

วิชาศาสตร์

VIDYASASTRA



ปีที่ ๒ ฉบับที่ ๒
พฤศจิกายน ๒๕๕๐

Baird & Tatlock (London) Ltd.

MANUFACTURERS

OF

Pathological	Apparatus
Physiological	Apparatus
Laboratory	Equipment
Scientific	Instruments
Bacteriological	Apparatus

**Apparatus for
Agriculture, Dairy & Milk Analysis**

Pure Chemicals - Microscopic Stains - Solutions

Sole Agents in Siam

Barrow Brown & Co., Ltd.

เรากล้าขายได้ด้วยราคาครึ่งสตางค์
แต่เราทำขึ้นด้วยความยากลำบาก

สิ่งนี้คือ หมากดำสำเร็จอย่างมีชั้นเคียว

หมากดำสำเร็จอย่างใหม่^{๕๐}ทำขึ้นจากองค์การ^๕นี้ อย่าง คือ :-

๑. เพื่อกู้สถานะการประเพณีกันหมาก
๒. ใช้หลักวิชาแผนใหม่แก่ของพื้นเมือง
๓. ช่วยชาวสวนให้รอดจากความจน
๔. เลี่ยงกรรมกรเพราะมีงานให้ทำ
๕. ขันไม้สีทาปากให้ประชาชนไป

เหตุนี้แหละ เราจึงไม่เพียงตั้งถึงราคาของว่าขายถูก เราต้องการให้ท่านใช้
ง่าย ๆ เท่านั้น

หมากดำสำเร็จอย่างมีชั้นเคียว^{๕๐}นมขาย^{๕๐}ทั่วไป

วิตามิน A. B. D.

ใน

Ferradol

เฟอราโดล

A + B + D เหล็ก, ตัวยา, มอลท์

Abidol

อาบิโดล

A + B + D วิตามิน ล้วน

Haliverol

ฮาลิเวอโรล

A + D ฮาลิบัท เอ็กซ์แทรก

Metatone

เมตตาโตน

B + กริชเซอโรฟอสเฟต คอมเปานด์

บริษัท

PARKE, DAVIS & CO.
U S. A.

ซึ่งมหาชนในโลกทุกประเทศได้รับรองผลของ วิตามิน และสภาวะคุณอันดี
เลิศแห่งยาบำรุงร่างกายของเด็กและผู้ใหญ่ชั้นเยี่ยม

— มีจำหน่ายตามร้านขายยาทั่วไปในพระนครและต่างจังหวัด —

ห้างขายยา สมิท ฟามาซี

เฮเยนต์ ในสยาม



หนังสือพิมพ์วิทยาศาสตร์

สำนักงาน กรมวิทยาศาสตร์ กระทรวงเศรษฐกิจ

เจ้าของ
บรรณาธิการ
บรรณาธิการผู้ช่วย
ผู้จัดการ
แผนกโฆษณา

เหรียญกษาปณ์
พิมพ์ที่
ผู้พิมพ์โฆษณา
วันพิมพ์

กรมวิทยาศาสตร์
ดร. ศิว ฤพานุกรม Ph. D.
บุญ โรจนะบุรานนท์ B.S. (Chem.), Dip. Ind. Chem,
ประวัตติ อิศรางกูร ณออยุธยา ป.ม.
ด้รวง จารุประกร
เอช รัชมิทศ ป.ภ.
บุญสืบ ฮโดโก ป.ว.
ศิริ สุวรรณบัตม
ศิริ ชวทนต์ B.S.C.
โรงพิมพ์เคตติเมต กนนต์พระยา พระนคร
นายจ้อ หัดมด้าโรช
วันที่ ๒๒ พฤศจิกายน พ.ศ. ๒๔๘๐

กรรมการอำนวยการ

พระกระษापณพิภาค
นาย ซี. เอ. เฮาส์ B. Sc., A.R.C.S., F.I.C.
ดร ประจวบ บุนนาค Ph. D.
หลวงวิเชียรธาตุการ I.C., L. ès. Sc.
นายสง่า ฆรสวรรณ C.D.A. (Hons.)
นายอารีย์ สพล B. Sc.
นายแฉล้ม ภูมิตัน Sc. B. Chem.
นายศิริ ติวยานนท์ ป.ภ., M.B.
นางสาวอรุณ อิศรภักดี B.S. (Chem.)
นายประวัตติ อิศรางกูร ณออยุธยา ป.ม.



- ระเบียบการ -

๑. ออกบัตร & ระเบียบ (สำหรับ พ.ศ. ๒๕๕๐ ระเบียบที่ ๑ กันยายน, ระเบียบที่ ๒ พฤศจิกายน, ระเบียบที่ ๓ มกราคม, ระเบียบที่ ๕ มีนาคม).
๒. ค่าบำรุงในพระราชอาณาจักร ๑ บาท.
นอกพระราชอาณาจักร ๒ บาท.
ชายปดิดเล่มละ ๓๐ สตางค์.
๓. ผู้ประสงค์ขอรับเป็นสมาชิก ถ้าอยู่ต่างจังหวัด ขอรับและเสียค่าบำรุงได้ทันทีทำการไปรษณีย์ ทุกแห่งถ้าอยู่ใน พระนครและธนบุรี ให้แจ้ง ความจำนงไปยังสำนักงานหนังสือพิมพ์วิทยาศาสตร์ กรมวิทยาศาสตร์ ถนนทหารราช พระนคร พร้อมด้วย ค่าบำรุงล่วงหน้า สำนักงานจะไม่พิจารณาไปขอรับที่มีได้ส่งค่าบำรุงมาด้วยเลย.
๔. สมาชิกต้องชำระค่าบำรุงเป็นเงินสด.
๕. สมาชิกต้องเขียนค่าบดที่อยู่ให้ชัดเจน ถ้าย้ายที่อยู่ใหม่ ต้องแจ้งแก่ทำการไปรษณีย์ ทททตามเป็นสมาชิก และแจ้งให้ผู้จัดการทราบทันที.
๖. ถ้าไม่ได้รับหนังสือตามกำหนด โปรดแจ้งไปยังผู้จัดการเป็นลายลักษณ์อักษรภายในกำหนด ๒ เดือนหลังจากหนังสือออก มิฉะนั้นจะไม่รับรอง.
๗. ห้างร้านที่ประสงค์จะลงแจ้งความ จะติดต่อกับเจ้าหน้าที่แผนกโฆษณา เท่านั้น (อัตราค่าแจ้งความจะขอทราบได้ที่สำนักงาน).
๘. ผู้ที่กรุณาตั้งเรื่องมาลงพิมพ์ จะใช้เขียนหรือพิมพ์ก็ได้ แต่ควรเว้นระยะทางด้านซ้ายไว้พอสมควร และขอให้ใช้กระดาษแต่หน้าเดียว อย่าใช้ทั้งสองหน้า กับ โปรดแจ้งนาม ค่าบด ของท่านให้ชัดเจนด้วย.

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, Peiping Chefoo, Tsingtau, Shanghai, Hankow, Amoy, Canton Hongkong, Saigon, Manila, Cebū, Iloilo, Davao, Singapore, Medan, Soerabaya, Semarang, Batavia, Sydney, Melbourne, Rangoon, Calcutta, Bombay, Karachi, Alexandria, Casa Blanca, 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.
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.
Naphthaline Ball.
Oil: Hardened Fish Oil, Palm Oil, Peppermint Oil, Fuel Oil.
Paint: Enamel Paint, White Zinc Paint. Colour-Paint etc. Pitch.
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.

บริษัทยิบอินซอย จำกัด

โทรศัพท์บางรัก ๕๙๗๒ คู่ไปรษณีย์ที่ ๒๓
นามโทรเลข "คินแมงกั" กรุงเทพฯ
(อดีตในมติ ๓๐๙๗๒) ๗๗๘ ก-ปากคลองสาคร กรุงเทพฯ

สาขา

ทุ่งสง หาดใหญ่ บ้านดอน

นายเหมือง ชื้อและจำหน่าย แร่ดีบุก, แร่วุตแฟรม,
ปุ๋ย, ไม้กระดาน, ไม้ซุงต่างๆ
รับเหมาก่อสร้าง
รับสั่ง, จำหน่ายเครื่องเหล็กและสินค้าต่างประเทศ

เป็นเอเยนต์

- บริษัทน้ำมันแท็กซากอ จำกัด (ตราดาว)
- บริษัทอีสเทรินสเมลดิง จำกัด (แร่)
- บริษัทดับเบิลยู. เอฟ. สแตนเลย์ จำกัด (เครื่องสำรวจทาง)
- บริษัทเว็บสเตอร์ จำกัด (สีน้ำมันต่างๆ)
- บริษัทโคลแมนแลมป์แอนด์สโตฟ จำกัด (ตะเกียงเจ้าพายุโคลแมน)
- บริษัทยูนิเวอร์ซัลโกรนดิง จำกัด (หินเจียรนัยต่างๆ)

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
Pravati Israngura	DIP. ED.	...	...	...	...	Business Manager
Siri Juvidya	B. S. C.	...	...	...	...	Treasurer

PUBLICATION COMMITTEE

Pra Krasapana Bhibag.

C. J. House B. Sc., A. R. C. S., F. I. C.

Prachuab Bunnag PH. D.

Luang Vichien Dhatukara I. C., L. ès. Sc.

Sanga Sarasuvarana C. D. A. (HONS.)

'Aree Supol B. Sc.

Chalaem Bhumiratana Sc. B. CHEM.

Siri Tevyananda DIP PHAR., M. B.

'Aroon Israbhakdi B. S. (CHEM.)

Pravati Israngura DIP. ED.

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.**

แจ้งความ

อะไรสำคัญบ้าง

๑. ไม่ต้องเสียค่านายหน้า
๒. ได้เร็วทันใจ และ
๓. คิดต่อสะดวก

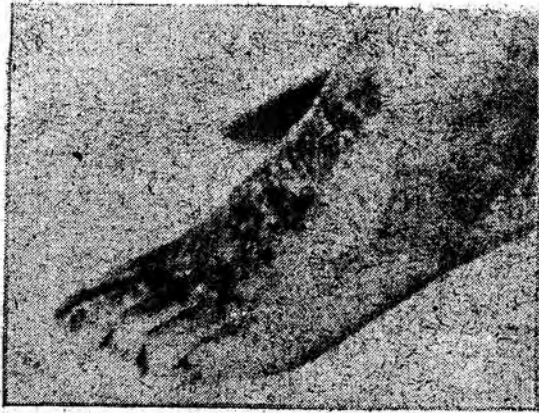
เพราะอะไร

๑. งานหนักทุกประเภท หรืองานอาชีพทุกอย่างมีจำนวนผู้สมัครเป็นจำนวนมากพร้อมแล้ว การส่งกระทำได้ที่ทันที
๒. จำนวนหาให้ได้ โดยไม่จำกัด ๑-๓๐-๓๐๐ หรือ ๓๐๐๐ ขึ้นนี้ด้วยเหตุว่า
๓. มีสาขาคือสำนักงานจัดหางานประจำท้องถิ่นแทบทุกอำเภอและแทบทุกจังหวัดถึง ๗๐ อำเภอในจำนวน ๕๕ จังหวัด

ท่านจะติดต่อได้โดย ๔ วิธี คืออะไรบ้าง

โดยทางจดหมาย โดยทางโทรเลข โดยทางโทรศัพท์ (หมายเลข ๒๓๑๗๒) และโดยท่านมาด้วยตนเอง ที่สำนักงานกลางจัดหางานในกองกรรมกร กรมพาณิชย์ กระทรวงเศรษฐกิจ

สะโลนา SALONA



สะโลนา เป็นยาแก้ โรคผิวหนัง
ทุกชนิด มีชื่อมาแล้ว ๓๐ กว่า
ปี เมื่อท่านเป็นโรค คัน ปราก
เกล็ดอื่น โปรด ใช้แต่ ยา น้ำ
สะโลนา

ห้างขายยาอังกฤษ (ตรางู)
โทรศัพท์ ๓๐๑๗๕

อินทรประสิทธิ์

ยาแก้ ใจ แรกเป็นหรือเรื้อรัง หลอดลมอักเสบ

ฉบับใหญ่ ๑ บาท

ฉบับเล็ก ๕๐ สตางค์

จำหน่ายที่ น. ศีรวัชรณพานิช ปากคลองตลาด

หัวเมืองโปรดสังทาง พ.ก.จ.

ยาทิพย์โอสถ

แก้ปวดทุกชนิด แก้ไข้ทุกอย่าง

เช่น ไข้หัว ไข้เปลี่ยนฤดู ไข้เส้น

บรรจุก้อน ๑๐ เม็ด ๕๐ สตางค์

๒๒ เม็ด ๑ บาท

บริบูรณ์โอสถ

ถนนเฟื่องนคร กรุงเทพฯ

“เฮโมแล็กซ์”

ยา “เฮโมแล็กซ์” มีสรรพคุณในการบำรุงโลหิต บำรุงสมอง และเส้นประสาท ไข้บำบัดโรคเส้นประสาทอ่อน ปวดกล้ามเนื้อศีรษะ สดชื่นน้อย นอนไม่หลับ มักตกใจหวาดกลัวง่าย เมื่ออาหาร อุดจากรมฤก ระวังไม่ปกติ โลหิตจาง โรคผิวหนังต่างๆ เช่น ลิว ผื่น ผื่นคัน ฯลฯ

ขายในประเทศอเมริกา โดยบริษัท ซาป แอนด์ โคม

ห้าง บี. เอ็ล. ฮิว แอนด์ โก

สี่แยกวัดคึก

พระนคร

โทรศัพท์ ๒๐ ๓๓๕

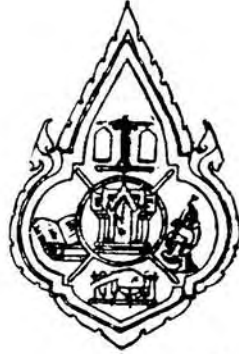
ราคา ขนาดใหญ่ ๑๐๐ เม็ด

ขนาด ๒ บาทถ้วน

ขนาดเล็ก ๕๐ เม็ด

ขนาด ๑.๒๕ บาท

ต่างจังหวัดโปรดสั่งทาง พ.ก.ง.



รายนามผู้อุปการะเขียนเรื่องใน
หนังสือพิมพ์ วิทยาศาสตร์

นอกจากข้าราชการในกรมวิทยาศาสตร์

พระยาประภิตกลศาสตร์ B.Sc., M.I.R.E., A.M.I.C.E.

พระยาสุภดิการบรรจง

พระยาเสถียรธำปณกิจ

พระประกอบยันตรกิจ M.Sc.

พระเจริญวิศวกรรม B.S.

พระดร.ณพยุหรัักษ์

หลวงสุวรรณวาจกกสิกิจ B.S. Agr. Hons.

หลวงชำนาญกลการ B.Sc., A.M.I. Mech. E.

น.ท. หลวงชลธารพฤติไกร ร.น.

หลวงวิชานยนตรกรรม B. Eng.

หลวงยุกตะเสวีวัฒน์ M. Eng., Assoc. M. Am. Soc. C. E., A.M.I. Struct. E

หลวงสิริแพทย์พิสุทธ์ C.P.H.

หลวงเฉลิมกัมภีรเวช Dr. P.H.
หลวงสวัสดิ์สารศาสตร์พุทธ B.c.
หลวงแมนวิชาประสิทธิ์ B.A.
ร.อ. หลวงชลศาสตร์เสนีย์ ร.น.
ร.อ. หลวงสุริยพงศ์พิสุทธิแพทย์ M.D.
ร.อ. หลวงทรงบุญแพทย์ ร.น., พ.ป.
หลวงจุลชีพพิชชาธร B.A.
หลวงสมานวนกิจ
ม.ล. ชิดเชื้อ กำภู B.Sc. Hons.
นายจรัส ฉายะพงศ์ M.Sc., Jun. Am. oc. C.E.
นายสาย นิธินันท์ B.S.M.E.
นายบุญช่วย อินทร์มพรรย์ B.S.
นายทวน คมกฤษ B.S. Agr.
นายจรัส สุนทรสิงห์ B.S. Agr.
นายনারถ โพธิ์ประสาธ B. Arch. Hons. A.R.I.B.A. Qual. A.I. Struct. E.M.R. San. I.
นายสังข์เวียน ดุละถัมพะ B Agr. Econ.
นายเกษม บังศรีวงศ์ Ph.C., B.S. Phar.
ร.ต.อ. เสวียน โอสถานุเคราะห์
นายพิสิษฐ์ สุขวนิช
Dr. Robert L. Pendleton Ph.D.
Prof. Hans Bantli Dipl. Ing., E.T.H.
นายวัลลภ อิศวนนท์ D.V.M.
ม.จ. พูนศรีเกษม เกษมศรี B.Sc., A.R.C.S.
หลวงมัชยจิตรการ
นายคำพันธ์ พลกนิษฐ B.S.E.
ร.อ. สัมพันธ์ บุญนาค ร.น. B.A.
ด.ร. ยั่งฮัว ชัวเจริญวงศ์ B.A., M.D., C.P.H.
หลวงวิเทศยন্ত্রกิจ B.S., M.S., Assoc. M. Am. Soc. C.E.

บริษัทเยอวราช จำกัด

เป็นเอเยนต์สั่งและจำหน่าย

เครื่องอุปกรณ์และตัวยา

ที่ใช้ในการ

แยกธาตุ ทดลองวิทยาศาสตร์

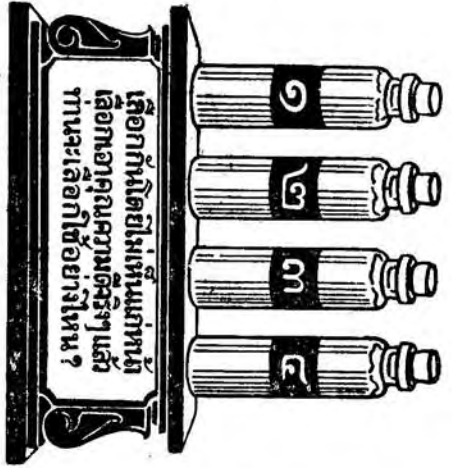
ทุกชนิด ของ

บริษัท เบียร์ด แอนด์ แทตล็อก (ลอนดอน) จำกัด

BAIRD & TATLOCK (LONDON) LTD.

บริษัท อาร์เธอร์ เอช. ทัมมาล

ARTHUR H. THOMAS COMPANY



**การเลือกซื้อไม้เท้าคล่องแก้งจากผู้ใช้กัญชู่
รวม ๑๒๒ คนด้วยกัน ตามวิธีการต่อไปนี้-**

ได้ใช้กัญชู่ที่มีชื่อเสียงเป็นเคลลธรรมแล้วด้วยกันนำมาออกดูจากบุคคลและ
ศราหรือกรมชอชอญแล้วใช้เลขหมาย ๑, ๒, ๓, ๔ ไปคนละจำนวนเป็นบอร์ ยาน
นักชอชอญหรือศราในเลขหมายบอร์ ๕ แล้วนำมาทอรวมในห่อหนึ่งมีกัญชู่
หนึ่งกิโลกรัม ๑๒๒ คนแล้วเอาพวกชอชอญหรือศราที่เลือกเอง แล้วใส่ไม้
เท้าที่ใช้เป็นเท้าคล่องแก้ง ผู้ใช้จึงมาทราบายกันผู้ช่วยคนนั้นในขานนักชอชอญ
คือผู้ใช้กัญชู่กับบอร์ ๕ นั้นเป็นเท้าคล่องแก้ง ขอลิขิตลงกระดาษแล้วส่งกลับ
ในภาชนะที่ส่งขานก็ออกไปตามผู้ใช้คนๆ ๑ คน พระเจ้าพระเจ้า พระสังฆราชมี
๕๐๐ ห่อ ภาหหลังได้รับก็ส่งกลับมาให้ด้วย ๑๒๒ ห่อ การเลือกจึงได้ผลดังนี้

ชาคหมายเลข ๑ ยานต์กัญชู่อื่น มีผู้เลือก ๓๗ ราย

” ๒ ”	” ”	” ”	๒๒ ”
” ๓ ”	” ”	” ”	๕๗ ”
” ๔ ”	” ”	” ”	๕๖ ”

ตามผลของการทดลองนี้เห็นได้ว่า ความนิยมที่มีอยู่ในขานนักชอชอญหรือศรา
ชอชอญยาลงแล้วซึ่งใช้กายานต์กัญชู่อื่นทั้งหมด มีผู้นิยมขานนักชอชอญหรือศรา
ของเคียลถึง ๕๗ บอร์ขานนักชอชอญหรือศราเคียลขานนักชอชอญหรือศราเคียลขาน
ต่างๆถึง ๕๖ บอร์ ๑๕ ซึ่งมากกว่าขานนักชอชอญหรือศรา ๒ เท่า

อนึ่งถ้าท่านจะขานนักชอชอญหรือศราแล้ว ควรเลือกซื้อแต่ขานนักชอชอญหรือศรา
ที่มีจำหน่ายทั่วพระราชอาณาจกร

ทางขายยา ตรามังกร

เลขที่ ๔๘๑-๓ ปากคลองตลาด จังหวัดพระนคร

ทันใจและทันสมัย

นายกิมจิ๋ว บั๊ห้องเซ็งก

ช่างทาสี, ช่างไม้ และเป็นผู้รับเหมา

ทำการก่อสร้างต่างๆ

เลขที่ ๓๕๕๐

หลังโรงพักบ๊อมปราบ พระนคร

SIAM WOODWORKS

High Class Furniture Manufacturers

Contractor to All Government Departments

Price Moderate

NO. 778 SI-PHYA ROAD, BANGKOK.

TELEPHONE NO. 5898

ยี่ หื้อ จิน เียง หลง กัง กี้

รับเหมาทำการก่อสร้างต่างๆ, ช่างไม้, ช่าง
ปูน, ช่างทาสี, ช่างต่อเบ็บบ และ ท่อน้ำ
เลขที่ ๖๖๒๖ ก. ถนนวังเจ้าสาย หลัง
อำเภอบ่อมปราบ พระนคร

CHIN HENG LONG KANG KEE

Contractor. Painter. Carpenter. & Pipe Maker

6626 Wang Chao Sai Road, Bangkok



เครื่องอุปการณ์

ถ้วยชาดี

บริษัท ออโตเมอร์เนชั่นแนล

เอเซียเนียร์จ
โทรศัพท ๕๖๕๕



มหาวิทยาลัยสยาม

ปีที่ ๒ ฉบับที่ ๒

พฤศจิกายน พ.ศ. ๒๕๑๐

๑. บทบรรณาธิการ	บรรณาธิการ หน้า ๑๓๕
๒. ความเจริญ ของ ต้นไม้ และ สัตว์ } เกี่ยวข้องกับโรคต่างๆ อย่างไร? }	หัตถวงศิริแพทย์ พิตุทธิ์ ,, ๑๓๕
๓. การผสมคอนกรีตและปูนทราย } ให้เหมาะสมสำหรับงานต่างๆ }	พระประกอบย่นตรกิจ ,, ๑๔๕
๔. วัตถุเชื้อเพลิง	ประวัติ อิศรางกูร ณ อยุธยา ,, ๑๕๗
๕. วิชาเคมีไขความลับแห่งธรรมชาติ	ม.จ. พุณศรีเกษม เกษมศรี ,, ๑๖๔
๖. อุตสาหกรรมจากถั่วเหลืองในทัศนีย } ของมหาเศรษฐีเฮนรี ฟอร์ด }	ศิริ สุวรรณัทธม ,, ๑๗๓
๗. วิทยาศาสตร์อนุกรม	ร.อ. จรัส บุญบงการ ร.น. ,, ๑๗๗
๘. อนุสสาวรีย์ที่ไม่ตาย	หัตถวงธมานอนกิจ ,, ๑๘๕
๙. ซีรัมเพิ่มแรง (CONCENTRATED SERUM).	วิฑิตถ อิศวณนท์ ,, ๑๘๕
๑๐. ภูมิวิทยา	พระยาตฤชติการบรรจง ,, ๑๘๗
๑๑. วิธีคัดและบำรุงพันธุ์ถั่วเหลือง	ธงไชย บุญยสิงห์ ,, ๒๐๓
๑๒. วิชาเกษตรกรรม	{ ศิริ ศิวยานนท์ บุญ โรจนะบุรานนท์ ทองดี สุวรรณากาศ } ,, ๒๐๕
๑๓. วิธีบ่มก้นและกำจัดปลวก	นายสง่า ชรัสสุวรรณ ,, ๒๒๐
๑๔. ผลที่ได้จากวิชาเคมี	ประยงค์ อมาตยกุล ,, ๒๒๔
๑๕. หลักวิชาเคมีเบื้องต้น	บุญ โรจนะบุรานนท์ ,, ๒๓๓
๑๖. ยาทารองเท้าผ้าใบขาว และ } หมวก "สังกะสีออกไซด์" }	คำพันธ์ พดกนิษฐ ,, ๒๔๒

- ๑๗. PHOTOGRAMMETRY, ITS PROCEDURES } PROF. HANS BANTLI หน้า ๒๔๖
AND APPLICATIONS IN SURVEYING
- ๑๘. การวิเคราะห์เหมืองวัตถุบางอย่างอย่างง่าย ดร.วง จารุประกร ,, ๒๕๔
- ๑๙. ฟิสิกส์ บัญ โรจนะบูรานนท์ ,, ๒๕๘
- ๒๐. หลักและวิธีเก็บรักษาและถนอมอาหาร พิธิษฐ์ ศุขวณิช ,, ๒๖๕
- ๒๑. ปกิณณกะวิทยาศาสตร์
 วนผลสขาม, ถั่วเหลือง, กสิกรรม, นโยบายของ
 กสิกรรม, น้ำยารักษาผิวชนิดเข้ากำแพงอื่นสำหรับ
 หนึ่ง, น้ำยาทาฉลากไม้ให้เสีย, ยาสีฟันแข็ง ,, ๒๗๕
- ๒๒. คำถามคำตอบ
 ๑. คุณและโทษของน้ำมันบางอย่าง, ๒. วิธีหมักถั่ว
 น้ำมัน, ๓. การขยายตัวของวัตถุ, ๔. ถั่วเหลือง,
 ๕. ดินจังหวัดแพร่, ๖. วิธีทำสารส้มจากดินขาว ,, ๒๕๑
- ๒๓. หมายเหตุท้ายเล่ม ผู้จัดการ ,, ๒๕๖

ภาพหน้าปก จากความคิดของ อ. อิศรภักดี
 จัดเป็นปก โดย น. บุญยรัตพันธุ์
 ภาพแทรก ถ่าย โดย บรรณาธิการผู้ช่วย

กสิกรรม พาณิชยกรรม อุตสาหกรรม จะก้าวหน้า
 เพราะวิชาวิทยาศาสตร์
 อ่านหนังสือพิมพ์ วิทยาศาสตร์เสมอ ท่านจะเป็นผู้ ไม่ล่าหลังใคร

มีพร้อมเพียงแห่งเดียวในสยาม

หัวน้ำมันหอม, ตัวยากับเครื่องอุปกรณ์สำหรับประกอบเครื่องหอมและเครื่องสำอางทุกชนิด คือ:-

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

เชิญแวะทดลอง หรือแจ้งความประสงค์ให้ทราบว่าจะใช้สำหรับประกอบสิ่งใด ยินดีจะจัดตัวอย่างส่งให้ถึงที่

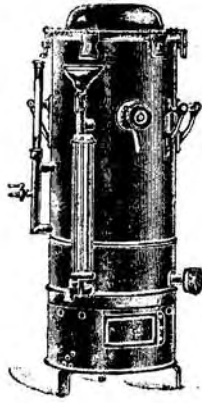
บริษัท เครื่องหอมฝรั่งเศส
(แต่ปาฟุมเมอริด์เคอะฟรังซ์)

ตึก ๓ ชั้นริมแม่น้ำ ด้านเหนือ
สะพานพระพุทธยอดฟ้า
โทรศัพย์ ๒๓๑๓๐



EVERYTHING FOR THE CHEMIST

เครื่อง
ทดลองวิทยาศาสตร์



เครื่องมือเวชภัณฑ์
นา ๆ ชนิด

มีพร้อมอยู่ในสต็อกเสมอ

นอกจากนี้บริษัทยังมีเครื่องอุปกรณ์ในการศัลยกรรมและยาต่าง ๆ

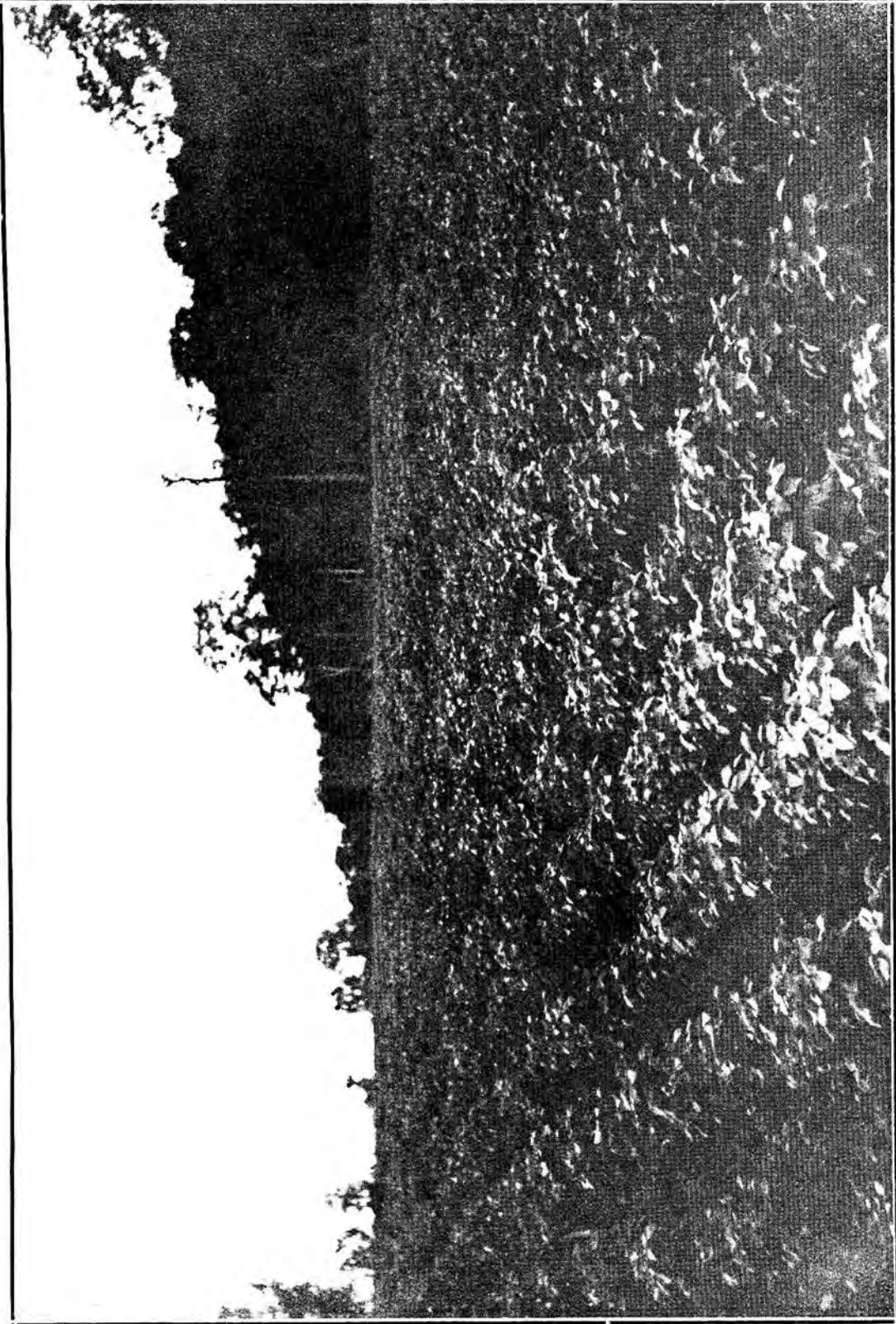
We specialise in Drugs & Chemicals etc. Pharmaceutical Preparations and
Laboratory Instruments of every description.

Literatures, Samples and Prices
may be had on application.

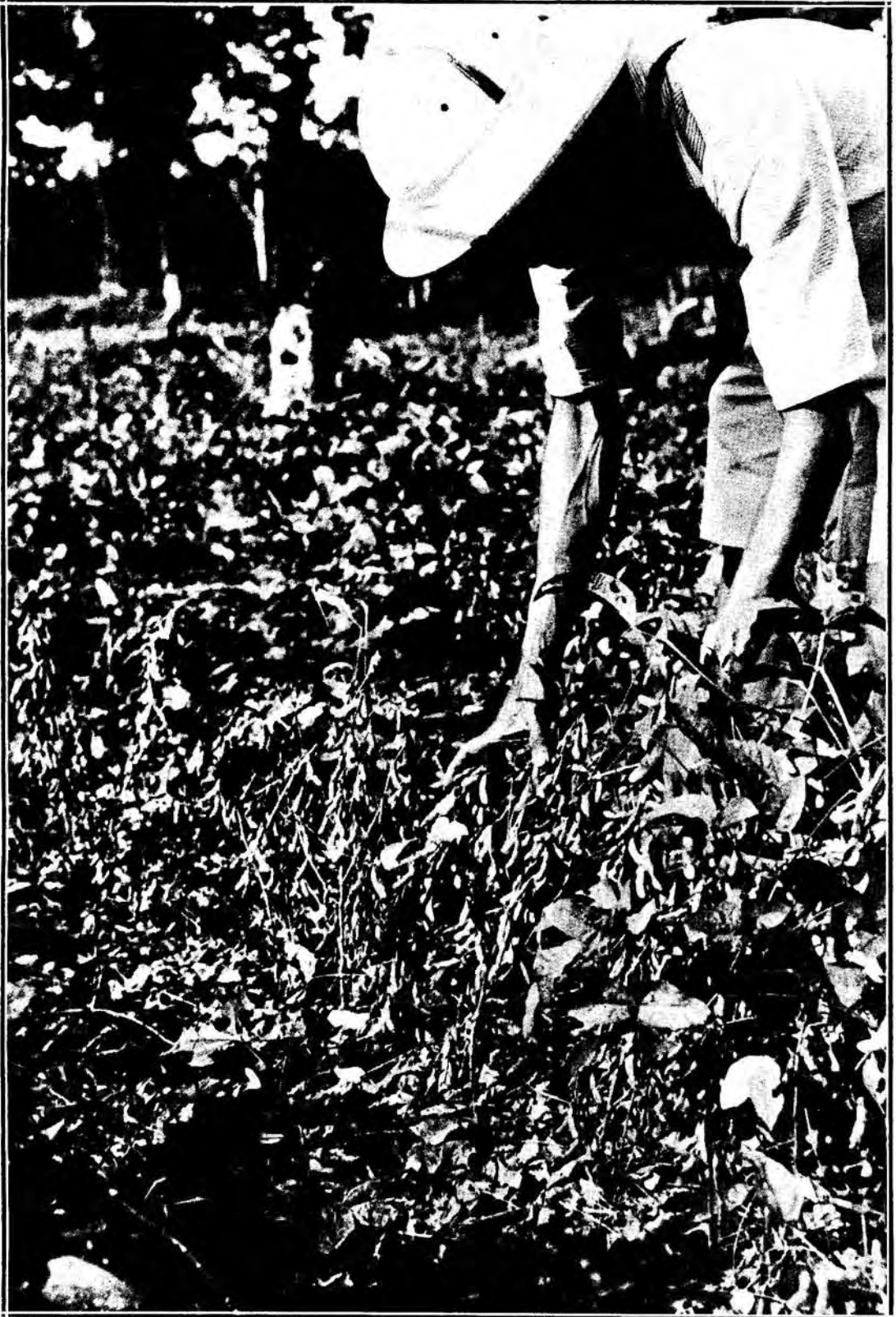
บริษัท สุวรรณ จำกัด

บนห้างขายยาบุญมี โทรศัทพ์ ๖๖๘

รับทำการส่งเครื่องมือทดลองวิทยาศาสตร์ต่าง ๆ



กล้วยไม้ที่ไร่บ่อแก้ว ของกสิกรรมนิคม จังหวัดนครสวรรค์



ถั่วเหลืองที่ไร่บ่อแก้ว ของกสิกรนิคม จังหวัดนครสวรรค์



รากฐานของการค้นคว้าทางอุตสาหกรรม

อิทธิพลของวิทยาศาสตร์ในทุกวันนี้ มีได้อยู่ในขอบเขตอันจำกัด แต่ได้แผ่ออกไปไพศาล การทำกิจการใดๆ เช่นเกี่ยวกับการอุตสาหกรรมก็ดี การพาณิชย์กรรมก็ดี ถ้าหากขาดความรู้ทางวิทยาศาสตร์เสียแล้ว ก็ยากที่จะคิดจะทำให้เป็นผลสำเร็จลุล่วงไปได้เป็นอย่างดี และแม้ในกิจการอย่างอื่น ซึ่งเราเกือบไม่นึกว่าอิทธิพลของวิทยาศาสตร์จะแผ่ไปถึง ก็ยังอยู่ในเขตอิทธิพลของวิทยาศาสตร์ เป็นต้นในเรื่องการทูตและการเมือง!

*

ในที่นี้จะกล่าวถึงความสำคัญของวิทยาศาสตร์ในแง่ของการอุตสาหกรรม และพาณิชย์กรรมซึ่งมีเกี่ยวเนื่องกันอยู่ กล่าวคือ พาณิชยกรรมที่ได้เจริญก้าวหน้าขึ้นมา เช่นในกาลปัจจุบันนี้ ก็ด้วยเป็นผลจากการอุตสาหกรรม และอุตสาหกรรมที่เจริญขึ้นมาด้วยความรู้ทางวิทยาศาสตร์ ดังนั้นจึงไม่เป็นการเกินความจริงอย่างใดที่จะกล่าวว่า วิทยาศาสตร์ อุตสาหกรรม นี้แล้ว คือหัวใจแห่งความเจริญของโลกมนุษย์ในสมัยนี้โดยแท้.

*

วิเคราะห์ให้ละเอียดลงไปอีกชั้นหนึ่ง เราจะได้พบว่า งานวิทยาศาสตร์ที่ทำความก้าวหน้าให้ แก่การอุตสาหกรรมนั้น คืองานค้นคว้าในปัญหาต่างๆ ซึ่งเกิดขึ้นเนื่องในการประกอบกิจการอุตสาหกรรมสิ่งนั้น และ ถ้าหากปัญหาต่างๆ ได้ถูกแก้ไข ล่วงไปแล้ว งานในแผนกค้นคว้าต่อไปก็คือหาทางที่จะส่งเสริมให้เกิดทั้งประสิทธิภาพ คุณภาพที่ขึ้น กับหาวิธี บังคับไม่ให้ เกิดสิ่งอันจะนำมา ซึ่งความเสื่อมเสีย ในประสิทธิภาพและคุณภาพของผลแห่งอุตสาหกรรมนั้น ๆ.

*

ในการประกอบอุตสาหกรรมใดๆ ถ้าหากเคยทำได้แค่นั้น แล้วหยุดอยู่แต่เพียงแค่นั้น ไม่หาวิธีขยายให้ก้าวหน้าต่อไปอีก ก็เปรียบเหมือนว่ากิจการนั้น ล้าหลังลงไปทุกขณะ เพราะทุกวันนี้ ทุกสิ่งทุกอย่าง กำลังเปลี่ยนแปลง ไปอย่างรวดเร็ว ความสนใจ หรือความพอใจในสิ่งที่มีอยู่แล้ว, ที่เป็นอยู่แล้ว หมายความว่า ความอุปถัมภ์ในทางอุตสาหกรรม และที่ด้วยเหตุฉะนั้น การอุตสาหกรรมต่างๆ จึงต้องอาศัยการค้นคว้าทางวิทยาศาสตร์เป็นหัวใจของงาน การค้นคว้างดั่งกล่าวนี้ มุ่งไปในทางหา หรือทำให้เกิดของใหม่, ดัดแปลงวิธีการทำใหม่ ให้ทันแรง, ทันค่าใช้จ่าย และได้ ประสิทธิภาพอันดี หาวิธี ที่จะให้วัตถุ ประดิษฐ์ เหล่านั้น เกิดปริมาณสนอง (Demand) มากขึ้น กิจการในทางค้นคว้าเหล่านี้ ต้องประกอบด้วยนักค้นคว้าทาง วิทยาศาสตร์ และนายช่างวิศวกรรม ดำเนินงานร่วมกัน.

*

การอุตสาหกรรมแทบทุกสาขา เป็นอุตสาหกรรมที่มีส่วนเกี่ยวข้องกับวิชาเคมี เท่าที่เราจะเห็นได้ ในประเทศเรา มีอุตสาหกรรมทำซีเมนต์ อุตสาหกรรมทำกระดาษ อุตสาหกรรมทำน้ำตาล อุตสาหกรรมทำเบียร์ เป็นต้น สาขาของวิชาเคมีที่ใช้ใน การนี้ คือ อุตสาหกรรมเคมี (Industrial chemistry) แต่เราก็ต้องไม่เข้าใจผิดไปว่า

วิทยาศาสตร์ ใน สาขาอื่น ๆ สำคัญน้อยไปกว่า เพราะนักวิทยาศาสตร์ คือ หมายถึง นักเคมี นักฟิสิกส์ และนักชีววิทยานั้น ย่อมทำงานร่วมไปด้วยกันเสมอ โดยเฉพาะในด้านของวิชา สกายเคมี (Physical chemistry) ชีวฟิสิกส์ (Biophysics) และ ชีวเคมี (Biochemistry)

*

การศึกษาค้นคว้าในวิชาเคมีก็ดี วิชาฟิสิกส์ก็ดี และชีววิทยาก็ดี ต้องอาศัย ความสังเกต (Observation) การทดลอง (Experimentation) การเปรียบเทียบ (Comparison) แล้วใช้หลักวิชาเข้าประกอบ เพื่อกำหนดวินัจฉัยในขั้นสุดท้าย.

*

ปัญหาในเรื่องการค้นคว้าต่างๆ สำคัญอยู่ที่การมีเครื่องมือเครื่องใช้ครบถ้วน มิฉะนั้นการทดลองก็จะได้ผลเต็มที่ นักวิทยาศาสตร์จะทำงานจากกระดาษ ดินสอ และความเพ้อฝันของตนหาได้ไม่ แต่แต่ละคนจะต้องลงมือทำ ทดลอง จับหาจุดผิด และจุดถูก ตลอดจนเหตุการณ์เล็กๆ น้อยๆ ที่เกิดขึ้น ทั้งต้องเป็นผู้มีใจกว้างขวาง ไม่ยึดมั่นในความคิดเห็นของตนเป็นประมาณ จะต้องฟังความคิดเห็น และผลของการทดลองของผู้อื่นด้วย ความเป็นนักวิทยาศาสตร์ ต้องการความจริงและเหตุผลเป็นใหญ่กว่าสิ่งอื่นทั้งสิ้น.

*

อันความจริงที่ได้ พบจากสถานทดลอง ของนักวิทยาศาสตร์นี้แหละ ที่บรรดालให้ เกิดการอุตสาหกรรม ต่าง ๆ ขึ้นเป็นอันมาก อาจมีผู้มองไม่เห็น ความจำเป็นของการค้นคว้าอยู่บ้าง เพราะประเทศเราเป็นประเทศลัทธิกรรม ไม่ใช่ประเทศอุตสาหกรรม แต่ในขณะนี้ประเทศสยามก็กำลังมีนโยบายส่งเสริมการอุตสาหกรรมอยู่แล้ว เราจึงนำเสนอใจ และรับรู้สภาพการณ์อันเกี่ยวกับการอุตสาหกรรมไว้บ้างตามสมควร.

*

ข้าพเจ้าใคร่ที่จะชี้ให้ผู้อ่านเห็นความสำคัญของการส่งเสริมอุตสาหกรรมในประเทศของเราจำเป็นและสำคัญอย่างไร แม้ความมุ่งหมายของการเขียนเรื่องนี้จะมียุ่ในอันที่จะชี้แจงให้ผู้อ่านทราบว่า การอุตสาหกรรมจะเจริญขึ้นได้ด้วยการค้นคว้าทางวิทยาศาสตร์ก็ตาม กล่าวคือ ผลที่เกิดขึ้นจากประเทศกสิกรรมเช่นสยามนี้ ถ้าทำน้อย เราก็มีพอกินพอใช้กันในประเทศ ถ้าทำมาก เราก็จำเป็นต้องไปต่างประเทศเพื่อใช้เป็นของบริโภคบ้าง เป็นวัตถุดิบของโรงงานอุตสาหกรรมต่างๆ บ้าง วัตถุดิบสำเร็จเป็นอันมาก เราไม่ได้ทำขึ้นเองในประเทศ หากซื้อของเขามาใช้เป็นการแลกเปลี่ยนกัน แต่ว่าอารยธรรมของโลกทุกวันนี้ บังคับให้มนุษย์ไม่รู้จักสันโดษ แต่ละประเทศย่อมจะดิ้นรนหาทางเป็นอิสระไม่ต้องอาศัยประเทศอื่นอยู่เสมอ เว้นไว้แต่ในกรณีที่จำเป็นจริงๆ ดังนั้นตลาดที่เราจะส่งวัตถุดิบออกไป จำหน่าย ก็นับวันจะเล็กลงทุกทีๆ ส่วนเราเองเมื่อวันอันคับแค้นเช่นนั้นมาถึง เราจะไม่มีดิ้นรนหาทางเปลี่ยนวัตถุดิบเหล่านั้นเป็นวัตถุดิบสำเร็จเพื่อใช้เสียเองบ้างหรือ ก็ถ้าอนาคตของโลกมีที่ท่าว่าจะหมุนเวียนเปลี่ยนวิถีไปในทางนั้น โลกเราจะรอให้หัวหายใจก่อนแล้วจึงจะล้อมคอกเล่า แม้สมเด็จพระบรมศาสดาของเราก็ยังทรงประทานพุทธโฆษาทวัไว้ให้เป็นเครื่องเตือนใจว่า ตนของตนย่อมเป็นที่พึ่งแห่งตนเอง ดังนี้.

*

ในบัดนี้ แม้เราจะตระหนักในความสำคัญของการส่งเสริมอุตสาหกรรม และการค้นคว้าทางวิทยาศาสตร์เพื่อการอุตสาหกรรมก็ดี แต่ ถ้าหากเราจะมีโรงงาน อุตสาหกรรมเกิดขึ้น เราก็ยังหาอาจที่จะดำเนินการค้นคว้าใดๆ ตามที่ได้กล่าวมาข้างต้นไม่ อะไรหรือคืออุปสรรคที่ไม่ให้เราสามารถกระทำเช่นนั้นได้ คำตอบคงเป็นเช่นเดียวกับที่ข้าพเจ้าได้เคยกล่าวมาแล้ว คือการขาดคน—จำนวนคนที่เราจะบรรจุให้พอแก่งานนั้นสำคัญยิ่งนัก นั่นคือเหตุหนึ่งที่กรมวิทยาศาสตร์จัดตั้งสถานศึกษาเคมีปฏิบัติขึ้น ซึ่งอาจเป็นเสมือนบันไดขั้นแรก ที่จะนำไปสู่ความเจริญ ของ ประชาชาติในด้าน ของการอุตสาหกรรมต่อไป.



ความเจริญของต้นไม้และสัตว์ เกี่ยวข้องกับโรคต่าง ๆ อย่างไร

โดย หลวงสิริแพทยพิลัทธิ

กองชั้นสูตรโรค กรมสาธารณสุข

เมื่อท่านยัง
เล็ก ๆ อยู่ ท่าน
เคยนึกประหลาด
ใจบ้างหรือเปล่า
ว่า ทำไมหญ้า
จึงเกิดขึ้นมาได้

ทุกหนทุกแห่ง ทำไมต้นไม้จึงมีดอก ทำไม
มะม่วง มะปราง ชนุน ฝรั่งและทุเรียนจึง
มีเมล็ด.

แน่ละ ท่านย่อมทราบแล้วว่า นกกระ-
จอก เบ็ด ไก่ ห่าน และนกพิราบนั้นเกิด
มาจากไข่ แต่ถ้าข้าพเจ้าพูดว่า ช้าง ม้า
ควาย สุนัข และแมวหนักเกิดมาจากไข่
เหมือนนกน บางทีอาจทำให้ท่านรู้สึกขบขัน
หรือหาว่าข้าพเจ้ากำลังเดาขยายทีไรก็ยกย

★ ผู้เขียนเรื่องนี้ได้พยายามผูกโครงเรื่องและใช้ถ้อยคำอย่าง
ง่ายที่สุดเพื่อให้ประชาชนเกือบทุก ๆ ชั้นเข้าใจได้โดยทั่วถึง
กัน ส่วนท่านผู้ทรงวิทยาคุณชั้นสูงนั้น ขอได้โปรดอ่านเรื่อง
ยากกว่าซึ่งจะได้นำลงในหนังสือพิมพ์ วิทยาศาสตร์ ฉบับ
ต่อไป - ผู้เขียน.

กว่าเรื่องจักร ๆ วงษ์ ๆ นั้นเสียอีก.

บางท่านคงเคยรู้ดีกว่า เจ้าตัว หนอน
และตัวได้เดือนต่าง ๆ นั้นเป็นของที่น่าเกลียด
อย่างน่าขนพองดั่งของเกล้ายิ่งนัก และอาจรู้
ดีก็ไม่ค่อยเชื่อ ถ้าข้าพเจ้าพูดว่าหนอนโดย
มากไม่มีอันตรายอะไรแก่คนเลย และมี
หนอนหลายชนิดที่เป็นประโยชน์อย่างเหลือ
ดิน ยิ่งกว่านั้น บางชนิดก่อกำรึกแต่ยชา
เช่น เจ้าตัวได้เดือนที่บางท่านเกลียดคนนก-

หนานนี้ ความจริง มันช่วยพรรณดินและ
รกรากให้แก่รากไม้ ในบ้านของท่านทุกวัน.

จากเวลาอันช้านาน และจากความยาก
ลำบากประกอบด้วยงานอย่างหนักที่สุดของ
ท่านนักคนควาหลายท่าน เราจึงรู้ว่า สิ่ง
ซึ่งมีชีวิตทั้งหลายจะเป็น ต้นไม้ หรือสัตว์ก็
ตาม ย่อมเกิดขึ้นด้วยวัตถุมชีวิตชนิดเดียว
กันทั้งนั้น วัตถุมชีวิตชนิดนี้รวมกันขึ้นเป็น
ส่วนต่าง ๆ ที่จำเป็นของต้นไม้ เช่น ใบไม้
กิ่งไม้ รากไม้ และจากสิ่งนี้เหมือนกันที่มัน
รวมกันขึ้นเป็นส่วนต่าง ๆ ของสัตว์ เช่น ผิว
หนัง ฟัน ไขมัน ดวงตา มือ เท้า ปอด
หัวใจ ถ้าได้ กระเพาะ และมันสมอง.

ต้นไม้ และสัตว์ ชนิดที่ เล็ก มาก ๆ ก็มี
ชีวิตอยู่โดยลำพัง ขึ้นเดียวของ วัตถุมชีวิตนี้
เท่านั้น แต่ในสัตว์ใหญ่ ๆ ก็ย่อมประกอบ
ด้วยชิ้นของวัตถุ รวมกันขึ้น เป็นส่วนต่าง ๆ
ของตัวมัน แต่แต่ละส่วนมีจำนวนซึ่งต้องคุณ
กันด้วยตัวเลขต่าง ๆ แล้วส่วนต่าง ๆ เหล่า
นี้รวมกันขึ้น เป็นสัตว์ ตัวหนึ่ง ไม่ผิดอะไร
กับอวัยวะ ซึ่งก่อขึ้นเป็นตักใหญ่ ๆ นั่นเอง ขึ้น
เล็กที่สุด ใน ต้นไม้ และ สัตว์ ซึ่งบางครั้ง
ก็เลี้ยงชีวิตอยู่โดยตัวเองได้ เช่นนแหะที่ ให้

ชื่อมันไว้ว่า เซลล์ (Cell).

ไม่ว่า เซลล์นั้น ๆ จะอยู่โดยลำพัง หรือ
จะติดกับเซลล์อื่น ๆ อยู่ก็ตาม มันต้องการ
อาหาร ต้องการน้ำ ต้องการอากาศออก-
ซิเจน และต้องมีโอกาสถ่ายเทของที่มันไม่
ต้องการ ชีวิตของเซลล์ก็ย่อมไว้ออกความ
รู้สึกอื่นและเย็น คือ ถ้าเย็นหรือร้อนเกินไป
ไปมันก็ตาย.

เมื่อเซลล์ของต้นไม้และสัตว์ มีความสุข
สบายดี ตัวของสัตว์หรือต้นไม้ นั้น ก็จะมีชีวิต
เช่นเดียวกัน ฉะนั้นในเมื่อสัตว์หรือต้นไม้
ไม่ปกติก็ย่อมหมายความว่า เซลล์บางอย่าง
ในตัวมันเกิดไม่สบายขึ้น หรือมีฉนวนกั้น
โดยมีเหตุบางอย่าง ทำให้ เซลล์ ไม่ สามารถ
ทำกิจธุระ ของมันได้ ทั้งนี้เพราะว่า ชีวิต
ของเซลล์ ในต้นไม้ หรือสัตว์ ทั้งหลายย่อมมี
หน้าที่การงานที่จะต้องทำทั้งนั้น บางเหล่าก็
ทำหน้าที่เป็นคนควา คือ จัดปรุงอาหารให้
แก่เซลล์อื่น ๆ ที่อยู่ ในตัวสัตว์และต้นไม้
บางเหล่าก็ทำ หน้าที่ เป็นทหาร และ ตำรวจ
ป้องกันตัวของสัตว์หรือต้นไม้ นั้น มิให้ เป็น
อันตรายหรือเจ็บไข้ ยิ่งกว่านั้นสัตว์ โดยมาก
มีเหล่าเซลล์ ซึ่งทำหน้าที่เป็นพนักงานไปรษณ

ณีย์และวิทย์ โดยรับข่าวสารต่างๆ เข้ามา จากนอกตัวสัตว์ เพื่อส่งให้เซลล์เหล่าอื่น ๆ ของมัน และบางเหล่าทำหน้าที่ปลูกประ-
 ด้านด้ามคึก คือช่วยให้เซลล์ทุก ๆ ส่วนของ
 ตัวสัตว์ และต้นไม้ นนทำงาน กดม เกิดยว กัน
 หรือติดต่อเป็นต้นไม้หรือสัตว์ตัวเดียวกัน จะ
 แยกจากกันมิได้.

มีเซลล์อีกจำพวกหนึ่ง ซึ่งได้รับความ
 บำรุงรักษาจากเซลล์อื่นเป็นอย่างดี เพื่อ
 ประสงค์จะให้ออกไปทำตัวให้เกิดเป็นต้นไม้
 หรือสัตว์เพิ่มขึ้นมาใหม่ อีกคนหนึ่ง หรืออีก
 ๑๒ คนหนึ่ง เซลล์ชนิดนี้สำคัญมาก เพราะ
 ชีวิตของสัตว์และต้นไม้ทั้งหลายจะมีสืบเนื่อง
 กันอยู่ในโลกนี้ได้ ก็ต้องแล้วแต่เซลล์พวกนี้
 ถ้าเซลล์พวกนี้มอดตายหรือทำตายไปหมด
 แล้ว สิ่งมีชีวิตทั้งหลายก็จะสูญสิ้นไป
 จากโลก ฉะนั้นเราย่อมเห็นว่าสิ่งซึ่งมีชีวิต
 ทุก ๆ อย่างนั้น ชรรษชาติ มิใช่ มอบให้ซึ่ง
 ความเจริญเติบโต และความ รมัต ระวัง
 ฉะเพาะตัวเอง เท่านั้นกหาไม่ แต่ว่าย่อม
 มุ่งหมายให้ อุทิศตนหรือ เสียสละ เพื่อชีวิต
อื่น ๆ อีกด้วย ขอให้ชาวเราพึงดำเนนยกใจ

เต็มอว่า สิ่งนอกหลักเกณฑ์อันยิ่งใหญ่ของ
ชีวิต.

ถ้าในบ้านของท่าน มีผลไม้ หรือดอกไม้
 บางท่านคงรู้ ดูกยหนดเมื่อถึงฤดูที่มันออกดอก
 บางชนิด ก็มีดีด้วยงามเบนนท ต้องตาต้องใจ
 บางชนิดก็มักกลิ่นหอมชื่นใจเมื่อเข้าไปใกล้ ๆ
 ต้น ดอกไม้ทุก ๆ ดอกนั้น ย่อมประกอบด้วย
 เซลล์ ซึ่งทำหน้าที่ สำคัญ จำพวก ดักทำย น
 คือ ที่เป็น ส่วนล่าง ของดอกนั้น เป็น เซลล์
 ชนิดไข่ (eggs) และที่ปลายเส้นเกสรของ
 มันนั้นเป็นเซลล์ชนิดสเปอุม (Sperm) เมื่อ
 เซลล์ ชนิดนี้ ติดต่อดองชนิด นนถูกคอง กัน
 แล้ว ดอกไม้นั้นก็จะเกิดเป็นต้นไม้ ใหม่ขึ้นมา
 อีกคนหนึ่ง.

แต่ที่ว่าถ้าเซลล์ดองชนิดนี้มิใช่ผสม
 โดย ดอก เดียวกัน คือ ผสมโดย ต่างดอก
 หรือต่างต้นกันแล้ว ต้นไม้ ที่เกิดใหม่นั้นจะ
 แข็งแรง และงามมากกว่า ต้น ที่ ผสม ดอก
 เดียวกัน ฉะนั้นกลีบดอกไม้ จึง มีดีหรือมี
 กลิ่น และมีน้ำหวาน ๆ อยู่ที่ โคนดอก สิ่ง
 เหล่านี้เป็นล่อชักนำแมลงให้ลงไปติดน้ำหวาน
 ใน โคนดอกไม้ เหล่านี้ เพื่อ เซลล์ ชนิด

ภาพแสดงชนิดต่าง ๆ ของสปอ่อมเซลล์และไข่



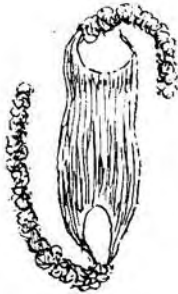
ไข่ฟองน้ำ



ไข่แมลงชนิดหนึ่ง



สปอ่อมเซลล์ของสัตว์ที่เลี้ยงลูกด้วยน้ำนม



ไข่ปลาฉลาม



สปอ่อมเซลล์ของปลาชนิดหนึ่ง



ไข่แมลงชนิดหนึ่ง



สปอ่อมเซลล์ของปลาทู



ไข่ของสัตว์ที่เลี้ยงลูกด้วยน้ำนม



ไข่เลือด

สปอ่อม ซึ่งติด ขนแมลง มาจากดอกไม้ หรือ ต้นไม้ต่างต้นและต่างดอกนั้นจะได้ โอกาส ผสมกันด้วย สัตว์บางชนิดก็มี สปอ่อม เซลล์ และไข่ รวมอยู่ในตัวเดียวกัน เมื่อ

ผสมกันแล้วก็หลุดร่วงไปจากตัวแก่ เกิด เป็นตัวใหม่ขึ้นเหมือนไม้ คิวอย่าง เช่น หอย และ หนอนตัวแบน ๆ บางอย่าง แต่ ทว่าสัตว์บางชนิดก็มี สปอ่อมเซลล์ และไข่

ฉบับที่ ๒ ความเจริญของต้นไม้และสัตว์เกี่ยวข้องกับโรคต่างๆ อย่างไร

๑๕๓

แยกกันอยู่อย่างละตัว เมื่อสปอร์ของเชื้อราใน
สัตว์ที่เป็นตัวผู้หรือตัวเมียพอสมควรแล้ว มันก็
วิ่งหลุดออกไปจากตัว แล้วว่ายน้ำหรือว่ายน้ำ
คลานไปตามกระแสธารน้ำหรือในพื้นดินจนกว่า
จะพบท่อ เซลล์ไข่ของ ตัวเมีย จึงจะเข้าไป
ผสมกันและเกิดเป็นตัวใหม่ขึ้น ตัวหรือ
ต้นไม้ชนิดที่เล็กที่สุด ซึ่งตัวของมันทั้งหมด
มีแต่ เซลล์ ชั้นเดียวนั้น มันยอมไม่สามารรถ
จะเกิดใหม่โดยวิธี ผสม ของ สปอร์ของ เซลล์
กับไข่ได้ แต่ทว่า เมื่อตัวของมันโตเต็มที่
แล้วมัน ก็แยกตัว โต้ของมันเองนั้นออกเป็น
ตัว เล็ก ๆ มีจำนวนตั้งแต่ ๒ ตัวขึ้นไปจน
ถึง หลาก ๆ ตัวแล้ว แต่ชนิดของตัวเล็ก ๆ
นั้น.

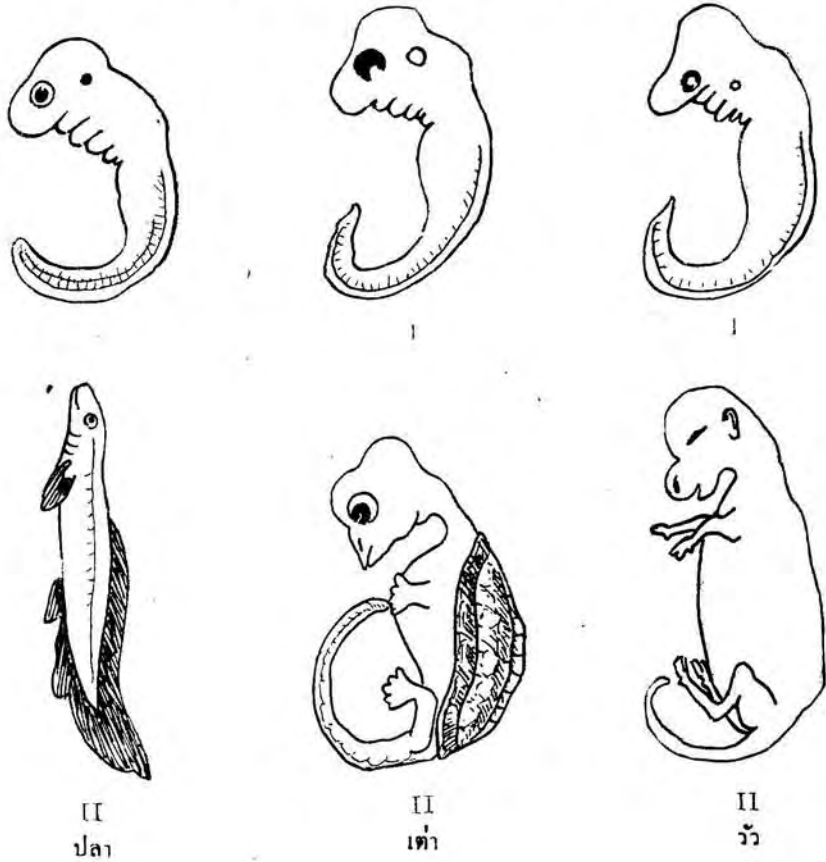
เท่าที่กล่าวมาแล้ว ท่านคงตระหนัก เห็น
แล้วว่า ต้นไม้และสัตว์ทั้งหลายยอมตั้งตัว
ชีวิตด้วย เซลล์ ต้นไม้และสัตว์ โดยมากซึ่ง
ตัวของมันประกอบด้วยหลาย ๆ เซลล์นั้น
ยอมเกิดมาจาก เซลล์ ไข่ และ เซลล์สปอร์
นอกจากนั้นยังมีต้นไม้และสัตว์ขนาดเล็กที่สุด
อีกหลายอย่าง ซึ่งตัวของมันนั้น มีไม่
มากไปกว่าหนึ่ง เซลล์ เลย.

เนื่องจากเซลล์ ทำให้เกิดต้นไม้ ขึ้นใหม่

หรือสัตว์ตัวใหม่ขึ้นเป็นของสำคัญ จึงเซลล์
พวกนี้ โดยมากได้รับความคุ้มครองป้องกัน
จากเซลล์อื่น ๆ เป็นอย่างดี ฉะนั้นบางที
มันจึงต้องเก็บไว้ในตัวของมันจนเป็นตัว
พอสมควรเสียก่อน เช่น กุหลาบ หรือเก็บ
ไว้ในตัวโตพอสมควรเสียก่อน เช่น แมว
และสุนัข แต่ทว่าบางทีมันก็ปล่อยเซลล์
พวกนี้ออกไปจากพ่อแม่เพื่อให้ ไปเติบโตขึ้น
ขึ้นเองโดยลำพัง เช่น ต้นเฟิร์น และไซกอบ
เป็นต้น

พรรณไม้ โตที่คล้าย ๆ กัน เช่น ต้น
กุหลาบ และต้นส้ม มันก็ยอมเติบโตขึ้นโดย
วิถีทางเหมือนกัน และสัตว์ทั้งหลายที่
คล้าย ๆ กันนั้น เมื่อก่อนคลอดออกมาก็ยอม
แตกเหมือนกันทุกทงนั้น ครั้นเมื่อต้นไม้หรือ
สัตว์นั้น ๆ โตขึ้น มันจึงจะแตกเหมือนพ่อแม่
ของมัน คือใบของส้มที่เพิ่งขึ้นมาใหม่นั้นก็
แตกเหมือนใบต้นต้นใหญ่ที่เป็นพ่อแม่ของ
มัน และลูกไก่ตัวเล็ก ๆ มันก็ยอมเหมือนพ่อแม่
แม่ไก่ ฉะนั้นต้นส้มทุก ๆ ต้น ก็โตแก่
เซลล์ ชั้นหนึ่งทีเปลี่ยนแปลงกันไปเป็น ต้น
ส้มใหญ่ ๆ และลูกไก่เล็ก ๆ ทุก ๆ ตัว ก็
โตแก่ความ เปลี่ยนแปลงจาก เซลล์ ของมัน

ภาพแสดงความเจริญของตัวอ่อนของสัตว์ต่างๆ
ซึ่งในชั้นแรกๆ ย่อมแลดูเหมือนๆ กัน



โนไข่ แล้วกลายเป็นลูกไก่และโตขึ้นเต็มที
เช่นเดียวกับไก่ตัวโตๆ นั้นเอง.

ขณะที่ตัวอ่อนไม่ว่าตัวใดหรือมีโรค ถูก
ของมันก็จะอ่อนแอหรือกลายเป็นตัวอ่อน
แอและมีโรคไปด้วย หลักกันชาวนาและ

ชาวสวนย่อมใช้กันอยู่ทั่วไป คือเขาย่อม
พยายามใช้เมล็ดหรือผลไม้ที่ดีๆ ในเรือก-
สวนไร่นาของเขา และย่อมหาวิธีควาษาข้าง
มาที่แข็งแรงและมีรูปพรรณดีๆ ไว้ใช้ด้วย
ทั้งนี้เพราะเหตุว่า ถ้าตัวอ่อนหรือตัวมีรูป-

พรรณไม้ได้มประกอบหรือพิการอย่างใด ก็
แปลว่าความอันตรายมาเจ็บหรือ โรคยอม
เป็นเพราะพ่อหรือแม่ของมัน เป็น โรคหรือ
พิการ อย่างว่าแต่พ่อแม่ของมันเลย แม่แต่
ป่วยของมันพิการก็อาจเจ็บเนื่องมาจากตัวของ
มันได้ นั่นแหละคือหลักเกณฑ์อีกอันหนึ่ง
ของธรรมชาติ และไม่ว่าอะไรจะพ้นจาก
หลักเกณฑ์แห่งความเจริญเช่นนี้ไปได้เลย.

จากหลักเกณฑ์ของธรรมชาตินี้ ย่อม
ใช้ได้สำหรับคนเรา เช่นเดียวกับต้นไม้
และสัตว์ทั้งหลายเหมือนกัน คนเราก็ประ-
กอบด้วย เซลล์ เซลล์เหล่านี้ทำงานประ-
จำคของมันอยู่ทั้งนั้น คนเราก็เติบโตขึ้นมา
จาก เซลล์ หนึ่ง เช่นเดียวกับของต้นไม้
และสัตว์ ถ้าร่างกายของคนที่เป็นบิดา
มารดาอ่อนแอหรือมีโรค ลูกก็จะมีร่าง-
กายอ่อนแอ และร่างกายที่อ่อนแอก็ยอม
เป็นโรคได้ง่าย ฉะนั้นในความเป็นอยู่ที่เรา
ต้องให้กำเนิดเด็กค่อๆไป จึงควรต้องระมัด
ระวังอย่างยั้งที่จะต้องให้ร่างกายแข็งแรงไว้
เสมอ และไม่ว่าขณะใด ๆ จะต้องไม่ทำสิ่ง
ซึ่งน่าจะจะเป็นเหตุให้ร่างกายอ่อนแอหรือเกิด
เป็นโรคขึ้นได้เลย.

ถ้าผู้ใดทำร้ายร่างกายผู้อื่น ผู้ทำร้าย
เขานั่นก็ย่อมมีความผิด บางทีถึงต้องติดคุก
ติดตาราง และโตชื่อว่า เป็นคนเลวทรามมาก
แต่ที่ว่า ตัวท่านเองอาจทำให้คนอื่น ๆ เขา
เจ็บปวด หรือทำให้เขารับทุกข์เวทนา อย่าง
ดำหัดมากไปกว่านั้นอีก ถ้าท่านไม่ระมัด
ระวังตัวของท่านเองให้มีความปกติดี คือ
ถ้าใครเจ็บเป็นโรคติดคอขื่น เขามันก็อาจ
แจกจ่ายโรคติดคอจากตัวเขาไปให้คนอื่น ๆ
เจ็บและทำให้คนอื่น ๆ ตายได้ มีเรื่องจริง
ซึ่งได้เขียนไว้ ที่นครใหญ่แห่งหนึ่ง ในอเมริ-
กาว่า จากคนชราคนหนึ่งคนเดียวเท่านั้น เขา
จ่ายโรคไข้รากดำคร่น้อยไปให้คนอื่น ๆ ได้
ถึงสี่ร้อยคน มีโรคติดคอร้ายแรงที่อาจเจ็บ
มรตกไปถึงเด็ก ๆ ได้ ก็กับตามารดาโรคหนึ่ง
คือเมื่อเด็ก ๆ ทม พนุชของโรคเช่นว่านเติบโต
โตขึ้นแล้ว ก็จะมีอาการโรคนั้นเช่นเดียวกับ
บิดามารดา โรคนั้น คือ กามโรค.

อนึ่ง จากชีวิตที่ง่าย ๆ เท่าที่ได้พูดมา
แต่คนจนบางคนนั้น เราย่อมเห็นชัดทั่วกันว่า
มี หลักเกณฑ์สำคัญของธรรมชาติอย่างหนึ่ง
ซึ่งเราควรระน้อมนำมาบริหาร ร่างกายของ
เรา ให้ถูกต้องตามทางของธรรมชาติอย่าง

แท้จริง คือคนไม่และสัตว์ทั้งหลาย ย่อมมี
 เซลล์ ชนิด ดูปอม และไซโซนไว้ เพื่อประ-
 ดึงกระแสและดับพิษที่ เท่านั้น มีไซโซนไว้
เพื่อความรุกรานหรือสังกตนานในทางกามหา
มิได้ ยิ่งกว่านั้น ธรรมชาติมีอุปถัมภ์ไว้
เพื่อให้เห็นแก่ตัว ธรรมชาติได้พยายาม
 คุ้มครองรักษาเซลล์พวกนี้เพื่อ ให้มูกำลัง
แข็งแรงไม่มีโรค.

ฉะนั้นจึงยอมเป็นการผิดธรรมชาติยิ่งนัก
 ถ้าเราจะมีความเห็นผิดเป็นชอบไปว่า เรามี
 เซลล์ พวกนี้ไว้เพื่อความรุกราน สังกตนาน
 หรือเพื่อความผาสุกใจใน ทางกาม หรือ
 กล่าวอีกนัยหนึ่งว่า ความเจตนากระทำการ
ใด ๆ เพื่อสำเร็จความใคร่ของกาม ซึ่งเป็น
 ไปเพื่อ ดับทุกข์ ปลายทาง กามารมย์ เท่านั้น
 ย่อมเป็นการผิดหลักธรรมชาติทั้งสิ้น เพราะ
 เรามีเซลล์ดูปอมและเซลล์ไซโซนไว้เพื่อดับ
 พิษคือไปต่างหาก หาใช่เพื่อความดับทุกข์ของ
 ตนเองเท่านั้นหาได้.

การทำดังใด ๆ ผิดธรรมชาติหรือผิดกฎ
 ธรรมชาตินั้น โดยมากย่อมจะ ได้รับผลร้าย
ฉะฉาน ผลร้ายในเรื่องความหลังคิดว่า เซลล์มี

ไว้เพื่อกามารมย์ ซึ่งเรามักพบเห็นอยู่เนื่อง
 นิตย์ก็คือ ชวนใจให้ไปคบหาหญิงงามเมือง
ซึ่งเป็นเหตุให้เกิดกามโรค ทำผิดลูกผิดเมีย
 ผู้อื่น ไม่นิยมยินดีเฉพาะแต่คูครองของตน
มีคณหาวิปริตต่าง ๆ อัน ผิด ธรรมดา มนุษย์
และ ฯลฯ.

แม้ว่าการบริหารชีวิตของเรา ให้ออก
 ด้วยหลักของธรรมชาติตามที่ข้าพเจ้าแนะนำ
 มา จะยังเป็นของใหม่ มาก และในเมือง
 ไทยนี้ ก็ยังไม่ มีใครเผยแพร่ให้เข้าใจตามหลัก
 ของ ชีววิทยา เช่น กตม ผู้เขียนหวังว่า
 ถ้าพวกเราจะอบรมกันให้ แพร่ หลาย ยิ่งขึ้น
เฉพาะอย่างยิ่งแก่เด็ก ๆ ของเรา ซึ่งจะเติบโต
 โตขึ้นใน ภายหน้า ให้เข้าใจบริหารตัวตาม
 หลัก ชีววิทยา โดยค่อย ๆ ชี้แจง ไปทีละเล็ก
 ทีละน้อย แยกให้เห็น ประจักษ์แจ้ง ว่า เซลล์
 ดูปอม และ เซลล์ ไซโซนของเรานั้น มิได้ เพื่อ
 ดับพิษต่างหาก หาใช่ เพื่อ ความรุกราน
สังกตนาน ไม่แล้ว ภาย ในเวลา ไม่ ล่วง ช้า นึก
 เราจะเห็นว่าจำนวนคน บ่ ้วย ตาย ด้วย กามโรค
จะ ลดลง คดี อาชญา หรือ ความ ผิดศีลธรรม
ใน ทาง กามารมย์ ก็จะ มี น้อย ครอบครัว ก็จะ
อยู่ เป็น สุข และ ทารก หรือ พลเมือง ก็จะ ทวี

ฉบับที่ ๒ ความเจริญของต้นไม้และสัตว์เกี่ยวข้องกับโรคต่าง ๆ อย่างไร

๑๔๗

จำนวนยุงชน.

ผู้เขียนรู้สึกดีใจยิ่งนัก ที่ได้พบเห็นเพื่อนร่วมชาติบางคนกำลังเข้าใจกันในทางตรงข้าม คือถือเอาความดีนุกใจหรือความกำเริบ ยินดี ว่าเรงในทางกามารมณ์ เป็นสำคัญ มิได้ดำเนินยึดตามหลักธรรมชาติว่า อากาศเช่นนั้นเป็นแต่เพียงดินแดนที่พลุ่งพล่านขึ้นโดยมทนายบงถึงเหตุผลเท่านั้น (Instinct) ที่ร้ายแรงยิ่งกว่านั้นก็คือ มนุษย์บางจำพวกยึดถือเอาความเห็นผิดตน เป็นเครื่องหาเลี้ยงชีพเสียๆ โดยใช้อุบายทั้งทางตรงและทางอ้อม และด้วยกิริยาอาการหรือด้วยวัตถุบางอย่าง เช่น ภาพหรือหนังสือ หรือวัตถุลบลตะแสงและตลกคะนอง ซึ่งเป็นเหตุยั่วหรือตั้งแตรม อากาศ พลุ่งพล่าน ให้เกิดหรือกำเริบขึ้น และให้เป็นที่ไปตั้งแต่ขนาดเล็กน้อยขึ้นไปจนถึงขีดเดือด (Heart boil) ซึ่งทงนยอมแล้วแต่ชนิดของอุปารณนั้นๆ.

อย่างไรก็ดี อนาคตที่ยิ่งใหญ่และเป็นของเรingers นั้น บางทีก็ค่อยๆ ปลุกฝังลงในใจตั้งแต่เล็ก ๆ โดยไม่รู้ตัว เช่น เคลือบแฝงอยู่ในถ้อยคำ และกิจประจำวัน ของผู้

หัดทชระวทยาอกขอหนึ่ง ซึ่งผู้เขียนใคร่จะพูดเข้าเป็นเรื่องสุดท้าย เพื่อ การ บริหารร่างกายให้ถูกธรรมชาติ คือเราควรระวังให้เซดต์ทุก ๆ ส่วนในร่างกายของเรา ได้ทำงานกันตามปกติ และให้มัน แข็งแรงอยู่เดิมเสมอ ถ้าเซดต์ของเราอ่อนแอ ก็แปลว่าร่างกายเราจะอ่อนแอไปด้วย วิธีง่าย ๆ ๒-๓ อย่าง ที่จะทำให้อ่างกายแข็งแรง อยู่เดิมอนนมดังต่อไปนี้ :-

กินอาหารดี ๆ และอย่ากินให้มากหรือน้อยเกินไป อาหารหรือน้ำที่กินนั้นจะต้องไม่มีเชื้อโรคติดเข้าไปด้วย อย่าให้กระทบหนาวเย็นจนเกินไป อย่าแตะต้องของได้โครกและสิ่งสกปรกที่ออกจากคนหรือสัตว์ และอย่าหายใจอากาศที่มีฝุ่นละอองมาก ต้องทำงานให้มาก ๆ คนที่ไม่ทำงาน หรือทำงานแต่น้อย ๆ นั้น ไม่ซำร่างกายก็จะอ่อนแอ แล้วเชื้อโรคต่าง ๆ ก็คงจะคดวมชวดอยู่ในร่างกายเช่นนั้นได้ ควรจะเล่นกีฬาให้เบิกบานล้ำราญใจด้วย เพราะการทำงานวันยังค่ำไม่ใช่ของดี และข้อสุดท้ายก็คือ ควรจะนอนหลับมาก ๆ ในห้องที่มอากาศบริสุทธิ์ หรือถ้ามีโอกาส

เหมาะจะนอนในที่แจ้งๆ ได้ก็ดี อากาศ
บริสุทธิ์และแดดเด็นน จะทำลายเชื้อโรค
ต่างๆ ได้หมด ควร จะ รักษาความสะอาด
ของร่างกายไว้เสมอ จะต้องอาบน้ำทุกวัน
อย่าให้ขาดได้.

ถ้าเรา ประกอบ ด้วย ความสะอาดและมี
อาหารดี ทั้งอากาศก็ดี และความคิดกับมือ
ของเราอยู่ด้วยงานที่เป็นประโยชน์ แล้ว
โรคหรือเชื้อโรคก็จะไม่ทำอันตรายอะไรแก่
เรานัก.

เพื่อความเจริญก้าวหน้าของท่านและครอบครัว
ควรบอกรับ



ไว้ประจำสำหรับบ้าน ญาติมิตรและบุตรหลานจะได้ความรู้
== คำรับบิณฑบาตเดียวกัน ==

ถ้าท่านเป็นสมาชิกอยู่แล้วแต่ยังไม่ได้ชำระค่าบำรุงปีใหม่โปรดอย่าสนใจ ถ้า
พนักงานกำลังรอท่านอยู่แล้ว ผู้อยู่หัวเมืองจะเป็นสมาชิกใหม่ เชิญแจ้งความจำนง
ที่ทำการไปรษณีย์ฯ ในจังหวัดของท่าน จะได้รับความสะดวกทุกประการ

ความรู้ วิชวช่วง

การผสมคอนกรีตและปูนทราย ให้เหมาะสำหรับงานต่าง ๆ

โดย พระประกอบบัณฑิตกิจ M. Sc.

ความมุ่งหมายในการ ทำคอนกรีตหรือ
ปูนทรายนั้น ข้อสำคัญคือ หวังความแข็งแรง
ถาวรคงทนเป็นเกณฑ์ เพื่อให้บรรลุเป็น
ผลสำเร็จดังข้างบนนี้ ผู้ ทมการ เกี่ยวข้อง
ด้วย คอนกรีต ได้ พิจารณาหา หลักการ จาก
หลายแง่หลายทาง.

ศาสตราจารย์ ดีพี เอแบรม ถึงคอน ได้

ตรวจพบหลักว่า ข้อสำคัญคือ อัตราส่วน
ระหว่าง น้ำกับปูนซีเมนต์ หลักการ อันนี้เป็น
ประโยชน์มากในการ ทำคอนกรีต และได้
ใช้ กันแพร่หลาย ทั่วไป แล้ว ใน ยุโรป และ
อเมริกา.

ผู้เขียน ได้ อธิบาย ไว้ ชัดเจน แล้ว ใน
“การทำคอนกรีตตามหลักวิทยาศาสตร์”

เมื่อลดอัตราการชนกันแล้ว ความนิยมในการใช้คอนกรีตแห้งก็มีมากขึ้น เพราะยังแห้งง่ายได้กำลังมากขึ้น แต่ในสมัยนั้นงานใหญ่ ๆ มากขึ้น และความเร็วก็เพิ่มขึ้นด้วย ค่าใช้จ่ายเหมือนกัน ฉะนั้นความสะดวกรวดเร็วในการหล่อคอนกรีตแห้งจึงต้องปรับปรุง และปรับปรุงคอนกรีตให้ดีขึ้น ผู้ที่ จะต้อง หล่อคอนกรีตต้องการใช้น้ำให้มากขึ้น ซึ่งมักจะไปขัดกันกับ ความประสงค์ ของ นายช่าง ผู้ ออกแบบและกะ ส่วนผสม เพื่อให้ ได้ กำลังตามต้องการ.

ข้อสำคัญที่จะต้องพิจารณาคือการทำคอนกรีตให้เหมาะสมในการที่จะเทและกระทุ้งให้เข้าไป ในแบบใดที่ควร โดยสะดวก แต่ไม่ให้เกิดเกินไป ซึ่งเข้าใจกันตามศัพท์เทคนิคว่าเป็น Workable Mixture.

คอนกรีตที่แห้งเกินไปหรือเหลวเกินไป เป็นภัยทั้งสองอย่าง ถ้าแห้งเกินไปอาจจะเข้าไปในแบบไม่ทั่วถึง ทำให้เกิดเป็นรูเป็นโพรง หรือไม่สม่ำเสมอ ถ้าเหลวเกินไปก็จะทำให้เกิดความไม่สม่ำเสมอ เหมือนกัน และจะทำให้ปริมาณเปลี่ยนแปลงได้มากทั้ง

กำลังกตตดงด้วย.

คอนกรีตจะต้องเหลวเพียงใดจึงจะดีที่สุดแต่ผิวกระทุ้งเข้าแบบอีกด้วย ถ้ากระทุ้งด้วยมือก็ต้องการเหลวกว่า ถ้าใช้เครื่องกระทุ้ง ซึ่งทำให้ คอนกรีตแห้งกว่าเข้าแบบได้สนิท ดีกว่าทำด้วยมือ.

คุณภาพของคอนกรีตที่ต้องการสำหรับหล่อคอนกรีต

คุณภาพ ของ คอนกรีต ที่ ต้องการ เพื่อสะดวก ต่อ การ หล่อ คอนกรีต นั้น ย่อม ไม่เหมือนกันทุก ๆ งาน และย่อมต้องแล้วแต่ชนิดของงาน ต่อไปนั้นจะได้ พิจารณาว่าเราต้องการอะไรบ้าง.

สิ่งสำคัญอันหนึ่งก็คือ คอนกรีตต้องเลื่อนไหล เข้า แบบได้ สะดวก (Mobility) ถ้าเป็นงานทึบเนื้อที่ใหญ่ เช่นคอนกรีตฐาน ไม่เหมาะหรือใช้เครื่องกระทุ้ง Mobility จะน้อยลงได้.

ถ้าเป็นงานคอนกรีตเสริมเหล็กและแบบก็เล็ก เราต้องการ Mobility สูงขึ้น เพื่อ

ฉบับที่ ๒ การผสมคอนกรีตและปูนทรายให้เหมาะสำหรับงานต่าง ๆ

๕๕๑

ให้ไหลหุ้มเหล็กให้ทั่วถึง.

ปูน ทราย สำหรับ ทับ หน้า พ้น ต้องการ Mobility บ้าง แต่ไม่ต้องมากนัก เพราะการ เกิดและถือปูนทับหน้าทำได้สะดวก.

ปูนทราย สำหรับ ถือปูนผนังและกำแพง ย่อมไม่ต้องการ Mobility เพราะไม่ต้องการ ให้ไหลย่อยลงมา แต่ต้องการความเหนียว ให้เกาะยึดได้แน่น คือ Cohesiveness และ ต้องการให้ อดน้ำ ใต้ ใต้ ดิน ด้วย คือ มี Water-retaining capacity เพื่องให้แห้งเร็ว เกินไป.

จะเห็นได้ว่า เราจะต้องทำคอนกรีตหรือ ปูนทรายให้ มีคุณภาพต่าง ๆ กันเพื่อให้เหมาะ กับงาน ที่จะ ใช้ น้ำมาก เกิน ไป ย่อมไม่ ดี เพราะเมื่อหล่อแล้วจะมึนนานหนา มาก และ จะพาเอาปูนซีเมนต์ ต่อยชน มาด้วย เป็น ฉ่า ซึ่งเรียกกันว่า Laitance และจะทำให้ข้าง ในเป็นรู มาก.

หน้าตาของสิ่งผสมเป็นคอนกรีต

ซึ่งทำให้ ในการผสมคอนกรีตซึ่งทำให้

คอนกรีตเคลื่อนตัวได้ง่ายจนก่อกอง หน้า ทราย และหิน แต่ของเหล่านี้ล้วนแต่จะทำให้คอนกรีตมีความเหนียวและกำลังน้อยลง มีของ อย่างเดียวที่จะเพิ่มความเหนียว (Cohesiveness) ให้คอนกรีตได้ คือปูนซีเมนต์ ซึ่งเป็น ของที่มีราคาแพงกว่าเพื่อน และปูนซีเมนต์ เมื่อผสมกับน้ำทำให้เกิดการขยายตัวขึ้นได้ ความมุ่งหวัง ในการหาส่วนผสมคอนกรีตที่ดี คือ ใช้ หินและทรายให้มากที่สุด และปูนซีเมนต์ และน้ำให้น้อยที่สุดที่จะทำให้ คอนกรีต Workable.

ปูนเกยวข้องกับคุณสมบัติในการเคลื่อน ไหวและเกาะยึด (Plasticity) ต้องดีถ้าน คือหนึ่งในทางผสมเมื่อผสมกับน้ำ และต้อง ทาง พืดคลัด เกยวด้วยความหยาบละเอียดเป็น ดิน.

โดยทั่วไปถ้าปูนละเอียดมาก Mobility จะลดลง แต่ Cohesiveness จะดีขึ้น สำหรับ ปูนซีเมนต์ส่วนผสมทางเคมีไม่เปลี่ยนแปลง หนัก เว้นแต่ปูนซีเมนต์พิเศษ เช่น บัดโซ- ดานซีเมนต์ ซึ่งต้องการน้ำมากกว่า ปูนขาว ถ้าเปรียบกับปูนซีเมนต์จะกินน้ำมากกว่าและ

เห็นยวกว่า แต่ Mobility น้อยกว่า และ
สามารถอมน้ำได้ดีกว่า.

ความสำคัญของหินและทรายอยู่ที่ขนาด
ต่างๆ ในส่วนผสมนั้นและอัตราส่วนกับปูน
ก่อนที่จะกำหนดส่วนผสมลงไปเราต้องตั้ง
อัตราเสียก่อนว่า ต้องการคอนกรีตมีกำลัง
เท่าใด แล้วจึงหาส่วนผสมให้ได้ คอน-
กรีต หนักที่สุดและที่มราคากที่สุดสำหรับ
กำลังที่ต้องการนั้น ในข้อหลังนี้หมายความว่า
ความว่า จะต้องพยายามใช้ หินและทราย
ให้มากที่สุดที่จะใช้ได้ โดยยังให้ คอนกรีต
Workable.

โดยทั่วไป หินก้อนโตๆ หรือส่วนหินหยาบ
มากกว่าละเอียดจะทำให้มี Mobility มาก
ขึ้น แต่คอนกรีตจะหยาบไป ถ้าส่วนละเอียด
เช่นทรายและปูนมากขึ้น Mobility ก็น้อย
ลง แต่ Cohesiveness มากขึ้น.

ในระหว่างสองอย่างนั้นจะมีจุดเหมาะอยู่
จุดหนึ่ง ซึ่งจะให้คอนกรีตพอดีกับความต้องการ
การ การเพิ่มน้ำย่อมทำให้ Mobility มาก
ขึ้น แต่ลด Cohesiveness ลง บางครั้งบาง

คราวเป็นการจำเป็นที่จะต้องเพิ่มน้ำเพื่อให้เท
เข้าแบบได้ง่าย แต่ต้องจำไว้เป็นหลักว่า
น้ำที่ได้ลงไปมากกว่าที่ปูน ซีเมนต์ ต้องการ
ในการ Hydration แล้ว เป็นสิ่ง ซึ่งไม่พึง
ปรารถนา เพราะจะทำให้กำลังลดลง.

ผลของการเพิ่มของอินลง ในคอนกรีต

เมื่อได้พิจารณาแง่ต่างๆ เพื่อทำให้
คอนกรีตเทลงแบบได้ง่าย ดัง ข้างบนนี้แล้ว
ก็ยังมีปัญหาอีกอันหนึ่งว่า นอกจากนั้นจะมี
อะไรใหม่ที่จะช่วยทำให้คอนกรีต Workable
ได้.

ได้มีผู้เสนอของหลายอย่างสำหรับปูนใน
คอนกรีตด้วยความประสงค์ต่างๆ กัน ย่อม
เป็นการแน่นอนของเหล่านี้จะทำให้ Worka-
bility เปลี่ยนแปลงไม่มากนักเลย และผลดี
ขึ้นหรือเลวลง.

สิ่งของ ที่ใช้ ปนลงไปใน คอนกรีต เพื่อ
ความประสงค์ ข้างบนนี้ แบ่งออกได้ เป็น ๒
ประเภท ดังตารางต่อไปนี้ :-

ประเภท	ตัวอย่าง	ผลที่ได้เกี่ยวกับ			ผลอย่างอื่น
		Mobility	Cohesiveness	กำลัง	
๑. ผงตะเอยดซึ่งไม่ เปลี่ยนแปลงกับน้ำ ก. ไม่เปลี่ยนสภาพ ข. บัดไซตานิคม	แทลค (talc)	ลดลง	เพิ่มชน	ไม่เปลี่ยน	- ทนชนในน้ำทะเล
	ทราด (trass)	ลดลง	เพิ่มชน	เพิ่มชน	
๒. ผงตะเอยดซึ่ง เปลี่ยนแปลงกับน้ำ	ปูนขาว, ปูนซีเมนต์	ลดลง	เพิ่มชน	เพิ่มชน	ออกมาได้ ชน
๓. Stearates	แอมโมเนียม ดีเคยเรต	เพิ่มเล็กน้อย	ไม่มี	ลดลง	กนน้ำซึมได้
๔. Electrolytes	แคดเซียม- คลอไรด์	เพิ่มเล็กน้อย	ไม่มี	ไม่แน่	แข็งเร็วชน
	แคดเซียม- ซัลเฟต	เพิ่มเล็กน้อย	ไม่มี	ไม่แน่	แข็งช้าลง
๕. Protective Colloids ก. Organic ข. Inorganic	กาจ, Casein	เพิ่มชน	เพิ่มเล็กน้อย	ลดลง	-
	Silicate gels.	เพิ่มชน	เพิ่มเล็กน้อย	ไม่มี	-
๖. Dispersing Agents	Alkylated Naphthalene Sulphonic Acid salts	เพิ่มชน	เพิ่มชน	ไม่แน่	-

ถึงแม้ว่าถึงของเหล่านี้จะได้ลงในคอนกรีตด้วยความประสงค์จะให้เทเข้าแบบได้ง่ายก็จริง แต่ผลนั้นพาดพิงไปถึงส่วนอื่นด้วย เช่น กำลัง ความแน่น และการ

เปลี่ยนปริมาณ เป็นต้น.

ซึ่งอาจจะทำให้เป็นสิ่งไม่พึงประสงค์สำหรับได้ลงในคอนกรีตก็ได้ จึงจำเป็นต้องพิจารณาจากแง่เหล่านี้ด้วย.

๑. ผงละเอียด.

ในประเภทนี้ ดังที่รู้จักกันอยู่มากก็คือ วัตถุละเอียดซึ่งไม่ละลายในน้ำ เช่น Diatomaceous earth, แอสเบสท์, บีมมัสต์, Fly ash และทรายที่บดละเอียด โดยทั่วไปของเหล่านี้ไม่อมน้ำ ของเหล่านี้แบ่งออกไปได้เป็นสองชนิด คือชนิดหนึ่งไม่เปลี่ยนแปลงสภาพเมื่อพบกับปูนขาว และอีกชนิดหนึ่งเปลี่ยนแปลง คือเป็น ปัสดีโซถาน ของเหล่านี้ช่วยเพิ่มส่วนละเอียด ใน คอนกรีต ให้มากขึ้น และ ทำให้ Mobility น้อยลง แต่เพิ่ม Cohesiveness ขึ้น.

เพราะว่า ของเหล่านี้เพิ่ม Cohesiveness ขึ้น ฉะนั้นจึงอาจจะเพิ่มน้ำหนักได้ โดยมีให้ Cohesiveness น้อยลงไปกว่าเดิม แต่ให้ Mobility มากขึ้นได้ และมักจะทำให้ความแน่นดีขึ้น แต่โดยเหตุที่ทำให้เพิ่มน้ำหนักการเปลี่ยนแปลงปริมาณจะมากขึ้นด้วย ข้อความข้างบนนี้ใช้ สำหรับบดผงละเอียดทรายละเอียดน้อยไป ถ้าในสัดส่วนที่มีทรายละเอียดอยู่เพียงพอแล้ว การเพิ่มของเซเมนที่จะไม่ทำประโยชน์ขึ้น.

จริงอยู่จะเพิ่ม Cohesiveness ขึ้น แต่ก็ จะลด Mobility ลง และถ้าจะให้ไหลดีขึ้น

ก็ต้องเพิ่มน้ำ เมื่อเพิ่มน้ำกำลังจะลด การเปลี่ยนแปลงปริมาณจะมากขึ้น และความแน่นจะช้าลดลงด้วย เพราะว่าในสัดส่วนเดิมมีทรายละเอียดพอทำให้ความแน่นดีอยู่แล้ว.

ถ้ายังเป็นสัดส่วนผสมที่มีทรายละเอียดมากด้วยแล้ววงกว้างกว่ารายชั้นไปอีก มีข้อยกเว้นอยู่สองข้อ คือ :-

๑. ถ้าต้องการ ให้ผิวหน้า เรียบ มาก หรือในแบบมีตายละเอียดซอกแซกมาก ก็จำเป็นต้องเพิ่มของละเอียดเข้า.

๒. ในคอนกรีตซึ่งอยู่ในน้ำทะเล การเพิ่มของละเอียดชนิดปัสดีโซถานได้ประโยชน์ ในการไปผสมกับปูนขาวที่ปูนซีเมนต์ปล้ด้อย ออกเมื่อถูกน้ำ ทำให้กำลังดีขึ้น.

๒. ปูนขาว, ดินเหนียว และซีเมนต์

ของในประเภทนี้เป็นจำพวกผงละเอียด ซึ่งกินน้ำมาก ปูนขาวจะกินน้ำมากกว่าปูนซีเมนต์ และเพิ่ม Cohesiveness ขึ้นดีกว่าปูนซีเมนต์ ฉะนั้นจึงเห็นได้ว่าการทำปูนทรายถือปูนหรือก่ออิฐ มักจะได้ ปูนขาวด้วย เพราะทำให้เหนียวดีขึ้น ดินเหนียวทำหน้าที่คล้ายคลึงกับปูนขาว บางชนิดกินน้ำ

น้อยกว่า แต่บางชนิดกินน้ำมากกว่า มีหลายแห่งที่เขาใช้ดินเหนียวแทนปูนขาวในการทำปูนทรายก่ออิฐ และได้ผลเช่นเดียวกับกับปูนขาว เป็นโคไนท์เบนดินเหนียวชนิดหนึ่งซึ่งกินน้ำมาก และทำให้ Workability เปลี่ยนแปลงได้มาก หลักการที่กล่าวไว้แล้วสำหรับของในประเภทหนึ่งนำมาใช้ในทันทีได้อย่างเดียวกัน สำหรับส่วนผสมที่มีของละเอียดพอหรือหยาบแล้ว การเติมของเหล่านี้ไปจะไม่ให้ประโยชน์เลย และจะเป็นโทษเสียด้วยซ้ำ ถ้าเมล็ดเดิมมีของละเอียดน้อยก็จะได้ผลบ้าง ของในประเภทหนึ่งดีกว่าของในประเภทต้อง เพราะไม่ละลายในน้ำ ปูนซีเมนต์เพิ่มกำลังชน ปูนขาวเพิ่มกำลังบ้างเล็กน้อย ดินเหนียวและเป็นโคไนท์ ไม่เพิ่มเลย

๓. สบู่

ในจำพวก ของที่ใช้เติมลงในคอนกรีตหรือปูนทรายมี Stearate หรือ Soap ความประสงค์คนเพอกินน้ำซึม แต่เป็นของที่ช่วย Workability ด้วย ของประเภทนี้ทำให้กำลังดึงผิว (Surface Tension) ของน้ำลดลง

และทำให้ Mobility ดีขึ้น ความประสงค์ในการได้ระดับก็คือจะให้ ไม้หุ้มผิวใน ช่องว่างต่าง ๆ ในคอนกรีตทำให้ไม่กินน้ำ และฉนวนทำให้น้ำซึมได้ยาก.

๔. ELECTROLYTES

อิเล็กโทรไลต์ คือ Soluble inorganic compound และใช้ผสมเพื่อให้ปูนซีเมนต์แข็งช้าลงหรือเร็วขึ้น แคลเซียมซิลิเกตทำให้ปูนแข็งช้าลง แคลเซียมคลอไรด์ทำให้แข็งเร็วขึ้น และทำให้ Workability ดีขึ้นบ้าง ของอื่นในประเภทนี้คือ โซเดียมซิลิเกต, โพแตสเซียมซิลิเกต, โพแตสเซียมคาร์บอเนต, อะลูมิเนียมคลอไรด์ และแอมโมเนียม คลอไรด์.

๕. PROTECTIVE COLLOIDS

ในประเภทนี้ มี แทนนิน, กาว, เยลลาติน, คาสซิน, อาการ์-อาการ์ และได้ผลทาง Workability ของเหล่านี้มาจาก Organic origin คุณสมบัติพิเศษของสิ่งเหล่านี้คือเป็นของชอบน้ำ และถ้าผสมน้ำเล็กน้อยจะพองตัวมาก ถ้ามีน้ำมากจะละลายเป็น Solution

และของเหล่านี้นั้นมีขนาดเม็ดที่ใหญ่กว่าพวก Inorganic Compound ของเหล่านี้นำไปรวมเข้ากับปูนซีเมนต์และทำให้ Mobility ต่ำลง ถ้าเขาไปผสมกับคอนกรีตที่เหนียวเพียงเล็กน้อย คอนกรีตนั้นจะเหลวลงทันทีซึ่งช่วย Workability ได้ดี แต่ตัวของเหล่านี้นั้นมักจะใช้ไม่ได้ เพราะไปทำให้คุณสมบัติของปูนซีเมนต์เสีย เช่น การแข็งตัว และกำลังเบนตัน.

แต่แทนนั้นไม่ทำให้คุณสมบัติของซีเมนต์เสื่อมและเคยปรากฏว่าทำให้กำลังตั้น แต่จะได้ประโยชน์ทาง Workability น้อยกว่าของอย่างอื่น เขาใช้ในการทำปูนซีเมนต์.

Protective Colloids ซึ่งมาจาก Inorganic origin ก็มี คือ Gelatinous hydrated oxides of metals เช่น เหล็ก, อะลูมิเนียม และ Hydrated Silicates ก็มี Alumino-silicates.

ของเหล่านี้นั้นไม่ทำให้คุณสมบัติของปูนซีเมนต์เสื่อมและเป็นประโยชน์ในทางทำให้ Workability ต่ำลงบ้าง.

๖. DISPERSING AGENTS

ของในประเภทนี้คล้ายประเภท ๕ และ

เป็น Organic Dispersing Agents ได้ประโยชน์ในการที่เพิ่มทั้ง Mobility และ Cohesiveness บางชนิดทำให้กำลังลดลง บางชนิดเป็นฟอง ทำให้มีโพรงอากาศในคอนกรีต.

รวมความ

ข้อความที่กล่าวมาทั้งหมดนี้ เพื่อแสดงให้เห็นความสำคัญของ Workability ของคอนกรีตและปูนทราย.

Workability ถ้าจะจำแนกออกไปก็คือ Mobility และ Cohesiveness ซึ่ง เป็น สิ่งพวงประดังค์ตามสมควรแก่งานนั้น ๆ.

ข้อสำคัญก็ควรพยายามให้ได้ Workability โดยใช้น้ำให้น้อยที่สุด เพราะน้ำทำกำลังของคอนกรีตลดต่ำลง.

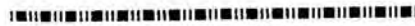
จาก ปูน, ทราย, หิน อย่างเดียวกัน ถ้าแทนที่จะใช้สัดส่วนอย่างธรรมดา เช่น ๑:๒:๕ เราหาสัดส่วนให้ถูกต้องตามหลักวิชาการ เราอาจจะได้คอนกรีตที่มี Workability ต่ำลงอีกมากโดยไม่ต้องเพิ่มราคาขึ้นเลย ทั้งนี้เกิดจากการใช้สัดส่วนทรายและดินให้เหมาะสมและเกี่ยวข้อง ด้วยการเลือกขนาดหิน

และทราย (Grading) ด้วย เป็นการหา Workability โดยไม่ต้องใช้ของอื่นช่วย.

ถ้าแม่ของที่เราหาได้ ชาติดินที่ละเอียดมาก เราอาจจะต้องหาของละเอียดมาช่วย ในกรณีนี้ผง บัลดินดานิก เป็นประโยชน์มาก ถ้าต้องการความเหนียว (Fatness) เช่น ปูนทรายในการ ก่ออิฐถือปูน ใช้ปูนขาว

ช่วยได้.

ถ้าเลือกของใช้ให้เหมาะกับความต้องการ จะได้ผลดี โดยไม่ต้องเสียคุณสมบัติของคอนกรีต คือไม่ต้องเพิ่มน้ำ, ไม่เสียกำลัง, ไม่หดตัวมากเมื่อแห้ง (หมายความว่าปริมาณไม่เปลี่ยนแปลง มาก) และ ถาวรคงทน.



อย่าลืมเยี่ยม

ร้านของ กรมวิทยาศาสตร์ ที่พระราชอุทยานสราญรมย์ ในงานฉลองรัฐธรรมนุญบปี.

นอกจาก การแสดง กิจกรรมต่างๆ แล้ว หนังสือวิทยาศาสตร์จะไปตั้งสำนักบรรณคดีคราดอยู่ด้วย.

เชิญเป็นสมาชิกไท่ ทนน

มีหนังสือพิมพ์ที่ทรงครบชุด เหลืออีกเล็กน้อย จะนำไปขายณงานนี้ด้วย.

อาหารถวเหลือง

ในงานฉลองรัฐธรรมนุญบปี กรมวิทยาศาสตร์จะมีร้านเผยแพร่และจำหน่ายอาหารถวเหลืองด้วย.

เชิญเวะชิมและชิม

มีหนังสือเรื่องอาหารถวเหลือง โดย ม.จ. พูนศรีเกษม เกษมศรี และคณะ ร.ร. เชมะดีวิอนุสรณ์แจกให้แก่ทุกท่าน

ฟรี.

เป็นหนังสือที่มค่างยิ่ง ซึ่งท่านผู้สนใจทุกท่านไม่ควรขาด - เชิญไปรับแจก ฟรี.

ประวัติ อิศรางกร อนุชญา

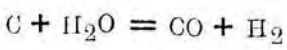
เขียนเรื่อง

วัตถุเขอเพลิง

ต่อจากฉบับที่ ๑ ปีที่ ๒

WATER GAS

แก๊สเป็นแก๊สที่ติดไฟได้ แต่ให้เปลวไฟที่ไม่สว่าง (Non-luminous) จะเตรียมได้โดยพ่นไอน้ำเข้าไปที่ถ่านโค้กหรือแอนทราไซต์ที่เผาหรือจนจัดจนเป็นแสงนวด (White-hot) แก๊สประกอบด้วยแก๊สสองชนิดผสมกัน คือไฮโดรเจน และคาร์บอนมอนอกไซด์ ซึ่งจะบังเกิดขึ้น ดังแสดงด้วยสมการเคมีต่อไปนี้ :-



การบังเกิดเป็น Water gas ขึ้นเป็นปฏิกิริยาที่ดูดความร้อนเข้า (Endothermic reaction) และตั้งถ่านโค้กที่ร้อนจัดนั้นจึงเย็นลง โดยกระแสของไอที่ผ่านเข้าไป.

เมื่ออุณหภูมิได้ลดลงมากจนถ่านโค้กติดไฟได้เพียงเล็กน้อยแล้ว ก็หยุดพ่นไอน้ำแล้วจึงผ่านกระแสลมเข้าไป ต่อจากการเผาไหม้จะบังเกิดขึ้นอีก (เนื่องจากออกซิเจนในอากาศที่ผ่านเข้าไป) ถ่านโค้กก็จะร้อนจัดขึ้น และทำปฏิกิริยากับไอน้ำ Water gas ก็บังเกิดขึ้นใหม่ได้อีก ดังนี้ โดยการทำให้ไอน้ำและอากาศผ่านเข้าไปเป็นระยะๆ เช่นนี้ เราจึงได้ Water gas จำนวนหนึ่งในระยะเวลาตอนหนึ่งๆ เช่นทุกๆ สิบห้า นาที.

Water gas นั้นมักใช้ผสมกับแก๊สถ่านหินในโรงแก๊ส แต่เนื่องจาก Water gas มีคาร์บอนมอนอกไซด์ มาก จึงเป็นอันตรายมากกว่าแก๊สถ่านหิน Water gas อาจทำให้เป็นแก๊สที่ติดไฟมีเปลวสว่างได้ โดยผสม



การขุดถ่านหิน

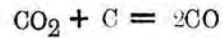
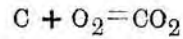
กับไฮโดรคาร์บอนอื่น ๆ ที่มีคาร์บอนอยู่มาก เช่นเบนซีน เบนทอน หินถกบาศก์-เมตรของ Water gas จะมีกำลังความร้อนประมาณ ๒,๘๐๐ แคลอรีใหญ่ซึ่งเป็นจำนวนที่มากพอ และใช้ ในการทำความร้อนได้ แต่เนื่องจากเข่นแก๊สที่ไม่มั่นคง และเป็นพิษมาก ถ้าใช้ตามบ้านและเกิดควันก็อาจจะเป็นอันตรายถึงแก่ชีวิตได้ง่าย เพราะปราศจากกลิ่นที่จะเตือนให้รู้ได้ว่าแก๊สนั้นรั่ว ได้ มีการพยายามที่จะทำให้แก๊สไม่กลิ่นแต่ไม่เป็นผลดีเร็วเจด้นัก นอกจากผสมกับแก๊สถ่านหินซึ่งมีกลิ่นแรงอยู่แล้วเท่านั้น.

PRODUCER GAS

แก๊สชนิดนี้เป็นแก๊สที่ให้ความร้อนมาก ใช้สำหรับเตาเผาในโรงทำแก้ว, โรงทำเครื่องเคลือบ, โรงถลุงเหล็ก, ในโรงทำแก๊สถ่านหินเพื่อใช้เฝ้าร้อทอร์ค และในโรงงานประเภทอื่น ๆ.

แก๊สชนิดนี้บังเกิดขึ้นเมื่อผ่านอากาศเข้าไปในเครื่องทำแก๊สซึ่งสร้างไว้เป็นลักษณะพิเศษ เรียกว่า Producer หรือ Generator การทำแก๊สนี้มีหลักสำคัญ คือทำให้อากาศ

ผ่านเข้าไปทางใต้ ของถ่านเชื้อเพลิงที่ติดไฟจนตกโชนดีแล้ว เมื่ออากาศผ่านเข้าไปในลักษณะพิเศษ ดังนั้แล้วจะมีกริยาบังเกิดขึ้นดังแสดงได้ดว้ยสมการเคมีดังนี้ :-



ดังนั้นจะมีแก๊สที่ร้อนจัด ออก มา อันเป็นส่วนของ คาร์บอนมอนอกไซด์ และไนโตรเจน ส่วนส่วนของแก๊สอื่นที่ร้อนจัดนี้จะผ่านเข้าเตา แล้วผสมกับอากาศและจะติดไฟใช้ในเตาต่อไป.

ในขณะนี้ได้มีผู้นำเอาเครื่อง Producer นี้ไปใช้ กับเครื่อง ยนต์ด้วย ในท้องตลาดได้ มีการ จำหน่าย รถบรรทุก ซึ่งมี เครื่อง Producer เล็ก ๆ ติดไว้ท้าย รถ เครื่อง Producer นี้ใช้ถ่านไม้ และ Producer gas ที่บังเกิดขึ้น จะทำการเผาไหม้ ในเครื่อง ยนต์ต่อไป กล่าวโดยทั่วไปการติดเครื่อง Producer ได้ ย่อมเกาะเกาะไม่กะทัดรัด เมื่อเปรียบกับเครื่องยนต์ที่ใช้ น้ำมัน แต่ถึงอย่างไรก็ตาม ก็ยังนับว่าเป็นประโยชน์มาก ในการที่สามารถทำการอุตสาหกรรมบรรทุกได้

อย่างดี และเหมาะสำหรับใช้ในประเทศที่
ไม่มีน้ำมันของตนเองใช้ แต่อาจหาถ่านใช้
ได้ง่าย ดังเช่นประเทศสยาม เป็นต้น.

DAWSON GAS

เบนแก๊สที่พบเกิดขึ้นเมื่อเอาอากาศและ
ไอน้ำผสมกัน แล้วผ่านเข้าตู้เครื่อง Pro-
ducer ในขณะที่ Dawson gas จะบังเกิดขึ้น
ดังนี้ Dawson gas ประกอบด้วย
Producer gas และ Water gas นั้นเอง.

CARBURETTED AIR GAS

ในที่ซึ่งไม่มีโรงทำแก๊สถ่านหิน และใน
สถานที่ซึ่งต้องการใช้ แก๊สเป็นปริมาณไม่
มากนัก ไม่ถึงกับจะต้องสร้างโรงทำแก๊ส
ถ่านหิน, Producer gas, Water gas, Dawson
gas เราอาจใช้ Carburetted air gas แทนได้
Carburetted air gas มักใช้ในบ้านเรือน
หรือโดยเฉพาะในห้องปฏิบัติการ ในสถาน
ที่ทำงาน เกษฏร แก๊สการ วิทยาศาสตร์ ทว ไป
แก๊สที่หาขึ้นโดยเครื่องทำแก๊สพิเศษ ซึ่ง
สร้างขึ้นมา มีลักษณะคือสามารถทำให้ไฮ-
โดรคาร์บอนที่ระเหยได้ง่าย เช่น เม็นซิน,

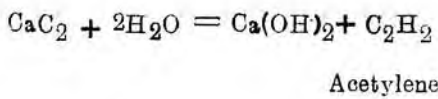
แก๊สโซลีน, เบนโซลีน ระเหยกลายเป็น
แก๊ส โดยใช้ลมเป่า และผสมกับออกซิ-
เจนในอากาศพร้อมกันไปทีเดียว แก๊สจึง
ประกอบด้วยไฮโดรคาร์บอนนั้น ๆ
ผสมกับออกซิเจนในอากาศอันเป็นปริมาณ
มากพอ เนื่องจากแก๊สน้ำมันออกซิเจนอยู่เป็น
ปริมาณมากอยู่แล้ว จึงต้องการอากาศที่จะ
เข้าผสมอีกเพียงเล็กน้อยเท่านั้นในการเผา
ไหม้ เพราะฉะนั้นแก๊สจึงไม่ติดไฟถ้ามีอา-
กาศ (Secondary air) เข้าผสมมากเกินไป
หรือไม่ถูกถ้วน จึงจำเป็นต้องใช้ตะเกียงพิเศษ
(เรียกว่า Bunsen burner) ซึ่งจะมีช่องให้อา-
กาศผ่านเข้าไปได้พอเหมาะ แก๊สติดไฟเป็น
เปลวที่ไม่สว่าง แต่มีกำลังความร้อนมาก
จึงมักใช้ในเมื่อต้องการความร้อน แต่
ไม่ใช่จุดเพื่อต้องการแสงสว่าง ตามสถาน
ที่ทำงาน ทว ไป ที่ มังาน เกษฏร แก๊สการ วิทยา-
ศาสตร์ ในประเทศเรา ซึ่งไม่สามารถจะมี
แก๊สอื่นใช้ ได้มักใช้แก๊สที่ทงนั้น เครื่องทำ
แก๊สชนิดนี้มักสร้างขึ้นมาเป็นลักษณะอัตโนมัติ
คือสามารถทำการระบายน้ำมันเชื้อ
เพลิงให้เป็นไอ และผสมกับอากาศได้พอ
เหมาะโดยใช้เครื่องยนตร์ดูดลมเป่า แก๊สที่

บ่งเกิดขึ้นจะผ่านเขาสูงถึงเก็บ เมื่อเติมที่
 แลวเครื่องจะหยุด เมื่อใดแก๊สในถังพร่อง
 ไป เครื่องยนต์จะเริ่มทำงานต่อไปได้เอง
 จนมีแก๊สอยู่เต็มถังแล้วหยุดเอง ภาชนะที่จะ
 ต้องทำก็เพียงแต่ คอยเค็มน้ำมันเชื้อเพลิง
 (ที่กรมวิทยาศาสตร์และจุฬาลงกรณ์มหา-
 วิทยาลัยเคยใช้ Bensoline) ให้ได้จำนวน
 เต็มความความต้องการอยู่เต็มเท่านั้น จึง
 นับว่าเป็นการสะดวก.

วัตถุเชื้อเพลิงอื่น ๆ

ยังมี วัตถุเชื้อเพลิง ชนิดแก๊ส อีก ชนิด
 หนึ่งเรียกว่า Acetylene แก๊สนี้มักจะได้ ใช้
 จุดตามบ้านเรือน หรือร้านขายของ และ
 หาบเร่ และตามร้านหรือโรงงานเพื่อใช้ในการ
 เชื่อมโลหะ.

Acetylene เป็น แก๊ส ที่ บ่งเกิด ขึ้น เมื่อ
 Calcium-carbide ทำปฏิกิริยากับน้ำ ปรากฏตั้ง
 สมการเคมีต่อไปนี้ :-



ตะเกียงที่ใช้แก๊สนี้มักมีเครื่องทำแก๊สนี้
 ติดรวมกันเป็นชิ้นเดียว ตัวตะเกียงจะแบ่ง
 ออกเป็นสองตอน คือ เก็บก้อน Calcium
 carbide ไว้ตอนหนึ่ง และเก็บน้ำไว้ อีกตอน
 หนึ่ง เมื่อต้องการ ใช้ แก๊ส นี เมื่อใด จึง
 เปิดน้ำให้ไหลลงสู่ตอนทีเก็บก้อน Calcium
 carbide ไว้ ซึ่งจะทำการปฏิกิริยากับน้ำ และแก๊ส
 นี้ก็จะออกมาตามท่อ.

ถ้าจะให้แก๊สนี้ติดไฟได้ดี มีเขม่าน้อย
 และได้แสงสว่าง จำเป็นจะต้องให้แก๊สนี้
 ออกตรงทางออก (jet) ที่ทำไว้เป็นพิเศษ
 คือให้มีทางออกได้ ๒ ทาง และปลายทั้ง
 สองนั้นมาชนเกือบชิดกัน ให้มีระยะห่างกัน
 เพียงเล็กน้อย ไฟซึ่งจุดติดที่ทางออกนั้นทำ
 ไว้เป็นพิเศษนี้จะเบนรูปทางปลา และได้
 แสงสว่างนวลดี ทงมีความน้อยลงด้วย.

แก๊สที่ได้ ในลักษณะนี้มักมีกลิ่นเหม็น ถ้า
 มีช่องทางให้ แก๊ส รวด ออก มาได้จะ บังเกิด
 กลิ่นเหม็นจัดมาก ความจริงแก๊สนี้มักมี
 ไม่เหม็น ที่เหม็น นั้นเนื่องมาจากมีแก๊สที่ไม่
 บริสุทธิ์ผสมอยู่ด้วย เช่น Phosphorous
 hydride และ Silicon hydride เมื่อต้องการ
 แก๊สนี้ใช้เป็นจำนวนมาก ๆ เช่นเพื่อบรรจุ

ถังในกระบอกแก๊ส (Gas cylinder) จึงต้องติดเอาแก๊สอื่น ๆ ออกเสียก่อนจนเหลือแต่ Acetylene ที่บริสุทธิ์ดีพอใช้การได้.

Acetylene เป็นแก๊สที่มีปฏิกิริยากับแก๊สอื่นได้ดี โดยเฉพาะอย่างยิ่งคือออกซิเจน Acetylene เมื่อจุดในอากาศซึ่งมีออกซิเจนอยู่พอควรก็จะติดเปลวไฟที่เป็นแสงสว่างดี แต่ถ้าทำให้รวมกับออกซิเจนอันเป็นจำนวนมากขึ้นอีก ก็จะจุดติดเป็นไฟที่ร้อนจัด มีอุณหภูมิสูง มากจน สามารถ เชื่อมเหล็กให้ติดกันได้ ดังนั้นจึงใช้กันมากในโรงงานหรืองานในประเภทนี้ การที่จะให้ Acetylene ติดไฟได้ในลักษณะนี้ จะต้องใช้ตะเกียงหรือเครื่องเป่าแก๊ส ออกซิ—อะซิไทดิน (Oxy-acetylene blowpipe) ซึ่งสร้างไว้เป็นลักษณะพิเศษ คือมีทางให้ออกซิเจนเข้าได้ทางหนึ่ง และ Acetylene เข้าอีกทางหนึ่ง (แก๊สทั้งสองนี้มาจากกระบอกแก๊ส) เมื่อเข้าไปในเครื่องเป่าแก๊สนั้น แก๊สทั้งสองก็จะผสมกันแล้วออกทางปลายเหล็กแหลม หรือ นมหนู (Nozzle) ของเครื่องนั้น เมื่อจุดจะติดเป็นไฟที่ร้อนจัด ดัง กล่าว แล้ว อนึ่ง ถ้าจะผสมแก๊สทั้งสองนี้เข้าไว้ด้วยกันก่อน แล้ว

ทั้งไว้ออมจะเป็นอันตรายมาก จึงจำเป็นต้องผสมในเครื่องเป่า แก๊สนั้น เมื่อจะต้องการใช้ แล้วจุดในที่ที่ที่ใดเลยก็เดียว.

อนึ่ง Acetylene เมื่อถูกอัดด้วยความดันอย่างสูงจะมีลักษณะเป็นวัตถุระเบิดได้อย่างดี ดังนั้นจึงไม่เป็นการปลอดภัยในการที่จะขนส่ง แก๊สนี้ โดยอัดลงใน กระบอกเก็บแก๊ส (Gas cylinder) เช่นกับออกซิเจนหรือไฮโดรเจน เพื่อให้ปราศจากอันตรายจึงมักจะตายแก๊สนี้ใน Acetone ด้วยความดันอย่างสูง กระบอกเก็บแก๊สนี้จะต้องสร้างขึ้นด้วยเหล็กหนา จน สามารถ ทนทาน ความดันของแก๊สที่อัดลงไปมาก ๆ ใน กระบอก นั้นได้ ลักษณะของที่เก็บแก๊สนี้เป็นรูปทรงกระบอกยาว ก้นกลม ปากมทปิดเปิดให้แก๊สนี้เข้าออกได้ เป็นช่องทางเล็กๆ เมื่อแก๊สนี้ถูกอัดเก็บไว้ในกระบอกชนิดนี้แล้ว ก็จะเป็นการระมัดระวังต่อการขนส่งและเมื่อต้องการใช้ เป็นจำนวนมาก.

อนึ่ง แก๊ส นี้นิยมใช้ ตามกระโจมไฟต่าง ๆ ออกด้วย ทั้งนี้เพราะไฟตามกระโจมไฟ ที่ใช้จุดเป็นอาณัติสัญญาณแก่เรือเดินทะเลทั้งหลายนั้น จะต้อง มี กำลัง ที่สูงสว่าง

มาก ๆ ถ้าจะใช้วัตถุเชื้อเพลิงอื่น ๆ ก็ไม่
สะดวกต่อภาคเกษตรและการขนส่ง ตามกระ-
โจนไฟฟ้ใช้ แก๊ส ที่บรรจุอยู่ในกระบอก
แก๊ส เพราะหมดเมื่อใดก็อาจเอากระบอก
ใหม่ไปแทนได้ โดยง่าย จึงเป็นที่นิยมใช้
ในบรรดากระโจนไฟฟ้ทั่วไปมาก.

นอกจากนี้ยังมีแก๊สอื่น ๆ อีก เช่น แก๊ส
ชนิดต่าง ๆ ซึ่งส่วนใหญ่เป็น Methane อัน
บังเกิดจากการบูดเน่า (Putrefaction) ของ
อินทรีย์วัตถุ (Organic substances) ต่าง ๆ
เมื่อเอา แก๊ส เหล่านี้เก็บไว้ อาจใช้เป็นประ-
โยชน์ได้ แต่ไม่สู้ ได้ผลดีนัก.

บำรุงอุตสาหกรรมไทย

สินค้าไทยไทยทำออกจำหน่าย	ไทยย่อมหมายไทยช่วยด้วยปรารถนา
จะส่งเสริมชาติไทยให้วัฒนา	สรรพสินค้าของไทยใช้ถาวร
ชื่อของไทยใช้เกิดผู้รักชาติ	อย่าประมาณของไทยใช้ดังสอน
เงินของไทยอยู่กับไทยไม่อาทร	ใครจะคิดดิ้งว่าอย่าไปฟัง
คนจะดีไซ้เพราะเหตุคุณชาติ	ไทยเป็นไทยใช้ทาสแต่ปางหลัง
รักชาติไทยใช้ของไทยไทยจีรัง	เอกราชอยู่ยังชั่วฟ้าดิน

ดอกไม้กับถ่านหิน!
 ของประเภทเดียวกันซึ่ง
 ได้จากธรรมชาติต่าง
 กันมากจนเห็นได้ชัดว่า
 ไม่มีลักษณะอันใดร่วม
 กันเลย แต่ทว่าถ้าประ-
 หลาดพอ ใช้ ที่ ถ่านหิน
 สามารถให้มนุษย์ทำการ
 เลียนได้—ไม่เฉพาะแต่
 ถ่าน หอม ของ ดอกไม้,
 ยังมีสัตว์ วรรณะ อัน
 แพร่พราย ของ รัง กิน
 นามันฟากฟ้าอีกด้วย.

สำหรับพวกเราโดย
 มาก ถ่านหินนั้นเข้าใจ
 ว่าเป็นบ่อเกิดแห่งความ
 ร้อน, แสงสว่าง, และ
 กำลัง แต่สำหรับนัก
 เหมีย ยังเป็นที่เกิดของ
 วัตถุที่เรียกว่า นามันดิน อีกด้วย นามันดิน
 ถ่านหินนั้น เป็นสาร ประกอบ มีลักษณะสีดำ
 เหนียวเหนียว และมักมีกลิ่นดำ แฝงไว้ ซึ่ง
 วัตถุ ที่ จะ ก่อ ให้เกิด สัตว์ วรรณะ อื่นๆ ดังว่า,
 เครื่องหอมทั้งหลาย, และ สิ่ง อื่นๆ ประ-

วิชาเคมี ไบโกลี แห่งธรรมชาติ



ธรรมชาติ เป็น ดินแดนของ
 ความเร้นลับ ที่คิดค้นเท่าไรๆ
 ไม่รู้จักหมด ท่านเจ้าของเรื่อง
 ได้ทรงกล่าวว่า คุณแม่ “ธรรม-
 ชาติ” นั้นมีความคิดที่จำอันอยู่
 คือได้ หาวัตถุต่างๆ มอบให้ไว้
 แก่บุตร “มนุษย์” เพื่อประ-
 กอบ เป็น เครื่องใช้ ได้ ทุกอย่าง
 ตามใจนึก แต่หาได้เขียนฉลาก
 บอกไว้ไม่!

(ต่อจากฉบับที่ปีที่ ๒)

โยชน์แก่มนุษย์ อีกมาก
 มากายกอง. ดอกบัว
 ที่เบิกบานได้ ด้วยอาศัย
 โคลนตมนั้น ยังไม่เป็น
 อิทธิอันว่าพิศวงเท่าการ
 กำเนิด ของ สัตว์ ธรรม อัน
 เหมีย หรือการ กำเนิด
 ของ กลิ่น หอม แห่ง ดอก
 ราตรี ที่อาศัยวัตถุสีดำ
 อันน่าเกลียดที่เรารู้จัก
 ว่า นามันดิน. ในภาค
 ครั้ง ๓ นี้เฉพาะแต่พระ
 มหา กษัตริย์ เท่านั้น ที่
 สามารถจะใช้เครื่องรา-
 ชูโปกอันมีกลิ่นดีเยี่ยม
 และมีกลิ่นหอมพิเศษยิ่ง
 ทุกวัน เพราะบุญคุณ
 ของ นามันดิน ที่ได้ จาก
 ถ่านหิน และกรรมวิทยา
 ของนักเคมี แม้สัตว์มีรูปร่างอันน่าเกลียด ก
 สามารถจะพันกายได้โดยเครื่องผ้าผืนอัน
 หอมและกอบด้วยสัตว์ วรรณะ ประดุจรังกินน
 ด้วยประการดังนี้ นามันดินถ่านหินเป็นดัง
 นาสัตว์ วรรณะ อื่นๆ ดังว่า, เข้ามา ดู ชีวิต

ของบุคคลทุกคน และถ้าไม่ได้อะไรมา
แต่นามนิตินันต์แล้ว โลกจะเป็นโลกดีเท่าอัน
มีมนุษย์ ไม่เปลี่ยนแปลงได้เลย.

ได้กล่าวมาแล้วในตอนก่อนว่า วิชาเคมี
ได้ให้อาณาจักรแก่มนุษย์ให้สร้างวัตถุได้
หลายอย่างต่างชนิดกัน ซึ่งไม่น่าจะเกี่ยวเนื่อง
ซึ่งกันระหว่างกันเลย เช่น ดัชนีพรอยนตร์
ของท่าน, ผ้าแพรพรรณที่เป็นเครื่องแต่ง
กาย, กระจกซึ่งเบนตามปากกาหมึกซึม,
และกระดาษแก้วที่หม้อของบุหรื ซึ่งล้วน
กำเนิดขึ้นจากต้นกำเนิดอันสูงใหญ่ และพยายาม
ย้ายชั้นชาวละออง บัดนี้โปรดพิจารณาต่อ
ไปว่า ถ้าจะให้ถ่านหินร่วมกำลังเข้ากับเคมี
จะบังเกิดผลอันน่าพิศวงประการใดบ้าง.

เมื่อเราหุงถ่านหินด้วยความร้อนจัด เช่น
ในการทำถ่านโค้ก ก็จะมีประกายไฟอัน
ออกมาที่เรียกว่า นามนิตินันต์ ถ่าน
นามนิตินันต์ไปตกดินโดยใช้ความร้อนมีขีด
เดือดต่าง ๆ กัน ก็จะได้สารประกอบของ
คาร์บอน (ถ่าน) หลายอย่าง สารเหล่านี้
เป็นนามนิตินันต์ชนิด ๑ อันเป็นชนกต่าง
ระหว่างนามนิตินันต์ตาเห็นชุกกับดังที่มีสัตว์
ต่าง ๆ ซึ่งใช้ ในการย้อมผ้า อันมีชื่อหลาย

อย่างต่างกัน เช่น ๑. ทอลูอิน ซึ่งเมื่อ
ประสะ กับ กรดดินประสิว ก็กลายเป็น วัตถุ
ระเบิด ที. เอ็น. ที. (ไทโรไนโตรทอลูอิน)
๒. เป็นเช่น วัตถุอีกชนิด ๑ ซึ่งไม่ควรไป
ดับกันกับ เป็นชั้น ที่ได้จากน้ำมันปิโตรเลียม
ซึ่งใช้ ในรถยนต์ ๓. ฟีนอล เรียกโดย
สามัญว่า กรดคาร์บอนิก ๔. แนฟธาลิน,
ก่อนกลดมาซึ่งใช้กันทั่วตัว และสารประ-
กอบอันที่มีชื่อว่า แอนทราซีน, ครีซอล,
และคาร์เบนซอล รวมกันเข้าที่ประมาณ
ได้ ๑ ในจำนวนถ่านหิน ๑๐๐ ตัน.

เมื่อทำให้สารประกอบเหล่านี้บริสุทธิ์ขึ้น
ก็จะกลายเป็นของเหลวที่ใสไม่มีสี หรือของ
แข็งเป็นผลึกสีขาว วัตถุเหล่านี้มีลักษณะ
ฉะฉานจึงเรียกกันว่า “ สารประกอบมีกลิ่น
หอม ” แต่มีได้แต่สังเกตเห็นอย่างใดว่าเป็น
ดีที่ด้วยดีเหมือนกันเมื่อได้ประกอบกรรม
ต่อไปแล้ว คือ เมื่อนำเคมีประสะของเหลว
และผลึกเหล่านี้เข้ากับกรดดินประสิวและตั้ง
ขึ้น ก็ไม่ช้าแต่ก่อให้เกิดเป็นสัตว์วรรคต่าง ๆ
ขึ้น, ยิ่งวัตถุอื่น ๆ อีกมากมายล้วนเป็นประ-
โยชน์แก่มนุษย์ เป็นต้นว่าทอลูอินก่อให้เกิด
—ไม่แต่ดิน ระเบิด ที. เอ็น. ที. เท่านั้น—ยังดี

สัตว์รศมามากชนิด, วัตถุชนิดต่างที่จะแปร
เป็นอื่น ๆ คือไปได้อีก, กับ เครื่องยา ซึ่ง
ทางเคมี สำหรับใช้ ในการอุตสาหกรรม ทำ
ยางรับเบอร์. เป็นเช่น นกประสูติ เข้ากับ
กรดดินประสิว และเมื่อได้ตัดออกซิเจนลง
แล้ว ก็กระจายเป็นวัตถุเรียกว่า "แอนนิ-
ทิน" วัตถุนี้ก่อให้เกิดสาร ชนิด ๓ ที่ใช้
ในการทำดินปืนไว้ คือน. ตามปกติ แอนนิทิน
น่าจะเรียกได้ว่าเป็นประชนแห่งสกุลของดี
สัตว์รศมพวกน่านดินทั้งหลาย และเป็นวัตถุ
สำคัญมาก จน ดีสัตว์รศมต่าง ๆ เรียกกันว่าดี
แอนนิทิน ตามความจริงมิใช่ว่าดีทุกชนิด
ได้ทำจากแอนนิทิน ดีสัตว์รศม บางชนิด ก็ทำ
จากวัตถุอื่น แต่แอนนิทิน ย่อมเป็น วัตถุราก
ฐานสำหรับ ทำดีคราม. ครามเทียม นเช่นดี
สัตว์รศมที่สังเคราะห์ขึ้น และเป็น วัตถุที่
สำคัญมากในวงการพาณิชย์ แม้ ในปัจจุบัน
นี้ก็ยังใช้กัน อยู่โดย แพร่หลาย การทำ
ความเทียมนี้ทำได้ ด้วยยากมาก ความจริง
การทำ ดี สัตว์รศม ทุก ชนิด มิใช่ เป็น ของ
ง่ายเลย.

เมื่อสงครามโลก ได้ ระเบิดประทุ ดีสัตว์รศม
ของเยอรมันเสียแล้ว ประเทศอเมริกาได้

รับความกดดันอย่างร้ายแรง จนกระทั่ง
พัน โรงกึ่งที่เคยเก็บดีสัตว์รศมของถูกขัดเพื่อ
ได้ดี ที่หกหล่นอยู่นั้นไปใช้ แต่ทุก วัน น
นักเคมีชาว อเมริกัน สามารถสร้าง ดี สัตว์
หลายร้อย อย่างจาก วัตถุต่าง ๆ ที่มาจากน้ำ-
มันดินถ่านหิน และสามารถตั้งดีสัตว์รศมเข้า
เป็นดีสัตว์รศม หลายพัน วรรณะที่ใช้ ในการ
พาณิชย์ ซึ่งถ้าท่าน จะบังเอิญหาดีที่ดับใจ
มิได้ เขาก็สามารถปรุงขึ้นให้เหมาะแก่ความ
ประสงค์ ของท่าน จึงได้ ด้วย ประการ ฉะ
วิชาเคมีได้สร้างดีสัตว์รศม ซึ่งมีวรรณะประ-
คุดจริงขึ้นมาให้แก่บุคคลทุกชั้น ในปัจจุบันนี้
ท่านไม่ จำต้องเป็น ถึง พระมหากษัตริย์หรือ
สมเด็จพระราชินี จึง จะ ได้ ใช้ ดี สัตว์
พิเศษ มีดีสัตว์รศมทุกชนิดที่จะสนองความประ-
สงค์ของท่านทุกอย่าง เช่น ดีสำหรับ ด้าย,
ไหม, ขนสัตว์, ไหมเทียม, หนังฟอก,
ยาง, กระดาษ, และแม้แต่สำหรับย้อมน-
มันหยอดเครื่องรถยนต์ของท่านให้สวยงาม.

ทุกถาด แลวณ เป็นแต่ ถาด ๓ ของน้ำมัน
ดินถ่านหินเท่านั้น เรื่อยยัง ดำเนินต่อไปอีก
คือ สารที่ได้จากน้ำมันดินถ่านหินต่าง ๆ นั้น
สามารถก่อให้เกิดวัตถุอื่น ๆ อีกได้ นอกจาก

เครื่องหอม เป็นต้นว่า ถ้าผสมธาตุคลอรีนเข้ากับเบนเซน - วัตถุที่เคยออกซอมาแต่เดิมนั้น ก็จะกลายเป็น " คลอโรเบนเซน " ในระหว่าง ที่ ทำคลอโรเบนเซน นี้ ได้ วัตถุชนิด ๑ ซึ่งใช้ เป็นยากันตัวสัตว์ต่าง ๆ ที่กินเลื่อยไม้ ส่วนสารประกอบที่เรียกว่า ครอโรเบนเซนนั้น สามารถก่อให้เกิดวัตถุหลายอย่าง อันเป็นรากฐานของการทำดีก่ามธัน, ดีลวอร์คอื่น ๆ, เครื่องยาต่างรูป, และกรดพิคริก ซึ่งจะใช้ทำดินระเบิดก็ได้ หรือเป็นวัตถุ รากฐาน ที่จะ ทำ ดี ลวอร์คอื่น ๆ ก็ได้ ส่วนสารประกอบชนิดอื่น ๆ ที่ได้ จากน้ำมันดินถ่านหินนั้นแล้ว ก็สามารถก่อให้เกิดวัตถุต่าง ๆ ได้นานัปการ เป็นต้นว่า วัตถุสำหรับใช้ในการหุงยางรับเบอร์ ให้แข็งเร็ว, วัตถุ กัน ร้อน สำหรับ ใช้ ใน การ ทำยาง รกยन्दร์, วัตถุสำหรับผสมในน้ำมัน เบนซิน ซึ่งทำให้เป็นเชื้อเพลิงดีสำหรับรถยนต์, วัตถุสำหรับผสมใน น้ำมัน หยอดเครื่องรถยนต์เพื่อให้ มีคุณภาพดีขึ้น, วัตถุใช้เป็นรากฐานสำหรับทำยารักษาโรคต่าง ๆ, กับ วัตถุใช้เป็นรากฐานสำหรับทำเครื่องหอม.

ผู้นับได้นอกจากนี้แล้ว จะยอม

เห็นได้ โดยยากว่า วัตถุที่มีดีก่ามธันยวเห็นอะอนมกถนเหมือน ซึ่ง เรียกว่า น้ำมันดินถ่านหินนั้น สามารถก่อให้เกิดวัตถุที่มีกลิ่นหอม อันเป็นผลของการ ออกสู่อากาศทำเครื่องหอมในปัจจุบันนี้ได้ นี้แหละจึงเห็นได้ว่าจุมกของเราเยี่ยมเชื่องมิดได้. ในทุกวันนี้ถ้าไม่มีน้ำมันดินถ่านหินแล้ว เราก็จะไม่มีน้ำหอม เช่นนาราคีร์นั้นเลย ทั้งนี้เพราะเหตุว่าไม่มีหนทางอย่างใดที่จะกลั่นเอาน้ำมันออกจากดอกกราดร์ได้ ด้วยประการดังนี้ วิชาเคมีได้บรรดาดีให้น้ำมันดินถ่านหิน - ไม่แต่ดีร้างเครื่องหอมซึ่งไม่เคยมีมา แต่ก่อน - ยังสามารถเลี้ยงกลั่นอื่น ๆ ได้อีก เช่นกุหลาบ ซึ่งใน กาด ก่อน จะต้องใช้ดอกไม้เป็น จำนวนหลายสิบ ตันมากถน เพื่อให้ ได้ น้ำมันหอมของดอกไม้ ตามธรรมชาติ แต่เพียงจำนวนเล็กน้อยเท่านั้น.

ในปัจจุบันนี้ น้ำอบฝรั่ง หรือน้ำหอมใน ตลาดทุกชนิด ได้เอาดีวัตถุที่มีกลิ่นดีร้างเพื่อ ประกอบให้ เป็นน้ำหอมชนิด ที่มี กลิ่นพิเศษประจำตัว บรรดาวัตถุที่มีกลิ่นหอมต่าง ๆ ซึ่งใช้ ในการทำเครื่องหอมในขณะนี้ มีอยู่ไม่ต่ำกว่า ๑,๐๐๐ อย่าง แทนที่เคยมีแต่

ก่อนเพียง ๒๐๐ ชนิด และปรากฏว่ายังมี
มากขึ้นไปอีกได้มากด้วยอำนาจของวิชาเคมี.

ความดำใจที่นักเคมีได้ ประดิษฐ์ อย่าง
ใหญ่ยิ่งในเรื่องเครื่องหอมหนักอึ้ง สามารถ
สร้างสมคดียิ่งขึ้นได้ สมคดียิ่งนั้นเป็น
วัตถุที่สำหรับใช้เติมเครื่องหอม ทำให้ของ
หอมทั้งปวงระคนกันเข้าได้ ดัน และหอม
อยู่ได้ทนทาน กับปรากฏว่าเป็นสิ่งที่มีกลิ่น
เด่นที่แก่มนุษย์ ยิ่งกว่ากลิ่นอื่น ตามปกติ
สมคดียิ่งได้จากต่อมของกวางตัวผู้ชนิด ๓
ที่มีในประเทศลิเบต และแม่ไม้บริดจ์ ที่มี
ราคาไม่ต่ำกว่าปอนด์ละ ๓,๕๐๐ บาท ส่วน
สมคดียิ่งที่มนุษย์สร้าง ซึ่งมีคุณภาพเหมือน
สมคดียิ่งตามธรรมชาติทุกอย่าง ทำขึ้นได้
ด้วยราคาถูกกว่าเป็นอันมาก ในเรื่องเครื่อง
หอมนี้ นักเคมีได้สร้างวัตถุต่าง ๆ ขึ้น
มากมาย ไม่เฉพาะแต่ที่กลิ่นหอมคล้ายกับ
ดอกไม้ตามธรรมชาติ ยังมีกลิ่นชนิดใหม่ ๆ
ที่ธรรมชาติไม่เคยผลิตงอกออกมาจนนัก.

บทนี้ขอปิดเรื่องนามนดินถ่านหินเสียที
เพราะยังมีสิ่งนอกหลายอย่างที่ควรกล่าว
เป็นต้นว่าเกิดอรรถมหาเวาน ถ้าท่านสนใจ
ก็ขอให้หมกเคมีสักหยิบป้ พร้อมกับวัตถุอื่น ๆ

ชนิดตามัญเช่นเดียวกัน นักเคมีก็สามารถ
จะสร้างวัตถุต่าง ๆ ขึ้นได้เท่าที่ใดสร้าง
มาได้แล้วจากต้นกำเนิดหรือถ่านหิน เริ่มแต่
วัตถุที่ใช้เป็นยาฆ่าสัตว์แมลงต่าง ๆ ที่รบกวน
ชาวสวนชาวไร่ ตลอดจนถึงที่ลูกสาวชาว
สวนหรือชาวนาสมัยใหม่จะใช้เป็นเครื่องดำ-
อางค์ กับวัตถุเครื่องยาเวชภัณฑ์นานาที่นัก
อุตสาหกรรมจะพึงใช้ ในการที่ทำให้ โลหะ
ต่างชนิดแข็งกลาขึ้น หรือสำหรับใช้ฟอก
ผ้าให้ขาวบริดจ์.

เกิดอรรถมหา, หินปูน, และ ถ่านหิน
๓ สิ่งเท่านั้น นักเคมี สามารถจะประกอบเข้า
เป็นวัตถุชนิด ๓ เรียกว่า "นิโอพรีน"
คือยางรับเบอร์ชนิด ๓ ซึ่งไม่เคยรู้จักกันยาง.
นิโอพรีน นิโอพรีน ใช้ ยาง เต็ม หาก เป็น วัตถุ
ชนิด ๓ ที่มนุษย์สร้าง ซึ่งมีคุณสมบัติเหมือน
ดังยางแท้ทุกอย่าง แต่มีคุณภาพหลายชนิด
ที่ยางแท้ไม่มีอยู่. ยางชนิดนี้ทนทานไซ
และมัน, กรดและด่าง, ได้ ดีกว่ายางพารา
ไม่กระเทาะ หรือได้ง่าย ขณะเมื่อ ถูก แดด
และเป็นยางที่ทนทานต่อการใช้ มากกว่ายาง
ธรรมชาติ นิโอพรีน ใช้ ในการ ทำท่อ ยาง
สำหรับ ตู้บ่น้ำมัน และท่อ น้ำมัน เป็นชั้นที่ติด

ตั้งอยู่ตึกเดิมนามรถยนต์ตามถนน นอก
 ผนัง ทำตุ๊กตาร่าง คลึงหมักดำหรับแทนพิมพ์,
 ไร่ทำถ่ายพาน, ล้วนต่าง ๆ ของรถยนต์,
 และตุ๊กตา, ฉายางต่าง ๆ ไร่ ในโรงพยาบาล,
 เครื่องอัดฝ้ายกลีบและอัดฝ้ายต่าง ๆ ใน
 ที่สุดแม่แต่ถ่มมือและตามเครื่องมือเล็กๆ ไร่
 ในการไฟฟ้า หรือตัวด้วยไฟฟ้า เองก็ของ ไร่
 ไร่ เป็น เครื่อง ห่อหุ้ม ด้วย ประการ ฉะนั้น
 โดย อำนาจ วิจัยาคม แห่ง เข็ม เราสามารถ
 ประกอบสิ่งต่าง ๆ ขึ้นมากมายจากเกลือ ยัง
 ที่เกลือ เกี่ยวข้อง ด้วย ทาง อ้อมก็ อีก เอนก
 เช่น เกลือ เป็น วัตถุ รากฐาน ของ “ เมธิด
 คลอไรต์ ” เครื่องยาทำให้บังเกิดความเย็น
 จืด และเกลือพวก “ โซแอไนต์ ” ซึ่ง ไร่
 ในการชุบเงิน เป็นต้น.

ตามทพวรรณนามาใน ตอนก่อนและตอน
 นี้ จะเห็นได้ว่ามีวัตถุต่าง ๆ มากมายที่มนุษย์
 สร้างขึ้นได้จากสิ่งสามัญ คือ เซลลูโลส,
 ถ่านหิน หรือเกลือ. ยิ่งจากสิ่งสามัญ อื่น ๆ
 ของธรรมชาติ พวกเดียวกับ ๓ อย่างที่กล่าว
 มาแล้ว นักเคมีสามารถก่อให้เกิดวัตถุขึ้นอีก
 มากหลาย ล้วนแต่ นำพิศวง และเป็น ประ
 โยชน์แก่มนุษย์เท่าเทียมกัน เช่นจากน้ำอ้อย

และเบ้งดำ เราได้แอลกอฮอล์กับแก๊สคาร์
 บอนไดออกไซด์ แก๊ส ไร่ เป็นเครื่องทำให้
 เย็นจัดชนิด ๑. กำมะถันผสมกับถ่านและ
 ดินประสีว ซึ่งได้จากมุตค้างคาว เราได้ดิน
 บิน, กำมะถันผสมกับดมอากาศเป็นซัล
 เฟอไรไดออกไซด์ ไร่ เป็นเครื่องทำให้เย็น
 จัด, กำมะถัน ผสม กับถ่าน โค้ก กลายเป็น
 คาร์บอนไดซัลไฟด์ ไร่ ในการ ทำรายของ
 ใหม่เทียมในตอนต้น, และกำมะถันกับดม
 อากาศผสม เข้ากับน้ำ จะได้ กรด กำมะถัน
 ซึ่งต้องใช้ ในการอุตสาหกรรมนับพันชนิด.
 แก๊สไนโตรเจนที่มีอยู่ในอากาศนั้น ถ้าเอา
 มา ผสม เข้ากับ แก๊สไฮโดรเจน ที่เป็น ส่วน
 ประกอบ ของ น้ำ โดย ไร่ ถ่าน และ ไร่
 ความดัน เราก็จะได้แอมโมเนีย คราวนี้
 อำนาจวิจัยาคม แห่งเข็ม จะไม่แต่บรรดาให้
 เราประกอบ เป็น สิ่ง ต่าง ๆ ขึ้น ได้ มาก มาย
 ยังทำให้เราสามารถก่อให้เกิด ความ ร้อน
 ความเย็นได้อีกด้วย เพราะแอมโมเนีย
 เมื่อจะระเหยกลายเป็น แก๊ส ย่อม ดุดความ
 ร้อนรอบตัวเข้าไว้ ทำให้บังเกิดความเย็นขึ้น
 ดังนั้นเราจึงนำมา ไร่ ในการทำน้ำแข็ง. วัตถุ
 อย่างเดียวกับที่กล่าวแล้ว กล่าวคือ ดม

อากาศ, น้ำ, และถ่าน ซึ่งเราทำแอมโมเนีย
 นน แต่คราวนี้เปลี่ยนวิธี, เปลี่ยนถ่านดีด,
 และใช้ความดันต่างกัน เราจะได้วัตถุใช้
 สำหรับเติมลงในหม้อนารถยนต์เพื่อป้องกัน
 มีไหม้ในหม้อกลายเป็นนี้ แข็ง แม้อากาศ
 ในประเทศหนาวรุนแรงอย่างใดก็ตาม.

โดยวิธีที่แยกสิ่งต่าง ๆ ออกจากกันและ
 สิ่งที่เราเข้าใจใหม่ ซึ่งเท่ากับยกย้ายตลอด
 แห่งผิวหน้าของธรรมชาติไปต่าง ๆ นานา
 เหนือ เหนือ เราจึงได้ก้าวหน้าไปมากมาย
 นัก ทักวนหน้เกือบทุกสิ่งทุกอย่างที่ท่านใช้
 ด้รยอนน เหมได้ก่อให้เกิดชน หรือได้ช่วย
 บุรณะให้ตั้งงามขนทงสัน เช่นเกือบทุกสิ่ง
 ของรถยนต์ของท่าน ได้ถูกต้องแล้วโดย
 มอกายสัตว์ของนักเคมี และอาศัยการค้น
 คว้าทางเคมีแทบทุกสิ่งอย่างของท่านมีเนื้อหนัง
 ดชน, มีดีดรค่างามขน, อาหารของท่าน
 ด้รับคุ้มครองป้องกันการเน่าบูดดชน, บ้าน
 ของท่านทาด้วยดีดทชน, และมีเครื่องดบ
 แต่งต่างพรรณดงวิธีพิเศษหลกักว แต่ก็ไม่
 มีใครจะนึกฝันว่า เสื้อผ้า, ม่านแพร, ผ้า
 บูเกาของนงตงามที่ทาด้วยไหมเทียมเรียกว่า
 รายอนนมาจากคันฉ่าฉ่า, ตั้งงามดุจดาด

แพรวพราวประดุจรุ้งกินน้ำ แห่งเครื่องแพรว
 พรรณของท่านดูภาพสัตว์นั้นมาจากน้ำมันดิน
 ถ่านหิน, ที่อย่างที่มีน้ำมันข้างถนนได้เติม
 น้ำมันลงในรถยนต์ของท่านนั้น มาจากเกลือ
 หรือถ่านหินหรือหินปูน, แต่ความจริงก็คือ
 ความจริง ดังที่ท่านอ่านมาแต่ดงน.

การ ค้นคว้า หา วิธี ใช้ สิ่ง ต่าง ๆ ของ
 ธรรมช ติมาดัดแปลงผันแปร เป็นอย่างอื่น
 เช่นนี้ นักเคมีได้กระทำอยู่เด้อและจะกระทำ
 ทำต่อไปอีกไม่รู้จบ ฉะนั้นของ ใหม่ ๆ ซึ่ง
 เป็นสิ่งที่มีมนุษย์ ด้ร่างอันมีลักษณะ คุณดสมบัติ
 พิเศษ และแปลกยิ่งขนทุกที่ ย่อมต้องเกิด
 ขึ้นใหม่ทุก ๆ ปี.

วัตถุใหม่ที่สุดชนิดนี้เรียกว่า “ดูไซท์”
 เป็นยางเหนียวแข็งชนิด ๓ ซึ่งมีลักษณะได้
 เหมือนแก้ว แต่เบากว่าและแตกหักมิได้
 เช่นถ้าโยนลงกับพื้นจะกระตอนชนเหมือนลูก
 ยาง ยางนทำเป็นรูปต่าง ๆ ได้ตามความ
 ปรารถนา เช่น เป็นแผ่น, เป็นแท่ง, เป็น
 ท่อกลวง และด้มารลจะอดเข้าในพิมพ์รูป
 ใด ๆ ก็ได้ เพราะเมื่อถูกความร้อนจะอ่อน
 ด้ตามลักษณะของยาง ดูไซท์ ทำชนได้
 ให้ได้เหมือนแก้วผลึก ตั้งแต่ได้ไปรงตา,

ได้โปร่งแสง, และทึบแสง ก็จะทำให้เป็น
 สีอะไรก็ได้ตั้งใจชอบ คุณภาพในทาง
 ทัศนศาสตร์นั้นอาจเทียบได้ ว่าใกล้เคียง
 น้ำเพชร หรือทภาษาสามัญเรียกว่าเขียว
 หนามาน นน ทเดียว บุคัย น้ำเพชร ตาม
 ธรรมชาติ ถ้าเป็นก้อนกลมก่อนจะมีราคา
 แพงดีบ ส่วนวัตถุนราคาไม่ก็มากน้อย และ
 แม่ชานาญกษัตริจะบอกได้ ว่าวัตถุต่าง
 กันกับบุคัยอย่างไร.

ดูโชติคุณสมบัติประหลาดกว่าแก้วหรือ
 บุคัยอยู่อย่าง ๓ คือ แสงของหินห้อย
 ได้ เช่นถ่านาดูโชติแห่ง ๓ อังเข้ากับแสง
 โคมไฟปรอท ทก้อให้ เกิดแสง อัดตราไวโอ-
 เลตชชนน วัตถุสามารถเปลี่ยนแปลงแสง
 อัดตราไวโอเลตที่เห็นไม่ได้ด้วยตา ให้กลายเป็น
 เป็นแสงที่เห็นได้ ซึ่งแวมความติดอยู่ที่โชติ
 เหมือนหินห้อย แม่เมื่อได้เอาออกจากโคม
 นั้นแล้ว. คุณสมบัติอีกอย่าง ๓ คือ สามารถ
 จะให้สว่างเฉพาะแต่ตามริมก็ได้ เพราะ
 แสงสว่างทุกชนิดยอมเดินผ่านวัตถุไปตาม
 ส่วนยาว กว้าง ของแผ่น หรือแท่งได้ แม้
 ะยอโค้งไปตามรูปก็ได้ เช่นถ่านาโคมไฟ
 ี่บนต้องอยู่ทางปลายข้าง ๑ ของแท่ง โชติ

แสงโคมไฟผ่านจะปรากฏสว่างเฉพาะ
 แต่ที่ปลายอีกข้าง ๑ ซึ่งทำให้ดูเหมือนบุหรื
 ตัวใหญ่อันมีไฟวาวอยู่ที่หัว คุณสมบัติ
 แสงสว่างเดินผ่านแผ่นหรือแท่งโชติไปได
 ดงนี้ จะเป็นประโยชน์ในการใช้โชติ ทำ
 บ่ายประกาศสินค้า และการส่องสว่างจาก
 แสงในที่ ซ่อน ต่าง ๆ เช่น ในรถยนต์,
 เรือบิน, เครื่องวิทยุ, และอื่น ๆ.

วัตถุสามารถจะรับการกลึง, ตัด, เลื่อย,
 เจาะ, แกะสลัก หรือแม้แต่ตัดพิมพ์เป็นรูป
 ใด ๆ ก็ได้ตามปรารถนา นักเคมีได้ประ-
 ติษฐูชนจาก ของเหลวชนิด ๑ ตามภาษา
 เหมเรียกว่า “เนร็ดเมตาโครเหลว” ของ
 เหลวนี้ ทำให้ แข็ง ชนได้ โดยวิธี เรียกว่า
 “พอลดีเมอไรเซชัน” กล่าวคือ สับเปลี่ยน
 ส่วนเล็กละเอียด ของวัตถุทำให้ เกาะกัน เป็น
 ส่วนใหญ่ขึ้น และเปลี่ยนแปลงคุณภาพทาง
 ทัศนศาสตร์ โชติที่นจะเป็นวัตถุที่ของ
 ใช้กันทั่วไปในการต่าง ๆ นานัปการ ภายใน
 ๒-๓ ปีข้างหน้า เพราะว่า เป็นทคของชาติ
 ใจนักอุตสาหกรรมยิ่งนัก.

การสร้างวัตถุ เช่นโชติ ชนได้ จาก
 สามัญของธรรมชาตินี้ สำหรับพวกเรา

โดยมากเห็นเป็นด้วยอิทธิปาฏิหาริย์ชนิด ๑ แต่สำหรับนักเคมีผู้แสวงค้นคว้านั้น เป็นด้วยผลของเหตุใดก็ตามหาใช้วิทยาศาสตร์ยังไม่คือความสำเร็จในการสร้างวัตถุขึ้น ต้องใช้หนักเข้มถึง ๑๒ คน และ กินเวลาดัง ๕ ปี และ เมื่อ สัมฤทธิ์ โดยบริบูรณ์ ดึง น แดว กรณยจึงเป็นความจริงว่านักเคมีเหล่านั้นหาได้เพียง แต่ประดิษฐ์แก๊วเทียม หรือสิ่งที่ใช้แทนแก๊วขึ้นใหม่ หากใด สร้าง วัตถุ ชนิดใหม่ซึ่งได้เหมือนแก๊ว พร้อมด้วยคุณสมบัติซึ่งจะหาในแก๊วไม่ได้ ออกด้วย ความขอนกินตลอดไปถึงวัตถุอื่น ๆ ที่มนุษย์สร้างได้ก็กล่าวมาแล้ว รายองไม่ใช้ของเทียมหรือ

เลียน ปลดอม สิ่งใด รายอง เป็น วัตถุ มนุษย์สร้าง ซึ่งมีคุณสมบัติ เป็นที่พอใจ ของผู้ที่ผู้ใช้ โดยอาศัยคุณสมบัติของตนเอง เกิดอภินิหารย่นตรของท่านก็ไม่ใช้ สิ่งที่ทำขึ้นเพื่อแทน หรือ เทียมดี หรือนามนเงา เพราะมันได้กระทำประโยชน์ ซึ่งดี หรือ นามนเงาไม่ สามารถจะทำให้หลายอย่าง.

ด้วยประการฉะนี้ นักเคมีผู้แสวงก็คงทำการค้นคว้าหาสิ่งใหม่ ๆ ต่อไป และโดยอำนาจของเคมี ความลับของธรรมชาติก็ย่อมจะต้องไขแจ้ง ออกทุกที เพื่ออำนวยความสะดวกสู่ดำราญบรรดาดีให้ โลกนี้เป็นที่น่าอยู่ของชาวเราต่อไปจนสิ้นอายุขัย.

“ ถั่วเหลือง มีคุณค่าในทางอาหารอย่างไร และวิธีประกอบอาหารถั่วเหลืองแบบต่าง ๆ ”

โดย ม.จ. พูนศรีเกษม เกษมศรี B. Sc., A. R. C. S.
กับคณะโรงเรียนเซนต์สิริอนุสสรณ์

เป็นหนังสือเล่มใหญ่ที่ท่านจะได้รับแจกฟรี ในงานรัฐธรรมนุญปีนี้ ผู้ที่จะไปรับเองได้ เชิญไปรับที่ร้านอาหารถั่วเหลือง ของกรมวิทยาศาสตร์ ในระหว่างวันงานรัฐธรรมนุญได้ทุกวัน.

ผู้อยู่ต่างจังหวัด จะไปรับเองไม่ได้ เชิญขอไปรษณีย์จัดการ

==== หองสินค้าสยาม =====

(ร้านจำหน่ายสินค้าไทยทุกชนิด และตัดเสื้อสุภาพบุรุษ)

ถนนหลวง ใกล้สี่แยกวรจักร์ พระนคร
ผู้พิมพ์แจก โดยอนุมัติของกรมวิทยาศาสตร์

อุตสาหกรรมจากถั่วเหลือง ในทัศนะของมหาเศรษฐีเฮนรี ฟอร์ด

เรียบเรียงโดย

ศิริ สุวรรณปัทม

เฮนรี ฟอร์ด เป็นมหาเศรษฐีคนหนึ่งของโลก ซึ่งได้ชื่อว่าเป็นอุตสาหกรรมคนสำคัญ

ที่สุดคนหนึ่งด้วยใน
เวลาเดียวกัน ทัศ
นะของท่านผู้นี้ มี
อยู่ว่าในแง่ของการ
อุตสาหกรรม ดัชนี
นับว่าเป็นผลสัมฤทธิ์ของ
การทดลอง การ
ประดิษฐ์ และการ
ค้นพบอันใหญ่หลวง



ท่านได้พยากรณ์ล่วงหน้าไว้ว่า อีกไม่กี่สิบ
ข้างหน้า มนุษย์จะค้นพบ และประดิษฐ์สิ่ง
ต่างๆ ซึ่งเป็นเดิมอันนิมานในฝันของพวกเรา
ทุกวันนี้.

ฟอร์ด ไม่แต่เพียง วาดภาพ อนาคตแห่ง

การ อุตสาหกรรม ไว้ ใน ห้วง นึก ของ ท่าน
หากได้ ใช้ กำลัง ทุก ๆ อย่าง ที่มี อยู่ คือ ทั้ง
กำลังใจ กำลังกาย และกำลังทรัพย์ เพื่อ
ประกอบกิจอุตสาหกรรมอย่างจริงจัง เฮนรี
ฟอร์ด มีความเชื่อมั่นว่า ท้องทุ่งอันเขียวชอุ่ม

ได้สร้างไป ด้วย พืช นั้น
จะเป็น บ่อ ของ การ
อุตสาหกรรมอันมีเห
พาร และวิชาเคมี
จะเป็น ประหนึ่ง ดือ
ที่ช่วยให้การเปิดดิน
แปลง จาก วัตถุ ดิบ
เป็น วัตถุดิบ เร็ว ชน
ได้.

เหตุการณ์ในปัจจุบันได้ ช้ให้ เรา เห็น
แล้วว่า การเคลื่อนไหวในวิถีทางนี้ ได้ เริ่ม
ต้นขึ้นแล้ว วิทยาศาสตร์อุตสาหกรรมได้
พบวิธีที่สามารถ แปลสภาพ วัตถุดิบ อัน เป็น
พืชผล ที่เกิดจาก ท้องทุ่ง ให้ เป็น วัตถุดิบ เร็ว

นานาชนิดที่ชีวิตของเราปรารถนา เช่นรีฟอร์ดเองได้จับเอาถั่วเหลืองเป็นของทอดองและในที่สุด ท่านก็ได้พิสูจน์ความจริงของภาษิตที่ว่า "มีความตั้งใจที่ไหญ่ย่อมมีความสำเร็จที่หน" กล่าวคือ ได้เปลี่ยนสภาพของ ถั่วเหลือง ให้เป็น ส่วนประกอบ ของ รกยนครี ยหือ ฟอร์ด เป็นผลสำเร็จ.

ท่าน เศรษฐี ฟอร์ด กล่าวว่า อนาคตที่กรรมชน ใหม่นี้ เป็น วิวัฒนาการ ของ การเกษตรอุตสาหกรรมที่เดียว อนาคตของอุตสาหกรรมนี้ เท่าที่ อาจมองได้ จาก ผลที่ปรากฏมีที่ท่าอันแสดงว่าจะแจ่มได้ โอกาสของนักประดิษฐ์เบ็ดออกกว้าง ท่านยกตัวอย่างว่า ในโรงงานฟอร์ด สามารถทำถั่วเหลืองให้เป็นวัตถุแข็ง ซึ่งสามารถต้านทานความกดดันได้ถึง ๙,๐๐๐ ปอนด์ โดยไม่แตกหักเลย วัตถุที่กลวงเบาคล้ายไม้ธรรมชาติแต่สำหรับความแข็ง ท่านกล่าวว่าในเวลาต่อไป อาจแก่ ไซ จน แข็งแกร่ง ประดุจดังเหล็กกล้าได้ ประโยชน์ของมันมีอเนกประการ แทบไม่น่าจะเชื่อว่าเป็นความจริง เช่น ใช้ทำเป็น โต๊ะ, เก้าอี้ และเครื่องประดับเครื่องตกแต่งเคหะสถานต่าง ๆ ฟอร์ดยังได้

ผู้ถ่วงถ่วงหนึ่งในอนาคตที่ถ่วงถึงรกยนครี ทงคั้น บ้านเรือนตลอดจนถาวรวัตถุต่างๆ จะสร้างขึ้นได้โดยถั่วเหลือง! ท่านมหาเศรษฐีกล่าวต่อไปว่า การทำเหล่านี้ มิใช่เรื่องเล็กน้อยซับซ้อนแต่อย่างใดเลย ท่านยกตัวอย่างว่า ถั่วเหลืองนั้น ตามสภาพของมัน ประกอบด้วยไขมัน คาร์โบไฮเดรต และโปรตีนดี ด้วยความรู้ทางเคมีธรรมดา เราก็อาจแยกมันออกเป็นส่วนๆ ได้ จำพวกไขมัน นั้นอาจเอาไปใช้ทำดี ทำน้ำมันทาวัตถุ ใช้ เป็นอาหาร และอื่น ๆ ส่วนโปรตีนดีนั้นนอกจากเป็นอาหารแล้ว ก็ใช้ เป็นวัตถุดีบสำคัญในการ ทำ เป็น วัตถุแข็ง ดังกล่าวแล้ว.

อาจมีผู้เข้าใจผิดว่า การประดิษฐ์คิดค้นจะต้องมีเครื่องอุปกรณ์พร้อมอยู่เต็มหรือจะต้องมีสถานที่อันกว้างอันประกอบด้วยผู้เชี่ยวชาญเป็นอันมากจึงจะทำได้ อันที่จริงก็เป็นการสมควรอยู่ สำหรับโรงงานอุตสาหกรรมใหญ่ๆ ที่มีหลักฐานมั่นคงแล้ว แต่สำหรับ นักประดิษฐ์ผู้มิแต่ สมอง และ มือ หากขาดกำลังทรัพย์นั้นเล่า? ท่าน มหาเศรษฐีให้ความเห็นว่า โอกาสของบุคคล

เช่นนกขมิ้นอยู่ ขอให้มันแต่ความมานะพยายามประกอบด้วยความตั้งใจมั่นคง แม้เครื่องมือเครื่องใช้ ในการทดลองจะเป็นของหายาก ๆ สถานที่ทดลอง อาจเป็นในโรงรถหรือใต้ถุนบ้าน แต่ความกล้าใจก็อาจมาถึงได้เหมือนกัน เมื่อท่านมหาปรัชญ์เฮดดิ้นเริ่มทดลองตามแนวความคิดของท่าน ท่านก็มักเค็มมือกับต้มองเท่านั้น ดมยเมื่อท่านมหาเศรษฐีฟอร์ดเอง ลงมือประกอบการทดลอง เพื่อสร้างเครื่องยนตร์ เมื่อหลายสิบปีก่อนนั้น ท่านก็ไม่มีเครื่องมือเครื่องใช้วิเศษพิศดารอย่างไร หยิบเอาโน้นนิดนี้หน่อยมาปะติดปะต่อกันเข้า ในที่สุดก็เป็นที่รูปร่าง และใช้ได้ตามความคิดที่ตนถนัดไว้ ความคิดเห็นของท่านมหาเศรษฐีเช่นนี้ มิใช่จะให้เราเข้าใจว่า เครื่องอุปกรณ์ในการค้นคว้าที่ทันสมัยนั้นไม่จำเป็น แต่ท่านหมายความว่าให้เราตระหนักว่า อันความตั้งใจจริง และความพยายามนั้น เป็นสิ่งสำคัญยิ่งนัก ในอันที่จะบรรเทาให้เกิดความกล้าใจที่ปรารถนา.

ท่านมหาเศรษฐีฟอร์ด เชื่อว่า เครื่องมือของการอุตสาหกรรมนั้น คือวิชาเคมีกับ

วิชาวิศวกรรม ในสมัยต่อไปในการกลักรรรมกับอุตสาหกรรม ก็มักจะเกี่ยวเนื่องซึ่งกันและกันยิ่งขึ้น ทั้งนี้โดยอาศัยคือวิชาเคมีเป็นตั้งช่วยเสริมให้ความเกี่ยวข้องของสัมพันธ์กันนั้น กระชับชัดสนิทสนมขึ้นอีก ท่านได้พยากรณ์ไว้ด้วยความมั่นใจว่า “ข้าพเจ้ามองเห็นไปถึงสมัยที่ การอุตสาหกรรมจะไม่ต้องพึ่งป่า และเหมืองแร่ ซึ่งกว่าจะได้มากเป็นเวลายาวนาน แต่จะใช้วัตถุดิบอันเป็นพืชล้มลุกจากท้องทุ่ง พืชผลที่ชาวไร่ชาวนาทำขึ้นมาได้ มีปริมาณเกินกว่าที่จะใช้ เป็นอาหารแต่อย่างเดียว จำจะต้องหาทางใช้ให้มากขึ้นอีก ก็ผลของการกลักรรรมนั้นจะไต่คืบตามจำนวนที่ไหน ถ้าหากการอุตสาหกรรมไม่รับช่วงเอาไปใช้.

“ข้าพเจ้ามีความเชื่อมั่นว่า จากพืชล้มลุกต่าง ๆ นานาเหล่านี้ เราจะได้สิ่งที่เราต้องการใช้ อันเราเคยเอามาจากป่าและเหมืองแร่ เราจะไม่ต้องรอให้ไม้ในป่าโตขึ้นมาจนได้ขนาดที่จะนำมาใช้ได้ แต่เราจะปลูกพืชเล็ก ๆ ขึ้นในไร่นาเป็นรายปีไป ตามที่มีปริมาณต้องการในทางอุตสาหกรรม.

เมื่อสมัยที่ข้าพเจ้าคิดได้ นั้นมาถ่วงเวลา

โต ชาวไร่ชาวนาทั้งหลาย จะมีตลาดรับซื้อผลที่เขาทำได้อยู่เต็มมือ และบรรดากรรมกรโรงงานก็จะมั่งงานทำไม่ขาดมือ ประชาชนอาจกระจายออกไปอยู่ตามชนบท เพราะมีทางทำมาหากินสะดวก ไม่ต้องเบียดเสียดเหยียดคยัดกันอยู่แต่ในเมืองเช่นทุกวันนี้ เมื่อใกล้กรรมและอุตสาหกรรมจะร่วมทางเดินไปด้วยกัน ถ้าหากมันจะแยกทางกันเดินกันเสียแล้ว โลกเราจะเป็นฝ่ายใครเพราะหอนเป็นผลที่เกิดขึ้น.

ในเวลานี้ แม้การอุตสาหกรรมของโลกจะเจริญก้าวหน้าขึ้นอย่างรวดเร็วก็ตาม แต่ปัญหาสำคัญ อีกปัญหาหนึ่ง ที่คอยขัดไม่ให้ก้าวไปเต็มที่ได้อีก คือ เรื่องราคาของวัตถุดิบ ซึ่งยังคงค่อนข้างสูง ทำให้เราจึงจะมีวัตถุดิบราคาถูกลง ๆ ไปได้ นี่แหละคือ โอกาสของบรรดานักคนคิดหา และนักประดิษฐ์ทั้งหลายที่จะคิดค้น ขณะนี้วิทยาศาสตร์สามารถทำอ้อย, ข้าว, ถั่วเหลือง ฯลฯ ให้เป็นวัตถุดิบสำหรับการอุตสาหกรรมได้แล้ว แต่ก็พืชผลอีกหลายอย่างหลายพันธุ์ที่ยังไม่มีผลได้คิดค้นได้แล้ว? ท่านมหาเศรษฐีฟอร์ดมีคิดไปถึงผลเสียอย่างยิ่งในเรื่องนี้ ไม่มีอะไร

ในโลกที่จะเกิน ความสามารถของมนุษย์จะทำให้ได้เร็วได้ ของใหม่ที่จะทำให้เกิดขึ้นไม่จำเป็นจะต้องเป็น ของที่ประชัน ชันแข่งกับของที่มีอยู่แล้ว แต่เป็นของที่มนุษย์เรายังไม่มีใช้ และจำเป็นจะต้องใช้.

ก็ใครเล่าจะเป็น ผู้คิดค้น ท่านมหาเศรษฐีที่ว่าทุกคนต่างมีสิทธิ์ในอันที่จะคิดตามใจตน ถ้าสำหรับตัวท่านเอง ท่านไม่ได้ทำอะไรเพื่อตัวเองเลย แต่ทำขึ้นเพื่อให้โลกได้ใช้ทั่ว ๆ กัน คิดอนัน นานที่ทุกคนจะพึงใส่ใจไว้ มนุษย์ควรทำกิจการต่างๆ เพื่อประโยชน์ส่วนรวมยิ่งกว่าเพื่อประโยชน์ส่วนตน โลกเราจะได้ ได้รับความเจริญ ถ้าแต่ ใดคนจะมุ่งจะหาประโยชน์เพื่อตนอย่างเดียวเท่านั้น.

ท่านมหาเศรษฐีฟอร์ดมีไว้ถั่วเหลืองเป็นจำนวนสี่ดุกหุดกตาในรัฐมิชิแกนแห่งสหพันธรัฐอเมริกา และจาก ถั่วเหลืองนั้น จะเปลี่ยนแปลงเป็นน้ำมัน และ ดีเซลพวด์ อื่นๆ ในโรงงานรถยนต์ฟอร์ด วิธีการต่างๆ ไม่ใช่สิ่งที่มีดบัง ท่านอนุญาตให้ใคร ๆ เข้าดูได้เต็มมือ.

ผู้เรียบเรียงจะเว้นเสียไม่กล่าวถึงกิจการในด้านเทคนิค ที่เกี่ยวกับการ ทดลอง ต่าง ๆ

แต่ใครจะสนับสนุนทัศนียภาพของท่าน เช่นรีพอร์ตด้วยความรู้สึกของตนเองว่า ประเทศสยามเป็นประเทศกสิกรรมมานานหนักหนาแล้ว แต่ยังสามารถตั้งมือดำเนินกิจการใดๆ ในทางอุตสาหกรรมให้เป็นตำแหน่งขั้นขึ้นไม่เมื่อเกิดปัญหาว่า เหตุใดเราจึงไม่ประกอบกิจการอุตสาหกรรม ก็มักจะได้ฟังคำตอบว่า เพราะเราขาดวัตถุดิบ มีถ่านหิน แร่โลหะ น้ำมันเชื้อเพลิง ฯลฯ แต่ข้อแก้ตัวเช่นนี้จะฟังชนหรือไม่ ขอให้พิจารณาจากทัศนียภาพของท่านมหาเศรษฐีฟอร์ด ผู้เรียบเรียงได้นำมากล่าวไว้ข้างต้น ท่านว่าวัตถุดิบของการอุตสาหกรรมนั้น คือผลอันเกิดจากการกสิกรรม เมื่อเรายอมรับกันว่าสยามคือประเทศกสิกรรมแล้ว ก็เดี๋ยวนั้นจะว่าเรามีวัตถุดิบสำหรับบ่อนโรงงานอุตสาหกรรมอยู่ที่

พร้อมแล้วด้วย เป็นการนำปศุเพียงใดที่รัฐบาลของเราได้มองเห็นความจำเป็นในการอุตสาหกรรม และตั้งมือตั้งเครื่องแล้วโดยเฉพะสำหรับเรื่องถั่วเหลือง คณะรัฐมนตรีก็ได้มีมติให้รัฐมนตรีว่าการกระทรวงเศรษฐการตั้งคณะกรรมการขึ้นเพื่อพิจารณาดังเดี๋ยวนั้นแล้ว.

ในที่สุดผู้เรียบเรียงใครจะย้ำความสำคัญประการหนึ่งว่า กสิกรรมและอุตสาหกรรมจะมาพบกันได้นั้น จะต้องอาศัยวิทยาศาสตร์เป็นตัวกลาง โดยเหตุนี้ในโอกาสที่เราตั้งเดี๋ยวนั้น กสิกรรมและการอุตสาหกรรมให้เจริญขึ้นนั้น เราจะต้องไม่ลืมตั้งเดี๋ยวนั้น วิทยาศาสตร์ให้เจริญขึ้น พร้อมกันไปด้วย.

ท่านผู้สนใจในวิชา กสิกรรม
อ่าน " กสิกรรม " ของกรมเกษตรและการประมง

วิทยาศาสตร์อุตุนิยม

(Science of Meteorology)

เรียบเรียงโดย

ร.อ. จรัส บุญบงการ ร.น.

แห่งกองอุตุนิยมวิทยา

กรมอุตุนิยมวิทยา

วิทยาศาสตร์อุตุนิยมเป็นวิทยาศาสตร์สำคัญสาขาหนึ่ง ซึ่งยังมีผู้รู้จักกันน้อยมากในประเทศไทย สยามเรา อุตุนิยมวิทยา มีคุณประโยชน์ในทางเศรษฐกิจ การศึกษา และการสงครามเป็นอันมาก จึงหวังว่า เรื่องนี้ จะเป็นประโยชน์แก่ผู้สนใจทุกท่าน.

*

วิทยาศาสตร์แห่งธรรมชาติ

(SCIENCE OF NATURE)

ในโลกพิภพและเวหา มีปรากฏการณ์ต่าง ๆ หลายอย่าง ทั้งที่ด้าแต่งรูปและไม่ด้าแต่งรูป ล้วน เป็นไป ตามกฎ ธรรมดา ธรรมชาติ อุทากรณ ที่เห็น ชัด สำหรับปรากฏการณ์ด้าแต่งรูป มีอากาศของหิน ถล่ม แผ่นดินถล่ม อากาศที่เหลกเกิดเป็น ลันิม ความ เจริญ งอกงามของ พฤษชาติ

อากาศเปลี่ยนแปลงดิถีของดวงจันทร์ อากาศเกิดเป็นเมฆ เป็นหมอกหิมะ เป็นฝน อากาศที่หนาวให้เบนหุบเขา เป็นธารน้ำ เหล่านเป็นต้น ส่วนที่ไม่ด้าแต่งรูป มีเช่น อากาศร้อนหนาว ชันและ แห้งแล้ง ลมพัด การเปลี่ยนแปลงลมฟ้าอากาศเป็นฤดู เหล่านเป็นต้น ล้วนเป็นอากาศที่ปรากฏไปตามกฎ ธรรมดา ธรรมชาติใน โลก และใน เวหา หลายอย่างต่าง ๆ กัน ล้วนน่าประหลาดมหัศจรรย์.

เมื่อบุคคล เราได้ พบเห็น ปรากฏการณ์ต่าง ๆ เหล่านว่ามีมากมายหลายอย่างหลายชนิดพิศดารต่าง ๆ กัน แปรผันไปต่าง ๆ กัน ปรากฏ จึงพยายามศึกษา จำแนกให้ ทราบถึง มูลเหตุที่เกิด พฤติภาพ ของ การ เกิด และการแปรผัน พฤติภาพของปรากฏการณ์

นั้นไปเป็นอย่าง ๆ ใช้หันทางค้นคว้าพิสดาร
ต่าง ๆ กัน เรียกว่าวิทยาศาสตร์แห่งธรรม-
ชาติต่าง ๆ (Science of Nature.)

วิทยาศาสตร์แห่ง ธรรมชาติอัน สำคัญที่
สุดในจำพวกวิทยาศาสตร์ทั้งหลายคือฟิสิกส์
และเคมี เพราะเป็น วิทยาศาสตร์ ที่ว่า
ด้วยสสาร (Matter) กำลังงาน (Energy)
ซึ่งเป็น องค์ประกอบ อัน สำคัญ ในสสาร โลก
เราอัน อีก ประการ หนึ่ง ฟิสิกส์ และ เคมี
เป็นวิทยาศาสตร์ที่ความจริง (Facts) กฎ
(Laws) หลัก (Principle) และวิธีการ
(Methods) หลาก อย่าง สำหรับ นำไปใช้
พิสดารค้นคว้า ในวิทยาศาสตร์ อื่น ๆ.

วิทยาศาสตร์แห่งธรรมชาติ ก็มีอีกอย่าง
หนึ่งที่ว่าด้วยสิ่งมีชีวิต เรียกว่าชีววิทยา
(Biology) เป็นวิทยาศาสตร์ที่กล่าวถึงการ
หมุนเวียนของชีวิต นับเป็นวิทยาศาสตร์อัน
สำคัญ อย่าง หนึ่ง สำหรับ ค้น คว้า ปราบกฏ
การณ์ โลก ชาติกับเรา.

ยังมีปรากฏการณ์ อีกจำพวกหนึ่งกล่าว
ในสสารที่ไม่มีชีวิต ๓ อย่าง ที่เกี่ยวข้องถึง
กันใกล้ชิด คือดาราศาสตร์ (Astronomy)
ภูมิวิทยา (Geology) และ อุตุนิยม วิทยา

(Meteorology) อันเป็นวิทยาศาสตร์ซึ่งกล่าว
จำแนกปรากฏการณ์ธรรมชาติที่เกี่ยวของ
กัน ๓ อย่างออกเป็นอย่าง ๆ ไป คือ ดารา
ศาสตร์ที่กล่าวเฉพาะเวหาพิภพ มีว่าด้วย
ตำแหน่งที่ อากาศเคลื่อนไหว และกำลัง
แผ่รังสีของดวงดาวต่างๆในเวหา ภูมิวิทยา
กล่าวเฉพาะพื้นพิภพนับตั้งแต่เปลือกโลกลงไป
ส่วนอุตุนิยมวิทยาว่าด้วยบรรยากาศที่ห่อ
หุ้มโลกน หรือ ดวงดาว อื่น ๆ เป็น ย่าน กลาง
ระหว่าง เวหาและ เปลือกโลก หรือ ดวงดาว
อื่น ๆ เป็นวิทยาศาสตร์ ที่ว่าด้วยการแปร
ผัน ของ อากาศธาตุในบรรยากาศ เป็น ส่วน
ใหญ่ แต่สำหรับดวงดาวอื่น ๆ นั้นยังกล่าว
กันเป็นส่วนน้อยอยู่ในปัจจุบันนี้ เพราะยัง
ค้นคว้ากันไม่ได้ดี จึงกล่าวละเอียดสำหรับ
โลกเท่านั้น.

อุตุนิยมวิทยาเป็นวิทยาศาสตร์ที่เกี่ยวข้องกับ

ธรรมชาติอย่างหนึ่ง

ดัง กล่าว แล้ว อุตุนิยมวิทยา เป็น วิทยา-
ศาสตร์ แห่ง ธรรมชาติ อย่างหนึ่ง ที่ ว่าด้วย
บรรยากาศ กล่าวคือพฤติกรรมของบรรยากาศ
การแปรผันพฤติกรรมของบรรยากาศ

และ เหตุที่ทำให้ เกิด การ แปรผัน พฤติภาพ ของ บรรยากาศ อุคฺนิยมวิทยา เป็น วิทยาศาสตร์ ที่ ใช้ จำแนกความจริง ที่ปรากฏ แก่ บรรยากาศไป เป็น ชั้น ๆ ให้ ได้ ทราบความ ลัมพันธ์ แห่งเหตุและ ผลจนสามารถ วางไว้ เป็นกฎแห่งความจริง หรือกล่าวโดยสั้นว่า อุคฺนิยมวิทยา เป็น วิทยาศาสตร์ ใช้ ศึกษา ปรากฏการณ์ ของบรรยากาศนั้นเองว่าเกิด ด้วยอะไร เปลี่ยนไปอย่างไร อะไรทำให้ เปลี่ยนไปอย่างนั้น.

ปรากฏการณ์ ใน บรรยากาศ มี หลาย อย่างทั้งที่ดำแตรงรูปแจะไม่ดำแตรงรูป แตกต่าง กับ ปรากฏการณ์ ใน ธรรมชาติอื่น ๆ เช่นที่เห็นง่ายอย่างที่มีดำแตรงรูปมีการเกิดเป็น เมฆ เป็นฝนตก เป็นหิมะตกเห็น เป็นหมอก เป็นรุ้ง เป็นจันทร์ทรงกต อทิตยทรง กต เป็นแสงเงินแสงทอง ท้องฟ้าเป็นสี นานเงิน เป็นต้น ส่วนที่ไม่ดำแตรงรูปมีความ ร้อน ความกดอากาศ ความหนาว ความ แห้งแล้ง ความชื้น อากาศระเหยของน้ำ อากาศเกิดเป็นลมพัด การเปลี่ยนแปลงตาม พายุอากาศเป็นฤดู เหลืองเป็นต้น ล้วนเป็น ปรากฏการณ์ ที่ประหลาดมหัศจรรย์ และ

ลัมพันธ์อยู่ใกล้ ชัดกับความจริงของมนุษย์ สัตว์ และพฤกษชาติ การทำมาหากิน การ อุดดำหกรรม ถัดกรรม พาณิชยกรรม และ การคมนาคมอย่างดำคัญส่วนหนึ่ง.

อุคฺนิยมวิทยาเรียกว่าฟิสิกส์ของ

บรรยากาศ (PHYSICS OF ATMOSPHERE)

ใต้อีกชื่อหนึ่ง

อีกประการหนึ่งตามที่ได้ กล่าวแล้วข้าง ต้นว่าฟิสิกส์ เป็น วิทยาศาสตร์อันดำคัญที่นำ มาใช้ ในการค้นคว้าพิสูจน์ ความจริงในวิท ยาศาสตร์อย่างอื่น อุคฺนิยมวิทยาได้อาศัย ฟิสิกส์ นมากที่สุด ได้ ใช้กฎและหลักกับ วิธิการของฟิสิกส์ มาพิสูจน์ ค้นคว้า หา ความ จริง ได้พบได้เข้าใจปรากฏการณ์อันประ หลาดมหัศจรรย์ ในบรรยากาศ เช่นกฎของ ฟิสิกส์กล่าวว่า อากาศเมื่อถูกบีบให้อัดตัว เข้าจะร้อนขึ้น และเมื่อขยายให้บานตัวออก จะเย็นลง เช่นคนเบนนคน ก็เอาไปเทียบกับ บรรยากาศที่ลอยขึ้นลง คือเมือบรรยากาศ ล้วนหนึ่งลอยลงจากเบื้องบนลงมาเบื้องล่าง หมด ความกด อากาศ มากขึ้น ก็จะมีร้อนขึ้น เวลาเมือลอยจากเบื้องล่างขึ้นไป เบื้องบน

มีความกดน้อยก็จะบานตัวออกเช่นตอง เช่น
นเป็นอนุทวารณ อุตุนิยมวิทยาจึงเรียกว่า
พืดคัลล์ ของบรรยากาศได้ อีก ข้อ หนึ่ง ด้วย
เหมือนกัน.

คำว่าอุตุนิยมวิทยามีมาอย่างไร

นับแต่สมัย ดึกดำบรรพ์ การเปลี่ยนแปลง ฤ
ทกจากกรอื่นเป็นฝน ฤตุฝนเป็นฤตุหนาว ฤ
หนาวเป็นฤตุแล้ง ฤตุแล้งกลับเป็นฤตุร้อน
อีก เช่นนี้ ได้ทราบกันมาแต่เดิมาแต่เริ่ม
มีมนุษย์ ชนในโลก ฤตุกตกที่จะกำหนดได้
อาศัยการเปลี่ยนแปลงของลมฟ้าอากาศ คือ
การแปรผันของบรรยากาศนั่นเอง บรรยากาศ
ภาคได้ รับอิทธิพลมาจากสิ่งแวดล้อมต่าง ๆ
มีวิทยาศาสตร์บางอย่างเป็นเครื่องพิสูจน์ให้
ได้เป็นกฎเกณฑ์กำหนด กล่าวโดยย่อ ๆ ก็
คือเป็นวิทยาศาสตร์ ที่กล่าวด้วยการกำหนด
ฤตุกตกนั่นเอง จึงเรียกวิทยาศาสตร์อย่างนี้
ในภาษาไทยว่า อุตุนิยมวิทยา ตามศัพท์คำ
ว่าอุตุ ภาษามคธ แปลว่า ฤตุ นิยม ภา
ษามคธและตั้งสังเกต แปลว่า กำหนด.

สำหรับ ประเทศสยามคำภาษาไทย ว่า
อุตุนิยมวิทยานี้ ได้อุบัติขึ้นเป็นครั้งแรกใน

โรงเรียน นายเรือแห่งราชนาวิก ศึกษามโดยได้
เริ่มศึกษากันในโรงเรียน ประมาณปี พ.ศ.
๒๔๕๕ ซึ่งนายพลเรือโท พระยาราชวังสัน
(ปัจจุบัน) ได้ เป็นผู้เห็นความจำเป็นและ
นำมาศึกษากันในโรงเรียนนายเรือ นับว่า
ท่านเป็นบุคคลแรกที่ ได้ เป็นผู้ ให้ กำเนิดอุ
ตุนิยมวิทยาแก่ประเทศสยาม ท่านได้ ตั้งชื่อ
วิทยาศาสตร์นี้ว่า “อุตุนิยมศาสตร์” มา
แต่เดิม โดยมีความหมายตรงกับที่ได้กล่าว
แล้วข้างต้น แต่ต่อมา ได้เห็นเห็นว่า คำ
ภาษาอังกฤษเป็น Logy จึงควรเป็น “อุ
ตุนิยมวิทยา” มากกว่า “อุตุนิยมศาสตร์”
และ ราชบัณฑิตยสภาได้ ตกลงมติให้ ใช้ คำนี้
แล้ว.

คำเดิมในภาษาอังกฤษอุตุนิยมวิทยา คือ
Meteorology ซึ่งเดิมเป็นภาษากรีก มีความ
หมายถึงสิ่งที่ อยู่เบื้องบน คือ เวหาพิภพทั้ง
หลาย รวมทั้งดาวหางและดาวตกด้วย ซึ่ง
ดูไม่น่าจะเอามาใช้ เป็นคำคำหรั้มเรื่องของ
บรรยากาศอย่างที่เขาใจกันทุกวันนี้ และคำ
ว่า Meteor ในภาษาอังกฤษก็มีความหมาย
ไปที่ดาวตกมากกว่าบรรยากาศ ในสมัย
Aristotle ได้เขียนหนังสือเรื่องหนึ่งทว่าด้วย

อากาศ น้ำ และแผ่นดิน ก็ได้ใช้คำภาษากรีกตรงกับ Meteor นรวมด้วย คำว่า Meteor จึงน่าจะเกี่ยว มาถึง บรรยากาศ แต่เดิมชนโบราณบางท่าน มี Loomis กล่าวว่า คำภาษากรีกตรงกับ Meteor นี้ ไม่หมายความว่า ดาวตกอย่างคัพที ในสมัยนี้ได้หมายถึงปรากฏการณ์ในบรรยากาศด้วยเหมือนกัน มีว่าด้วยลมฝน ท้องฟ้า รุ่ง ฟรุ้ง ฟรุ้ง ฟรุ้ง มาแล้วแต่เดิม และมีอีกบางท่าน เช่น Moore กล่าวว่า คำภาษากรีกตรงกับ Meteor นี้ ได้มีผู้ใช้เรียกวิทยาศาสตร์ ทว่าด้วยบรรยากาศ มากว่า ๒ พันปีแล้ว อ้างหลักฐานว่า ราว ๕๐๐ ปี ก่อนคริสตกาล Plato ได้เคยเขียนคำกล่าวสรรเสริญ Socrates ว่าเป็นผู้วิเศษเช่นเทพดาสามารถหยั่งรู้สภาพการณ์ต่าง ๆ ทั้งหลายทั้งปวง อันอยู่ภายนอกโลก และเป็นผู้คนที่คว่ำดั่งเร็นตีบได้ ในบาดาลพิภพเป็นต้น ในตอนที่กล่าวถึงสภาพการณ์นอกโลก คือในบรรยากาศได้ใช้ คำภาษากรีกที่ตรงกับ Meteor นี้เหมือนกัน และยังอ้างถึงหนังสือ Phaedrus ที่ Socrates ได้เขียนในสมัยนั้น

ว่า ได้ใช้คำในภาษากรีกตรงกับ Meteor ใกล้เคียงอีก ทักกล่าวถึงสิ่งต่าง ๆ ในบรรยากาศทั้งหลายรวมทั้งปรากฏการณ์ต่าง ๆ ในบรรยากาศ และดวงดาวต่าง ๆ ในท้องฟ้าอีกด้วย และเรื่องนีกตก่อนเรื่องชื่อของ Aristotle ราว ๕๐ ปี.

ต่อจากสมัย Aristotle มา คำภาษากรีกตรงกับ Meteor ก็ยังกล่าวรวมทั้งปรากฏการณ์ต่าง ๆ ทั้งใน บรรยากาศและนอกบรรยากาศออกไปอยู่คือรวมเอาดาราศาสตร์เข้าไปด้วย และก่อนสมัยนั้น ราว ๑ ศตวรรษยังมีประชาชนชาว Chaldeans และ Babylonians พยายามที่จะพิศุจน์ ลักษณะลมฟ้าอากาศโดยอาศัยหลักดาราศาสตร์เข้ามาเกี่ยวข้องกับอุคูนิยมวิทยา เคยเรียกเป็นวิทยาศาสตร์รวมว่า อุคูนิยมดาราศาสตร์ (Astro-meteorology) เคยดูเหมือน แยกเอา คำว่า Meteor นั้นเป็นเฉพาะลมฟ้าอากาศโดยตรง และมีเรื่องเวหาพิภพเป็นดาราศาสตร์โดยตรงไป คำว่า Meteor จึงเคยหมายถึงเฉพาะปรากฏการณ์สำหรับบรรยากาศมากเข้า ดังที่เป็นมาแต่เดิมแล้ว.

สาขาอุทุนิยมวิทยา

อุทุนิยมวิทยาเป็นวิทยาศาสตร์ที่ว่าด้วยบรรยากาศตั้ง กล่าว แล้ว จึง จัด จำแนก บรรยากาศออกเป็นอย่างไร้ไป เล็กก็ศึกษา เป็น อย่างไร เรียกว่าส่วนประกอบอุทุนิยมวิทยา (Meteorological Elements) มีความกดอากาศ (Pressure), อุณหภูมิอากาศ (Temperature), ความชื้นในบรรยากาศ (Humidity), จำนวนเมฆในท้องฟ้า (Cloudiness), แสงแดด (Sunshine), จำพวกน้ำในบรรยากาศต่าง ๆ (Precipitations) มีฝน (Rain), หิมะ (Snow), หมอก (Fog or Mist), เมฆ (Cloud), น้ำค้าง (Dew), เกร็ดน้ำค้าง (Frost) เป็นต้น, ทิศและความเร็วของลม (Direction & Velocity of winds) และ ทิศนะวิสัย (Visibility) นอกจากนี้ยังมีบาง อย่างที่ พิจารณา ละเอียต ขึ้นไปอีก เช่น ไฟฟ้าในบรรยากาศ (Atmospheric Electricity), ฝุ่น (Dust particle) เหล่านี้ ไต่ คัด คั้น หา เครื่องมือสำหรับตรวจ วิเคราะห์ และ จัดไว้ เป็นประจำชั่วโมง ประจำวัน ประจำเดือน ประจำปี รวมเรียกว่าสภาพอากาศ (Weather), ประจำชั่วโมง ประจำวัน ประจำ

เดือนและประจำปี การเรียกสภาพอากาศของที่ใด ๆ เวลาใด ก็คือ เรียกค่าผลการตรวจตั้งเหล่านั้นเอง.

และ เมื่อได้ เอา สภาพอากาศ ที่ ทำการตรวจไว้เป็นชั่วโมง เป็นวัน เป็นเดือน เป็นปี เช่น มาเฉลี่ยกันเป็นเวลานานหลายปี ก็ได้ค่าเฉลี่ยไว้เป็นค่าปกติของส่วนประกอบอุทุนิยม หรือค่าปกติของสภาพอากาศประจำชั่วโมง ประจำวัน ประจำเดือน ประจำปี และรวมไว้เป็นถิ่น ๆ ไป เรียกว่าอากาศประจำถิ่น (Climate)

สำหรับ อากาศ ประจำถิ่น มีผู้สนใจ กัน มาก เพราะเป็นสิ่งที่เกี่ยวกับความเจริญของชีวิต การกีดกรรม อุตสาหกรรม พาณิชยกรรม การคมนาคม เป็นต้นสำคัญอย่างหนึ่ง มีผู้รวบรวมศึกษา พิจารณากันมากและอย่างละเอียดไว้ตามถิ่นต่างๆ เคยเป็นอีกวิชาหนึ่ง แยก ออก ไป จาก อุทุนิยมวิทยา เรียกว่า Climatology เป็นสาขาหนึ่ง.

ในช่วงระยะเวลาประมาณ ๓๐ ปีมานี้เอง ได้มีผู้สนใจในเรื่อง บรรยากาศ ชนมากขึ้น พยายามที่จะค้นคว้าหาความจริงกันว่าบรรยากาศเบื้องบนนั้นเป็นอย่างไรแน่ เท่าที่

พิสูจน์ กัน มาก่อน นั้น มีความจริง เพียงไร ได้ใช้บอลลูนมีคนขึ้นไป ใช้บอลลูนผูก เครื่องมือขึ้นไป ใช้การตรวจด้วยเครื่องบิน และด้วยดาวเทียม ก็คิดค้นเครื่องมือตรวจ ล่างๆ ที่ให้ทนความเย็นและความบางของอากาศได้ เลยเป็นวิชาอีกแขนงหนึ่งแยกออกจากอุตุนิยมวิทยา เรียกว่า Aerology เป็น วิทยาศาสตร์เกี่ยวกับอากาศเบื้องบนหรืออากาศ อิสระ (Upper Air or Free Air).

ในสมัยปัจจุบันนี้เองด้วยมีความต้องการนำเอาอุตุนิยมวิทยาไปใช้ พิจารณา คึกษา ประกอบกิจการต่างๆ มีการ อุตสาห กรรม พาณิชยกรรม การเดินอากาศ การเดินเรือและอื่น ๆ กันขึ้น และได้เลือกเอา อุตุนิยมวิทยาแต่ละเฉพาะที่เกี่ยวกับกิจการนั้น ไปศึกษา อุตุนิยมวิทยาแยกแตกแยกออกไป อีกหลายแขนง เช่น อุตุนิยมวิทยาการเดินอากาศ (Agricultural Meteorology) อุตุนิยมวิทยา การเดินอากาศ (Aeronautical meteorology) อุตุนิยมวิทยาทะเล (Marine, Maritime or Ocean Meteorology) อุตุนิยมวิทยาประมง

(Insurance meteorology) เป็นต้น อุตุนิยม วิทยาเหล่านี้ กล่าว ณะเพาะ ดังที่เกี่ยวกับ กิจการนั้นเท่านั้น.

ต่อมา มีการศึกษา อุตุนิยมวิทยาใกล้ ชิด กันมากขึ้น จน แยกศึกษาออกเป็น อย่างเป็น อย่างไป เช่น จำพวกที่เกี่ยวกับการ เคลื่อนไหวของ บรรยากาศ และ ส่วน ประกอบ บาง อย่าง ใน บรรยากาศ เรียกว่า Dynamical Meteorology และกล่าว ณะเพาะ ดังที่ หยุตุนึ่งถาวร เช่น ส่วน ณะของบรรยากาศ เรียกว่า Statistical Meteorology กล่าวถึงปรากฏการณ์ อันสัมพันธ์กัน ระหว่าง ส่วน ต่าง ๆ ของ โลก เรียกว่า Correlative or World Meteorology กล่าว ณะเพาะ ดังที่ของ ท้องฟ้าต่าง ๆ ในเวลาต่าง อากาศ ชนและตก เรียกว่า Cosmical Meteorology กล่าว ณะเพาะ บรรยากาศ ของ ดาวเคราะห์ต่าง ๆ หรือ อากาศ ที่ ดาว นพเคราะห์ที่กระทำกับลมฟ้าอากาศของโลก เรียกว่า Planetary Meteorology และกล่าว ถึง เกี่ยวกับ ทาง แพทย์ เรียกว่า Medical Meteorology เหล่านี้เป็นต้น.



จำหน่ายเครื่องกลและเครื่องยนตร์ทุกชนิด, รับสั่งและขายของต่าง ๆ

เป็นผู้แทนบริษัทเดินเรือ และรับประกันภัย

ห้างวินด์เซอร์ แอนด์ โก

(ห้างสีตา)

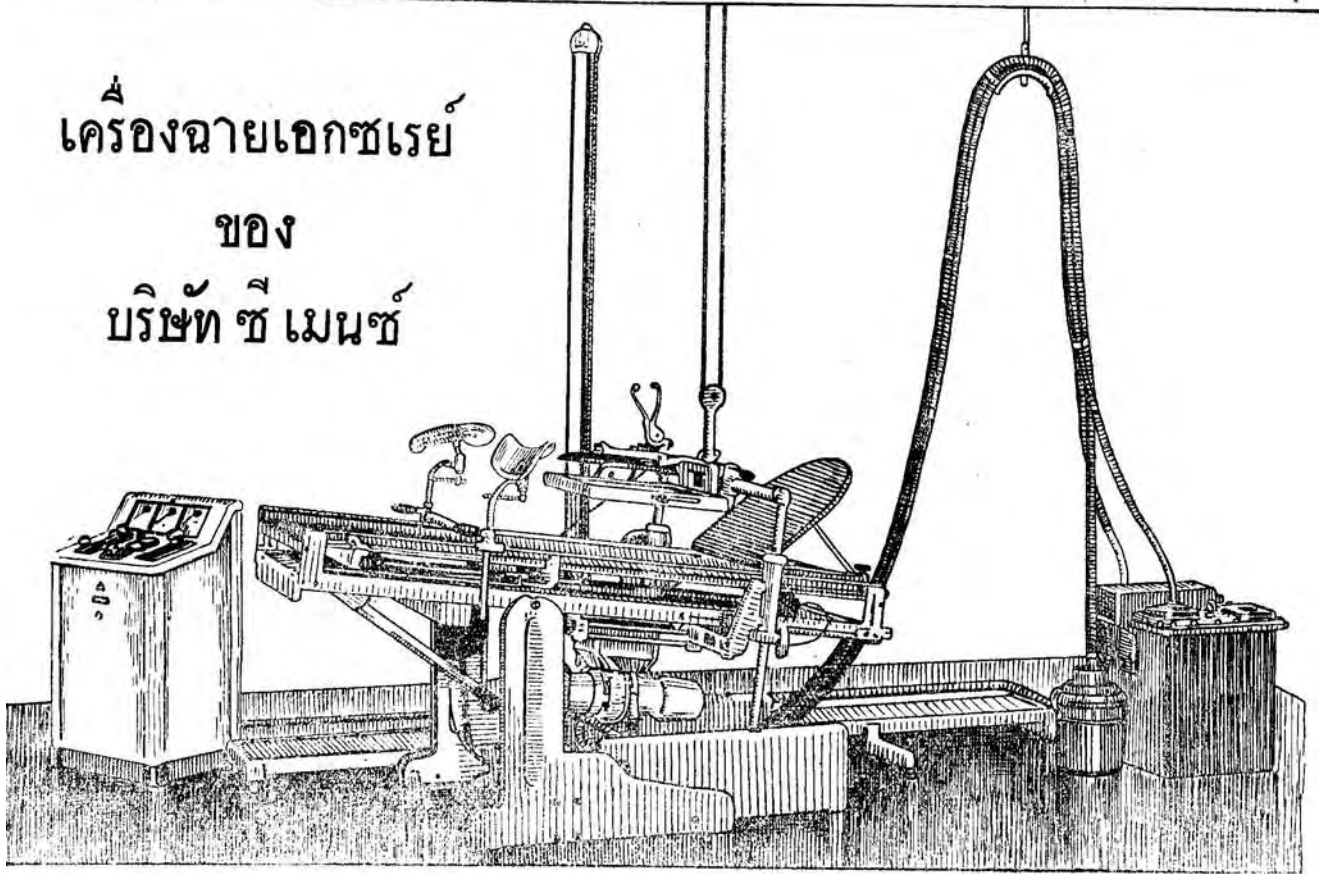
ตราชวาเตอร์แบงก์ โทรศัพท์เลขที่ ๓๐๕๘๗

ท่านจะเห็นโรคภายในได้ชัดเจน ถ้าท่านได้ใช้

เครื่องฉายเอกซเรย์

ของ

บริษัท ซี เมนซ์



เครื่องฉายเอกซเรย์ของบริษัท ซี เมนซ์ เป็นเครื่องแบบใหม่ทันสมัยที่สุด ปราศจากอันตรายของช็อกและแสง (SHOCK AND RAY PROOF) โดยแน่นอน การใช้ก็ง่ายและสะดวก นอกจากการฉายและถ่ายภาพแล้ว ยังใช้รักษาโรคได้ด้วย

ห้าง บี. กริม แอน โก

เอเยนต์แต่ผู้เดียวในสยาม

อนาสาวรีย์ ที่ไม่ตาย

หลวงสมานวนกิจ



การปลุกต้นไม้ ในที่ดินของตนและ
 ในที่ดินสาธารณะ เป็น ยาอายุวัฒนะ
 ชนิดหนึ่ง ท่านปลุกไม้ต้นหนึ่งไว้ให้
 นกและกาจับ กับเป็นเครื่องประดับแห่ง
 ชัถานที่ แสดงว่าท่านรู้จักแสดงความ
 เมตตาปราณี แก่มนุษย์และสัตว์ ผู้ใด
 ชาติขรมงาไม้เมื่อยามแล้วอาทิตย์จติ ก็จะมี
 แม่กุศลให้แก่ท่าน
 การปลุกต้นไม้เป็น
 เครื่อง แต่ง อารย-
 ธรรมของบุคคลและ
 ชาติ เช่นการปลุก
 ต้นมหาโพธิ พุทธรักษา
 ตามวัดวาอารามของ
 พุทธ มามาก เป็น
 เครื่องสักการะระดังพระดัมมาดัมพุทธเจ้า
 ของเรา เพราะต้นมหาโพธิพุทธรักษา ได้มคฺณ

แก่พระพุทธเจ้า โดยพระองค์ได้อาศัยประ-
 ทิมไตรมัมเมื่อนพระ
 องค์ทรงกระทำพระ
 ดัมมาธิรับกับกองกิ-
 เถดมาร จนได้ทรง
 มีชัยแก่มาร ครดิรัฐ
 พระอนุตตรดัมมาดัม
 โพธิญาณ พระบาท
 เรียกว่าต้นอปราชิต-
 มาร หรือต้นธรรมวิทยาเป็นต้น.
 ไม้ที่ปลุกนั้นเป็นอนุดลำวรายยงยมนไม้

พระราชวังโคปราศจากสวนรุกขชาติ ถึง
 จะมีสวนสนมกำนัลในรูปร่างสวนตามับ
 จำนวนร้อย คอยปรนนิบัติพระราชาก็จะ
 ไม่ทรงเกษมสำราญเท่าเมื่อเสด็จประพาส
 อุทยาน พระสิทธลกราชกุมาร ถ้าไม่ทรง
 ประสูติในสวนลุมพินีวันซึ่งห้อมล้อมไปด้วย
 พุทธรักษา รุกขชาติ และ ลดาชาติอื่น
 บริสุทธิ บางทการตรัสรู้เป็นพระพุทธเจ้าจะ
 ซักช้าไปอีกก็เป็นได้.

เวลาเก่าหรือเดิมนิโอม ผิดกับวัตถุก่อสร้าง เช่นพระปรางค์หรือหตุกศีลาทีระตัก ซึ่งอาจ ผุพังทำลายได้ โดยการคร่ำคร่าแห่งกาลสมัย ด่วนคืนไม่ เป็นสิ่งที่มีชีวิต ปลุกเสกนับวัน แต่จะเจริญงอกงามใหญ่โต และอยู่ได้ คง หลาย พันปี ดัง เช่น ต้นมหาโพธิพฤกษ์ที่ พระพุทธเจ้า ตรัสรู้ ซึ่ง ยังสถิตเสถียรอยู่ที่ ตำบลสารนาถ ท่ามกต่าง แห่ง ประเทศอินเดีย ปรากฏอยู่จนครบเท่าทุกวันนี้ มีอายุ เกือบ ๓ พันปีแล้ว.

อนึ่ง การปลุกคืนไม่ของท่านเป็นเครื่อง แสดงความกตัญญูต่อโลก และโลกจะตอบ แทนคุณ ท่านและ บุตร หลาน เหลน ของท่าน หลายเท่าพันทวี ท่านไม่ควรปล่อย โอกาส ของท่านให้ล่วงไป ท่านควรจะทำกรปลุก พันธุ์ไม ในที่ดินของท่าน หรือในที่ดินสาธารณะ หรือสถานที่รัฐบาต เพื่อเป็นเครื่อง วัตถุประสงค์ความดีของท่านไว้ในโลก ใน วันเกิดของท่าน หรือในวันสำคัญ ของชาติ.

พระเจ้าเนโปเลียนเนบะปาด จักรกษัตริย์ แห่งชาติ ฝรั่งเศส ขณะ ที่ทรงกระทำยุทธ สงคราม พระองค์ยังทรงประกาศห้ามไม่ให้ ทหารของพระองค์ทำลายป่าไม้ ในประเทศ

ของชาติก็ เพราะพระองค์ทรงระลึกถึงคุณ แห่ง ป่าไม้ ที่ช่วยให้ กองทัพ ของพระองค์ มี กำลัง สามารถเอาชนะชนะชาติได้แทบทั่ว ทวีปยุโรป ใช่แต่เท่านั้น ในคราวมหา ยุทธสงคราม ครั้งที่ แล้วมานั้น ป่าไม้ ใน ประเทศ ฝรั่งเศส ยังได้ ชัดขวาง การ โจมตี ของชาติก็ไว้ได้ จนกองทัพฝรั่งเศส แผลว หลั่งเตรียมตัวต่อสู้กัน ในที่สุดได้ชัยชนะ แก่ชาติ นับว่าป่าไม้ฝรั่งเศสได้ มี ส่วนกู้ ความ อิสสรภาพ ของ ชาติ ฝรั่งเศส ไว้ได้ นัก ประวัติศาสตร์ย่อมตระหนักแน่แก่ใจใน คุณประโยชน์ของป่าไม้เป็นอย่างดี ฉะนั้น นักประวัติศาสตร์ ย่อมรู้ ดีกว่า การ ทำลาย ป่าไม้ อุปมาเหมือนการทำลายกำแพง กั้นชาติ คึก ของชาติ และการ ปลุกคืนไม่ อุปมา เหมือนการ สร้างกำแพงไว้กั้นชาติก็โจมตีไม่ ได้สะดวก.

อนึ่ง ในวันเช่นสัญญาสงบศึกของสัม พันมิตร เมื่อมหายุทธสงครามครั้งที่แล้วมา นั้น สยามคณิกการป่าไม้แห่งอเมริกา ได้ ประกาศ ชักชวนให้รัฐบาล และ ประชาชน ชาวอเมริกัน ทำการร่วมใจกันปลุกคืนไม่ เป็น อนุสรณ์รำลึก แห่งวัน เช่น สัญญาสงบศึก

รัฐบาลอเมริกัน และ ประชาชนเห็นพ้องด้วย
ทุกประการ จึงได้พร้อมใจปลุกต้นไม้ดอง
ข้าง ถนน ด้าย หิ้ง ชานาน นามว่า “ ถนน
ด้ายดั่งบดังครามโลก ” นอกจากนี้ยังมีพืช
ปลุกต้นไม้เป็นตระกูลถึงบรรดาทหารอเมริ-
กันที่เสียชีวิตในสนามรบ ในทวีปยุโรป
ตามบริเวณวัดวาอาราม ตามบริเวณโรง-

เรียน และตามบริเวณสถานที่ ๆ สำคัญ ๆ
เป็นการแสดงกตเวทิตคุณแก่ผู้ ที่สละชีวิตเพื่อ
ชาติ ไม่คนหนึ่ง ๆ มายขอร้องทหารผู้กล้าหาญ
บักไว้ เพื่อให้ประชาชนผ่านไปมาทำการ
เคารพ ระลึกถึงผู้ ที่ล่วงลับไปแล้ว แม้แต่
ร่างกายจะยับยัดจะดับสูญ ดินไป แต่ชื่อ
เสียง และ เครื่องหมายของ ทหารหาญ ยังคง
อยู่ ชนหมู่หลังเมื่อเห็นไม้ ตระกูลแห่งทหาร
ที่ไร ก็ให้ระลึกถึงความรักชาติปิตุภูมิของ
ตนแน่นแฟ้นทุกครึ่ง.

ท่าน ยอร์ชวอชิงตัน วี. บรูซ และ
ปัฐมประธานาธิบดีแห่งชาติอเมริกัน เป็นผู้
ทรงการ ปลุกต้นไม้มาแต่เดิม เพราะท่าน
ยอร์ชรู้สึกว่าการ ปลุกต้นไม้ทำให้ท่านเกิด
ความเฉลียวฉลาด รู้อุตทางแห่งธรรมชาติ
อย่าง กว้างขวาง ทำให้จิตใจของท่าน

เบิกบาน การงานที่ยากดึกเท่าใดท่านไม่มี
ความย่อท้อ ขอแค่ให้ท่านได้ มีเวลาทำการ
ปลุกต้นไม้ หรือนั่งคิดการงานบ้านเมืองได้
ร่มไม้เป็นดั่งวีรเจตทุกครึ่ง ผู้ปลุกต้นไม้ เป็น
ที่ระลึกน่าจะได้รับความยกย่องในคุณธรรม
อันสูง และผู้ที่บำรุงรักษาพันธุ์ไม้ ที่ปลุก
ไว้ให้จงงามดั่งนี้ ก็ควร ได้รับความดรร-

เลียดด้วย เพราะการปลุกต้นไม้แล้วไม่มี
ผู้บำรุงรักษานั่นยอมเจริญงอกงามไม่ได้ ผู้
ที่เว้นการตัดโค่นต้นไม้ ในที่ดินของตน ใน
ที่ซึ่ง ดมควร จะมี ร่มไม้บังเงา และให้ความ
ดั่งง่า แก่สถานที่นั้น แต่ดั่ง ว่าผู้นั้นมีความ
ฉลาดรู้จักเล่ห์พความงามแห่งธรรมชาติ ชาว
อเมริกัน และ ชาวยุโรป เมื่อ จะ ลงมือ ดำรง
เคหสถาน ดั่งแรกที่เขาจะทำนคอกการปลุก
พันธุ์ไม้ต่าง ๆ ร่มดองข้าง ถนน ทางที่จะเข้า
บริเวณบ้าน ให้เกิดความงามร่มเย็นไว้ก่อน

แล้วจึงลงมือสร้างตัวเคหสถานภายหลัง.

อันว่า คุณประโยชน์ ของ การ ปลุกพันธุ์
ไม้ต่าง ๆ นั้นมีอยู่หลายประการ จะขอยก
หรือข้อสำคัญ ๆ ให้ท่านเห็นดัง ๓-๕ ข้อ ดัง
ต่อไปนี้ :-

- ๑. ได้ก่อกมลมาก.

- ๒. เป็นยาอายุวัฒนะ.
- ๓. ให้ความร่มเย็นแก่สถานที่.
- ๔. เมื่อขัดสนยังได้ใช้ไม้ทำฟันและ
ก่อสร้าง.

๕. ให้อากาศบริสุทธิ์.

ฉะนั้นแพทย์จึงแนะนำให้คนป่วยไปสู่
อากาศบริสุทธิ์ในที่ที่ต้นไม้มาก ๆ

นกและไม้เป็นของคู่กัน ถ้าบ้านเมืองใด
ไม่มี ไม้ หรือ ต้นไม้ นกต่าง ๆ ก็ไม่มี ที่
อาศัย และบ้านใดเมืองใดไม่มีนก บ้านนั้น
เมืองนั้นก็เสื่อมโทรม อาจถึงความล่มจม
เด็กร้าง เพราะการกีดกันจะลดตัวแมลง
ต่าง ๆ ทำลาย เนื่องจากนกเป็นศัตรูของ
แมลง ฉะนั้นนักสัตวกรรมและนักการป่าไม้
จึงพยายามหาวิธีชักนำนกต่าง ๆ ให้มีจำนวน
เพิ่มขึ้นในบริเวณที่ไร่นาและป่าไม้ นก
ชนิดที่สำคัญ ๆ ที่ มีประโยชน์ แก่ การ กสิ-
กรรมและป่าไม้ เพราะทำลายตัวต่อและแมลง
เช่น นกเขียง นกกิ่งไคร่ง นกกางเขน
กินแมลงและตัวหนอนที่กัดกินต้นข้าวและพืช
ผล นกหัวขวานเจาะ กิน ตัวต่อใน ต้นไม้
นกเค้าแมวดอยตักจับหนู ซึ่ง ออกหากินตาม
ไร่นาในเวลาดวงคืน เป็นต้น นกตัวหนึ่ง ๆ

ทำลายตัวต่อตัวหนอนและตัวแมลงปิ้งหนึ่งนับ
จำนวนไม่ถ้วน ถ้าไม่มีนกคอยทำอันตราย
แล้ว มนุษย์ ก็ไม่สามารถจะกำจัด แมลง
ต่าง ๆ ให้ลดน้อยลงได้ มีแต่จะเพิ่มจำนวน
ขึ้นจน ทำไร่นาทำนาไม่ได้ผลดี ยกตัวอย่าง
ตักกะแต่นกบินใบข้าว ถ้าไม่มีนกและกาคอย
จับกินแล้ว นา อันกว้างใหญ่ บั๊กดำไฉ่ไม่
เท่าใดก็จะไม่เห็น ใบข้าว เหลือแต่ ก้าน โต
อยู่ เต็ม นา ชาวนา พิถีพิถัน ใน กสิกรรม
กะแต่นทำลายต้นข้าวของเขาเสียยิ่งกว่ากตัว
เล็กตัวข้างอีก เพราะฝูง ตักกะแต่น มาที่
หนึ่งนับจำนวนถ้วน ลงกินข้าวในนา หรือ
ข้าวโพดในไร่ เสียหายมีละมาก ๆ เพราะ
บางตัวบดป่าไม้ถูกทำลายมาก นกที่เป็นศัตรู
ของตักกะแต่นไม่มีที่อาศัย จึงหนีไปสู่ที่อื่น
เสียมาก เหลืออยู่ไม่พอ กับจำนวนตักกะ-
แต่นที่เกิดขึ้น นางตักกะแต่นวางไข่ตามดิน
ตัวหนึ่งนับจำนวนพันฟอง และธรรมชาติฟุม
พักเอง จึงมีจำนวน ตักกะแต่นเกิดมากมาย
เมืองเราเดชะบุญยังมีป่าไม้และนก อยู่มาก
การกีดกันจึงยังไม่เสียหายด้วยตัวแมลง
มากนัก นอกจากบางจังหวัดที่มีป่าไม้เหลือ
อยู่น้อย แมลงจึงทำอันตรายไร่นาบ้าง.

บริเวณบ้านที่มีสนามหญ้าและพันธุ์ไม้
ปลูกอยู่ กับบริเวณบ้านที่ไม่มีสนามหญ้า
และต้นไม้เลย ย่อมมีสภาพผิดกันมาก
บ้านที่มีสนามหญ้าและต้นไม้เป็นดั่งประดู่
ผู้ดกเต็มผลอย่างห่มคลุมปร่าง ฉะนั้นบ้านที่มี
สนามและต้นไม้ จึงน่าอยู่ และถ้าจะให้เข้า
กันได้ คือเช่าแพง หรือเจ้าของจะจำหน่ายได้
ราคาสูงกว่าบ้านที่ไม่มีต้นไม้ ในบริเวณ.

ถนนสายที่คนไม่ปลูกไผ่ต้องข้างร่มรื่น
สิ่งแรกที่น่าเที่ยว ตกกลม ชมวิว เช่น ถนน
ราชดำเนิน ยิ่งกว่าถนนสายปากน้ำอันอ้าง
อ้างไม่มีต้นไม้ต้องข้างเลย โรงเรียนใดที่จะ
เป็นตึกอย่างใหญ่โต แต่ตั้งเด่นอยู่ในที่โล่ง
ก็หาเป็นดั่งผ้าเผยไม่ นักเรียนกินงับชบเซา
ในฤดูร้อน เพราะไม่มีร่มไม้ ใบบังความ
ร้อน ด้านข้างงานใดถ้าปราศจากสนามและ
ต้นไม้ ใบบังความร้อน เด็มนพนักงานก็จะ
มีจิตตั้งใจหงุดหงิดห่อหุ้ม ผู้เด็มนพนักงานใน
ด้านข้างที่มีอากาศโปร่งโล่งใจ เพราะมี
ร่มไม้และสนามอันดั่งงามไม่ได้ พนักงาน
ครูอาจารย์ และนักศึกษา ต้องทำงาน
อย่างหนักใน เวลา กลางวันในที่ทำการ ถึง
๖-๗ ชั่วโมง ทุกวัน ย่อมต้องการ สิ่งที่จะ
บำรุงความคิดของคน ซึ่งอะไรไม่ดีเท่าร่ม

ไม้และสนามที่งามดั่งในบริเวณด้านข้างงาน
ของคน พระราชวังโตปราศจากสวนรุกข
ชาติ ถึงจะมีดาวเด่นก้านดีในรูปร่างดีคราญ
คานับจำนวนร้อยคอยปรนนิบัติ พระราชา ๆ
ก็จะไม่ทรงเกษมสำราญเท่าเมื่อได้ตั้งประ
พาศอุทยาน พระดิศตถราชกุมาร ถ้าไม่
ทรง ประสูติใน สวนดงพูน ซึ่งหอมล้อมไป
ด้วยพฤษชาติ และรุกขชาติ และสถา
ชาติอันบริสุทธิ บางที การ ครีดิฐเป็นพระ
พุทธเจ้าจะชักเข้าไปอีกก็เป็นได้ . โรงพยา
บาลโต ถ้า ปราศจากต้นไม้ และ สนามหญ้า
ถึงจะมี แพทย์ดี ยวดี เท่าใด ก็ยังสู้มี
อากาศบริสุทธิ์มิได้.

ไม่ว่าท่านหญิง ท่านชาย แก่เฒ่า
กตางคน หรือยวชน ถ้ามีความตั้งใจแล้ว
เมื่อได้รับความแนะนำบ้างเล็กน้อยแล้ว ก็
สามารถปลูกต้นไม้เป็นตระกูลได้ จึงขอคิด
คำแนะนำ และ หลักการ ปลูก พันธุ์ไม้ตาม
แบบของต่างประเทศไว้ ให้ผู้สนใจทราบไว้
ดังต่อไปนี้ :-

- ก) การเลือก สถานที่ ปลูกพันธุ์ไม้
- สถานที่ปลูกพันธุ์ไม้ บริเวณบ้าน บริเวณ
โรงเรียน บริเวณที่ทำการรัฐบาล บริเวณ
วัด และปยุชนียสถาน บริเวณโรงพยาบาล

บริเวณด้าน ริมนน ในสวนพฤกษชาติ และในป่าดงของรัฐบาล เป็นต้น.

ข) วันและโอกาสที่ควรปลูกพันธุ์ไม้

ที่ระลึก วันพระตกแห่งชาติ วันวิสาขบูชา วันเฉลิมพระชนม์พรรษา วันราชาภิเษก และวันทรมณะของทหารหาญ เป็นต้น.

ค) การเลือก พันธุ์ไม้ ให้เหมาะแก่

ภูมิภาค พันธุ์ไม้ต่างชนิด ย่อมขึ้นงามดี ในต่างถิ่น ฉะนั้นการปลูก ควรเลือก พันธุ์ไม้ ให้เหมาะแก่ท้องถิ่น เพราะต่างท้องถิ่น ๑ ความร้อนหนาว และจำนวนน้ำฝน ตกในบ่หนึ่ง ๆ ต่างกัน เช่นบักขี้ ใต้ฝนตก ถึง ๘-๘ เดือน ภาคอีสานฝนตกเพียง ๕-๖ เดือน เป็นต้น เพราะฉะนั้น จึงควรเลือกพันธุ์ไม้ ที่เหมาะแก่ถิ่นฐานภูมิประเทศนั้น ๆ จึงจะได้ผลดี.

ไม้เหล่านี้ เหมาะแก่ดิน พ่าอากาศ ทั่ว ๆ ไป คือ อินทนิล ตะแบก จำปาป่า จามจุรี ประดู่ ทองหลวง ราชพฤกษ์ พะยูง แคนา มะม่วงแกนนัน หงอนนกยูงฝรั่ง บันแซ บุนนาคสัน ชะเล้ง แซะ มะพลับ คือ รก คาด กล้วยลังกา และมะพร้าว.

ง) ระยะที่ควรปลูก - ไม้ขนาดโตจำ-

เป็นต้นควรวางระยะปลูกให้ห่างกว่าไม้ขนาดเล็ก

สำหรับปลูกริมถนน เช่น ไม้จามจุรี ควร ปลูกระยะ ๘-๑๐ เมตร ไม้ราชพฤกษ์ ควร ปลูกระยะ ๖-๘ เมตร ไม้รักและค้อ ควร ปลูกระยะห่างกัน ๕-๖ เมตร เป็นต้น เมื่อ โตขึ้นจึง แดงงามพอเหมาะ แต่ถ้าปลูกใน ดินนาหรือที่บังลม ควรวางระยะปลูกให้ชิด กว้างก็ได้.

จ) การปลูกไม้ริมข้างถนน - ถนน

สายยาว ๆ ควรปลูกไม้บังเงาที่มดดอกหรือใบ งาม ๆ สดบกันเป็นตอน และควรจะปลูกให้ ห่างขอบถนนออกไปข้างละ ๓-๕ เมตร เพื่อ มิให้คลุมถนน เมื่อฝนตกถนนจะได้ ไม้และ และควร จะตบแต่ง กิ่งก้าน ขนด่างให้ โปร่ง สดมคิดว่า ถนนสายตอนเมือง สระบุรี ซึ่ง เป็นสายที่สำคัญมาก จะให้เป็นเครื่องล่อ งามน่าเที่ยว ทัดน้ำ ภูมิ ประเทศ ควรปลูก พันธุ์ไม้ สดบกัน เป็น หมู่ ๆ ละ ๒๐-๓๐ ต้น เช่นเริ่มปลูกไม้ อินทนิล ซึ่งมีดอกสีม่วงงด งาม สดบไม้ทองกวาว ซึ่งมีดอกสีแดงชาติ สดบไม้ราชพฤกษ์ ซึ่งมีดอก ดีเหลืองทอง สดบไม้แคนา ซึ่งมีดอกสีขาว สดบไม้ โคก ซึ่งมีดอกสีแสด และสดบไม้แซะ ซึ่งมีดอก สีแดง เมื่อถึงฤดูออกดอกไม้เหล่านี้จะทำให้ ถนนสวยงามจิตรพิศดารยิ่งขึ้น ชาวต่างประเทศ

เทศน์นักทองเที่ยว มา เขียม ประเทศ ดยามใน
กาลภายหน้า คงจะไม่ล้มภูมิภาคแห่งดยาม
ได้ง่ายๆ เป็นแน่.

๓) การจัดหาพันธุ์ไม้ที่จะปลูกลง
จำเป็น ต้องจัดหาพันธุ์ ต้นกล้า เพราะไว้ ให้
โตสัก ๓ ปีก่อนจะไป ปลูกลง เมื่อดินพันธุ์ ดึง
ให้เจ้าหน้าที่ป่าไม้ จัดหาให้ คงไม่ ขัดข้อง
เมื่อได้เมล็ดมาแล้ว ก็จัดให้เจ้าหน้าที่ควบคุม
คุณตรวจตราถนนเพราะไว้ ในบริเวณที่พักของ
ตน จนกว่าจะโตพอสมควร แล้วจึงจะไป
ปลูกลง หรือถ้าถนนผ่านไปโน่นป่า เจ้าหน้าที่
ก่อสร้างถนน ก็เข้าไปเลือกขุดต้นไม้ ที่ต้อง
การขนาดย่อมๆ มาปลูกลงได้ ไม่ยาก ซึ่งจะ
ทำให้พนักงานและนายช่างโยธาเทศบาลรู้จัก
รักธรรมชาติยิ่งขึ้น.

๔) การเตรียมที่ปลูกลง - ในต้นฤดูฝน
ควรจัดการวัด ระยะปลูกลงไม้ คือ วัด ระยะ
ห่างจากขอบถนนข้างละ ๓-๕ เมตร บักหลัก
ให้หมายแนวไว้ ทั้งสองข้างถนน แล้ววัด
ระยะหลุม ปลูกลงห่างกัน ตามชนิด ของไม้ ดัง
กล่าวแล้วในข้อ ๒ ให้ ขนาดกับขอบถนน ทั้ง
สองข้าง บักหลักหมายหลุมให้ คนงานขุด
หลุมขนาดกว้าง และลึก กะให้ พอเหมาะ กับ
ขนาดต้นไม้ ที่จะปลูกลง ต้นที่ขุดจากปากหลุม

ที่มีอยู่มาก ควรกองไว้กองหนึ่ง และดินซึ่ง
ขุดจากปากหลุม ซึ่งมี อยู่น้อย ควร กองไว้
ต่างหาก.

๕) การย้ายต้นไม้ไปปลูกลง - เวลาจะ
ย้ายต้นไม้ ไปปลูกลง ควรพยายามขุดให้ต้นไม้
มีรากเกาะอยู่กับดินให้มาก ถ้าดินร่วนมาก
เพราะฝนตก ควรขุดเมื่อดินแห้ง รากจึงจะ
เกาะดินไว้ ได้มาก ถ้าจะต้องดึงต้นไม้ ไป
ปลูกลงในทางไกลๆ ควรห่มหอดินที่มีรากเกาะ
อยู่ด้วยใบตองกล้วย หรือกระดาษบับาน หรือ
ใส่ในตะกร้า เพื่อป้องกันดินแตกแยกออก
จากราก ถ้ารากถูกแดดหรือความร้อน อาจ
เป็นอันตรายได้ กิ่งหรือรากที่ชำรุดบอบช้ำ
ต้องรีบตัดออก ด้วยมีดที่คม และสะอาด ก่อน
นำต้นไม้ ไปปลูกลง.

๖) วิธีปลูกลงต้นไม้ - เครื่องมือที่ควร
จัดเตรียมไว้ ในการปลูกลงต้นไม้ คือ เสียม
สำหรับขุดต้นไม้และขุดหลุมปลูกลง พร้าสำหรับ
ตัดดินตมหลุมอย่างละเอียด ถ้าดินแข็ง
จำเป็นต้องมีเหล็กขะแสงสำหรับขุดหรือตัด
หิน ๑ เล่ม ถึงสำหรับตัดกิ่งไม้ก็ ควรจะตั้ง
มือปลูกลงในต้นฤดูฝนในตอนบ่ายหรือตอนเย็น
ถ้าอากาศครึ้ม ปลูกลงได้ตอนเช้า และตอนบ่าย
เมื่อนำต้นไม้ลงหลุมแล้ว ต้องตั้งลำต้นให้

ตรง ราก ต้องหยั่งลงหลุมโดย เรียบร้อย
 ถาดินแห่งควรรตักหน้าเทลงในหลุม กดดิน
 ให้แน่น แล้วจึงได้ดินหรือบยุบเพิ่มเติมลงไป
 จนเต็มหลุม แล้วรดด้วยเท้าหรือไม้ ให้แน่น
 อย่าให้ดินในหลุมหลวม มีช่องอากาศ มี
 ฉะนั้นต้นไม้ จะไม่พิน ปลูกแล้วต้องปักไม้
 หลักดำหรือมัดลำต้นไม้ ที่ปลูกใหม่ มีให้ลม
 พัดโยกไปมา ฉะนั้นจะเป็นอันตรายเพราะ
 รากยังไม่ทันยึดดินแน่น.

ญ) การบำรุงรักษา— ไม้ที่ปลูกถ้า

มีลำต้นรอบวง เช่น แพะ แกะ ม้า โค
 กระบือ จำเป็นต้องทำรั้วกว้าง ๑ เมตร เป็น
 รูป ๕ เหลี่ยมหรือ ๓ เหลี่ยมตามเท้า บ่งกัน
 เสียทุกคน รวบรวมกันจะทำด้วยไม้ ไม้หรือ
 ไม้จริงเล็ก ๆ ก็ได้ ถ้าต้องการให้ใช้ได้
 นานต่อไป จะทำด้วยลวดตาข่ายห่าง ๆ ตอก
 เข้ากับเสาไม้ ๓-๕ ต้นก็ได้ ถ้าปลูกในวัน
 ฝนแล้ง ควรจะคลุมโคนไม้ที่ปลูกใหม่ไว้
 ด้วยหญ้าหรือใบไม้ เพื่อไม่ให้หน้าดินรอบ
 ต้นไม้ระเหยไปโดยเร็ว รากไม้จะได้มีน้ำ
 พอหล่อเลี้ยงลำต้น เมื่อฝนไม่ตกหรือเจ้า
 ของรดน้ำไม่ทัน เมื่อปลูกแล้วจำเป็นต้อง
 คอยพรวนดิน และ ถากหญ้า รอบโคนต้นไม้
 จึงจะงามเร็ว.

๑) โรคภัย— ไม้ที่ปลูกไว้ย่อมมีอัน-
 ตตรายและโรคภัยเบียดเบียนเหมือนกัน อัน-
 ตตรายที่สำคัญนอกจากสัตว์ และ มนุษย์แล้ว
 ยังมีแมลงกินใบ และตัวมอด และปลวก
 กัดใบ และเชื้อเห็ดราทำอันตรายได้มาก
 เจ้าของจำต้องใช้ความพยายามป้องกันโรค
 ภัยจึงจะได้ผลดีประสงค์ ยาม่าตัวแมลง
 กัดกินใบ ควรใช้ ยาสารหนูตะกั่ว ๑ ปอนด์
 ต่อน้ำ ๑๐๐ แกลลอน ฉีด ลำหรับเพื่อยุต
 กินน้ำในใบ ควรใช้ยานูกัดหรือรากลัด
 ดินดำเข้มข้น ๒๐% หรือจะใช้ยามันเก่าค
 กับสระบ่มผสมกันฉีดก็ได้ วิธีผสมเอาสระบ
 หนักครึ่งปอนด์ละลายกับน้ำ ๑ แกลลอน ตง
 ไฟให้เดือดละลายสระบ่มดีแล้วยกลงจากเตาไฟ
 เอาน้ำมันเก่า ๒ แกลลอนผสมกับน้ำสระบ่มซึ่ง
 กำลังร้อนจัดอยู่ ใช้ด้วยฉีดน้ำสระบ่มและดินน้ำ
 มันให้เข้ากันดี จนเมล็ดตายนานมอด เก็บ
 ไว้ในถังไม้ เวลาจะใช้ ควรตีแบ่งออก
 ละลายน้ำอีก ๕-๕ เท่าตัว แล้วฉีดฆ่าตัว
 เพลยได้ดี.

สำหรับฆ่าปลวกกัดไม้ ควรใช้ สารหนู-
 เขียว ๑๐% ผสม กับรำ และน้ำเชอมโรย
 ลงตามรูปลวกต่อให้ กินยาเบือนตายเอง.

ยาม่าเห็ดรา ใช้ ชินส์ผสมปูนขาวฉีด

ชั้นสีหนัก ๑ ปอนด์ ปูนขาว ๕-๖ ปอนด์
น้ำ ๓-๔ แกลลอน ให้ผสมในถังไม้ ไม้ใช้
ไม้ต้นเตเป็นโรคควรรักษา เมื่อเป็นอน-
ตรายลงต้องรีบตัดโคน เผาเสียอย่าให้ เชื้อ
โรคถูกตามต่อไป.

การปลูกต้นไม้ เป็น องค์ พะยาน แสดง
ความรักของท่าน ทุกข์ โศก โรคภัยความเจ็บ
ใจท่านควรเก็บมันไว้ภายใน แต่ความเมต-
ตาปราณีและความเอ็นดู ท่านควรจะแสดง
ให้ โลกเห็นเด่นชัด โดยการปลูกพันธุ์ไม้
ในวันเกิดของท่านทุกปี ต้นไม้จะเตือนใจให้
ท่าน มีความ มานะอดทนต่อความยากลำบาก
เช่นต้นดึกคองฝ้ายอันตรายนอบด้าน เช่นไฟ
ป่า คมมีคมขวาน ดัดบัว ตัวแมลง และ
เชื้อโรค ถึงชีวิตจะดับก็ขอให้ มีแก่นความดี
ทนทาน เหมือน แก่นไม้ดึก เหลือไว้ในโลก
ต้นไม้จะเตือนใจให้ ท่าน มีความ พร้อมพรัก
ดูมคึกกันอย่างต้นประดู่ ถึงฤดูออกดอกก็
สีพร้อมพร้อม ถึง เวลาร่วงโรยก็ให้ โรย
พร้อมกัน ต้นไม้จะเตือนใจให้ท่านมีความ
อ่อนโยน ไม่หึกง่ายดังเช่นต้นสน ถึงจะ
มีพายุพัด โอนเอนก็ไม่ ใจเสาะเพราะง่าย

ต้นไม้จะเตือนใจท่านให้ รู้จักถนอมกำลังของ
ตน เช่นต้นดึก ถึงฤดูร้อนมีน้ำใต้ดินขย
ก็ของผลัดใบแก่ และแตกใบอ่อนใหม่เมื่อ
ถึงฤดูฝน ต้นไม้ที่ท่านปลูกจะเตือนใจท่านให้
เป็นคนเสียสละ เช่นต้นมะกอก ถึงฤดูออกผล
ก็ไม่เสียดายแรง อุตุล้าหลังผลมีเยอะแยะ
แต่ให้มนุษย์และสัตว์ ต้นไม้ที่ท่านปลูกจะ
เตือนใจให้เป็นผู้มีคุณธรรมภายใน เป็นแก่น
อย่างแก่นประดู่ ซึ่งทนทานกว่ากะพเป็นอน
มาก ต้นไม้ที่ท่านปลูกจะเตือนใจให้ท่านคิด
ถึงตัวท่านว่า ถ้าจะสิ้นกรรมชีวิตต่อไปในโลก
แล้วจะต้องพยายามแข่งขันกับคนอื่น
บ้านในเวลาหาเลี้ยงชีพ ต้นไม้ที่ท่านปลูก
จะเตือนใจให้ท่านเห็นว่า ตระกูลของท่านจะ
มีชื่อเสียง ก็ เพราะการ อบรมลูกหลานของ
ท่าน ให้มี ชื่อ เสียง อย่าง ต้น มะม่วงออกร่อง
จะมีชื่อเสียงดี ไป ก็เพราะลูกมะม่วงออกร่อง
ไม่กลับกลายคดตายรสหอมหวาน ในที่สุด
ต้นไม้ ที่ ท่าน ปลูก จะ เตือนใจ ท่าน ด้วย ว่า
อย่าลุ่มหลง โดงเกินไป ท่านผู้ปลูกจะต้อง
แก่ ต้องเจ็บ ต้องตาย อย่างเดียวกับต้นไม้
ที่ท่านปลูกทุกประการ.

ซีรัมเพิ่มแรง

(Concentrated Serum)

โดย

วัลลภ อัครนนท์ D.V.M.

แผนกวัคซีนและเซรัม

กองสัตวศาสตร์ สัตว์พรรณ กรมเกษตรฯ

ถ้าเราเจาะโลหิต
เป็นต้นว่าจากม้า เขา
ไล่ หลอดแก้ว ทิ้งไว้
ประมาณสักครึ่งชั่วโมง

โม่งเราจะแลเห็นโลหิตรวมกันเป็นก้อนแข็ง
(Blood clot) ทั้งนี้ก็เพราะ ไฟบริโนเจน
(Fibrinogen) รวมกับทรอมบิน (Thrombin)
และด้วยความช่วยเหลือของอากาศภายนอก
เป็นเหตุให้เกิด ไฟบริน (Fibrin) และไฟ-
บรินเองทำให้ โลหิตรวมตัวจับกันเป็นก้อน
แข็ง นอกจากนี้จะแลเห็นน้ำสีแดงๆ และ
บางที่ก็เห็นสีแดงเร็วๆ (Hemolysis—เม็ด
โลหิตแดง แตก เนื่องจากได้ รับความกระทบ
กระเทือนมาก) อยู่ตามบริเวณก้อนโลหิต
น้ำสีแดงๆ นั้น เราเรียกว่า ซีรัม (Serum)
แต่ถ้า เรา เจาะโลหิต ไล่ลงไป ใน หลอดแก้ว
ซึ่ง มี โซเดียมไซเตรต (Sodium citrate)
ละลายใน น้ำเกลืออยู่ด้วยแล้ว เขย่าเล็กน้อย
โลหิตจะไม่รวมจับกันเป็นก้อนเลย ทั้งนี้ก็

เพราะไฟบริน ละ-
ลายในน้ำยาไซเตรต
ไซเตรต ตรงกัน
ข้าม เราจะแลเห็น

เม็ดโลหิตแดงตกตะกอนนอนกัน และมีน้ำ
อยู่ข้างบน น้ำที่อยู่ข้างบนนี้ เรา เรียกว่า
พลาสมา (Plasma) หรือ พุดอกนัยหนึ่งก็
คือ พลาสมา ก็คือซีรัมนั่นเอง แต่มีไฟ-
บริโนเจน รวมอยู่ด้วยเป็นจำนวนมาก.

ซีรัมธรรมดาจากม้า (Normal horse
serum) แก้ โรคโลหิตไหลไม่หยุด (Hemo-
philia), เป็นแผลและโลหิตไหลตามตาไล่ ฯลฯ
ซีรัมไฮเปอร์มิซีดี (Hyperemesis serum)
จากม้าที่ครรภ์ (Pregnant mare) แก้ โรค
คลื่นเหียนอาเจียรสำหรับผู้ตั้งครรภ์ ฯลฯ ซี-
รัมฮีโมปอยติหรือคารอท (Haemopoietic or
Carot serum) จากม้าที่เจาะเอาโลหิตครึ่งที่
๒-๓ สำหรับแก้ โรคโลหิตจาง นอกจากนี้
ซีรัม ยัง บอ้งกัน หรือ แก้ โรค คัดคือได้ อีก

หลายชนิด สุดแล้วแต่ที่เราฉีดด้วยพิษ (Toxin) หรือเชื้อโรค (Bacteria) เพื่อเจาะเอาซีรัมแก่โรคนั้นๆ ฉีดเมื่อได้รับเชื้อหรือพิษซึ่งไม่แรงนัก และทำให้มันสามารถต้านทานโรคได้ ถ้าเราเจาะเอาซีรัม (Immune serum) จากสัตว์ ทดพิษหรือเชือนั้น และเมื่อเอามาฉีดคนหรือสัตว์ อีกทอดหนึ่ง ก็สามารถที่จะป้องกัน หรือรักษาโรคนั้นๆ ได้เช่นเดียวกัน (Passive immunization) แต่ระยะคุ้มครองโรคไม่นาน เหมือนฉีดวัคซีน.

ตัวอย่างซีรัมที่ชุกชุมโดยมากสำหรับป้องกัน หรือรักษา ทั้งใน คนและสัตว์ ก็คือ ซีรัม สำหรับโรคบาดทะยัก (Tetanus anti-toxin) คนหรือสัตว์ ก็ตามทีแพ้ ซีรัม หลังจากฉีด ซีรัม แล้วจะ ดังเกิดขึ้น เป็น ผื่นแดง บวม เป็นไข้ ปวดตามข้อ หายใจถี่ (Serum sickness) ทั้งนี้ เพราะโปรตีน (Protein) ซึ่งอยู่ในซีรัมนั้นเองเป็นต้นเหตุ.

ด้วยเหตุนี้เองเราจึงพยายาม ที่จะกำจัด ส่วนที่ไม่สำคัญในซีรัมออกเสีย เหลือไว้แต่ ส่วนที่สำคัญๆ เท่านั้น (Antibodies) เพื่อจะได้ฉีดซีรัมน้อยจำนวนเข้าและอันตรายที่

ได้รับก็ลดน้อยลง ซึ่งเราเรียกซีรัมชนิดนี้ว่าซีรัมเพิ่มแรง (Concentrated serum).

ซีรัมเพิ่มแรง โดยมาก ทำจาก ปลาสดมา ในปลาสดมาถ้าจะพุดกันอย่างหยาบๆ แล้วมีโปรตีนที่สำคัญๆ อยู่ ๓ ชนิด คือ :-

๑. ไฟบริโนเจน (Fibrinogen.)
๒. โกลบูลิน (Globulin) และใน โกลบูลิน ยัง แยกโปรตีน ออก เป็น ๒ อย่าง คือ :-
- ก. ยูโกลบูลิน (Euglobulin) และ
- ข. ซูโด-โกลบูลิน (Pseudo-globulin).
๓. ซีรัม ออลบูมิน (Serum albumin).

ส่วนต่างๆ ที่จะให้ความคุ้มครองโรคได้นั้น (Antitoxin or Antibodies) โดยมาก อยู่ใน ซูโด-โกลบูลิน ในน้ำ มีความคุ้มครองอยู่ใน ซูโด-โกลบูลิน มากที่สุด ในแพะมี $\frac{1}{10}$ อยู่ใน ซูโด-โกลบูลิน และอีก $\frac{2}{3}$ อยู่ใน ยูโกลบูลิน พุดกันโดยกฏทั่วไปแล้ว ความคุ้มครองย่อมมีอยู่ในซีรัมทั้งหมด กล่าว คือ ซูโด-โกลบูลิน, ยูโกลบูลิน และ จนกระทั่ง ซีรัม ออลบูมิน บางเล็กน้อย เหมือนกันซึ่งเป็นส่วนน้อย.

วิธีที่จะ แยก ซูโด-โกลบูลิน ออก จาก

ไฟบริโนเจนและซีรัมอาلبูมินนั้น มีวิธีต่าง ๆ กัน เป็นต้นว่าใช้:-

๑. เกลือ (NaCl) และแอมโมเนียมซัลเฟต ($(NH_4)_2SO_4$) โดยวิธีของฮิบสันและบานซา (Gibson and Banzhal).

๒. แอมโมเนียมซัลเฟตล้วน ๆ โดยวิธีของชาร์พและโดม (Sharp and Dohm).

๓. โซเดียมซัลเฟต (Na_2SO_4) โดยวิธีของ อี. กาเซีย, อาร์. วิลลามิล และ ซี. ปังกานิบาน (O. Garsia, R. Villamil and C. Panganiban).

๔. แคลเซียมคลอไรด์ ($CaCl_2$) และแอมโมเนียมซัลเฟต โดยวิธีของกรวาล (S.D.S. Greal).

ถึงแม้ว่าวิธีต่างๆ มีแตกต่างกันเล็กน้อยก็ตาม แต่หลักของการทำเป็นไปนี้ทำนองคล้ายคลึงกัน คือ เป็นต้นว่า ต้องเอาส่วนที่ไม่สำคัญออกจากซีรัม คือ ไฟบริโนเจนและซีรัมอาلبูมิน ให้มีโปรตีนอยู่ในซีรัมราว ๑๒ เปอร์เซ็นต์เท่านั้น ให้มีจำนวนแอมโมเนีย (NH_3) อยู่เล็กน้อยที่สุด ราว ๆ ๐.๒ เปอร์เซ็นต์ โดยเอาซูโด-โกสบูตินได้ลงในอุ้งซึ่งทำด้วยหนังสัตว์บาง ๆ (Parch-

ment membrane) หรือกระดาษบาง ๆ (Cellophane) แล้วจุ่มลงไปให้น้ำให้ไหลอยู่เสมอ เป็นต้นว่าได้ลงไปให้ถึงหน้าแล้วเปิดท่อน้ำให้น้ำไหลลงถัง และในเวลาเดียวกันให้มีทางระบายให้น้ำออก (Dialization) และทำ pH ให้อยู่ในราว pH 7.4 กรองได้กรดคาร์บอนิก (Preservative) เหลือเป็นต้น.

นอกจากนี้ยังมีซีรัมอีกชนิดหนึ่งเรียกว่า ซีรัมทวี่แรง (Super concentrated serum) ท่านคงจะเห็น ซีรัมดำสำหรับโรคบาดทะยักมาบ้างแล้ว มีซีรัมอยู่ในหลอดแก้วเล็ก ๆ ราว ๓-๒ ซม. เท่านั้น ชายกันในห้องคลาดหลอดละตง ๒ บาท ทั้งนี้เพราะวิธีทำลำบากมากตามที่ได้อธิบายมาแล้ว และถ้าเป็นซีรัมดำสำหรับโรคบาดทะยักด้วยแล้ว จะต้องหาหน่วย (Unit) ของความคุ้มครองโรคในซีรัมดำสำหรับต้านทานพิษ (Toxin) เมื่อฉีดดำหรือป้องกันโรคบาดทะยัก จำเป็นที่จะต้องฉีดซีรัมถึง ๑,๕๐๐ หน่วย (1,500 Units) แต่ถ้าดำสำหรับรักษา จะต้องให้มากกว่านั้น ราว ๒,๐๐๐-๓,๐๐๐ หน่วย (2,000-3,000 Units) การหาหน่วยทำโดยผสมซีรัม (Antitoxin)

กับพิษ (Toxin) แล้วฉีดเข้าหนุตะเกา คำ
ว่า หน่วยสำหรับ ซีรัม บาดทะยัก (Tetanus
antitoxin) หมายความว่า ๑๐ เท่าของจำนวน
ซีรัม ๑ มล. ที่ จะบดบังกันหนุตะเกา หนึ่ง
๓๕๐ กรัมไว้ได้ ไม่ให้ตายภายใน ๘๖ ชั่วโมง
หลังจากฉีดซีรัมและพิษ ซึ่งเป็น จำนวน ถึง
๑๐๐ ม.ล.ด. (M.L.D.) คำว่า ม.ล.ด. ในที่
นี้ หมายความว่า จำนวนพิษ (Toxin) ๑ มล. ที่
ฉีดที่จะสามารถฆ่าหนุตะเกา หนึ่ง ๓๕๐ กรัม
ให้ตายภายใน ๘๖ ชั่วโมง.

ผลของการเปรียบเทียบวิธีทำ

ต่าง ๆ กันมีดังนี้ :-

ก. วิธีของยิบซันและบานฮา (GIBSON AND BANZHAL)

๑. ไม่เปิดองแอมโมเนียมซัลเฟต.
๒. ไม่ผสมตะกอนนอนกัน และจำพวก
ไขมัน (Lypoidal substances) ออกหมด.

ข. วิธีของชาร์พและโดม (SHARP AND DOHM)

๑. ต้องใช้ ความร้อน อาจทำให้ความ

คุ้มครองของ โรคเสียไป.

๒. เปิดองแอมโมเนียมซัลเฟต.

ค. วิธีของ กาเซีย, วิลลามิล และ
บังกานิบาน (O. GARCIA, B. VILLA-
MIL AND C. PANIGANIBAN).

๑. ความ คุ้มครอง โรค ที่ ได้รับ โดย ใช้
โซเดียมไซเตรต น้อยกว่า วิธีของชาร์พและ
โดม.

๒. ซีรัมดีเยี่ยมอ่อน ๆ ไม่น่าดู.

๓. ต้องใช้ความร้อนคงที่อยู่เสมอ.

ง. วิธีของ กรีวาล (S.D.S. GREVAL).

๑. ไม่ต้องใช้ความร้อน.

๒. ได้ความ คุ้มครอง โรง แรง จนถึง
๕ เท่า.

ความเห็น

ตามที่ผู้เขียน เคยทำมาแล้ว วิธี ของ
กริวาล เป็น วิธี ที่ ดี ที่ สุด แต่ถ้าปากทต้อง
ระวัง ดู Sp. gr. เมื่อเวดวทำ วิธี น เป็น
วิธี ที่ ใช้ ใน อินเดีย สำหรับทำ ซีรัมรักษา
พิษกิด.

GEOLOGY and GEOPHYSICS

ธรณีวิทยาและธรณีฟิสิกส์

ขณะที่ข้าพเจ้าศึกษาวิชาวิศวกรรมในมหาวิทยาลัยอ็อกฟอร์ด (Owen's College) แห่งกรุงแมนเชสเตอร์ ประเทศอังกฤษ ใน พ.ศ. ๒๔๕๑ ถึง ๒๔๕๓ ได้เคยเรียนวิชาภูมิวิทยา (Geology) ระหว่างวันหยุดอาจารย์เคยนำไปยังตำบลต่าง ๆ ในประเทศอังกฤษ ให้ได้เห็นภูมิประเทศ และตรวจลักษณะของศิลาในท้องถิ่น ๆ ตั้งแต่เนินมาการทอง เทียวเพ็ดเพ็ดนียงชันกว่าก่อน เช่นเมื่อเห็นถ้ำน้ำคดเคี้ยว คดงพงข้างหนึ่ง และงอกออกข้างหนึ่ง ผลตกนผองอมและผองคุ้งของแม่น้ำ เห็นหน้าผาเบนชัน ๆ นอนบ้าง เอียงบ้าง ประกอบด้วยดินและศิลาต่าง ๆ ทราบได้ว่าวัตถุที่เห็นนั้น มีลักษณะและทรุดทรนงชนิดใด มีประวัติมาอย่างไร แม้แต่พืชพันธุ์ซึ่งงอกอยู่เบื้องบน ก็แตกต่างกัน เพราะ

เหตุไร เมื่อเลิกทำงานอยู่กับบริษัทรถไฟด้วยตอนตอนและตะวันตกเฉียงเหนือ ก็ได้มีโอกาสใช้วิชาในการพิจารณาตำบลที่จะเจาะเอาน้ำสำหรับรถกลไอน้ำของบริษัทนั้นใช้ เมื่อกลับมารับราชการในกรมรถไฟแล้ว ก็ได้ใช้วิชาในการบำรุงทางระหว่างแก่งคอยกับโคราช และในการก่อสร้างถ้ำขุนควดและทางรถไฟจากขุนควดไปเชียงใหม่ ในการสำรวจทางรถไฟที่คิดจะตัดต่อระหว่างมะริด, แคนพะม่า กับประจวบคีรีขันธ์ ในการช่างกล ก็ต้องใช้ศิลาและทรายสำหรับทำแท่นเครื่องจักร โดยที่ใช้ทำเครื่องจักร ก็ต้องได้มาจากดินแร่และดินแร่ก็ต้องขุดมาจากพินดินภายในหรือระหว่างศิลา ใน พ.ศ. ๒๔๗๓ ได้ไปเข้าร่วมเรื่องกำลังแรงด้ากล (World Power

Conference) ในกรุงเบอร์ลิน ประเทศเยอรมัน ได้ฟังปาฐกถาของนายเฮช. ฟอสเตอร์เบิน (H. Foster Bain) แห่งสหภาพรัฐอเมริกา เรื่องฐานะของเรโนโลก ซึ่งอาศัยกำลังแรงทำให้ มีความเห็น พ้องกับ ท่านปาฐกถาว่า ความเจริญ ของอุตสาหกรรม ต้อง อาศัยแร่ มากกว่าอื่น ฉะนั้นชาวเจ้าจึงตั้งใจจะเขียนเรื่อง ภูมิวิทยา ตาม ที่ ชาวเจ้าได้ เรียนรู้มา และตามความดังเกิด เพื่อผู้อ่านหนังสือวิทยาคาสตร์เข้าใจได้ โดยง่าย และหวังว่าผู้สนใจในวิชานี้จะช่วยส่งเสริม การค้นคว้าหาทรัพยากร ในดินดงยาม เพื่อนำมาใช้ ให้เป็นประโยชน์ พวกเราชาวไทยจะได้ เจริญทันสมัย.

วิชาที่เกี่ยวกับโลกมีชื่อภาษาอังกฤษหน้าหน้าด้วยศัพท์กรีก Geo แปลว่าโลก เช่น Geometry เจ-โอ-เมตรี แปลตรง ๆ ว่า โลกมาตร เพราะในสมัยโบราณใช้ความรู้ในการวัดไร่นา ซึ่งอยู่บนพื้นโลก แต่สมัยใหม่ เจ-โอ-เมตรี หมายถึงการเปรียบเทียบ ส่วนต่าง ๆ ของรูปร่างขนาดยาว หรือยาว และ กว้าง หรือทงยาว, กว้าง และสูง การทำแผนที่พื้นโลกเรียกว่า Geodesy เจ-โอ-เดซี

แปลตามศัพท์กรีกว่า โลกวิทยา เมื่อทำแผนที่แล้ว ก็บันทึกได้ว่าใครปกครอง เขตใด แคว้นใด ขรรรมชาติบนพื้นโลกเป็นอย่างไร เรียกว่า Geograph เจ-โอ-กราฟ แปลตามศัพท์กรีกว่า โลกลิขิต และไทยเรียกว่า ภูมิศาสตร์ มาจาก ศัพท์สันสกฤต การพิจารณา พื้นโลกให้ละเอียดใช้สถิติบัญชี ใ้ใคร่ครองให้ลึกซึ้ง อาจเขียนประวัติของโลก ทำนายเหตุการณ์ภายหน้าของพื้นโลก และทราบว่าจะเกิดอะไรขึ้นกับโลกประกอบด้วยอะไร จากความดังเกิดแนวทางด้านที่เผลออยู่บนพื้นดิน ศึกษารึเรียกว่า Geology เจ-โอ-โลจี จากศัพท์กรีกแปลว่า โลกค้ำนั่ง หรือที่เรียกว่า ภูมิวิทยา ประกอบด้วย วิชา Geophysics เจ-โอ-ฟิสิกส์ อาศัยเครื่องมือวิทยาศาสตร์ ตั้งบนพื้นดิน แต่ตั้งให้ทราบว่าใต้พื้นดินมีแร่อะไร โดยอาการ คุตหรือกระแด้แม่เหล็ก หรือ ความต้านทานกระแด้ไฟฟ้า กระแด้แม่เหล็ก หรือความกระเทือนหวั่นไหว จากตำบลโลกนี้ เคียง.

โลกหมุนรอบตัวรับแสงอาทิตย์ ซีกหนึ่ง พื้นจากแสงอาทิตย์ อีกซีกหนึ่ง ครบ ๑ รอบ ในเวลา ๑ วันกับ ๑ คืน และเวียนรอบดวง

อาทิตย์ในเวลา ๓ ปี ขณะซึ่งโลกเห็นเป็น
 รั้วแดงอาทิตย์ และซึ่งโลกได้เบนพ้นจาก
 แสงอาทิตย์ ก็เกิดฤดูร้อนตอนเหนือ และ
 ฤดูหนาวตอนใต้ได้สิ้นคัมยัตร์ ภายหลังครึ่ง
 ปี ซึ่งโลกเห็นเป็นพ้นจากแสงอาทิตย์ และ
 ซึ่งโลกได้ เบนรั้วแดงอาทิตย์ ก็เกิดฤดู
 หนาวตอนเหนือ และฤดูร้อนตอนใต้ได้สิ้น
 คัมยัตร์ เมื่อร้อนขึ้นศิลาโดยมากขยายตัว
 เมื่อยกลงศิลาหนักหดตัว ถ้าการขยายและ
 หดตัวบ่อยครั้งศิลาหนักไม่สามารรถทรงรูป
 อยู่ต่อไป แตกหักลงเป็นชั้นเล็กชั้นน้อย
 หนาที่ขงหรือแซกอยู่ในศิลาเมื่อหนาวจัด ก็
 แข็งขยายตัวแบ่งให้ศิลาหนักแตกย่อยยับลง
 อากาศที่หุ้มโลกส่วนใดได้ รั้วแดงอาทิตย์
 โดยตรง ก็ร้อนกว่าที่อื่น ขยายตัวเบากว่า
 อากาศที่อื่น อากาศร้อนลอยขึ้น อากาศที่
 เย็นกว่าจากที่อื่นก็เคลื่อนมาแทนที่ จึงเกิด
 ลมและพายุ พัดพาวด์ลุตไม่หนักเกินกำลัง
 ลม หรือจับแน่นอยู่ด้วยแรงเกินกำลังลม
 เคลื่อนที่ไปด้วย วด์ลุตถูกลมพัดพาไปรวม
 ทั่วไปและระอองน้ำ หิมะและลูกเห็บ กรวด
 หวาย พืชพันธุ์ และสัตว์ ผง ระออง
 ต่าง ๆ เช่นที่พชนมาจากภูเขาไฟเป็นต้น

เมื่อกำลังลมอ่อนลงไม่พอที่จะพัดพาวด์ลุต
 ไป หรือประทะภูเขา วด์ลุตหนักตกลง ถ้า
 เป็นวด์ลุตเปราะ ก็แตกออกเป็น ชั้นเล็กลง
 พืชซึ่งรับวด์ลุตจากลม อาจพลอยลัดหรือไป
 ด้วย ถ้าวด์ลุตพุดมาเป็นระอองน้ำก็ตกลง
 มาเป็นฝน ฝนตกชะพินดินให้ กระจายเป็น
 โคลน เมื่อก็คีลาบางอย่าง ก็อาจซึมเข้า
 ไปกระจายธาตุที่จับคีลาอยู่เป็นก้อน คีลาที่
 ร่วนเป็นเม็ดเล็ก ๆ ลงได้ ถ้าน้ำฝนได้ผสม
 กับ ธาตุใน อากาศ และพืชพันธุ์ ที่เบื่อย
 เนาอยู่บนพินดิน อาจกลายเป็นน้ำกรวดถ้า
 มารถกคีลาบางชนิดให้กระจายได้ ถ้าใน
 ภูเขาเกิดเพราะน้ำกัด น้ำฝนที่ตกบนที่สูง
 เช่นภูเขา นอกจากหล่อเลี้ยงพืชพันธุ์และ
 ให้สัตว์ได้บริโภค กับที่ระเหยกลับไปเป็น
 ไอน้ำ ก็ต้องไหลไปบนพินดินหรือซึมไปลง
 ทะเล หิมะและน้ำแข็งก็เคลื่อนลงหาระดับ
 ต่ำเช่นเดียวกับน้ำ แต่ช้ากว่าเท่านั้น เมื่อ
 ถึงระดับต่ำพอ หรืออากาศร้อนขึ้น หิมะ
 และน้ำแข็งก็ละลายเป็นน้ำไหลตามลำห้วย
 และลำแม่น้ำเช่นเดียวกัน ถ้าห้วยก็ค่อ ร่อง
 น้ำระหว่างเขา ถ้าน้ำไหลยิ่งเร็วมากก็ดา
 มารถพัดพาก้อนคีลาหนักหรือใหญ่มาก ถ้า

น้ำไหลช้าลง ก่อนที่ตาทหนก หรือใหญ่เกินไป
 ไปกว้างอยู่ ส่วนก่อนที่หนกหรือใหญ่พอ
 กับกำลังกระแสน้ำ ถ้าไม่ถูกกักกั้นกโดย-
 ล้ำน้ำต่อไป ขณะก่อนที่ตาทกลงเกิดออกไป
 กับกระแสน้ำ ต้องกระทบกระเทือนชดโครไป
 ตามลำห้วย ก่อนที่ตาทอาจแตกหักหรือและ
 กร่อนเป็นผกตกกลายเป็นทราย หรือตะลาย
 ไปกับน้ำ นอกจากที่ตาทอาจมีพชนก และ
 ด้ตัวตกลงในลำน้ำ หรือเกิดอยู่ในน้ำถูก
 กระแสน้ำพัดไปค้างอยู่ตามทางหรือรอดพัน
 ไปลงทะเล แม่น้ำ คือ ทางน้ำไหลในภูมิ
 ประเทศกมขนาดน้อย การคดเคี้ยว เนื่องจาก
 การหาระดับต่ำในชั้นแรก และพชนกทุกด้าน
 ทานน้อยที่สุด แต่เมื่อลำน้ำเริ่มคดแล้ว
 กระแสน้ำซึ่งพยายามไหลตรง ก็เซาะคดถึง
 ห้วยค้ง ทำยค้งแผ่งพันแรงกระแสน้ำ กรับ
 เชนและทรายเกิดหาดงอกขึ้น เพราะน้ำไหล
 ช้าหรือนิ่ง ฉะนั้นการคดเคี้ยวจนเกิดอนทจาก
 ต้นน้ำไปยังปลายน้ำ การคดค่อ้มมากอาจถึง
 กับเกิดทางตดชันกม ทางอ้อมกตนเช่นไป
 ลำน้ำที่แยก เป็น สองแคว ก็เพราะ สองทาง
 สะดวกเท่าเทียมกัน พนดินระหว่างลำน้ำสอง
 แควกลายเป็นเกาะ ทะเลลำป ก็คือ ที่ลุ่ม

หรือแอ่ง อาจรับน้ำไว้จนต้นไหลต่อไป
 คีตาทค้งทนต่อกระแสน้ำอยู่ใดกเป็นแก่งกัก
 กั้นน้ำเหนือ แก่งหน้าใจ ไหลนานขึ้น กระแส
 น้ำอ่อนลง กรวดทราย ก็ ตก ลงยังพนต่ำ
 ฟ้า เมื่อดำน้ำมาใกล้ทะเล ถ้าหน้าทะเล
 ชันสูง กระแสน้ำจกกับน้ำทะเลก็ประทะกัน
 ทราย และตม ที่ตาทานา พามาก ตกลง กอง
 ชนเป็นสันคอน แล้วต่อมาระดับน้ำทะเล
 ต่ำลง น้ำจกคหวาร่องทางเตยงสันคอนไป
 ลงทะเล เกิดมีร่องน้ำเล็ก ๆ หลายทางคอน
 ใกล้ปากน้ำ ชาก ของ พชนก และ ด้ตัว
 ที่เกิด นน้ำเค็ม ก็มี กายกอง อยู่ใน พน ท้อง
 ทะเล คตน ชัด กรวด ทราย ให้ แดก ย่อย
 ยับ และเซาะฝั่งให้คอดกักเป็น โพรง และ
 เกาะ.

วัตถุต่าง ๆ ที่ น้ำ มี ส่วน เกยของ ดงที่
 กล่าวมาแล้ว เมื่อระดับน้ำขึ้นบึกแผ่นเข้าแล้ว
 ควรให้ ชื่อว่า ชดคีตา ตรง กับ คีพท ตาคิน
 อาควอดต์ (Aqueous) แปลว่าน้ำ และคีพท
 อิงกฤษ ร็อค (Rock) แปลว่าคีตา น้ำและ
 ตม พยายามปราบพันโตกให้ราบ ถ้าไม่
 เหตุอื่นทดแทน ชดใช้ ภูเขา ก็ต้องทลาย
 ลงไปถมมหาสมุทร น้ำก็จะท่วม ทดป หมด

มนุษย์และสัตว์บกกับนกก็ต้องย้ายภูมิลำเนาไปยังแดนน้ำแข็งบริเวณขั้วโลก พืชพันธุ์สัตว์ทะเลเท่านั้น จะเจริญต่อไป บนพื้นโลกส่วนมาก เหตุที่ทดแทนการปราบปรามภายนอกได้แก่เหตุภายในโลกเคลื่อนไหวออกชนมา ยกพื้นทะเลขึ้นมาเห็นระดับน้ำ และประทุออกมา เป็นภูเขาไฟพุ่งก้อนศิลา โดยแรงและพ่นแร่ร้อนไหล พอกพูน รอบช่อง เป็นรูป กรวยคว่ำ เมื่อเย็นแล้วแข็งแข็งเป็นศิลา ทอมไอยูก็ พรุนตั้งพองน้ำ หลุดลอยไปได้ ตามกระแสน้ำ ล้วนมุดถ้ำ อาจปลิว ตามลมไปได้ โกลด.

รูปของโลกที่เป็นอยู่ณบดิน แม่ไม่คำนึงถึงภูเขาและมหาสมุทร ซึ่งเพียงทำให้ไม่เกลี้ยง ก็ไม่กลมเท่า ด้วยระยะ ระหว่าง ขั้วโลกผ่านศูนย์กลางได้ ๓๒,๗๓๓,๘๓๘ เมตร ระยะผ่านศูนย์กลางของเส้นศูนย์สูตร

คำนวณได้ ๓๒,๗๕๖,๗๗๖ เมตร ทั้งนี้จึงสันนิษฐานได้ว่าในการหมุนรอบตัวขณะพ่นโลกยังอยู่ในสถานะแตงเมยังไม่ทันแข็ง ถูกแรงเหวี่ยงโกดเส้นศูนย์สูตรโดยรอบ ยิ่งกว่าพื้นโลกที่โกดออกไป จึงบ่อกกลางตั้งผลดัม โกลดใน ครั้งนั้น คงร้อนจัด เช่นเดียวกับที่ไหลออกมาจากภูเขาไฟ ในการขุดหาถ่านหินลึกลงไปใแผ่นดิน ก็ปรากฏว่ายิ่งลึกก็ยิ่งร้อน บ่อนารอนก็อาจเป็นพระยานให้รู้ได้ว่า ภายในโลก ร้อนจัด ศิลาบางชนิดประกอบด้วยผลึก (Crystals) ซึ่งเกิดจากความร้อนจัด แล้วยื่นลง ซ้ำๆ ก็อยู่เป็นพ่นชั้นต่างของขดศิลา ศิลาที่เกิดด้วยความร้อนซึ่งเป็นพ่นเดิมของโลกเกิด และที่ออกมาจากภูเขาไฟก็ดี ควรเรียกว่าอัคนีศิลา (Igneous rock) จากศัพท์ละตินแปลว่าไฟ และศัพท์อังกฤษว่าศิลา

(ยังจะเขียนต่อไป)

วิธีคัดและบำรุงพันธุ์ ถั่วเหลือง

โดย ชิงไชย บุญยสิงห์ B.S. Agr.

ถึงแม้ว่า ถั่วเหลือง จะเป็นพืชพิเศษและ
เป็นพืชเงินของประเทศแมนจูเรียกดี แต่ใน
ทางคุณภาพโดยทั่ว ๆ ไปแล้วยังไม่สมบูรณ์



และให้ผลงามพอ ทุ่งนกระของ
จากถั่วเหลืองมีดีและ ขนาดไม่
ดีมาเดิมอกัน ตามที่ได้สำรวจ
มาแล้วปรากฏว่าไนติเตอร์หนึ่ง
จะมีถั่วพันธุ์ต่างๆหลายสิบชนิด
พร้อมทั้ง มล่ง และ วัชพืชปน
อยู่ด้วยเป็นจำนวนมาก โดย
เหตุนี้ราคาของถั่วเหลืองจึงได้ ตกต่ำลงเป็น
ลำดับ และถ้าจะปล่อยให้คุณภาพของถั่ว
เหลือง อยู่ในฐานะ ต่ำลงโดยไม่มี การบำรุง
แก้ไขให้ดีขึ้นแล้ว ในภาคต่อไป
เกรงว่าสินค้าถั่วเหลืองของแมนจู-
เรียจะไม่มีผลและราคาตกชนในตลาด
ของโลกเลย.

เพื่อจะบำรุง ดั่งเดิม คุณภาพ
และ ปริมาณ ของ ถั่ว เหลือง ให้ อยู่
ใน ความนิยม และ ดีภาพอันดีงาม
คณะกรรมการ อำนวยการ ดัดแปลง
ถั่วเหลือง ที่ กิ่งชิ่ง (Kungchuling) จึง
ได้ ทำการศึกษา ค้นคว้า ในการ ที่จะ
เพิ่มพูน ปริมาณ น้ำมัน ใน ถั่ว เหลือง
พร้อม ทั้ง ความดก ออกงาม และ ปร-
พวรรณ ดั้งเดิม ของ ถั่ว เหลือง ชน
โดย ความ เพียร พยายาม ของ คณะ

กรรมการ อำนวยการ เป็น เวลา คง ดิบ บิน
 ด้มควรแล้ว ที่จะอำนวยการ ผลอันประเสริฐมาด้
 ศลาต ถว เพลอง ใน แมงจู่ เรีย เป็น อัน มาก
 การทดลองผสมพันธุ์ นไต ใช้พันธุ์ถว “ซู่-
 เตียวฮวง” (Ssuliuhuang) ซึ่งนับ ว่า เป็น
 พันธุ์ ทดแถมมีอยู่ใกล้ กับสถานที่ทดลองคงฐ-
 ติง ในปี ค.ศ. ๑๙๒๓ ผู้เชี่ยวชาญ ทาง กสิ-
 กรรมและทาง ผสมพันธุ์ ของสถานที่ ทดลอง

สามารถ ผสมพันธุ์ ได้ ดอง พันธุ์ คือ พันธุ์
 “จูยชู่” (Juichu) กับ “ฮวงเปาจุ”
 (Huangpaochu) พันธุ์ทั้งดอง นเป็นพันธุ์ ทม
 ผลแถมมี น้มมาก.

ตามบัญชีข้างทายน ดัชนีทดลองคงฐ-
 ติงได้ เปรียบเทียบคุณค่าของพันธุ์ถวทดลอง
 ที่ไดคดเลือกผสมชนิดใหม่ กับพันธุ์พื้นเมือง
 ปรากฏผลดังต่อไปนี้ :-

๑. การเปรียบเทียบทางผลและน้ำหนัก

ชนิดของพันธุ์	จำนวนฝักในต้นหนึ่ง	จำนวนเมล็ดในฝักหนึ่ง	น้ำหนักของ ๑๐๐ เมล็ด
ฮวงเปาจุ	๓๕	๓ เมล็ด	๒๕.๐ กรัม
พันธุ์พื้นเมือง	๒๖	๒ ,,	๑๙.๐ ,,

๒. การเปรียบเทียบของผลที่ได้รับในนา ๖.๒๕ ไร่ (๑ เฮกเตอร์)

พันธุ์	น้ำหนัก	ปริมาณ	เปอร์เซ็นต์ของผลที่ได้รับ
ฮวงเปาจุ	๑๙๒,๐๓๕ กิโล	๒๕,๙๒๗ กิโลกรัม	๑๓๖
จูยชู่	๑๙๕,๖๑๕ ,,	๒๖,๕๙๒ ,,	๑๓๘
พันธุ์พื้นเมือง	๑๕๗,๑๐๕ ,,	๒๑,๘๓๖ ,,	๑๐๐

ตามบัญชี ข้างบนน เราจะเห็นได้ว่า พันธุ์
 ฮวงเปาจุกับพันธุ์จูยชู่ มีน้ำหนัก ๑๕.๘๕ %

กับ ๑๗.๘๐ % หนักกว่าพันธุ์พื้นเมือง และ
 ๑๘.๗๓ % กับ ๒๑.๓๑ % ใหญ่กว่าพันธุ์

พืชมือง ความแตกต่างระหว่าง จำนวน
ของ ผลที่โต ธิบของพืชมูทคต แตว กบพืชมู
พืชมืองใน ๒.๒๕ ไร่ ปริมาณ ๒๐-๕๐
เปอร์เซ็นต์.

ที่หอวิทยาคำดศรัถกลางณจังหวัด “ไค-
เรน” (Dairen) ได้ทำการวิเคราะห์คุณ
สมบัติทางเคมีของถั่วทคตพืชมูแตว กบพืชมู
พืชมือง ปรากฏผลตามบัญชีต่อไปนี้ :-

๓. การวิเคราะห์คุณสมบัติทางเคมี

	พืชมูองเปาจู	พืชมูพืชมือง
ความชื้น (Moisture)	๗.๗๗๕	๘.๗๕๐
ไขมัน (Crude fat)	๓๘.๖๔๐	๓๗.๐๓๐
โปรตีนดี (Crude proteins)	๓๗.๘๔๐	๓๘.๗๖๐
กาก (Crude fibre)	๓๐.๓๐๖	๒๖.๓๓๐
เถ้า (Ash)	๔.๔๓๕	๘.๓๓๐

๔. การเปรียบเทียบจำนวนน้ำมัน

พืชมู	น้ำหนักถั่วที่ใช้ในการสกัด	จำนวนน้ำมันที่สกัดได้	% ของน้ำมันที่สกัดได้
ถั่วทคตพืชมู	๒,๕๕๕ กิโลกรัม	๓๓๓ กิโลกรัม	๓๒.๒
ถั่วพืชมือง	๒,๕๕๘ ,,	๓๐๘ ,,	๓๑.๒

จากบัญชีข้างบนจะเห็นได้ว่า ถั่วทคต
พืชมูแตวม้ำมันและมีเมตตมากกว่าพืชมู
พืชมือง ดึงหนในปี ค.ศ. ๑๙๒๓ บริษัท
เดินรถไฟแมนจูเรียภาคใต้ (South Manchu-
rian Railway Company) จึงได้เริ่มค้นปลูก

ถั่วทคตพืชมูแตวทันที และได้แจกจ่ายพืชมู
ให้แก่ชาวนาคตามจังหวัด ข้างเคียงทางรถไฟ
ซึ่งชาวนาคตามจังหวัดเหล่านี้มีความรู้ความ
ชำนาญทางดินฟ้าอากาศ, การขนส่ง และ
ดังต่างๆที่พอแล้ว และในบั้นเองบริษัทได้

จังหวัดฉะเชิงเทรา (Seed farm) ชนท่ง-
 หวด “ไคยวน” (Kaiyaun) กับ “เมิน-
 เจียง” (Menchiatung) เพื่อเตรียมเก็บพันธุ์
 ใหม่สำรองไว้ให้พอกับความต้องการของ
 ชาวนา ต่อมาในปี ๑๙๓๓ ก็ได้สร้างนาง
 ถั่วเหลืองเพิ่มเติมหลายนางที่ “ซ่งไป๋”
 (Sungpingkai).

ในปีแรกถั่วที่ปลูก มีจำนวนไม่พอกับ
 ความต้องการของชาวนา ดังนั้นพ่อค้าถั่ว
 จึงถือโอกาสเอาถั่วพันธุ์พื้นเมืองปนและขาย
 อย่างถั่วที่คัดพันธุ์แล้ว ซึ่งจำเป็นอยู่เองที่
 ราคาของถั่วที่คัดพันธุ์แล้วจะตกต่ำ และทำ
 ให้ไม่ค่อยมีคนนิยมซื้อถือ.

เราทราบแล้วว่าประโยชน์ของถั่วเหลือง
 มีใช้แต่เพื่อจะสกัดเป็นน้ำมันและในทาง
 อุตสาหกรรมเท่านั้น ถั่วเหลืองยังมีคุณสมบัติอัน
 ประเสริฐในการที่จะใช้ปลูกเป็นอา-
 หารบริโภคนอกด้วย พ่อค้าถั่วโดยมากใน
 จังหวัด “ซินกิง” (Isinkin) มีความซำ-
 มานยำ เปรียบเทียบคุณภาพความแตกต่าง
 ระหว่างถั่วที่คัดพันธุ์แล้วกับถั่วพันธุ์พื้นเมือง
 ได้ดี จึงเป็นประโยชน์ยิ่งในการซื้อหาแต่
 พันธุ์ที่คัดแล้วเท่านั้น จำนวนถั่วพันธุ์พื้น

เมือง ททการ ซอซายกันโน ปีหนึ่งประมาณ
 ๓๐๐ เกวียน และถั่วจำนวนมากของถั่วเหลืองที่
 ซายกันโนต้องตลาดนั้นไซ้เรียกตามศัพท์ของ
 ในแมนจูเรียกว่า “ถั่วใหญ่” ถั่วเหล่านี้มี
 คุณภาพและปริมาณผิดกับถั่วที่คัดพันธุ์แล้ว.
 คือ มีของ อื่น ๆ (Foreign materials) ปนอยู่
 ด้วยมาก และถ้า ไซ้ปลดปล่อยให้การซื้อ ซาย
 อยู่ในสภาพที่เดวทรามและไม่มีการควบคุม
 ดูแลเช่นนี้แล้ว น่ากลัวว่าตลาดและราคา
 ของถั่วที่คัดพันธุ์แล้วจะไม่เพียงพอและมีราคา
 ตกลง เพื่อจะกำจัดปัญหาอันยุ่งยากเหล่านี้
 เสียแต่คนมือ บริษัทจึงได้วางกฎเกณฑ์
 ต่าง ๆ เป็นบรรทัดฐานในการคัดเลือกพันธุ์
 ถั่วเหลืองไว้ คือ :-

๑. รูปพรรณลักษณะภายนอก ต้อง
 เป็นถั่วกลมเนื้อแน่น (Solid) เมล็ดใหญ่,
 ด้เหลือง และดี (Well matured).
๒. ความแห้ง ต้องมีความชื้นน้อย
 กว่า ๑๕ %.
๓. ต้องเป็นถั่วที่มีสีสรรคัลลักษณะ
เหมือนกันหมด.
๔. ความบริสุทธิ์ไม่เจือปน ต้อง

ไม่มัวชงพื้, ผง และ ดั้งอื่น ๆ ปรน อยุ่
ด้วย.

ชาวนาของแมนจูเรีย ยังมี ความรู้ ความ
ชำนาญทาง ไร่ หาดูทำพื้ น้อยมาก จึง
เป็นทนาเดี่ยวทถั่วเหลืองมีคุณภาพและราคา
ต่ำลง แต่ เมื่อมีการควบคุมคุณภาพราคา
และปริมาณของถั่วเหลืองขึ้นแล้ว คงจะทำ
ให้ถั่วเหลืองเป็นพื้เงินนอกแท้จริงของแมนจูเรีย
ต่อไป.

การตรวจควบคุมคุณภาพของถั่วเหลืองนั้น
มิใช่แต่ในทางขนส่ง และในทางคมนาคมเท่า
นั้น ยังต้องมีการควบคุมราคาของถั่วเหลือง
ในตลาดเงินและเงินนอกด้วย.

การ ทำให้ถั่วเหลืองมี ไร่เพียง ไร่
แพร่หลายนั้นค่อนข้างได้ผลช้า แต่เชื่อว่า
ความนิยมเรื่อง ไร่ในภายหน้าของถั่วเหลือง
จะประสิทธิ์ผลประโยชน์อันน่าพมใจ ตั้งแต่
ปี ค.ศ. ๑๙๒๓ เป็นต้นมา ถั่วเหลืองที่คคพื้
แล้วกำลังอยู่ในความนิยมของชาวนาและได้
ทำการปลูกทมณฑลเซียง (Hsien) ตาม
จังหวัดเซียงตู (Changtu) ลีชู่ (Lishu)
ฮิงกิง (Hsingking) และตามจังหวัดที่อยู่ข้าง
ทางรถไฟ และในปี ๑๙๓๕ มีนาที่ ปลูกถั่ว

แล้วประมาณ ๒๕๐,๐๐๐,๐๐๐ ไร่.

ตามที่เราทราบแล้วว่าดินฟ้าอากาศและ
ภูมิประเทศของ แมนจูเรีย ไม่เหมาะกับการ
เพาะปลูกถั่วเหลืองทงหมด และจะเป็นการ
ควร ไม่น้อยถ้าบริษัทจะพยายามคัดเลือกพื้
ที่เหมาะสมกับภูมิประเทศ และดินฟ้าอากาศ
ต่าง ๆ ของแมนจูเรียไว้ ขณะนั้นถั่วเหลือง
อยู่ดองพื้ที่ปลูกได้ผลดีในแมนจูเรีย และ
ในไม่ช้าชาวนาทจะได้เริ่มทำการ ปลูกถั่ว
ทง ๒ ชนิดต่อไป.

นี่เป็นประวัติและแนวการตั้งได้ริมีการ
คคพื้ถั่วเหลืองโดยย่อของบริษัทเดินรถไฟ
แมนจูเรียภาคใต้ (South Manchurian Rail-
way Company) กิจการและภาวะต่าง ๆ ที่
จะทำให้ถั่วเหลืองมีปริมาณและคุณภาพอัน
ดีงามนี้รัฐบาลต้องเอาใจได้ควบคุมและรับ
ผิดชอบด้วย ไม่ควรปล่อยให้ยู่แต่ในความ
รับผิดชอบของบริษัทส่วนบุคคลเท่านั้น ใน
ปี ๑๙๓๓ นโยบายคคเลือกและตั้งได้ริพื้
ถั่วเหลืองได้ยู่ในความอุปถัมภ์รับผิดชอบ
ของ Manchurian Agricultural Products In-
stitute และคงดำเนินตามแนว ทาย่อย ๆ ดัง
ต่อไปนี้ :-

๑. จัดวางระเบียบข้อบังคับให้พืชพันธุ์ต่าง ๆ อยู่ในสภาพและลำดับเดียวกัน.

๒. ควบคุมสิ่งแวดล้อมที่สมควรจัดสภาพให้สิ่งมีชีวิตที่ส่งออกประเทศให้มีคุณสมบัติสม่ำเสมอ.

๓. ทำการทดลองค้นคว้าหาวิธีทำถั่วเหลืองให้เป็นอุตสาหกรรมที่เป็นประโยชน์ชนิดใหม่ต่อไป.

๔. แนะนำวิธีปลูกถั่วเหลืองให้บังเกิด

ผลและมีคุณภาพตามความต้องการ ของต่างประเทศ.

๕. จัดหาวิธีการทำให้เข้าตู้ดูคุณภาพและประสิทธิภาพ.

เป็นที่หวังกันว่านโยบายการคิดและบำรุงพันธุ์ ถั่วเหลือง จะ ดำเนิน ไป อย่าง รวดเร็ว ปราศจากอุปสรรคใดๆ และคงจะนำความเจริญรุ่งเรืองมาสู่เศรษฐกิจของ แมนจูเรีย มิใช่สงสัย.

แบบเรียนวิทยาศาสตร์เบื้องต้น

(สำหรับผู้ที่สนใจ ที่ใคร่จะเรียน หลักวิทยาศาสตร์ ให้จริงจัง และนักเรียน ชั้นมัธยม ๔-๕-๖ ที่เรียนตามหลักสูตรใหม่)

ราคาเล่มละ ๒.๕๐ บาท

หลักวิชาเคมีเบื้องต้น

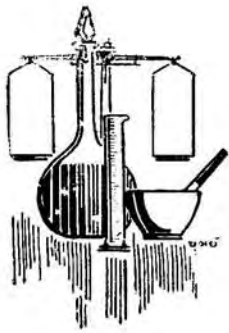
(สำหรับผู้ที่เรียนวิชาเคมีให้เข้าใจด้วยตนเอง และนักเรียนที่กำลังเรียนชั้นมัธยม ๗-๘)

ราคาเล่มละ ๒.๔๐ บาท

เรียบเรียง โดย บุษย์ โรจนะบรรณนัท B. S. (Chem.)

บรรณาธิการผู้ช่วย หนังสือพิมพ์ วิทยาศาสตร์

มีจำหน่าย ที่ ศรีหงส์, กรุงเทพมหานคร, ศักยานมิตร, คลังนักเรียน, บวรนิเวศ, สำนักงานวรรณศิลป์, และสำนักงานศตวรรษ



เภสัชกรรม

โดย

ศิริ ตวยานนท์ ป.ภ., M.B.

เป็ย โรจนะบุรานนท์ B.S. (CHEM.)

ทองดี สุวรรณากาศ B.S. PHAR.

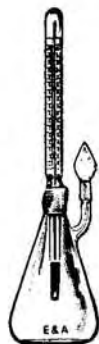
(ต่อจากฉบับที่ ๑ ปีที่ ๒)

ความถ่วงจำเพาะของของเหลว

ถ้าวัตถุต้องการหาความถ่วงจำเพาะเป็นของเหลว มี เครื่องมือสำหรับหาหลายอย่างด้วยกัน คือ เครื่องพิคนอมิเตอร์ (Pycnometer), เครื่องชั่งเวสต์ฟาฬ (Westphal balance), เครื่องไฮโดรมิเตอร์ (Hydrometer), หลอดดีสปริงเกด (Sprengel tube), เม็ดโลวี (Lovi's beads) ซึ่งจะได้อธิบายลักษณะและ

วิธีใช้ต่อไปโดยลำดับ.

พิคนอมิเตอร์ เครื่องนี้ใช้สำหรับการ



หาความถ่วงจำเพาะของของเหลวดีกว่าเครื่องชนิดอื่น คือได้ผลแน่นอนที่สุด ลักษณะของเครื่องพิคนอมิเตอร์ เป็นขวดเล็กๆ เหมือนรูป จุกเป็นเทอร์มอมิเตอร์เล็กๆในตัว กับมีหลอด

คือกับตัวขวดคล้ายพวยกาน้ำ สำหรับให้ของเหลวไหลออกได้ และมีจุดแก้วปิดอีกที่หนึ่งวิธีใช้ คือตั้งให้สะอาดและตากให้แห้งดีก่อน แล้วจึง ชั่งน้ำหนัก ครึ่ง ถัดองเอาของเหลวที่ต้องการหาความถ่วงจำเพาะได้ลงไปจนเต็ม ระวัง อย่าให้มีอากาศอยู่ในขวดเลย เช็ดภายนอกให้แห้งแล้วจึงเสิร์จแล้วเทของเหลวนั้นออก ตั้งให้สะอาด ภาชนะเอา น้ำบริสุทธิ์ ได้ลงไป แทนจนเต็ม เช็ดแห้ง แล้วชั่งอีกครั้งหนึ่ง เอาน้ำหนักของ เครื่อง พิคนอมิเตอร์ เปลา ๆ หัก ออกเสียจาก น้ำหนัก ที่ชั่งได้ ใน ครั้งที่ ๒ และที่ ๓ จะได้น้ำหนักของของเหลว ที่ ได้ลงไป กับน้ำหนักของน้ำ ซึ่งมีปริมาตรเท่า ๆ กัน เมื่อเอาน้ำหนักของของเหลวถึง นนหนารด้วย น้ำหนักของน้ำ ก็จะได้ความถ่วงจำเพาะที่ต้องการทราบ.

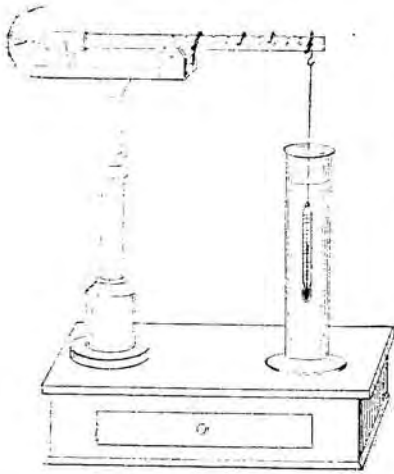
ตั้งลำดับที่ ของระวาง คือ อุณหภูมิ ในขณะชั่ง เพราะเมื่อ อุณหภูมิ อย่างหนึ่ง จะได้ผลอย่างหนึ่ง ถ้าอุณหภูมิต่างออกไป ผลก็จะต่างออกไปด้วย โดยเฉพะ ตัวอย่าง ที่เห็นง่าย ๆ คือในการตรวจ แอลกอฮอล์ อุณหภูมิต่างกันเพียงนิดเดียว ผลที่ได้จะห่างออกไปมาก เวลา เขียน ความ ถ่วงจำเพาะ ควร เขียน อุณหภูมิ กำกับไว้ ด้วย

เช่น $30^{\circ} / 30^{\circ}C$ หมายความว่า ขณะทำการหา นนหนุของของเหลวซึ่งต้องการหาความถ่วงจำเพาะกับอุณหภูมิ เป็น $30^{\circ}C$ เท่ากัน ถ้าเขียน $30^{\circ} / 4^{\circ}C$ ก็หมายความว่า ชั่งของเหลวในอุณหภูมิ $30^{\circ}C$ ส่วนน้ำหนักของน้ำเป็นน้ำหนักเมื่ออุณหภูมิ $4^{\circ}C$ ความถ่วงจำเพาะที่ในตำราฝรั่ง โดยมากมักจะมิ อุณหภูมิ ตาทางนั้น เพราะอากาศของเขาด่างกับของเรา สำหรับสยาม อุณหภูมิปกติ มักอยู่ในเกณฑ์ $30^{\circ}C$ เพราะฉะนั้นการหาความถ่วงจำเพาะในอุณหภูมิ $30^{\circ} / 30^{\circ}C$ นี้ว่า สะดวกดีที่สุด.

ตัวอย่าง :- น้ำหนักของ พิคนอมิเตอร์ เปลา ๆ ๒๐ กรัม เมื่อน้ำ อยู่ด้วยหนัก ๕๕ กรัม และเมื่อมี กัดเซอริน หนัก ๕๐ กรัม ความ ถ่วง จำเพาะ ของ กัดเซอริน จะ เป็นเท่าใด?

วิธีทำ :- น้ำหนักของน้ำ = $55 - 20$
 $= 35$ กรัม
 น้ำหนักของ กัดเซอริน ที่มี ปริมาตรเท่ากัน
 $= 50 - 20 = 30$ กรัม
 เพราะฉะนั้น ความถ่วงจำเพาะของ กัดเซอริน
 $= \frac{30}{35} = 0.85$

เครื่องชั่ง เวสต์ฟัล (ครุป) การหา



ความ ถ่วง
จำเพาะด้วย
เครื่องชั่ง
มาก คือ
เพียงแต่เอา
กระบอกล้วง
ซึ่ง ตัด ที่
ปลายเครื่อง
จุ่มลงไป ใน

ของ เหลว ที่ ต้องการ หาความ ถ่วง จำเพาะ
แล้วเอาห้วงน้ำหนัก วางบนคานจน พอดี กัน
เท่านั้น ก็จะสามารถ คัดเลขแสดง ความถ่วงจำ
เพาะได้โดยที่เดียว หลักสำคัญของเครื่อง
นี้ใช้กฎในวิชาฟิสิกส์ที่ว่า วัตถุจุ่มลงไป ใน
ของเหลวจะถูกค้ำยันทานไว้ด้วยแรงอันเท่ากับ
น้ำหนักของของเหลวหนซึ่งถูกแทนที่ การ
อ่านค่าความถ่วงจำเพาะ เป็น เท่าใดนั้น จะ
อ่านได้จากขีดซึ่งมีอยู่บนคาน ตามที่ห้วงน้ำ
หนักแขวนอยู่ เช่นตามรูปที่แสดงนี้ อ่านได้
ว่า ความถ่วงจำเพาะเท่ากับ 1.257 ห้วง
น้ำหนักหนัก กว่ากัน อันตะ ๑๐ เท่าเป็นลำดับ
เช่นอันใดที่หนัก ๕ กรัม อันที่สอง ๆ ลง
มาจะหนัก ๐.๕ กรัม อันที่สามจะหนัก ๐.๐๕

กรัม ๆ ต่ ๆ ดังนี้.
ถ้าไม่มเครื่องชั่งแบบนี้ จะใช้เครื่องชั่ง
ธรรมดาได้เหมือนกัน แต่ต้องชั่งหลายหน
คือหากะบอก ถ่วง อย่าง ที่ ใช้ กับ เครื่อง ชั่ง
เวสต์ฟัล มาอันหนึ่ง หรือจะใช้อะไรหนัก ๆ
อันหนึ่งก็ได้ ซึ่งหาน้ำหนักตามธรรมดาเสีย
ก่อน แล้วครั้งต่อไป ชั่งหา น้ำหนักในน้ำ
โดยแขวนไว้กับคานเครื่องชั่ง แทนที่จะวาง
บนคานแทรกตามธรรมดา น้ำหนักที่ต่างกัน
ในการชั่งครั้งแรกและครั้งที่ ๒ คือน้ำหนัก
ของน้ำที่ถูกแทนที่ ครั้นแล้วชั่งหา น้ำหนัก
อีกเป็นครั้งที่สาม โดยจุ่มในของเหลวที่ต้องการ
การหาความถ่วง จำเพาะ แทนที่จะจุ่มน้ำ
อย่างในการชั่งครั้งที่ ๒ ผลต่างของน้ำหนัก
ที่ได้ ใน ครั้ง น กับ น้ำหนัก ของ กระบอกล้วง
เมื่อชั่งในอากาศ คือน้ำหนักของของเหลว
ซึ่งถูกแทนที่ โดยเหตุที่ปริมาตรของน้ำและ
ของ เหลวหน ซึ่ง ถูกแทนที่ ด้วย กระบอกล้วง
เท่ากัน เพราะใช้กระบอกล้วงอันเดียวกัน จึง
อาจคำนวณหาความถ่วงจำเพาะได้ โดยเอา
ผลลบครั้งแรกไปหารผลลบครั้งที่สอง.
ตัวอย่าง :- วัตถุอันหนึ่งเมื่อชั่งธรรมดาได้ น้ำหนัก ๒๘ กรัม ชั่งในน้ำได้ น้ำหนัก
๒๕ กรัม และเมื่อชั่งใน กัดเซอริน หนัก ๒๓

กรัม จงหาความถ่วงจำเพาะของ กัตเซอริน
ว่าเป็นเท่าใด?

วิธีทำ :- น้ำหนักของน้ำซึ่งถูกแทนที่

$$= ๒๘ - ๒๕ = ๕$$

น้ำหนักของ กัตเซอริน ซึ่ง
ถูกแทนที่

$$= ๒๘ - ๒๓ = ๕$$

เพราะฉะนั้นความถ่วงจำ-
เพาะของ กัตเซอริน

$$= ๕ \div ๕ = ๑.๒๕$$

ไฮโดรมิเตอร์ (รูป) เครื่องมือ



ชนิดนี้สำหรับจุ่มลงไปของเหลว
ให้ลอยตัวอยู่ มีลักษณะ เป็น
หลอดแก้วเล็ก ก้านยาว มีกระเปาะ
ตรงปลายด้านหนึ่ง และถ่วงไว้ด้วย
ของหนัก ๆ เช่น ปรอท หรือ เมด
ตะกั่ว ที่ก้านมีขีด แบ่งไว้สำหรับ
แสดงความถ่วงจำเพาะ เครื่อง
ชนิดนี้ เมื่อเอาจุ่มลงไปให้ลอย
ในน้ำธรรมดา ระดับหรือขีดที่มัน
ลอยพอดีกำหนดให้เป็น 1.000 การ
แบ่งขีดนั้นให้แบ่งจากบนลงมาต่าง
คือจำนวนมากอยู่ข้างล่าง เวลาเอา

เครื่อง ไฮโดรมิเตอร์ ไปจุ่มในของเหลวที่
หนักกว่าน้ำมันจะลอยมาก แสดงว่าความ
ถ่วงจำเพาะ มากกว่า 1.000 ส่วนจะเป็น
จำนวนเท่าใดนั้น ก็อ่านเอาได้จากขีดที่
กำหนดไว้ ตรงที่มันลอยอยู่พอดี ถ้าของ
เหลวนั้นเบากว่าน้ำ ไฮโดรมิเตอร์ จะจมลง
ไปลึก ขีดที่เห็นก็จะต่ำกว่า 1.000 เป็นต้น.

ไฮโดรมิเตอร์ดี ๆ ไม่ใช่อันเดียวใช้ได้
ทั่วไป แต่มิเป็นชนิด บางที่ก็ขีดละ ๒ อัน
บางที่ก็ ๕ อัน แบ่งสำหรับใช้กับของเหลว
ที่เบากว่าน้ำพวกหนึ่ง และที่หนักกว่าน้ำอีก
พวกหนึ่ง ยังมีขีดละมากอันเท่าใดเป็นดีเท่า
นั้น เพราะขีดแน่นน้อยกว่า และห่างๆกัน
ไม่ถี่เหมือนขีดที่มันน้อยอัน.

ไฮโดรมิเตอร์ ที่กล่าวมาแฉะนี้ สำหรับ
ทั่วไป แต่ที่เบ็น พิเศษ สำหรับใช้กับ
ของเหลวชนิดใด ชนิดหนึ่งก็มี และมีชื่อ
ต่างกันออกไป เช่น แอลกอฮอล์อิมิตอร์
(Alcoholometer), ยูรินอิมิตอร์ (Urinometer), แด็คคาริมิตอร์ (Saccharimeter), แลค-
โตมิเตอร์ (Lactometer) ฯลฯ ไฮโดรมิ-
เตอร์ ชนิดที่ใช้ทั่วไป นอกจากที่ได้อธิบาย
มาแล้วข้างต้น ยังมี อีก ๒ ชนิด ที่น่ารู้ คือ
ชนิด โบเม (Baumé's hydrometer) กับชนิด

ทเวดเดิลด์ (Twaddell's hydrometer) ซึ่ง
 มาตราที่ ไฮโดรมิเตอร์ ชนิด โบเม อ่านว่า
 องศา โบเม เขียนย่อ ๆ ว่า B^o. เมื่อต้อง-
 การเทียบว่า จะเป็นความ ถ่วง จำเพาะเท่าใด
 มวลค่านวนดังต่อไปนี้ :-

$$\text{สำหรับ ของเหลวหนัก กว่าน้ำ } \frac{145}{145 - B^o}$$

= ความถ่วงจำเพาะ

$$\text{สำหรับของเหลวที่เบากว่าน้ำ } \frac{145}{130 + B^o}$$

= ความถ่วงจำเพาะ

ถ้าจะเปลี่ยนความถ่วงจำเพาะเป็น องศา
 โบเม มวลค่านวนดังต่อไปนี้ :-

สำหรับของเหลวที่หนักกว่าน้ำ

$$145 - \frac{145}{\text{ความถ่วงจำเพาะ}} = B^o$$

สำหรับของเหลวที่เบากว่าน้ำ

$$\frac{145}{\text{ความถ่วงจำเพาะ}} - 130 = B^o$$

สำหรับมาตรา ทเวดเดิลด์ เมื่อจะ
 เปลี่ยนองศา ทเวดเดิลด์ (Tw.) ให้เป็น
 ความถ่วงจำเพาะ ให้คูณจำนวนองศาด้วย ๕
 แล้วเอาไปบวกกับ ๑,๐๐๐ และเอา ๑,๐๐๐
 ไปหารทั้งหมดอีกทีหนึ่ง หรืออีกวิธีหนึ่ง
 เอา ๐.๐๐๕ ไปคูณจำนวนองศา แล้วเอาผล
 คูณ บวก กับ ๑.๐๐๐ ผลที่ได้ จะเป็นอย่าง

เดียวกัน.

ถ้าจะเปลี่ยนความถ่วงจำเพาะเป็น องศา
 ทเวดเดิลด์ ให้เอาความถ่วงจำเพาะคูณด้วย
 ๑,๐๐๐ แล้วลบด้วย ๑,๐๐๐ และเอา ๕ หาร
 ทั้งหมด หรือ อีกวิธีหนึ่ง เอา ๑.๐๐๐ ลบ
 ความ ถ่วง จำเพาะ แล้ว หาร ทั้งหมด ด้วย
 ๐.๐๐๕.

หลอด สปริงเกล (รูรูป) เครื่อง



หาความ ถ่วง จำ-
 เพาะ แบบนี้ ใช้
 สำหรับ ของเหลว
 ที่มีจำนวนน้อย วิ-

ธีได้ ของ เหลว เข้าไป ใน หลอด ใช้ ปากดูด
 เครื่องนี้หมัดก่อนเดียวกับพิคนอมิเตอร์ และ
 มีวิธีคิดคำนวณหาความ ถ่วง จำเพาะ อย่าง
 เดียวกัน.

เมต โลว์ เมต โลว์ น เป็นเมตแกว

กลวง ข้างใน และมีรอตได้ สำหรับ ถ่วง
 เมตหนึ่งๆมีความถ่วงจำเพาะต่างๆ กัน เมื่อ
 เอาเมต โลว์ ทั้งลงไป ในของเหลว เมตที่
 หนักกว่า คือมีความถ่วงจำเพาะมากกว่าก็
 จะจมลงไป เมตไหนเบากว่า คือมีความถ่วง
 จำเพาะน้อยกว่าของเหลว นั้น ก็ จะลอยอยู่
 ส่วนเมตที่ไม่จมไม่ลอย คือ อยู่ ที่ กลาง ๆ ก็

อยู่ได้ เมื่อนั้นก็มีความถ่วงจำเพาะเท่ากับ
ของเหลวสิ่งนั้น ที่เมตทุก ๆ เมตจะมีเลข
บอกความถ่วงจำเพาะได้ว่าเป็นเท่าใด.

ความถ่วงจำเพาะของของแข็ง

การหาความถ่วงจำเพาะของของแข็ง
เกล็ดขี้กรไม้ดีจะต้องทำบอยนิก ผิดกันกับ
สำหรับของเหลว แต่ก ควรที่จะต้องรู้ไว้
ด้วย วิธหาความถ่วงจำเพาะของของแข็งมี
หลายวิธี สักแต่อย่างหนึ่งของของแข็งหรือ
เบากว่าน้ำ, จะละลายในน้ำได้หรือไม่, จะ
เป็นก้อนหรือเป็นผง มีหลักสำคัญที่ต้อง
ระลึกถึงอยู่สองประการ คือ วัตถุที่ลอยตัว
ได้ เมื่อดลอยอยู่จะแทนที่น้ำหนักของมันเอง
และ วัตถุที่จมจะแทนที่ ปริมาตรของมันเอง

[A floating body displaces its own weight ;
and an immersed body displaces its own vo-
lume].

ถ้าเอาวัตถุหนักกว่าน้ำมาชั่งในอากาศ
หนักหนึ่ง แล้วเอาไปชั่งเมื่ออยู่ในน้ำอีกหน
หนึ่ง น้ำหนักที่ชั่งในน้ำจะน้อยกว่าน้ำหนัก
ที่ชั่งในอากาศ วัตถุนั้นจะไปแทนที่น้ำเท่า

กับปริมาตรของมันเอง และผลต่างระหว่าง
น้ำหนักที่ชั่งในอากาศกับในน้ำ คือน้ำหนัก
ของน้ำที่ถูกแทนที่ น้ำหนักของน้ำที่
มีปริมาตรเท่ากับวัตถุนั้น การคิดคำนวณหา
ความถ่วงจำเพาะก็ใช้หลักเดิมที่ได้อธิบาย
มาแล้วข้างต้น.

ตัวอย่าง:- เหล็กชนหนึ่งหนัก ๒๕ กรัม
เมื่อชั่งในอากาศ และหนัก ๒๓ กรัมเมื่อชั่ง
ในน้ำ จงหาความถ่วงจำเพาะ.

วิธีทำ:- น้ำหนักของน้ำที่ถูกแทนที่

$$= 25 - 23 = 2.$$

เพราะฉะนั้น ความถ่วงจำเพาะของเหล็ก

$$= \frac{25}{2} = 12.5$$

ถ้าวัตถุที่ต้องการ หาความถ่วงจำเพาะ

เป็นวัตถุที่เบากว่าน้ำ และไม่ละลายในน้ำ

วิธีทำคือใช้วัตถุหนัก ๆ ถ่วง เพื่อให้จมน้ำ
ชั้นแรกให้ชั่งวัตถุในอากาศก่อน วัตถุ
จะใช้ถ่วงให้ชั่งในน้ำ ครั้นแล้วเอาวัตถุที่จะ
ใช้ถ่วงผูกติดกับวัตถุที่ต้องการ หาความถ่วง
จำเพาะชั่งในน้ำ การที่จะหาน้ำหนักของน้ำ
ที่ถูกแทนที่ หรือน้ำหนักของน้ำที่มีปริ
มาตรเท่ากับวัตถุนี้ ให้เอาผลต่างระหว่าง
น้ำหนักของวัตถุที่ใช้ถ่วงเมื่อชั่งในน้ำ กับ

น้ำหนักของ ทั้งสองสิ่ง เมื่อชั่งในน้ำ ไปบวก
กับน้ำหนักของวัตถุเมื่อชั่งในอากาศ ตามที่
ได้กล่าวมาแล้วว่า วัตถุที่เบาคว่าน้ำคือวัตถุ
ที่ลอยน้ำได้จะแทนที่น้ำหนักของมันเอง นั่น
คือน้ำหนักเมื่อชั่งในอากาศ ดังนั้นน้ำหนัก
ของน้ำซึ่งถูกแทนที่ด้วยส่วนของวัตถุที่จมมิด
น้ำลงไปขณะที่วัตถุนั้นลอยอยู่ จึงเท่ากับน้ำ-
หนักของวัตถุนั้นในอากาศ.

น้ำหนักของวัตถุรวมกับน้ำหนักเครื่อง
ถ่วงเมื่อ ผูกติด กันแล้ว ชั่งในน้ำจะน้อยกว่า
น้ำหนักของเครื่องถ่วงเปล่า ๆ เมื่อชั่ง ในน้ำ
เพราะ วัตถุ นั้น ลอยได้ จึงทำให้น้ำที่เป็นที่
ช่วยค้ำน้ำหนักจริง ๆ ลงไป ผลต่างระหว่าง
น้ำหนักทั้งสองที่คำนวณได้นี้ คือน้ำหนัก
ของน้ำซึ่งถูกแทนที่ โดยส่วนของวัตถุที่ไม่จม
ลงไปในขณะที่ลอยตัวอยู่ เพราะฉะนั้นผล
รวมของ น้ำหนัก ของวัตถุใน อากาศ กับผล
ต่าง ของ น้ำหนัก ระหว่าง เครื่อง ถ่วง ใน น้ำ
และน้ำหนัก ของเครื่องถ่วง กับวัตถุ เมื่อชั่ง
ในน้ำ จึงเป็นน้ำหนักของน้ำซึ่งถูกแทนที่ด้วย
วัตถุนั้นทั้งตัว หรือนั่นคือน้ำหนักของน้ำซึ่ง
มีปริมาตรเท่ากับวัตถุนั้น ดูวิธีคำนวณ
จากตัวอย่างดังต่อไปนี้ :-

ตัวอย่าง :- ไม้ คอร์ก อัน หนึ่ง หนัก

๑.๕๖๕ กรัม เมื่อ ชั่ง ใน อากาศ โดหะแท่ง
หนึ่งหนัก ๑๓.๒ กรัมเมื่อชั่งในน้ำ เมื่อเอา
คอร์กนั้นกับโดหะผูกติดกันแล้วชั่งในน้ำได้
น้ำหนัก ๘.๓๖๕ กรัม จง หาความ ถ่วงจำ-
เพาะของไม้คอร์ก.

วิธีทำ :- น้ำหนัก ของน้ำซึ่งถูกแทนที่

ด้วย ส่วนของไม้ คอร์ก ที่ไม่จมน้ำใน ขณะ
กำลังลอยอยู่ = ๑๓.๒ - ๘.๓๖๕ = ๔.๘๓๖
กรัม.

น้ำหนักของน้ำซึ่งถูกแทนที่ด้วยไม้คอร์ก

ทั้งอัน = ๔.๘๓๖ - ๑.๕๖๕ = ๖.๓ กรัม.

เพราะ ฉะนั้น ความ ถ่วงจำเพาะ ของไม้

คอร์ก = $1.565 \div 6.3 = 0.248$

ถ้าหับวัตถุที่เบาคว่าน้ำ แต่ไม่ละลายน้ำ

เช่นที่กล่าวมาแล้วนั้น ยังมีวิธีหาความถ่วง
จำเพาะอีกวิธีหนึ่ง คือ ให้ทำการ ชั่งเป็น
ตอน ๆ ดังนี้ ๑. ชั่งน้ำหนักของวัตถุใน
อากาศ ๒. ชั่งน้ำหนักของเครื่องถ่วง
ในอากาศ ๓. ชั่งน้ำหนักของเครื่อง
ถ่วงในน้ำ ๔. ชั่งน้ำหนักของวัตถุเมื่อ
ผูกติดกับเครื่องถ่วงในน้ำ วิธีคิด ให้เอา
น้ำหนักรวม ของวัตถุกับ เครื่องถ่วง ในน้ำลบ

ออกจากน้ำหนักรวมของวัตถุกับเครื่องถ่วง
เมื่อชั่งในอากาศ ผลที่ได้คือน้ำหนักของทั้ง
สิ่งของที่หายไปเมื่อชั่งในน้ำ หากผลต่าง
ระหว่างผลตลับที่ได้นับกับน้ำหนัก ฉะนั้น
ของเครื่องถ่วงที่หายไปเมื่อชั่งในน้ำ ก็จะมี
น้ำหนักของน้ำซึ่งถูกแทนที่โดยวัตถุ หรือ
น้ำหนักของน้ำซึ่งมีปริมาตรเท่ากับ
วัตถุนั้น.

ตัวอย่าง :- ไม้คอร์ก อันหนึ่งหนัก
๑.๕๖๕ กรัมเมื่อชั่งในอากาศ โดหะแห่ง
หนึ่งหนัก ๑๕.๕ กรัมเมื่อชั่งในอากาศ และ
หนัก ๑๓.๒ กรัมเมื่อชั่งในน้ำ ครั้นเอาไม้
คอร์กกับแห่งโดหะผูกติดกัน ชั่งในน้ำได้น้ำ
หนัก ๘.๓๖๕ กรัม จงหาความถ่วงจำเพาะ
ของไม้คอร์ก.

วิธีทำ :- น้ำหนักของไม้คอร์ก กับ
โดหะรวมกันเมื่อชั่งในอากาศ = ๑.๕๖๕
+ ๑๕.๕ = ๑๖.๘๖๕ กรัม.

น้ำหนักของน้ำซึ่งถูกแทนที่ด้วยวัตถุทั้ง
สอง = ๑๖.๘๖๕ - ๘.๓๖๕ = ๘.๕ กรัม.

น้ำหนักของน้ำซึ่งถูกแทนที่ด้วยโดหะ
= ๑๕.๕ - ๑๓.๒ = ๒.๓ กรัม.

น้ำหนักของน้ำซึ่งถูกแทนที่ด้วยไม้คอร์ก
= ๘.๕ - ๒.๓ = ๖.๒ กรัม.

เพราะฉะนั้น ความถ่วงจำเพาะของไม้
คอร์ก = $1.565 \div 0.23 = 6.80$

ถ้าวัตถุต้องการหาความถ่วงจำเพาะ
เป็นวัตถุที่ละลายในน้ำได้ การหาก็จะต้อง
เปลี่ยนวิธีไปให้เหมาะสม เรามักจะแก้โดย
ใช้ของเหลวที่วัตถุตั้งนั้นไม่ละลายได้ แทน
ด้วยน้ำแทน ก็เช่นเดียวกับที่ได้อธิบายมา
แล้ว ผลที่ได้จะเป็นความถ่วงจำเพาะ
ของวัตถุโดยมีของเหลวที่ใช้นั้นเป็นมาตร-
ฐาน ถ้าจะหาว่าเมื่อเทียบเป็นความถ่วง
จำเพาะซึ่งใช้น้ำเป็นมาตรฐานจะเป็นเท่าใด
แล้ว ก็ให้เอาความถ่วงจำเพาะที่หาได้มา
คูณกับความถ่วงจำเพาะของของเหลว นั้น
อีกทีหนึ่ง.

ถ้าวัตถุต้องการหาความถ่วง

จำเพาะเป็นผง

วิธีหาต้องใช้ขวด เช่นขวดพิกนอมิเตอร์
และมีวชตาตั้น คือ ชั่งขวดเปล่าๆ เสีย
ก่อน แล้วเอาน้ำได้ใหม่เต็ม และชั่งเป็นครั้งที่

ที่ ๒ ผลต่างของน้ำหนักทั้ง ๒ ครั้งจะเป็น น้ำหนักของน้ำซึ่งบรรจุอยู่เต็มในขวด คือ ไปเอาผงวัตถุได้ลงไป ใน ขวด พอ ล้มคว่ำ แล้วชั่ง เอาน้ำหนักของขวดเปล่า ๆ มาลบ ออกก็จะได้น้ำหนักของผงวัตถุ คราวนี้เอา น้ำ เต็มลงไปให้เต็ม และ ชั่ง อีก ผลต่าง ระหว่างน้ำหนักครั้งกับน้ำหนักของขวดกับ ผงวัตถุจะเป็นน้ำหนักของน้ำที่เติมลงไปภายหลัง เอาน้ำหนักของน้ำที่ได้นี้ไปลบออกจาก น้ำหนัก ของน้ำ ที่เต็มขวด ตามที่ได้ ในครั้งแรก จะได้ผลคือน้ำหนักของน้ำ ซึ่ง ถูกแทนที่ด้วยผงวัตถุ หรืออีกนัยหนึ่ง คือน้ำหนักของน้ำที่สมมาตรเท่ากับผงวัตถุนี้.

ตัวอย่าง:- ขวดเปล่า ๆ หนัก ๒๕ กรัม เมื่อได้น้ำเต็มหนัก ๗๕ กรัม ถ้าเอาผงวัตถุ ได้ใน ขวด โดยไม่มีน้ำ ชั่งได้ หนัก ๓๗ กรัม เมื่อ เอาน้ำได้ลงไป จน เต็ม ชั่งได้ ๗๗ กรัม จงหาความถ่วงจำเพาะของผงนี้.

วิธีทำ:- น้ำหนักของน้ำ = ๗๕ - ๒๕ = ๕๐ กรัม.

น้ำหนักของผงอย่างเดียว = ๓๗ - ๒๕ = ๑๒ กรัม.

น้ำหนักของผงกับน้ำในขวด = ๗๗ - ๒๕ = ๕๒ กรัม.

น้ำหนักของน้ำเท่าหนักเมื่ออยู่ในขวดกับ ผงวัตถุ = ๕๒ - ๓๒ = ๒๐ กรัม.

น้ำหนักของน้ำซึ่งถูกแทนที่ ด้วย ผงวัตถุ = ๕๐ - ๓๐ = ๒๐ กรัม

เพราะฉะนั้น ความ ถ่วง จำเพาะ ของ ผง วัตถุ = $32 \div 20 = 1.6$

ถ้าวัตถุต้องการ หาความถ่วงจำเพาะ เป็นของแข็ง ชิ้นเล็ก ๆ ซึ่งยากแก่การที่จะ หาด้วยวิธีต่าง ๆ ซึ่งได้อธิบายมาแล้ว เรา อาจทำการหาได้โดยวิธีอื่นอีก เช่นเอาของ เหลวต้องชนิดมาผสมกัน เป็นต้น แอลกอฮอล์ กับน้ำ ให้ ได้ ส่วนพอเหมาะที่วัตถุนั้นจะ คงตัวอยู่ได้ ไม่ว่าที่ไหน คือไม่จมและไม่ลอย หมายความว่าในสภาพเช่นนั้น ของแข็งนั้น มีความถ่วงจำเพาะเท่ากับของเหลว ที่ผสมไว้ เมื่อหา ความถ่วงจำเพาะของของเหลวได้ว่าเป็นเท่าใด จำนวนนั้น ก็เป็น ความถ่วงจำเพาะของของแข็งนั้นด้วย ทั้งนี้สำหรับของ แข็งที่เบาคว่าน้ำ เพราะแอลกอฮอล์คือน้ำ ผสมกัน จะมี ความถ่วงจำเพาะ น้อยกว่า น้ำ

เปล่า ๆ ถ้าความถ่วงจำเพาะของวัตถุมีมากกว่าน้ำ ก็อาจอนุโลมวิธีหา ดังกล่าวนี้ได้เหมือนกัน โดยเปลี่ยนแอตคอสตอดเป็นของอื่น เช่น เขาเกิดอตะถายนาเป็นต้น.

ปริมาตรจำเพาะ (SPECIFIC VOLUME)

ปริมาตรจำเพาะนี้หมายความว่าความถ่วงจำเพาะ คือ หมายความว่า อัตราส่วนเปรียบเทียบ ระหว่าง ปริมาตร ของวัตถุที่ต้องการหา กับปริมาตรของวัตถุที่ใช้เป็นมาตรฐานเมื่อมีน้ำหนักเท่ากัน สำหรับของแข็ง และของเหลว เรานิยมกันใช้น้ำ เป็นมาตรฐาน วิธีคำนวณหาปริมาตรจำเพาะ ให้เอาปริมาตรของวัตถุหารด้วยปริมาตรของน้ำที่มีน้ำหนักเท่ากัน หรือเอาจำนวนความถ่วงจำเพาะของวัตถุไปหารหนึ่ง ดังตัวอย่างต่อไปนี้ :-

ตัวอย่างที่ ๑ :- แอตคอสตอด ๓๐๐ ช.ช.หนัก ๘๒ กรัม จงหาปริมาตรจำเพาะว่า เป็นเท่าใด?

วิธีทำ :- ปริมาตรจำเพาะของแอตคอสตอด $= 300 \div 82 = 3.659$

ตัวอย่างที่ ๒ :- แอตคอสตอด มีความถ่วงจำเพาะ ๐.๘๒ จงหาว่า ปริมาตรจำเพาะของแอตคอสตอดนั้นจะเป็นเท่าใด?

วิธีทำ :- ปริมาตรจำเพาะของแอตคอสตอด $= 1 \div 0.82 = 1.219$

วิธีคำนวณเปลี่ยนปริมาตรเป็นน้ำหนัก และน้ำหนักเป็นปริมาตร

โดยปกติสำหรับของเหลว นั้น เมื่อเวลาชั่งชอกชอกกันเป็นน้ำหนัก แต่เวลาชั่งชอกกันตามปริมาตร ความสำคัญในเรื่องที่เกี่ยวกับน้ำหนักและปริมาตร สำหรับผู้ที่ศึกษาแบบภาคชกรกก็คือ สำหรับหรือไปตั้งยาบางอันแจ้งจำนวนด้วยยาเป็นน้ำหนัก ซึ่งถ้าหากจะตั้งเป็นปริมาตรจะสะดวกกว่ามาก หรือบางทีไปตั้งก็ตั้งเป็นปริมาตรในเมื่อควรจะต้องเป็นน้ำหนักมากกว่า ดังนั้นจึงเกิดมีความจำเป็นที่จะต้องรู้วิธีคิดว่า เมื่อทราบจำนวน ปริมาตร แล้วจะเป็น น้ำหนัก เท่าใด หรือเมื่อทราบน้ำหนักแล้วจะทราบต่อไปว่ามีปริมาตรเท่าใด.

เช่นอย่าง ที่ ๑ ถ้ากำหนดปริมาตรกับ

ความถ่วงจำเพาะของวัตถุให้ ให้หาว่าวัตถุ
นั้นจะมีปริมาตรเท่าใด กฎในการ คิดค่า
ถ่วงเช่นนี้ว่า ให้เอาความถ่วงจำเพาะ
ไปคูณ น้ำหนัก ของน้ำ ที่มี ปริมาตร เท่ากับ
วัตถุนั้น.

ตัวอย่าง :- จง หา ว่า กถิเซอริน ๓
ฟลูอิดออนซ์จะหนักกี่เกรน ความถ่วงจำ
เพาะของกถิเซอรินเท่ากับ ๑.๒๕

วิธีทำ :- น้ำ ๓ ฟลูอิดออนซ์หนัก ๕๕๖.๓
เกรน กถิเซอริน หนัก ๑.๒๕ เท่าของน้ำ.
เพราะฉะนั้นน้ำหนักของกถิเซอริน ๓ ฟลู
อิดออนซ์ = $๕๕๖.๓ \times ๑.๒๕ = ๕๗๐.๓$ เกรน.

อย่างท ๒ ถ้ากำหนดน้ำหนักกับความ
ถ่วงจำเพาะของวัตถุให้ และให้หาว่าวัตถุ
นั้นจะมีปริมาตรเท่าใด กฎนี้ว่าให้หารน้ำ
หนักนั้นด้วยความถ่วงจำเพาะ ผลหารจะเป็น
น้ำหนัก ของ น้ำ ที่มี ปริมาตร เท่ากับวัตถุ
แล้วหาว่าน้ำซึ่งมีน้ำหนักเท่าที่คำนวณได้นั้น

มีปริมาตรเท่าใด ปริมาตรนั้นจะเป็นปริ
มาตรของวัตถุตามต้องการด้วย.

ตัวอย่าง :- จงหาว่ากถิเซอริน ซึ่งมี
ความถ่วงจำเพาะ ๑.๒๕ และมีน้ำหนัก ๓
ออนซ์อะวอดูบิวต์ (1 av. oz.) จะมีปริมาตร
กี่มม.

วิธีทำ :- ๓ออนซ์อะวอดูบิวต์ = ๕๓๗.๕
เกรน.

น้ำหนัก ของ น้ำ ซึ่งมี ปริมาตร เท่า กับ
กถิเซอริน = $\frac{๕๓๗.๕}{๑.๒๕} = ๓๕๐$ เกรน.

น้ำ ๓ ฟลูอิดออนซ์ = ๕๕๖.๓ เกรน.

และน้ำ ๓ ฟลูอิดออนซ์ = ๕๘๐ มินิม.

เพราะฉะนั้นน้ำ ๕๕๖.๓ เกรนมีปริมาตร
๕๘๐ มินิม.

ถ้า น้ำ ๓ เกรนจะมี ปริมาตร $\frac{๕๘๐}{๕๕๖.๓}$ มินิม
= ๑.๐๕ มินิม.

เพราะ ฉะนั้น กถิเซอริน ๓ ออนซ์ จะมี
ปริมาตร = $๓๕๐ \times ๑.๐๕ = ๓๖๗.๕$ มินิม.

(ยังมต่อ)

๑๘๒ วิธีป้องกัน และกำจัดปลวก

แปลและเรียบเรียงโดย
นายสง่า ชรสุวรรณ

ปลวกเป็นสัตว์ที่ชอบแฉะ และเมื่ออยู่ในที่แจ้งตายง่ายกว่าสัตว์ชนิดอื่น ๆ แต่เมื่ออยู่ในรังของมันแล้ว หัวหรือที่กำจัดมันโดยตรงได้ยาก ดังนั้นการกำจัดปลวกไม่ให้ความเสียหาย เกิดขึ้น จึงต้องใช้การป้องกันเป็นส่วนใหญ่ วิธีป้องกันมี ๒ ทาง คือ ใช้การก่อสร้างทากันปลวกได้ และใช้ไม้ซึ่งตามธรรมชาติมีความต้านทานปลวก อยู่แล้ว หรือใช้ ไม้ ที่ได้รับการกระทำทางเคมีเพื่อป้องกันปลวกทุกชนิดเสียก่อน ทั้ง ๒ วิธีนี้ใช้ได้ดีไปและง่ายดีมาก เว้นแต่สำหรับในประเทศที่ไม่นิยมการก่อสร้างชนิดยกพื้นสูงจากดินมากนัก แต่ยอมไม่เป็นการระแวดระวัง.

คำแนะนำต่อไปนี้ได้มาจากการสังเกตความเป็นอยู่ของปลวกในตรินิแดด (Trinidad) มิใช่เป็นการค้นคว้าส่วนตัวถึงวิธีป้องกันและกำจัดสัตว์ชนิดนี้ สำหรับความรู้ที่ละเอียดในเรื่องนี้ควรดูจากต้นฉบับของ Kofoid, Light and other (1934) Snyder (1935) Light, Randall and White (1930) and Jepson (1929).

การก่อสร้างอย่างกันปลวกได้

ในการก่อสร้าง หลักสำคัญสำหรับป้องกันมิให้ปลวก รบกวนได้นั้น คือ อย่าใช้ไม้ชนิดที่ ปลวก ชอบกิน ติดต่อกันระหว่างพื้นดินกับตัวบ้านเลย แต่ว่าปลวก ก็ยังสามารถเข้าไปในรูช่องที่แตก ๆ และสร้างทางเดิน ซ้ำม เกร็ง กัดขวาง ทึบ กัดไม่ทะลุได้ เพราะฉะนั้นจึงเป็นการยากที่จะให้ไม้ติดต่อกันระหว่างพื้นดินกับตัวบ้าน ในเมื่อปลวกบ้านเคย ๆ ราชตะเขียดทางเทศน์อื่นเกี่ยวข้องกับ การก่อสร้างเป็นการเกินขอบเขตของรายงานอย่างหยาบฉะบบน ถ้าต้องการทราบดังที่นอกเหนือออกไปอีก ขอให้ดูจากเรื่องที่มีผู้เขียนไว้ดังได้กล่าวมาแล้ว เพราะในหนังสือได้บอกถึงวิธีปฏิบัติที่เหมาะสมแก่กรณีต่าง ๆ

ไวด้วย.

สิ่งที่ควรระวังก็คือ ถ้าหากมีการบกพร่องแม้แต่เล็กน้อย อาจทำความเสียหายได้อย่างใหญ่หลวง โดยเหตุนี้จึงขอแนะนำว่า เมื่อจะสร้างบ้านเพื่อกันปลวกก็จงสร้างให้จริงจัง ๆ อย่าทำแต่เพียงคร่ำ ๆ.

บ้านใน ทรินิแดด เป็นจำนวนมากใช้เสาคอนกรีต แต่ส่วนที่เป็นไม้ก็ไม่วายถูกปลวกทำลาย ซึ่งน่าจะป้องกันได้ โดยไม่ลำบากนัก ตัวอย่างเช่น เมื่อเร่อ ๆ นใดเห็นบ้านๆหนึ่งปรากฏว่าการออกแบบเหมาะสำหรับป้องกันปลวกได้ เช่นตงรากด้วยคอนกรีตอย่างทั่วถึง และยกพื้นบนเสาคอนกรีตสูง ๒ ฟุต แต่ถูก ปลวก กิน ฝา พื้น และ ฝา ฉน เสียหายถึงต้องเปลี่ยนไม้ ใหม่หมด ได้ตรวจพบทางเข้าของปลวกมีอยู่ ๖ แห่ง ถึงนี้ แต่ เป็นรูแตกกระแหว่งเล็กๆ ในพนคอนกรีตที่ฐานเสา รุเหล่านี้เป็นรูปลวก " ว " และปลวกได้สร้างทางเดินของมันตามมุม ดีของเปลือกหินทางเดินนี้ เขาก็บด ของ คอนกรีต ดึงมันจนถึงเกิดได้ยาก นอกจากผู้ ที่ต้องการ ค้นหาเท่านั้น ในกรณีเช่นนี้การป้องกันจึงเป็นแต่เพียง การ ดำรวจ และ ซ่อมแซม สิ่งที่ ชำรุดเล็กน้อย.

ปัญหาจะง่ายจนเกินไปถ้าใช้เสายกพื้นสูงๆ แบบก่อสร้างชนิดนมประโยชน์หลายอย่าง คือ ทำให้การ ระบายจาก ไม้ และ ปลวก น้อยลง ทั้งอากาศก็ ผ่านได้ สะดวก และได้ทุน บ้าน ยัง อาจยได้ด้วย การตรวจทางเดินของปลวกก็สะดวกขึ้น สิ่งที่จำเป็นคือ ระวังคือ (๑) อย่าให้ไม้ไม่ ทปลวก ชอบ กิน ติดต่อกัน ระวัง พนดิน กับ ตัว บ้าน (๒) อย่าใช้เสา หรือโครงสร้าง ไม้ หนึ่งอันใดที่มีรูภายใน เพราะปลวกอาจใช้ เป็น ทางเดิน โดยจะเห็นได้ยาก (๓) อย่าให้ มีด้านใดที่ลับตาและปกปิดจนมองไม่เห็นทางเดิน ของ ปลวก ลักษณะของเสา ไม้ ใด และ เครื่องประกอบ ควรทำเป็นแบบง่ายๆ และเปิดเผยทุกด้าน ท่อโลหะไม่ควรติดอยู่กับคอนกรีต เพราะส่วนที่ติดอยู่กับคอนกรีตนี้ อาจ ก่อ ให้เป็น ทางเดิน ของ ปลวก ได้ อย่างมีดชีวิต.

การใช้รากคอนกรีตจะไม่มีประโยชน์ถ้า มีรอยแตก ร้าว หรือชำรุด ผู้ที่จะสร้างบ้าน และยกพื้นสูงๆ หากใช้ความละเอียดถึงถึงการ ก่อสร้าง ระวัง พนดินกับตัวบ้านแล้ว จะได้ประโยชน์มากกว่าอย่างอื่น.

ในทีี่ จำเป็นจะต้องใช้ ไม้ ก็ควรใช้ ไม้

ให้น้อยที่สุด แต่ต้องเป็นไม้ชนิดที่ทนปลวก
ได้ ส่วนที่ใดที่พอจะใช้คอนกรีตหุ้มได้ เช่น
เสาไม้ ชนิดไม้ทนปลวก ก็ใช้คอนกรีตหุ้ม
เสียให้หมด โดยยอมเสียเงินแพงขึ้นอีกเล็กน้อย
ก็จะได้ทำให้บ้านนั้นไม่ถูกปลวกรบกวน.

ไม้ชนิดที่มึธรรมชาติทนปลวก

ถ้าสามารถจะใช้ ไม้ชนิดที่มึธรรมชาติ
ทนปลวกได้มาปลูกสร้างแล้ว นับว่าเป็นวิธี
ที่ปลอดภัยที่สุด เพราะว่าปลวกทุกชนิดไม่
สามารถทำลายได้ และไม่จำเป็นต้องกังวล
ถึงข้อที่จะต้องระวังต่าง ๆ อีกด้วย แต่ไม้
ชนิดราคาถูก ๆ โดยมาก ปลวก มักชอบทำ
ลาย ดังนั้นสิ่งที่ต้องการด่วนในขณะนี้คือ
การขยายพันธุ์ไม้ชนิดที่ทนปลวก เพื่อเอามา
ทำการก่อสร้าง เพราะเหตุที่กรมป่าไม้ของ
ทริไนแดดกำลังชวนช่วยในเรื่องนี้ นัก ได้
มีการทดลองถึงความทนทานของพันธุ์ไม้เป็น
จำนวนมากมาย โดยนายซี. สวเบย์ (C. Swabey)
ผู้ช่วยผู้ดูแลป่าไม้.

การรักษาเนื้อไม้

ให้ทนปลวกตามทางเคมี

มีการรักษาไม้หลายชนิดที่พอจะป้องกัน

ปลวกได้บ้าง น้ำมัน โคตทาคดีโอไลต์ ยัง
เป็นยาที่นิยมใช้กันมากที่สุด ถ้าจะให้ไม้ทน
ปลวกได้นานจะต้องทำให้ยาซึมเข้าไปในเนื้อ
ไม้ลึก ๆ และจะทำได้ โดยใช้วิธีพิเศษ
ตามธรรมดาต้องใช้ความอดทนช่วย รายละเอียด
ของวิธีนี้ มี อยู่ใน "Termites and
Termite Control" (Kofoid and other 1934)

และวิธีที่ง่ายกว่านี้มีในหนังสือของ Snyder
(1935) และระหว่างกรมป่าไม้ของ ทริไน-
แดด ก็กำลังทำการค้นคว้ากันอยู่.

วิธีทำลายปลวกโดยตรง

ถึงแม้ว่าจะมีคำแนะนำว่าวิธีของกันก็ตาม
แต่ ก็น่า จะมี ประโยชน์ ที่จะ กล่าวถึง วิธีฆ่า
ปลวกอย่างเดา ๆ ไว้ในที่นี้ด้วย.

วิธีทำลายปลวกที่เกิดขึ้นกับเครื่องเรือน
ชั้นเล็ก ๆ น้อย ๆ นั้น อาจทำได้ โดยไล่ใน
ถึงหรือหีบโลหะที่อากาศออกไม่ได้ แล้วอบ
ด้วยควีนยา (Fumigation) ในทริไนแดดโดย
มากใช้ฮอบด้วยคาร์บอนไบซัลไฟด์ ซึ่งขาย
ใน ตลาดใน ชื่อ "Calypso" เป็น ยา ฆ่า
ปลวก ที่ ได้ ผดดี Uichanco (1932) ได้ แนะนำ
มาถึง วิธี อย่างง่าย สำหรับ รักษา สิ่ง ที่ ทำ
ด้วยไม้ ภายในบ้าน คือใช้ ตำลึง ชุบคาร์-

บอนใบชาไฟต์ วางไว้ตามปากช่องทางเดิน
ของปลวก แล้วเอากระดาษหนังสือพิมพ์ชุบ
น้ำบดทับไว้ให้แน่นสัก ๒ ชั้น ทั้งไว้คั่น
คั่น เพื่อให้แก๊สมีโอกาสดูดซึมไปจนทั่ว ถ้า
ไม่พอให้ทำซ้ำอีกครั้งหนึ่ง.

ยาเบื่อชนิดผง เช่นปารีส กรีน (Pa-
ris green) มีผู้ได้ ใช้บ้างแล้ว สำหรับป้อง-
กันปลวกชนิดกินไม้แห้ง โดยเอาผงปารีส
กรีน เป่าเข้าไปในช่องทางเดิน และเนื่อง
ด้วยปลวกมีนิสัยชอบกินเพื่อนของตัวที่ตาย
แล้ว ดังนั้นยาเบื่อจึงระบาทจากตัวหนึ่งไป
อีกตัวหนึ่ง จนในที่สุดปลวกจะตายหมดทั้ง
รัง การใช้วิธีป้องกันชนิดนี้ในกรณีแต่
เดิมนั้นก ตามคำแนะนำของคณะกรรมการ
การ "Termite Investigation Committee" ใน
ชาติพอเนี่ย ห้ามมิให้ ใช้สารหนูฆ่าปลวกใน
บ้าน เพราะเหตุความเชอรา (Fungi) ชนิด
หนึ่ง ซึ่งอาจเกิดขึ้นในรังปลวกและสามารถ
ดูดสารหนูได้ และภายหลังคายแก๊สที่เป็น
พิษ (Diethylarsine) ออกมา แต่ที่จริงใน
กรณีแต่ เดิมนั้นก ก็ ไม่น่า กตว จะ เกิด อันตราย
เพราะว่า บ้าน โดยมากมีอากาศผ่านเข้าออก
ได้สะดวก.

การพยายามทำลายรังปลวกชนิด He-
terotermes tenuis ในดิน มักไม่มีใครได้ผลนัก
เพราะฉะนั้นก่อนปลุกร้างควรตรวจดูพื้นที่
ดินเสียก่อนว่าไม่มี ปลวก แล้ว จึง ตักดิน ทำ
การปลุกร้าง หากจะเกิดมีปลวกทำความ
เสียหายต่อภายหลังก็พอจะใช้ยาโรยตามพื้น
ดิน ซึ่งอาจจะช่วยกำจัดได้บ้าง.

สำหรับบริเวณพื้นดิน Snyder (1935)
แนะนำให้ ใช้ยาโซเดียมอาร์ ซีไนท์ (So-
dium Arsenite) หรือ เลดอาร์ ซีเนท (Lead
Arsenate) ขนาด ๑๐ % สำหรับ เนื้อ ที่
๑,๐๐๐ ตารางฟุต ควร ใช้ ยา ๕ ปอนด์
หรือจะใช้ โคลทาคดีไฮไดท์ ๑ ตันผสมกับ
น้ำมันก๊าค ๓ ตัน หรือ Carbon bisulphide
emulston ก็ได้.

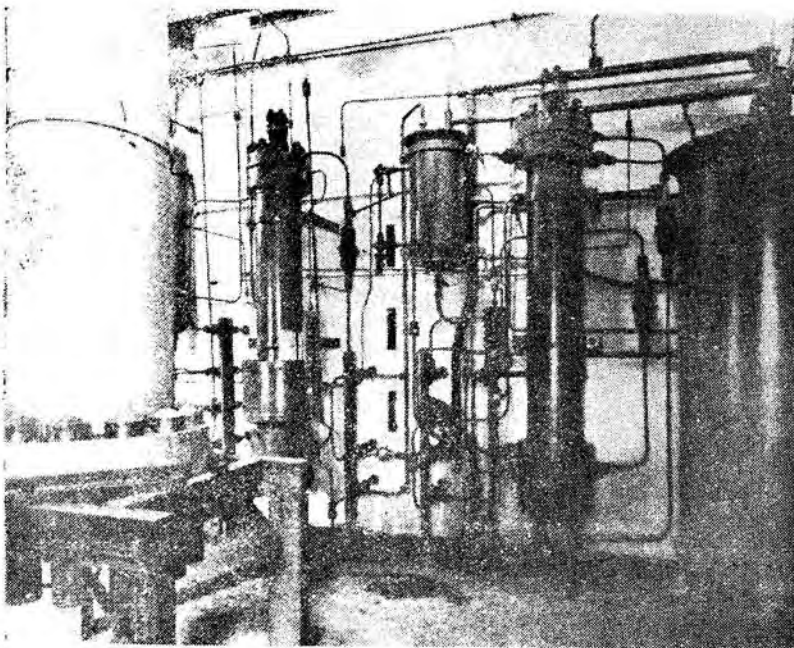
รังและทางเดินของปลวกชนิด Nasuti-
termes และ Microcrotermes ซึ่ง อยู่เปิด
เมื่อน้ำขมฆ่าตายได้สะดวก และเพื่อกัน
มิให้ปลวกใช้ เป็นทางเดินอีก จึงแนะนำให้
ใช้ คดีไฮไดท์ ทาตามทางเดินนั้นเสีย.

จาก Tropical Agriculture, Vol. XIV,
No. 5, By A.M. Adamson.

ผลที่ได้จาก วิชาเคมี

โดย
ประยงค์ อมาตยกุล

นิสิตวิทยาศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



วิชาเคมีเป็นรากฐานสำคัญอย่างหนึ่งของการอุตสาหกรรม

เคมีเป็นวิชาวิทยาศาสตร์ที่ให้ผลทางประดิษฐ์กรรม พาณิชยกรรม และ กสิกรรม ทั้งทางตรงและทางอ้อม นักเคมีเป็นนักวิทยาศาสตร์ ที่ชอบค้นคว้า ทดลองหาเหตุผลในการ ตั้งเคราะห์ และ วิเคราะห์สารต่างๆ อันจะพึงเป็นประโยชน์ต่อมนุษย์ สิ่งที่มิใช่ประโยชน์ทั้งหลาย จะถูกค้น พบและ ตั้งเคราะห์ ขึ้น บัดนี้มากมาย งานประจำของนักเคมีก็คือ

การตรวจสอบ การทดลอง การค้นคว้าหาหนทางในอันที่จะอำนวยความสะดวกให้แก่โลก ทุกๆอุตสาหกรรมจะต้องมีนักเคมีเป็นผู้ช่วยเหลือคอยติดต่อเวลานักเคมี มหันาท ที่ จะ คอยตรวจดู ความบริสุทธิ์ของประดิษฐ์ กรรม ก่อนที่จะจำหน่ายจ่ายแจกไปยังประชาชน เป็นคนดี เบียร์ ก่อนจะ บรรจุ ขวดนักเคมี

จะต่อ: ตรวจดูความบริสุทธิ์ของเบียร์ และ
 วิเคราะห์ ปริมาณของแอลกอฮอล์ ที่ มี อยู่ใน
 ในเบียร์ ว่ามี ครบถ้วนตามที่ กำหนดไว้ เป็น
 มาตรฐาน หรือ เปล่า นมสด นมข้น
 ก้อน จะ บรรจุ ลง กระป๋อง นักเคมี จะ
 วิเคราะห์ ปริมาณของน้ำตาล ไขมัน แป้ง
 และน้ำที่มีอยู่ในนมเดียวกัน เพื่อให้ อยู่ใน
 ปริมาณจำกัดแต่ละคงที่ จึงจะเป็นที่ปลอดภัย
 ของประชาชน ดินทวารวาทหรือชาวสวน
 จะ ทำการ เพาะ ปลูก นักเคมี ก็ ได้ เป็น ผู้
 วิเคราะห์ หาปริมาณ ของปุ๋ย ที่พืช ต้อง การ
 ว่า เป็นดินที่หมักเพียงพอหรือไม่ ถ้าไม่พอก
 จะได้แนะนำ ให้ ใช้ ปุ๋ยซึ่งเหมาะแก่พืชนั้นๆ
 ด้วย เหล็กกล้าที่ ใช้ ทำหมอนหรือ กัดไฟ
 ใหญ่ๆ หรือ รถไฟ จะต้องถูก ตรวจดูด้วย
 ละเอียดของเหล็กว่าเป็นเหล็กที่บริสุทธิ์ดีหรือ
 เป็นเหล็ก ที่มอดาน ปนอยู่มาก ทั้งจะต้องใช้
 แดงเอกซเรย์ตรวจดูที่เหล็กมีรอยต่อ รอย
 ยาวร้าวรันทดอยู่หรือ เพราะว่าถ้าเป็นเหล็กที่
 มี รุ ทร รอยต่อแม้ แตะน้อย ก็อาจ จะทำให้
 หมอนหรือระเบิดได้ ในไม่ช้า ซึ่งทำให้ ชั่วฉับ
 โดยร้ายและทรพี ดันเป็น อันตรายเสียหาย
 จากนั้น จะเห็นได้ ว่า นักเคมี เป็น เดิมอันหนึ่ง
 เจ้าหน้าที่ ผู้ดูแลความ ปลอดภัย ของ มนุษย์
 โดยเฉพาะ ความ ด้้นดีสุขของโลก จะพึงได้

รับจากนักเคมี.

อนที่จริง เหม เป็น วิทยาศาสตร์ ที่ กว้าง
 ขวางกึ่งหนึ่ง แบ่งออกได้เป็นหลายกึ่งหลาย
 สาขา ทุกๆกึ่งล้วนแต่ให้คุณประโยชน์ต่อ
 รวม ต่อ ประเทศชาติ โดยแท้ แม้ ในยาม
 สงคราม เหมก็จะให้ประโยชน์ ได้อย่างเต็ม
 ทเหมือนกัน นักเคมีอาจจะ บังคับการรุกร
 รามของฝ่ายข้าศึกได้ เช่น ตัวอย่าง คราว
 มหาสงคราม เยอรมันได้อาศัยวิชาเคมีไว้
 สำหรับ บังคับ การ โจมตี ของ ฝ่าย ข้าศึก
 และประดิษฐ์วัตถุเคมีไว้สำหรับใช้ ในการ
 ระเบิดด้วย แต่ทั้งนี้มิได้หมายความว่า นัก
 เหมจะต้องจับอาวุธ หรือยิงปืนใหญ่ด้วยตนเอง
 เป็นแต่ใช้ประดิษฐ์กรรมทางวิชาเคมี
 เข้าต่อต้านข้าศึกเท่านั้น และใช้ประดิษฐ์
 วัตถุเคมีขึ้นใช้ ใน ประเทศของตนเองได้อีก
 ใดหนึ่งด้วย ประดิษฐ์กรรมทางประหัด
 ประหารที่เบ็นผลมาจากวิชา เหมก็คือ วัตถุ
 ระเบิดอย่างร้ายแรง และแก๊สพิษ.
 เยอรมัน เป็นชาติแรกที่ใช้แก๊สพิษเข้า
 ประหัดประหารฝ่ายสัมพันธมิตรก่อน และ
 เป็นการ ใช้ ผลที่ได้จากวิชาเคมี ในทางที่ผิด
 โดยปราศจากมนุษยธรรม เพราะการฆ่า
 ทหารทั้งกองทัพด้วยแก๊สพิษ เป็น การฆ่า
 ที่ทำอย่างเลือดเย็นและทารุณอยู่มาก แต่ถึง-

ความทำให้ช้ คือธาตุสี่มนุษยธรรม คือ
 ไปเป็นข้อความของ เซอร์อาร์เธอร์ คอน-
 แนนดอยล์ (Sir Arthur Conan Doyle) กล่าว
 ไว้ในหนังสือ "ประวัติแห่งมหาดังคราม" ว่า:

“จากฐานที่พटकของเยอรมันตรงหน้า
 สันนามเพตา และแนวรบที่กั้นระหว่างกอง
 ทหารฝรั่งเศสและกองทัพเยอรมัน ปรากฏ
 ความชวดเหล็ก สำหรับทำหมอกควันดีขาว ๆ
 คงเรียงรายอยู่เป็นอนมาก ชวดเหล็กที่กล่าว
 นี้ได้ตั้งมาแล้วหลายวัน และรอถูกช้ที่จะ
 ปล่อยหมอกควันวันหนึ่งขณะที่ลมทะเลทาง
 ทิศเหนือพัดมา จะเห็นได้ว่า ชวดเหล็กทั้ง
 หมกคนต่างก็พากันปล่อย หมอกควัน ดีขาว ๆ
 ออกมาเป็นจำนวนมากมาย หมอกควันนี้ได้
 ตกบอบบอดลงระจกกระจายไปตามสายลมแผ่
 สู่ร้านปกคลุมไปทั่วบริเวณยุทธภม เมื่อเข้า
 มาใกล้จะเห็นได้ว่า หมอกควันนี้มีดีเหลือง
 แกมโศก และลอยตพนดิน ไม่ถึงเกินครึ่งช
 ทหาร ก็มาก น้อย แต่ทางตอน บนขณะที่
 หมอกควันนี้ สะทอนแสง อากาศยท กำลังจะ
 ลับทวไม่อยู่นนมดีเหลืองอ่อน หมอกทั้งหมค
 นถูกลมหอบตรงมายังกองทัพฝรั่งเศสใน
 แนวหน้าทันที มันผ่านสันนามเพตาแนวรบ

มาสู่กองทัพฝรั่งเศสโดยรวดเร็ว ตอน
 แรกทหารฝรั่งเศสต่างพากันจึงตและคิดว่า
 มันคงเป็นควันที่เกิดจากไฟ แล้วก็คงจะคั้นย
 หายไปในไม่ช้ พอหมอกควันดีเหลืองผ่าน
 แนวหน้า จะเห็นได้ว่า ทหารฝรั่งเศสต่าง
 พากันยกมือชน แล้วเอามือบีบคอกหอยของ
 คนเบเจ้าระหว่น และล้มตัวลงนอนด้วย
 ความเจ็บปวด พร้อมทั้งจามดังอัก พวกที่
 เห็นภัยต่างก็พากันหนีเข้าตัวรอด ในขณะที่
 เดียวกันนี้ กองทหารเยอรมันได้ คอยเคลื่อน
 ชะบวนมาประชิดกองทัพฝรั่งเศส และยึด
 ดินแดนได้ ใกล้ ฝ่ายสัมพันธมิตร มาที่ ชน ๆ
 ทหาร ฝรั่งเศส ที่ล้มตายลง มีหน้าตา ตัว
 หยิกงอ เล็ดคอกทางจุมก และปากมาก
 มาก แล้วตั้งว่า ทหาร เหล่านี้ ได้ รับ ทุกช
 ทรมานอย่างด้เห็น ทหารเยอรมันได้ทหาร
 ฝรั่งเศสที่ล้มตบไว้ เป็นเชลย พร้อมด้วยบน
 ดินนาม ๑๒ กระบอก.

แก๊สที่เยอรมันช้ คือ แก๊สคลอรีน ซึ่ง
 หนักกว่า อากาศราว ๒ เท่าครึ่ง ตัวบด ที่
 เยอรมันช้แก๊สพิลด์ คือตัวบดอีเปรสส์ (Epies)
 นอกจากนั้นเยอรมันยังช้สารทเป็นพิษอื่น ๆ
 อีก เช่น แก๊สฟอสยีน คลอปีคริน และมัส-

คาร์บอเนต พร้อมทั้งแก๊สจามและแก๊สน้ำคาล์ สำหรับตัดกำลังทางฝ่ายข้างศึก ทงนเป็นผลมาจากวิชาเคมี และเป็นสิ่งที่น่าอัศจรรย์ยิ่งนัก ถ้ามีผู้เอาผลที่ได้จากวิชาศาสตร์ไปใช้ในทางทำลายแล้ว โลกจะมีสันติสุขไม่ได้เลย แต่สงครามเป็นเรื่องที่พูดกันยาก ซึ่งต้องแล้วแต่ความผันแปรของโลก.

เรารู้จักการ ถลุงแร่เหล็ก และรู้จักโลหะต่าง ๆ มาตั้งแต่สมัยโบราณ เหล็กเป็นโลหะที่เราใช้ ทำภาชนะ ทำอาวุธ กันมาอย่างแพร่หลายหลายศตวรรษ แต่เหล็กเป็นสนิมเก่ง ไม่เหมาะแก่ที่จะทำเครื่องใช้บางอย่าง ฉะนั้นจึงมีผู้คิดหาโลหะอื่นมาใช้แทนเหล็ก อะลูมิเนียมเป็นโลหะที่มีมากในดินเหนียว และในแร่บอกไซต์ (Bauxite) เขาคว่าเหล็ก มีกำลังทนทานดีกว่าเหล็กไม่เป็นสนิม ชาลส์ มาร์ติน ฮอลล์ (Charles Martin Hall) ขณะที่ เป็น นักเรียน อยู่ในวิทยาลัย โอเบอร์ลิน (Oberlin) อายุ ๒๒ ปี คิดเตรียมอะลูมิเนียมจากแร่ โดยใช้แยกด้วยกระแสไฟฟ้า เขาได้พยายามทดลองอยู่หลายครั้งจึงประดังผลสำเร็จ จากอะลูมิเนียมได้เอาโลหะแมกนีเซียมผสมลงไป เราจะได้

โลหะผสม (Alloy) อย่างหนึ่งเขาและทันทันต์ มีชื่อว่า แมกนีเซียม (Magnesium) ใช้มากในการทำธาตุ ทำโครงอากาศยาน. จากผลของการทดลอง ค้นคว้า ที่จะทำโลหะโซเดียมจากเกลือทะเล นักเคมีคนหนึ่งชื่อ ยอง คาสต์เนอร์ (Young Castner) สามารถเตรียมโลหะ โซเดียม ได้จากการแยกเกลือธรรมชาติด้วยกระแสไฟฟ้า พร้อมทั้งได้ผลที่เกิดขึ้นตามมา (Bye products) เป็นโซดาไฟ แก๊สคลอรีน ซึ่งเขาไปใช้เป็นประโยชน์ได้หลายอย่าง โซดาไฟเขาไปใช้ทำด่างคลอรีน เขาไปใช้ทำผงฟอกสี สำหรับฟอกผ้าด้วยให้ขาวสะอาด ทำโคลโรฟอร์ม (มีประโยชน์ในทางแพทย์มาก) ทำคาร์บอนเตตระคลอไรด์ (มีประโยชน์เป็นตัวทำละลาย และใช้ เป็นฉนวนดับไฟที่เกิดจากน้ำมันไหม้ไฟได้) ทำซิลิคอนเตตระคลอไรด์และไดอะซิไนด์เตตระคลอไรด์ (มีประโยชน์ทำฉากหมอกเทียมในยามสงคราม) ทำแก๊สพิษ แก๊สฟอสจีน และ มีลด์คาร์บอเนต ในที่สุดใช้ทำคลอรีนเหลวสำหรับใช้ในการประภา.

ไม่แห้งมีมากในดิน ถ้าเอามากิน

แห้ง (Dry distillation of wood) จะได้ดาร์
 ทาง ๆ ระเหยออกมามากมาย มีกรดน้ำส้ม
 (Acetic acid) อะดกอสฮอด จุกไฟ (Wood
 spirit) อะซีโตน (Acetone) และถ่านไม้
 เหลืออยู่ ดาร์ที่ได้จากการกลั่นไม้ นมประ-
 โยชน์มากมาย เป็นต้นว่า แอดกอสฮอดใช้
 เป็นเชอเพลิงแทนเบนซีนก็ได้ ใช้เป็นตัว
 ทำละลายดาร์ต่าง ๆ ได้ และถ่านไม้ ก็ใช้ทำ
 เป็นถ่านหุงเขาและเบนเชอเพลิง ในเมืองเรา
 น่าจะมีผู้คิดทำการกลั่นไม้แห้งเพื่อ เอาดาร์
 ที่มีประโยชน์มาใช้.

ถ้าท่านหยิบถ่านหินขึ้นมาพิจารณาสักหนึ่ง
 ก้อน จะเห็นว่า ถ่านหินเป็นก้อนแข็ง สีดำ
 หนักและเบ็นเงา มีน้ำหนักอยู่มากมาย
 เนื้อแน่น ตั้งต้นจากถ่านหิน ถ้าเอามากถน
 ใน รีดอร์ค เหล็กที่สูบอากาศออกหมด แล้ว
 จะได้ควันสีเหลืองพวยพุ่งออกมามากมาย วัช
 ของเราเรียกว่า การกลั่นถ่านหิน (Destructive
 distillation of coal) ถ่านที่ได้จากการกลั่น
 ถ่านหินเราเรียกว่า ถ่านโค้ก แกล็ดที่ได้จาก
 การกลั่นถ่านหินมีดาร์ ที่มีประโยชน์มากมาย
 เช่น เบนซีน แอมโมเนีย ทอลูอิน (Toluene)
 แนฟธาธัน (Naphthalene) แอนทราซีน

(Anthracene) ฟีนอล หรือ กรด คาร์บออลิก
 (Phenol or Carbohic acid) ครีโซลหรือกรด
 ครีซีลิก (Crysol or Crysylic acid).

จากเบนซีนเราเอามาทำสีอะนีนีน (Ani-
 line dye) ซึ่งเอาไปทำอะซีตานิไลด (Aceta-
 nilide) จากทอลูอินเอามาทำกรดเบนโซอิก
 (Benzoic acid) และทำไซเตียมเป็นไซเอด
 ซึ่งใช้ เป็น ยา รักษา อาหารไม่ให้เน่าเปื่อย
 และ ใช้ ทำ ใน โครทอลูอิน (Nitrotoluene)
 โดยผสมทอลูอินกับกรดดินประสิว สารนี้
 ใช้เป็นวัตถุระเบิดในคราวสงครามได้ และ
 จากทอลูอิน เราเอามาทำ ซันท์คาร์ (Sac-
 charine) ซึ่งเป็นดาร์ชนิดหนึ่งมีรสหวานกว่า
 น้ำตาล ๕๐๐ เท่า.

จากแนฟธาธัน เราเอามาทำยา กันตัวสัตว์
 และแมลง และเอามาทำครามได้.

จาก แอนทราซีน เรา มาทำ อะลิซาริน
 (Alizarin) ซึ่งเป็นสีย้อมผ้า.

จาก ฟีนอล เรา มาทำ กรด ซาลิซิลิก
 (Salicylic acid) ซึ่งใช้ ทำ น้ำมัน ระกำได้
 และเอาไปใช้ทำเขาและงาเทียม (ใช้ทำลูก
 กระตุ้ม กัดองดูบยา ของบุหรี ทำฉนวน
 ไฟฟ้า ฯลฯ) ทำกรดปีกริก (Picric acid)

ซึ่งใช้ เป็นวัตถุระเบิดใน คราวมหาสงคราม
ส่วนครีโอลิตเอามาใช้เป็นยาฆ่าเชื้อโรค.

วิลเลียมเพอร์กิน (William Perkin)
เป็นคนแรกที่ ทำดีโอะนินสำหรับย้อมผ้าดำ
เร็วในปี ค.ศ. ๑๘๕๖ ขณะที่มีอายุ ๑๗ ปี
และเป็นผู้ช่วยอยู่ในห้องปฏิบัติการ ของ มหา
วิทยาลัยแห่งหนึ่งในอังกฤษ ระหว่างที่มหา
วิทยาลัย ปีศาจ ได้พยายาม ทดลอง ทำ
ควินิน (Quinine) ด้วยอะนิน ในระหว่าง
การ ทดลองนั้น ได้สังเกตเห็นว่ามีสาร ที่มี สีดำ
งามเกิดขึ้น เพอร์กินคิดว่า สีที่ได้นั้นจะ
ใช้ แทนสี ที่ได้ จาก พืช ในการย้อมผ้าดำดี
ในที่สุดก็แสดงให้เห็น โลกทราบว่า ดีโอะนิน
นั้นใช้ย้อมผ้าดำได้จริงๆ และมีคุณค่าดีกว่า
สีที่ได้จากพืชเสียอีก ในอเมริกามีโรงงาน
ทำดีโอะนิน ซึ่งต้องใช้นักเคมีเข้าควบคุมถึง
๑๐๐ คน!

ส่วนถ่านโค้กที่ได้จากถ่านหิน นอก
จากจะมีประโยชน์สำหรับใช้เป็นเชื้อเพลิง
แล้ว ยังมีประโยชน์ในการ ถลุงแร่ ต่าง ๆ
อีกด้วย ในการถลุงแร่เราต้องใช้ถ่านโค้ก
ผสมกับแร่ ก็เพราะว่า ถ่านโค้ก เป็น ตัวลด
ออกซิเจนอย่างดี แร่ต่าง ๆ ที่เป็นออกไซด์

จะถูกถ่านโค้ก ดึงเอา ออกซิเจน ออก แล้ว
กลายเป็นโลหะ นอกจากนี้ยังมีประโยชน์
สำหรับใช้เตรียมวอเตอร์แก๊ส (Water gas)
จากน้ำ เมื่อให้ ไอน้ำเดือด ผ่าน ถ่านโค้ก
ที่เผาไฟจนร้อนจัด จะได้แก๊สผสมซึ่งเรียก
ว่าวอเตอร์แก๊ส ซึ่งมีคาร์บอนมอนอกไซด์กับ
แก๊สไฮโดรเจนอย่างละหนึ่งปริมาณ วอ-
เตอร์แก๊ส มี ประโยชน์สำหรับใช้เป็น เชื้อ
เพลิง ใช้ในการเตรียมไฮโดรเจนขายเป็น
สินค้า ใช้เตรียมเมธิลแอลกอฮอล์ ใช้
เตรียมแก๊สแอมโมเนีย เตรียมเกลือโซเดียม
ฟอสเฟต ฯลฯ

ถ้าเอาถ่านโค้กไปผสม กับทราย อย่าง
บริสุทธิ์แล้วเผาในเตาไฟฟ้า ถ่านกับซิลิคอน
ในทราย จะเข้ารวมกัน เป็นสาร ประกอบอีก
อย่างหนึ่ง ซึ่งมีความแข็ง ปานเพชรแท้ มี
ลักษณะคล้ายหิน มีประโยชน์สำหรับขัดของ
และใช้รับเครื่องมือที่คมต่าง ๆ ดังที่เรา
เห็นตามโรงงานต่างๆ หินที่ได้นั้นชื่อเรียก
ว่า คาร์โบรันดัม (Carborundum).

อากาศเป็นสิ่งที่มนุษย์ใช้หายใจ ใน
อากาศมี แก๊ส ออกซิเจน แก๊สไนโตรเจน
แก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ ผุ่นผงละออง และ

ไออากาศเล็กน้อย นอกจากยังมี แก๊สน้ำ-
 ออน แก๊สคริปตอนปนอยู่บ้าง จากอากาศ
 เราทำให้เหลวกลายเป็นอากาศเหลว (Liquid
 air) จากอากาศเหลว เราได้ แก๊สออกซิเจน
 และ แก๊สไนโตรเจน บางทีได้ แก๊สน้ำออน
 ซึ่งเอามาใช้บรรจุหลอดแก๊สน้ำออน แก๊ส
 ออกซิเจน ที่ได้ เอามาใช้เป็นประโยชน์ ใน
 การเติมออกซิเจน ในโรงพยาบาล ในเรือ
 ใต้น้ำ ในอากาศยานที่บินขึ้นไปสูงๆ และ
 ใช้เปดไฟ ออกซิไฮโดรเจนเฟลม และ
 ออกซิอะซีทีลีนเฟลม ซึ่ง ใช้ ในการ เชื่อม
 โลหะต่างๆ อุณหภูมิที่ได้จากเปดไฟทั้ง
 สองชนิดร้อนราว ๒๗๐๐ ถึง ๓๐๐๐ องศาเซ็น-
 ติเกรด แก๊สไนโตรเจนเอามาใช้ทำแก๊ส
 แอมโมเนีย ทำกรดดินประสิว ใช้ทำแกล-
 เซียมไซยานาไมด หรือไนโตรไลม ซึ่งใช้
 ทำปุ๋ย และใช้เตรียม แก๊ส แอมโมเนียได้
 วิธีทำเขาให้ แก๊สไนโตรเจน ผ่าน เข้าไปใน
 แกลเซียมคาร์ไบด์ที่เผาไฟอยู่จนร้อนจัด จะ
 ได้แกลเซียมไซยานาไมด.

ถ้าให้อากาศผ่านไฟอาร์คที่มความร้อน
 มากๆ แก๊สออกซิเจนกับแก๊สไนโตรเจนจะ
 เข้ารวมกันเป็น แก๊สไนตริกออกไซด์ และ

เข้ารวมรวมกับ ออกซิเจน อีกต่อไป กลาย
 เป็น แก๊สไนโตรเจนไดออกไซด์ ซึ่งถ้าให้
 แก๊สนี้กับอากาศผ่านไอ น้ำเดือดก็จะได้กรด
 ดินประสิว ในบางประเทศมีโรงงานเตรียม
 กรดดินประสิวจากอากาศโดยใช้กำลังไฟฟ้า
 จากน้ำตก จากกรดดินประสิวที่เตรียมได
 นี้ถ้าเอาหินปูนได้ลงไปก็จะได้แคลเซียมไน-
 เตรต ซึ่งมีประโยชน์สำหรับใช้เป็นปุ๋ยของ
 พืชต่อไป.

ในทะเลเป็นบ่อเกิดของเกลือต่างๆ มาก
 มาย เกลือที่สำคัญ คือเกลือธรรมชาติ (โซ-
 เดียมคลอไรด์) จากเกลือธรรมดานี้มีผู้เอา
 ไป ประกอบ การ อุตสาหกรรมทำ โซดาไฟ
 แก๊สคลอรีน และโลหะโซเดียม ดังกล่าว
 มาแล้ว จากคลอรีนและโซดาไฟ เราเอา
 มาทำโซเดียมคลอไรด์ได้ โดยให้แก๊สคลอรีน
 ที่ระเหยออกมาจากการแยกน้ำเกลือธรรมชาติ
 ด้วยกระแสไฟฟ้านั้นผ่านลงในน้ำยาโซดาไฟ
 ซึ่ง ตั้งไฟให้ ร้อนราว ๘๐ องศา เซ็นติเกรด
 คลอรีน จะเข้ารวมกับ โซดาไฟให้ผลิตภัณฑ์ โซ-
 เดียมคลอไรด์ ซึ่งมีประโยชน์ ในการ ทำ
 คอกไม้ไฟ ทำยารักษาโรค เป็นตัวเติม
 ออกซิเจน และใช้ทำวัตถุระเบิดต่างๆ.

เกลือธรรมชาติกับแก๊สแอมโมเนีย และแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ซึ่งได้จากการเผาหินปูน เราเอามาใช้ทำโซดาซักผ้า (Sodium carbonate) ตามวิธีของโซลเวย์ (Solvay) โดยให้แก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ผ่านน้ำแอมโมเนีย จะได้แอมโมเนียมไบคาร์บอเนต ซึ่งเมื่อเอาเกลือธรรมชาติมาผสมลงไปจะได้โซเดียมไบคาร์บอเนต และเมื่อเอาไปเผาไฟเข้าจะได้ โซดาซักผ้า.

ในทะเลเดดซี (Dead sea) มีเกลือโบรไมด์ และไอโอดีน กระจายปนอยู่มาก ฉะนั้นจึงมี โรงงาน อุตสาหกรรม ทำ แก๊สโบรมีน ทำเกลือ โบรไมด์ต่าง ๆ ขาย น้ำในทะเลเดดซี เค็มที่สุดในโลก.

ปูนเคี้ยว (ที่ได้จากการเผาหินปูน) กับถ่านโค้ก ถ้าเอาผสมกันแล้วเผาในเตาไฟฟ้า เราจะได้สารประกอบอีกอย่างหนึ่งคือคาร์บอนไดออกไซด์ ซึ่งมีประโยชน์สำหรับใช้ทำแก๊สอะซิทีลีน โดยเอา แคลเซียมคาร์ไบด์มาทำปฏิกิริยากับน้ำ ดังที่เจ๊กหาบของขายในเวดากดางคั้นชอบใช้กันนัก.

จากแก๊สอะซิทีลีน เราอาจจะทำอะซีตาดีไฮด์ (Acetaldehyde) โดยเอาผสมกับน้ำ จากอะซีตาดีไฮด์เอาไฮโดรเจนมาผสมเข้าไป เราจะได้แอลกอฮอล์ และจากอะซีตาดีไฮด์ เราเติมออกซิเจนลงไปอีกก็จะได้กรดอะซิติก.

หินปูนและดินขาวมีประโยชน์สำหรับใช้ทำปูนขาว ปูนซีเมนต์ ส่วนดินขาวมีประโยชน์สำหรับใช้ทำกระเบื้องถ้วยชาม ทำสารส้ม ทำอะลูมิเนียม หินบาง ๒ แห่งมีแร่ฟอสเฟตอยู่ด้วย หินชนิดนี้มีประโยชน์สำหรับใช้เป็นปุ๋ย และใช้ทำฟอสฟอรัสได้ แต่โดยมากเขามักเตรียมฟอสฟอรัสจากถ่านกระดูก และจาก ฟอสฟอรัส กับ ปูน เคี้ยวผสมกัน เผาในเตาไฟฟ้า จะได้แคลเซียมฟอสไฟด์ซึ่งเมื่อเอามาผสมกับน้ำจะให้แก๊สฟอสฟีน แก๊สนี้ติดไฟได้เอง ในอากาศธรรมชาติ ฉะนั้น แคลเซียมฟอสไฟด์ จึงมีประโยชน์สำหรับใช้เป็นไฟสัญญาณตามประการ และตามเกาะแก่งที่มีหินโสโครกในทะเลหลวงโดยทั่วไป ซึ่งให้ประโยชน์ในการเดินเรือมาก.

ดินประสิวเป็นสารที่มีประโยชน์ในทาง

ถือกรรมมาก และอาจเอามาทำกรดดินประ
 ดิวทำดินปั้น สารนี้มีมากไปประเทศชิลีในอเม
 ริกาใต้ ประเทศต่างๆ พากันซื้อดินประสิ
 จากประเทศชิลีไปทำปุ๋ยกันปีละมากๆ ก่อน
 มหาสงครามเยอรมัน ได้ซื้อดินประสิ
 สำหรับใช้ในการเพาะปลูกถึง ๗๕๙,๐๐๐ ตัน
 และเมื่อได้ใช้บยุบแล้ว ปลูกมันฝรั่งได้ผลด
 ล่องเท่าตัว พอมหาสงครามเกิดขึ้น เยอรม
 นัน ไปซื้อดินประสิ จากชิลี อีกไม่ได้ จึง
 ต้องเตรียมกรดดินประสิจากอากาศและ
 จากแก๊สแอมโมเนีย ซึ่งได้จาก การกลั่น
 ถ่านหิน.

บ่อเกลือดินประสิในประเทศชิลีเป็นบ่อ
 เกลือที่ใหญ่โตมาก คนที่พบบ่อเกลือนี้เป็น
 ชาวเยอรมันชื่อ Taddeo Haenke พบในปี
 ค.ศ. ๑๘๐๙ นับตั้งแต่นั้นมาจนถึง ค.ศ. ๑๙๒๐
 ดินประสิในบ่อนได้ถูกขุดขนไปเป็นจำนวน

๕๓ ล้านตันแล้ว ทั้งหมดนี้ได้นำไปขายตาม
 ประเทศใหญ่ๆ เกือบทั่วโลก บ่อหนึ่งๆ มีต่าง
 ประเทศซื้อดินประสิไปราว ๒ ถึง ๓ ล้านตัน
 ฉะนั้นจึงมีผู้พูดว่า ดินประสิในบ่อ
 นี้จะหมดสิ้นลงในเร็วๆ นี้ แต่มีผู้พยากรณ์
 ไว้ว่า เกลือดินประสิในบ่อนจะหมดไปภาย
 ในอีก ๒๐๐ ปีข้างหน้าเป็นอย่างช้า ซึ่งเป็น
 เวลานานอีกโขยิบ แต่ถึงแม้ว่าดินประสิ
 ในบ่อนจะหมดไปก็จริง เราก็คอาจเตรียมได้
 จากอากาศ จากกรดดินประสิ จากแก๊ส
 แอมโมเนีย ดังกล่าวมาแล้วข้างต้นนี้.

วิชาเคมีทำให้เรารู้ผลที่ได้ รวมทั้งประ
 โยชน์และวิธีเตรียมสารต่างๆ ที่ให้ประโยชน์
 แก่มนุษย์เราอย่างเต็มที่ ผลที่ได้จาก
 วิชาเคมีมากมายเหลือที่จะพรรณนาได้
 หมด ฉะนั้นจึงขอกล่าวแต่เพียงเท่านี้ก่อน
 หวังว่าเรื่องนี้น คงจะให้ประโยชน์ แก่ผู้สนใจ
 ได้บ้าง.



หลักวิชาเคมี

เบื้องต้น

โดย **ป๋วย ใญ่พูน**



ภาค ๓

ว่าด้วยอินทรีย์เคมีอย่างง่ายและเคมีภาคประยุกต์ (Elementary Organic and Applied Chemistry) (ต่อจากปีที่ ๒ ฉบับที่ ๑)

บทที่ ๖

อินทรีย์สารประกอบของไนโตรเจน

๕๕. โปรตีนส์ อินทรีย์สารประกอบ
 ง่าย ๆ บรรดาที่ได้กล่าวมาแล้วในบทก่อน ๆ
 เชนได้แต่ไนโตรกลีเซอริน (Nitro glycerine)
 และไนโตรเซลลูโลส (Nitro cellulose) นั้น
 ปรากฏว่าประกอบขึ้นด้วยธาตุ ๓ ธาตุ มี
 คาร์บอน, ไฮโดรเจน และออกซิเจน เท่า
 นั้น แต่อินทรีย์สารประกอบยังมีธาตุ
 อื่น ๆ นอกจากธาตุทั้งสามนี้อีกได้ ถ้าสมมติ
 ว่าเราเอาเนื้อสัตว์หรือไข่ขาวดีกเล็กน้อยได้
 ลงในหลอดทดลองแล้วเผา เราจะได้กลิ่น
 แอมโมเนียซึ่งเกิดมาจากการเผานั้น ถ้าหาก
 จะเอากระดาษทดลองที่มดัดสีแดงไปรอกแสด

ที่ปากหลอด กระดาษที่มดัดจะเปลี่ยนจากดี
 แดงเป็นสีน้ำเงิน ซึ่งแสดงถึงความเป็นด่าง
 เห็นได้ชัด แอมโมเนียจากเนื้อหรือจากไข่
 ดีกดีจะเกิดเร็วยิ่งขึ้นถ้าเอาโซดาไลม์ (Soda
 lime) ผสมกับวัตถุนั้นก่อนดีกเล็กน้อย การ
 ทดลอง ดัง กล่าว แล้ว ย่อม แดงดงว่า วัตถุที่
 กล่าวมาข้างต้นมีไนโตรเจนเป็นส่วนประกอบ
 อยู่ด้วย มิฉะนั้นแล้วแอมโมเนียจะเกิดขึ้นหา
 ได้ไม่ ในขณะที่เผาเราอาจยังสังเกตเห็นไอ
 น้ำเกิดขึ้นตามข้าง ๆ หลอดในสัดส่วนที่เล็กน้อย
 และ ผล ที่ เหลือจาก การเผาดีดดาเป็นถ่าน
 ซึ่งแสดงต่อไปว่า เนื้อกดีไข่กดี ประกอบขึ้น

ด้วยธาตุดังต่อไปนี้ คาร์บอน, ไฮโดรเจน, ออกซิเจน และไนโตรเจน คราวนี้ถ้าหากเรากระต่ายชุบน้ำยาตะกั่วอะซิเตต (Lead acetate) รออยู่ที่ปากหลอด ในขณะที่ทำการทดลองเผาตามท่อที่กล่าวก่อนแล้วข้างต้น กระต่ายจะเปลี่ยนเป็นสีดำ อันแสดงว่าต้องมีแก๊สไฮโดรเจนซัลไฟด์ (Hydrogen sulfide) เกิดขึ้นด้วย ทงนช้ให้เห็นอีกชนหนึ่งว่านอกจากธาตุทั้ง ๔ ที่ออกนามมาแล้ว ยังมีธาตุกำมะถันอยู่ด้วยอีกธาตุหนึ่ง อินทรีย์สารประกอบซึ่งประกอบด้วยธาตุคาร์บอน ไฮโดรเจน ออกซิเจน ไนโตรเจน และกำมะถัน เช่นเนื้อสัตว์และพืชยกขึ้นมาเป็นอาหารนั้น ตามทางวิชาเคมีได้จัดไว้ในจำพวกสารประกอบชนิดโปรตีนส์ (Proteins).

๔๖. ธรรมชาติของโปรตีนส์ โปรตีนส์เป็นวัตถุที่มีอยู่ทั่วไปในหมู่สัตว์และพืช แต่เมื่อเทียบตามปริมาณกันแล้ว โปรตีนส์จะยังมีน้อยกว่าคาร์โบไฮเดรต สำหรับในพืชโดยเฉพาะ คาร์โบไฮเดรตมีมากกว่าโปรตีนส์ราว ๓๐ เท่า โปรตีนส์ทุกชนิดจะต้องมีธาตุสำคัญ ๕ ธาตุ คือ คาร์บอน ออกซิเจน ไฮโดรเจน ไนโตรเจน และ

โดยมากจะมีกำมะถันอยู่ด้วย อีกธาตุหนึ่งแต่อาจไม่มีก็ได้ อนึ่งในโปรตีนส์บางชนิดนอกจากจะมีธาตุดังกล่าวมาแล้ว ยังมีฟอสฟอรัสอยู่ด้วยอีกเป็นจำนวนเล็กน้อย.

โปรตีนส์มิใช่เป็นสารประกอบธรรมดา แต่เป็นสารประกอบเชิงซ้อน อาจกล่าวกว้าง ๆ ได้ว่าประกอบด้วยอะมิโนเอซิดรวมกันหลายอย่าง ความลึกลับซับซ้อนในสภาพของโปรตีนส์นั้นเราอาจเข้าใจได้จากความจริงซึ่งได้พบในการทดลองว่าโปรตีนส์มีน้ำหนักอนู (Molecular weight) ตั้งแต่ ๑๖,๐๐๐ ถึง ๕๐,๐๐๐ ถ้าหากจะเอาไปเปรียบกับน้ำหนักอนูของน้ำตาล (C₁₂H₂₂O₁₁) ซึ่งเราก็ก็นเห็นว่า เป็นสารประกอบที่มีจำนวนปริมาณมากมายอยู่แล้ว น้ำตาลมีน้ำหนักอนูเพียง ๓๕๒ เท่านั้น เทียบจากตัวเลขก็จะพึงเข้าใจได้ว่า ในอนูของโปรตีนส์อนูหนึ่ง จะมีจำนวนปริมาณของธาตุอยู่มากมายเพียงใด.

โปรตีนส์ส่วนมากละลายในน้ำไม่ได้ แต่ก็มึบางอย่างทีละลายได้ เช่นพวกไข่ขาว เป็นต้น จำพวกที่ไม่ละลายในน้ำได้นั้น อาจจะละลายได้ในน้ำยาของเกลืออ่อน ๆ

โปรตีนส์ อาจรวมกับกรดและต่างอย่างเจือจางได้ กลายเป็นสารประกอบใหม่ ซึ่งบางทีก็ละลายในน้ำได้ และบางทีก็ละลายไม่ได้ ถ้าเป็นกรดและต่างอย่างเข้มข้น จะละลายพวกโปรตีนส์ ได้ดี เมื่อปล่อยให้ทิ้งไว้ โปรตีนส์จะเสี้ยน (Decay) ง่าย และการสลายตัวของโปรตีนส์ อันเนื่องด้วยเหตุนี้จะมีกลิ่นเหม็นเน่าเกิดขึ้นด้วย ดังจะเห็นได้จากตัวอย่าง เช่น ไข่เน่า.

๔๗. การวิเคราะห์โปรตีนส์ โปร-

ตีนส์ มีอยู่ด้วยกันหลายชนิด และหลายจำพวก แต่มีวิธีวิเคราะห์ที่ใช้ได้กับโปรตีนส์ทุกชนิดไม่กวดิ จะได้อีกว่าวิธีง่าย ๆ บางวิธีไว้ดังต่อไปนี้ :-

๑. กรดดินประสีจะให้สีเหลืองเมื่ออยู่กับวัตถุที่มีโปรตีนส์ เมื่อกรดดินประสีถูกมือหรือเนื้อหนังส่วนของเรา แล้วเกิดเป็นสีเหลืองขึ้น ก็เนื่องมาจากปฏิกิริยาระหว่างกรดดินประสีกับโปรตีนส์ของเนื้อหนังส่วนนั้น ๆ ถ้าเอาหน้าแอมโมเนียเติมลงไปโปรตีนส์ ซึ่งถูกกรดดินประสี เบ็นสีเหลืองแล้วสีของมันจะเปลี่ยนแปลงไปเป็นสีส้ม.

๒. น้ำยาของ พรอทใน กรดดินประสี

(เมอร์คิวริกไนเตรต) เรียกว่า Millon's reagent เมื่อถูกกับโปรตีนส์แล้วทำให้ร้อน จะให้สีแดงอย่างดีอิฐ (Brick red color).

๓. ถ้าเอาน้ำยาจุนด์ (Copper sulfate) ๒-๓ หยด ผสมกับน้ำยาโซดาไฟ (Sodium hydroxide) อย่างเข้มข้น แล้วอุ่นกับวัตถุที่มีโปรตีนส์ จะเกิดเบ็นส้ม ซึ่งจะเข้มข้นถ้าต้มให้เดือด (Biuret reaction).

๕. กรดแทนนิค เมื่อถูกกับโปรตีนส์จะกลายเป็นวัตถุคล้ายหนังและเหนียว ถ้าโปรตีนส์ละลายอยู่ในน้ำยา แล้วเอากรดแทนนิคเติมลงไป จะเกิดตะกอน การทำหนังสัตว์แข็ง ๆ ให้เป็นหนังฟอก หรือการฟอกหนังนั้น ก็อาศัยกิริยาของกรดแทนนิคที่ไปทำให้โปรตีนส์ในหนัง กลายเป็นวัตถุเหนียวและไม่ละลายได้นั่นเอง.

๔๘. โปรตีนส์ที่ไม่ละลายในน้ำ เนื้อ

กล้ามเนื้อของสัตว์ โดยมาก ประกอบด้วยโปรตีนส์ชนิดไม่ละลายน้ำ ส่วนที่ละลายได้มีอยู่บ้างเหมือนกัน แต่เป็นจำนวนน้อย นอกจากในสัตว์ เรายังพบ โปรตีนส์ ชนิดที่ไม่ละลายในน้ำในพืชอีก ที่สำคัญคือในข้าววัด จะทดลองดูได้ง่าย ๆ คือเอาแป้งข้าว

วุด (Wheat flour) มาสกัดด้วยน้ำ ละเอียด
กับน้ำเล็กน้อย ปล่อยให้เซากัน แล้วได้ในห่อ
ผ้าขาว ขยี้กับน้ำมากๆ จำพวกสตาร์ช
(Starch) ในแป้งข้าวจะละลายออกมา
เหลือแต่ก้อนเหนียวๆ ยืดได้อยู่ในห่อ นั่น
คือเนื้อของโปรตีนส์ ชนิดที่ไม่ละลายในน้ำ
เรียกว่ากลูเตน (Gluten) ของข้าววุด กลู-
เตนนี้ยังประกอบไปด้วยโปรตีนส์ ๒ ชนิด ได้
แก่ โกลอะดีน (Gliadin) ซึ่งมีคุณสมบัติ
เหนียว และกลูเตนิน (Glutenin) ซึ่ง
ไม่มีคุณสมบัติเหนียวเหมือน โกลอะดีน ดัง
กล่าวแล้ว ธัญพืชอื่น ๆ ก็มี โปรตีนส์คล้าย
กันกับกลูเตนของข้าววุด.

คาเซอิน (Casein) เป็นโปรตีนส์สำคัญ
ซึ่งมีอยู่ใน นม ตามลักษณะของมันดู
คล้ายกับไขมันละลายอยู่ แต่แท้ที่จริงมัน
หาได้ละลายอยู่ไม่ มันเพียงแต่ “แขวน
อยู่” ในนม คือผสมอยู่เฉยๆ เท่านั้น
ลักษณะสำคัญของคาเซอินประการหนึ่ง คือ
กิริยาของมันที่มอดอกกรด และ เรนเนท (Ren-
net) เรนเนทคือเยอบุภายในของกะเพาะ
ตุ๊กโค เมื่อเอากรดกิด หรือ เรนเนทกิด
ได้ลงไป ในนม คาเซอิน จะแยกออกเป็น

คล้ายฟองเตาหุ มีสีขาว (วิธีจะทำ เรนเนท
ตาม ที่กล่าว มาข้างต้นให้เอา เยอบุกะเพาะ
ของตุ๊กโคแช่ในน้ำเกลือธรรมดา ภายใน
กะเพาะตุ๊กโค นั้น มี วุดตุ ชนิดหนึ่ง เรียกว่า
เรนิน (Rennin) ซึ่งมีคุณสมบัติ ทำให้
คาเซอินรวมตัวกันได้) ในขณะที่ทิ้งนมนไว้
ให้เปรี้ยวตามธรรมชาติของมัน จะเกิดกรด
แลคติก ขึ้น และกรดนี้จะไปมีกิริยาต่อคา-
เซอิน ทำให้เกิดตะกอน (Curd) ตะกอนของ
คาเซอิน ที่มีลักษณะคล้ายเตาหุ ทุ่งท เกิด
จากกิริยากับกรดกิด หรือที่เกิดโดยผสม
กับ เรนเนท กิด มีลักษณะและคุณสมบัติ
อย่างเดียวกัน ชาวบ้านเอาไปใช้ทำเนย
แข็ง.

๔๕. แอลบิวมิน (ALBUMINS) แอล-
บิวมิน เป็น โปรตีนส์ ชนิดที่ละลายได้ ในน้ำ
ตัวอย่างที่เห็นได้ง่ายคือไข่ขาว แอลบิวมิน
จะรวมตัวกันได้ (Coagulate) เมื่อถูกความ
ร้อน ทุ่งทจะเห็นได้ชัดเมื่อต้มไข่หรือทอด
ไข่ ส่วนไข่ขาวคือ แอลบิวมิน จะแข็งเป็น
สีขาว ถ้าเอาน้ำยาของไข่ขาว (Solution of
egg white) มาต้ม ส่วนที่เป็น แอลบิวมิน จะ
รวมตัวกันตกลงเป็นตะกอน แอลบิวมินมีอยู่

เล็กน้อยในเนื้อสัตว์ เราอาจทดลองให้เห็น
 ได้ว่า ในเนื้อสัตว์มีแอลบิวมินอยู่จริง โดย
 เอาเนื้อสัตว์ดิบแล้วคดกกับน้ำกรองเอาแต่น้ำ
 ใสไว้ แล้วเอาไปต้ม จะเห็น แอลบิวมิน
 รวมตัวกัน เป็น ตะกอนลอยอยู่ แอลบิวมิน
 ในนมก็มี เมื่อแยกเอาพวกคาเซอิน ออก
 จากนมแล้วด้วยวิธีใดวิธีหนึ่งข้างต้น แอล-
 บิวมินจะตกอยู่กับน้ำที่เหลือ เมื่อเอามาต้ม
 จะเห็นตะกอน หนึ่ง ในโลหิตก็มี แอลบิวมิน
 เป็นส่วนประกอบอยู่ด้วยเหมือนกัน.

๕๐. เปปโตเนส (PEPTONES) เปป-
 โตนส์ เป็น โปรตีนส์ ชนิด ที่ละลายใน น้ำได้
 และมีอุณหภูมร้อนแล้วไม่รวมตัวกันอย่าง
 แอลบิวมิน เปปโตเนส นี้มักเกิดโดยกิริยา
 การ เพอร์เมนต์ ของ โปรตีนส์ ชนิด อื่น ๆ
 เมื่อ ย่อยอาหาร ในท้อง (Gastric juice) มี
 กิริยากับเนื้อ หรือ พวก แอลบิวมิน มันจะ
 ละลายกลายเป็น ของ เหลวได้ ๆ ไปเหมือน
 นํ้ายา และนํ้ายานี้เมื่อถูกความร้อนเข้าก็ไม่
 รวมตัว (Coagulate) กันอีก จึงยอมแสดง
 ว่าไม่มี แอลบิวมิน เหลืออยู่อีก แต่ครั้นใช้
 วิธีวิเคราะห์ตาม ที่อธิบายมา แล้ว ในข้อ ๔๗
 กลับปรากฏว่านํ้ายานั้นยังคง เป็น โปรตีนส์

อยู่ ถ้าจะทดลองดูคุณสมบัติของ เปปโตเนส
 จะใช้ เปปซิน (Pepsin) จากกระเพาะหมุทด-
 ดองก็ได้ โปรตีนส์ของอาหารทุกอย่างจะ
 ต้องเปลี่ยนเป็น เปปโตเนส เดียว ก่อนในท้อง
 และ ถ้าได้ ก่อน ที่จะชิมซาบ เข้าไปในโลหิต
 ตาม ขรรมคา เปปโตเนส ไม่มีอยู่ใน อาหาร
 แต่ จะเกิดขึ้น ภายหลัง ในขณะ ที่อาหารถูก
 ย่อยภายในร่างกาย.

๕๑. ความสำคัญของโปรตีนส์ โปร-
 ตีนส์ มีอยู่ใน เซลล์ของพืชและสัตว์ทุกชนิด
 อันล้วนสำคัญที่สุดของเซลล์ ที่เรียกว่าโปร-
 โทพลาซซิม (Protoplasm) นั้น ประกอบ
 ขึ้นด้วยวัตถุโปรตีนส์ ดังนั้นจึงยอมเห็นได้
 ว่า ชีวิตทุกชีวิตสำคัญที่โปรตีนส์ เนื้อ
 ก้ามของสัตว์ทั้งหลายก็ประกอบด้วยโปร-
 ตีนส์เป็นส่วนใหญ่ เนื้อก้ามดังกล่าวนั้น
 เมื่อจะเคิบโคชนหรือเมื่อซารุดทรุดโทรมสัก
 หรือ จะต้องมีการ ซ่อมแซมก็ต้องอาศัย
 โปรตีนส์จากอาหารเท่านั้น เพราะร่างกาย
 ของ สัตว์ ไม่สามารถ จะ สร้าง โปรตีนส์ ขึ้น
 เองได้ โปรตีนส์ มีหน้าที่และคุณสมบัติจำ-
 เพาะของมัน ซึ่งอาหารชนิดอื่น เช่น คาร์-
 โบไฮเดรต หรือไขมัน หรือสิ่งอื่น ๆ จะมา

ใช้แทนไม่ได้เลย ทุกๆ ส่วนของพืชล้วนแต่มีโปรตีนดี แต่โดยเฉพะในเมล็ดพืชมีมากที่สุด เพราะมันต้องมีเก็บสำรองไว้เพื่อใช้เลี้ยงตัวมันใหม่อันจะฟงอกขึ้นจากเมล็ดนั้นต่อไป พืชเมื่อเริ่มงอกจะปรุงอาหารเลี้ยงตัวเองไม่ได้ จำต้องใช้อาหารที่เก็บสำรองไว้ในเมล็ดก่อน ต่อเมื่อโตขึ้นแล้วจึงจะสามารถปรุงอาหารเลี้ยงตัวเองได้ ในบทต่อไปจะได้ อธิบายให้ ทราบว่า พืชสามารถสร้างโปรตีนดี ขึ้นเองจากอาหารสามัญของมันที่ไดมาจากพินดินและอากาศ.

เมื่อกล่าวถึง โปรตีนดี ในแง่ของอาหารแล้ว ก็ ยาก จะกล่าว เลยไป ถึงเล็กน้อยว่า อนามัยของพวกเราคนไทยโดยทั่วไปเลื่อมทราวมมาก ทั้งนี้โดยการกินอาหารที่ไม่ถูกต้องตามร่างกายต้องการ เป็นต้นกินอาหารที่มีคาร์โบไฮเดรต เช่น ข้าว มากเกินไป ร่างกายขาดส่วนสำคัญ คือ โปรตีนดี มาก โปรตีนดี ที่คนคุณ ต่อร่างกายนั้นได้ มาจากเนื้อสัตว์ ไข่ นม ถั่ว แต่คนไทย โดยเฉพาะอย่างยิ่ง ชาวชนบทไม่นิยมกินอาหารจำพวกนี้ คงนิยมกินข้าวมาก ๆ กับน้อย ๆ และในจำพวกที่เรียกว่า กับข้าว ก็มีแต่ หน-

พริก แงเผ็ด ฯลฯ ซึ่งหาใช้ซึ่งร่างกายต้องการไม่ ร่างกายจึงไม่เต็มบรรณเต็มที่เท่าที่ควร การ แก้ไขในเรื่อง นี้ไม่ยาก เพราะประเทศสยามอุดมสมบูรณ์ ในอาหารต่าง ๆ เป็นอย่างดี ขอสำคัญอยู่ที่ให้คนรู้จักเลือกของกินที่มีประโยชน์ต่อร่างกายเท่านั้น.

๒๕. เจลาติน (GELATIN) และ แอลบูมินอยด์ (ALBUMINOIDS) อื่น ๆ

มีสาร ประกอบ ของไนโตรเจน จำพวกหนึ่ง ซึ่งคล้ายคลึงกับโปรตีนดีเป็นอันมาก มีชื่อว่า แอลบูมินอยด์ ตัวอย่างเช่น เจลาติน ซึ่งได้จากคอนเนคทีฟ ทิสซุ (Connective tissue) และกระดูกของสัตว์ กาวที่ซื้อขายกันนั้น ก็คือ เจลาติน ที่ไม่ได้ทำให้บริสุทธิ์ เจลาติน ละลายได้ ในน้ำร้อน เมื่อทิ้งไว้ให้เย็นจะเป็นกาวเหนียว เจลาติน น้อยอย่างง่าย แต่จะใช้ แทนโปรตีนดี ใน อาหารหาได้ ไม่ เกราติน (Keratin) เป็นแอลบูมินอยด์ อีก จำพวกหนึ่ง ซึ่งมีลักษณะแข็ง มีอยู่ตามขน, เฝ็บ และเขา ของสัตว์ มีวชิน (Mucin) ก็เป็นแอลบูมินอยด์ อีกจำพวกหนึ่ง ซึ่งเป็นส่วนประกอบของน้ำมูก และ มีวชินเองที่ทำให้ น้ำมูกมีลักษณะเหนียว ๆ

นอกจากในน้ำมาก ยังมีอยู่ในน้ำตายอีกด้วย แอลดีมินอยด์ ทนารู อีกจำพวกหนึ่งได้แก่ ชิติน (Chitin) ซึ่งมีอยู่ที่ส่วนแข็ง ของสัตว์ ชนิดไม่มี กระดุกสันหลัง (Invertebrate) เช่น กระดุกปู และเปลือกกุ้ง เป็นต้น.

๔๓. อะมีน (AMINES) ตามที่ได้

ผ่านมาแล้ว เราจะได้ทราบว่า มีความแตกต่างกันอยู่เป็นอันมาก ในระหว่างสารประกอบของไนโตรเจน อย่างง่าย ๆ เช่น สารประกอบจำพวกไนเตรต และแอมโมเนีย ซึ่งพืชได้รับไปจากพื้นดิน กับสารประกอบของไนโตรเจน ชนิดที่มดัดภาพสลับซับซ้อน เช่น โปรตีน ซึ่งพืชได้ ประสมขึ้นในตัวของมัน ดังนั้น จึงไม่น่าจะสงสัยในเมื่อ จะกล่าวถึงยังมีสารประกอบอีกประเภทหนึ่งซึ่งอยู่ระหว่างกลางสารประกอบสองประเภท ซึ่งมีความแตกต่าง ห่างไกลกันนั้น หรือ อีกนัยหนึ่ง การที่พืช จะปรุง โปรตีน ซึ่งได้จากสาร ประกอบง่าย ๆ ที่ได้มาจากพื้นดินนั้น มิใช่ว่าจะเปลี่ยนแปลงได้ ตรง ๆ ที่เดียว แต่หาก ต้องเปลี่ยนแปลงเป็นขั้น ๆ และสารประกอบชั้นกลางนั้นชื่อว่า อะมีน ถ้าจะพูดถึงธรรมชาติของอะมีน ในทางเคมีแล้ว อะมีนก็เป็นสารประ-

กอบที่ได้มาจาก แอมโมเนีย โดยปริมาณของไฮโดรเจนใน แอมโมเนีย ถูกแทนที่ด้วยอนุมูลอัลคิล (Alkyl groups) อะมีนมีคุณสมบัติเป็น ต่าง อย่างแรง คล้าย แอมโมเนีย เหมือนกัน เรื่องของ อะมีน ที่ควรรู มีอยู่มาก แต่ ความมุ่งหมายของผู้เขียนในทนมอยู่เพียงแต่ จะให้ผู้อ่านเข้าใจว่า อะมีนเป็นสารประกอบ ซึ่งเกิดขึ้นก่อนในเมื่อ พืช จะปรุง อาหารไนโตรเจนให้เป็น โปรตีน และเมื่อโปรตีน ถูกย่อย หรือเน่าเปื่อย ผุพังไป โปรตีนจะต้องเปลี่ยนแปลงเป็น อะมีน เสียก่อน แล้วจึงจะเปลี่ยนแปลง เป็น แอมโมเนีย หรือ กรดอินทรีย์ ในภายหลัง.

๔๔. การเกิดและการทำลายของโปรตีน การสร้าง โปรตีนของพืชนั้น เมื่อสรุปความลงแล้ว จะต้อง มีการเปลี่ยนแปลงเป็นขั้น ๆ ดังนี้ คือ :-

๑. พืชนำเอาแอมโมเนียหรือเกลือไนเตรตมาจากพื้นดินโดยทางราก.
 ๒. แอมโมเนียเปลี่ยนแปลงไปเป็นอะมีน.
 ๓. อะมีนเปลี่ยนแปลงไปเป็นโปรตีน.
- ความเมื่อสัตว์กินพืชเข้าไปเป็นอาหาร การเปลี่ยนแปลง ก็กลับไปตาม ทางเก่า ของ

มันอก ดังต่อไปนี้.

๑. ร่างกายย่อยโปรตีนของพืชเปลี่ยนให้เป็นโปรตีนของสัตว์.

๒. โปรตีนละลายตัวออกเป็นอะมีน.

๓. อะมีนที่ร่างกายไม่ต้องการแล้ว ถูกถ่ายออกมาจากร่างกาย.

๔. เมื่อดูดกลืนดิน อะมีนเปลี่ยนแปลงเป็นแอมโมเนีย และกรดดินประสิว โดยอาศัยอำนาจของจุลินทรีย์ในดิน ซึ่งพร้อมที่จะถูกพืชดูดเอาไปใช้ เป็นอาหารในรอบต่อไปอีก.

๕๕. แอลกาลอยด์ (ALKALOIDS)

แอลกาลอยด์ เป็น อินทรีย์สาร ประกอบด้วย ๓ ใน ไตรเจน จำพวกหนึ่ง ซึ่งมีอยู่มากในพืช บางทีก็เรียกกันว่าเป็น Active principles ของพืช สารประกอบจำพวกนี้มีฤทธิ์ต่อร่างกายบางอย่าง เมื่อกินเข้าไป และเนื่องด้วยคุณสมบัติในทาง สรีรวิทยา ของ มัน จึงใช้เป็นยารักษาโรคได้ แอลกาลอยด์โดยมาก เป็นผลึกแข็ง มีบางชนิดที่เป็นของเหลว แอลกาลอยด์หลายชนิด มีพิษร้ายแรง มีรสขม มัก ละลายได้ในแอลกอฮอล์, อีเธอร์ และตัวทำละลายอินทรีย์

อื่นๆ แต่ละลายในน้ำสะอาดได้น้อย แอลกาลอยด์มีธรรมชาติเป็นด่าง และเมื่อโดยกรดจะเกิดเป็นเกลือ แอลกาลอยด์ที่ใช้กันโดยมาก มักจะใช้กันในสภาพที่เป็นเกลือ เช่นเป็น ไฮโดรคลอไรด์, ไนเตรต, โบรซัลเฟต, ซัลเฟต, ฟอสเฟต เป็นต้น.

แอลกาลอยด์จะตกตะกอนกับน้ำยาชนิดบางอย่าง เช่น กรดแทนนิก, กรดพิคริก, กรดโมลิบดิก และเกลือดับเบิ้ลซอลต์ (Double salts) เช่น เมอร์คิวริก โบแคดล์เซียม ไอโอไดด์ ($KI \times HgI_2$) ฯลฯ มีแอลกาลอยด์หลายชนิดที่ให้สีจำเพาะของมันเมื่อดูดกับน้ำคลอรีน (Chlorine water) และกรดดินประสิว หรือกรดกำมะถัน ทั้งนี้อาจใช้เพื่อวิเคราะห์ชนิดของ แอลกาลอยด์ได้ด้วย.

แอลกาลอยด์มีอยู่มากมายด้วยกัน แต่จะกล่าวเฉพาะที่สำคัญๆ เป็นตัวอย่างไว้ในที่นี้.

โคนีน (CONIINE) $C_8H_{17}N$ มีอยู่ในพืชชนิดเข็มดอก (Hemlock) เป็นของเหลว ไม่มีสี จุดเดือด $167^\circ C$ มีพิษร้ายแรงมาก กลิ่นแรง เป็นด่างอย่างแรง เมื่อดูด

กรดเกลือ จะได้ $C_8H_{10}NHCl$.

นิโคติน (NICOTINE) $C_{10}H_{14}N_2$
มีอยู่ในใบยาสูบ เป็นของเหลวคล้ายน้ำมัน
ไม่มีสี จุดเดือด $247^{\circ}C$ ละลายในน้ำได้.

อะโทรปีน (ATROPINE) $C_{17}H_{23}NO_3$
มีอยู่ในเมล็ดตำโลง เป็นผลึกแข็ง จุดหลอม
ตัว $115^{\circ}C$ ละลายได้ใน แอลกอฮอล์ และ
อีเธอร์ มีพิษ เมื่อหยดถูกนัยน์ตา จะทำให้
ม่านตาขยายตัว.

โคเคน (COCAINE) $C_{17}H_{21}NO_4$ มี
อยู่ในใบโคคา (Coca leaves) เป็นผลึกแข็ง
จุดหลอมตัว $98^{\circ}C$ ใช้เป็นยา ระวังประจํา
ระเพาะท (Local anesthetic).

ควินิน (QUININE) $C_{20}H_{24}N_2O_2$
มีอยู่ในเปลือกต้นชิงโคนา มีธรรมชาติเป็น
ผลึก จุดหลอมตัว $177^{\circ}C$ ทำเป็นควินิน
ซัลเฟต ใช้เป็นยาแก้พิษไข้.

ชิงโคนิน (CINCHONINE) $C_{19}H_{22}N_2O$
มีอยู่ในเปลือกต้นชิงโคนาเหมือนกัน มี
ธรรมชาติเป็นผลึก จุดหลอมตัว $255^{\circ}C$ มี
คุณสมบัติเป็นยาระงับความร้อน ตบพิษไข้
(Antipyretic)

สตริกนิน (STRYCHNINE) $C_{21}H_{22}$
 N_2O_2 มีอยู่ในเมล็ดแดงใจ (Strychnos
mix-vomica) มีธรรมชาติเป็นผลึก จุดหลอม
ตัว $284^{\circ}C$ มีฤทธิ์เป็นยาบำรุงหัวใจ และ
ประจําท เมื่อใช้เป็นยา มักทำเป็นสตริกนิน
ซัลเฟต.

มอร์ฟีน (MORPHINE) $C_{17}H_{19}NO_3$
เป็นแอลกอฮอล์จำคํัญในฝิ่น มีธรรมชาติ
เป็นผลึก เป็นยาแก้ปวด ในทางยาใช้เป็นยา
ระงับความเจ็บปวด ถ้าใช้มากจะทำให้ผู้
ใช้มีสติวิปลาศ ดังที่เราจะเห็นได้จาก
บรรดาผู้ติดฝิ่นทั้งหลาย.

(ยังมีต่อ)

ยาทารองเท้าผ้าใบขาวและหมวก

“สังกะสีออกไซด์”

คำพิณช์ พลกนิษฐ

เขียน



สังกะสี ออกไซด์ ปรากฏในตำราวิชา
เคมีที่เขียนโดยนักเขียนเคมี หลายคนว่า มี
ประโยชน์ในการใช้ทำเป็นสีขาว (White
pigment in paints) ใช้เป็นประโยชน์ในการ
ทำสีนํ้ายาลง เช่นยางรถยนต์เป็นต้น และ
บางที่เขาใช้ ในการทำเครื่องปั้นดินเผาบ้าง

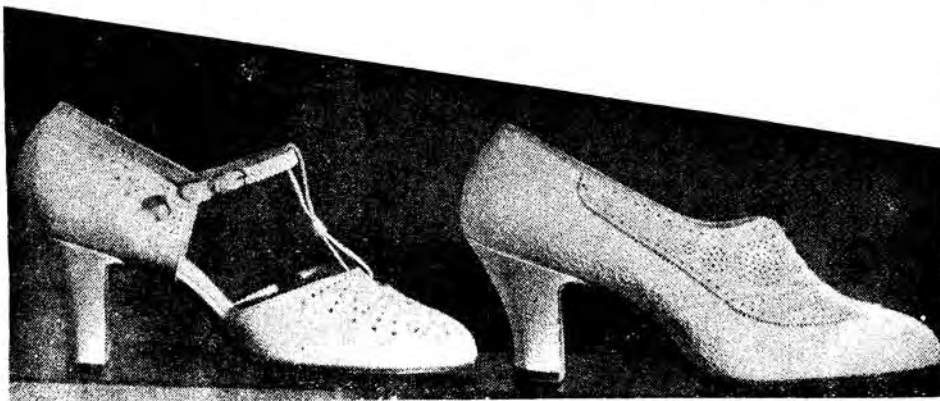
เรื่องที่เขียนจากการทดลองและการ
สังเกตทำนองนี้ หนังสือพิมพ์ วิทยา-
ศาสตร์ปริวรรตน่าจะให้มีมากขึ้น ถ้า
ท่านผู้ใดได้ ทดลองและ พบ ข้อสังเกต
ซึ่งน่าจะขยายออกสู่กันฟัง หนังสือพิมพ์
วิทยาศาสตร์ขอต้อนรับด้วยความยินดี
เสมอ

แต่ประโยชน์เล็กน้อยอีกชนิดหนึ่งที่เราจะ
ใช้สังกะสีออกไซด์ หรือสังกะสีขาวได้ คือ
การใช้สำหรับเป็น ยาทารองเท้าผ้าใบขาว
หรือ หมวกที่หุ้มผ้าขาว เช่น หมวกกะโหล่

หมวกกันแดด
เป็นต้น.

ข้าพเจ้า

ไม่กล้า จะ
กล่าวว่ามีใคร
เป็นผู้เริ่มใช้
สังกะสี ขาว



เป็นยาทารองเท้าผ้าใบ และก็ไม่กล้าจะพูด
ออกเลยว่าข้าพเจ้า เป็น คนแรก ที่เอาสังกะสี
ขาวทา หมวกกะโด้ แต่สังกะสีขาว มาได้
ชื่อ ว่า เป็น ยา ทา รองเท้า ผ้าใบ ขาว และ
หมวกสำหรับข้าพเจ้า เพราะเหตุผลดังต่อไปนี้ :-

ขณะที่ข้าพเจ้าเป็นนักเรียนอยู่ณประเทศ
ฟิลิปปินส์ ข้าพเจ้าเคยจ้างให้เด็กขีตรองเท้า
ขัดและทารองเท้าขาวให้ แต่มาเกิดความ
สงสัยว่าเมื่อผูกเชือกรองเท้าขาวแล้ว ทำไม
ยาที่ทารองเท้าจึงเห็นยวดยิบติดกับยาที่
เคยใช้ ทาในเมือของไทย ครั้นสืบถามก็ได้
ความว่า ยาที่ใช้ทารองเท้าเป็นสังกะสีขาว
คือจากนั้นมาจึงได้ว่า ข้าพเจ้าไม่ได้เข้าใจ
ได้อะไรกับสังกะสีขาวต่อไปอีก จนกลับสู่
ประเทศสยาม.

การทารองเท้าผ้าใบขาวด้วยยาชนิดที่
ขายตามตลาดในประเทศเรากับการที่ของ
เบี่ยงเบนในคราวที่ไม่ได้เตรียมตัว ทำให้
ข้าพเจ้า หวน คิด ถึง สังกะสี ขาว ขึ้น มา อีก
เพราะเหตุว่าเวลาที่ทารองเท้าขาวและน้ำ
มัน จะช่วย ทำให้ หนังที่ อยู่ถัดผ้าใบ เข้าไป
เบี่ยงและซึมเป็นดีแดงออกมาข้างนอก การ

ที่เบี่ยงเช่นนี้คงทำให้ที่นอยากทั้งรองเท้าเดี่ย
ดีกว่าที่จะเอามาซ่อมไปไหนๆ นอกจากนั้น
แล้ว ยาที่ทาเมื่อแห้งแล้ว จะเป็นวัตถุให้ฝุ่น
เกาะติดเหลือง เมื่อท่านทำการกำจัดฝุ่น
แล้วยาที่หลุดไปด้วย จำเป็นต้องทาอีก
บ่อยๆ ที่นถ้าได้ทารองเท้าด้วยยาที่กล่าว
แล้ว และบังเอิญมาถนัดน้ำฝนเข้า รองเท้าจะ
ซ่อมซ่อมไปเดี่ยยิ่งกว่าเมื่อไม่ได้ทาอีก ด้วย
เหตุดังกล่าวแล้วจึงทำให้ข้าพเจ้าหวนมาคิด
ถึงสังกะสีขาว.

การหวนคิดถึงสังกะสีขาวยอมไม่ได้ เป็น
ของดีนัก เพราะสังกะสีขาวในประเทศเรา
ราคาถึง ๕๐ สตางค์ต่อ ๕๐๐ กรัม ถ้า ซอ
น่อยกว่านราคาก็แพงขึ้นอีก อย่างไรก็ตาม
เมื่อได้ ซอมาแล้วข้าพเจ้าก็ทำประโยชน์ ได้
อย่างสมราคา คือเมื่อได้ ใช้ทารองเท้าแล้ว
ข้าพเจ้ามาพิจารณาดูหมวกกะโด้เห็นว่าน่า
จะใช้ยาทารองเท้าแทนทาได้เช่นเดียวกัน จึง
ลองทา ดู ผลที่ได้รอบเป็นผลที่เกินคาด มี
คนประหลาดใจว่าข้าพเจ้าใช้ยาอะไรทาจึง
ขาวดี.

หลังจากที่ ข้าพเจ้าใช้ สังกะสีขาวมาไม่
น้อยกว่า ๓ ปี วันหนึ่งขณะที่ข้าพเจ้ากำลัง

กำหนดของข้าพเจ้าอยู่ ข้าพเจ้าพบอะไร
 เข้าออกอย่างหนึ่ง ที่ควร จะบอก ท่าน ด้วยด้วย
 คือการกำหนดด้วยสิ่งประดิษฐ์ของ ข้าพเจ้า
 เคยใช้แปรงฟันที่ใช้เงินอ่อนแล้วแต่ไม่ได้
 ใช้ฟันอีก เป็นแปรงสำหรับทา ในการ
 ทาด้วย แปรงนี้ สิ่งประดิษฐ์ ททาแล้ว จะเป็น
 ทาง ๆ และ ขณะที่ พยายามลองทาให้หาย
 นานเกลียดนี้ ข้าพเจ้าต้องเอาหม้อต้มตุ๋น ก
 รั้งกลิ่นมากกว่า ในนี้ข้าพเจ้าจึง ใจมาตั้ง ๓
 ปีเศษ และไม่ยกเคยเอาหม้อต้มตุ๋นเคย
 ในระหว่างเวลานั้น สิ่งประดิษฐ์ที่ทาเมื่อ
 เอาหม้อต้มจะเรียบร้อยดีดีมาก.

ต่อไปข้าพเจ้าจะขอบอกว่าท่านควรจะทำ
 อย่างไร เมื่อท่านจะลองใช้สิ่งประดิษฐ์ทา
 ร่องเข้าผ้าใบหรือหมวกของท่าน เมื่อท่าน
 ทาแล้วจะรักษาอย่างไร? ทาครั้งหนึ่ง ๆ จะ
 ทานานสักเท่าไร? และ บางทีใครจะขอ
 เส้นขอซื้อทวดอง ทดลองดูเพื่อให้ได้ผลดี
 กว่าที่ข้าพเจ้าเคยได้รับมาแล้วด้วย.

วิธีใช้สิ่งประดิษฐ์ เอาสิ่งประดิษฐ์ทาตาย
 ในน้ำธรรมดา ปริมาณของสิ่งประดิษฐ์จะใช้
 ทราย ไม่จำกัด ตามปกติ สิ่งประดิษฐ์ ฆา ไม่
 ทรายในน้ำ ฉะนั้นทุกคราว ที่ จะใช้ จะ

ต้องถอนหรือ เขย่าภาชนะ ที่ใช้ บรรจุ เอา
 แปรงจุ่มลงไป ในน้ำยาสิ่งประดิษฐ์แล้วเอา
 มาทารองเท้าหรือหมวกแล้วแต่กรณี การ
 ทาต้องอาศัยความพิจารณาของผู้ทาว่า ต้อง
 การหนามวงเท่าไร สม่ำเสมอดีหรือไม่ เมื่อ
 ทาเสร็จแล้ว ก็ แปรงให้ เรียบ หรือจะเอา
 หม้อต้มให้เรียบก็แล้วแต่ความสะดวก การ
 ต้มด้วยหม้อ ควรระวังว่า สิ่งประดิษฐ์จะ หนี
 ฉะนั้นถ้าใช้ หม้อเดียวจะดีกว่าหลายหม้อ.

การทำด้วยสิ่งประดิษฐ์ เมื่อทาแล้วก็ใช้
 ได้เลย ไม่จำเป็น ต้องเสีย เวลา ผิดแต่ อีก
 เหมือนกับยาทาชนิดอื่น ๆ.

การรักษา สิ่งประดิษฐ์ที่ทาที่ผ่านเกาะ
 ติดแน่น ฉะนั้น เมื่อ ทาแล้ว จะ ติดอยู่นาน
 ข้าพเจ้าเคยทดลองดูแล้ว และเห็นว่าในฤดู
 แล้งทาครั้งหนึ่งจะทนอยู่ได้อย่างน้อย ๓ เดือน
 ในระหว่างเวลานั้น ถ้าเห็นว่ามีฝุ่น เกาะ เล็ก
 น้อย ก็เอาผ้าเช็ด หน้า บด เอาฝุ่น ออก เสีย
 หรือเอาแปรง ๆ ก็ได้ แต่การเอาแปรง ๆ
 ออกจะรุนแรง เพราะจะทำให้ฝั่งสิ่งประดิษฐ์
 มากเกินไป และจะทำให้เป็น ขน ใช้ ผ้า
 อ่อน ๆ ดีกว่า ถ้าหากเป็นการถูฝุ่นเล็กน้อย
 เมื่อนำฝุ่นจะทำให้ ฝุ่นที่ เกาะ ปรากฏ เป็นดวง

ถ้าเป็นเช่นนั้นเอาผ้าปิดกบัง หายเช่นเดียวกัน
ถ้าเบียดฝืนมากจะเกิดการไหลทำให้ความหนา
ของสังกะสีขาวไม่เท่ากัน ในกรณีเช่น
เราเอาแปรงชุบน้ำแล้วแปรงเกลี่ยให้สังกะสี
ขาวเสมอกันอีก ความทนของสังกะสีขาว
เมื่อถูกฝนเป็นของยากที่จะบอกได้ แต่ผลที่
ได้รับจะดีกว่ายาชนิดอื่นอย่างแน่นอน.

สังกะสีขาวจะทำให้หมวกที่ถูกทามีสีขาว

เท่านั้น ถ้าท่านชอบให้มีดีคราม จะปน
ครามลงไปเล็กน้อยก็ คง จะทำให้ดี ด้วย
ชนอก.

ข้าพเจ้าหวังว่าเรื่องสั้น ๆ ที่เขียนมานี้จะ
เป็นประโยชน์แก่ผู้อ่านทุกคน และหวังว่า
ท่านคงลองใช้สังกะสีขาวดู เมื่อท่านใช้แล้ว
เห็นว่าทำอย่างไรได้ผลดีกว่านี้ ท่านควรจะ
นำมาเล่าต่อกันฟังต่อไปอีก.

ถ้าท่าน -----

ชอบหนังสือพิมพ์วิทยาศาสตร์ ควรเก็บไว้ให้ครบทุกฉบับ

ถ้าหายหรือขาดเล่มใด สั่งซื้อ ได้ที่ ด้าน กงาน เล่มละ ๓๐ สตางค์

รู้สึกค่าของหนังสือพิมพ์วิทยาศาสตร์ ควรแนะนำให้ญาติมิตร

ของท่านทุกคนเป็นสมาชิกร่วมด้วย

ต้องการเป็นสมาชิก ควรบอกรับเดือนนี้ วันที่ ทำการไปรษณีย์ทุกแห่ง (ถ้า
รับพระนคร ธนบุรี รั้วใต้ ที่กรมวิทยาศาสตร์แห่งเดียว)

เป็นสมาชิกร่วมแล้วแต่ ยังไม่ได้ชำระค่าบำรุงปีใหม่ ควรรับจัดการชำระเดือนนี้

เพื่อจะให้เป็นที่แน่ใจว่าท่านจะได้รับหนังสือเล่มต่อไปโดยแน่นอน

มีความเห็นที่จะส่งเสริมให้หนังสือพิมพ์วิทยาศาสตร์ดีขึ้นอย่างไร

บอกไปยังบรรณาธิการ ซึ่งพร้อมที่จะพิจารณาและปฏิบัติตามที่ปฏิบัติได้
อยู่เดี๋ยวมอ

PHOTOGRAMMETRY, ITS PROCEDURES AND APPLICATIONS IN SURVEYING.

By Prof. Hans Bantli

Of the Faculty of Engineering, Chulalankarana University.

(Continued from Vol. 2 No 1.)

IV. The various Scales in Photogrammetric Surveys.

Small scales of 1:100,000 up to 1:250,000 are used for surveys of new countries with few fix points (triangulation points) and on exploratory expeditions. Larger scales are in these cases mostly prohibitive because of the costs.

It has been found that no other method is capable of yielding, in the short time available, such accurate and complete maps of the tracts explored.

As examples I should like to mention the German Alai-Pamir Expedition of 1928, the Nanga Parbat Expedition of 1935 and the arctic flight of the "Graf Zeppelin" in 1931.

Topographic maps are plotted on scales from 1:10,000 up to 1:100,000.

The special advantages of maps on 1:10,000 for economic, technical, and military purposes lies in the trueness to scale of all the features shown on them. Buildings are delineated in their true dimensions,

and streets and roads in their true width. Hence every object is shown in its correct place, and distances scaled from the plan are always the true distances.

Scales of 1:20,000 and smaller are generally used for topographical surveys. They can however also be employed for maps to be used for the general study of railway and road projects in unsurveyed countries when it is required to choose the most favourable alignment for such works. The precision with which topographical mapping can be done from pairs of photographic plates, and the accuracy with which the positions of all delineated objects can be shown, render such maps of very great value for military purposes. For the same reasons a smaller scale can be employed than would have been necessary if the plans were made by the older methods.

Scales of 1:5,000 and 1:10,000 are chiefly employed for cadastral plans and for the topographical mapping of areas in which special

accuracy and fulness of detail are demanded, such as densely populated districts and mining localities.

Scales from 1:200 up to 1:10,000 are used for preliminary and final projects for roads, dams, irrigation, plans for the calculation of excavations, mining site plans, geological charts, inaccessible cliffs, etc.

Plans prepared by photogrammetry have been found to present great advantages over the cross-section-method formerly employed for such purposes. The conformation of the land is represented in its entirety, instead of by a number of sections along selected lines; and on this account stereophotogrammetric plans are found to be specially adapted for the taking out of quantities, and they are becoming more and more used for the estimation of the volume of dams because of their greater accuracy. One of the outstanding advantages of the method is the rapidity with which the surveys can be conducted. This permits of the work being accurately surveyed at intervals during its construction and its progress being thus accurately registered.

The most extensive connected surveys of this kind have been those carried out in connexion with railways.

The great importance of such plans lies in the speed with which

they can be prepared and their great accuracy, especially in the matter of contour-lines. The delineation of the contourlines is accomplished, not by interpolation between tacheometrically measured points as is done in plane-table surveying, but by tracing the lines as a whole directly from the ground. That is to say, every point along every contour-line is taken directly from the ground, and hence the contours are everywhere absolutely accurate. It is this accuracy of delineation of the contours which causes photogrammetric contour-plans to present so striking a picture of the relief, the land-forms at once leaping to the eye. The accuracy of the contouring is of enormous importance to the project itself, since the best alignment for the proposed construction can be determined with absolute confidence from the plan. Where the contour-lines indicate a channel or a rocky corner, this will certainly be found to exist on the ground. Cross-sections can be drawn in any desired position at will, taking the levels from the contours on the plans, without having to go over the line on the ground. This results in a great saving of time and money. The photographic plates which serve as the basis for constructing the plans can at any time be viewed stereoscopically; thus important details of land-conformation which might possibly be

insufficiently clear on the plans can be scrutinised in a true-to-nature three-dimensioned view of the actual ground, and questions can be decided which would otherwise involve a further visit to site.

V. Applications of Photogrammetry out-side regular survey work.

I have mentioned already the wide field of application of photogrammetry. One which, besides others, could have considerable value in Siam; is that in forestry.

I. Photogrammetry and Forestry.

The estimation of the volume of standing timber is of great importance for the economical exploitation of forest regions. Good forest maps are the most reliable bases for the planning of such an exploitation.

The older methods of surveying and cartographing forest regions are based on graphical and numerical determinations at the spot. The methods here applied are relatively slow and require much personnel. Aerial photography provides an economical means of making forestry stock maps in country where survey on the ground is almost impossible owing to the dense nature of the undergrowth. The advantages of air stereo-photogrammetry for forestry investigations are numerous:

1. If the procedure is systematically applied for big areas, it is

quicker and cheaper than the older methods. This speed is of considerable value, as it allows to represent the everchanging state of the forest at a certain moment.

2. The method supplies by means of a mechanical plotting process the accurate relief of the surveyed region, even when it is hardly or not accessible.

3. The plotting machines based on the stereo principle allow reliable measurements of the stock of trees. A known substitute for the missing diameters is offered by the easily measured crowns, using the well studied relation between crown and stem. That means that theoretically, volumes may be obtained with sufficient accuracy from crown diameters, not only for stands but also for single trees. Besides the aerial photographs supply information regarding the distribution and the kind of trees, and herewith a valuable basis for the value estimation of concessions. It is a well known fact, that, in many cases, the aerial photograph reveals things, which are hidden even to the observing eye of a well trained man on the ground.

4. The truthfulness of the photography allows to criticise and control the progress of forestry work, especially of afforestation, which is essential in regions which are exploited as concessions.

5. The relief as seen stereoscopically allows to study the possibilities of transportation before hand.

6. The stereoscopic procedure gives also the height of the trees, as soon as the ground in their vicinity can be seen. This is the case at cart tracks and at all other places where the forest is discontinued. Forest profiles can even be taken in cases, where the forest is not too dense.

The importance of the method has been duly recognized in Germany. The technical University in Dresden has introduced special courses of photogrammetry and its economical and scientific application in forestry.

2. Some other applications may be mentioned with a few words, although they are not directly connected with the surveying of a country.

The problem of accurate measurements on *moving bodies* and of movements can only be approached by means of stereo photogrammetry. It has been used for years to measure movement, size and shape of the waves on the sea, to make quantitative investigations about the waves caused by bodies pulled through water, to find the best shape for ships, and to make certain studies in ballistics.

Meteorology made use of it for the determination of size and shape of clouds.

One of its oldest application is that in *architecture*. The German Professor Meydenbauer made in 1858 the first photographic survey of the Dom in Wetzlar, Colonel Laussedat started 1859 in France with similar problems, both using the intersection method (plane table photogrammetry). Stereo photogrammetry was here first introduced by the Austrian officer Hübl. Architectural monuments are systematically surveyed in Germany. An actual example might be interesting. The costs for the complete survey of the "Münster of Konstanz", including mapping, amounted to 1400 R. M., i. e. about 1250 Ticals. The expenses for the same survey, done with the "classical method", by hand, would have amounted to about 15,000 R. M. for scaffolding and 15,000 R. M. for salaries for architects and draftsmen; together about 30,000 R. M. or about 27,000 Ticals.

Special stereometer cameras have been designed for certain small stereo photogrammetric surveys. The two photo cameras are mounted at the end of a tube 0.4 m. or 1.2 m. in length. Restitution of the photographs is made on a special simplified stereo plotting machine. One of its main uses is probably that for *the*

measuring and plotting of scenes of accidents and crimes. The advantages as compared with the old tape measurements are very distinct:

1. Stereo photogrammetry covers the entire scene, every point, line or height visible on the photographs can be automatically reproduced.

2. The Stereo—method does away with all personal points of view as to which points and lines are essential for a complete plan of the case.

3. The time of blocked traffic is reduced to a minimum.

4. Rough errors are excluded entirely, the results are unquestionable and checkable at any later date: more details can be added if required.

VI. Critical remarks with regard to Photogrammetry and its application.

It has been proved during the past 20 years, that the accuracy of photogrammetric methods is at least equal to the accuracy of careful plane table work, and that they lead much quicker to satisfactory results.

The economy, however, was for a long time and is in certain cases still based on not very reliable suppositions and estimates.

Photogrammetric surveys, extending over a small area only, will

probably, due to the high overhead expenses of air survey, not give reliable results with regard to the economy of the procedure. For the economy of a process is also a function of the normal speed of and the extent to which the process is used. This normal stationary state in the application of a procedure can however only be observed, when all the organs work smoothly together, when the new procedure is used to the same extent as the old one. This applies not only to surveying. I am sure, that artificial Saltpeter (fertilizer) was first more expensive than natural "Chile Saltpeter"; that the production costs of artificial silk were first higher than those of natural silk. A laboratory test can only prove the possibility of technical application, but can never give reliable results with regard to the economy of the process, when carried out on a big scale. A small photogrammetric survey can only prove the serviceability of the procedure, but can never give results, which put its economy in the right light. This is only possible when the new method is used to the same extent as the old one.

Among other factors which have to be considered I mention only the organisation on the ground, the distance between the area to be surveyed and the aerodrome, where

the airplane starts (big distances increase the unproductive time of flying and reduce the overall efficiency of the flight); the amount of topographical work on the ground necessary to complete the survey.

Dipl. Ing. W. Brucklacher says in "Bildmessung und Luftbildwesen" 1934, page 208:

"It is only some fifteen years since the first machines for automatically plotting air photos under stereoscopic observation were built. Many obstacles lay in way of their adoption for practical use. Besides doubts as to the accuracy of the method, which had to be proved against standards theretofore unheard of, there was much mistrust of the automatic contouring, which had its basis in insufficient personal experience of stereoscopy. Such views have gradually altered; it is known that apart from the economy of air survey methods, the accuracy of air-photogrammetric maps is equal in all particulars to that of plane-table surveys; and that the representation of land forms by photogrammetric means has a fullness and accuracy which can only be attained in precision working by the standard (ground) methods."

It might be interesting to hear in this connection also the statements of a great expert in surveying, Major Kenneth Mason, of the

"Survey of India". He made an experimental terrestrial photogrammetric survey in Northern India. The tests, to which the photogrammetric equipment (Wild phototheodolite) was subjected, were very severe ones. Plotting from the plates was done in Switzerland on the Wild-Autograph. Major Mason related about his experiences and the results in the "Royal Geographical Society" on May 9th, 1927. I use his own words:

"It was difficult to convince practical surveyors of the utility of the method. Stereoscopic accommodation is obtained by novices in varying degrees, and full accommodation—I include rapidity and ease—only comes with practice. Those with eyes of equal power will find stereoscopy easier than those with a powerful master eye, and those whose eye muscles have been developed by practice will find stereoscopy a pleasure. The practical surveyor, who has been brought up solely to use the plane-table, and who cannot easily fuse a stereoscopic image, has always been sceptical. Those who believed in the method were dismissed as extravagant enthusiasts by the sceptics. The result of this attitude has been that we, in England, have fallen behind-hand in the development of photographic survey methods."

And with regard to the Wild—
Autograph:

“I will here only say that though it is most complicated to describe and difficult to explain geometrically, it is comparatively simple to operate, extraordinarily compact, and magnificently designed and constructed. How all the moving parts fail to foul one another during the plotting is a never—ending source of amazement to me.”

Mr. Mason said, that all the experiments exceeded expectations. In one case mountains were plotted with 250 feet contour intervals from photographs which were taken 900 m. apart and nearly 70 km. from the object!

“This is no doubt partly because of the climate and atmosphere of the Aguil ranges; but there is no doubt that it is mainly due to the excellence of the design of both the field and the office apparatus.”

Although the procedure was terrestrial and therefore not suitable for Siam, as I will show later, the discussion brought up some points of principal importance, which might be also of interest in this country:

Colonel Ryder, after admitting, that he is dreadfully conservative, was sceptical with regard to the costs of the procedure, considering the expensive equipment, the intelligent

and practical surveyor who is going to work it and the people who are going to make the result into maps.

Mr. Hinks replied:

“I would, with some strength, repudiate the suggestion that probably the amount of work represented in these three sheets was not worth the time of two senior officers of the Survey of India and one amateur enthusiast. It seemed to me a grossly unfair comparison. After all, when you are proposing to take up a new method it is presumably worth while for the Director of the Survey or some of his senior officers and advisers to devote a part of their time to studying the method in its inception and to discover whether or not it is worth of adoption. The value of the time spent in preliminary experiments is surely not to be charged to the cost of the first results.” The fact that “the Swiss Federal Topographical Survey has decided to resurvey the whole of Switzerland by this method shows that the costs are, at any rate, well within the power of such surveys to meet”, and that the expense is considered well justified.

And Mr. Mason continued:

“The question raised about accuracy of detail is answered well by comparison with the old and new Swiss surveys. If you look at the two displayed on the wall, you will see that one is accurate and the other

inaccurate: at least, the two are certainly by no means the same. The Swiss Government were so astonished that they had a comparison made by their own surveyors on the ground. In every point of difference the Autograph map was correct, and the old planetable survey was wrong. And look how wrong it is! In some spots features are omitted and in some the contours are at right angles to their true direction.

Cost of course, in these hard times, must be taken into consideration. But surely it is no good paying any money at all for an incorrect map. I feel fairly confident that a Survey Department that neglects now to make maps as accurate as modern methods allow, will in a few years find its maps as out of date as the old caterpillar hachured maps are today."

In an article about the "Efficacy of Photogrammetry with special reference to the needs of Civil Engineers" Fritz says in "Photogrammetry" (edited by O. V. Gruber, 1930).

"Photogrammetry in its present form is in a position to satisfy amply the requirement of the constructional engineer when the measurement is concerned with such countries as already possess primary surveys of a certain degree of perfection—primary triangulation and altimetry so that a sufficient number of fixed points which can serve as starting-points for photogrammetric admeasurement are distributed over the region or can be established without special difficul-

ty. If this condition is not fulfilled, as is the case in most countries outside Europe, the question must for the present remain open. Its satisfactory answer will depend upon the success of air survey in supplying a certain part of the fundamental work over large areas, namely, the triangulation and height determination, equally with the photogrammetry proper. In restricted spheres at short distances the so-called "plum-point triangulation" in the meantime offers a practical aid. To determine how far sufficiently accurate results may be secured by other methods at greater distances (say 50 kms.), is the main problem of the near future of aerophotogrammetry."

This was said in 1930. In the meantime aerial triangulation has made great progress, as shown already. I wanted to mention the above general statements made by experts, and I did not want my own opinion in this respect leaking through too much, to avoid the reproach of being too optimistic. I hope to confirm these general remarks by some data given regarding photogrammetric surveys in some of the many countries in which they have been carried out.

I am convinced, that Siam also will have to introduce photogrammetric methods again, if she does not want to run the risk, that her maps will one day be looked at with the same feeling as we look today at "old caterpillar hachured maps".

การวิเคราะห์หิมมีว้ตดูบางอย่าง อย่างง่าย

-สำรวจ จารุประการ-

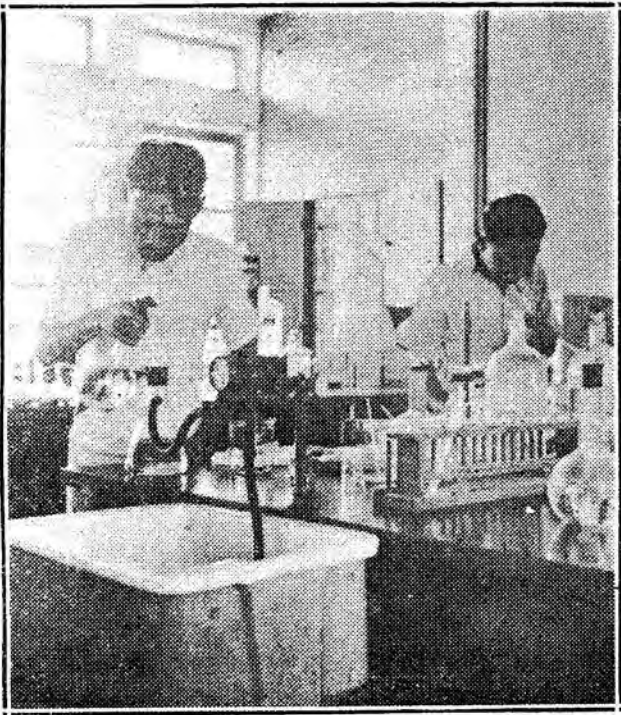
ต่อจากฉบับที่ ๑
ปีที่ ๒

เกลือสังกะ-
สี แอม โม เนีย
(CHLORIDE OF
ZINC AND AM-
MONIA) เป็น

เกลือที่มาจากส่วน
ผสม ของ เกลือ

สังกะสีและแอมโมเนีย มีลักษณะเป็นผลตก
ชั้น ละลายในน้ำ เพื่อใช้ในการบัดกรีของ
และกาไหลสังกะสี.

เกลือ นิกเกิล คลอไรด์ (NICKEL
CHLORIDE) เป็นผลตกสีเขียวแก่หรือเป็น
ผงละเอียดสีขาวอ่อน ในชนิดหลัง (ที่
เป็นผง) มีน้ำและกรดผสมอยู่ด้วยเป็น



จำนวน น้อย กว่า
ชนิดแรก ชนิด
ผง เป็น ที่นิยมใช้
ในการ ช่าง ชุบ
แต่ ละลาย ใน น้ำ
ได้ยากและช้ากว่า
ชนิดที่ เป็น ผลตก

ละลายของชนิดผง ภายหลังที่ได้ละลายใน
น้ำแล้วปรากฏมีตะกอนสีเหลือง ซึ่งเป็น
ตะกอนของ Basic nickel chloride ผู้ใช้จะ
ต้องหยดกรดเกลือลงไป ในน้ำยา ที่ละลายนั้น
ทีละน้อย จนกระทั่งตะกอนสีเหลือง เหล่านี้
ถูกกรดละลายไป จนคุ่นยี่ ดัน เดียวกัน จึงนำ
ไปใช้ได้ เกลือนิกเกิล ใช้ในการทำน้ำยา

ชบนิคเกิด.

การทดลองเพื่อพิสูจน์ว่า เป็นเกลืออนิก-
เกิดใช่หรือไม่ ให้นำน้ำยาของเกลืออนิ-
ดัมกับน้ำยาของ แอมโมเนียมคาร์บอเนต จะ
ปรากฏมีตะกอนเกิดขึ้น และถ้าได้น้ำยาแอม-
โมเนียมคาร์บอเนต ลงไปให้ม่วง ตะกอนที่
บังเกิดขึ้นนั้นจะละลายหมดไป และสีของ
น้ำยาจะปรากฏเป็นสีน้ำเงินเข้ม.

เกลือโคบอลต์คลอไรด์ (COBALT

CHLORIDE) เป็น ผลึกละเอียด มีสีแดง
กึ่งเทา เมื่อถูกเผาที่อุณหภูมิสูงในเกลืออนิน
จะระเหยไป และสีของเกลืออนิกจะกลายเป็น
สีน้ำเงิน เกลือในลักษณะนี้จะละลายในน้ำ
ได้ช้ากว่าเมื่อเป็นผลึกแต่เดิม.

วิธีพิสูจน์ ตะกอนที่ได้จากผลึกน้ำยา

โซดาไฟ ลงไปในน้ำเกลือ โคบอลต์คลอไรด์
ชั้นแรก จะปรากฏเป็น สีน้ำเงิน และ ค่อย ๆ
เปลี่ยนเป็นสีกึ่งเทาแดง ในเมื่อตะกอนนั้นได้
สัมผัสกับอากาศเป็นจำนวนมาก ชั้น หรือ
ถ้าเอา น้ำยา เหลือง ของ พรูซิเอต โปแตสเซียม
(Yellow prussiate of potash) หยดลงไป
ในน้ำเกลือโคบอลต์ จะปรากฏมีตะกอนสีเทา

ปนเขียวเกิดขึ้น.

เกลือเงินคลอไรด์ (SILVER CHLO-

RIDE) เป็นผงขาว ละเอียด และมีน้ำหนัก
เมื่อถูกแสงสว่างนาน สีขาวจะกลายเป็นสี
เทา สีม่วง และดำ ตามระยะเวลาความนานที่
ถูกแสงสว่าง เกลือเงิน คลอไรด์ จะละลายใน
น้ำได้เป็นสัดส่วนน้อย แต่ในน้ำยาแอมโมเนีย
หรือ เกลือ ไซแนต (Potassium cyanide)
เกลือเงินจะละลายได้โดยง่าย เกลือเงินใช้
ในการทำน้ำยาชุบเงิน ถ้านำภาชนะที่ทำให้
สะอาดแล้ว ต้มในน้ำยาที่มเกลือเงินผลึก
อยู่ ภาชนะนั้นจะกลายเป็นเงิน ฉะนั้นเรา
เรียกกันว่ากาไหลเงิน ถ้าทำน้ำยาเกลือเงิน
นี้ให้ เป็นผงละเอียดแล้วนำไปลงบนพื้นของ
ภาชนะโลหะที่ทำให้สะอาดแล้ว เกลือเงินก็
จะจับภาชนะนั้น.

เกลือทอง คลอไรด์ (GOLD CHLO-

RIDE หรือ TERCHLORIDE OF GOLD
หรือ MUNIATE OF GOLD หรือ AURIC
CHLORIDE) เป็น ผลึก ซึ่งมีสีเหมือนสีเงิน
แต่ในผลึกลักษณะเช่นนมกรด ประปนอยู่ด้วย
ถ้า ผลึก ของ เกลือทอง เป็น สีน้ำตาล ใน

ลักษณะเช่นนี้เราเรียกว่าเกิดอนิวตราลโกลด์คลอไรด์ (Neutral gold chloride) ไม่มีการปนอยู่ในผลิตภัณฑ์ เกิดขึ้นจากความชื้นในอากาศได้และกลายเป็นของเหลวๆ ดีคล้ายดีของโบลาถูกความร้อนปานกลาง ดีจะกลายเป็นสีขาว เหลือง เราเรียกเกลือในลักษณะเช่นนี้ว่า ออรัสคลอไรด์ (Aurous chloride) เมื่อถูกเผาด้วยความร้อนสูงก็จะกลายเป็นโลหะทอง ส่วนแก๊สคลอรีน (Chlorine gas) จะระเหยออกมา เกิดขึ้นของเมื่อผสมกับแอมโมเนียโดยถูกความร้อน จะปรากฏมีผงสีขาวตาดอกซึ่งเป็นวัตถุระเบิดอย่างแรง อันหนึ่งขณะเมื่อเวลาตกตะกอนผงละเอียดนั้น จากน้ำยาเกลือของเพื่อนำไปใช้ ในการทำยาสูบทอง จึงต้องใช้ในขณะที่ยก เพราะถ้าปล่อยให้แห้ง อาจระเบิดเป็นอันตรายอย่างรุนแรงได้.

ไซยาไนด์ (CYANIDES)

โพแตสเซียม ไซยาไนด์ (ที่เราเรียกว่า ไซแนต) (Potassium cyanide หรือ White prussiate of potash) ที่บริสุทธิ์นั้นเป็นส่วน

เนื้อแท้ ถึง ๙๘-๙๙% มีลักษณะเป็นผลึกสีขาวใส เมื่อสัมผัสด้วยมือจะทำให้มือตึงคล้ายถูกด่างอื่น ๆ อย่างแรง เป็นยาพิษอย่างแรง เมื่อแห้งไม่มกดิน แต่เมื่อชื้นจะมีกลิ่นคล้ายกลิ่นของกรด พรูสซิก (Prussic acid) ละลายในน้ำได้โดยง่าย ถ้าใช้น้ำร้อนละลายจะทำให้เกิดแปรธาตุในบางส่วน และมีกลิ่นแอมโมเนียระเหยออกมา ไซแนตนั้นต้องเก็บไว้ในภาชนะที่อากาศเข้าไม่ได้ เพราะเมื่อปล่อยให้ชื้นจะแปรธาตุโดยการสัมผัสกับ คาร์บอนไดออกไซด์ (Carbon dioxide) ซึ่งมีอยู่ในอากาศ ทำให้บางส่วนกลายเป็น โพแตสเซียม คาร์บอเนต (Potassium carbonate) ส่วนกรด พรูสซิกก็จะระเหยไป.

การทดลอง ให้เอาเกลืออดินิมเหล็ก (Ferric chloride) ละลายลงในน้ำยาของไซแนตแต่น้อย แล้วหยดกรดเกลืออย่างแรง ๑๕ หยดลงในน้ำยานั้นๆ จะกลายเป็นสีน้ำเงิน (Berlin blue) ถ้าเป็นไซแนตที่บริสุทธิ์ ไม่มีโพแตสเซียม (Potash) ผสมอยู่ด้วย เมื่อหยดกรดชนิดใดที่เจือจางลงไป

จะไม่เคียดเป็นพราย แต่ถ้าไม่บริสุทธิ์จะ เทียบด้วยผลสัมตามขนาดของไซแนตที่มีส่วน
ปรากฏโดยตรงกันข้าม คือไป เป็นเบญช เป็นเนื้อแท้ :-

ไซแนต (POTASSIUM CYANIDE)

๘ ส่วนใน ๑๐๐	๘๐ ส่วนใน ๑๐๐	๗๐ ส่วนใน ๑๐๐	๖๐ ส่วนใน ๑๐๐	๕๕ ส่วนใน ๑๐๐
โดยน้ำหนัก	โดยน้ำหนัก	โดยน้ำหนัก	โดยน้ำหนัก	โดยน้ำหนัก
๑. ส่วน	= ๑.๒๓๐	= ๑.๕๐๐	= ๑.๖๖๐	= ๒.๑๘๐ ส่วน
๐.๘๒๐ ,,	= ๑.	= ๑.๑๕๓	= ๑.๓๓๓	= ๑.๗๘๐ ,,
๐.๗๑๕ ,,	= ๐.๘๗๕	= ๑.	= ๑.๑๗๐	= ๑.๕๕๐ ,,
๐.๖๑๕ ,,	= ๐.๗๕๐	= ๐.๘๕๗	= ๑.	= ๑.๕๕๐ ,,
๐.๕๒๐ ,,	= ๐.๕๖๒	= ๐.๖๕๓	= ๐.๗๕๐	= ๑. ,,

(ยงมตอ)

กรมวิทยาศาสตร์

มียาคำนี้ มี. สำหรับแก้ โรคเห็บขา และยาน้ำมันกระเบา สำหรับโรคเรื้อน
จำหน่าย
ทางจังหวัด จะสั่งซื้อได้ โดยทาง พ. ก. ง.



ต่อจากฉบับที่ ๑ ปีที่ ๒

เทอร์โมไดนามิกส์ (THERMODY-

NAMICS) ตำราของวิชาฟิสิกส์ ทว่าด้วยความสัมพันธ์ ระหว่าง ความร้อน (Heat) กับงาน (Work) นั้น เรียกว่า เทอร์โมไดนามิกส์ มีใจความสำคัญเป็นกฎอยู่สองข้อ กฎข้อหนึ่งเป็นกฎที่เกี่ยวกับการทดลองของจุดคงที่ได้อธิบายมาแล้ว มีความว่า “เมื่อกำลังงานกล (Mechanical energy) เปลี่ยนเป็นความร้อน หรือเมื่อความร้อนเปลี่ยนเป็นกำลังงานกล อัตราส่วนของกำลังงานกลกับความร้อนจะมีค่าคงที่.”

ถ้าเขียนเป็นสมการตามวิธีคณิตศาสตร์จะไดดังนี้ :-

$$\frac{W}{H} = J$$

J คือสัมมูลย์ของจุด (Joule's Equivalent) หรือค่าเทียบความร้อนเป็นกำลังงานจุดนี้ (Mechanical Equivalent of Heat) ดู “วิทยาศาสตร์ ฉบับที่ ๑ ปีที่ ๒ หน้า ๘๑-๘๒ ประกอบ

กฎข้อสองของเทอร์โมไดนามิกส์ ผล

ของการ ออก แรง หรือใช้ งาน คือ การ ทวีคูณ หมุน ชน และตามหลักก่อนเกิดผลการเปลี่ยน รูป ของ กำลังงาน ถ้ากลไกคนเดียว ความจริงชอบยอมจะต้องคงเป็นจริงอยู่ นั่นคือถ้าเราลดอุณหภูมิลง เราควรจะต้องได้รับกำลังงานกลเป็นผลด้วย แต่ในกรณีนี้ แม้จะเป็นความจริงก็ตาม จำจะต้องระวังไว้ด้วยว่า มันจะเป็นความจริงเพราะในขอบเขตจำกัด การจะเข้าใจความตรงนี้ได้

ชัดเจน เรา จะต้องเปรียบเทียบ กับ เรื่องอื่น เราได้ทราบกันแล้วว่า การ ใช้ กระแส น้ำ ไหล จะทำให้เกิดกำลังงานกล แต่ เรือง นก มชอบ เขตต์ จากัด คือ เมื่อระดับของน้ำเต็มอกัน เมื่อใด น้ำก็ไม่ไหล กำลังงานทั้งหมด เรือง ของ ความร้อน ก็เช่นเดียวกัน เมื่ออุณหภูมิ ของวัตถุ อยู่สูง ขณะที่ลดอุณหภูมิลง เรา จะได้รับกำลังงาน ซึ่ง แปร รูป มา จาก ความ ร้อน แต่ ถ้า อุณหภูมิ ของวัตถุ ลดลง มา เด่มอก กับ อุณหภูมิ ของ สิ่ง ที่ แวดล้อม แล้ว อุณหภูมิ ของวัตถุนั้น จะไม่ลดต่ำลงอีก และ กำลัง งาน ก็จะไม่เกิดขึ้นต่อไป ความสำคัญ ใน ตอน นี้ อยู่ที่ ความแตกต่าง ของ อุณหภูมิ (นั่นคือ ความแตกต่างระหว่างระดับของความร้อน).

ที่กล่าวมานั้นเป็นใจความของกฎข้อที่สอง โดยสรุป สำหรับวัตถุหนึ่งจะกล่าวได้หลาย อย่าง ต่าง อาจารย์ ก็ว่าไว้ต่างกันไป แต่ คงมีเนื้อหาอย่างเดียวกันนั่นเอง เช่น ท่าน Maxwell ว่า “กิริยาแห่งกรรมวิธีตามธรรมชาติ (Natural processes) ถ้าปราศ จากสิ่งซึ่งความช่วยเหลือใด ๆ แล้ว จะ เปลี่ยนให้ ความร้อน ใน วัตถุ เป็นงาน (Mechanical work) ขึ้นมาไม่ได้เลย เว้นไว้แต่เรา

จะให้ความร้อนจากวัตถุนั้นเข้าไปสู่วัตถุอีก สิ่งหนึ่งซึ่งมีอุณหภูมิต่ำกว่า” Lord Kelvin อาจารย์ อีกผู้หนึ่งว่า “วัตถุใดๆ จะรับกำลัง งานกล จากวัตถุอีกสิ่งหนึ่งโดยทำให้ อุณหภูมิ ของวัตถุที่กล่าวที่หลังลดลงต่ำกว่าอุณหภูมิ ของสิ่งที่อยู่แวดล้อมไม่ได้.”

คราวนี้ขอให้เรามาศึกษา กฎข้อที่สอง ข้อดังกล่าวมาแล้ว จากตัวอย่างง่ายๆ เช่น เครื่องจักรไอน้ำ เครื่องหนึ่ง กำลังงานใน ชั้นแรกได้มาจากพืน ซึ่งทำให้น้ำในหม้อน้ำ ร้อนจนเดือด เปิดย่นสถานะของน้ำเป็นไอ แล้วไอก็ไปดันลูกสูบทำให้เกิดเป็นงานขึ้น ในขณะที่ไอน้ำถ่ายกำลังงานของมันออกเป็น กำลังงานกล มันจะต้องเสียความร้อนไป ตามกฎข้อแรก เมื่อไอน้ำผ่านไปยังเครื่อง กลั่นไอ อุณหภูมิของมันก็จะลดลงเด่มอกกับ อุณหภูมิของเครื่องกลั่น ถ้าพลังงานของ มันเองแล้วจะลดอุณหภูมิให้ต่ำลงไปกว่านั้น อีกหาได้ไม่ ดังนั้นตามกฎข้อที่สอง ไอน้ำ ที่กลั่นเป็นน้ำ และมีอุณหภูมิเท่ากับสิ่งแวดล้อม ซึ่งในทันทีคือเครื่องกลั่นแล้ว จึงยอม จะเปลี่ยนเป็นหรือทำให้เกิดกำลังงานกลขึ้น อีกไม่ได้ จากตัวอย่างนี้ เราจะเข้าใจ

ต่อไปได้ว่า ความร้อนที่ถ่ายเทได้ และที่จะเอาไปใช้ ในทางให้เกิดงานสำคัญอยู่ที่ ความแตกต่างระหว่างอุณหภูมิของหม้อน้ำ กับอุณหภูมิของเครื่องกลั่น ถ้าความแตกต่างมีมากขึ้นเท่าใด เครื่องจักรไอน้ำนั้นก็จะมีประสิทธิภาพ (Efficiency) ทดวนตาม ส่วนกันด้วย หรืออีกนัยหนึ่งงานที่จะได้จาก เครื่องจักรไอน้ำนั้นจะยิ่งเพิ่มทวน.

ผลอันได้จากความร้อน ผลของ

ความร้อนที่ต่อวัตถุต่าง ๆ นั้นมีได้สามทาง คือ (ก) ทำให้อุณหภูมิของวัตถุสูงขึ้น (ข) โดยมากทำให้ปริมาตรของวัตถุนั้นขยายใหญ่ขึ้น และ (ค) บางทีทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงสถานะ เช่น จากของแข็งเป็นของเหลว และจากของเหลวเป็นแก๊ส ต่อไปนี้จะได้ขยายความอธิบายเป็นข้อ ๆ ไป:-

(ก) การเพิ่มอุณหภูมิ วัตถุต่าง ๆ

เมื่อได้รับความร้อนจากที่เดียวกันแล้ว มีใช้ว่า มัน จะมี อุณหภูมิ เด่มอ เหมือน กัน หมค อุณหภูมิของวัตถุแต่ละอย่าง ย่อมจะแตกต่างกันตามลักษณะหรือชนิดของมัน วัตถุบางอย่างเมื่อได้รับความร้อนจะทว อุณหภูมิขึ้นรวดเร็วกว่าวัตถุอีกบางอย่าง เช่นเอาโลหะ

กับแก้วขนาดเท่า ๆ กันไปเหยไฟ โลหะจะมีอุณหภูมิสูงกว่าแก้ว เมื่อเอาออกมาจากไฟในเวลาเดียวกัน ของเหลวและแก๊สก็จะมีลักษณะการเช่นเดียวกัน อันปริมาณของความร้อนที่ต้องการไปทำให้อุณหภูมิของวัตถุหนึ่งหน่วยสูงขึ้น ๑ องศาเซลเซียส เรียกว่า ความร้อนจำเพาะ (Specific heat) ของวัตถุสิ่งนั้น.

มีวิธี หาความร้อนจำเพาะ ของ วัตถุอยู่หลายวิธี แต่โดยอาศัยหลักการเหมือนกันต่อไปนี้จะได้ยกอุทาหรณ์ให้เห็นโดยสังเขป สมมติว่า เราต้องการจะหาความร้อนจำเพาะของทองแดง ในขั้นแรกให้เอาทองแดง ๕ กรัมหนัก ๕ กรัมหนัก สมมติว่า ชั่งได้ ๕๐ กรัม ครั้นแล้วก็เอาทองแดงนั้นไปทำให้ร้อน โดยได้ลงไป ใน ภาชนะ ซึ่งทำเป็น ๒ ชั้น ในระหว่าง ชั้นนอกและชั้น ในปล่อยให้ ใอน้ำ ผ่านไป สมมติต่อไปว่า ความร้อนจากใอน้ำไปทำให้วัตถุ คือทองแดงมีอุณหภูมิสูงขึ้นถึง ๕๐ องศาเซลเซียส ต่อจากนั้นให้ถ่ายเอาทองแดงลงไป ใน ภาชนะอีกอันหนึ่ง เรียกว่า แคลอริมิเตอร์ (Calorimeter) โดยเร็ว ตัว แคลอริมิเตอร์ นั้นเป็นภาชนะ

ซึ่งอาจมีรูปคล้ายกะบอก ภายในมีน้ำหนักของเรา ต้องชั่งน้ำหนักไว้ก่อน และวัดอุณหภูมิของน้ำก่อนที่จะให้ทองแดงถ่ายลงมาไว้ด้วย สัมมติว่า ให้แคลอรีมิเตอร์ดังกล่าวแล้วมีน้ำอยู่ ๕๕ กรัม และน้ำอุณหภูมิ ๑๕ องศาเซลเซียส เมื่อถ่ายเอาทองแดงร้อน ๆ ลงไปแล้ว สัมมติว่า อุณหภูมิของน้ำสูงขึ้นเป็น ๑๕ องศาเซลเซียส เมื่อทราบผลเช่นนี้แล้ว เราก็มองเลขพอที่จะคิดคำนวณหาความร้อนจำเพาะของทองแดงได้ คือหา ๕.๕ กรัม ถูกทำให้ร้อนขึ้น ๑ องศาเซลเซียส เพราะฉะนั้นจะกล่าวได้ว่า อักษรหนึ่งว่า น้ำได้รับความร้อนเพิ่มขึ้น ๕๕ แคลอรี ความร้อนที่น้ำได้รับนั้นได้มาจากทองแดง ซึ่งถ่ายความร้อนของมันออกมาให้ ด้วยเหตุนี้เราจึงจับความจริงได้ว่า ในการที่ทองแดงลดอุณหภูมิจาก ๕๐ องศาเซลเซียส เป็น ๑๕ องศาเซลเซียส คือ ๒๕ องศาเซลเซียส นั้น ต้องสูญเสียความร้อนไป ๕๕ แคลอรี เหมือนกัน.

ถ้าสัมมติให้ S เป็นความร้อนจำเพาะของทองแดง เมื่อทองแดง ๑ กรัม ลดอุณหภูมิ

ลง ๑ องศาเซลเซียส ทองแดงจะต้องเสียความร้อนไป S แคลอรี.

เพราะฉะนั้นการที่ทองแดง ๒๐ กรัม ลดอุณหภูมิลง ๒๐ องศาเซลเซียส มันจะต้องสูญเสียความร้อนไป เท่ากับ $20 \times 25 \times S$ แคลอรี.

แต่ความร้อนที่ทองแดงสูญเสียไป เท่ากับความร้อนที่น้ำในแคลอรีมิเตอร์ได้รับไว้.

เพราะฉะนั้น $20 \times 25 \times S = 55.$

$$S = \frac{55}{20 \times 25} = 0.11$$

หมายความว่า ความร้อนจำเพาะของทองแดงเป็น ๐.๑๑.

ถ้าหากเราต้องการหาความร้อนจำเพาะให้ถกแน่นอนยิ่งขึ้น ก็จำกัดคิดถึงความร้อนที่ตัววัตถุซึ่งทำเป็นแคลอรีมิเตอร์ ได้รับเพิ่มขึ้นด้วย ก็จะต้องคิดถึงความร้อนที่เสียไปในขณะที่ทำการถ่ายวัตถุ ซึ่งกำลังร้อนลงไป ในแคลอรีมิเตอร์อีก.

สำหรับความร้อนจำเพาะของของเหลว เราก็อาจหาได้ โดยหลักการอันเดียวกัน.

ต่อไปในข้อบัญญัติแสดงความร้อนจำเพาะของของแข็งและของเหลวสามัญบางอย่าง :

ชนิดวัตถุ	ความร้อนจำเพาะ
น้ำ	๑.๐๐
น้ำแข็ง	๐.๕
ทองแดง	๐.๐๘
เหล็ก	๐.๑๑
ปรอท	๐.๐๓
บีโครเดียม	๐.๕๑

ตามบัญชีข้างต้น จะเห็นว่า ความร้อนจำเพาะของน้ำเมื่ออยู่ในสถานะที่เป็นน้ำแข็ง น้นน้อยกว่าเมือเป็นน้ำธรรมดา ทองแดง และเหล็กมีความร้อนจำเพาะต่ำ จึงเหมาะที่จะใช้ทำเป็นภาชนะสำหรับต้มน้ำ หรือของเหลวใดๆ เพราะไม่ต้องเปลืองความร้อนที่จะไปทำให้น้ำร้อนขึ้นมากนัก และโดยเหตุเดียวกันนี้ เราเรียกกันว่า สำหรับการทำเทอร์โมมิเตอร์แล้ว ใช้ปรอทเป็นเหมาะกว่าดีอื่น เพราะว่าปรอทจะดูดเอาหรือรับเอาความร้อนไว้แต่เพียงเล็กน้อย จากวัตถุที่เราต้องการวัดเพื่อทราบอุณหภูมิ.

สำหรับ ความร้อน จำเพาะของแก๊สนั้น ปรากฏว่า นอกจาก ความร้อน จำเพาะ ของแก๊สแต่ละชนิดจะแตกต่างกันแล้ว ยังแตกต่างกันตามพฤติกรรมที่แก๊สได้ รับความร้อน

อีกด้วย เมื่อทำให้แก๊สร้อนและปล่อยให้มันขยายตัวออกไปตามธรรมชาติของมัน ความดันของแก๊สนั้นจะคงที่ไม่เปลี่ยนแปลง การให้ความร้อนในลักษณะเช่นนี้ เราเรียกว่า “ในความดันคงที่” แต่ถาขณะที่ทำแก๊สให้ร้อน เราไม่ให้โอกาสแก๊สขยายตัว ปริมาตรของมันยังคงที่ ความดันจะทวีมากขึ้น การให้ความร้อนในลักษณะเช่นนี้ เราเรียกว่า “ในปริมาตรคงที่” เพราะฉะนั้นแก๊สจึงมีความร้อนจำเพาะต่างกัน ในพฤติกรรมที่มันได้รับความร้อนต่างกัน หมายความว่า ความร้อนจำเพาะเมื่อความดันคงที่ อย่างหนึ่ง ซึ่งเราใช้สัญลักษณ์ว่า Sp และความร้อนจำเพาะ เมื่อปริมาตรคงที่อีก อย่างหนึ่ง ซึ่งเราใช้สัญลักษณ์ว่า Sv .

ในขณะที่แก๊สถูกทำให้ร้อนใน ความดันคงที่ มันจะขยายตัวออก โดยการดันแหวกความดันของบรรยากาศที่อยู่รอบๆ ออกไป ในการนี้แก๊สจำเป็นต้องใช้กำลังงาน จึงย่อมจะทำให้มันสูญเสียความร้อนจากตัวเองไปส่วนหนึ่ง ถ้าหากแก๊สถูกทำให้ร้อนในปริมาตรคงที่ มันไม่ต้องเสียกำลังงานดังกล่าวแล้ว มันจึงไม่ต้องเสียความร้อนไปจากตัว เมื่

เป็นเช่นนี้ เราจึงอาจสันนิษฐานได้ว่า การ
ทวิคูณหมุมของ แก๊ส ซึ่งอยู่ใน ความดัน คง
ที่ จะต้องใช้ ปริมาณ ของ ความร้อน ยิ่งกว่า
การทวิคูณหมุมของแก๊ส ซึ่ง อยู่ในปริมาตร
คงที่ หรือออกนยหนึ่ง ข้อสันนิษฐานของ

เราก็คือ ค่าของ γ ควร จะมากกว่า ค่า
ของ γ ใน บัญชี ต่อไปนี้ จะได้ แสดง
ความ ร้อน จำเพาะ ของ แก๊ส ใน พฤติภาพ
ต่าง ๆ กัน ตามที่ เป็นผลจากการทดลอง
จริง ๆ :-

แก๊ส	ความร้อนจำเพาะ ในความดันคงที่ (γ_p)	ความร้อนจำเพาะ ในปริมาตรคงที่ (γ_v)	อัตราส่วน $\frac{\gamma_p}{\gamma_v}$
อากาศ	0.237	0.172	1.38
คาร์บอนไดออกไซด์	0.217	0.173	1.25
ไฮโดรเจน	3.409	2.402	1.41

(ข) การขยายปริมาตร ถ้าเอาเหล็ก
ก้อนหนึ่งมาทำให้ร้อน อุณหภูมิของมันจะต้อง
การขยายตัวที่กว้างขึ้น เนื่องด้วยการดิ้น
สะเทือนของอนุภาคทุกอนุภาคเพิ่มขึ้น เพราะ
ฉะนั้นการที่วัตถุได้รับความร้อนดังกล่าวแล้ว
ปริมาตร หรือขนาดของมันจะขยายออกตาม
อันการขยายปริมาตรนั้นมอยู่สามทาง กล่าว
คือ ๑. ขยายตามเส้น ๒. ขยายตามผิว
และ ๓. ขยายตามบาศก์ ทั้งนี้จะได้ธิ-
บายตามลำดับไป.

เป็นความยาว ของวัตถุ นั้นภายหลัง จากที่ได้
รับอุณหภูมิเพิ่มขึ้น t องศาเซลเซียส.
ตามข้อสมมติของค่าที่เพิ่มขึ้นความ
ยาว จะเพิ่มขึ้นเท่ากับ $\frac{L'-L}{L}$
นั่น คือ ความยาว L ยืด ออกไป $\frac{L'-L}{L}$
ทุก ๆ องศา.

๑. การขยายปริมาตรตามเส้น สมมติ
ให้ L เป็นความยาว ของวัตถุ และ L'

ดังนั้นถ้าความยาว เป็น l มันจะยืด ออก
ไปเท่ากับ $\frac{L'-L}{L}$
อัตรา ส่วน $\frac{L'-L}{L}$ นี้ ทาง วิชาความ
ร้อน เรียกว่า สัมประสิทธิ์ แห่ง การ ขยายตัว
ตามเส้น ของ วัตถุ (Coefficient of Linear
expansion) ซึ่งเราจะให้นิยาม (Definition)

ได้ออกนัยหนึ่งว่า สัมประสิทธิ์แห่งการขยายตัวตามเส้น หมายความว่าอัตราส่วนที่บอกให้รู้ว่าการเพิ่มอุณหภูมิความยาว ๑ หน่วย เมื่อได้รับอุณหภูมิเพิ่มขึ้น ๑ หน่วย จะมีความยาวเพิ่มขึ้นเท่าใด.

ถ้าหาก เราทราบ สัมประสิทธิ์ แห่งการขยายตัวตามเส้นของวัตถุใด ๆ แล้ว เรา ก็ย่อม จะคำนวณความยาวของวัตถุนั้น ๆ เมื่อได้รับความร้อนขึ้น เทานั้น เทานั้น องศาได้ สำหรับของแข็ง สัมประสิทธิ์แห่งการขยายตัวตามเส้นมีค่าน้อยมาก ดังจะเห็นได้จากบัญชีต่อไปนี้ :-

สัมประสิทธิ์แห่งการขยายตัวตามเส้น

ทองเหลือง	0.000018
ทองแดง	0.000017
เหล็ก	0.000013
ทองคำ	0.000015
แก้ว	0.00008
เงิน	0.000021
ดีบุก	0.000029

๒. การขยายปริมาตรตามผิว ถ้า-

หรือวัตถุที่มีลักษณะแบบบาง การขยายตัวเมื่ออุณหภูมิร้อนจะเป็นการขยายตามผิวคือออกกว้างใหญ่ออกไป การขยายตัวตามผิว

ของ วัตถุที่มีเนื้อที่ ๑ หน่วยทุก ๆ องศาของอุณหภูมิที่เพิ่มขึ้นนั้น เรียกว่า สัมประสิทธิ์แห่งการขยายตัวตามผิว (Coefficient of superficial expansion) หลักการในวิชาคำนวณ

ก็เช่นเดียวกับที่อธิบายมาแล้วในข้อ ๑ ถ้า สัมประสิทธิ์ให้ A เป็นเนื้อที่เดิม A' เป็นเนื้อที่ภายหลังที่ได้รับอุณหภูมิเพิ่มขึ้น t องศา.

สัมประสิทธิ์แห่งการขยายตัวตามผิวจะเท่ากับ $\frac{A'-A}{A t}$.

๓. การขยายปริมาตรตามบาศก์ วัตถุ

ที่มีลักษณะเป็นก้อน เมื่อถูกความร้อนมันจะขยายตัวออกทุกด้านทุกด้าน สัมประสิทธิ์ที่มีลักษณะเป็นลูกบาศก์ มันจะขยายขึ้นทั้งด้านกว้าง ด้านยาว และด้านตั้ง การขยายตัวตามบาศก์ของวัตถุที่มีปริมาตร ๑ หน่วยทุก ๆ องศาของอุณหภูมิที่เพิ่มขึ้น เรียกว่า สัมประสิทธิ์แห่งการขยายตัวตามบาศก์

(Coefficient of cubical expansion) ถ้าสัมประสิทธิ์ให้ V เป็นปริมาตรเดิมของวัตถุ V' เป็นปริมาตรเมื่ออุณหภูมิเพิ่มขึ้น t องศา.

สัมประสิทธิ์แห่งการขยายตัวตามบาศก์จะเท่ากับ $\frac{V'-V}{V t}$.

ถ้า เรา สัมประสิทธิ์ให้ สัมประสิทธิ์แห่งการ

ขยายตัวตามเส้นของวัตถุเป็น a ตามผิวเป็น b และตาม บาศก์เป็น c จากความที่ได้ อธิบายมาแล้วเราจะได้สมการดังต่อไปนี้ :-

$$a = \frac{L' - L}{L t}$$

$$b = \frac{A' - A}{A t}$$

$$c = \frac{V' - V}{V t}$$

หรือ $L' = L(1 + at)$

$$A' = A(1 + bt)$$

$$V' = V(1 + ct)$$

สัมประสิทธิ์ แห่ง การขยาย ตัวตามเส้น, ตามผิว และตามบาศก์ ทั้งสามประการนี้ มีความเกี่ยวข้องซึ่งกันและกันอยู่ ดังจะอธิบายให้เห็นต่อไปนี้ :-

ถ้าวัตถุชนิดหนึ่งมีลักษณะเป็นเส้นยาว ๑ หน่วย เมื่อมันได้รับอุณหภูมิเพิ่มขึ้น ๑ องศา มันจะมีความยาวเป็น $1 + a$.

ถ้าวัตถุนั้นมีลักษณะเป็นแผ่น มีเนื้อที่ ๑ ตารางหน่วย คือกว้าง ๑ หน่วยยาว ๑ หน่วย เมื่อได้รับอุณหภูมิเพิ่มขึ้น ๑ องศา ด้านหนึ่ง จะยาวขึ้นเป็น $1 + a$ เพราะฉะนั้นทั้งแผ่น จะมี เนื้อที่ เป็น $(1 + a)^2$ หรือเท่ากับ $1 + 2a + a^2$ สำหรับสัมประสิทธิ์แห่งการขยายตัวตามเส้นของของแข็งนั้น ตามบัญชีที่ได้นำมาไว้ข้างต้น จะเห็นว่ามีค่าน้อยมาก

ดังนั้นค่าของ a^2 จึงจะน้อยยิ่งเหลือเกินเมื่อเปรียบกับค่าของ $2a$ และเราอาจตัดเอา a^2 ออกเสียได้ โดยไม่เปลี่ยนแปลง ค่าของ $1 + 2a + a^2$ เลย เช่นถ้าสมมติว่าวัตถุที่กล่าวถึงเป็นแก้ว ตามบัญชี แก้วมีสัมประสิทธิ์ แห่ง การ ขยาย ตัว ตามเส้นเท่ากับ 0.000008 เพราะฉะนั้น a^2 จะมีค่าเท่ากับ 0.000000000064 ส่วน $2a$ มีค่า 0.000016 โดยเหตุนี้เราจึงถือว่าการขยายตัวของวัตถุตามผิวสำหรับเนื้อที่ ๑ ตารางหน่วยนั้นเท่ากับ $2a$ แต่ตามที่ได้สมมติไว้ตอนต้น สัมประสิทธิ์แห่งการขยายตัวตามผิวของวัตถุ นั้นคือ b เพราะฉะนั้น b จึงมีค่าเท่ากับ $2a$ หรืออีกนัยหนึ่งจะกล่าวได้ว่า สัมประสิทธิ์แห่งการขยายตัวตามผิวของวัตถุเป็น ๒ เท่าของสัมประสิทธิ์ แห่งการ ขยายตัว ตามเส้น ของ วัตถุ นั้น.

ในทำนองเดียวกัน ถ้าวัตถุเป็นก้อน มีปริมาตร ๑ ลูกบาศก์หน่วย คือกว้าง ๑ หน่วยยาว ๑ หน่วย สูง ๑ หน่วย เมื่อได้รับอุณหภูมิเพิ่มขึ้น ๑ องศา ทุก ๆ ด้านจะขยายออก เป็น $1 + a$ และวัตถุนั้นจะมีปริมาตรเป็น $(1 + a)^3$ หรือเท่ากับ $1 + 3a + 3a^2 + a^3$ เนื่องจากค่าของ a มีน้อย เราจึงจะตัดเอา

$3a^2 + a^3$ ออกเสียได้ โดยไม่ทำให้ได้ผล
ลัพธ์ผิดไป คงเหลือ $1 + 3a$.

ถ้าถือตามทศนิยมได้ว่า สัมประสิทธิ์แห่ง
การขยายตัวตามบาศก์เท่ากับ c เมื่ออนุห
ภูมิเพิ่มขึ้น ๑ ของค่า v ผลคูณปริมาณ c ถูก
บาศก์หน่วยจะมีปริมาณเท่ากับ $1 + c$.

$$\text{เพราะฉะนั้น } 1 + c = 1 + 3a$$

$$\text{หรือ } c = 3a$$

นั่นคือสัมประสิทธิ์แห่งการขยายตัวตาม
บาศก์ ของ v ถูก เป็น ๓ เท่า ของ สัมประสิทธิ์
แห่งการขยายตัวตามเส้น เพราะฉะนั้นถ้า
หรือ v ถูก เป็นของแข็ง เมื่อเขาวิสัมประ
สิทธิ์แห่งการ ขยายตัว ตาม เส้น อย่าง เดียว
หรือ สัมประสิทธิ์แห่งการ ขยายตัว อย่างอื่น
แต่อย่างเดียว เราอาจคำนวณการขยาย
ตัวได้ๆ ได้.

ส่วนของเหลวและแก๊ส เราต้องหาดัม
ประสิทธิ์แห่งการขยายตัวตามบาศก์แต่อย่าง
เดียว เพราะของเหลวและแก๊สนั้นจะทำเป็น
เส้นหรือเป็นแผ่นหาได้ ไม่.

ถ้าหรับแก๊สมีข้อควรตั้งเกดคือ การ
ขยายปริมาณตามอุณหภูมิที่เพิ่มขึ้นนั้นเดิม
กันหมดไม่ว่าจะเป็นแก๊สชนิดใด ได้เคย
กล่าว มา แล้ว ใน ตอน ที่ว่า ด้วยอุณหภูมิและ

ปริมาณว่า แก๊ส ๑ หน่วยปริมาณ เมื่อ
ได้รับอุณหภูมิเพิ่มขึ้น ๑ ของค่าจะ ขยาย
ตัวขึ้น เท่ากับ $\frac{1}{273}$ สมการในการ คำนว

ณการขยายตัวของแก๊ส จะ เขียนได้ ดังนี้
 $V = V (1 + \frac{1}{273} t)$ ถ้าดัมมติให้ V เป็น
ปริมาณเดิม และ V' เป็นปริมาณเมื่ออุณหภูมิ
เพิ่มขึ้น t ของค่า.

กิริยาอาการของของเหลวเมื่อถูกความร้อน
ร้อนต่างออกไปจากแก๊ส คือไม่ล้นมาเต็ม
กันตลอดไปที่เดียว เช่นน้ำในอุณหภูมิ ๑๐๐
องศา เซนติเกรด เมื่อปล่อยให้เย็นลง ปริ
มาณของมันจะน้อยเข้า ทำให้ความแน่นท
ขึ้น จนกระทั่งถึงอุณหภูมิ ๔ องศา เซนติ
เกรด ถ้าทำให้เย็นลงไปจากนั้นจะได้ผลตรง
กันข้ามกับที่คิดความสมควรจะเป็น คือแทนที่
ปริมาณจะเล็กลงต่อไปอีก มันกลับขยายตัว
ออก และความแน่นน้อยเข้าเรื่อยๆ ไป
จนกระทั่งกลายเป็นน้ำแข็ง เมื่อจะทำให้
เย็นต่อไปอีกมันก็จะแสดงกิริยาเช่นเดียวกับ
ของแข็งทั้งหลาย คือจะลดปริมาณเล็กลง.

พวกเราคนไทยอยู่ในเมืองร้อน ไม่ได้
เห็นจริงๆ ว่า เมื่ออากาศหนาวน้ำในแม่น้ำ
หรือทะเลสาบแข็งอย่างไร และเมื่อน้ำกลายเป็น
น้ำแข็งจนแม่น้ำกลายเป็นถนน ทะเล

ถ้าป กลาย เป็น ตานกว้าง ๆ บรรดาปลา
 ต่าง ๆ ที่อยู่ใต้น้ำนั้นจะเป็นอย่างไร สำหรับ
 เมืองหนาว ขณะอากาศเย็นลง น้ำซึ่งอยู่ที่
 ผิวน้ำจะได้รับความเย็นก่อน ความแน่นของ
 น้ำ จะเพิ่มขึ้น น้ำบนผิวน้ำก็หดลงเบียด
 ไล่ น้ำเบื้องล่างก็ขึ้นมาเบียดบนเพื่อแทนที่
 อากาศร้อน เช่นนี้ดำเนินไปเรื่อย ๆ จนกระทั่ง
 น้ำ มี อุณหภูมิ ลด ลงถึง ๔ องศาเซลเซียส
 เมื่ออุณหภูมิลดลงไปจากนั้นอีก ความแน่น
 ก็จะลดลงดังกล่าวดังนี้ น้ำซึ่งอยู่เบื้องบนก็
 จะแข็งตัว ครั้นเป็นน้ำแข็งแผ่หนาขึ้นแล้ว
 แผ่นน้ำแข็งนั้นเองจะกลายเป็นสิ่งบดบังกันไม่
 ให้ ความร้อน ของ น้ำ เบื้องล่าง คุ้ย ไป อีก
 ฉะนั้นจะทอดความแน่นขึ้น เมื่อมีอุณหภูมิต่ำ
 กว่า ๔ องศาเซลเซียสแล้ว น้ำแข็งก็จะ
 เกิดจากพื้นเบื้องล่างมาหาข้างบน แทนที่จะ
 เกิดจากเบื้องบน เช่นที่เป็นอย่างนี้ และถ้าหาก
 เป็นเช่นนั้นจริง แม่น้ำหรือทะเลสาบ ก็จะ
 กลายเป็นน้ำแข็งไปหมด ปลา ก็จะต้องตาย
 ไป แต่ความจริงนั้น แม่น้ำจะแข็งตลอด
 ผิวน้ำข้างบนก็ตาม ด้วน ข้างล่างจะ ยัง คง
 เป็นน้ำอยู่ และเป็นที่อาศัยของสัตว์น้ำทาง
 ภายใต้น้ำได้.

กำลังของแรงกด ของเหลวกด แก๊ส

กีด แฉ่ง ออกใน ขณะที่ขยายตัว หรือหด
 ตัวน้อยมาก ดังเราจะเห็นได้จากตัวอย่าง
 ว่า หม้อน้ำหรือหม้อต้มต่าง ๆ จะต้องมี
 ดินนรภย (Safety valves) อยู่ด้วยเสมอ คือ
 เตรียมไว้ สำหรับว่า ถ้าภายในหม้อ มีไอน้ำ
 มากเกินกว่าที่หม้อจะเก็บไว้ ได้แล้ว ไอน้ำจะ
 ไต่หนีออกทางต้นน้ เพื่อลดกำลัง ต้นน้
 มิฉะนั้นจะเกิดระเบิดขึ้น น้ำขณะแข็งตัว จะ
 ขยายตัวออก ถ้าหากจะเอาหม้อบรรจุกระ-
 บอกเหล็กไว้ แล้วทำให้เย็นจนแข็ง อำนาจ
 การขยายตัว จะระเบิด กระบอกเหล็กให้ ถึง
 แตกออกได้ (เมื่อให้ น้ำแข็ง ละลายแล้วจะ
 เห็นรอยแตก น้ำไหลได้อย่างชัดเจน) กง
 ต่อเหล็กที่ ได้ที่ขั้วต่อไม้ของรถ เขาได้ในขณะ
 ที่ร้อน คือเมื่อเหล็กขยายตัว พอปล่อยให้
 เย็น กงเหล็กก็จะหดตัวรัดตัวไว้แน่น ใน
 การเชื่อมแผ่นโลหะโดยใช้หมุดย้ำ เขาก็ใช้
 หมุดที่กำลังร้อนยา เมื่อเย็นลงหมุดนั้นเอง
 จะรัดแผ่นโลหะให้แน่นขึ้นอีก การวางราง
 รถ เช่น รางรถไฟหรือรถราง ก็ต้องเว้น
 ช่องไว้ สำหรับการขยายตัว มิฉะนั้นเมื่อ
 อากาศร้อน รางจะดันกัน โค้ง รถเดินไม่ได้
 อารมณ์กับพลาดตกวางได้ ตัวอย่างนอกจาก
 นี้ยังมีอีกมาก แต่จะไม่นำมากล่าวไว้ ในที่นี้

อีก ผู้อ่านควรพยายามคิดคำนึงและพิจารณา
เขาเอเรตส ถึงถนนหรือการถนนเป็นผลอันเนื่อง
มาจากการขยายตัว หรือหดตัวของวัตถุหรือไม่
และอย่างไร.

(ค) การเปลี่ยนสถานะ ผลของ

ความร้อน อีกประการหนึ่ง นอกจากที่ได้
อธิบายมาแล้ว คือ ช่วยให้เกิดการเปลี่ยน
สถานะ เช่น จาก ของแข็ง เป็น ของเหลว
หรือจากของเหลวเป็นแก๊ส ถ้ากดทับกันด้วย
คืบ ถ้าทำให้ลดความร้อนลง การเปลี่ยน
สถานะจะกลับตรงกันข้าม.

ถ้าเราถือน้ำแข็งมาก่อน น้ำแข็งส่วน
หนึ่ง จะกลายเป็นน้ำ ถ้ากดทับให้น้ำแข็งที่
เหลือนั้น น้ำ ที่ละลายไปแล้ว เข้ากัน อยู่เดี๋ย
เราจะพบว่า ควบแน่นที่ถือน้ำแข็งเหลือน
อยู่ อนุภาคมันจะยังไม่เปลี่ยนแปลงไป ความ
จริงของมันจะอธิบายได้ว่า ความร้อนที่ใช้อุ่น
น้ำแข็งนั้น ถูกใช้ ไปในการ ช่วยเปลี่ยน
สถานะของน้ำแข็งเสีย มันจึงไม่ทำให้อนุ
ภาคของน้ำแข็ง กับน้ำเปลี่ยนไปได้ การ
เปลี่ยนสถานะที่กดดันก็คือ การทำลายแรง
ดึงดูด (Forces of Cohesion) ระหว่าง อนุ
ชนน้ำแข็งให้หมดไป เมื่ออุณหภูมิของน้ำแข็ง

ออกไป ห่างกันแล้ว น้ำแข็ง ก็จะเกิด เป็น
น้ำตาม หลักแห่ง การเปลี่ยน ความร้อน และ
กำลังงาน และ หลักแห่ง การทรง กำลังงาน
ถ้ากดทับกันด้วย เราก็น่าจะได้ ผลที่ กดทับกัน
จนกระทั่งปรากฏว่า เป็นความจริง ตามผล
ของการทดลอง กล่าวคือ เมื่อน้ำเปลี่ยนเป็น
น้ำแข็ง น้ำนั้นจะต้องสูญเสียความร้อนไปจากตัว
โดยไม่ทำให้อนุภาคมันตกลงไปจากเดิมอีกเลย
ขอยกตัวอย่างที่เห็นได้ง่าย เช่น เอน้ำได้
ภาชนะไปหล่อไว้ ในน้ำแข็ง เมื่อน้ำจะเย็น
ถึงศูนย์องศา ซึ่งน้ำควรจะแข็ง มันก็ไม่แข็ง
ต่อเมื่อเอาเกลือได้ลงไป ในน้ำแข็ง ให้น้ำแข็ง
ลดอุณหภูมิลงไปอีก ความร้อนในน้ำ จึงถ่าย
ออกมาอีก แล้วจึงจะแข็งได้ ของแข็งทั้ง
หลาย ซึ่งสามารถจะเปลี่ยนเป็น ของเหลวได้
ในขณะเปลี่ยนสถานะจากอย่างหนึ่งเป็นอีก
อย่างหนึ่ง ก็จะแสดงกิริยาเช่นเดียวกันนั้น
คือ เมื่อเปลี่ยนจาก ของแข็ง เป็นของเหลว
ความร้อนจะถูกดูดเข้าไว้ โดยไม่ไปทำให้อุ
ณหภูมิ ของสิ่งนั้น เพิ่มขึ้น และกดทับกัน
ความร้อนนั้นจะถ่ายออกมาใน ขณะเปลี่ยน
สถานะจากของเหลว เป็นของแข็ง โดยไม่
ลดอุณหภูมิของวัตถุมันลงไปอีกเลย.



(ต่อจากฉบับที่ ๑ ปีที่ ๒)

ภาชนะบรรจุ

ภาชนะบรรจุอาหารที่อดรักษาไว้ นับว่าสำคัญยิ่งส่วนหนึ่ง ภาชนะบรรจุไม่ดีของก็อยู่ทนไม่ได้ อนึ่ง ภาชนะบรรจุอาหารชนิดใด ชนิด คือ ขวด แก้ว อย่างหนึ่ง และกระเบื้องสังกะสีอีกอย่างหนึ่ง จะใช้ชนิดไหนต้องพึงเล็งถึงผลได้เสียให้ดี ตามบ้านหรือโรงงานอัดอาหารเล็กๆ ใช้ขวดมักจะได้รับผลดี แต่โรงงานใหญ่ทำออกมากๆ ควรใช้กระเบื้อง.

การใช้ขวดแพงในเวลาลงทุน แต่ขวดที่ใช้แล้วกลับใช้ได้อีก หมุนเวียนอยู่เช่นนั้นจนกว่าจะแตกเสียไป จะมึ่เปลี่ยนใหม่บ้างก็พวกแหวนยางเท่านั้น ซึ่งทนทนทำให้ภายในบ้าน แล้วจะ ทุนค่าใช้จ่ายมากมายทีเดียว ในส่วน การใช้กระเบื้อง นั้น เมื่อทำเป็นภาชนะใหญ่ดีกว่าใช้ขวดมาก เพราะการดำเนินงานสะดวก เช่นจะแช่ในน้ำร้อนเดือดๆ จะทิ้งไว้หรืออย่างไรก็ตาม กระเบื้องทนทานพอที่จะเก็บรักษาไว้ได้ เสียแต่ยากในการทำสักหน่อยเท่านั้น.

ขวดแก้ว

ขวดแก้วมีขายหลายแห่ง ในกรุงเทพฯ ของฝรั่งและญี่ปุ่น หาซื้อได้ง่าย ที่ใช้กันอยู่มากมี ยี่ห้อ เรกซ์ (Rex) บอลด์ (Ball) เคอร์ (Ker) ฯลฯ ซึ่งเป็นของฝรั่ง ญี่ปุ่นทำเลียนแบบและดั่งเข้ามาขายไม่ น้อย และราคาถูกกว่าด้วย หรือจะหาซื้อ ตามร้านแจกขายขวดก็เห็นพอจะหาซื้อได้บาง แต่ต้องซื้อแหวนยางมาเปลี่ยน ดังแรกและ ดังดำคณิกคือจะต้องเป็นขวดที่ปิดฝาได้สนิท แน่นดี ดังอื่น ๆ ที่ จำต้อง พิจารณาคือ

- (๑) รูปร่าง ซึ่งในบางโอกาสจำเป็นต้องได้ รูปเหมาะที่จะ บรรจุ หีบห่อ ฉะเพาะ
- (๒) แก้วใส แก้วควรใสสะอาดเพราะ จะทำให้อาหารที่รักษาไว้ในนารับประทาน ยิงชน เพราะมีสิ่งสกปรก และ (๓) การ ปิดผนึกฝาขวดไม่ยากและสะดวกตาย.

ขวดแก้ว ประกอบ ขึ้น ด้วยส่วนต่าง ๆ & ส่วน คือ (๑) ตัวขวด (๒) ฝาปิด (๓) ที่กดให้ฝ้ายูแน่น และ (๔) แหวน ยางสำหรับ กระจับให้ ฝาและ ตัวขวดรัดกัน แน่น ลักษณะขวดมีหลายอย่างซึ่งแยกออก

เป็นสองจำพวก จำพวกหนึ่งคือขวดฝาแก้ว และอีกจำพวกหนึ่งคือขวดฝาโลหะ.

จำพวกแรกยังแยกออกเป็น ๒ อย่าง คือ ชนิดที่กดให้ฝ้ายูที่ติดกับคอขวด คอยกด ลงให้ฝ้ายูแน่นเท่านั้น ชนิดนี้ เรียกว่า ไถนิง จา (Lightning jar) เช่นเดียวกับขวด สะปริงได้เกิดอยู่บนทมิชขายตามห้าง.

อีกอย่างหนึ่ง ที่กดฝ้ายูที่ไม่ติด กับ ตัว ขวด ซึ่งใช้กันอยู่มากในการอัดขวดเท่าที่ ทำกันอยู่.

ขวดจำพวก ที่มีฝ้ายูเป็น โลหะ นั้น ก็ แยก ออกเป็นสองอย่างเช่นเดียวกัน คืออย่าง หนึ่งฝ้ายูปิดได้เองด้วยมือ อีกอย่างหนึ่งต้อง ปิดฝ้ายูโดยอาศัยเครื่องมือจักร.

แหวนยาง รับฝ้ายูขวด สำหรับกำ ชับแน่น กับอากาศเข้านั้น จะต้องใช้ ยาง อย่างดี เห็นยวแน่นและหนา ถ้าใช้ยางแฉกแล้วอาจ ฝ้ายูได้ง่าย โดยที่ไม่แน่นหนาพอ ทั้งจะ ต้องเป็นยางที่ทนต่อความร้อนด้วย.

เมื่อได้กล่าวถึงขวดแล้ว ควรจะชี้แจง ถึงลักษณะขวดต่าง ๆ ที่ใช้กันอยู่โดยมากใน ที่ของตลาด ซึ่งน้ำหนักอัดอาหารทั้งหลายจะ พิจารณา การใช้ดูตามแต่จะหาได้ง่ายและ

สะดวกทั้งทุนเงิน.

๑. ขวดสำเร็จ (LIGHTNING JAR)

ขวด ชนิดนี้ มี ตะปริงติด อยู่ ที่ คอ เมื่อ จะปิดฝา ก็กด คัน ตะปริงข้าง คอขวด นั้น ลง ตะปริง ส่วนบนจะรัตกดตัวลงบนฝาทำให้ ฝา บิดแน่นสนิท เช่นขวดได้เกิดข้อขึ้น ขวดชนิด นี้ทำการอัดได้สะดวกตายมาก ทั้งนี้เพราะ แม้แต่เพียงเอาออกจาก หม้ออัดก็กำลัง ร้อน ๆ ก็ดำมารด ก็กด ตะปริงให้ ฝาบิดได้ ใน ขณะ ร้อนจัด ซึ่งเป็นหลักสำคัญในการอัดอาหาร ที่จะต้องให้ฝาภาชนะบรรจุปิดในขณะที่ร้อน.

๒. ขวดคานสะปริง (LEVER SAFETY JAR)

มีข้างรองที่คอขวด ใช้ฝาบิด ข้าง บนแหวนยาง ตะปริง คาค บนฝาดัง คาน สะปริงไว้ เมื่อเอาขวดออกจากหม้ออัดให้ กดคานตะปริงฝาขวดจะบิดลงแน่นสนิท.

๓. ขวดสะปริงแฝดหรือสะปริงข้าง

(TWIN LOCKS หรือ SIDE CLAMPS) ขวด ชนิด นี้ แทน ที่ ตะปริง จะ กด ลง ตาม ขรรณตามตะปริง ติดที่ คอขวด เช่นเดียวกัน แต่ตะปริงกด ลงข้าง ๆ คอขวด นั้นเองทั้ง ๒ ด้าน ไม่ดีจะใช้กันดกกันนัก.

๔. ขวดเกลียว (SCREW TOP JAR)

ขวดชนิดนี้ มีเกลียวที่ปากขวด ไล่แหวนยาง ลงไปแล้ว อัดฝาขวด หมุน ตาม เกลียว ลงไป จนแน่น ขวดชนิดนี้ใช้ลำบากเวลาร้อนจัด เพราะจับไม่ถนัด และถ้ามีจำนวนมาก ๆ ทำให้เมื่อยมือ ซึ่งเป็นเหตุให้บิดไม่แน่นได้ เหมาะสำหรับเป็นขวดแยม ขวดลูกกวาด.

๕. ขวดปิดเอง (SAFETY VALVE JAR)

ขวดแบบนี้เมื่อปิดฝาแล้วมีเหล็กตะปริง โค้งเล็กน้อยคานอยู่บนฝาแต่ไม่สนิท เมื่อ เข้าหม้ออัดเวลาร้อนจัดอากาศภายในจะดัน ฝาขึ้น ทำให้ตะปริงกดฝาบิดในตัว ขวด แบบนี้บิดให้แน่นสนิทในตัวเอง สะดวกน่าใช้ สำหรับการอัดอาหารในบ้าน ในยุโรป เช่น เดนมาร์ก, เบลเยียม, ฝรั่งเศส, อังกฤษ และเยอรมันนี้ใช้มาก.

๖. ขวดเฮอรั่มติก (HERMATIC)

ฝาขวดเป็นดั่งกระดี่ขุบ บัองกันกรดจากผลไม้อัดได้ดี ไม่ต้องใช้ข้างรอง แต่มีข้างรับติด กับฝายู่ภายในขอบ เมื่อเข้าหม้ออัดร้อนจัด ยางภายในขอบจะอ่อนลง รัตกดตัวทำให้ ฝาขวดกำชับแน่นสนิทเข้าเอง.

๗. ชนิดอีกชนิดหนึ่ง เป็นชนิด ชนิด ที่ ต้องอาศัยแรงเครื่องจักรพิเศษบีดฝ้าย โดยย៉าริมให้สั้น.

ขนาดขวด—ขนาดขวดที่ใช้กันโดยมีมาก ๓ ขนาด แต่รูปลักษณะแตกต่างกันไปตาม ความชอบพอ หรือ เหมาะกับอาหาร ที่จะอัด ขนาดขวด มักใช้ ขนาด ครึ่งป็นี่ หนึ่งป็นี่ และหนึ่งแฉก อัด.

กระป๋อง

กระป๋องอัดอาหารมี ๒ ชนิด คือ ชนิด กระป๋องฝ้ายปิดอย่างหนึ่ง และชนิดกระป๋อง เบ็ดอีกอย่างหนึ่ง แต่ก่อนมักจะใช้กระป๋อง ฝ้ายปิดกันมาก แต่เดี๋ยวนี้กระป๋องเบ็ดเข้ามา แทนที่ โดยเห็นกันว่ากระป๋อง ชนิดนี้ เป็น กระป๋อง ที่ สะอาด และ ปลอดภัย มากกว่า เพราะ จะ ทำการ ถ้าง หรือ บีดฝ้าย ได้ สะดวก ส่วนชนิดฝ้ายปิด ต้องบดกรบีดฝ้ายซึ่งไม่คุ้ม คุ้มใครนิยมนัก.

ดังกล่า ทำ กระป๋อง มี ชนิด ดี และ เลว เช่นถ้ากระป๋องธรรมดาและชนิดอเนก ถ้า ทำการอัดอาหารเล็ก ๆ น้อย ๆ ตาม

บ้าน ถ้าใช้กระป๋องอเนกจะดีมาก เพราะ ปลอดภัยด้วยประการทั้งปวง พวกผักกาด หัวและผลไม้ ที่มีดีสำหรับบางชนิด มักจะดีซัด เสียไป ถัด ในกระป๋องดังกล่าธรรมดา.

อีก อย่างหนึ่ง สำหรับ ผู้ ทำการอัดอา- หารเด็ก ๆ น้อย ๆ ตามบ้าน ควรจะพยายามใช้ กระป๋องที่มีขนาดเดียว หรือดีกล่ของขนาดเท่า หนึ่ง หนึ่ง เพื่อกความสะอาดซึ่งไม่เหมือนกับ โรงงานอัดอาหาร ซึ่งเขา จำต้อง แยกขนาด กระป๋องไปต่าง ๆ ตามแต่ อาหาร ที่ บรรจุ ในส่วนขนาดต่าง ๆ ที่ ใช้กันเป็นพัน โดยมากมี ขนาดที่บรรจุ ๑๒ ออนซ์, ๒๑ ออนซ์, ๓๑ ออนซ์, ๓๕ ออนซ์ และ ๓๐๗ ออนซ์ น้ำหนักบรรจุของเหลวตามขนาดต่าง ๆ ที่กล่าว ใช้นี้ใช้กันเป็นธรรมดา.

กระป๋องเปิด— ตามบ้านหรือโรงงาน เล็ก ๆ จำต้องใช้เครื่องอัดฝ้ายด้วยมือ เครื่อง ชนิดนี้ ทำการได้ ดี โดย อัดฝ้ายบีดลงไปแล้ว มีวิธีให้ แนบสนิท กับตัว กระป๋อง แล้วอัด ลงไปจนแน่นเกือบเต็มเนื้อเดียวกัน อาศัย กระป๋อง มีความร้อน อยู่ด้วย จึง ช่วย เบ่งตัว ออกรับฝ้ายบีดจนไม่มีรูรั่วเหลืออยู่เลย.

กระป๋องฝ้ายปิด— จำเป็นที่สุดที่ฝ้ายกระ-

บ่มองระนิคน ต้องทำให้ เหมาะเจาะพอดี ไม่
 เด็กใหญ่เกินไปแม่แต่น้อย เมื่อวางฝาถง
 บนกระบ้องแล้ว มือต้องจับให้ แนบสนิทอย่า
 ให้เขยอนทีได้ แล้วจึงใช้เหล็ก มัดกรทำ
 การมัดกร โดยรอบ ต่ออย่าให้ มรวิวเบนอัน
 ขาด การมัดกร ทงน ต้องทำอย่าง สะอาด
 ที่สุดและ เรียบร้อย.

การตรวจภาชนะบรรจุ

ขวดแก้ว—ผู้ทำการอัดอาหารจำต้องเอา
 ใจได้ตรวจขวดเสียก่อนที่จะใช้บรรจุอาหาร
 ให้ เรียบร้อย อย่าให้มี รอยร้าว หรือร้าว
 แม่แต่เท่าปลายเข็ม ปากขวดต้อง เรียบไม่
 ขรุขระหรือร้าว ฝาขวดก็เช่นเดียวกัน ถ้า
 ไม่เรียบแล้วเวลาปิดฝาลงไปจะไม่สนิท จะ
 คลอดแก๊สออกจนทำให้ อากาศเข้าได้.

แหวนยาง—ขวดที่ต้อง ใช้แหวนยางต้อง
 กวดขันใหม่มาก แหวนยางต้องเป็นยางที่ ใหม่
 สะอาดอย่างดี แหวนยางที่ตัดต้องอ่อนและ
 กระเดื่องดี เมื่อดึงออกจนกว้างตง ๕-๕ นิ้ว
 แล้วปล่อยจะต้องเข้ารูปอย่างเดิมไม่ยัดออก
 ไป เมื่อดึงเอาหนวมจับหรือดึงขยายจะไม่

รอยแยกแขนง หรือแตกอย่าง หนึ่งอย่าง
 ไตเลย.

กระป๋อง—ไม่ว่าจะใช้กระบ้องระนิคนใด
 จะต้องตรวจรอยต่อตามขอบต่าง ๆ และตัว
 กระบ้องให้หมดว่าจะมี ร้าวหรือไม่ และ
 กระบ้องเกิดสนิมอยู่ก่อนหรือเปล่า.

การทำความสะอาดภาชนะบรรจุ

ภาชนะที่ใช้บรรจุอาหารสดนั้น จะต้อง
 ล้างทำความสะอาดก่อนใช้ตัดตึงฝา
 ทิ้งตัว ขวดที่เคยใช้อยู่แล้วและเก็บไว้ในที่
 ชื้น ๆ มักเกิดรา จับอยู่ในขวดตาม มุมต่าง ๆ
 ทั้งปากขวดและกันขวด ขวดระนิคน ต้อง
 ระวังทำความสะอาดให้ ดีที่สุด ขวดและ
 กระบ้องใหม่ ๆ ก็มักจะมีฝุ่นละอองจับ ฉะนั้น
 ต้องทำความสะอาดล้างดูในน้ำร้อน ฝุ่น
 ละอองจะหมดไปได้.

การบรรจุอาหารอัติ

บทข้อ ๆ ไปทุกกล่าวถึงการอัดอาหารเป็น
 อย่าง ๆ จะอธิบาย เรียงนออย่างละเอียด แต่
 ในที่นี้จะนำเอาข้อความสำคัญ ๆ มาย่อไว้.

๑. การบรรจุอาหารอัดที่เป็นของแข็ง ต้องอัดให้แน่น แต่การอัดแน่นที่ปากขวดไม่ควรทำ หรือแม้แต่อาหารชั้นใหญ่ๆ ก็ไม่ควรให้มารวมออกอยู่แถวปากขวด ชิ้นจำนวนและขนาดอาหารที่บรรจุต้องเท่ากันทุกๆ อัน.

๒. กฎสำคัญในการอัดอาหารพวกผักจำไว้ว่าอย่าทำเตรียมไว้ และอัดบรรจุกระป๋องหรือขวดก่อนได้หม้ออัดนานเกินควร ถ้าจะทำจริงๆ ก็ต้องใช้หน้าที่ได้รักษาผักนั้นเมื่อเย็นแล้ว และเก็บไว้ในที่เย็น น้ำรักษาที่ร้อนจะช่วยทำให้แบคทีเรียในผักตายตัวทำการเต็มที่ ซึ่งบังเกิดผลทำให้อาหารที่บรรจุนั้นเปื่อยยุ่ยมากก่อนจะอัดในหม้อ ฉะนั้นจำต้องเตรียมงานไว้ให้พอดีเวลาอย่าให้ต้องบรรจุอาหารเตรียมรออัดจนช้าเกินไป.

๓. การอัดกระป๋องต้องไล่อากาศให้หมดจริงๆ และต้องบีบฝาเวดาร์อื่น การอัดกระป๋องไม่เหมือนอัดขวด ในการอัดขวดแยกไว้ให้อากาศหนีออกได้เวลาต้ม แต่กระป๋องจะทำอย่างนั้นไม่ได้ ถ้าจะให้ดีเมื่ออัดอาหารตามวิธีเรียบร้อยแล้ว ให้เอากระป๋องที่บรรจุอาหารอัดเรียบร้อยแล้วนั้นไว้ในอ่างต้ม ในความร้อน ๑๘๐-๒๐๐ องศาฟาเรนไฮต์อยู่ ๘-๑๐ นาที แล้วจึงนำลงมาบีบฝาในขณะที่ร้อนจัดเช่นนั้น.

๔. เมื่ออัดอาหารบีบฝาเรียบร้อยแล้ว ให้สังเกตวิธีต่างๆ อันอาจมีขึ้นได้ หรือฝาบีบไม่สนิทเหล่านี้เป็นต้น ถ้าใช้ขวดไม่ควรจะเก็บขวดนอนไว้ ควรจะตั้งไว้เต็มอัดกว่า และอาหารอัดเหล่านี้ถ้าเก็บไว้ในที่เย็นจะดีมาก.

เอกสารต่าง ๆ ที่ช่วยในการเขียน ให้ดูบทที่ ๒.

ใช้ของไทยทำให้การส่งเสริมอุตสาหกรรมของชาติ

บทความวิทยาศาสตร์

วนผลลยาม

เมื่อ วันที่ ๒๖ เดือน นี เวลา ๑๒ น. เศษ
 ในที่ประชุมรับประทานอาหาร กลางวัน แห่ง
 สโมสรโรตารีที่ โรงแรมโทรกะเต โร
 กนบุรีรังสี พระยาพนาจร อธิบดีกรม
 ป่าไม้ ได้แสดงถกถาสั้นๆ เรื่อง วนผลล คื่อ
 ไปนคื่อใจความใน ถกถาของท่าน ซึ่งหนึ่งคื่อ
 พิมพ์พระราชชาติฉบับวันที่ ๓๐ สิงหาคม คณ
 นาดังได้ เราเห็น เป็น การสมควร ที่จะนำ
 เสนอผู้อ่านวิทยาศาสตร์ ได้ด้วย เพราะเรื่อง
 การป่าไม้ เป็นเรื่องสำคัญของประเทศสยาม
 เราเป็นอันมาก ไม้ดียมถูกตั้งออกไปจำ
 หน่ายใช้ กัน ทั่วโลก จัดเป็น ทรัพยากร
 ชาติอันสูงค่าของประเทศโดยแท้.

เจ้าคุณพนาจรกล่าวว่ ป่าไม้ นั้นตามท
 ทราบกัน โดยทั่ว ๆ ไป แล้ว เป็น โภคทรัพย์
 ธรรมชาติอันใหญ่ และสำคัญ ของแทบทุก
 ประเทศในโลกมาแต่ในอดีต และแม้ ใน

ปัจจุบันนี้ ไม้แต่ละของป่าต่าง ๆ เป็นสินค้า
 สำคัญระหว่างประเทศ เมื่อผลเมืองของ
 โลก ทวีจำนวน ขึ้นเต็มอ ความ ต้องการดัง
 ต่าง ๆ จากป่าก็ย่อมทวีขึ้นตุงกัน ในเมื่อ
 เร็ว ๆ นี้ก็ประจักษ์ว่ จำนวนไม้แต่ละของป่า
 ที่โลกต้องการทวีขึ้นเป็นอันมาก จนเป็นที่
 นำเกรงว่ ในอนาคตถ้า โภคทรัพย์ประเภท
 นี้ได้ ใช้กันอย่าง มีความ ประหยัด เพียงพอ
 และใช้ วิทยาศาสตร์เข้าช่วยในการปลูกบักษ
 รักษาและบำรุงไว้แล้ว โลกนี้จะขาดแคลน
 ไม้ ในเวลาไม่นานนัก.

เพื่อป้องกันเหตุร้ายที่จะเกิดขึ้น ดังว่
 รัฐบาลตติงใจตติงกรมป่าไม้ ขึ้นใหม่ ท
 รักษา และ จัดการ ป่าตาม แนว ทาง วิทยา
 ศาสตร์ เมื่อกล่าวถึง การขาดแคลนไม้ ใน
 อนาคตแล้ว ถ้าหวับ ประเทศสยาม ยังเป็น
 ที่น่าอนใจ อยู่บ้าง ที่ ใน เวลานั้น ยังมีสถานะค

กว่าประเทศอื่น ๆ สำหรับใน เรื่อง โลก ทรัพยากรป่าไม้ โดยที่สยามยังมีป่าพรรณใหญ่ๆ อยู่ และพดเมืองเทียบตามลุ่มกับประเทศอื่น ๆ ก็น้อย เวลานี้จึงยังเด่นอยู่ในกลุ่มแห่งประเทศซึ่งตั้งสินค้าและของป่าอื่น ๆ ออกไปขายต่างประเทศ.

พระยาพนาฯ กล่าวว่่า ป่าไม้ของสยาม นั้นมีราว ๒๐ เปอร์เซนต์ โดยประมาณของ เนื้อที่ทั้งหมดของประเทศ แบ่งออกเป็น ๒ ประเภท คือ (๑) Evergreen และ (๒) Deciduous (ชื่อละพาะในภาษาไทยไม่มี) ป่าทั้ง ๒ ประเภทใหญ่นั้ ประเภท หนึ่ง ๆ ยัง แบ่งเป็นประเภทเล็กๆ ได้อีก คือป่า Evergreen แบ่งออกเป็น ๓ ชนิด :-

๑ Mangrove Forests (ชื่อละพาะไม่มี) ๑.๕ อยู่ตามชายทะเล ทางตะวันตกของแหลมมลายู และทางฝั่งตะวันออกของอ่าวสยาม ไม้มีค่าในป่าเหล่านี้ คือ โกงกาง หรือพังกา ไปรงหรือแฉ่ม ประดักหรือถั่ว ใช้ทำฟัน และ ทำถ่านใช้ใน ประเทศ และ ส่งไปจำหน่ายยังต่างประเทศ ไม้ที่ชาวประมงใช้ก็ได้จากป่าเหล่านี้ และใช้เปลือกไม้พอกหนังและย้อมอวนด้วย.

(๑) Tropical Evergreen Forests (ชื่อละพาะไม่มี) มีอยู่ทั่ว ๆ ไปและเจริญมากทาง บั๊กซ์ ได้ และภาคตะวันออกเฉียงใต้ มีไม้ยาง ไม้ตะเคียน ไม้ดำ ไม้หัตุมพอ และไม้ตะแบก เป็นไม้สำคัญ และในหมื่นไม้ยางสำคัญมาก ที่สุด สำหรับการค้า และใช้ด้วยเองในท้องถิ่น ไม้ยางยังให้น้ำมันสำหรับทำได้และยาเรือ ในป่าชนิดนี้ มีของป่าเป็นจำนวนมากด้วย เช่น ไม้ไผ่หวาย เปลือกดีเดียด น้ำมันยาง ชัน และไม้หอมต่างๆ และ

(๒) Hill Evergreen Forests (ชื่อละพาะไม่มี) มีอยู่เป็นลุ่มน้อย ทางภาคพายัพ และ อยู่บนเขาสูง ที่มีระดับตั้งแต่ ๑,๐๐๐ เมตรขึ้นไป ในป่าชนิดนี้มีไม้ ไถ้ก ไม้เซ็ดทันทและไม้ต้น (โพน) พุดถึงไม้ต้นเรามาอยู่สองชนิด และเวลานี้มีราษฎรเจาะเอายาง เพื่อ ถิ่น น้ำมันต้น หรือ ที่เรียกว่า น้ำมันเทอร์เพนไทน์ (Turpentine) และยางต้นสำหรับซื้อขายในประเทศ นอกจากนั้นยังมีไม้ที่ให้กายนด้วย ซึ่งทางราชการกำลังทดลองเจาะอยู่ แต่ยังไม่ปรากฏผลแน่นอน.

๒. ป่า Deciduous นั้น มีปริมาณมาก

กล่าว ป่า Evergreen และเป็นแหล่งใหญ่ที่
บรรดาไม้ และ ของป่าของ ประเทศออกไป
จากบ้าน แบ่งออกเป็น ๒ ชนิด คือ :-

(๑) Deciduous Dipterocarp Forests

ที่ไทย ๆ เราเรียกว่าป่าแดง หรือป่าแพะ
มีอยู่ในที่ที่มดดินเบนทราย เบนหิน และดิน
แดง และต้นไม้เจริญงอกงามที่สุดก็ทาง
ภาค อีสาน และ ทาง ตะวันตก ของประเทศ
ในป่าชนิดนี้ ไม้สำคัญๆ คือ พดุง เหียง
เต็ง และรัง ไม้เต็งและรังเป็นไม้ แข็ง
แรงทนทาน ใช้ทำหมอนรถไฟ เสาเรือน
และอื่น ๆ ไม้หนึ่ง ๆ คัด เป็น จำนวน มาก ๆ
สำหรับใช้ในประเทศและตั้งไปจำหน่ายนอก
ประเทศ นอกจากนั้นยังมีไม้รัก มะค่า
และรูกฟ้า โดยที่ในป่าเหล่านี้มีไม้น้อยชนิด
ของป่าไม้มีมาก มียางรักและชัน ออกหน้า
ออกตา.

(๒) Mixed deciduous forests มีอยู่ใน

ที่ที่ดินดีกว่าพวกก่อน มีไม้หลายชนิดชน
ปะปนกันยังเหียง และ ลำต้น ก็ใหญ่กว่า
ไม้ ทมในป่า Deciduous dipterocarp และเป็น
ป่าที่มี ค่าสูงที่สุด เพราะไม้ สำคัญ ที่สุดใน
การค้าได้ มา จาก ป่า ชนิดนี้ เช่น ไม้สัก

ประดู่ ชิงชัน มะเกลือ ไม้แดง ไม้ตะแบก
และไม้ ไม้ชนิดต่าง ๆ.

ไม้สักเป็นไม้สำคัญที่สุดของป่า ชนิดนี้
ขึ้นอยู่กับไหล่เขาทาง ภาค พายัพ ไม้สัก
และไม้ ไม้เป็นไม้ มีราคาและปริมาณสูงสุด
ไม้สักทำส่งไปจำหน่ายต่างประเทศมาก และ
ไม้ ไม้ใช้ ในบ้านเมือง ของป่าต่าง ๆ ก็มี
ฝาง ผลัดมอ ผลมะเกลือ เป็นต้น.

ท่านอธิบดีป่าไม้พดถึงปริมาณของไม้ที่
ทำออกจากป่า ซึ่งมตวเลขเป็นบดะดังนี้ :-

ไม้สัก ๒๓๐,๐๐๐ ลูกบาศก์เมตร ราคา
ประมาณ ๖,๘๐๐,๐๐๐ บาท ไม้ อื่น ๆ
๓๕๐,๐๐๐ ลูกบาศก์เมตร ราคา ประมาณ
๕,๕๐๐,๐๐๐ บาท พื้นและถ่าน ๘๘๖,๐๐๐
ลูกบาศก์เมตร ราคาประมาณ ๒,๗๐๐,๐๐๐
บาท ไม้ ไม้ ๑๒,๘๐๐,๐๐๐ ต้า ราคา
ประมาณ ๕๐๐,๐๐๐ บาท ของอื่น ๆ ราคา
ประมาณ ๑,๕๐๐,๐๐๐ บาท รวม ทั้ง ดิน
๑๖,๐๐๐,๐๐๐ บาท ส่วนที่ส่งไปขายต่าง
ประเทศ มีปริมาณดังนี้ :-

ไม้ สัก ปริมาณ ๕๓,๐๐๐ ตัน ราคา
๕,๕๐๐,๐๐๐ บาท ไม้ ยางปริมาณ ๒,๐๐๐
ตัน ราคา ๘๖,๐๐๐ บาท ไม้สำหรับเครื่อง

เรือนและอื่น เช่นไม้พยุงและประติ ๙๓,๐๐๐
 หาบ ราคา ๕๐๐,๐๐๐ บาท ไม้ อื่น ๆ ราคา
 ๓๐๐,๐๐๐ บาท พันและถ่าน (ไม้ โกงกาง)
 ๑,๓๐๐,๐๐๐ หาบ ราคา ๓๒๐,๐๐๐ บาท
 ของป่าอื่น ๆ เช่น ชัน รัง น้ำมันยาง ลูก
 พงทะลาย เมล็ดตะเภา และหวาย ๕๕,๐๐๐
 หาบ ราคา ๕๖,๐๐๐ บาท.

ของที่ได้จากสัตว์ มีรังนก ครั่ง หนึ่ง
 เซา งาช้าง และหนังดิน ๒,๕๐๐ หาบ ราคา
 ๘๐๐,๐๐๐ บาท.

นอกจากนี้ยังมีไม้ดัดลงไปยังไซ่ง่อนและ
 มตะแห่งทางน้ำโขง และ แม่น้ำคำดวัน เป็น

ต้น อีก ราคา ประมาณ ปี ละ ๒,๐๐๐,๐๐๐
 บาท.

รวมสินค้าของป่าดั่งไป ต่างประเทศ ปีละ
 ประมาณ ๘,๐๐๐,๐๐๐ บาท.

ไม้ดัดของสยามดั่งไปทางยุโรป, อาฟ-
 ริกา, อินเดีย และสหภาพรัฐอเมริกา ไม้
 ยางดั่งไปอินเดีย, โมริเชียส, ช่องก และ
 อังกฤษ ไม้ อื่น ๆ ดั่งไปช่องก, จีน, ญี่ปุ่น,
 บังลัง พันและถ่านดั่งไปบังลัง ถึงคโปร
 หัวเมืองอื่น ๆ ของสหรัรัฐมลายูและช่องก.

ช่องกเป็นท่าเรือที่ของป่า ของประเทศ
 สยามดั่งไปมากที่สุด.

*

*

*

ถั่วเหลือง

ถั่วเหลืองเป็นพืชสำคัญเพียงใด หนึ่งคือ
 พิมพ์วิทยาศาสตร์ได้ พยายามพิมพ์ โฆษณา
 มาแล้วหลายครั้ง และยังจะได้เผยแพร่ต่อ
 ไปอีก บัดนี้เห็น หน่วยงานที่รัฐบาลได้
 เห็นชอบด้วยใน การที่จะ ดั่งเดิม เรื่อง ถั่ว
 เหลืองให้ เป็นทางการอย่างแท้จริง คณะ

รัฐมนตรีจึงได้ประชุมปรึกษา ลงมติเมื่อวัน
 ที่ ๘ เดือนนี้ อนุมัติให้กระทรวงเศรษฐการ
 ตั้งกรรมการพิจารณา ดั่งเดิม กิจการ ของ
 ถั่วเหลืองขึ้น โดยให้มีกรรมการประกอบด้วย
 ผู้แทน กระทรวง กษาโหม กระทรวง
 เกษตรธิการ กระทรวงธรรมการ กระทรวง

ทรงมหาชาติไทย กระทรวงเศรษฐการ ดัง
นั้นจึงหวังว่า กิจกรรมเรื่องถั่วเหลืองจะได้
ได้รับความสนับสนุน จากทางการ ทุก ๆ ฝ่าย ที่
เกี่ยวข้อง โดยเต็มที่.

* * *

กถึกรนิคม

เมื่อดวนที่ ๕ ตุลาคม ศัคน เจาหนาทของ
กรมวิทยาศาสตร์ กับ กรมเกษตร และการ
ประมงได้ ไปราชการที่ กถึกรนิคม ของกอง
กรรมกรแห่งกระทรวงเศรษฐการ ที่อำเภอ
พยุหุรี จังหวัดนครสวรรค์.

ต่อไปนี้เป็นข้อความ จากบรรทกในสมุด
เยี่ยมของกถึกรนิคม :—

“พวกเราได้มาเยี่ยมไร่บ่อแก้ว มาวนที่
๕ ตุลาคม ๒๕๑๐ ถัดวนที่ ๖ ตุลาคม ๒๕๑๐
เราได้ออกชมไร่โดยถั่วถ้ง และมีความเห็น
ว่า :—

๑. ไร่บ่อแก้วจะปรากฏ เป็นประวัติ
การของการขยาย และตั้งเดริม การปลูก ถั่ว
เหลืองในประเทศสยาม ว่าเป็นไร่ที่ปลูกถั่ว
เหลืองมากที่สุดเป็นไร่แรก คือ ปลูกในปีนั้น

ถึง ๕๐๐ ไร่เศษ.

๒. ผลของการปลูก ถั่วเหลือง ไร่
แสดงให้เห็นอย่างแน่นอนว่า ถั่วเหลืองเป็น
พืช ปลูกง่าย ง่าย และจะขยาย ปลูก
อย่างชานใหญ่ได้แน่นอนดีมาก.

๓. การก่นสร้างป่าเป็นไร่ถั่ว และฝ้าย
ได้เป็นผลสำเร็จเช่นนี้ เป็นข้อแสดงให้เห็น
ความสามารถ และเอากการ เอาจานของผู้
ควบคุมได้อย่างเด่น เพราะงานเช่นนี้ น้อย
คนที่จะทำได้สำเร็จ เพราะต้องตรากตรำ
ลำบาก และต้องพันฝ่าอุปสรรคมาก กว่า
จะเป็นผล.

๔. พวกเราได้รับความรับรอง จากคุณ
วุฒิ สุทธิเสถียร เป็นอย่างดียิ่ง และได้รับ
ความละตอกทุกประการ.

๕. การขยายกิจการงานแบบนี้ให้แพร่
หลายไปจะเป็นประโยชน์แก่ประเทศและแก่
ประชาชนมาก.

สุวรรณวาจกกสิกิจ
ตัว ลพานุกรม
อังกคริกสิการ
ปุ๋ย ไรชนะบูรานนท์

* * *

นโยบายของกลักรนิคม

เพื่อให้ผู้อ่านของเราทราบนโยบายของการจัดตั้งกลักรนิคมขึ้นว่ามีอย่างไร และเป็นส่วนหนึ่งของการเคลื่อนไหวในทางวิทยาศาสตร์ กลักรนิคมอย่างไร จึงขอกล่าวถึงนโยบายและโครงการอันของ กลักรนิคมโดยสังเขป.

กลักรนิคมอยู่ที่ไร่บ่อแก้วอำเภอพยุหะคีรี จังหวัดนครสวรรค์ ได้ตั้งขึ้นเมื่อวันที่ ๒๓ พฤศจิกายน พุทธศักราช ๒๕๑๘ ตามนโยบายของ พ.อ. พระบริรักษ์พิทักษ์กิจ รัฐมนตรีว่าการ กระทรวง เศรษฐกิจการ โดยมีจุดประสงค์ดังต่อไปนี้ :-

๑. ช่วยผู้ยากจน และว่างงานให้มีความเป็นอาชีพ เป็นหลักฐานยังยืนต่อไป.
๒. อำนวยให้เกิดสินค้าของประเทศ ซึ่ง

เกิดจากไร่ เช่น ผ้าย, ถั่วเหลือง ฯลฯ เป็นต้น ให้เป็นตำบลเป็นต้น ให้ดีมีแก่สภาพแห่งประเทศ ซึ่งมีการกลักรนิคมเป็นหลักให้เจริญรุ่งเรืองยิ่งขึ้น.

๓. เปิดภูมิประเทศ ซึ่งเป็นที่กว้างให้เป็นนิคมตามแนวของอารยธรรมทันสมัย.

โครงการของกลักรนิคมมีอยู่ คือ :-

๑. ปีแรกเป็นปีฝึกหัดคัดเลือกกลักรนิคมที่มีความรู้และความประพฤติดี.
๒. ปีที่ ๒ แบ่งที่ดินแปลงหนึ่งให้ทำตามกำลังและความสามารถโดยให้ยืมทุน.
๓. ปีที่ ๓ เมื่อชำระหนี้ที่ให้ยืมมาหมดสิ้นแล้ว จึงมอบสิทธิ์ที่ดินให้ประกอบการหาเลี้ยงชีพต่อไป.

* * *

นายารักษาผิวงษนิคมเข้ากำมะถันอีกตำหรับหนึ่ง

ในหนังสือพิมพ์วิทยาศาสตร์ ฉบับที่ ๑ ของปีที่ ๒ เราได้ถกกันหนทางการทำผู้อ่าน

ด้วยนายารักษาผิวงษนิคมเข้ากำมะถันตำหรับหนึ่งแล้ว มีผู้เห็นว่า การเข้าแอลกอฮอล์

ราคาค่อนข้างสูงอยู่ จะใช้อะไรแทนได้บ้าง เราจึงขออธิบายการแก้ท่านอีกครั้งด้วยตำหรับใหม่อีกตำหรับหนึ่ง ดังต่อไปนี้ :-

- กำมะถันชนิดผงละเอียด ๖๕ กรัม
- การะบุนทำให้เป็นผงละเอียด ๕ กรัม
- กัมอะเคเซีย (Acacia) ๘ กรัม

น้ำกุหลาบ (Rose water) กับน้ำปูนใส (Lime water) อย่างละเท่า ๆ กันผสมให้ครบ ๓ ลิตร

วิธีทำให้เอา กำมะถันกับการะบุนผสมกันก่อน แล้วได้กัมอะเคเซีย กับน้ำยาทั้งสองชนิดที่ละเอียด เมื่อเข้ากันสนิท จึงเติมน้ำยาที่เหลือลงไปจนครบ ๓ ลิตร.

น้ำยาทาฉลากไม้ให้เลีย

ฉลากที่ปิดขวดหรือภาชนะใด ๆ ที่จะไม่หัดบเลือน หรือถูกทำลายด้วยอำนาจกรด, ด่าง ควรใช้ ขมิ้นผงพาราเฟฟินทำให้ทน แต่การทาหัดจะต้องหลอมให้ละลายก่อนแล้วจึงทา วิชาบางที่พาราเฟฟินหนักแข็งได้ยากจนจะทาทั่ว วิชาแกนนมดงนี้ คือ ให้เอา

พาราเฟฟิน ๓๐ กรัมละลายกับน้ำมันแกดโซลีน ๓๐๐ ซี.ซี. บรรจุขวดปิดจุกเก็บไว้ เวลาใช้เอาแปรงจุ่มทาฉลากที่ต้องการ จะทาได้ทั่วและเรียบร้อยได้ผลดี ถ้าไม่มีแกดโซลีนจะใช้เป็นชั้นแทนก็ได้ - จาก Analyst.

ยาดัดฟันแข็ง

ยาดัดฟันที่เรารู้จักกันเป็นจำนวนมากได้แก่ ยาดัดฟันชนิดผง และชนิดเหลว บดนี้ได้พบตำหรับทำยาดัดฟันแข็ง ตำหรับหนึ่ง ดัง

พิมพ์ในหนังสือ The Pharmaceutical Journal ฉบับ เดือน กรกฎาคม ค.ศ. เห็นว่าแปลก จึงคิดมาไว้เพื่อผู้สนใจจะทดลองดูบ้าง.

ยาดัฟน ชนิดนี้ ทำแบบเดียวกับ ยาดัฟน
ชนิดเหลว แต่มีส่วนที่เป็น ของเหลว น้อย
กว่า การทำต้องระวังให้ทุก ๆ ส่วนผสม
กันดีนิตดี.

- ผงชอล์ก ละเอียด (Light precipitated chalk) ๓๘ ส่วน
- ดินขาวอย่างละเอียด (Col-lidal Kaolin) ๓ ,,
- แคลเซียมฟอสเฟต (Calcium phosphate) ๖ ,,

กาวทรากาคันท์ (Tragacanth mucilage) ๕ % ๓ ,,

กลูโคส (Glucose) ๕ ,,

กลีเซอริน (Glycerine) ๓๕ ,,

ส่วนที่เป็นของแข็งทุกชนิดต้องเอาแรง
กรองเสียก่อน แล้วจึง เอาพวก ของเหลว
เติมลงไปและคลุกกันให้ดี ถ้าแห้งเกินไป
จะใช้น้ำด้วยดีเล็กน้อยก็ได้ สำหรับกลิ่น
ควรใช้น้ำมันเปปเปอร์มินต์, ดีเบียร์มินต์
หรือธาวอนเดอร์.

ประหยัดทรัพย์ และเวลาอันมีค่า

เมื่อจะพิมพ์ หนังสือยก, หนังสืออ่านเล่น, สมุดตำรา,
แบบเรียน, หรือสมุดแคตตาล็อกภาพต่างๆ 'เชิญ
ทำหนังสือ ตัวอย่าง และทำความเข้าใจ
ที่ _____

โรงพิมพ์ เดลิเมล์

มีช่างผู้ชำนาญ การพิมพ์แท้ ๆ รับรองท่านเสมอ.

เสียเงินน้อย แต่ได้รับผลเกินค่า

ดี.๑

โรงพยาบาล ดี.๑

- ของ -

นายเลวียน โฮสต์ถานเคราะห์

- ทำการ รักษา พัน ให้ประชาชนทั่วไป โดย ไม่คิด มูลค่า -

นายเลวียน โฮสต์ถานเคราะห์ เจ้าของยาดีพัน ดี.๑ ประารถนาจะประกอบกิจการสาธารณสุข เห็นว่าประชาชนเป็นโรคพันเดียวกันมาก เป็นภัยแก่ชีวิตมนุษย์ ควรคิดป้องกัน จึงได้จัดตั้งโรงพยาบาลรักษาโรคพันโดยฉะเพาะขึ้น ทำการบำบัดโรคพันให้ประชาชนทั่วไป โดยไม่คิดมูลค่าเลย. โรงพยาบาลโรคพันสาธารณสุขตั้งอยู่ที่บริเวณของ ถนนพระราม ๑ ใกล้สะพานกษัตริย์ศึก พระนคร มีนายแพทย์ประจำ ๒ นาย.

เวลาทำงานของนายแพทย์

เช้า ๒ โมงถึงเที่ยง

เวลาเที่ยงถึงบ่าย ๓ โมง

นายแพทย์ ดัน จิ๋ฮุน

ดร. ที. มาตุโธระ เอ็ม. ที.

- (ทุกวัน เว้นวันอาทิตย์และวันหยุดคนักชดถุกษ์) -

แบบเรียนวิทยาศาสตร์เบื้องต้น

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

หลักวิชาเคมีเบื้องต้น

สำหรับนักเรียนชั้นมัธยม ๗-๘

เล่มละ ๒.๔๐ บาท

เรียบเรียงโดย

ป๋วย วิจารณ์านนท์ B. S. (Chem.).

บรรณาธิการผู้ช่วยหนังสือพิมพ์วิทยาศาสตร์

มีชายที่ร้านศรีหงส์, กรุงเทพมหานคร, คึกขานุมิตร, บวรนิเวศร์

- อยากเรียนให้รู้ดี รับหามาเป็นตำราคู่มือเสียแต่วันนี้ -

สินค้าอย่าง
ทุกอย่างทุกชนิด
เอเยนต์

ห้างบิกเคนบัก ฮีอับิเด็น แอนโก
(ผู้สืบเนื่อง ห้างเพาล์บิกเคนบัก เดิม)

โทรศัพท์ ๑๔๘๔ เชียงสะพานมอญ พระนคร

คุณครูและท่านอาจารย์

โปรดทราบ

เครื่องมือที่ใช้ในการสอนวิทยาศาสตร์

ชั้นมัธยมปีที่ ๑ ถึง ๖

ตามหลักสูตรใหม่

ส่วนมากมีให้เลือกและซื้อได้ที่

จงจินต์ สะพานเหลือง



แพทคำถาม ? คำตอบ

ตอบตามลำดับที่ถามมา

ก่อนที่จะตอบ คำถามของผู้ที่ตั้ง คำถาม
มายัง หนังสือพิมพ์ วิทยาศาสตร์ ใน ฉบับนี้
เราขอแสดงการณืบางอย่างเพื่อความเข้าใจ
ถูกระหว่าง ท่านผู้ถามกับเจ้าหน้าที่ แพทคำ
ถามคำตอบเสียก่อน คือ ประการแรก เรา
ถือเป็น ระเบียบปฏิบัติว่า จะตอบ คำถามตาม
ลำดับผู้ถามมาก่อนหลัง และจะตอบใน
หน้า คำถามคำตอบ ของ หนังสือพิมพ์ วิทยา-
ศาสตร์ เท่านั้น ถ้าหาก กระดาษ ของ เรา
แผนกนี้จำกัด ก็จะเลื่อนไปตอบใน ฉบับต่อ
ไป ประการที่สอง ถ้าท่านต้องการให้
ตอบเป็นส่วนตัวด้วยอีก ท่านจะต้องส่งดวง
ตราไปรษณียากร สำหรับตอบ มาพร้อมกับ
คำถาม ประการที่สาม เราส่งวงไว้ซึ่ง
สิทธิในอันที่จะตอบหรือไม่ตอบคำถามใดๆ

ก็ได้ เพราะปรากฏว่ามีบางท่านถามคำถาม
ที่ไม่เป็นสาระ ซึ่งไม่น่าจะตอบ เพราะเมื่อ
ตอบแล้วก็ไม่ให้ประโยชน์แก่ตัวผู้ถามอย่าง
ใดเลย ประการที่สี่ คำตอบของเราอาจ
ถ้าเข้าไปบ้าง เพราะเราต้องผ่านคำถามของ
ท่านไปยังเจ้าหน้าที่คณะวิชาที่ท่านถามมา
เพื่อขอให้ตอบ บางเรื่องจะต้องตรวจค้นกัน
มาก และบางเรื่องเจ้าหน้าที่เหล่านั้นจะต้อง
ทำการทดลองให้แน่ใจเสียอีกก่อน จึงจะ
ตอบได้ เพราะฉะนั้นท่านจึงไม่ควรเข้าใจ
ผิด และมีหนังสือมาเดือนบ่อยๆ บางที
(ขอโทษ) บางท่านยังใช้ ถ้อยคำซึ่งค่อนข้าง
รุนแรงมาอีกด้วย ซึ่งโดยแสดงการณื
ดังนี้ๆนี้ หวังว่าท่านจะพยายามเข้าใจความ
ปรารถนาดีของเรายิ่งขึ้น.

๑. คุณและโทษของน้ำมันบางอย่าง

คำถาม :- น้ำมันต่อไปนี้ให้คุณหรือให้โทษแก่ร่างกายของคนอย่างไร น้ำมันวาตั้น ชิง พาราฟินแข็ง น้ำมันแก๊ว น้ำมันระเห็ง น้ำมันงา น้ำมันมะพร้าว น้ำมันปาล์มโอดีฟ และดีเตียร์นิน คือ น้ำมันไขแคะไขหรือไม?

คำตอบ :- น้ำมันที่ถามมานี้ไม่ให้คุณหรือโทษแก่ร่างกายอย่างใด มีประโยชน์ทำให้ผมเป็นมันและไม่แห้ง ส่วนดีเตียร์นินไม่ใช่ น้ำมันชนแคะ แต่เป็น สารประกอบสำคัญ ส่วนหนึ่งของน้ำมัน ที่มาจากพืช และดีตด์ ใน น้ำมันชนแคะก็มี ดีเตียร์นินปนอยู่ด้วยหลายเปอร์เซ็นต์เหมือนกัน.

๒. วิธีซักถนน้ำมัน

คำถาม :- ขอทราบวิธีซักถนน้ำมันที่ไต่จากพืชหรือดีตด์ โดยไม่ใช้หัวน้ำมันหอม เพราะเปลืองมาก.

คำตอบ :- น้ำมันที่มันเกินไป เช่น เหม็นหน ไม่ควรอย่างยิ่งที่จะซักถนน้ำมันด้วยหัว

น้ำมันหอม เพราะการทำเช่นนั้นก็เหมือนเอาถนน้ำมันหอมไปกลบถนนหิน แต่ส่วนที่มันเดิมก็คงอยู่นั่นเอง ไม่แต่เพียงเปลืองเท่านั้น ยังเป็นวิธีที่ไม่ถูกหลักวิชาอีกด้วย วิธีซักถนน้ำมันให้สะอาดวิธี จะให้หัวซักดีตด์ต่อไป :-

๑. ใช้แอลกอฮอล์กับถ่านกระดูกดีตด์ ผสมกับน้ำมันเซย่าและกรอง ส่วนที่กรองออกไต่จะเป็นแอลกอฮอล์กับน้ำมัน ซึ่งเมื่ออุ่นให้ร้อนเล็กน้อยดีตด์ น้ำมันกับแอลกอฮอล์ ก็จะแยกออกเป็นชั้น ๆ.

๒. ใช้ถ่านกระดูกดีตด์ ๑๐% กับ Fuller's earth ๕% ผสมกับน้ำมัน อุ่นให้ร้อนราว ๗๐ องศาเซ็นติเกรด แล้วกรอง.

๓. ใช้ไอน้ำ ผ่าน น้ำมัน ซึ่ง ผสม กับ ดีตด์ เมื่อผ่านเสร็จแล้ว แยกน้ำมันออกจากน้ำดีตด์เบนซนที่กรอง.

๓. การขยายตัวของวัตถุ

คำถาม :- สิ่งต่างๆ เมื่อถูกความร้อน จะพองตัวออกเท่ากันหรือไม่ ถ้าไม่เท่ากัน แต่จะอย่างไรพองตัวออกหรือจะเท่าใด?

คำตอบ :- วัตถุประสงค์ต่าง ๆ เมื่อถูกความ
 ร้อนจะขยายตัวออก วัตถุประสงค์และชนิดก็มี
 ส่วนขยายตัวต่าง ๆ กัน และอุณหภูมิที่ต่าง
 กัน ก็ทำให้การขยายตัวของวัตถุต่างกันอีก
 ด้วย วัตถุประสงค์อธิบายในเรื่องฟิสิกส์ ที่ลงใน
 ระบบนี้จะเข้าใจชัดเจน.

๔. ถั่วเหลือง

คำถาม :- ขยายทราบว่าถั่วเหลืองที่
 ขายเป็นสินค้าอยู่ตามท้องตลาดนั้น เป็นถั่วที่
 มาจากต่างประเทศ เช่น แมนจูหรือเปต้า
 จะมีทาง อย่างไรที่จะให้แต่ถั่วของไทยที่
 เชียงใหม่เป็นสินค้าที่แพร่หลายยิ่งขึ้น ถ้า
 ถั่วเหลือง เราไม่ต้องซื้อ ต่าง ประเทศ แล้ว
 ขยายทราบว่าถั่วของเราจะมีดังจำหน่ายต่าง
 ประเทศได้ไหม ผลของการทำไร้ถั่ว ที่
 เชียงใหม่มากน้อยเพียงไร และถ้าจะคิดปรับ
 ปรุงวิธีของน้ำหนักถั่วเหลือง ซึ่งมีคุณค่ามาก
 มากให้ดียิ่ง และบรรจุกระป๋องเป็นสินค้า
 จำหน่ายจะมีผลดีหรือไม่?

คำตอบ :- เวลานถั่วเหลืองในท้อง
 ตลาดของเรายังเป็นถั่วเหลือง ที่ ดัง มา จาก

ต่าง ประเทศ มาก เพราะ ปริมาณของถั่ว
 เหลืองที่เพาะปลูกในประเทศไทยยังมีน้อยไม่
 เพียงพอกับความต้องการ ประเทศที่ส่งถั่ว
 เหลืองเข้ามาจำหน่าย คือ จีน ญี่ปุ่น และ
 แมนจูเรีย ตามสถิติของกรมศุลกากร เมื่อ
 พ.ศ. ๒๔๗๘ ตั้งแต่เดือนเมษายนถึงมกราคม
 ได้ข้อมส่งถั่วจากต่างประเทศถึง ๑,๒๓๕,๗๘๒
 กิโลกรัม เป็นเงิน ๘๘,๘๔๒ บาท และจาก
 ถั่วเหลือง อีก ต่าง หาก ๕๓๐,๕๗๗ กิโลกรัม
 เป็นเงิน ๒๘,๘๓๓ บาท เพราะฉะนั้นจะเห็น
 ได้ว่าพวกเราควรปลูกถั่วเหลืองให้มากขึ้นอีก
 อย่าวิตกว่าจะจำหน่ายไม่ได้ ถ้าปริมาณของ
 ถั่วเหลืองที่ปลูกในประเทศไทยเรามีพอแก่
 ความต้องการแล้ว ก็อาจส่งไปจำหน่ายยัง
 ต่างประเทศได้ ทางการกำลังพิจารณาหา
 ทางช่วยเหลือในเรื่องนี้อยู่แล้ว การทำไร้
 ถั่วเหลืองที่เชียงใหม่กำลังขยายตัวอย่างรวดเร็ว
 ถ้าหรับ พ.ศ. ๒๔๗๘ มีเนื้อที่ปลูกประ-
 มาณ ๘,๐๐๐ ไร่ การปรับปรุงวิธีน้ำหนัก
 เหลืองและบรรจุกระป๋องนั้น ถ้าได้ทำจริง
 ควรจะได้ผลดี และจะเป็นประโยชน์แก่
 ประชาชนเป็นอันมาก.

๕. ดินจังหวัดแพร่

คำถาม :- ข้าพเจ้าได้อ่านเรื่อง Preliminary Studies of Certain Physical Properties of Some Siamese Soils ซึ่งลงในหนังสือพิมพ์วิทยาศาสตร์ มีความสนใจใคร่จะขอทราบ ว่า ตัวอย่าง ดินที่ใช้ ในการ ทดลอง สำหรับดินจังหวัดแพร่ นั้น พนักงานเกษตรจังหวัดแพร่ เป็นผู้ทำการทดลองเอง หรือ ตัวอย่าง มาที่กรมเกษตรฯ และทำการวิเคราะห์ที่กรมเอง และ Parent rock ของดินส่วนมากของจังหวัดแพร่ นั้นมีฐานมาจากหินชนิดใด?

คำตอบ :- ดินจากจังหวัดแพร่ ตัวอย่างหมายเลข 3040-3044 เจ้าหน้าที่ของกรมวิทยาศาสตร์ ไปเก็บมา ส่วนตัวอย่างหมายเลข 3070, 3072 และ 3074 นั้น กรมเกษตรและการประมงเก็บส่งมา การวิเคราะห์ดินทั้งหมด ทำที่กองเกษตรศาสตร์ กรมวิทยาศาสตร์ Parent rock ของดินจังหวัดแพร่ นั้นมีฐานว่าเป็น Limestone แต่โบราณแห่ง พบว่าเป็น Alluvial deposit.

๖. วิธีทำสารส้มจากดินขาว

คำถาม :- ขอได้ โปรดแจ้ง วิธีทำ สารส้มจากวัตถุดิบที่มีในเมืองไทย เพื่อประกอบอาชีพอุตสาหกรรม ซึ่งเข้าใจว่าจะทำได้ ในประเทศของเราเอง.

คำตอบ :- วัตถุดิบที่เหมาะสมสำหรับทำ สารส้มในประเทศสยามคือดินขาว (Kaolin หรือ China clay) ซึ่งเป็น วัตถุ ประกอบ ด้วยอะลูมินา (Alumina และซิลิกา (Silica) เป็นส่วนมาก ดินขาวที่บริสุทธิ์แล้ว จะมี อะลูมินา รวบรวม ๓๘% และ อะลูมินา นเอง เป็นสิ่งที่ต้องการเพื่อใช้ทำสารส้ม.

การทำสารส้มจากดินขาว จะต้องทำให้ อะลูมินาในดินขาวเป็นสารประกอบ อะลูมิเนียมซัลเฟต (Alluminium sulfate) เสียก่อน แล้วจึงจะทำให้เป็นสารส้มภายหลัง.

วิธีทำอะลูมิเนียมซัลเฟตนั้น ในขั้นแรก จะต้องทราบ เสียก่อนว่า ในดินขาว จะมี อะลูมินา อยู่เท่าใด แล้วให้ละลายดินขาวใน กรดกำมะถันอย่างเข้มข้น โดยมีส่วนตั้ง อะลูมินาใน ดินขาว ๑ ส่วน ต่อกรด กำมะถัน

๓ ส่วน การละลายตั้งละลายในถังไม้ ซึ่ง
ภายในบุด้วยแผ่นตะกั่ว ไม่ควรใช้ โลหะ
อย่างอื่น เพราะกรดจะกัดได้ รอบๆ ถัง
ภายในใช้ ท่อตะกั่ว ขดเป็นได้ไก่ จะทำที่
ชั้นกุดแต่แต่ความใหญ่โตของถัง ท่อน
สำหรับให้ ไอน้ำผ่านเพื่อให้เกิด ความร้อน
ขึ้น ในขณะระดมต้องให้ ไอน้ำผ่านไปตาม
ท่อ และให้อุณหภูมิในถังอยู่ในราว ๖๐ ถึง
๘๐ องศาเซนติเกรด เพื่อช่วยให้ อะลูมินา
ละลายในกรดเร็วเข้า เติมน้ำลงในถังอีก
ประมาณ ๘ ส่วน คนให้ทั่วกัน แล้วทิ้งไว้
จนดินที่ไม่ละลายนอนกัน น้ำยาที่อยู่ตอนบน
นั้น คือ อะลูมิเนียมซัลเฟต.

ขั้นต่อไป คือ ทำให้ อะลูมิเนียมซัลเฟต
เป็นดาร์ดีม ให้ถ่ายน้ำยาอะลูมิเนียมซัลเฟต
ดังกล่าวแล้ว ลงในถัง อีกใบหนึ่ง ซึ่งมี

ลักษณะอย่างเดียวกับถังใบแรก การถ่าย
น้ำยาน จะใช้ ท่อตะกั่ว ต่อไปยัง อีกถัง หนึ่ง
หรือจะตักถ่ายก็ได้ ต้องวอร์นดีดวอก แต่
ไม่ดี เพราะน้ำยาไม่ได้ ถ้าจะให้ดีควรต้อง
กรองเสียก่อน.

ผ่านไอน้ำไปตามท่อ ภายในถังให้น้ำยา
งวดลงไปสักครึ่งหนึ่ง แล้วได้ไปแต่ดเชื่อม
ซัลเฟต (Potassium sulfate) ลงไปในน้ำยา
นั้น คนให้เข้ากัน และทิ้งไว้ให้เย็น ก็อัน
ผลึกของดาร์ดีมจะเกิดอยู่กันถึง เมื่อเกิด
ขึ้นมากแล้ว ให้เอาดาร์ดีมนั้นขึ้นตากให้แห้ง
ส่วนน้ำยาที่เหลือคงเอาทิ้งไว้ก่อน ก็อันผลึก
ของดาร์ดีมจะตกลงมาอีก ทำเช่นนั้นจนกระ-
ทั่งหมดไม่มี ดาร์ดีมเกิดขึ้นต่อไปจึงเทน้ำยา
ที่เหลือทิ้ง.

ชม ร้านของกรมวิทยาศาสตร์ในงานรัฐธรรมนุญ

ชม อาหาร ถั่ว เหลือง ทั้ง ไทย ฝรั่งเศส และ ไอสกรีม ถั่ว เหลือง ที่ร้าน ของกรม
วิทยาศาสตร์ ในงานรัฐธรรมนุญ

เชิญ รับแจกหนังสือวิธีทำอาหารถั่วเหลืองไปด้วย

ขมาขตุท้ายเล่ม

การจัดทำหนังสือพิมพ์ วิทยาคำศัพท์เล่มนี้ ต้องจัดทำโดยความริบร้อน เพราะกำหนดออกกระชั้นเข้ามากว่าปกติ แต่เราอดไม่ได้ที่จะรู้สึกภูมิใจว่า ได้นำเรื่องอันมีสาระของท่าน ผู้ทรง วิชาคุณมาลงอย่างอุ่หนาฝากัง ทงนบนพระคุณของแต่ละท่านนั้น คือทางการของหนังสือพิมพ์ นอย่างยิ่ง และหวังว่าท่านผู้อ่านของเราจะพอใจ.

* * *

ทางการ ของหนังสือพิมพ์ นี้ จะขอบคุณมาก ถ้าท่านผู้อ่านที่มีใครต่อเราจะช่วยกรุณาแนะนำและชักชวนให้ มีผู้บอกรับเป็นสมาชิกมากขึ้นอีก โปรดทราบระเบียบการใหม่ของเราว่า ท่านจะบอกรับเป็นสมาชิก และ ชำระเงินค่าบำรุงได้ทันทีทำการไปรษณียทุกแห่งทั่วพระราชอาณาจักกร และเราจะส่ง หนังสือให้ ถึง มือท่าน โดยไม่ต้อง เสียค่าส่งเพิ่มช่นอกเดยจนต์ต่างค้เดยว.

* * *

เวลานทางการได้จัด โอนสมาชิกที่อยู่ต่างจังหวัด ทุกราย ไปเข้าทางไปรษณีย์แล้ว.

* * *

การเป็นสมาชิกทางไปรษณีย์สำรับ เป็น การให้ความสะดวกแก่สมาชิก คือสมาชิก จะจัดการ ชำระเงิน ค่าบำรุงได้ทันที ทำการไปรษณีย์ ในจังหวัดของตน.

* * *

การย้ายตำบลที่อยู่สมาชิกจะต้องบอกไปยังสำนักงานโดยตรง แล้วทางการจะได้จัดการแจ้งไปให้ ทำการไปรษณีย์ทราบต่อไป.

* * *

สมาชิก บางราย ที่ยังมีได้ชำระ ค่าบำรุง สด ๑ ปี ๒ ปี หรือ ๓ ปี และ ๒ รวมกันขอได้ โปรดรีบจัดการ ชำระเงิน เดี่ยโดยเร็ว และท่านจะ ชำระเงิน ค่าบำรุง ที่ค้าง อยู่ได้ทันทีทำการไปรษณีย์ ในจังหวัดของท่าน.

* * *

ถ้ารับสมาชิก ที่อยู่ ใน จังหวัดพระนคร

และธนบุรี ยังคงต้องชำระเงินค่าบำรุงและ
 ทำการติดต่ออื่น ๆ นั้น โดยตรงยังสำนักงาน
 ๒๕๕
 ทงนเพราะการไปรษณีย์สำหรับทั้งสองแห่ง
 ๒๕๕
 ยังไม่มี (นอกจาก สมาชิก ที่อยู่ ในเขตต์
 ไปรษณีย์ ๗ ตอนเมือง ซึ่งได้ โอน เข้าทาง
 ไปรษณีย์ดารแล้ว).

* * *

๒๕๕
 เวลานั้นทางการจำเป็นต้องงดการเป็น
 สมาชิกประเภท ไม่เริ่ม เป็น ตั้งแต่ เล่มที่ ๑
 ของปีที่หนึ่ง ๆ เสีย เช่น สมาชิกจะบอกรับ
 ๒๕๕
 ตั้งแต่เล่ม ๒ ของปีที่ ๒ หรือเล่ม ๓ ของปีที่ ๑
 เช่นนี้ไม่ได้ สมาชิก จะต้องบอกรับ ตั้งแต่
 ๒๕๕
 เล่ม ๑ ปีที่ ๑ หรือเล่ม ๑ ปีที่ ๒ เดิมต่อไป.

* * *

๒๕๕
 ส่วนผู้ที่ เป็นสมาชิกอยู่แล้วใน ลักษณะ
 ๒๕๕
 นี้ ก็จะต้องติดต่อ เมื่อครบกำหนด ตัวอย่าง
 เช่น ถ้าท่านบอกรับตั้งแต่เล่ม ๑ ของปีที่ ๑
 ก็จะต้องครบกำหนดใน เล่ม ๒ ปีที่ ๒ ทางการจะ
 ๒๕๕
 จำหน่ายนามท่านออกจากบัญชีและงดส่ง ตั้งแต่
 ๒๕๕
 เล่ม ๓ ปีที่ ๒ เป็นต้นไป ถ้าท่านจะต้อง
 การเป็น สมาชิก ต่อไปอีก ก็จะต้องบอกรับ
 โดยเริ่มต้น ตั้งแต่เล่ม ๑ ปีที่ ๑ ส่วนเล่มที่ท่าน
 ๒๕๕
 ขาดไปนั้น คือ เล่ม ๓ และเล่ม ๔ ปีที่ ๒

๒๕๕
 ขอให้ท่านส่งข้อโดยตรงไปยังสำนักงาน โดย
 ทางการจะคิดราคาเฉพาะเล่มที่ขาดชุดไปนั้น
 เป็นอัตราพิเศษ คือ คิดราคาเล่มละ ๒๕
 ๒๕๕
 สตางค์ และจะจัดส่งถึงท่านโดยไม่คิดค่าส่ง
 ๒๕๕
 เพิ่มเงินนอกเลย แต่ทั้งนี้ท่านจะต้องบอกแจ้ง
 ความจำนง ให้ทราบ เป็นลายลักษณ์อักษร
 และต้องอ้างว่าท่านได้ขาดชุดหนังสือพิมพ์ไป
 ในลักษณะที่กล่าวข้างต้น พร้อมด้วยเงินค่า
 ๒๕๕
 หนังสือที่ขาดชุดไปนั้น.

* * *

๒๕๕
 โปรดทราบว่าในงานฉลองรัฐธรรมนูญ
 ๒๕๕
 ประจำปีที่ พระราชอุทยานสราญรมย์
 กรมวิทยาศาสตร์ จะมีร้าน แสดงกิจการเผยแพร่
 ๒๕๕
 แพร่ วิชา ศาสตร์ ตาม เศรษฐกิจ ปีที่ แล้ว ๆ
 มา และจะมีสำนักงานชั่วคราวของหนังสือ
 ๒๕๕
 พิมพ์วิทยาศาสตร์ ประจำอยู่ร้านนั้นด้วย
 ท่านสมาชิกใน พระนคร และธนบุรี ที่ยังไม่
 ๒๕๕
 ได้ ชำระค่าบำรุง จะไป ชำระที่ สำนักงาน
 ๒๕๕
 ชั่วคราวของเราด้วยก็ได้ ส่วนผู้ประสงค์จะ
 บอกรับเป็นสมาชิก ก็จะต้องบอกได้ ดุจกัน.

* * *

๒๕๕
 หนึ่งกรมวิทยาศาสตร์จะได้จัดให้มีร้าน
 ๒๕๕
 โฆษณาคุณค่าของถั่วเหลือง และจำหน่าย

อาหาร ที่ประกอบขึ้น จากถั่วเหลือง อีกด้วย
ท่านไม่ควรดื่ม แวะชม และชิมไอศกรรค์ ของ
อาหารถั่วเหลือง ซึ่งการปรุงอยู่ในความอ่า-
นวยการของหม่อมเจ้าพูนศรีเกษม เกษมศรี
ผู้เคย ทรงอำนวยการ “ดีรสดี” ร้าน
อาหารชั้นดีที่ชาวพระนครเคยนิยม และยัง
เรียกร้ออยู่เด้อมอ นอกจากนี้ “ห้อง
สินค้าสยาม” ร้านจำหน่ายสินค้าไทย ที่
ถนนหลวง ใกล้ สี่แยก วรจักรี ซึ่ง หวดง

ดำระคิดเป็นผู้จัดการ ยังได้เอื้อเฟื้อจัดพิมพ์
หนังสือเรื่องอาหารถั่วเหลือง ซึ่งกล่าวถึง
การปรุง อาหาร แบบ ต่าง ๆ จากถั่วเหลือง
เรียบเรียงโดยหม่อมเจ้าพูนศรีเกษม เกษม-
ศรี เป็นการช่วย ราชการของ กรมวิทยา-
ศาสตร์ ดำหรับแจกแก่ผู้ที่มาในงานฉลอง
รัฐธรรมนูญอีก ท่านไม่ควรดื่มไปรับแจก
เพราะเป็น หนังสือ ที่มี ประโยชน์มาก ขนาด
ใหญ่ หนา และงดงาม.

*

*

*

ห้องสมุด

เอกสารและนิตยสารต่างๆ ที่ห้องสมุดกรมวิทยาศาสตร์ ได้รับระหว่างเดือนสิงหาคม

ถึงเดือนกันยายน มีดังต่อไปนี้ :-

กรมไปรษณีย์ โทรเลข	ให้	วิทยสาร เล่ม ๗ ตอน ๓
กรมพาณิชย์	ให้	จดหมายเหตุการณ์พาณิชย์ ปีที่ ๑๔ ฉบับที่ ๑-๔
กรมตำรวจ	ให้	ตำรวจ เล่มที่ ๖ ตอนที่ ๖
กรมโยธาเทศบาล	ให้	รายงานประจำปีของการประปากรุงเทพ ฯ พ.ศ. ๒๔๗๗-๗๘
กรมสาธารณสุข	ให้	แถลงการสาธารณสุข เล่ม ๑๓ ฉบับที่ ๕-๖
กรมเลขาธิการคณะรัฐมนตรี	ให้	รายงานสถิติพยากรณ์แห่งราชอาณาจักรสยาม ปีที่ ๒ บรรพ ๓

สำนักงานโฆษณาการ	ให้	ธงชาติสยาม คู่มือพลเมือง
กรมธรรมการ	ให้	แถลงการคณะสงฆ์ เล่ม ๒๕ ภาค ๕-๖
สภาภาษาชดสยาม	ให้	สนองโอรุสภาษาชดสยาม เล่ม ๑๔ ตอน ๑๑-๑๒
กองทัพบก	ให้	ยุทธโศก ปีที่ ๕ เล่มที่ ๑๑-๑๒
ราชนาวิกสภา	ให้	นาวิกศาสตร์ ปีที่ ๒๐ เล่มที่ ๗-๘
กรมอุทกศาสตร์	ให้	รายงานอุต้นิยมวิทยา ประจำเดือนเมษายน ๒๔๗๐ รายงานและพยากรณ์อากาศประจำวัน
สามัคยาจารย์สมาคม	ให้	วิทยาจารย์ เล่ม ๓๗ ตอน ๘-๘
ร.ร. สวนกุหลาบวิทยาลัย	ให้	สวนกุหลาบวิทยา ปีที่ ๑๖ ฉบับที่ ๓-๔
ร.ร. เทพศิรินทร์	ให้	แถลงการศึกษาเทพศิรินทร์ ปีที่ ๑๕ ฉบับที่ ๒
เกสัชกรรมสมาคมแห่งกรุงสยาม	ให้	เกสัชกรรม ปีที่ ๑ เล่มที่ ๕
ม. กาชตดา	ให้	เขวาสาร เล่ม ๕ ฉบับ ๘-๘
เรอเนแปร์โรส	ให้	สารสาสน์ ปีที่ ๒๑ ฉบับที่ ๘-๘
Dept. of Agriculture, Straits Settlements.	ให้	Reports of the Field Branch for the year 1936. Insects, Fungi and Bacteria Associated with Copra in Malaya. Annual Report on the Dept. of Agriculture, Malaya. 1936.
Institute for Medical Research, Kuala Lumpur.	ให้	Annual Report of the Institute for Medical Research for the year 1936.
Barrow Brown & Co., Ltd.	ให้	The Systems and Practice of Salt Administration in India.
Government of Burma.	ให้	Report of the Chemical Examiner to the Government of Burma 1936.
National Research Council of Japan.	ให้	National Research Council of Japan, Vol. 11, No. 5.

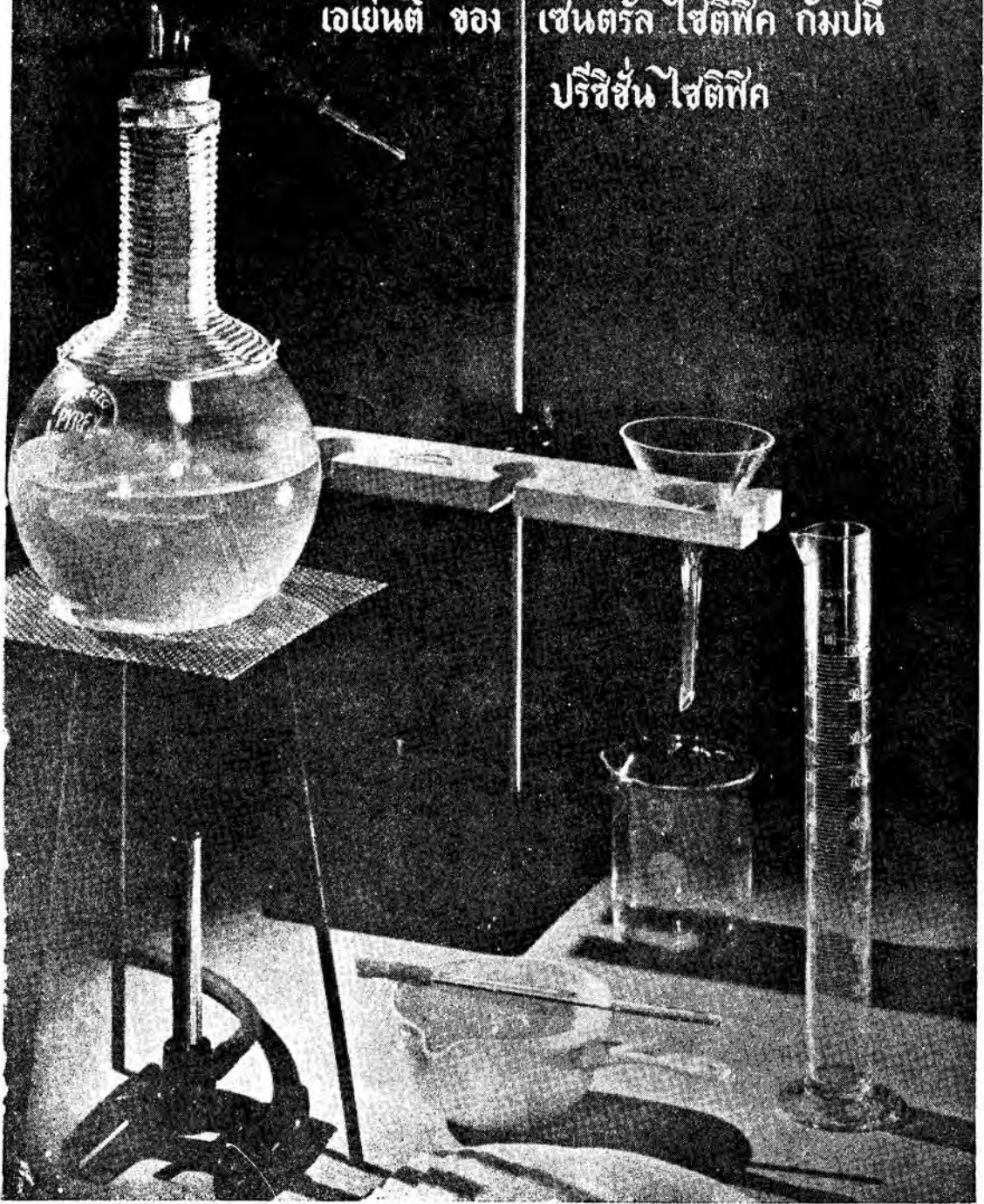
- Fisher Scientific Co., Pa. ให้อ The Laboratory. Vol. 9, No. 1.
- Dept. of Agriculture, ให้อ Veld Management Investigations at the School of Agriculture, Potchefstroom. (Preliminary Report).
- Union of South Africa.
- B. Grimm & Co., Bangkok. ให้อ 1. 'Lacornol' and its Therapeutic Application.
2. Vitamins.
3. The Present Methods of Combating Diphtheria.
4. Sera and Vaccines.
5. Syphilis and its Treatment.
6. Eine Sterbende Krankheit.
7. Streptococcal Sepsis and the bases of its biological Therapy.
8. Gonorrhoea and its Treatment.
9. Twenty-five years of Progress in Arsenotherapy.
10. The Manufacture and Use of Sera, Vaccines and Special Preparations.
11. The Hormonic Treatment of Impotence.

ทั้งนี้ มิวทศาสตร์ขอขอบคุณเป็นอย่างยิ่ง.

หนังสือพิมพ์วิทยาศาสตร์ ฉบับที่ ๓ ของปีที่ ๒ จะออกในเดือนมกราคม
 ศกนี้ มีเรื่องน่าอ่าน เป็นความรู้มากมาย ทุกท่านไม่ควรพลาดเป็นอันขาด

บริษัทอินเตอร์เนชั่นแนลอินยิเนียริงค์

เอเยนต์ ของ เซ็นทรัล ไฮติฟิค กัมปนี
ปริซิฮัน ไฮติฟิค



ยาหางพระจันทร์ โอสถ

ลิแยมโรงเรียนนายร้อย พระนคร โทรศัพท ๒๐๐๓๓

เป็นยาที่แก้เฉพาะโรคหนึ่ง ๆ เป็นโรค ๆ ไป ดังต่อไปนี้ คือ

ยาปราบมดลูก

กินแก้ปวดมดลูก มดลูกอักเสบ เลือดขึ้น
ขาว บวม เป็นแผล แก้วระดูขาวระดูเสีย
บำรุงโลหิต เป็นยาระบายอ่อน ๆ ขนาดเล็ก
๕ ถึง ใหญ่ ๒ บาท ใช้คู่กับยาขับมด
อุ้ง ๑ บาท เป็นยาช่วยรักษามดลูก แก้ว
คุดหน้ามดลูกเย็นอ่อนเพื่อย ขอบตาเขียว
ผิวดำคล้ำ ท้องแบนยากุมชาติ.

ยาชุกุมาร

เป็นยาบำรุงกำลังและไขข้อของเด็ก กิน
แก้ช้ำ แก้คัมขี้ด อักเสบ ช้ำ บวม แก้ว
ทรวงพุโต และผอมแห้ง เป็นยาเจริญ
อาหารและบำรุงธาตุ ขนาด ๑ บาท ถ้า
รู้ดีว่าเด็กท้องผูก ใช้ยาทรวงตราพระ
จันทร์ ขนาด ๑ บาท คู่กับยาชุกุมาร เป็น
ยาระบายอ่อน ๆ.

ยาหัดพระจันทร์

กินแก้ หัดหอบ และไอหัดไอหอบ แรกเป็น
หรือ เป็นมานานับ เป็นยาขับเสมหะ และ
ระบายอ่อน ๆ ขนาด ๑ บาท.

ยาปราบโรคหัวใจ

กินแก้เจ็บเสียวที่หัวใจ แก้วอ่อนเพลีย หวาด
กลัวและตกใจง่าย แก้วปวดศีรษะและนอน
ไม่หลับ แก้วดมออกหูและระอึก แก้วหัวใจ
อักเสบ ช้ำ บวม และประสาทบังคับหัวใจ
พิการ ขนาดเล็ก ๕ ถึง ใหญ่ ๒ บาท ใช้
คู่กับยาบำรุงหัวใจอุ้ง ๑ บาท เป็นยาหอม
แก้ลมที่เกิดจากหัวใจพิการ.

ยาทำลายพิษ

เป็นยากิน ทา และกวาด แก้วหัดระออง แก้ว
คันชาวปากคอเบื้อยเป็นแผล แก้วเริ่มงตัว
หัวพิษ หัวดำมะดก รักษาแผลที่ใช้ห้ามัน
แล้วเป็นพิษ แก้วปวดแสบปวดร้อน ของ
๑๐-๒๕ สตางค์ และอุ้ง ๑ บาท.

ยาปราบนาสิก

กินแก้เจ็บ คัน คัด รักษาแผลและเนื้องอก
ในจมูก บังคับน้ำมูกให้แห้ง ขนาดเล็ก ๕
ถึง ใหญ่ ๒ บาท ใช้คู่กับยาสูบ ค.ช. นาสิก
๒๐ สตางค์.