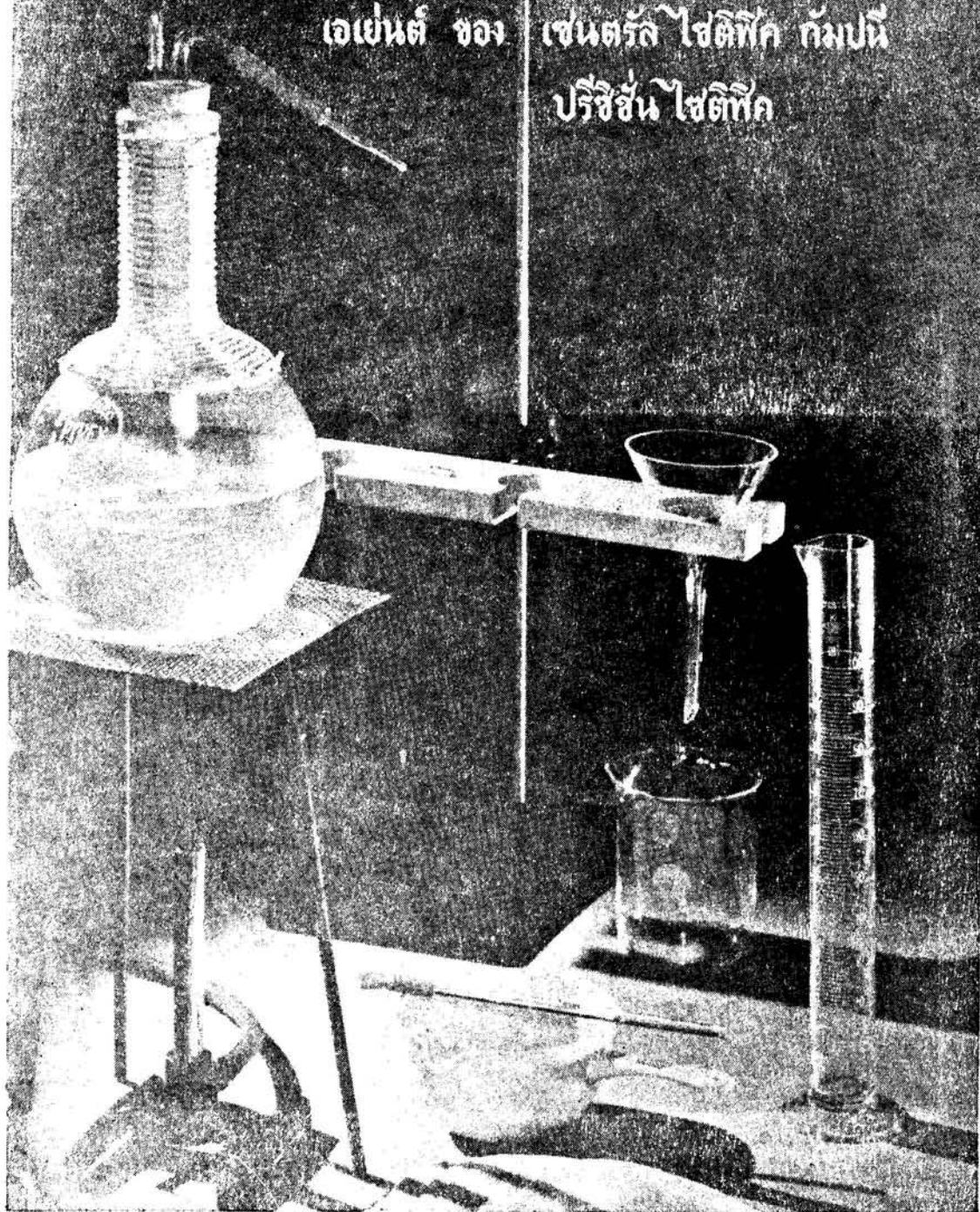
ชื่อต้นไม้ทุกชนิดได้บอกลักษณะ, วิธีปลูกและบำรุง, สรรพคุณ, ถิ่นกำเนิด
ไว้พร้อม. ต้นไม้ชนิดเดียวเรียกกันทางจังหวัดไหนอย่างไร ก็จะสามารถได้จากหนังสือ.

ผู้สนใจในทางวิทยาศาสตร์ของต้นไม้, แพทย์ที่อยากศึกษาเรื่องของสมุนไพร,
หรือแพทย์แผนโบราณที่ต้องการความรู้ความก้าวหน้า ควรหาซื้อไว้เป็นคู่มือ.



บริษัทอินเตอร์เนชันแนลอินิเอชริ่งค์

เอเยนต์ ของ เซนทรัล ไฮโดรฟิค กัมปนี
ปริซิชัน ไฮโดรฟิค



ยาห้างพระจันทร์ โอสด

ลิแยกโรงเรียนนายร้อย พระนคร โทรศัพท ๒๐๐๓๓

เป็นยาที่แก้ระเพาะโรคหนึ่ง ๆ เป็นโรค ๆ ไป ดังต่อไปนี้ คือ

ยาปราบมดลูก

กินแก้ปวดมดลูก มดลูกอักเสบ เกิดขึ้น
ช้า บวม เป็นแผล แก้วระดูขาวระดูเสีย
บำรุงโลหิต เป็นยาระบายอ่อน ๆ ขวดเล็ก
๕ สดั่ง ใหญ่ ๒ บาท ใ้คู่กับยาขับลมราย
อับดะ ๑ บาท เป็นยาช่วยรักษามดลูก แก้ว
ลมหน้ามดควงเวียนอ่อนเพลีย ขอบตาเขียว
ผิวดำคล้ำ ทั้งเป็นยาคุมธาตุ.

ยาชุกุมาร

เป็นยารักษาต่างและไขข้อของเด็ก กิน
แก้ช้า แก้วขับชุก อักเสบ ช้า บวม แก้ว
ทรวงพุโด และผอมแห้ง เป็น ยาเจริญ
อาหารและบำรุงธาตุ ขวดละ ๑ บาท ถ้า
รู้ดีกว่าเด็กท้องผูก ใ้ยาทรวงตราพระ-
จันทร์ ขวดละ ๑ บาท คู่กับยาชุกุมาร เป็น
ยาระบายอ่อน ๆ.

ยาหัดพระจันทร์

กินแก้ หัดหอบ และไอหัดไอหอบ แรกเป็น
หรือ เป็นมานานมี เป็นยาขับเสมหะ และ
ระบายอ่อน ๆ ขวดละ ๑ บาท.

ยาปราบโรคหัวใจ

กินแก้เจ็บเสียวที่หัวใจ แก้วอ่อนเพลีย หวาด
กตัญและตกลใจง่าย แก้วปวดศีรษะและนอน
ไม่หลับ แก้วมออกหูและระอึก แก้วหัวใจ
อักเสบ ช้า บวม และประสาทบังคับหัวใจ
พิการ ขวดเล็ก ๕ สดั่ง ใหญ่ ๒ บาท ใ้
คู่กับยารักษาหัวใจอับดะ ๑ บาท เป็นยาหอม
แก้ลมที่เกิดจากหัวใจพิการ.

ยาทำลายพิษ

เป็นยากิน ทา และกวาด แก้วหัดระอึก แก้ว
คันขาวปากคอเป็นแผล แก้วเริ่ม งูสัตว์
หัวพิษ หัวด้ามระอึก รักษาแผลที่ใช้น้ำมัน
แล้วเป็นพิษ แก้วปวดแสบปวดร้อน ของ
ละ ๑๐-๒๕ สดั่งต่าง ๆ และอับดะ ๑ บาท.

ยาปราบนาสิก

กินแก้เจ็บ คัน คัด รักษาแผลและเนื้องอก
ในจมูก บังคับน้ำมูกให้แห้ง ขวดเล็ก ๕
สดั่ง ใหญ่ ๒ บาท ใ้คู่กับยาขับ ค.ช. นาสิก
ของละ ๒๐ สดั่งต่าง ๆ.