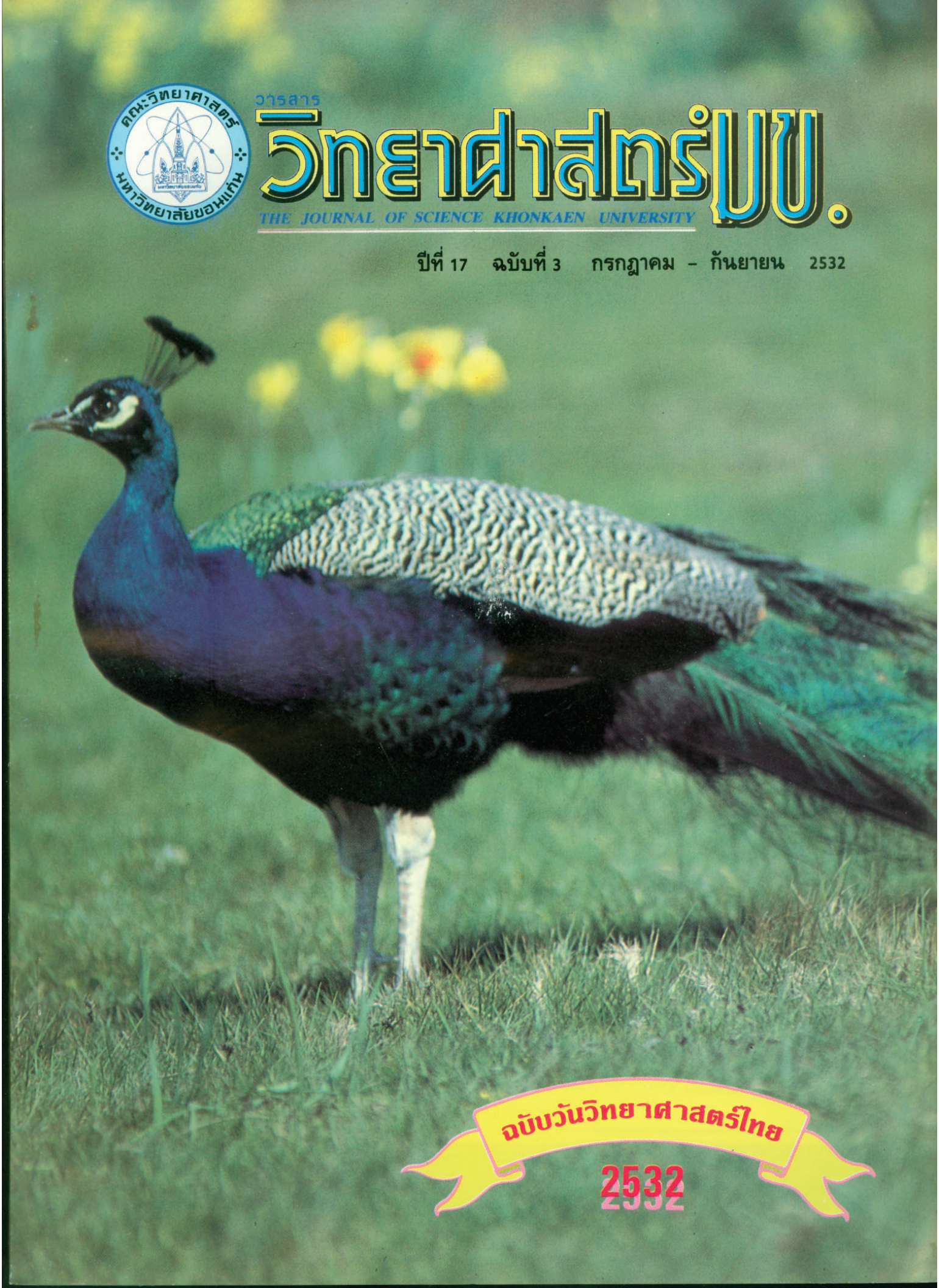
วารสาร
วิทยาศาสตร์ มข.
THE JOURNAL OF SCIENCE KHONKAEN UNIVERSITY

ปีที่ 17 ฉบับที่ 3 กรกฎาคม - กันยายน 2532



ฉบับวันวิทยาศาสตร์ไทย
2532

ISSN 0125-2364

วารสาร
วิทยาศาสตร์ขข.
THE JOURNAL OF SCIENCE KHONKAEN UNIVERSITY

เจ้าของ

คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น

สำนักงาน

ตึก 6 ห้องสมุดคณะวิทยาศาสตร์
มหาวิทยาลัยขอนแก่น

วัตถุประสงค์

1. เพื่อส่งเสริมและเผยแพร่วิทยาการในสาขาวิชาต่าง ๆ ทางด้านวิทยาศาสตร์
2. เพื่อเผยแพร่ผลงานด้านการวิจัย และการศึกษา ค้นคว้าของอาจารย์และนักศึกษา
3. เพื่อเป็นสื่อกลางการแลกเปลี่ยนความรู้และแนวความคิดทางวิชาการระหว่างอาจารย์ นักศึกษาและผู้สนใจ ทั้งภายในและภายนอกสถาบัน

กำหนดออก ปีละ 4 ฉบับ

ฉบับที่ 1 มกราคม – มีนาคม
ฉบับที่ 2 เมษายน – มิถุนายน
ฉบับที่ 3 กรกฎาคม – กันยายน
ฉบับที่ 4 ตุลาคม – ธันวาคม

ค่าบำรุง ปีละ 40 บาท ขายปลีกเล่มละ 12 บาท

การบอกรับเป็นสมาชิก

แจ้งความจำนงเป็นจดหมาย หรือกรอกใบสมัครเป็นสมาชิก พร้อมส่งค่าบำรุงเป็นธนาณัติ หรือเช็คไปรษณีย์ในนามของนางบุญคุ้ม เหลือล้น ฝ่ายจัดการ สั่งจ่าย ป.ท.มหาวิทยาลัยขอนแก่น จ.ขอนแก่น 40002

บทความหรือข้อคิดเห็นใด ๆ ในวารสารนี้เป็นของผู้เขียน ไม่จำเป็นต้องสอดคล้องกับทัศนะของกองบรรณาธิการ

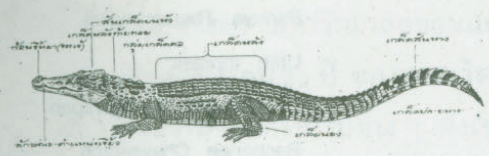
สารบัญ

ISSN 0125-2364

วารสาร
วิทยาศาสตร์ มข.
THE JOURNAL OF SCIENCE KHONKAEN UNIVERSITY

สารบัญ ปีที่ 17 ฉบับที่ 3

136



143

147

กำหนดการประชุมวิชาการทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี 121

คอลัมน์ประจำ

ข่าววิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
กองบรรณาธิการ 123

จดหมายข่าว สมาคมวิทยาศาสตร์ สาขาภาคฯ
ประสงค์ คุณานุวัฒน์ชัยเดช 126

ไม่ลองก็ไม่รู้
ดร.เพี้ยน 128

สารคดี-วิชาการ

ประโยชน์ของไฟฟ้าสถิต
กิม ศักดิ์ทัศนา 129

จระเข้
วิโรจน์ นุตพันธ์ 136

หากท่านไม่อยากผิดหวังกับบริษัทประกันภัย
อโนทัย ตรีวานิช 143

พรรณไม้น้ำ "บัวหลวง"
รัชนี ฉวีราช 147

งานวิจัย

โครโมโซมและคาริโอไทป์ของแย้พันธุ์
Leiolepis belliana rubritaeniata (Mertens)
โรจน์ชัย ศัตรวาหา 152

การศึกษาต่อมพิษในผิวหนังและพฤติกรรมของอนูแรน
สุวคนธ์ พลกนิษฐ์ และพาณี วรรณนิธิกุล 157

พืชและสัตว์ในเขตอำเภอเมือง จังหวัดขอนแก่น ตอนที่ 1 แพลงก์ตอนพืชและแพลงก์ตอนสัตว์
ประนอม จันทรโณทัย และคณะ 164

เบ็ดเตล็ด

เกร็ดความรู้
ขศยา 176

คอลัมน์นี้มีรางวัล
น.ส.TINA 179

ISSN 0125-2364

วิทยาศาสตร์ขอนแก่น

THE JOURNAL OF SCIENCE KHONKAEN UNIVERSITY

Publisher

Faculty of Science, Khon Kaen University, Thailand.

Office

Faculty of Science Library, Building 6, Khon Kaen University.

Objectives

1. To promote and propagate knowledge in all fields of science.
2. To publish results from research and studies by academic staff and students.
3. To be a medium for the exchange of knowledge and ideas among staff, students and those interested from both inside and outside the institute.

Publishing terms

four issues per annual volume
Issue no. 1 January - March
Issue no. 2 April - June
Issue no. 3 July - September
Issue no. 4 October - December

Subscription rate

40 baht per annum. Single issue price 12 baht.

Membership

Membership request can be made by letter or by completing the membership form, with the free paid in the form of a postal order or postal cheque sent to Mrs. Boonkoom Lualon, Managing Committee, Khon Kaen University Post Office, Khon Kaen University, Khon Kaen 40002.

บรรณาธิการแถลง

และแล้วก็ถึงวันที่ 18 สิงหาคม วันวิทยาศาสตร์แห่งชาติอีกครั้งหนึ่ง ในปีนี้ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น ได้จัดให้มี**งานสัปดาห์วันวิทยาศาสตร์แห่งชาติ และฉลองครบรอบ 25 ปี ของคณะวิทยาศาสตร์ ในระหว่างวันที่ 15–18 สิงหาคม พ.ศ. 2532** ในงานจะมีกิจกรรมต่าง ๆ ดังเช่นทุกปีที่ผ่านมา และ **ในวันที่ 19 สิงหาคม พ.ศ. 2532** จะมีการจัด**งานคืนสู่เหย้าของศิษย์เก่าชาววิทยาศาสตร์ มข. ทุกรุ่น** โดยจะ **เริ่มรายการตั้งแต่ 9.00 น.** เป็นต้นไป ขอเชิญศิษย์เก่าและผู้สนใจทุกท่านเข้าร่วมงานนี้ค่ะ

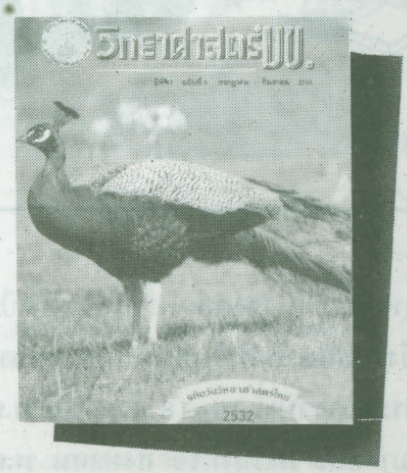
สำหรับวารสารฉบับนี้ ยังคงเต็มไปด้วยเนื้อหาทางวิชาการครบถ้วน ท่านจะได้ทราบถึง**ประโยชน์ของไฟฟ้าสถิต** เรื่องของ**บริษัทประกันภัย**ต่าง ๆ และความรู้ทั่วไปเกี่ยวกับ**จระเข้** ซึ่งปัจจุบันเป็นสัตว์ที่มีคุณค่าทางเศรษฐกิจอย่างมาก นอกจากนั้นเรายังเพิ่มคอลัมน์ใหม่ **"พรรณไม้น้ำ"** เป็นพิเศษ สำหรับท่านที่สนใจไม้ประดับในน้ำ ฉบับนี้ประเดิมด้วยดอกไม้ที่เรารู้จักกันดี **"บัวหลวง"**

ฉบับหน้าท่านจะได้พบกับผลงานใหม่ ๆ ของบรรณาธิการคนใหม่ พร้อมกับทีมกองบรรณาธิการชุดใหม่ พวกเรากองบรรณาธิการชุดเก่าขอถือโอกาสนี้ลาท่านผู้อ่านทุกท่าน ขอขอบคุณที่ท่านได้ให้ความสนใจและสนับสนุนวารสารวิทยาศาสตร์ มข. ตลอดมา และหวังว่าจะยังคงเป็นอยู่เช่นนี้ตลอดไป

สวัสดีค่ะ

พาณี วรรณนิธิกุล

๐ คำบรรยายภาพปกหน้าและปกหลัง ๐



ปกหน้า : นกยูงอินเดีย
(Pavo cristatus Linnaeus)

นกยูง จัดอยู่ใน Family Phasianidae ซึ่งเป็นวงศ์เดียวกันกับไก่ฟ้า นกกระทา และนกคุ่ม นกยูงมีอยู่ 2 ชนิด คือ **นกยูงอินเดีย หรือนกยูงสีน้ำเงิน** พบในอินเดีย และซีลอน (Ceylon) กับ **นกยูงไทย หรือนกยูงสีเขียว** *(Pavo muticus* Linnaeus) ซึ่งพบในอินเดีย พม่า ไทย จีน แหลมมลายู และเกาะชวา ประเทศอินโดนีเซีย

นกยูงไทย เป็นสัตว์ป่าคุ้มครองประเภทที่ 1 สงวนไว้ประดับธรรมชาติ ทั้งตัวผู้และตัวเมีย มีหงอนเป็นขนสีเขียว ลักษณะเป็นพู่เรียวขึ้นไป ส่วนนกยูงอินเดีย มีหงอนเป็นแผง ขนที่คอและบนหัวเป็นขนสั้น ๆ เหลืองเขียวแกมน้ำเงิน

ปกตินกยูงหากินอยู่รวมกันเป็นฝูงขนาดเล็ก อาหาร ได้แก่ ลูกไผ่ เม็ดข้าว ผลไม้ ตัวแมลง ฯลฯ นอนในที่สูงอย่างธรรมชาติภายในป่าบนยอดไม้สูงและใหญ่

นกยูง ตัวผู้มีขนหางยาว สำหรับรำแพนเกี้ยวตัวเมีย ช่วงผสมพันธุ์ของนกยูงไทย เริ่มตั้งแต่เดือนธันวาคมถึงมีนาคม ส่วนของนกยูงอินเดียจะเริ่มตั้งแต่มิถุนายนถึงสิงหาคม

ปกหลัง : นกกีวี *(Apteryx* spp.)

นกกีวี เป็นนกประจำชาตินิวซีแลนด์ จัดอยู่ใน Order Apterygiformes เป็นนกที่บินไม่ได้ ถึงแม้จะมีปีก 2 ปีก ยาวประมาณ 2 นิ้ว มีปากยาว 6 นิ้ว และมีรูจมูกอยู่ที่ปลายของปาก เหนือปากมีขนแข็งยื่นออกมาช่วยในการรับสัมผัส ออกหากินในเวลากลางคืน อาหาร ได้แก่ หนอน แมลง ผลไม้

นกกีวีตัวเมียขนาดใหญ่กว่าตัวผู้ ออกไข่ที่มีน้ำหนักมากที่สุดในบรรดานกด้วยกัน เมื่อเทียบกับน้ำหนักตัว นกกีวีน้ำหนัก 8 ปอนด์ จะออกไข่หนัก 1 ปอนด์ ออกไข่คราวละ 1-2 ฟอง ไข่มีความยาวประมาณ 3-5 นิ้ว ระยะเวลาในการกกไข่ 75-80 วัน

นกกีวี มี 3 species ได้แก่ *Apteryx australis, A. haasti* และ *A. Oweni*

ปกหน้า : ประนอม จันทรโณทัย เอื้อเฟื้อภาพ
ปกหลัง : ณัฐวุฒิ ธานี เอื้อเฟื้อภาพ
บรรยาย : พาณี วรรณนิธิกุล

กำหนดการ

การประชุมวิชาการทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ในวาระครบรอบ 25 ปี คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น 15 สิงหาคม 2532

09.00–09.30 พิธีเปิด

09.30–10.30 การบรรยายพิเศษเรื่อง วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีกับการพัฒนาประเทศ
โดย ศ.ดร.สง่า สรรพศรี ปลัดกระทรวงวิทยาศาสตร์

10.30–10.45 พัก – อาหารว่าง

10.45–12.00 เสนอผลงาน แยก 2 ห้อง
ห้องสาขาวิทยาศาสตร์กายภาพ และห้องสาขาวิทยาศาสตร์ ชีวภาพ

สาขาวิทยาศาสตร์ชีวภาพ

ห้องประชุมภาควิชาชีววิทยา

10.50–11.10 DDT : ผลกระทบต่อพัฒนาการของตัวอ่อนนกกระทาญี่ปุ่น
รศ. สุภาพ ณ นคร

11.15–11.35 การเลือกอาหารและชักนำความชอบกินอาหารของหนอนเจาะสมอฝ้ายอเมริกัน
ดร.ณัฐวุฒิ ธานี

11.40–12.00 การสำรวจหนอนพยาธิซึ่งพบในระบบทางเดินอาหารของกระบือและสุกรของชาวไทยใส้
ผศ.พินิจ หวังสมนึก และคณะ

สาขาวิทยาศาสตร์กายภาพ

ห้อง 3111 (ห้องปฏิบัติการ Ecology)

10.50–11.10 การเตรียมสารตัวนำยิ่งยวดอุณหภูมิสูง กลุ่ม Y-Ba-Cu-O ในห้องปฏิบัติการ
ดร.เอกพรรณ สวัสดิ์ซิตัง

11.15–11.35 ฟิล์มบางของเพชร
ดร.วิทยา อมรกิจบำรุง

11.40–12.00 Cold Fusion
ผศ.ดร.รงค์ รุจกรกานต์

12.00–13.30 พัก – รับประทานอาหาร

13.30–14.30 การบรรยายพิเศษเรื่อง บัณฑิตทางวิทยาศาสตร์กับการพัฒนาชนบทไทย
โดย รศ.นายแพทย์กระแส ชนะวงศ์

14.30–14.45 พัก – อาหารว่าง

14.45–16.00 เสนอผลงาน แยกห้อง

14.50–15.10 บทบาทของจุลินทรีย์ในบ่อเลี้ยงกุ้ง
อ.รสสุคนธ์ เหล่าไพบูลย์

15.15–15.35 การเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อมะละกอในหลอดทดลอง รศ.บุญยืน กิจวิจารณ์ และคณะ

15.40–16.00 การประยุกต์เลเซอร์–รามานและ อินฟราเรดสเปกโตสโคปีในกระบวนการเคมีและชีวภาพ
ผศ.ดร.ไฉนพร ด่านวิรุทัย

14.50–15.10 กลุ่มหนึ่งของฟังก์ชันเชิงซ้อน
รศ.ดร.สุชาติ จันทร์ทิพย์

15.15–15.35 การประเมินโครงการสร้างงานในชนบท ผศ.รังสรรค์ เนียมสนิท

15.40–16.00 การแก้สมการเชิงซ้อนสองตัวแปรในจำนวนเต็มเกาส์
ผศ.เที่ยง ภูมิสะอาด

การประชุมวิชาการวิทยาศาสตร์
และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย ครั้งที่ 15

(15TH CONFERENCE ON SCIENCE AND TECHNOLOGY OF THAILAND)

วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเพื่อการพัฒนาทรัพยากรภาคเหนือ

ชื่อย่อ การประชุม ว.ท.ท. ครั้งที่ 15 (15 th STT CONFERENCE)

18–20 ตุลาคม 2532

ณ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ เชียงใหม่ 50002

จัดโดย

สมาคมวิทยาศาสตร์แห่งประเทศไทยในพระบรมราชูปถัมภ์

คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ

สำนักงานคณะกรรมการพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (STDB)

ร่วมกับ

สมาคมเคมี สมาคมคณิตศาสตร์ฯ สมาคมคอมพิวเตอร์ฯ

สมาคมฟิสิกส์ไทย สมาคมดาราศาสตร์ไทย วิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทยฯ

สมาคมธรณีวิทยาฯ สมาคมวิทยาศาสตร์การเกษตรฯ สมาคมโภชนาการ

สมาคมปาราสิตวิทยาฯ สมาคมเทคนิคการแพทย์ฯ เภสัชกรรมสมาคม

ทันตแพทยสมาคมฯ แพทยสมาคมฯ และสัตวแพทยสมาคมฯ

28 มิถุนายน 2532 หมดเขตขอรับแบบฟอร์มบทคัดย่อ

30 มิถุนายน 2532 หมดเขตรับบทคัดย่อและเรื่องย่อ

23 กันยายน 2532 หมดเขตลงทะเบียนล่วงหน้า

ว. วิทย. มข. 17 (3) : 123 – 125 (2532)

กองบรรณาธิการ

ข่าววิทยาศาสตร์เกลียส

นักวิจัยดีเด่นแห่งชาติปี 2532

ศ.นพ.วิศิษฎ์ สิตปรีชา

แห่งคณะแพทยศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ผู้ทุ่มเทให้กับงานวิจัยเกี่ยวกับโรคไตมา 22 ปี ได้รับการตัดสินให้เป็นนักวิจัยดีเด่นประจำปี 2532

ผลงานวิจัยของ ศ.นพ.วิศิษฎ์ ที่เกี่ยวข้องกับโรคไตในเมืองร้อนมีทั้งหมด 157 เรื่อง พิมพ์เป็นภาษาอังกฤษเผยแพร่ทั่วโลก เคยได้รับเชิญไปบรรยายในต่างประเทศ 41 ครั้ง

ที่เด่นที่สุดคืองานของท่าน ศ.นพ.วิศิษฎ์ จะเอาหลักธรรมชาติซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของหลักธรรมในพระพุทธศาสนาเข้ามาใช้ในงานวิจัยด้วย มีหลักใหญ่ ๆ อยู่ 4 ประการ

1. ต้องมีจิตใจผ่องใส ไม่สับสน 2. สร้างมนุษยสัมพันธ์ที่ดีกับเพื่อนร่วมงาน 3. ต้องพยายามทำงานอย่างรวดเร็วเพื่อเป็นตัวกระตุ้น เพราะงานวิจัยบางอย่างจะชวนให้ผู้ทำเซ็งเสียก่อนจะสำเร็จ ประการสุดท้าย 4. ต้องมีวิริยะสูง

ในอดีตก่อนจะมาคว้ารางวัลนักวิจัยดีเด่นแห่งชาติปี 2532 นี้ เมื่อปี 2521 ได้รับรางวัลวิจัยดีเด่นจากจุฬาฯ เรื่อง "พยาธิสรีรวิทยาของโรคไตวายในมาเลเซีย" ปีถัดมา 2522 ได้รับรางวัลผลงานวิจัยโรคไตที่เกี่ยวข้องกับโรคเมืองร้อน

ต่อมาปี 2528 ได้รับรางวัล "แพทย์ที่มีผลงานดีเด่น" จากแพทยสมาคมแห่งประเทศไทย

สมรสกับคุณหญิงทิพาพร ไชยนันทน์ หัวหน้าแผนกยาทุนหมุนเวียน รพ.จุฬาฯ มีบุตรชาย 1 คน คือ "ศิรวิทย์" กำลังเรียนอยู่ ร.ร.สาธิตจุฬาลงกรณ์.

(จากเดลินิวส์ 8 กรกฎาคม 2532)

ครม.อนุมัติให้ตั้งอุทยานวิจัยและพัฒนาวิทยาศาสตร์

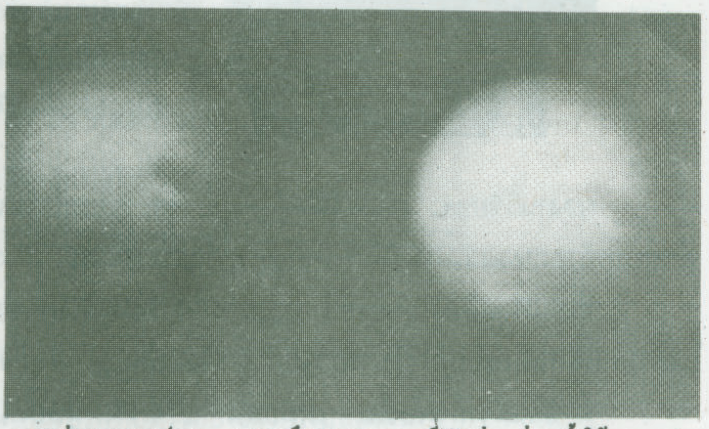
นายสุวิทย์ ยอดมณี แถลงว่า คณะรัฐมนตรีในการประชุมเมื่อวันอังคารที่ผ่านมาได้เห็นชอบการจัดตั้งอุทยานวิจัยและพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีตามที่กระทรวงวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและการพลังงานเสนอ โดยโครงการนี้จะใช้ชื่อว่า "อุทยานวิจัยและพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี" (Science and Technology Park) ซึ่งการจัดตั้งดังกล่าวจะสอดคล้องกับทรัพยากร ความต้องการของสังคมและนโยบายของรัฐบาล จึงต้องดำเนินการเป็นขั้นตอน กล่าวคือ จะต้องศึกษาความเป็นไปได้และความเหมาะสมทั้งสถานที่ตั้ง รูปแบบ การดำเนินงาน และสาขาเทคโนโลยีที่จะส่งผลต่อการพัฒนาเศรษฐกิจอย่างจริงจัง และจะต้องจัดตั้งและบริหารงานตามลำดับ ความสำคัญ พร้อมทั้งติดตามและประเมินผลการดำเนินงานเพื่อปรับปรุงให้มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น

สำหรับงบประมาณที่จะใช้ นายสุวิทย์เปิดเผยว่า มี จำนวน 5 ล้านบาท เพื่อเป็นค่าจ้างศึกษาความเหมาะสมและความเป็นไปได้ของการจัดตั้งอุทยานวิจัยและพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีนั้น สำนักงบประมาณได้ตั้งงบประมาณไว้ในงบประมาณรายจ่ายประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2533 ของสำนักงานปลัดกระทรวงวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและการพลังงานแล้ว

(จาก เดลินิวส์ 8 กรกฎาคม 2532)

วอยเอเจอร์ พบ "ลมกรด" เหนือเนปจูน

ยานอวกาศวอยเอเจอร์-2 กำลังเคลื่อนที่เข้าใกล้ดาวเนปจูนอันเป็นบริวารดวงที่ไกลขอบสุริยจักรวาล และรายงานให้ทราบเป็นครั้งแรกในประวัติศาสตร์ ถึงปรากฏการณ์ที่แลเห็นว่ามีวงแหวนคล้ายกระแสลมพัดวนอยู่ในบริเวณขั้วใต้ของดาวดวงนี้



ภาพถ่ายดาวเนปจูน แสดงถึงสายลมกรดที่พัดผ่านส่วนขั้วใต้ของดาว ซึ่งยานวอยเอเจอร์ถ่ายส่งกลับมายังโลกได้สำเร็จ ทำให้เห็นภาพใกล้มากของดาวขอบจักรวาลครั้งแรกในประวัติศาสตร์ (รอยเตอร์)

กระแสลมดังกล่าวเต็มไปด้วยเมฆครึ้ม มีขนาดกว้างประมาณ 4,345 กิโลเมตร คาดเป็นวงอยู่ขอบนอกของดาว ทั้งนี้ตามรายงานของนักวิทยาศาสตร์ในหอสังเกตการณ์ที่ติดตามการเดินทางของยานอวกาศลำนี้ที่พาซาเดนา ในแคลิฟอร์เนีย

สิ่งที่ไม่เหมือนกับกระแส "เจ็ทสตรีม" ของโลกคือ กระแสลมของดาวเนปจูนนี้มีลักษณะเหมือนเส้นตรงเช่นเดียวกันกับที่พบในดาวพฤหัสบดี ดาวเสาร์ หรือยูเรนัส (มฤตยู) ส่วนกระแสลมกรดของโลกนั้น มักวิ่งสลับไปมาตามสภาพบรรยากาศพื้นล่างของโลก

(จาก สยามรัฐ 8 และ 9 กรกฎาคม 2532)

นักวิทยาศาสตร์ดีเด่น ประจำปี 2532

ดร.สิปปนนท์ เกตุทัต ประธานคณะกรรมการรางวัลนักวิทยาศาสตร์ดีเด่นแถลงว่า ในการประชุมของคณะกรรมการรางวัลนักวิทยาศาสตร์ดีเด่นของมูลนิธิส่งเสริมวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีในพระบรมราชูปถัมภ์ ครั้งที่ 2/2532 ที่ผ่านมา ที่ประชุมได้มีมติเป็นเอกฉันท์ยกย่อง ให้ **ศ.ดร.ถาวร วัชราภัย คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย เป็นนักวิทยาศาสตร์ดีเด่น ประจำปี 2532**

ดร.สิปปนนท์กล่าวว่า ดร.ถาวรเป็นผู้ที่มีผลงานดีเด่นด้านวิทยาศาสตร์พื้นฐาน สาขาพฤกษศาสตร์และเป็นผู้ที่ผลิตผลงานวิทยาศาสตร์พื้นฐานที่มีคุณภาพอย่างต่อเนื่อง โดยเฉพาะด้านการเลี้ยงเนื้อเยื่อพืช และเป็นนักวิทยาศาสตร์คนแรกของประเทศไทยที่นำวิธีการเลี้ยงเนื้อเยื่อพืชมาใช้กับกล้วยไม้ในปี 2508 ซึ่งทำให้ประเทศไทยจากผู้สั่งเข้ากล้วยไม้กลายเป็นผู้ส่งออกรายใหญ่ที่สุดของโลกในปัจจุบัน

ดร.ถาวรยังเป็นผู้ที่มีส่วนร่วมในการค้นพบและพัฒนาความรู้เกี่ยวกับการผันแปรของเซลล์ร่างกายที่เกิดจากการเลี้ยงเนื้อเยื่อที่เป็นประโยชน์อย่างยิ่งกับการคัดเลือกพืชพันธุ์ที่มีลักษณะใหม่ที่ต้องการมาขยายพันธุ์ และผสมพันธุ์ตามแบบเดิมต่อไป การคัดเลือกพันธุ์ดังกล่าวมีบางลักษณะที่ไม่สามารถหาได้จากการคัดเลือกและผสมพันธุ์ตามหลักเดิมของเมลเดล ต่อมา ดร.ถาวร ได้ดำเนินการศึกษาต่อประมาณ 10 ปีอย่างต่อเนื่อง จนประสบความสำเร็จในการสร้างพันธุ์กล้วยไม้ที่มีลักษณะต่างไปจากเดิม และยังได้คัดเลือกพันธุ์ข้าวที่เกิดจากความผันแปรขณะเลี้ยงเนื้อเยื่อให้สามารถทนต่อความเค็มของเกลือได้สูง

นอกจากนั้น ดร.ถาวร เป็นนักวิจัยที่ทำงานด้านวิจัยแบบเน้นคุณภาพของการเปลี่ยนแปลงใหม่ ๆ ผลิตความรู้ใหม่ ๆ เป็นผลงานที่เป็นที่ยอมรับในวงการวิทยาศาสตร์ทั้งในและต่างประเทศ เป็นงานที่มีศักยภาพซึ่งก่อให้เกิดการพัฒนาอย่างต่อเนื่อง ด้วยเหตุนี้คณะกรรมการรางวัลนักวิทยาศาสตร์ดีเด่น จึงมีมติเป็นเอกฉันท์ยกย่อง **ศ.ดร.ถาวร วัชราภัย เป็นนักวิทยาศาสตร์ดีเด่น สาขาพฤกษศาสตร์ ประจำปี 2532**

ศ.ดร.ถาวร วัชราภัย เกิดวันที่ 2 เม.ย. 2477 ที่กรุงเทพฯ เป็นบุตรนายสหัสและนางเชย วัชราภัย จบการศึกษาระดับประถมศึกษา ที่ ร.ร.ปัญญานิธิ ระดับมัธยมศึกษาที่ ร.ร.สวนกุหลาบวิทยาลัย จบปริญญาตรี เกษตรศาสตร์ทางไม้ดอกและไม้ประดับ จบปริญญาเอกพฤกษศาสตร์ทางเซลพันธุศาสตร์ ที่มหาวิทยาลัยคอร์เนลล์ ได้ทุนวิจัยรัชดาภิเษกสมโภชเพื่อการศึกษาเลี้ยงเนื้อเยื่อกล้วยไม้และทุนวิจัยขององค์การยูเสดเพื่อหาพันธุ์ข้าวใหม่ที่ทนดินเค็มและดินเปรี้ยว ปัจจุบันเป็นคณบดีบัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

(จาก สยามรัฐ 30 กรกฎาคม 2532)

ว. วิทย. มข. 17 (3) : 126 – 127 (2532)

จดหมายข่าว สมาคมวิทยาศาสตร์ สาขาภาคตะวันออกเฉียงเหนือ

ความคืบหน้าของโครงการเผยแพร่ความรู้วิทยาศาสตร์เพื่อประชาชนทางโทรทัศน์

สืบเนื่องจากวารสารวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น ปีที่ 17 ฉบับที่ 1 (2532) ได้เสนอ "จดหมายข่าวสมาคมวิทยาศาสตร์ฯ สาขาภาคตะวันออกเฉียงเหนือ" ในเรื่อง โครงการเผยแพร่ความรู้วิทยาศาสตร์ เพื่อประชาชนทางโทรทัศน์นั้น เมื่อกาลเวลาผ่านพ้นไประยะหนึ่ง คณะทำงานของโครงการนี้ก็ได้ออกปฏิบัติงานจนทำให้ได้ผลงานก้าวหน้าอยู่ในระดับหนึ่ง ซึ่งยังไม่สามารถผลิตเป็นรายการแพร่ภาพออกอากาศได้ ทั้งนี้คณะทำงานปรารถนาที่จะให้ได้ผลงานที่ปราณีตบรรจง คงต้องอาศัยเวลาอีกสักระยะหนึ่ง โดยเฉพาะอย่างยิ่งการบันทึกภาพเพิ่มเติมการตัดต่อเนื้อหาให้สอดคล้องกัน และการให้เสียงบรรยายประกอบภาพ อย่างไรก็ดีในส่วนที่ได้ถ่ายทำและบันทึกภาพไว้แล้ว ประกอบไปด้วยเนื้อเรื่องและอาจารย์ผู้รับผิดชอบดังต่อไปนี้.-

1. นานาทัศนะเกี่ยวกับปลาร้า
   โดย อ.ไพโรจน์ สโมสร
2. พิษภัยต่อสุขภาพในการบริโภคปลาร้า
   โดย อ.ประสงค์ คุณานุวัฒน์ชัยเดช
   และ อ.สุชาติ ปริยานนท์
3. นานาทัศนะเกี่ยวกับยาฆ่าแมลง
   โดย อ.ไพโรจน์ สโมสร
4. พิษภัยต่อสุขภาพในการใช้ยาฆ่าแมลง
   โดย อ.ประสงค์ คุณานุวัฒน์ชัยเดช
5. เคมีกับสิ่งแวดล้อม
   โดย อ.ตริตราภรณ์ ชูศรี
   และ อ.ชุติมา คูคู่สมุทร
6. วิทยาศาสตร์เชิงธรณีวิทยา
   โดย อ.สุวิน บุศราคำ

สมาคมวิทยาศาสตร์แห่งประเทศไทยในพระบรมราชูปถัมภ์ (สาขาภาคตะวันออกเฉียงเหนือ) โดยมี อ.ขาว เหมือนวงศ์ เป็นประธานสมาคมฯ และคณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น โดยมี อ.ศรีสุมนตร์ สีตะธนี เป็นคณบดี ได้ให้ความอนุเคราะห์และสนับสนุนเพื่อให้การปฏิบัติงานตามโครงการนี้ดำเนินไปด้วยความเรียบร้อยและมีประสิทธิภาพยิ่ง สำหรับความร่วมมือทางฝ่ายเทคนิค คณะทำงานโครงการนี้ก็ได้รับการสนับสนุนเป็นอย่างดีจาก อ.พิสิฏฐ์ สัณฑ์พิทักษ์ คณบดีคณะแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น อ.ประมาณ มุสิกโปดก หัวหน้างานเวชน์นิทัศน์ และพิพิธภัณฑ์ คณะแพทย-ศาสตร์ และ อ.สมพงษ์ สิทธิพรหม ภาควิชาพยาธิวิทยา คณะแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น

คณะทำงานโครงการนี้ยังมีความปรารถนาดีที่จะบันทึกภาพของเรื่องราวทางวิทยาศาสตร์ในอีกหลากหลายแง่มุม อาทิ เรื่องของเพชร-พลอย, เทคโนโยลีชีวภาพ, ผงชูรส, สีผสมอาหาร สมุนไพรไทย เป็นต้น ซึ่งล้วนแล้วแต่จะก่อประโยชน์ต่อประชาชนโดยส่วนรวม หากท่านสมาชิกของวารสารวิทยาศาสตร์ และท่านผู้อ่านที่เคารพท่านใดมีความประสงค์ที่จะให้คณะทำงานโครงการนี้เสนอเรื่องราวทางวิทยาศาสตร์ในแง่มุมอื่นใดบ้าง นอกเหนือจากที่ได้กล่าวข้างต้นหรือหากท่านมีข้อเสนอแนะใด ๆ กรุณาแจ้งให้พวกเราได้รับทราบเพื่อจักได้นำเอาไปปฏิบัติเพื่อให้บังเกิดผลดีสูงสุดสำหรับโครงการนี้ต่อไป และขอถือโอกาสนี้กราบของพระคุณทุกท่านมา ณ ที่นี้ด้วย

นายประสงค์ คุณานุวัฒน์ชัยเดช
รองศาสตราจารย์ระดับ 9
ประธานโครงการเผยแพร่ความรู้วิทยาศาสตร์
เพื่อประชาชนทางโทรทัศน์ สมาคมวิทยาศาสตร์ฯ

ว. วิทย. มข. 17 (3) : 128 (2532)

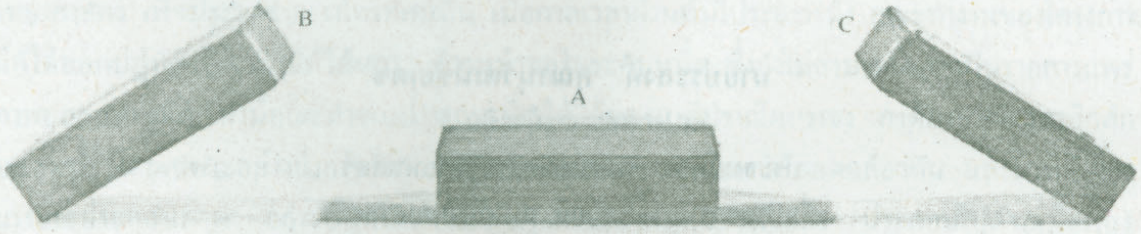
ไม่ลองก็ไม่รู้

โดย...ดร.เพียน

บทความในชุด "ไม่ลองก็ไม่รู้" นี้มีวัตถุประสงค์หลักเพื่อกระตุ้นความสนใจและเสริมความเข้าใจด้านวิทยาศาสตร์โดยการทดลอง หรือประดิษฐ์เครื่องมืออย่างง่าย ซึ่งนอกจากจะให้ความเพลิดเพลินแล้วยังคาดว่าจะมีประโยชน์ต่อการสอนวิทยาศาสตร์ในแบบแผนปัจจุบันอีกด้วย

มาดูแม่เหล็กเล่นโยกเยกแบบคู่ควบ

คราวนี้ตั้งชื่อให้มันเก๋ไปอย่างนั้นเอง หรือจะพูดว่าเรียกความสนใจก็คงไม่ผิด คล้าย ๆ กับการประชุมสภาผู้แทนฯ ที่เรียกนัดพิเศษว่า **ลงมติไม่ไว้วางใจ รมต.** ซึ่งใครจะผิดถูกอย่างไร ฝ่ายรัฐบาลต้องชนะการลงคะแนนเสียงวันยังค่ำ ใครที่เบื่อการเมืองทำนองนี้แล้ว ขอเชิญมาเข้าห้องทดลองหาอะไรทำเล่นสนุก ๆ พร้อมกับฮัมเพลง..."...อยู่คนเดียววว คงดีกว่า.....บอกลาการเมืองให้พอ..." แก้เซ็งซะให้เข็ด !



การเล่นโยกเยกแบบคู่ควบนั้น ที่จริงแกล้งแปลมาจากต้นฉบับที่ว่า coupled oscillation ซึ่งเป็นปรากฏการณ์ที่น่าสนใจอย่างหนึ่งของการโยกเยก (oscillation) ที่มีการถ่ายเทพลังงานจลน์จากส่วนหนึ่งของระบบไปยังอีกส่วนของระบบแบบย้อนกลับได้ พูดง่าย ๆ ว่าเมื่อส่วนหนึ่งแกว่งแล้ว อีกส่วนก็พลอยไกวตามไปได้ด้วย ถ้าพูดอย่างนี้แล้วยังงง ก็ลงมือลองกันดีกว่า เพราะ **...ไม่ลองก็ไม่รู้**

ขอให้ดูรูปข้างบน จะเห็นว่า A,B,C คือแม่เหล็กถาวรแบบแท่งสี่เหลี่ยม (ที่เคยลองใช้ขนาด 23×9×3 มม.) โดยขั้นแรกวางแท่ง A ไว้บนพื้นราบก่อน แล้วจึงวางแท่ง B ให้ขั้วเหมือนกันอยู่ตรงกัน ก็จะเกิดแรงผลักขึ้น จากนั้นค่อย ๆ เลื่อนแท่ง B เข้าหาแท่ง A จนในที่สุดจะเกิดภาวะสมดุลที่ทำให้แท่ง B ลอยอยู่เหมือนในรูป ส่วนแท่ง C ก็จัดการทำนองเดียวกัน

คราวนี้เคาะแท่ง B อย่างระมัดระวังให้แกว่งขึ้นลง ภายในวินาทีต่อมา แท่ง C ก็จะเริ่มไกวตัวขึ้นลงตามบ้าง และถ้าทั้งระบบมีสมมาตรดี การถ่ายเทพลังงานก็จะมีประสิทธิภาพมากจนแท่ง B และ C จะโยกเยกสลับรับจังหวะกันดีเหมือนปี่กับกลองเชียวแหละ

หมายเหตุ การจัดระบบให้ได้สมมาตรนั้น ต้องอาศัยการลองค่อย ๆ ขยับแท่ง B หรือ C ให้เข้าใกล้หรือออกห่างจาก A เล็กน้อย แล้วสังเกตผลที่เกิดขึ้นและอย่าคิดมากเลยเถิดไปไหนเสีย

เอกสารอ้างอิง

Pierrus, J.; M.M. Michaelis, *Phys. Teach.* 1980,18,39.

ว. วิทย. มข. 17 (3) : 129 – 135 (2532)

ประโยชน์ของไฟฟ้าสถิต

* กิม ศักดิ์ทัศนา

เมื่อกล่าวถึงไฟฟ้าสถิตเรามักจะไม่คิดว่าไฟฟ้าสถิตจะมีประโยชน์มีสามารถนำมาใช้ได้อย่างมากมาย เนื่องจากโดยทั่วไปแล้วแรงทางไฟฟ้าสถิตจะอ่อนมากเมื่อเปรียบเทียบกับแรงโน้มถ่วง และจะมีผลเพียงเล็กน้อยสำหรับวัตถุขนาดใหญ่ แต่สำหรับอนุภาคเล็ก ๆ (ขนาด 1-100 μm) แล้วแรงทางไฟฟ้าสถิตก็อาจจะมีค่ามากกว่าแรงโน้มถ่วง และผลของอากาศพลศาสตร์ที่มีต่อการเคลื่อนที่ของอนุภาคได้ โดยที่แรงโน้มถ่วงมีค่าขึ้นอยู่กับมวลของอนุภาคแต่ประจุไฟฟ้าสถิตที่อนุภาคสามารถมีได้ขึ้นอยู่กับพื้นที่ผิวของอนุภาค ดังนั้นเมื่อขนาดวัตถุเล็กลงแรงไฟฟ้าสถิตก็จะค่อย ๆ ทวีความสำคัญมากขึ้นจนกระทั่งสามารถใช้ในการควบคุมการเคลื่อนที่ของอนุภาคขนาดเล็ก ๆ ได้ ซึ่งการควบคุมการเคลื่อนที่โดยแรงไฟฟ้าสถิตนี้สามารถกระทำได้อย่างมีประสิทธิภาพและมีความแม่นยำสูง หลักการดังกล่าวนี้ถูกนำไปประยุกต์ใช้ในทางอุตสาหกรรมอย่างกว้างขวาง

โดยธรรมชาติแล้วอนุภาคหรือหยดของเหลวต่าง ๆ มักจะมีประจุไฟฟ้าอยู่แล้วเกือบเสมอไป แต่สำหรับการจะนำไปประยุกต์ใช้งานแล้วจะต้องมีการเพิ่มประจุเพื่อให้อนุภาคหรือหยดของเหลวมีปริมาณประจุสูงสุด และทำให้ได้ประจุอย่างสม่ำเสมอ การทำให้อนุภาคมีประจุหรือการให้ประจุแก่อนุภาคนั้นสามารถกระทำได้หลายวิธีด้วยเทคนิคต่าง ๆ กัน แต่วิธีสำคัญที่จะกล่าวถึงซึ่งใช้ในงานเกี่ยวกับไฟฟ้าสถิตมี 3 วิธี คือ

(1) การทำให้เกิดประจุโดยการเสียดสี วิธีนี้เป็นวิธีที่ง่ายที่สุดและรู้จักกันมาเป็นเวลากว่า 2,500 ปีมาแล้วตั้งแต่ปราชญ์ชาวกรีกชื่อ ทาเลส ค้นพบปรากฏการณ์เกี่ยวกับไฟฟ้าสถิต เมื่อเขานำแท่งอำพันไปถูกับผ้าไหมแล้วแท่งอำพันนั้นสามารถดูดวัตถุเล็ก ๆ เช่น ฝุ่นผงได้ หลักการของวิธีนี้ก็คือ เมื่อนำวัตถุสองชนิดมาขัดถูกันอิเลคตรอนจะหลุดออกจากวัตถุหนึ่งไปเกาะบนวัตถุอีกชนิดหนึ่ง วัตถุที่ได้รับอิเลคตรอนก็จะมีสภาวะทางไฟฟ้าเป็นลบ ส่วนวัตถุที่สูญเสียอิเลคตรอนไปก็จะมีสภาวะทางไฟฟ้าเป็นบวก ถ้าวัตถุทั้งสองเป็นฉนวนประจุที่ได้ก็จะเกาะและสะสมอยู่บนผิววัตถุ

(2) การทำให้เกิดประจุโดยวิธีโคโรนา (corona charging) วิธีนี้มักจะทำโดยให้ไฟฟ้าศักย์สูง ๆ แก่ขั้วไฟฟ้าที่เป็นตัวนำปลายแหลมหรือเป็นลวดเส้นเล็ก ๆ สนามไฟฟ้าที่บริเวณปลายแหลมจะมีความเข้มสูงมาก (เพราะประจุไฟฟ้าจะมาสะสมอยู่บริเวณปลายแหลมมากที่สุด) ทำให้อากาศที่อยู่รอบ ๆ บริเวณปลายแหลมแตกตัวเป็นไอออน (ความเข้มของสนามไฟฟ้าที่ทำให้อากาศแตกตัวเป็นไอออนได้ มีค่าประมาณ 30,000 โวลต์/เซนติเมตร) ไอออนที่มีประจุตรงข้ามก็จะ

* อาจารย์ภาควิชาฟิสิกส์ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น

ถูกดึงดูดเข้าหาขั้วไฟฟ้าปลายแหลม ไอออนที่มีประจุเหมือนกับขั้วไฟฟ้าก็จะถูกผลักออกไป จึงเกิดเป็นกลุ่มไอออนรอบ ๆ ขั้วไฟฟ้า เรียกว่า การคายประจุแบบโคโรนา (corona discharge) การคายประจุนี้ถ้าเกิดขึ้นที่บริเวณขั้วบวก ก็จะเห็นเป็นประกายไฟสีฟ้ารอบ ๆ ขั้ว แต่ถ้าเกิดที่บริเวณขั้วลบก็จะมีสีแดงเรื่อ ๆ เมื่อมีอนุภาคผ่านเข้าไปในกลุ่มไอออน ไอออนเหล่านี้ก็จะถูกดึงดูดเข้าไปเกาะกับอนุภาค ทั้งนี้เนื่องมาจากความแตกต่างระหว่างค่าคงที่ไดอิเลคตริกของอากาศกับอนุภาค และปริมาณประจุที่อนุภาครับได้จะมีค่าสูงสุดเมื่อแรงผลักที่เนื่องจากประจุบนอนุภาคสมดุลกับแรงที่ดึงดูดให้ไอออนเข้ามาเกาะกับอนุภาค การประยุกต์ใช้ไฟฟ้าสถิตในทางอุตสาหกรรมหลาย ๆ อย่าง มักจะใช้การทำให้เกิดประจุแบบโคโรนา โดยไม่นิยมใช้วิธีทำให้เกิดประจุโดยการเสียดสีเพราะการควบคุมปริมาณประจุที่อนุภาคได้รับนั้นกระทำได้ยาก

(3) การทำให้เกิดประจุโดยการเหนี่ยวนำ วิธีนี้สามารถใช้ได้กับอนุภาคที่มีสภาพเป็นตัวนำเท่านั้น และในทางปฏิบัติมักจะใช้ในการทำให้หยดของเหลวมีประจุ วิธีเหนี่ยวนำนี้มีหลักการดังแสดงไว้ในรูปที่ 1 กล่าวคือ อนุภาคที่อยู่บนขั้วไฟฟ้าบวกก็จะมีประจุบวก เมื่อทำให้อนุภาคนั้นหลุดออกจากขั้วไฟฟ้าก็จะกลายเป็นอนุภาคอิสระที่มีประจุบวก

สำหรับปริมาณประจุที่จะสามารถสะสมอยู่บนผิววัตถุได้มากที่สุดนั้น จะถูกจำกัดด้วยการทำให้อากาศที่อยู่เหนือผิววัตถุแตกตัวเป็นไอออน เพราะเมื่อวัตถุมีประจุมากขึ้นความเข้มของสนามไฟฟ้าเหนือผิววัตถุก็จะสูงขึ้น เมื่อประจุมากขึ้นถึงระดับที่ทำให้อากาศเหนือผิววัตถุแตกตัวเป็นไอออนได้แล้ว ถ้ามีประจุมากกว่านั้นประจุส่วนที่มากเกินไปจะถูกคายออกไป สำหรับอนุภาคทรงกลม ปริมาณประจุสูงสุดที่สามารถสะสมอยู่บนอนุภาคสามารถคำนวณได้จากกฎของเกาส์ โดยคำนวณหาสนามไฟฟ้า (E) เหนือพื้นผิวทรงกลมของอนุภาค (S) จากกฎของเกาส์ ซึ่งเขียนได้เป็น

$$\int \vec{E}.d\vec{S} = \frac{q}{\varepsilon_o} \qquad (1)$$

โดยที่ q คือ ประจุทั้งหมดบนทรงกลม

ε_o คือ ค่าสภาพยอม (permittivity) ของสูญญากาศ

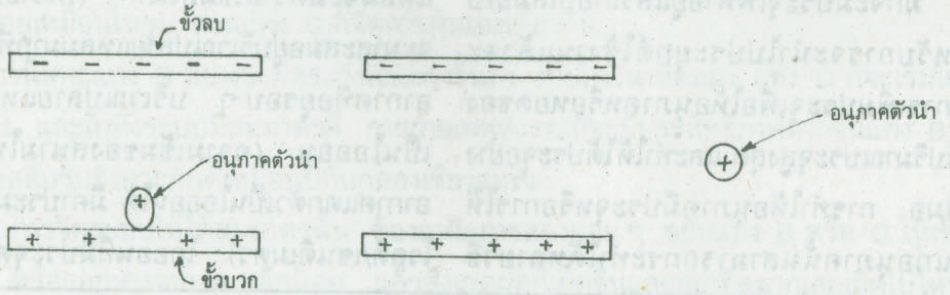
สำหรับอนุภาคทรงกลมรัศมี a สมการ (1) ก็จะเขียนได้เป็น

$$E(4\pi a^2) = \frac{q}{\varepsilon_o}$$

นั่นคือ ปริมาณประจุสูงสุดที่อนุภาคทรงกลมจะมีได้

$$q_{max} = 4\pi\varepsilon_o a^2 E_b$$

โดยที่ E_b คือ ความเข้มสนามไฟฟ้าที่ทำให้อากาศแตกตัวเป็นไอออนได้



รูปที่ 1 การทำให้เกิดประจุโดยการเหนี่ยวนำด้วยการนำตัวนำมาสัมผัสกับขั้วไฟฟ้า

แต่สำหรับการทำให้มีประจุแบบโคโรนา นั้น ปริมาณประจุสูงสุดที่อนุภาคจะมีได้นั้น จะเป็นไปตามความสัมพันธ์

$$q_{max} = 4\pi\varepsilon_o a^2 Ep$$

โดยที่ E คือ ค่าสนามไฟฟ้าขณะที่การรับประจุของอนุภาคเกิดขึ้น

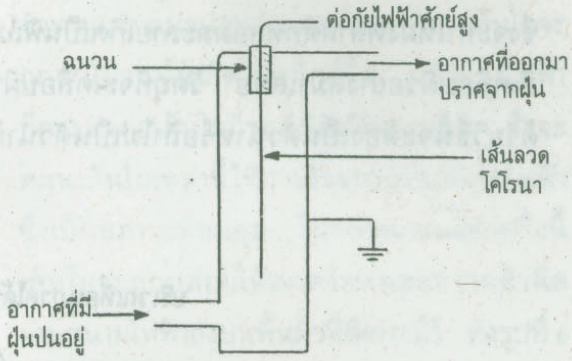
p เป็นค่าคงที่ ขึ้นอยู่กับค่าคงที่ไดอิเลคตริกของอนุภาค ซึ่งจะมีค่าอยู่ระหว่าง 1-3

สำหรับการประยุกต์ใช้ไฟฟ้าสถิตนั้น ในที่นี้จะกล่าวถึงตัวอย่างการประยุกต์ใช้หลาย ๆ ตัวอย่าง โดยจะกล่าวถึงเฉพาะหลักการอย่างกว้าง ๆ เท่านั้น

เครื่องจับฝุ่นละอองโดยใช้ไฟฟ้าสถิต

(Electrostatic precipitator)

สำหรับในเชิงพาณิชย์แล้ว การประยุกต์ของไฟฟ้าสถิตที่นับว่ามีประโยชน์มากที่สุดก็คือการใช้ไฟฟ้าสถิตควบคุมการเคลื่อนที่ของอนุภาคเล็ก ๆ เครื่องมือที่ใช้หลักการนี้และถูกนำไปใช้งานในทางอุตสาหกรรมในระยะแรกสุดคือ เครื่องจับฝุ่นละอองโดยใช้ไฟฟ้าสถิต ซึ่งได้สร้างขึ้นเป็นครั้งแรกในปี ค.ศ.1890 รูปแบบที่ง่ายที่สุดของเครื่องจับฝุ่นละอองมีลักษณะดังรูปที่ 2 ซึ่งจะประกอบด้วย ท่อโลหะทรงกระบอกซึ่งต่อลงดิน (ground) ไว้ โดยมีเส้นลวดเล็ก ๆ ขึงอยู่ในแนวแกนของท่อทรงกระบอก ทำหน้าที่คายประจุแบบโคโรนา เมื่ออากาศที่มีฝุ่นละอองผ่านเข้าไปในท่ออนุภาคฝุ่นก็จะได้รับประจุจากการคายประจุแบบโคโรนาแล้วถูกผลักโดยแรงไฟฟ้าไปติดกับผนังท่อที่ต่อลงดินไว้ เครื่องกำจัดฝุ่นละอองหรือฝุ่นควันที่มีขายในท้องตลาดในปัจจุบันนั้น โดยทั่วไปจะออกแบบให้มี 2 ส่วน คือ ให้มีบริเวณที่ทำให้เกิดประจุกับบริเวณที่เก็บฝุ่นแยกจากกัน ทำให้สามารถนำส่วนที่เก็บฝุ่นมาทำความสะอาดได้สะดวก และยังมีประสิทธิภาพสูงถึง 99% โดยสามารถจับอนุภาคที่มีขนาดเล็กถึง 2-3 ไมครอนได้ ปัจจุบันได้มีการนำมาใช้สำหรับกำจัดควันบุหรี่ในห้องทำงานด้วย



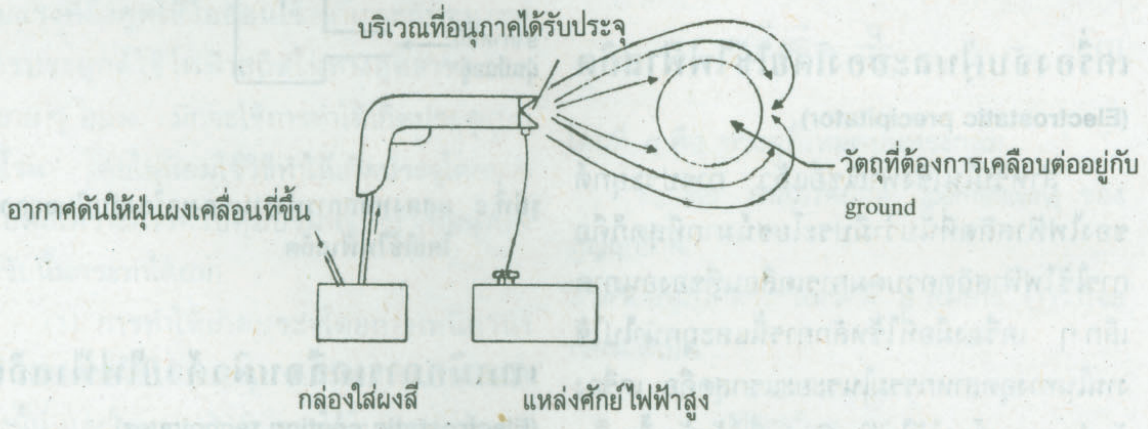
รูปที่ 2 แสดงหลักการทำงานของเครื่องจับฝุ่นละอองโดยใช้ไฟฟ้าสถิต

เทคนิคการเคลือบผิวด้วยไฟฟ้าสถิต

(Electrostatic coating techniques)

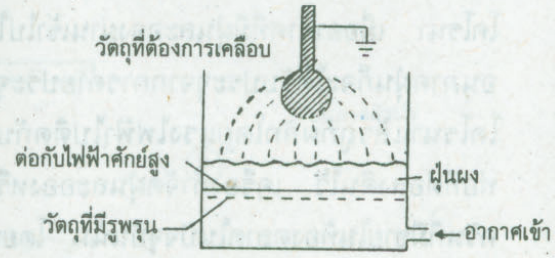
การเคลือบผิววัสดุด้วยไฟฟ้าสถิต เช่น การเคลือบสี สามารถนำหลักการทำนองเดียวกับเครื่องจับฝุ่นละอองมาใช้ได้ ซึ่งมีหลักการดังแสดงไว้ในรูปที่ 3 วัสดุที่ใช้เคลือบจะเป็นพวกผงเทอร์โมพลาสติก (thermoplastic) หรือผงเทอร์โมเซทติงเรซิน (thermoseting resin) ในการเคลือบผงเหล่านี้จะถูกพ่นออกจากปืนฉีดผงผ่านเข็มปลายแหลมที่ติดอยู่ที่ปากกระบอก โดยที่เข็มปลายแหลมนี้ต่ออยู่กับขั้วไฟฟ้าที่มีศักย์สูง ๆ ทำให้มีการคายประจุแบบโคโรนาที่บริเวณปลายแหลม เมื่อกลุ่มผงเคลื่อนที่ผ่านเข้าไปก็จะได้รับประจุจากไอออนที่ได้จากการคายประจุแบบโคโรนา แล้ว

อนุภาคผงเหล่านี้ก็จะถูกสนามไฟฟ้าพาไปยังวัตถุที่ต้องการเคลือบซึ่งถูกต่อลงดินไว้ เนื่องจากอนุภาคผงเหล่านี้มีสภาพเป็นฉนวน ประจุไฟฟ้าของมันจึงยังคงอยู่และทำให้อนุภาคเหล่านั้นยังคงเกาะติดกับวัตถุที่ต้องการเคลือบถึงแม้ว่าจะเอาสนามไฟฟ้านั้นออกไปแล้วก็ตาม เมื่อเคลือบผิวได้ตามที่ต้องการแล้ว ก็จะนำวัตถุนั้นไปเข้าเตาอบซึ่งจะทำให้ผงพลาสติกหลอมละลายเกิดเป็นฟิล์มสีเคลือบผิวอย่างสม่ำเสมอ วัตถุที่จะเคลือบผิวด้วยวิธีนี้จะต้องเป็นตัวนำหรือถ้าไม่เป็นตัวนำก็ต้องทำให้ผิววัตถุนั้นมีสภาพเป็นตัวนำก่อน ข้อดีที่สำคัญที่สุดของวิธีนี้ที่เหนือกว่าการพ่นสีแบบธรรมดาที่นิยมใช้กันอยู่ทั่วไปก็คือ ไม่ต้องสิ้นเปลืองสารละเหยที่เป็นพิษและติดไฟได้ เช่น ทินเนอร์ ทั้งยังได้ผิวเคลือบที่สม่ำเสมอ แข็งแรง ทนทานต่อการขูดขีดด้วย ข้อดีอีกประการหนึ่งก็คือสามารถนำฝุ่นผงที่ไม่เกาะติดกับวัตถุและตกอยู่กลับมาใช้ได้อีก ทำให้ประหยัดผงสีเมื่อเทียบกับการพ่นสีธรรมดา ถึงแม้ว่าวัสดุผงสีที่ใช้เคลือบจะมีราคาแพงกว่าก็ตาม



รูปที่ 3 ระบบเคลือบผิวด้วยไฟฟ้าสถิต

เครื่องมือหรืออุปกรณ์ที่ใช้ในการเคลือบอีกแบบหนึ่งมีลักษณะ ดังรูปที่ 4 วิธีนี้เรียกว่า "electrostatic fluidized bed" วิธีนี้จะใส่ผงสีหรือผงวัตถุที่จะใช้เคลือบไว้ในถาด โดยให้ผงสีอยู่เหนือวัสดุที่มีรูพรุนและในส่วนตอนล่าง ของถาดจะมีที่ว่างให้อากาศผ่านเข้ามา อากาศจากด้านล่างจะดันให้ผงสีเคลื่อนไปมาบนพื้นรูพรุนและใต้ผงสีจะมีขั้วไฟฟ้าอยู่เป็นระยะ ๆ ซึ่งเมื่อต่อเข้ากับไฟฟ้าศักย์สูง ๆ ก็จะทำให้เกิดการคายประจุแบบโคโรนาที่บริเวณปลายแหลมของขั้วไฟฟ้า ทำให้

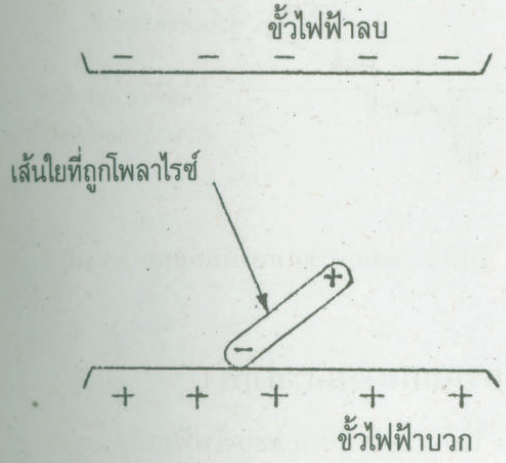


รูปที่ 4 ระบบเคลือบผิวแบบ Electrostatic fluidized bed

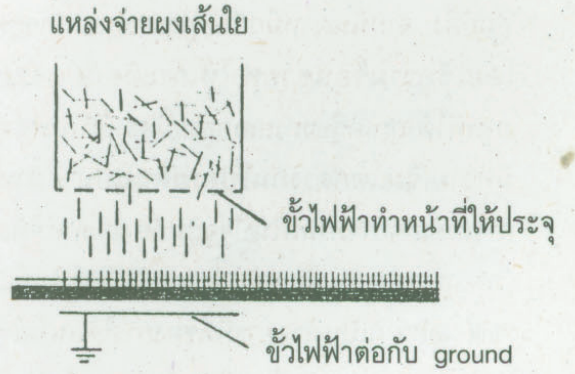
ผงสีได้รับประจุไฟฟ้าในการเคลือบวิธีนี้เฉพาะอนุภาคที่มีประจุไฟฟ้าเท่านั้น ที่จะถูกดึงดูดขึ้นไปจากถาดไปยังวัตถุที่ต้องการเคลือบ จึงทำให้ไม่เกิดปัญหาการเคลือบสีไม่สม่ำเสมอแต่ทั้งนี้ผงสีในถาดจะต้องเรียงตัวสม่ำเสมอด้วย อุปกรณ์ที่ใช้ในการเคลือบทั้งสองแบบนี้ปัจจุบันมีใช้อยู่ทั่วไป แต่การเลือกใช้ขึ้นอยู่กับลักษณะของงาน

การเคลือบผิวโดยใช้ไฟฟ้าสถิตนี้อาจใช้กับสีในลักษณะที่เป็นของเหลวได้ด้วย โดยจะทำให้สีแตกตัวออกเป็นละอองฝอย ๆ โดยใช้การพ่นลำอากาศ (jet) หรือโดยหัวฉีดแบบจานหมุนหรือแบบรูประฆัง หลักการเคลือบก็จะเหมือนกับสีผง กล่าวคือ ละอองสีที่ได้รับประจุจะเคลื่อนที่ไปตามแนวเส้นสนามไฟฟ้าไปยังทุกส่วนของวัตถุที่อยู่ภายในขอบเขตของสนามไฟฟ้า ซึ่งจะทำให้ละอองสีอ้อมไปเกาะด้านหลังของวัตถุที่ต้องการเคลือบได้ กระบวนการนี้เรียกว่า "wrap round" และเทคนิคของวิธีการนี้ได้ถูกนำไปประยุกต์ใช้ ในการพ่นยาปราบศัตรูพืชด้วย ซึ่งทำให้ยาสามารถไปเกาะที่ใบทั้งผิวบนและผิวล่างด้วยนับว่ามีประโยชน์มาก

หลักการในทำนองเดียวกับการเคลือบผิวด้วยไฟฟ้าสถิตอีกอย่างหนึ่งก็คือ เทคนิคที่เรียกว่า "ฟลอคกิ้ง" (flocking) เป็นเทคนิคที่ใช้สนามไฟฟ้าช่วยในการเรียบตัวของเส้นใยต่าง ๆ โดยใช้หลักที่ว่า เมื่อเส้นใยวางตัวขวางทำมุมกับสนามไฟฟ้าจะไม่อยู่ในสภาวะสมดุล กล่าวคือ ถ้าเส้นใยวางตัวทำมุมกับแนวนอนดังแสดงในรูปที่ 5 เส้นใยจะถูกเหนี่ยวนำให้เกิดโพลาไรซ์ขึ้น แล้วแรงไฟฟ้าที่กระทำต่อเส้นใยก็จะทำให้เกิดโมเมนต์ ซึ่งจะหมุนเส้นใยเหล่านี้ให้วางตัวขนานกับสนามไฟฟ้าซึ่งเป็นสภาวะที่สมดุล ในขบวนการฟลอคกิ้งนี้เส้นใยจะถูกปล่อยให้ตกหรือพ่นออกจากหัวฉีดผ่านสนามไฟฟ้าลงบนพื้นผิวที่ติดกาวไว้ ดังรูปที่ 6 และโดยที่สนามไฟฟ้าจะทำหน้าที่เรียงเส้นใยเหล่านั้น จึงสามารถใช้สนามไฟฟ้าควบคุมความหนาแน่นของเส้นใยได้ จึงมักจะนำขบวนการฟลอคกิ้งนี้ไปใช้ในการผลิตพรมหรือผลิตกระดาษปิดผนัง (wall-papers)



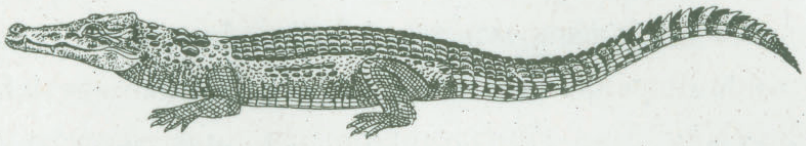
รูปที่ 5 เส้นใยในสนามไฟฟ้า



รูปที่ 6 ระบบเรียงเส้นใยด้วยไฟฟ้าสถิต

ว. วิทย. มข. 17 (3) : 136 – 142 (2532)

จระเข้

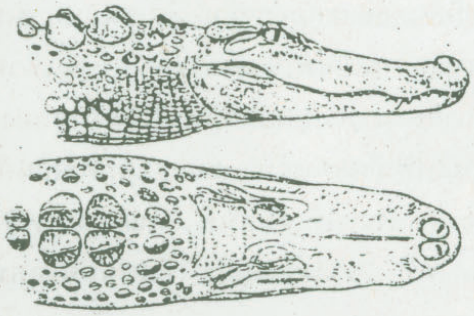


*วิโรจน์ นุตพันธ์

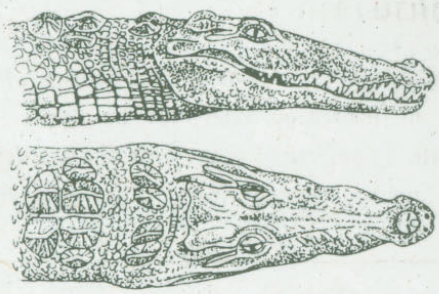
จระเข้เป็นสัตว์เลื้อยคลาน ที่มีขนาดใหญ่ที่สุดซึ่งยังคงดำรงชีวิตอยู่ในโลกปัจจุบัน อยู่ในอันดับ Crocodylia มีชื่อเรียกแตกต่างกันไป ซึ่งส่วนมากจะพิจารณาจากรูปลักษณะ ทั้งจากลักษณะทั้งตัวและความแตกต่างของบางส่วนโดยเฉพาะ เช่น จากรูปร่างของปาก ของเกล็ดบนหัวและคอ ความแตกต่างของฟัน เป็นต้น

จระเข้ทั่วไปจะเรียกว่า Crocodile ในสกุล Crocodylus ซึ่งดูจะมีรูปร่างสมส่วนในเรือนร่างของจระเข้มากที่สุด มีจำนวนมากชนิดที่สุด เช่น จระเข้ไทย *(Crocodylus siamensis)* จระเข้อียิปต์ *(Crocodylus niloticus)* จระเข้จอนสัน *(Crocodylus johnsoni)* จระเข้อเมซอน *(Crocodylus intermedius)* จระเข้นิวกินี *(Crocodylus novaeguineae)*

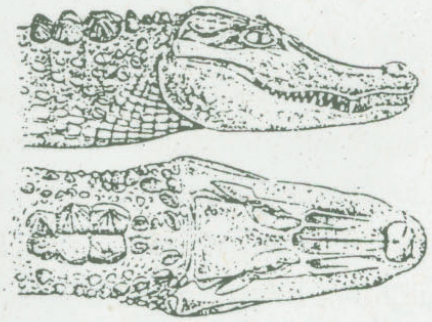
จระเข้ประเภทที่มีปากใหญ่ป้านทู่จะเรียกว่า Alligator เช่น อัลลิเกเตอร์มิสซิสซิปปี้ *(Alligator mississippiensis)*, อัลลิเกเตอร์จีน *(Alligator sinensis)*



Alligator mississipiensis



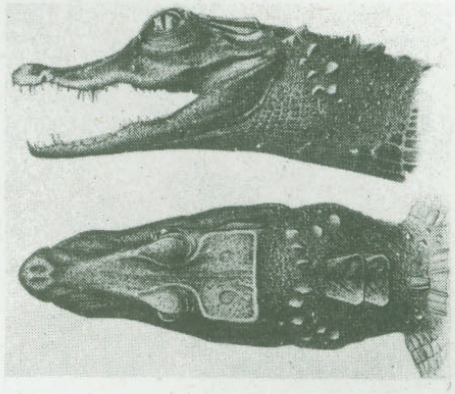
Crocodylus niloticus



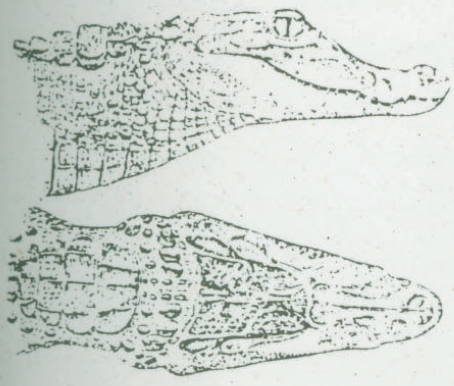
Alligator sinensis

*นาวาอากาศเอก สำนักงานสารศูนย์สัตวศาสตร์ไทยสวนสัตว์พาต้า ปิ่นเกล้าอาเขต กรุงเทพฯ

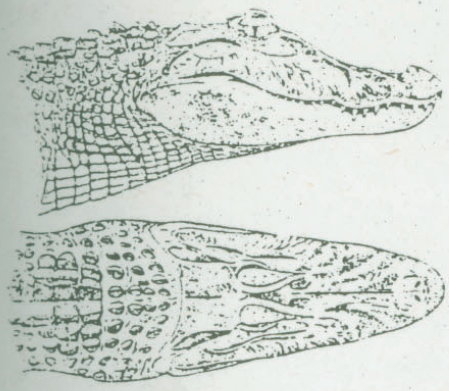
จระเข้ที่มีขนาดเล็กและไม่ค่อยดุร้ายเรียกว่า Caiman เช่น ไคมานเวเนซูเอลา *(Caiman crocodilus)*, ไคมานอเมซอน *(Caiman latirostris)* และที่อยู่ในสกุลอื่น ๆ อีกเช่น ไคมานดำ *(Melanosuchus niger)*, ไคมานปากลาย *(Paleosuchus palpebrosus)*, ไคมานปากแหลม *(Paleosuchus trigonatus)* จระเข้เล็กแอฟริกา *(Osteolaemus tetraspis)*



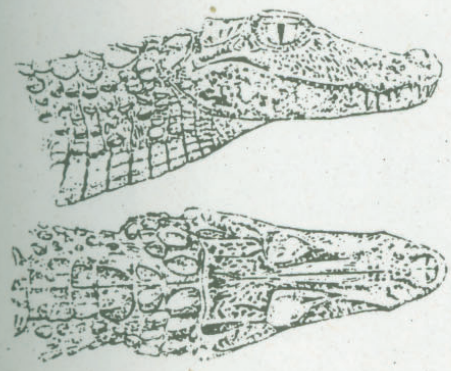
Osteolaemus



Caiman crocodilus

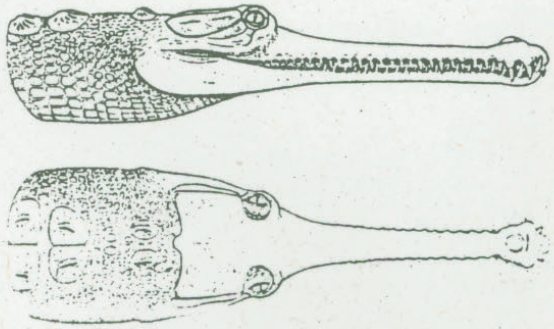


Melanosuchus niger



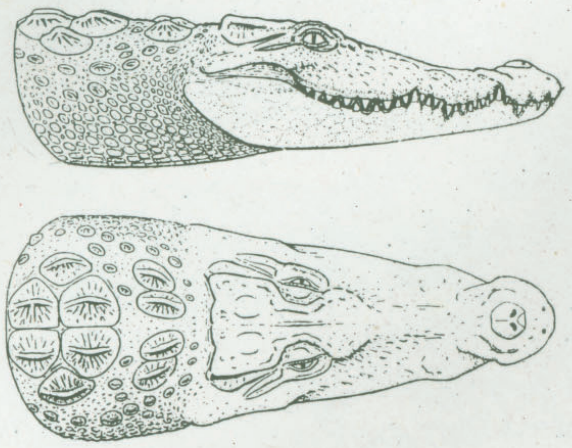
Paleosuchus palpebrosus

จระเข้ที่มีปากเล็กยาวแหลมเรียกตะโขงหรือจระเข้ปากกระทุงเหว Gavial คือตะโขงอินเดีย *(Gavialis gangeticus)* และตะโขงปากสั้น *(Tomistoma schlegelii)* ที่พบในประเทศไทย มาเลเซีย สุมาตรา และบอร์เนียว



Gavialis

อย่างไรก็ตามลักษณะทั่วไปของจระเข้ทุกประเภทคือ มีปากและหัวยาว รูจมูกและตายกสูงอยู่ส่วนบนของหัว คอสั้น ลำตัวกลมยาวมีเกล็ดบนคอและหนัง เกล็ดท้องเป็นแผ่นแบน หางยาวใหญ่และแข็งแรงมีเกล็ดเป็นแผ่นใหญ่ตั้งสูงบนสันหาง หางแบนทางด้านข้างขาสั้นทั้งขาหน้าและขาหลัง นิ้วตีนสั้นทั้งตีนหน้าและตีนหลัง ลิ้นไม่



Crocodylus siamensis

ตามหัว หลัง ขาทั้งสี่และบนสันหางสีน้ำตาลอมเขียว ด้านข้างลำคอ ข้างตัวและข้างหางสีเหลืองอมเขียวอ่อน ๆ มีลายสีน้ำตาลเข้มเกือบดำเป็นปื้น ๆ โดยเฉพาะที่หางจะเป็นปื้นยาวเป็นแผ่นขวางความยาวของหาง จนดูเป็นลายปล้อง 8-10 ปล้อง ท้องสีขาวหม่น อย่างไรก็ตามสีของจระเข้มีการเปลี่ยนแปลงไปบ้างตามสภาพแวดล้อมที่อยู่อาศัย

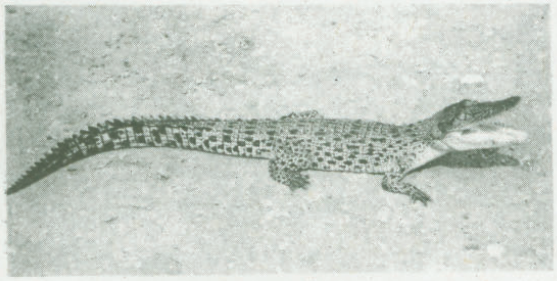
จระเข้ชนิดนี้เป็นชนิดที่พบมากที่สุดในประเทศไทย เคยพบชุกชุมในภาคกลางและภาคเหนือบริเวณจังหวัดอุตรดิตถ์ อาศัยอยู่ตามลำน้ำและบึงน้ำจืดขนาดใหญ่ เช่น บึงบอระเพ็ด แต่ในปัจจุบันถูกล่าจนเหลือน้อยมากหรือแทบจะกล่าวได้ว่าเกือบจะสูญไปจากถิ่นธรรมชาติในประเทศไทยเสียแล้ว นอกจากในประเทศไทยพบในกัมพูชา เวียดนามใต้ และชวา

จระเข้ไทยมีราคาสูงเมื่อเทียบกับชนิดอื่น ๆ อีกหลายชนิด ทั้งนี้เพราะคุณภาพของหนังดีมาก มีสีและลวดลายเด่นชัด ในเกล็ดของหนังไม่มีกระดูกฝังอยู่ทำให้ฟอกง่าย หนังไม่หนาและไม่บางเกินไป มีความเหนียว แต่ละเกล็ดมีขนาดเหมาะกับการใช้งาน จระเข้ชนิดนี้จึงถูกล่าถูกฆ่าเอาหนังไปทำของใช้ เช่น กระเป๋า รองเท้า เข็มขัด ส่วนประกอบของเครื่องนุ่งห่ม เครื่องเรือน จนกล่าวได้ว่าถ้าหากไม่มีการเพาะเลี้ยงขยายพันธุ์โดยมนุษย์เป็นผู้ดำเนินการโดยตรง จระเข้ชนิดนี้จะต้องสูญพันธุ์ไปในวันหน้าเป็นแน่

2. จระเข้ไอ้เคี่ยม จระเข้น้ำเค็ม

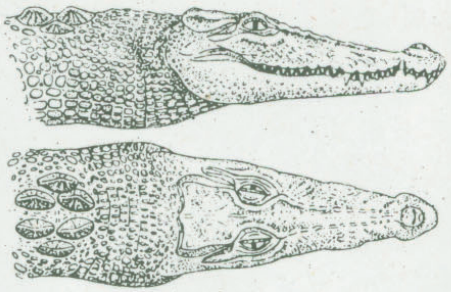
Saltwater Crocodile

Crocodylus porosus porosus Schneider



จระเข้ไอ้เคี่ยม

ตามสถิติพบมีขนาดใหญ่ที่สุดในโลก ความยาวจากปลายปากถึงปลายหางประมาณ 8 เมตร รูปร่างเรียวยาวกว่าจระเข้ไทย ส่วนปลายจะแคบและเรียวแหลมกว่า ไม่มีเกล็ดใหญ่ระหว่างท้ายทอยกับกลุ่มเกล็ดคอ อย่างจระเข้ไทย



Crocodylus porosus

จระเข้ไอ้เคี่ยมสีคล้ายจระเข้ไทย แต่พบบางตัวและกลุ่มที่พบอาศัยแถบประเทศอินโดนีเซีย มักมีสีอ่อนและสีขาวเหลืองลายเข้มตามตัวมีเพียงแต้มเล็ก ๆ มีมากบ้างน้อยบ้างไม่เหมือนกันทุกตัว ทำให้ดูคล้ายเป็นจระเข้เผือก ไอ้เคี่ยมที่มีสีอ่อนเช่นนี้มักเรียกกันว่า "ไอ้ทองหลาง" เพราะสีคล้ายสีเนื้อไม้ทองหลาง

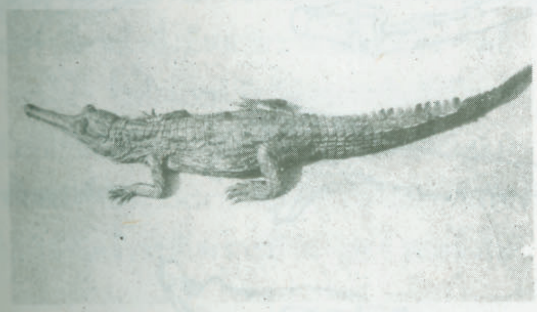
ในประเทศไทยพบจระเข้ไอ้เคี่ยมทางจังหวัดภาคใต้ ที่มีลำน้ำติดต่อกับทะเล พบอาศัยอยู่ตามป่าละเมาะป่าโกงกางชายน้ำ โดยเฉพาะบริเวณใกล้ปากน้ำ เคบพบว่ายออกลอยตัวอยู่ในทะเล และพบนอนผึ่งแดดตามหาดชายเกาะในทะเล แต่ส่วนมากจะพบมากในบริเวณน้ำกร่อย สามารถปรับตัวอยู่ตามบริเวณน้ำจืดได้ดี นอกจากในประเทศไทยแล้วยังพบในอินเดีย ฟิลิปปินส์ อินโดนีเซียและออสเตรเลีย ส่วนที่พบในลังกาเป็นชนิดย่อย คือ *Crocodylus porosus minikanna* Deraniyagala

นอกจากมีขนาดใหญ่น่ากลัวแล้วยังดุ เมื่อมีข่าวเกี่ยวกับอันตรายอันเกิดจากจระเข้ก็มักจะเป็นจระเข้ชนิดนี้ เมื่อครั้งมีชุกชุมจะมีเหตุการณ์ที่สัตว์เลี้ยงเช่น สุนัข ลูกวัว แพะ ก้มลงไปกินน้ำแล้วถูกจระเข้ซึ่งคอยที่อยู่ลากไปกิน

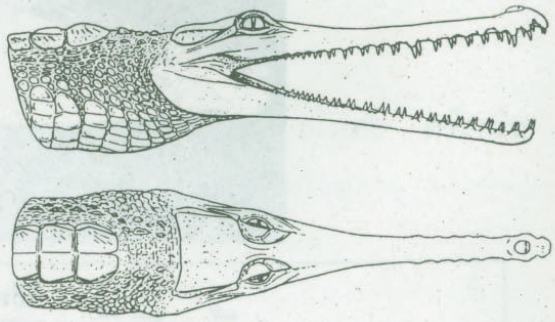
3. ตะโขง จระเข้ปากกระทุงเหว

False Gavial

Tomistoma schlegelii (S. Müller)



ตะโขง

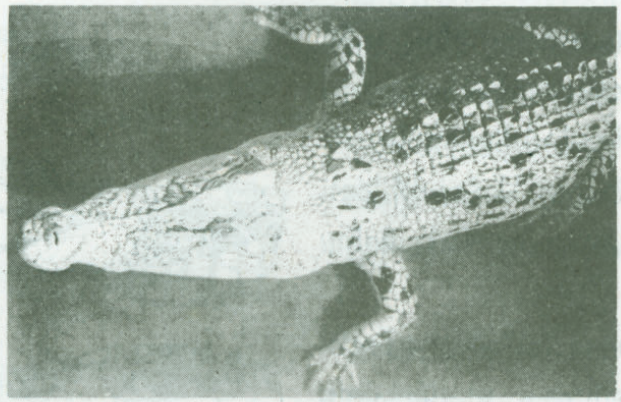


Tomistoma

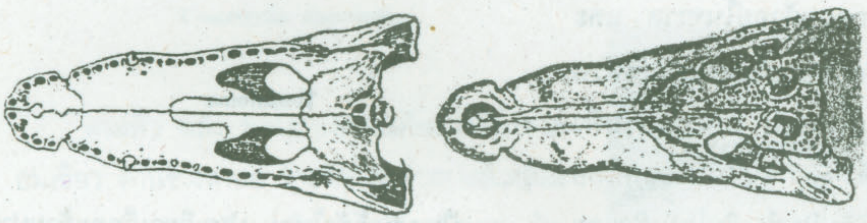
เป็นจระเข้ตัวใหญ่ ปากเรียวเล็กละม้ายปากปลาเข็มและปลากระทุงเหว โตเต็มวัยมีความยาวจากปลายปากถึงปลายหางประมาณ 5 เมตร ปกติไม่ดุ ปากที่เล็กเรียวยาวคล่องแคล่วในการแว้งงับกินปลาในน้ำมาก

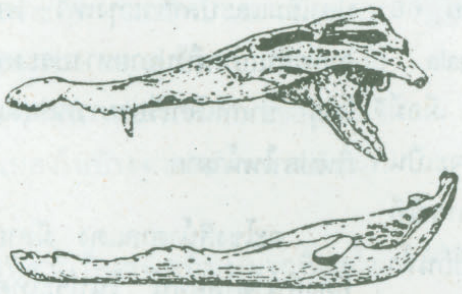
ตะโขงสีน้ำตาลแดง มีลายเข้มเป็นปื้นห่าง ๆ ท้องสีน้ำตาลอ่อน ในประเทศไทยพบเฉพาะในจังหวัดภาคใต้ตามน้ำกร่อย เป็นชนิดที่พบน้อยที่สุดในจำพวกจระเข้ที่พบในประเทศไทย แต่เนื่องจากเป็นสัตว์เลื้อยคลานไม่ได้อาศัยอยู่ในน้ำโดยตรงและตลอดเวลา ชอบขึ้นอาศัยตามป่าเลนชายน้ำเป็นส่วนใหญ่จึงสามารถอยู่ตามบริเวณน้ำจืดได้ดี นอกจากในประเทศไทยแล้ว พบในมาเลเซีย และอินโดนีเซีย

ตะโขงที่พบในอินเดียเป็นคนละสกุลกับตะโขงที่พบในประเทศไทย เรียกว่า "ตะโขงอินเดีย" *(Gavialis gangeticus Gmelin)* มีขนาดใหญ่กว่าและปากเรียวยาวกว่า

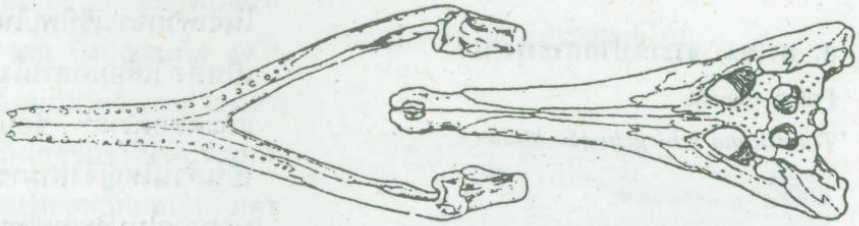


ไอ้ทองหลาง





กะโหลกจระเข้ไทย



คัดจาก **สารศูนย์สัตวศาสตร์ไทย** ปีที่ 4 ฉบับที่ 39

กุมภาพันธ์ 2532.

กะโหลกตะโขง

ว. วิทย. มข. 17 (3) : 143 – 146 (2532)

หากท่านไม่อยากผิดหวัง กับบริษัทประกันภัย

* อโนทัย ตรีวานิช

ทุกวันนี้ธุรกิจประกันภัยในประเทศไทยเจริญรุ่งเรืองมากขึ้น บริษัทประกันภัยก็ขยายตัวเพิ่มตาม กรมธรรม์ประกันภัยจึงมีสภาพเสมือนสินค้าชนิดหนึ่งซึ่งมีหลายราคาและคุณภาพก็ต่างกันไป จึงเป็นเหตุให้บริษัทประกันภัยมีการแข่งขันกันยิ่งขึ้น ก่อให้เกิดความลำบากใจแก่ผู้ที่คิดจะทำประกันมากกว่าจะเลือกประกันภัยกับบริษัทใดจึงจะดีเพราะถ้าหากพลาดพลั้งไปประกันกับบริษัทที่ฐานะไม่ดีเข้า เวลาเกิดภัยขึ้นซึ่งเป็นภัยที่ได้ตกลงไว้ในกรมธรรม์ เวลาเรียกร้องค่าเสียหาย (claim) จากบริษัทก็จะกระทำได้โดยลำบากหรือบางครั้งอาจสูญเสียไปเลยก็ได้ ฉะนั้นจึงต้องพิจารณาว่าในการเลือกบริษัทประกันภัยนั้นจะมีกฎเกณฑ์อย่างไรจึงทำให้เราผู้ซึ่งเป็นผู้เอาประกันภัยจะไม่ผิดหวังในภายหลังได้

* อาจารย์ภาควิชาสถิติ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น

เกณฑ์การพิจารณาเลือกบริษัทประกันภัย

สำหรับเกณฑ์การพิจารณาเลือกบริษัทประกันภัยที่ใคร่ขอเสนอแนะนั้นจะแยกพิจารณาตามประเภทของการประกันภัยคือ

1. การเลือกบริษัทประกันวินาศภัย
2. การเลือกบริษัทประกันชีวิต

1. เกณฑ์การเลือกบริษัทประกันวินาศภัย[1]

เกณฑ์ในการเลือกบริษัทที่จะทำประกันวินาศภัย อาทิเช่น ประกันอัคคีภัย ประกันรถยนต์ ประกันโจรกรรมเป็นต้น เราควรพิจารณาจาก

1.1 เงื่อนไขต่าง ๆ ในกรมธรรม์ พจารณาดูว่าในกรมธรรม์นั้นระบุถึงความคุ้มครองที่บริษัทจะให้ความคุ้มครองถึงภัยใดบ้างทั้งภัยโดยตรงและภัยต่อเนื่องใกล้สุด ตลอดจนข้อยกเว้นภัยต่าง ๆ ที่บริษัทจะไม่คุ้มครองหากเกิดขึ้น และควรตรวจสอบว่าการให้ความคุ้มครองตรงกับจุดประสงค์ของเราหรือไม่ นอกจากนี้กรมธรรม์อาจมีการระบุถึงเงื่อนไขต่าง ๆ ให้เราปฏิบัติเมื่อเกิดภัยขึ้น ถ้าไม่ปฏิบัติตามบริษัทประกันภัยอาจปฏิเสธความรับผิดชอบได้เช่น การสำรวจค่าเสียหาย การพิสูจน์ การตีราคาค่าเสียหาย สิทธิในการเลือกปฏิบัติ เป็นต้น ถ้าหากมีข้อสงสัยหรือไม่เข้าใจในเงื่อนไขข้อใดหรือข้อความใด เราต้องรีบถามจากบริษัททันที นอกจากนี้ควรจะได้นำกรมธรรม์ของหลาย ๆ บริษัทมาเปรียบเทียบกันเพื่อจะได้ทราบว่าเงื่อนไข และข้อกำหนดของบริษัทใดให้ประโยชน์แก่เรามากน้อยผิดกันเพียงใด บางบริษัทอาจให้ความคุ้มครองหมดทุกอย่าง บางบริษัทก็ให้ความคุ้มครองไม่หมดหรือไม่ครบกับที่เราต้องการ บางบริษัทยอมให้เพิ่มเติมได้แต่บางบริษัทไม่ยอม เป็นต้น

1.2 ค่าใช้จ่ายในการคุ้มครอง พิจารณาจากอัตราเบี้ยประกันว่าสูงต่ำประการใด และอัตรานั้นสมควรหรือไม่ เพราะเราจะเห็นแก่เบี้ยประกันต่ำเพียงอย่างเดียวไม่ได้ บริษัทที่เสนออัตราเบี้ยประกันต่ำอาจให้ความคุ้มครองน้อยและบริการอาจไม่ดี หรืออาจเป็นการเสนออัตราต่ำเพื่อดึงดูดลูกค้าให้ซื้อประกันแต่ในปีต่อไปเราอาจถูกขอเพิ่มเบี้ยประกัน โดยบริษัทอ้างเหตุผลต่าง ๆ นานาก็ได้ และโดยที่เบี้ยประกันที่เรียกเก็บจากเราซึ่งเป็นผู้เอาประกันภัยนั้นประกอบด้วย ค่าเฉลี่ยของความเสียหายที่แท้จริง ค่าใช้จ่ายและกำไรของบริษัทนั้นอยู่ในระดับที่ยุติธรรมต่อเราเพียงใด ซึ่งจะดูได้โดยการวิเคราะห์อัตราส่วนระหว่างรายจ่ายของบริษัทกับเบี้ยประกัน (Expense ratio) อัตราส่วนระหว่างค่าชดใช้ค่าเสียหายทดแทนกับเบี้ยประกัน (loss ratio) และพิจารณาจากกำไรสุทธิจากการประกัน (Net underwriting) เช่น ถ้าอัตราส่วนระหว่างรายจ่ายของบริษัทกับเบี้ยประกันภัยสูง แสดงว่าค่าใช้จ่ายของบริษัทสูงเกินไป ไม่ยุติธรรมแก่ผู้เอาประกันภัย

1.3 ความมั่นคงทางการเงิน การที่จะทราบว่าความมั่นคงทางการเงินของบริษัทประกันวินาศภัยเป็นอย่างไรนั้น จะต้องพิจารณาจากทรัพย์สิน (assets) หนี้สิน (liabilities) ทุนสำรอง (reserve) ส่วนเกินความรับผิดชอบ (surplus) แนวโน้มของอัตราส่วนค่าใช้จ่ายกับค่าสินไหมทดแทนว่ามีระดับไปในทิศทางใดในปีที่ผ่าน ๆ

---

[1]สำหรับรายละเอียดเกี่ยวกับวินาศภัย อ่านได้จากบทความเรื่อง "การประกันภัยช่วยท่านได้อย่างไร" ในวารสารวิทยาศาสตร์ มข.ปีที่ 17 ฉบับที่ 1 ม.ค.-มี.ค. 2532.

มา สิ่งต่าง ๆ ที่กล่าวมาจะอยู่ในบัญชีประกอบการกับงบดุลประจำปีและรายงานกิจการประกันภัยจากสำนักงานประกันภัย กระทรวงพาณิชย์ ซึ่งออกเป็นประจำทุกปี นอกจากนี้เราต้องดูการลงทุนของบริษัทด้วยว่ามีความปลอดภัยเพียงใดด้วย โดยบริษัทประกันภัยจะนำเงินไปลงทุนในกิจการอื่นเพื่อให้ได้ดอกผลซึ่งจะใช้เป็นส่วนลดเบี้ยประกันนั้นจะถูกควบคุมโดยพระราชบัญญัติ พ.ศ.2510

1.4 การให้การบริการ ได้แก่ บริการเกี่ยวกับการจัดการสินไหมทดแทนจะต้องมีการดำเนินการด้วยความสะดวก รวดเร็วและยุติธรรม มิใช่บริการเพื่อหาคนทำประกันภัยรายใหม่เท่านั้นจะต้องมีการบริการอย่างสม่ำเสมอ ไม่โยกโย้

2. เกณฑ์ทางเลือกบริษัทประกันชีวิต

สำหรับเกณฑ์ในการเลือกบริษัทประกันชีวิตซึ่งรวมทั้งการประกันสุขภาพและอุบัติเหตุส่วนบุคคลด้วยนั้นจะคล้ายกับการเลือกบริษัทประกันวินาศภัย คือเราจะพิจารณาจาก

2.1 เงื่อนไขในกรมธรรม์ประกันชีวิต กรมธรรม์ของบริษัทประกันชีวิต แม้จะแยกออกเป็นหลายแบบก็ตามแต่สามารถกำหนดแบบต่าง ๆ ไว้เป็นมาตรฐานคล้ายกันเกือบทุกบริษัท จะแตกต่างกันก็เพียงในเรื่องความหมายของคำบางคำเช่น คำว่า "อุบัติเหตุ" บางบริษัทถือว่าอุบัติเหตุคือเหตุที่เกิดจากการไม่เจตนาที่จะก่อให้เกิด บางบริษัทถือว่าอุบัติเหตุคือเหตุที่เกิดจากการไม่เจตนาหรือหากจะมีเจตนาแต่มิใช่เป็นเจตนากระทำต่อผู้เอาประกันโดยตรง นอกจากนี้ก็มีเกี่ยวกับอัตราการจ่ายเงินกรณีสูญเสียอวัยวะบางอย่าง เช่น แขน ขา นิ้วมือ เป็นต้น ซึ่งอาจจ่ายเงินมากน้อยผิดกันบ้างแต่ไม่มากนัก ฉะนั้นเราควรต้องอ่านเงื่อนไขในกรมธรรม์ให้ละเอียด

2.2 ค่าใช้จ่ายในการคุ้มครอง การประกันชีวิตเป็นการประกันภัยระยะยาวและเมื่อประกันไประยะหนึ่งแล้วเกิดยกเลิกสัญญาก็ยังมีส่วนได้รับเงินที่เรียกว่ามูลค่าเงินสด (Cash Value) กลับคืน ซึ่งเราสามารถพิจารณาค่าใช้จ่ายในการคุ้มครองได้จากการเปรียบเทียบอัตราเบี้ยประกันภัยเรียกเก็บ (premium) ซึ่งจะทำให้เราทราบได้ว่าการประกันแบบเดียวกัน เงื่อนไขอย่างเดียวกัน จำนวนเงินเอาประกันภัยเท่ากันบริษัทใดเรียกเก็บมากน้อยกว่ากัน แต่ทั้งนี้ต้องดูการให้การบริการของบริษัทควบคู่ด้วย

2.3 ความมั่นคงทางการเงินของบริษัท เราจะพิจารณาจากความปลอดภัยในการลงทุน และขนาดของเงินสำรองประกันชีวิต (policy reserve) ซึ่งคือเงินออมของผู้เอาประกันภัยที่บริษัทประกันชีวิตจะต้องจ่ายคืนแก่ผู้เอาประกันภัย เมื่อกรมธรรม์ครบกำหนดหรือมีเหตุที่ต้องจ่ายตามเงื่อนไขกรมธรรม์ว่ามีจำนวนเพียงพอต่อความรับผิดชอบต่อกรมธรรม์ที่ยังมีผลบังคับหรือไม่ ซึ่งเงินสำรองประกันชีวิตเราจะดูได้จากบัญชีประกอบการกับงบดุลประจำปีและรายงานกิจการประกันชีวิตจากสำนักงานประกันภัย กระทรวงพาณิชย์ ซึ่งออกเป็นประจำทุกปี

2.4 การให้การบริการ ก็พิจารณาเช่นเดียวกันกับการให้การบริการของการเลือกบริษัทประกันวินาศภัย คือดูจากการอำนวยความสะดวกในการจัดการเวลาชดใช้ค่าเสียหายให้แก่ผู้รับผลประโยชน์รายอื่น ๆ เมื่อผู้เอาประกันชีวิตถึงแก่กรรมลงหรือได้รับบาดเจ็บ การให้การบริการที่ดีสะดวก และรวดเร็วย่อมก่อให้เกิดความอบอุ่นใจแก่ผู้เอาประกันภัยและเป็นการเสริมสร้างความศรัทธาเชื่อถือในบริษัทแก่ผู้เอาประกันภัย

ต่อไปนี้ท่านคงจะไม่ผิดหวังหรือกลุ้มอกกลุ้มใจเท่าไรนักหลังจากทำประกันภัยแล้ว ถ้าหยุดคิดถึงเกณฑ์ในการพิจารณาเลือกบริษัทประกันชีวิต หรือบริษัทประกันวินาศภัยที่ได้กล่าวมาแล้วสักนิดก่อนตัดสินใจทำประกันภัยกับบริษัทประกันภัยใด อย่าตัดสินใจทำประกันภัยเพราะเชื่อคำพูดของตัวแทนหรือนายหน้าขายประกันเพียงอย่างเดียว

A. Burnt Child Dreads Fire.

เด็กที่เคยถูกไฟไหม้ ย่อมจะกลัวไฟอยู่เสมอ

ว.วิทย.มข. 17 (3) : 147 – 151 (2532)

พรรณไม้น้ำ

* รัชนี ฉวีราช

บัวหลวง

มีพรรณไม้น้ำหลายชนิดที่นำมาปลูกเป็นไม้-ประดับกันทั่วไปตามบ้าน ในกระถาง บ่อ หรือคูน้ำ แต่ในที่นี้จะกล่าวถึงไม้ประดับจากน้ำเพียงอย่างเดียวคือ บัวหลวง ซึ่งเป็นพรรณไม้น้ำชนิดหนึ่งที่รู้จักกันดีทั่วประเทศไทย จะเห็นว่าตามแหล่งน้ำธรรมชาติทั่ว ๆ ไป หรือตามบ้านที่มีสระน้ำที่ปลูกบัวเป็นไม้ประดับ เรามักจะพบบัวอยู่ 2 กลุ่มคือ บัวหลวงหรือเรียกอีกชื่อหนึ่งว่าปทุมชาติ และบัวสาย หรืออุบลชาติ ทั้งบัวหลวงและบัวสายมีข้อแตกต่างกันหลายอย่าง นักพฤกษ-ศาสตร์จึงจัดไว้คนละสกุล (genus) บัวหลวงจัดไว้ในสกุล *Nelumbo* Adans. บัวสายจัดไว้ในสกุล *Nympheae* Linn. แต่ทั้งบัวหลวงและบัวสายก็จัดเป็นพืชในตระกูล (family) เดียวกัน พืชในตระกูลนี้เป็นพรรณไม้น้ำที่จัดเป็นไม้ประดับอยู่ทุกส่วนของโลก

บัวหลวง *Nelumbo* Adans. เป็นชนิดของพรรณไม้น้ำที่มีอายุปีเดียวหรือหลายปีพบได้ทั่วทุกภาคของประเทศไทย มีชื่อสามัญในภาษาอังกฤษว่า Sacred lotus หรือ East Indian lotus แต่บางคนก็เรียกว่า Egyptian lotus มีถิ่นกำเนิดในเอเชียเขตร้อนและเขตกึ่งร้อนแถบทะเลสาปแคสเปียนจนถึงญี่ปุ่น อินเดีย เปอร์เซียตะวันออกและออสเตรเลีย บัวหลวงสกุลนี้มีอยู่ 2 ชนิด สำหรับประเทศไทยพบเพียงชนิดเดียวคือ *Nelumbo nucifera* Gaertn. มีลักษณะทางพฤกษศาสตร์ดังนี้คือ

ลำต้นมี 2 แบบ (stem dimorphic) คือ ลำต้นที่อยู่ใต้ดินใต้น้ำ มีลักษณะเป็นเหง้า (rhizome) เก็บสะสมอาหาร สีขาวหรือค่อนข้างแดง รูปทรงกระบอกยาว อีกแบบหนึ่งเป็นลำต้นที่อยู่เหนือดินใต้น้ำ มีลักษณะเป็น stolon ทอดยาวขนานไปกับพื้นดินลำต้นมีข้อและปล้องเห็นได้ชัดเจน ใบและดอกเกิดที่ข้อ แล้วมาเจริญที่เหนือน้ำหรือผิวน้ำ รากเกิดที่ข้อ

ใบ เป็นใบเดี่ยว (simple leaf) ออกจากข้อของลำต้นแบบสลับ ใบลอยผิวน้ำหรือโผล่เหนือน้ำ ผิวใบมีนวล ใบอ่อนมีลักษณะม้วนตัว ใบเจริญเต็มที่มีลักษณะกลม (orbicular) ขอบใบเรียบ มีสีเขียวเข้มหรือม่วง ด้านท้องใบมีสีค่อนข้างขาว ขนาดของใบ 20-60 เซนติเมตร โคนก้านใบตรงข้อมีหูใบที่มีลักษณะเป็นกาบบางแผ่นเล็กเรียว

*อาจารย์ภาควิชาชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น

ยาวสีน้ำตาล 2 อันติดอยู่ ก้านใบติดอยู่ตรงกลางทางด้านท้องใบ (peltate leaves) มีหนามสั้น ๆ ประปรายทั่วไป ใบชูขึ้นสูงเหนือระดับน้ำประมาณ 100-200 เซนติเมตร เส้นใบออกจากจุดกึ่งกลางใบที่ติดกับก้านใบ

ดอก เป็นดอกเดี่ยว ขนาดใหญ่ มีทั้งเกสรตัวผู้และเกสรตัวเมียอยู่ในดอกเดียวกันอยู่สูงจากผิวน้ำประมาณ 10-25 เซนติเมตร ดอกบานเวลาเช้าและเริ่มหุบในเวลาบ่าย บานอยู่ 2 วัน จากนั้นอีก 2 วันกลีบจะร่วงหมด ดอกมี 2 สี คือ สีขาว และสีชมพู มีกลิ่นหอม กลีบเลี้ยงด้านนอกมีสีเขียว ด้านในสีเดียวกับกลีบดอก มี 4-5 กลีบ หรือมากกว่า ร่วงง่ายกลีบดอกและเกสรตัวผู้มีจำนวนมาก บางพันธุ์มีเกสรตัวผู้ที่คล้ายกลีบดอกมีทั้งเป็นหมัน (sterile) และไม่เป็นหมัน (fertile) อับเรณูมีสีเหลือง เกสรตัวเมียมีรังไข่แบบสุพีเรียโอวารี (superior ovary) ประกอบด้วยประมาณ 12-30 คาร์เปล (carpel) แยกออกจากกัน (apocarpus) โดยแต่ละคาร์เปลจะมีส่วนของฐานรองดอกเจริญขึ้นมาหุ้มไว้ ฐานรองดอกที่ขยายใหญ่แบบนี้เรียกว่า โทรัส (torus) หรือ ธาลามัส (thalamus) ก็คือส่วนที่เรารู้จักกันว่า "ฝักบัว" นั่นเอง

ผล เป็นผลกลุ่ม ผลย่อยแต่ละผลแก่แล้วไม่แตก เปลือกแข็ง (nut) ผลย่อยมีรูปร่างคล้ายรูปไข่

บัวหลวงมีหลายพันธุ์และหลายชื่อ ซึ่งอาจแยกออกตามลักษณะ รูปร่างและสีของดอกได้ 6 พันธุ์ดังนี้คือ

1. บัวหลวงชมพู ปทุมปัทมา หรือโกกระณต ดอกขนาดใหญ่สีชมพู ดอกตูมเป็นรูปไข่ ปลายเรียว

2. บัวหลวงขาว บุณฑริก หรือปุณฑริก ดอกขนาดใหญ่สีขาว ดอกตูมเป็นรูปไข่ ปลายเรียว

3. บัวหลวงชมพูซ้อน สัตตบงกชหรือบัวฉัตรชมพู ดอกขนาดใหญ่สีชมพู ดอกตูมเป็นรูปไข่ป้อม

4. บัวหลวงขาวซ้อน สัตตบุษย์ หรือบัวฉัตรขาว ดอกขนาดใหญ่สีขาว ดอกตูมเป็นรูปไข่ป้อม

5. บัวเข็มชมพู บัวปักกิ่งชมพู หรือบัวหลวงจีนชมพู ดอกขนาดเล็กสีชมพู ดอกตูมเป็นรูปไข่ปลายเรียว

6. บัวเข็มขาว บัวปักกิ่งขาว หรือบัวหลวงจีนขาว ดอกขนาดเล็กสีขาว ดอกตูมเป็นรูปไข่ปลายเรียว

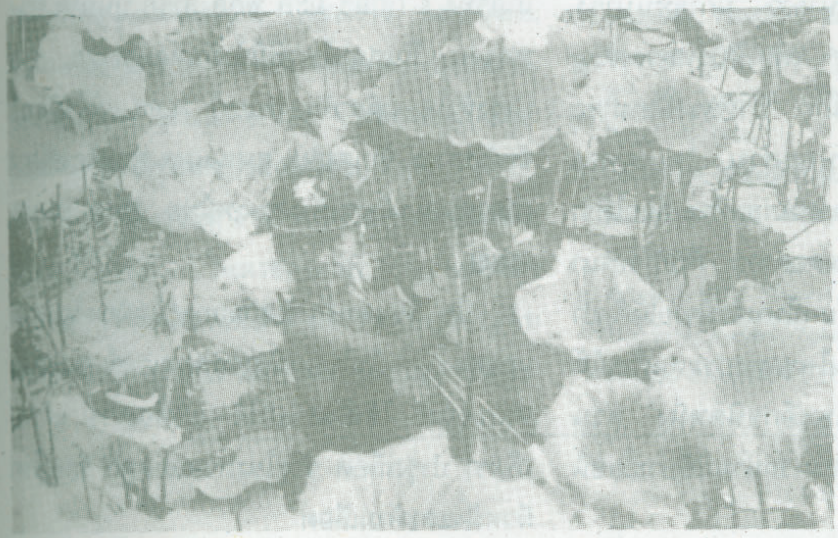
ลักษณะภายนอกที่แตกต่างกันของดอกบัวหลวงทั้ง 6 พันธุ์แสดงไว้ในตารางที่ 1

ตารางที่ 1 แสดงลักษณะภายนอกที่แตกต่างกันของดอกบัวหลวง 6 พันธุ์

ส่วนต่าง ๆ	บัวพันธุ์ ปทุมปัทมา	บัวพันธุ์ บุณฑริก	บัวพันธุ์ สัตตบงกช	บัวพันธุ์ สัตตบุษย์	บัวพันธุ์ ปักกิ่งชมพู	บัวพันธุ์ ปักกิ่งขาว
	รูปไข่ปลายเรียว	รูปไข่ปลายเรียว	รูปไข่ป้อม	รูปไข่ป้อม	รูปไข่ปลายเรียว	รูปไข่ปลายเรียว
ขนาดดอกตูม (ซ.ม.)	7.5×13.0	6.0×10.5	11.0×10.5	9.5×10.0	4.0×7.0	3.7×7.0
จำนวนเกสรตัวผู้	185×396	210×376	7-198	134-171	108-150	90-126
จำนวนเกสรตัวผู้ที่คล้ายกลีบดอก	-	-	117-338	117-279	-	-
สีดอก	ชมพู	ขาว	ชมพู	ขาว	ชมพู	ขาว

รูปที่ 1 บัวหลวง

รูปที่ 2 ชาวนาฉีดยาฆ่าแมลง, เพลี้ย, หนอน (สกุลไทย: 1808)



รูปที่ 3 เก็บบัวบานเพื่อตัดเอาเกสรบัวไปขายเป็นยาสมุนไพร (สกุลไทย: 1808)

การขยายพันธุ์ บัวหลวงเป็นพันธุ์ไม้น้ำที่ขยายพันธุ์ได้ง่าย นิยมขยายพันธุ์โดยการตัดเหง้าที่มีตา (bud) หน่อ (sprout) หรือโดยการแยกต้นอ่อนจากต้นแม่ (vegetative propagation) วิธีนี้เป็นที่นิยมกันทั่วไป เพราะเห็นผลเร็วกว่า อีกวิธีหนึ่งก็คือ การเพาะเมล็ด โดยเพาะในภาชนะที่มีน้ำ เมล็ดจะเริ่มงอกจนมีใบแท้ ใช้เวลา 11-16 วัน การงอกเป็นแบบใบเลี้ยงฝังอยู่ใต้ดิน (hypogeal-germination) ต้นที่เริ่มมีใบในระยะแรกใบจะลอยที่ผิวน้ำ ต่อมาระยะหลังใบถึงจะอยู่เหนือน้ำ ต้นใช้เวลาในการเจริญ 1-3 เดือน ถึงจะเริ่มมีดอกซึ่งนับว่าช้ากว่าการแยกเหง้าที่มีหน่อหรือต้นอ่อนไปปลูกมาก

ประโยชน์และโทษ บัวหลวงให้ทั้งประโยชน์และโทษ บางแห่งในที่ที่เราไม่ต้องการ เช่น แหล่งชลประทานต่าง ๆ ถือว่าเป็นวัชชพืชชนิดหนึ่งที่กำจัดยากเพราะมีเหง้าใต้ดิน แต่ในขณะเดียวกันในที่ที่เราต้องการบัวหลวงก็จะมีประโยชน์มากมาย ปัจจุบันเกษตรกรในหลายจังหวัด เป็นต้นว่า จ.ปทุมธานี, จ.นนทบุรี ฯลฯ ทำนาบัวเป็นอาชีพแทนการทำนาข้าวทั้งนี้เพราะสามารถเก็บผลผลิตขายให้รายได้ดีกว่าการทำนาข้าว มีการทนุบำรุง, กำจัดโรคและแมลงต่าง ๆ เพื่อให้บัวหลวงเจริญเติบโตเร็ว ให้ผลผลิตได้มาก บัวหลวงนี้สามารถนำมาใช้ประโยชน์ได้แทบทุกส่วน โดยเฉพาะดอกและเมล็ด เกษตรกรสามารถที่จะเลือกได้ว่าระหว่างการทำนาบัวเพื่อตัดดอกขาย กับการทำนาบัวเพื่อเก็บเมล็ดขาย ประเภทไหนจะมีรายได้ดีกว่ากัน ปัจจุบันสมาคมสมุนไพรแห่งประเทศไทยได้จัดบัวหลวงเป็นพืชสมุนไพรอีกชนิดหนึ่ง ส่วนต่าง ๆ ของบัวหลวงที่เราสามารถนำมาใช้ประโยชน์ได้มีดังต่อไปนี้

เหง้า ใช้เป็นอาหาร ยาบำรุงกำลัง ยาแก้ร้อนใน แก้ท้องร่วง แก้ประจำเดือน ผิดปกติ รักษาโรคริดสีดวงทวาร บางครั้งรับประทานดิบหรือทำเป็นสลัด (อุทัย 2526, Burkill, 1966, Subramanyam, 1962)

เมล็ด ใช้เป็นอาหารทั้งเมล็ดอ่อนและเมล็ดแก่ (Burkill, 1966) ใช้เป็นยาบำรุงกำลัง แก้กษัยและลำไส้อักเสบ (สมาคมสมุนไพรแห่งประเทศไทย 2518)

ต้นอ่อน หรือที่เราเรียกกันว่า ดีบัว เข้าเครื่องยาจีนใช้เป็นยาลดไข้ แก้อหิวาตกโรค แก้กระหายหลังจากอาเจียนเป็นเลือด ต้นอ่อนมีสารชนิดหนึ่งคือ methylcorypalline ซึ่งเป็นสารที่มีฤทธิ์ขยายหลอดเลือดที่ไปเลี้ยงกล้ามเนื้อหัวใจ (สมาคมสมุนไพรแห่งประเทศไทย 2518, Burkill, 1966)

ดอก ใช้ประดับและใช้ในกิจกรรมทางด้านศาสนา กลีบดอกใช้เป็นยาแก้โรคหนองใน แก้ท้องร่วง แก้ไข้ ยาบำรุงหัวใจ ช่วยให้คลอดลูกง่าย สมานแผล ใช้ทำเครื่องสำอาง กลีบดอกตากแห้งใช้มวนบุหรี่ เกสรตัวผู้เข้าเครื่องยาหอมบำรุงหัวใจจากการทดลองทางวิทยาศาสตร์พบว่าเกสรทั้ง 5 (เกสร มะลิ พิกุล สารภี บุนนาค บัวหลวง) เป็นสมุนไพรที่มีน้ำมันหอมระเหย ช่วยบำรุงหัวใจ แต่งกลิ่น (พเยาว์ 2530) แก้ไข้มีฤทธิ์ขับปัสสาวะ ขับเสมหะ สมานแผล ทำเครื่องสำอาง (สมาคมสมุนไพรแห่งประเทศไทย 2518, Burkill, 1966)

ใบ ใบอ่อนต้มรับประทานเป็นผัก ใบแก่ใช้ห่อของ ในใบแก่มีสารอัลคาลอยด์ (alkaloid) หลายชนิด ใช้เป็นยาแก้ไข้ แก้ท้องร่วง แก้พิษเห็ดรา บำรุงเลือด ช่วยในการคลอดลูก รักษาโรคผิวหนังและห้ามเลือด

ฝัก ใช้เป็นยาใส่แผลสดและห้ามเลือด แก้พิษเห็ดรา

ก้านใบและก้านดอก ใช้ทำยาครรภ์รักษา บำรุงกำลัง บำบัดแผลในลำไส้แก้มุตกิด (สมาคมสมุนไพรแห่งประเทศไทย 2518) เส้นใยที่เป็นเกลียว (spiral fibres) จะถูกสกัดจากก้านดอกและจากส่วนต่าง ๆ ของลำต้น นำไปทำไส้ตะเกียง (Perry, 1972, Burkill, 1966)

สารเคมีที่พบในส่วนต่าง ๆ ของบัวหลวงมีดังนี้

ใบแก่ มีอัลคาลอยด์หลายชนิด ได้แก่ roemerine, nuciferine, anonaine, pronuciferine, N-nornuciferine, armepavine, N-methylcoeclaurine, dehydroroemerine, dehydronuciferine, dehydroanonaine และ N-methylisococlaurine

ฝักบัว มีสารอัลคาลอยด์ nuciferine, N-nornuciferine, oxoushinsunine และ N-norameparvine

เมล็ดบัว พบ β-sitosterol, β-sitosterol fatty ester, glucose, palmitic acid, unsatured keto acid และอัลคาลอยด์ (Dhar and Munjal, 1972)

ต้นอ่อนหรือดีบัว มีอัลคาลอยด์ ได้แก่ liensinine, isoliensinine, nuferine, neferinine, pronuciferine, lotusine, nornuciferine, roemerine armeparvine, anonaine และ methylcorypalline (สมาคมสมุนไพรแห่งประเทศไทย, 2518)

นอกจากส่วนต่าง ๆ ของบัวหลวงจะมีคุณค่าทางสมุนไพรแล้ว ในแง่ของคุณค่าทางอาหารก็ยังมีส่วนของบัวหลวงที่มีสารอาหารที่สำคัญคือ เมล็ดบัวแกะเปลือกแล้วมีโปรตีน (protein) ร้อยละ 22.99 คาร์โบไฮเดรต (carbohydrate) ร้อยละ 63.58 ไขมัน ร้อยละ 15.3 เห้ามีโปรตีน ร้อยละ 8.23 คาร์โบไฮเดรต ร้อยละ 73.78 และไขมัน ร้อยละ 0.47 (วาสนา, 2527)

จะเห็นได้ว่า บัวหลวง นอกจากจะเป็นพรรณไม้ประดับตามแหล่งน้ำแล้ว เรายังสามารถที่จะใช้ประโยชน์ทางด้านอื่นคือ เป็นอาหาร, เป็นสมุนไพร, ใช้ประกอบกิจกรรทางศาสนา จากแทบจะทุกส่วนของมันได้อีก ซึ่งนอกจากเราจะใช้ประโยชน์จากบัวหลวงโดยตรงแล้ว โดยทางอ้อมก็จะส่งผลให้เกษตรกรมีอาชีพและรายได้ที่ดีพอสมควร

เอกสารอ้างอิง

1. พเยาว์ เหมือนวงษ์ญาติ. 2530. **คู่มือการใช้สมุนไพร.** พิมพ์ครั้งที่ 3. กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์เมดิคัล มีเดีย หน้า 110.
2. วาสนา มิตรานนท์. 2527. การศึกษาลักษณะทางพฤกษศาสตร์ของพืชสกุลบัวหลวง *(Nelumbo* Adans.) ในประเทศไทย. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท ภาควิชาพฤกษศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตร-ศาสตร์.
3. สุชาดา ศรีเพ็ญ. 2530. **พรรณไม้น้ำ.** หน้า 138-141.
4. Bailey, L.H. 1975. *Manual of cultivated plants.* 15th. 381-385.
5. Benson, L. 1975. *Plant classification.* 2nd ed. Massachusetts : Raytheon Education Company.
6. Rassett, N.C. 1969. A *Manual of Aquatic Plants.* 3rd. ed. London : The University of Wisconsin Press. P. 210.
7. Lawrence, George H.M. 1951. *Taxonomy of vascular plants.* 2nd. ed. Newyork : Macmillian company. p 489-491.
8. Perry, F. 1972. *Flowers of the world. 1th. ed. London, Newyork, Sydney, Toronto ; The Hamlyn Publishing Groups Limited. P. 192-193.*

ว. วิทย. มข. 17 (3) : 152 – 156 (2532)

โครโมโซมและคาริโอไทป์ของแย้พันธุ์ *Leiolepis belliana rubritaeniata* (Mertens)

*โรจน์ชัย ศัตรวาหา
** สุวคนธ์ พลกนิษฐ์

บทคัดย่อ

ได้ศึกษาโครโมโซมและคาริโอไทป์ของแย้พันธุ์ *L.b. rubritaeniata* (Mertens) ที่เก็บรวบรวมจากจังหวัดต่าง ๆ ในภาคตะวันออกเฉียงเหนือพบว่า Diploid โครโมโซมของแย้พันธุ์นี้มีจำนวน 36 อัน (2n=36) ประกอบด้วยโครโมโซมขนาดใหญ่ 6 คู่ และโครโมโซมขนาดเล็ก 12 คู่ โคโมโซมขนาดใหญ่แบ่งได้เป็น 2 แบบ คือ โครโมโซมขนาดใหญ่คู่ที่ 2 เป็นแบบ Submetacentric ส่วนคู่อื่น ๆ เป็นแบบ Metacentric chromosomes แต่โครโมโซมขนาดเล็กมีขนาดเล็กมาก ไม่สะดวกในการตรวจวัดจำแนกรูปแบบ

Abstract

Chromosome number and karyotype of *L.b. rubritaeniata* (Mertens) collected from provinces in the northeast Thailand were investigated. Diploid chromosome of this sand lizard subspecies composed of 36 chromosomes, 6 pairs and 12 pairs of macrochromosome and microchromosome respectively. The second pair of the macrochromosome were submetacentric while the others were all metacentric. The microchromosomes were too small to be classified.

บทนำ

แย้พันธุ์ *L.b.rubritaeniata* เป็นหนึ่งใน 3 subspecies ของแย้ที่พบอาศัยอยู่ในประเทศไทย ที่ได้มีรายงานทางด้านนิเวศวิทยาและอุปนิสัยบางประการ (โรจน์ชัย ศัตรวาหา และ ไพรัช ทาบสีแพร, 2525[a], 2525[b]; โรจน์ชัย ศัตรวาหา และชรินทร์ คูคู่สมุทร, 2528; โอภาส ขอบเขตต์, 2517; Satrawaha, 1984[a], 1984[b] และ Taylor, 1963) และเกี่ยวกับระบบสืบพันธุ์ (โรจน์ชัย ศัตรวาหา และสุวคนธ์ พลกนิษฐ, 2531) แต่ยังมีการศึกษาด้านพันธุกรรมน้อยมาก (Hall, 1970)

รายงานนี้มุ่งหมายเสนอข้อมูลจำนวนโครโมโซมและคาริโอไทป์ซึ่งเป็นความรู้พื้นฐานที่สำคัญทางพันธุกรรมและจำเป็นอย่างยิ่งต่อการศึกษาวิจัยขั้นสูง และเป็นแนวทางในการเสาะหาลู่ทางเพื่อการขยาย และปรับปรุงพันธุ์ของแย้ต่อไปในอนาคต

*รองศาสตราจารย์ ดร.ภาควิชาชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น
** อาจารย์ภาควิชาชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น

● Received 22 May 1989. Accepted 24 May 1989.

อุปกรณ์และวิธีการ

การเตรียมสไลด์โครโมโซม เพื่อศึกษาจำนวนโครโมโซม (chromosome number) และคาริโอไทป์ (karyotype) โดยใช้แย้พันธุ์ *L.b.rubritaeniata* จังหวัดขอนแก่น สกลนคร อุดรธานี และอุบลราชธานี จำนวน 44 12 15 และ 35 ตัวตามลำดับ มาเตรียมสไลด์โครโมโซมโดยทำทั้งวิธีตรงและวิธีอ้อม (Macgregor and Varley 1983) การเตรียมสไลด์โครโมโซมโดยวิธีตรง เตรียมจากอวัยวะต่าง ๆ ของแย้ เช่น รังไข่ อัณฑะ ตับ และโพรงกระดูก (bone marrow) ก่อนการผ่าตัดเอาอวัยวะต่าง ๆ ของแย้ เป็นเวลา 2 ชั่วโมง ฉีดด้วยสารละลาย โคลจิซิน (colchicine) 0.5-1.0 ml เข้าไปในช่องท้องของแย้เพื่อหยุดการแบ่งตัวของเซล ผ่าตัดเปิดช่องท้องแย้ตัดเอาอวัยวะดังกล่าวข้างต้นออกมาบด-ตัด (squash) ด้วยกรรไกรโค้งขนาดเล็กจนละเอียด โดยแช่อวัยวะนั้นอยู่ใน สารละลายไฮโปโทนิค (0.075 M KCl) 5 ml ที่อุณหภูมิ 37°C เป็นเวลา 15 นาที นำเซลที่บดแล้วไปแช่ในสาร fixative (Methanol:acetic acid, 3:1) สองครั้ง แล้วนำไปปั่นด้วยเครื่องปั่นที่ 1000rpm เป็นเวลา 5 นาที แยกส่วนแขวนลอย (supernatant) ออก ดำเนินการตามขั้นตอนข้างต้นสองครั้งนำเซลที่ได้มาล้าง แล้วเติม fixative เพื่อจัดทำสไลด์โครโมโซม โดยหยดสารผสมที่เตรียมไว้สองหยด ลงไปบนแผ่นกระจกสไลด์ปล่อยให้แห้งที่อุณหภูมิของห้องแล้วย้อมสีด้วยสารละลาย Giemsa 2% ที่ละลายใน phosphate buffer pH 6.8 เป็นเวลา 5-10 นาที ล้างด้วยน้ำก๊อกตากให้แห้งแล้ว mounted

การเตรียมสไลด์โครโมโซมโดยวิธีอ้อม เตรียมจากการเพาะเลี้ยงเม็ดเลือดแดง (Blood culture) และการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ (Tissue culture) ในการเพาะเลี้ยงเม็ดเลือดแดง ใช้เลือดจากหัวใจของแย้ ผสมกับสาร Heparine 0.3-1.0 ml นำไปเพาะเลี้ยงในสาร Eagle's MEM 5 ml ที่มี serum จากลูกวัวอยู่ 10% มี PHA (Phytohaemagglutinin) 0.1% และ Concanabarine A 0.1% หลังจากเพาะเลี้ยงได้ 70 ชั่วโมง เติมสารละลายโคลจิมิด (Colchimid) 10 μg/ml 2-3 หยดหลังจากนั้น 2 ชั่วโมง hypotonic KCl treatment, fixation และเตรียมสไลด์โครโมโซมตามวิธีตรงดังกล่าวข้างต้น ในการเพาะเลี้ยงด้วยเนื้อเยื่อ ใช้เนื้อเยื่อโคนหางของแย้มาเพาะเลี้ยง โดยวิธีการเดียวกันกับการเพาะเลี้ยงเม็ดเลือดแดง เซลที่เพาะเลี้ยงไว้ต้องทำ subculture สัปดาห์ละ 2 ครั้ง และในการเก็บเซลใช้สาร trypsin 0.25% เป็นตัวทำให้เซลหลุดจากผิวของขวดเพาะเลี้ยง นำไปละลายใน phosphate buffer pH 7.2 ล้างด้วยน้ำกลั่น ทำให้เจือจางและย้ายไปเพาะเลี้ยงในขวดเพาะเลี้ยงใหม่ การเพาะเลี้ยงใช้เวลาประมาณ 3 สัปดาห์หรือจนได้เซลมากพอแล้วเติมโคลจิมิดให้ได้ความเข้มข้นสุดท้ายเป็น 0.1 ug/ml เพื่อหยุด Mitosis และเก็บเซลนำไปทำสไลด์โครโมโซมตามขั้นตอนการเตรียมสไลด์ที่กล่าวไว้แล้วข้างต้น

ผลการวิจัย

การตรวจสอบจำนวนโครโมโซม โดยการเตรียมสไลด์โครโมโซมโดยวิธีตรงจากโพรงกระดูกและจากตับไม่ค่อยจะได้ผลดีเท่าที่ควร ส่วนการเตรียมสไลด์โครโมโซมจากรังไข่และจากอัณฑะได้ผลดีพอสมควร แต่ที่ได้รับผลดีเป็นที่น่าพอใจเป็นการเตรียมสไลด์โครโมโซมโดยวิธีอ้อม จากการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อโคนหาง และการเพาะเลี้ยงเม็ดเลือดแดง

การตรวจนับจำนวนโครโมโซมของแย้พบว่าแย้พันธุ์ที่ใช้ศึกษาในครั้งนี้มีจำนวนโครโมโซมอยู่ระหว่าง 33-37 อันประกอบด้วยโครโมโซมขนาดใหญ่ (macrochromosome) จำนวน 12-13 อัน และโครโมโซมขนาดเล็ก (microchromosome) จำนวน 21-24 อัน อย่างไรก็ตามจากการตรวจนับโครโมโซมจาก Metaphase cell 187 cells พบว่าส่วนใหญ่ (160 cells จาก 187 cells) จะมีจำนวนโครโมโซม 36 อัน (2n=36) แยกเป็นโครโมโซมขนาดใหญ่ 12 อัน และโครโมโซมขนาดเล็ก 24 อัน (ตารางที่ 1) การแปรผันของจำนวนโครโมโซมส่วนใหญ่เกิดขึ้นกับโครโมโซมขนาดเล็กซึ่งมีขนาดเล็กมากและกระจัดกระจายออกจากกลุ่มได้โดยง่าย

จากคาริโอไทป์ พบว่าโครโมโซมของแย้พันธุ์นี้จัดเป็นสองชุด (diploid set, 2n=36) (รูปที่ 1) มีโครโมโซมขนาดใหญ่ 6 คู่ และโครโมโซมขนาดเล็ก 12 คู่ จากการวัด Relative length ของโครโมโซมขนาดใหญ่คู่ที่ 1 ถึงคู่ที่ 6 มีค่า 0.241, 0.215, 0.177, 0.162, 0.125 และ 0.079 ตามลำดับ ส่วนการวัด Arm Ratio พบว่าสามารถแยกโครโมโซมขนาดใหญ่ของแย้ชนิดนี้ออกเป็น 2 แบบ คือ โครโมโซมขนาดใหญ่คู่ที่ 2 เป็นแบบ Submetacentric และคู่อื่น ๆ เป็นแบบ Metacentric macrochromosomes (ตารางที่ 2)

ตารางที่ 1 Diploid โครโมโซม (2n) ของแย้พันธุ์ *L.b.rubritaeniata*

จำนวนโครโมโซม/metaphase cell			จำนวน cell ที่นับ ตัวอย่างแย้ตัวที่				
โครโมโซมขนาดใหญ่	โครโมโซมขนาดเล็ก	รวม	1	2	3	4	รวม
13	24	37	1	0	0	0	1
12	24	36	40	47	40	33	160
12	23	35	7	3	9	3	22
12	22	34	1	1	1	0	3
12	21	33	1	0	0	0	1
รวมจำนวนเซลที่นับ			50	51	50	36	187

ตารางที่ 2 การตรวจวัด Macrochromosomes ของแย้พันธุ์ *L.b.rubritaeniata*

Chromosomes	Relative length (Mean ± SD)	Arm ratio	Morphological classification
1	0.241±0.0114	0.454	M
2	0.215±0.0122	0.403	SM
3	0.177±0.0101	0.462	M
4	0.162±0.0091	0.457	M
5	0.125±0.0068	0.462	M
6	0.079± 0.0055	0.471	M

รูปที่ 1 แสดง Somatic diploid metaphase chromosomes ของแย้พันธุ์ *L.b. rubritaeniata* (Mertens) (ก) Metaphase plate และ (ข) Karyotype.

สรุปและวิจารณ์ผล

การเตรียมสไลด์โครโมโซมของแย้ ควรเตรียมจากการเพาะเลี้ยงเม็ดเลือดแดง หรือ การเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อจะทำให้ได้เซล ที่เห็นโครโมโซมได้อย่างชัดเจน โครโมโซมของแย้พันธุ์ *L.b. rubritaeniata* ใน diploid set ประกอบด้วยโครโมโซมขนาดใหญ่จัดได้เป็น 2 แบบ คือ โครโมโซมขนาดใหญ่คู่ที่ 2 เป็นแบบ Submetacentric ส่วนคู่อื่น ๆ เป็นแบบ Metacentric macrochromosomes แต่โครโมโซมขนาดเล็กมีขนาดเล็กมากไม่สะดวกในการวัดขนาดและจัดรูปแบบ

อย่างไรก็ตาม Hall (1970) รายงานว่าแย้พันธุ์ *Leiolepis belliana* (Gray) ที่ซื้อจากพ่อค้าสัตว์ป่าในสิงคโปร์ แย้จำนวนหนึ่งมีโครโมโซม เป็นแบบ triploid set (3n=54) ประกอบด้วยโครโมโซมขนาดใหญ่ 18 อัน และโครโมโซมขนาดเล็ก 36 อัน ซึ่งจัดว่าเป็นลักษณะของสัตว์ที่มีการสืบพันธุ์แบบไม่ต้องได้รับการผสมเชื้อ (Parthenogenesis) ในกรณีของ Hall นี้อาจเป็นไปได้ว่า แย้ที่ Hall ศึกษาเป็นแย้พันธุ์ *L.b.belliana* (Gray) ซึ่งมีกระจายอยู่ในแถบภาคใต้ของประเทศไทยและเป็นคนละพันธุ์ (subspecies) กับแย้พันธุ์ที่ศึกษาในครั้งนี้ แต่เป็นที่น่าสังเกตว่าแย้ที่ Hall ใช้ศึกษานั้นไม่ทราบแหล่งที่อยู่ที่แน่นอนเพียงแต่สันนิษฐานว่าเป็นแย้ที่พ่อค้าสัตว์ป่าเก็บรวบรวมได้จากภาคเหนือของประเทศมาเลเซียหรือเขตชายแดนติดต่อกับภาคใต้ของประเทศไทย จึงเป็นที่น่าสนใจที่ควร

มีการตรวจสอบโครโมโซมของแย้พันธุ์ *L.b.belliana (Gray)* จากภาคใต้ของประเทศไทยต่อไป เพื่อยืนยันหรือคัดค้านข้อมูลของ Hall ซึ่งยังไม่มีข้อมูลสนับสนุนหรือคัดค้านรายงานของ Hall ดังกล่าวแต่อย่างใด และ หากตรวจพบว่าแย้พันธุ์ *L.b.belliana* (Gray) มีการสืบพันธุ์ที่ไม่ต้องได้รับการผสมเชื้อจริงจะเป็นผลดีในการขยายพันธุ์แย้อีกทางหนึ่ง

คำขอบคุณ

โครโมโซมและคาริโอไทป์ของแย้พันธุ์ *L.b. rubritaeniata* (Mertens) เป็นส่วนหนึ่งของงานวิจัยเรื่องโครโมโซม และกายวิภาคระบบสืบพันธุ์ของแย้พันธุ์ *Leiolepis belliana rubritaeniata (Mertens)* ซึ่งได้รับทุนอุดหนุนการวิจัยจากมหาวิทยาลัยขอนแก่นประจำปี 2529 และ 2530 ผู้เขียนขอขอบคุณมหาวิทยาลัยขอนแก่น ในการสนับสนุนงานวิจัยในครั้งนี้ และขอขอบคุณภาควิชาชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น ที่อนุญาตให้ใช้สถานที่ในการทำการวิจัย

เอกสารอ้างอิง

โรจน์ชัย ศัตรวาหา และ ไพรัช ทาบสีแพร 2525a. การศึกษาขนาดและสัดส่วนของแย้ *Leiolepis belliana rubritaeniata* (Mertens). *วารสารวิทยาศาสตร์ มข.* 10(3):235-240

---------- 2525b. *รายงานการวิจัยเรื่องนิเวศน์วิทยาและวงชีพของแย้ Leiolepis belliana rubritaeniata* (Mertens) ภาควิชาชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น. 27 หน้า.

โรจน์ชัย ศัตรวาหา และ ชรินทร์ คูคู่สมุทร 2528. *รายงานการวิจัยเรื่องการกระจายและโครงสร้างทางประชากรของแย้ Leiolepis belliana rubritaeniata* (Mertens) ภาควิชาชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น 29 หน้า.

---------- และ สุวคนธ์ พลกนิษฐ 2531. *รายงานการวิจัยเรื่องโครโมโซมและกายวิภาคระบบสืบพันธุ์ของแย้ Leiolepis belliana rubritaeniata* (Mertens) ภาควิชาชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น 18 หน้า.

โอภาส ขอบเขตต์ 2517. การศึกษาเกี่ยวกับลักษณะภายนอกและนิสัยการกินอาหารของแย้ *Leolepis belliana rubritaeniata* (Mertens). *Res. Note.* No.8. *ภาควิชาชีววิทยาป่าไม้ คณะวนศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ กรุงเทพฯ.*

GOIN,C.J.,O.B.GOIN and G.R.ZUG. 1978. *Introduction to Herpetology.* 3rd ed. W.H. Freeman. San Francisco.

HALL, W.P. 1970. Three Probable Cases of Parthenogehesis in Lizards (Agamidae, Chamaeleontidae, Gekkonidae). *Expetimentia 26:1271-1273.*

MACGREGOR, H.C. and J.M. VARLEY. 1983. *Working with Animal Chromosomes.* John Wiley & Sons.

Satrawaha, Rojchai, 1984a. Some Ecological Aspects of an Agamid Lizard, *Leiolepis belliana rubritaeniata* (Mertens). *Wildlife Ecology in Southeast Asia. Biotrop Spec. Publ.* No. 21:77-85.

Satrawaha, Rojchai, 1984b. Preliminary Study of Population Dispersion of an Agamid Lizard, *Leiolepis belliana rubritaeniata* (Mertens). *KKU. Sc. J. 12(3):123-128.*

TAYLOR, E.H. 1963. The Lizards of Thailand. *The Univ. of Kansas. Sci. Bull.* 44(4):904-910.

ว. วิทย. มข. 17 (3) : 157 – 163 (2532)

การศึกษาต่อมพิษในผิวหนัง และพฤติกรรมของอนูแรน

*สุวคนธ์ พลกนิษฐ์ และ
พาณี วรรณนิธิกุล

บทคัดย่อ

การศึกษาต่อมพิษในผิวหนังของอนูแรน 4 ชนิด คือ อึ่งอ่างบ้าน, อึ่งเผ้า, เขียดอีโม่, และเขียดจะนา โดยการย้อมด้วยสี Hematoxylin-Eosin, Alcian blue, PAS และ Ferric ferricyanide พบว่ามีต่อมเมือกในผิวหนังของอนูแรนทั้ง 4 ชนิด ส่วนต่อมพิษนั้นพบเฉพาะในผิวหนังของอึ่งอ่างบ้านและอึ่งเผ้า

จากปฏิกิริยาของสีย้อม แสดงให้เห็นว่า มีสารพวกมิวโคพอลีแซคคาไรด์ (mucopolysaccharides) เป็นส่วนประกอบของสารเมือกและสารของต่อมพิษ นอกจากนั้นในสารของต่อมพิษยังประกอบด้วยคาทีโคลามีน (catecholamine) และเซอโรโทนิน (serotonin) อีกด้วย

Abstract

The studies of poison glands were made on skins of four anurans, *Kaloula pulchra pulchra* Gray, *Kalophrynus pleurostigma*, *Rana limnocharis* and *Ooeidozyga lima*. By staining with Hematoxylin-Eosin, Alcian blue, PAS and Ferric ferricyanide ; mucous glands were found in skins of all species but poison glands were found only in *Kaloula pulchra pulchra* Gray and *Kalophrynus pleurostigma*.

Histochemical reactions of mucopolysaccharides were demonstrated in mucous glands and poison glands of all species. Catecholamine and serotonin were found in poison secretion of poison glands.

บทนำ

อนูแรน (Anuran) เป็นกลุ่มสัตว์ครึ่งบกครึ่งน้ำที่อยู่ใน Order Anura ได้แก่ พวกกบและคางคก ซึ่งรวมถึง เขียด อึ่งอ่าง ปาด ฯลฯ ด้วย อนูแรนนอกจากช่วยกำจัดแมลง ช่วยสมดุลธรรมชาติแล้ว อนูแรนหลายชนิดยังเป็นอาหารพื้นบ้านของชาวบ้านในหลายจังหวัดของภาคต่าง ๆ ในประเทศไทย โดยเฉพาะอย่างยิ่งชาวบ้านในแถบภาคตะวันออกเฉียงเหนือ เนื่องจากมีจำนวนมาก หาได้ง่าย ราคาไม่แพง หรือไม่ก็สามารถจับเองได้ นอกจากกบแล้ว ชาวบ้านยังนิยมรับประทานอึ่งอ่าง คางคก และเขียดอีกด้วย สำหรับคางคกนิยมรับประทานในบางแห่งเท่านั้น และมีรายงานว่าพิษจากต่อมพิษของคางคกและจงโคร่ง สามารถทำให้สัตว์อื่นตายได้

วัตถุประสงค์ของการวิจัยนี้ เพื่อศึกษาชนิดและปริมาณของต่อมพิษและสารพิษบางชนิดในผิวหนังของอนูแรนที่เป็นอาหารของชาวบ้าน รวม

*อาจารย์ภาควิชาชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น

● Received 1 March 1989. Accepted 10 March 1989. ●

ทั้งพฤติกรรมต่าง ๆ ของอนูแรนที่อาจมีความสัมพันธ์กับการมีต่อมพิษในผิวหนัง เช่น ความว่องไวในการหลบหนีศัตรู เป็นต้น และเพื่อเก็บเป็นตัวอย่าง ใช้เป็นข้อมูลพื้นฐานในการศึกษาด้านอนุกรมวิธานของอนูแรนที่พบในจังหวัดขอนแก่น

อุปกรณ์และวิธีการ

ซื้อตัวอย่างอนูแรนจากตลาดสด อำเภอเมือง จังหวัดขอนแก่น จำนวน 4 ชนิด ได้แก่ อึ่งอ่างบ้าน หรือ หลึ่ง *(Kaloula pulchra pulchra* Gray), อึ่งเผ้า *(Kalophrynus pleurostigma)* เขียดอีโม่ หรือกบบัว *(Rana limnocharis)* และเขียดจะนา หรือเขียดหนังเหนียว *(Ooeidozyga lima)* จำแนกชนิดและชื่อวิทยาศาสตร์ โดยใช้หนังสือของ ปรีชา กลิ่นเกษร (2514), Suvatti (1967) และ Taylor (1962) เป็นเอกสารอ้างอิง

แบ่งอนูแรนเป็น 2 กลุ่ม กลุ่มหนึ่งนำไปเลี้ยงในอ่างกระจกเพื่อศึกษาพฤติกรรม อีกกลุ่มหนึ่งนำไปตัดผิวหนังเพื่อทำสไลด์ถาวรศึกษาต่อมชนิดต่าง ๆ ในผิวหนัง โดยแช่ผิวหนังในน้ำยารักษาสภาพ 2 ชนิด คือ น้ำยาบูแอง (Bouin's fluid) และ 10% ฟอร์มาลิน นาน 24 ชั่วโมง หลังจากนั้นผ่านขั้นตอนการดึงน้ำออก แล้วฝังในพาราพลาสท์ (paraplast) จากนั้นนำมาตัดให้บาง 8 ไมครอน และนำไปย้อมสี Hematoxylin-Eosin, Alcian blue, PAS และ Ferric ferricyanide.

ผลการศึกษา

ต่อมที่พบในผิวหนัง

อนูแรนทั้ง 4 ชนิด มีต่อมเมือกอยู่ในผิวหนัง ส่วนต่อมพิษพบเฉพาะในผิวหนังของอึ่งอ่างบ้านและอึ่งเผ้า ขนาดและลักษณะของต่อมได้แสดงไว้ในตารางที่ 1 และรูปที่ 1,2,3 และ 4

สำหรับปฏิกิริยาของสารในต่อมกับสีย้อมต่าง ๆ ได้แก่ Alcian blue, PAS และ Ferric ferricyanide แสดงไว้ในตารางที่ 2 และรูปที่ 1,2,3 และ 4

ตารางที่ 1 แสดงขนาดของต่อมเมือก และต่อมพิษในผิวหนังของอนูแรนแต่ละชนิด

ชื่อ	ขนาดของต่อม (ไมครอน)	
	ต่อมเมือก	ต่อมพิษ
อึ่งอ่างบ้าน	74	80–145
อึ่งเผ้า	67	70–120
เขียดอีโม่	80	–
เขียดจะนา	90	–

ตารางที่ 2 แสดงปฏิกิริยาของสารในต่อมกับสีย้อมต่าง ๆ

ชื่อ	Alcian blue		PAS		Ferric ferricyanide	
	M	P	M	P	M	P
อึ่งอ่างบ้าน	3+	–	3+	2+	–	3+
อึ่งเผ้า	3+	3+	3+	1+	–	3+
เขียดอีโม่	3+	0	3+	0	1+	0
เขียดจะนา	3+	0	3+	0	1+	0

M = ต่อมเมือก
P = ต่อมพิษ
0 = ไม่มีต่อมชนิดนั้น ๆ

– = ไม่มีปฏิกิริยา
1+ = ปฏิกิริยาน้อยที่สุด
2+ = ปฏิกิริยาปานกลาง
3+ = ปฏิกิริยามากที่สุด

พฤติกรรมของอนูแรนในอ่างกระจก

เนื่องจากการเลี้ยงอนูแรนในอ่างกระจกเป็นสิ่งที่แตกต่างไปจากธรรมชาติ และอนูแรนไม่แสดงพฤติกรรมที่น่าสนใจออกมา ไม่ว่าจะกระตุ้นอย่างไร สุดท้ายอนูแรนเหล่านี้จะตายภายใน 3–4 สัปดาห์ ดังนั้นการศึกษาพฤติกรรมของอนูแรนในอ่างกระจกจึงไม่ได้ผล

สรุปผลและวิจารณ์

จากผลการศึกษาต่อมพิษในผิวหนังของตัวอย่างอนูแรนที่ซื้อมาจากตลาดสด อำเภอเมือง จังหวัดขอนแก่น พบว่าไม่มีต่อมพิษในผิวหนังของเขียดอีโม่และเขียดจะนา แต่มีต่อมพิษขนาดใหญ่จำนวนมากในอึ่งอ่างบ้านและอึ่งเผ้า รวมทั้งพบปฏิกิริยาทางฮีสโตเคมี (histochemistry) ที่แสดงว่าสารที่ต่อมพิษของอึ่งอ่างบ้านและอึ่งเผ้าสร้างขึ้นมานั้นมีสารประกอบจำพวกคาทีโคลามีนและเซอโรโทนินประกอบอยู่ด้วย ซึ่งสารดังกล่าวมีความเป็นพิษต่อสัตว์อื่น ๆ รวมทั้งมนุษย์ด้วย โดยอาจจะมีผลต่อหัวใจและความดันเลือด หรือต่ออวัยวะอื่น ๆ อันเป็นเรื่องที่จะต้องศึกษากันต่อไป ดังนั้นการนำอึ่งอ่างบ้านและอึ่งเผ้ามาประกอบเป็นอาหารรับประทาน จึงควรระมัดระวังให้มาก ทางป้องกันที่พอทำได้ คือ อย่าจับอนูแรนด้วยมือเปล่า และควรลอกหนังออกให้หมดเมื่อจะนำมาประกอบเป็นอาหารรับประทาน

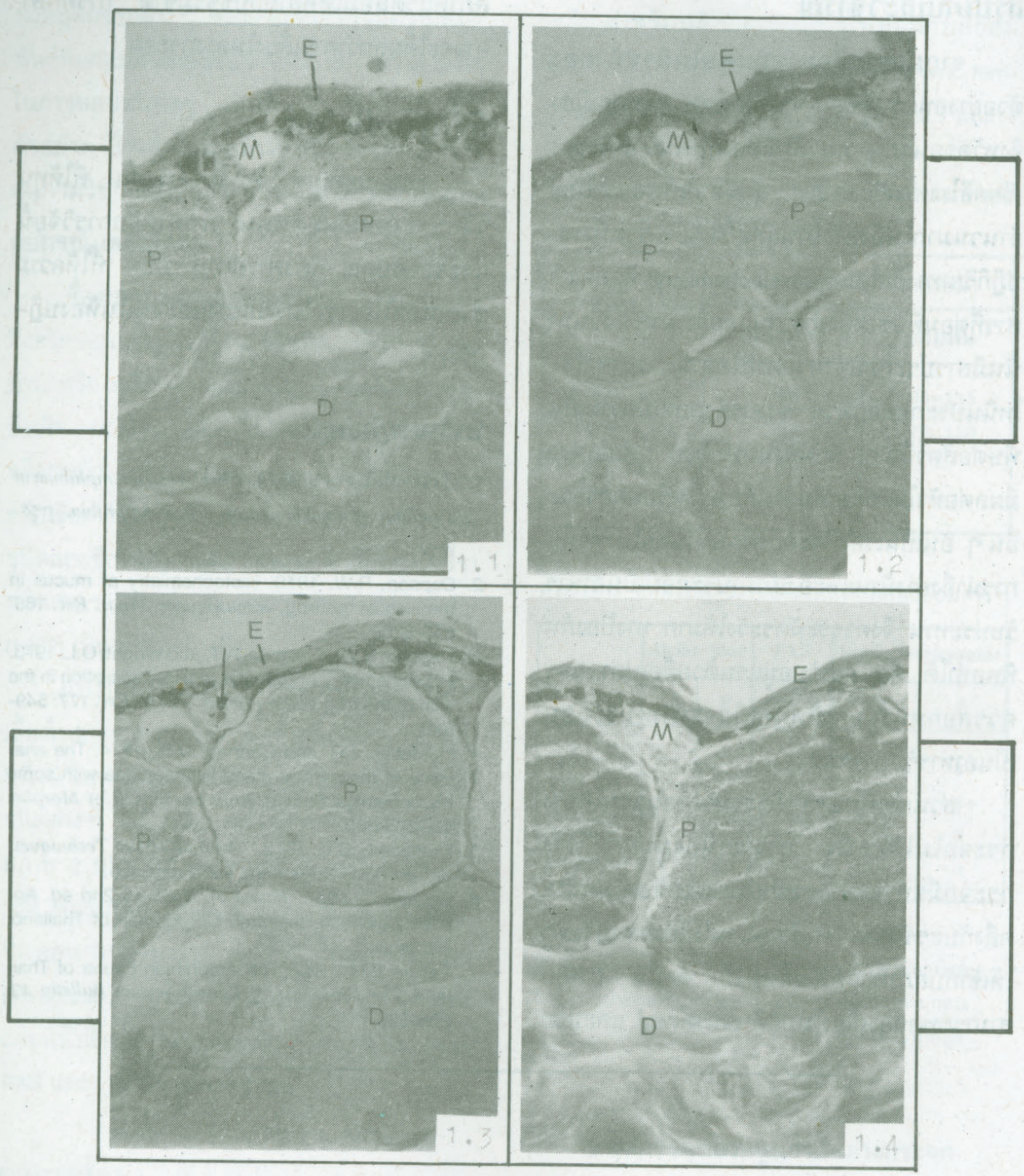
ส่วนการศึกษาพฤติกรรมของอนูแรนในอ่างกระจกไม่ได้ผลนั้น อาจจะเนื่องมาจาก อ่างกระจกมีขนาดเล็กและมีสภาพแวดล้อมไม่คล้ายคลึงกับธรรมชาติ ทำให้อนูแรนไม่สามารถปรับตัวให้เข้ากับสภาพแวดล้อมใหม่ได้ ดังนั้น ถ้าหากสามารถทดลองเลี้ยงในบ่อดินขนาดใหญ่ และปรับสภาพแวดล้อมให้คล้ายกับธรรมชาติ การศึกษาอาจจะได้ผลกว่าการเลี้ยงในอ่างกระจก

กิติกรรมประกาศ

ขอขอบคุณมหาวิทยาลัยขอนแก่น ที่ให้ทุนวิจัยประเภทเงินอุดหนุนทั่วไปสำหรับการวิจัยนี้ และขอขอบคุณ นางสาวคำปน ปาโท ที่ให้ความช่วยเหลือในการเก็บตัวอย่างและงานในห้องปฏิบัติการ

บรรณานุกรม

1. ปรีชา กลิ่นเกษร. 2514. *Check List of Amphibian in Thailand: Animal Kingdom Class Amphibia.* กรุงเทพฯ.
2. Dapson, R.W. 1970. Histochemistry of mucus in the skin of the frog, *Rana pipiens. Anat. Rec.* 166: 615-626.
3. Dapson, R.W., Feldman, A.T. and Wright, O.L. 1973. Histochemistry of granular (poison) secretion in the skin of the frog, *Rana pipiens. Anat. Rec.* 177: 549-560.
4. Hostetler, J.R. and Cannon, M.S. 1974. The anatomy of the parotid gland in bufonidae with some histochemical finding, *Bufo marinus. J.of Morpho.* 42: 225-240.
5. Humason, G.L. 1972. *Animal Tissue Techniques.* 3rd ed. W.H. Freeman: San Francisco.
6. Suvatti, C. 1967. *Fauna of Thailand.* 2nd ed. Applied Scientific Research Corporation of Thailand: Bangkok.
7. Taylor, E.H. 1962. The Amphibian Fauna of Thailand. *The University of Kansas Science Bulletin.* 43: 265-599.



รูปที่ 1 ผิวหนังของอึ่งอ่างบ้าน กำลังขยาย 200 เท่า

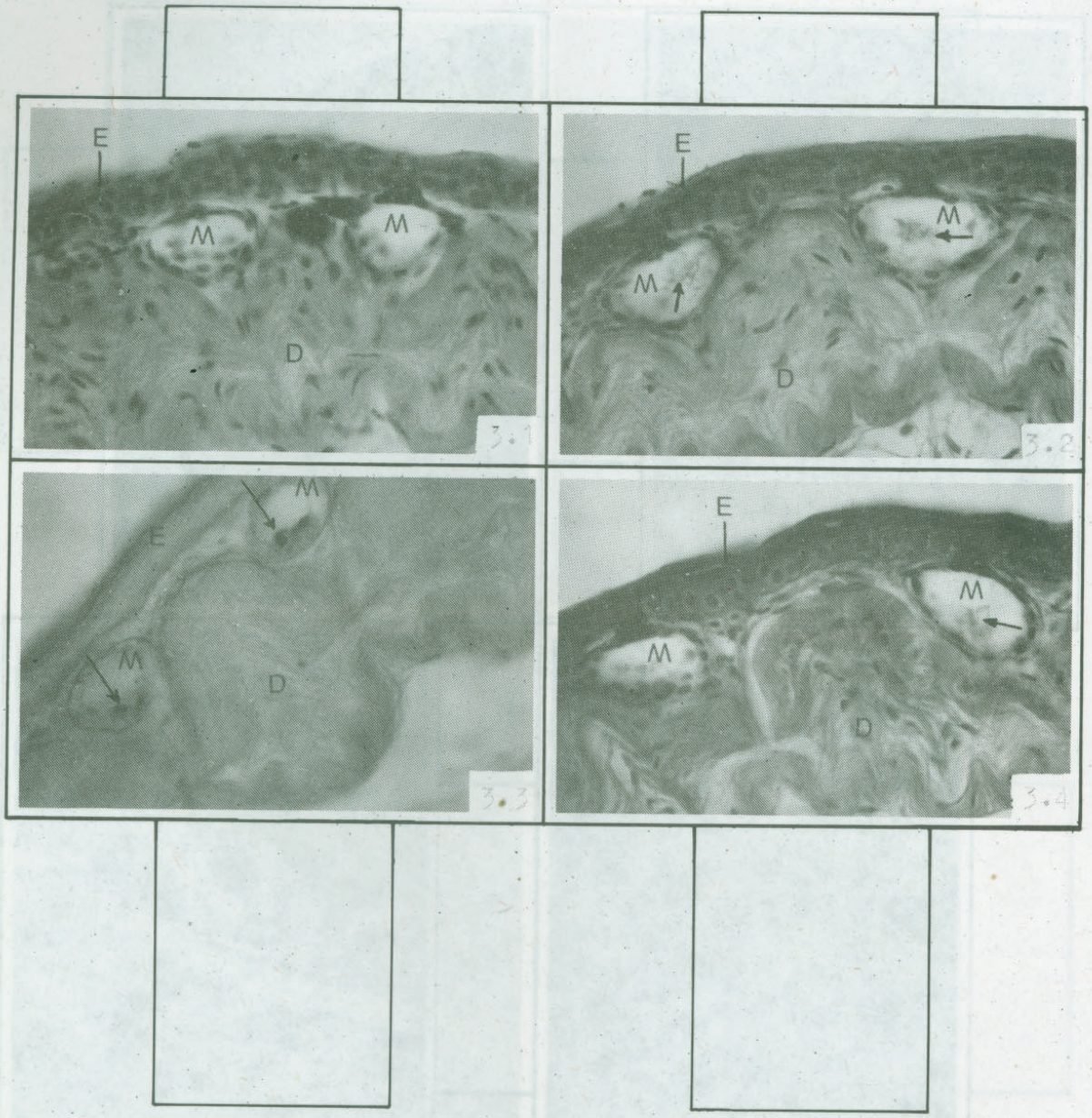
1.1 ลักษณะทั่วไป ย้อมด้วย Hematoxylin-Eosin

1.2 ปฏิกิริยาของสารในต่อมกับ Alcian blue ต่อมเมือก 3 +, ต่อมพิษ –

1.3 ปฏิกิริยาของสารในต่อมกับ PAS, ต่อมเมือก 3 + (ลูกศรชี้), ต่อมพิษ 2 +

1.4 ปฏิกิริยาของสารในต่อมกับ Ferric ferricyanide, ต่อมเมือก –, ต่อมพิษ 3 +

E = หนังกำพร้า, D = หนังแท้, M = ต่อมเมือก, P = ต่อมพิษ, – = ไม่มีปฏิกิริยา, 2 + = ปฏิกิริยาปานกลาง, 3 + = ปฏิกิริยามากที่สุด



รูปที่ 3 ผิวหนังของเขียดอีโม่ กำลังขยาย 400 เท่า

3.1 ลักษณะทั่วไป ย้อมด้วย Hematoxylin-Eosin

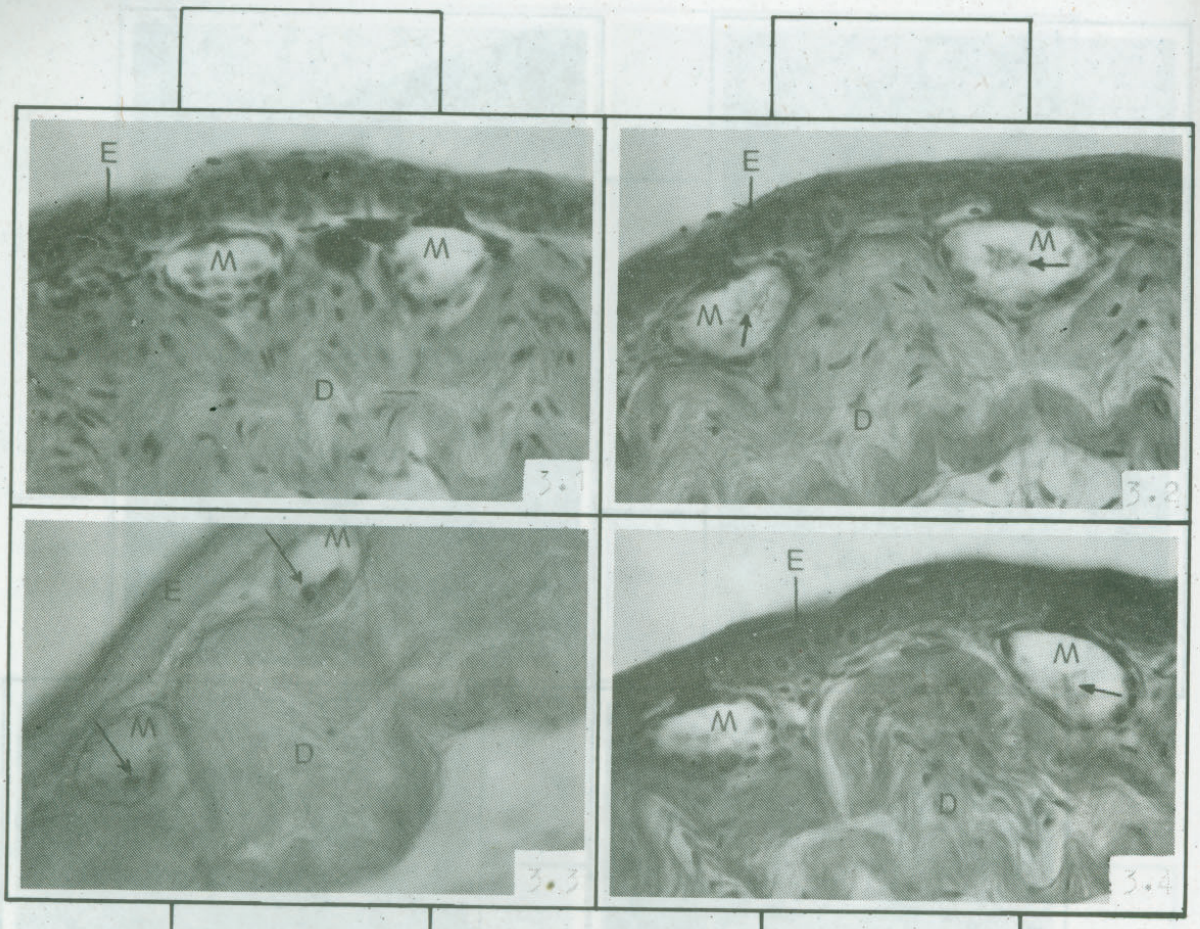
3.2 ปฏิกิริยาของสารในต่อมกับ Alcian blue ต่อมเมือก 3 +,(ลูกศรชี้)

3.3 ปฏิกิริยาของสารในต่อมกับ PAS, ต่อมเมือก 3 +

3.4 ปฏิกิริยาของสารในต่อมกับ Ferric ferricyanide, ต่อมเมือก 1 +, (ลูกศรชี้)

E = หนังกำพร้า, D = หนังแท้, M = ต่อมเมือก,

– = ไม่มีปฏิกิริยา, 1 + = ปฏิกิริยาน้อยที่สุด, 3 + = ปฏิกิริยามากที่สุด



รูปที่ 3 ผิวหนังของเขียดอีโม่ กำลังขยาย 400 เท่า

3.1 ลักษณะทั่วไป ย้อมด้วย Hematoxylin-Eosin

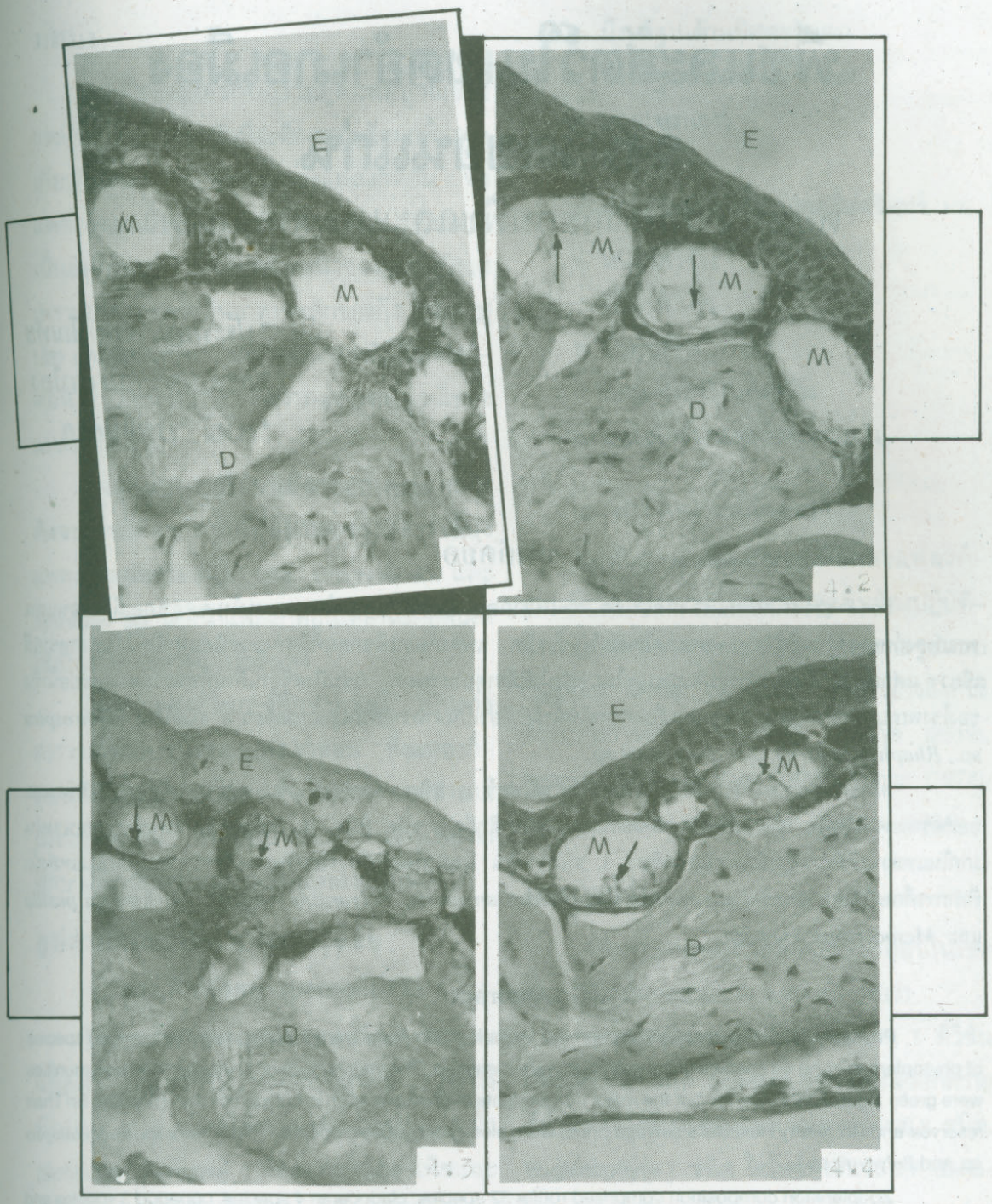
3.2 ปฏิกิริยาของสารในต่อมกับ Alcian blue ต่อมเมือก 3 +,(ลูกศรชี้)

3.3 ปฏิกิริยาของสารในต่อมกับ PAS, ต่อมเมือก 3 +

3.4 ปฏิกิริยาของสารในต่อมกับ Ferric ferricyanide, ต่อมเมือก 1 +, (ลูกศรชี้)

E = หนังกำพร้า, D = หนังแท้, M = ต่อมเมือก,

– = ไม่มีปฏิกิริยา, 1 + = ปฏิกิริยาน้อยที่สุด, 3 + = ปฏิกิริยามากที่สุด



รูปที่ 4 ผิวหนังของเขียดจะนา กำลังขยาย 400 เท่า

4.1 ลักษณะทั่วไป ย้อมด้วย Hematoxylin-Eosin

4.2 ปฏิกิริยาของสารในต่อมกับ Alcian blue ต่อมเมือก 3 +, (ลูกศรชี้)

4.3 ปฏิกิริยาของสารในต่อมกับ PAS, ต่อมเมือก 3 + (ลูกศรชี้),

4.4 ปฏิกิริยาของสารในต่อมกับ Ferric ferricyanide, ต่อมเมือก 1+ (ลูกศรชี้)

E = หนังกำพร้า, D = หนังแท้, M = ต่อมเมือก,

– = ไม่มีปฏิกิริยา, 1 + = ปฏิกิริยาน้อยที่สุด, 3 + = ปฏิกิริยามากที่สุด

ว. วิทย. มข. 17 (3) : 164 – 175 (2532)

พืชและสัตว์ในเขตอำเภอเมือง จังหวัดขอนแก่น

ตอนที่ 1 แพลงก์ตอนพืชและแพลงก์ตอนสัตว์

*ประนอม จันทรโณทัย
*ละออศรี เสนาะเมือง
*พาณี วรรณนิธิกุล

บทคัดย่อ

การสำรวจชนิดของแพลงก์ตอนพืชและแพลงก์ตอนสัตว์จากแหล่งน้ำ 10 แห่งในเขตอำเภอเมืองขอนแก่น พบแพลงก์ตอนพืช 37 ชนิด แพลงก์ตอนสัตว์ 40 ชนิด แพลงก์ตอนพืชกลุ่มที่มีจำนวนชนิดมากที่สุดได้แก่สาหร่ายสีเขียว แต่กลุ่มที่อาศัยอยู่อย่างหนาแน่นมากในแหล่งน้ำที่มีธาตุอาหารมาก (เช่นบึงศรีฐานด้านทิศตะวันตกและบ่อน้ำทิ้งของโรงพยาบาลศรีนครินทร์ มข.) และเป็นสาเหตุให้น้ำมีสีเขียวเป็นสาหร่ายสีน้ำเงินแกมเขียว 3 ชนิดได้แก่ *Arthrospira* sp., *Rhaphidiopsis* sp. และ *Polycystis* sp.

สมาชิกของแพลงก์ตอนสัตว์ประกอบด้วยโรติเฟอร์ 32 ชนิด แคลดโดเซอแรน 4 ชนิด โคปีปอด 3 ชนิดและออสตราคอด 1 ชนิด โรติเฟอร์สกุล *Brachionus* มีสมาชิกถึง 8 ชนิด ชนิด *B. rubens* มักพบว่ามีความหนาแน่นมากในแหล่งน้ำที่มีสาหร่ายสีน้ำเงินแกมเขียว 3 ชนิดข้างต้น แพลงก์ตอนสัตว์ชนิดที่พบแพร่กระจายอยู่หลายแแหล่งน้ำที่ทำการศึกษาได้แก่ *Brachionus rubens, Brachionus angularis, Polyarthra vulgaris, Trichocerca pusilla* และ *Mesocyclops leuckarti*

Abstract

Phytoplankton and zooplankton from 10 areas in Khon Kaen were investigated. Thirty-seven species of phytoplankton and 40 species of zooplankton were identified. The major group of phytoplankton communities were green algae (Chlorophyta), but the major components of phytoplankton in eutrophic lakes (Western Sri Than reservoir and University Hospital's sewage pond) were blue-green algae 3 species (*Arthrospira* sp., *Rhaphidiopsis* sp. and *Polycystis* sp.).

Zooplankton composition comprised rotifer 32 species, cladoceran 4 species, copepod 3 species and ostracod 1 species. Genus *Brachionus* was classified int 8 species. *Brachionus rubens* appeared abundantly within the areas where the 3 species of blue-green algae mentioned above. The species, occured in several areas of the investigations, were *Brachionus rubens, Brachionus angularis, Polyarthra vulgaris, Trichocerca pusilla,* and *Mesocyclops leuckarti.*

---

*ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ภาควิชาชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น

● Reccived 15 May 1989. Accepted 22 May 1989. ●

บทนำ

การศึกษาเกี่ยวกับความอุดมสมบูรณ์ของแหล่งน้ำ จำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องทราบข้อมูลพื้นฐานเกี่ยวกับชนิด ความชุกชุมของแพลงก์ตอน ทั้งแพลงก์ตอนพืชและแพลงก์ตอนสัตว์ ซึ่งถือว่าเป็นองค์ประกอบสำคัญอย่างหนึ่งของระบบนิเวศ เพราะแพลงก์ตอนเป็นอาหารหลักของกุ้ง หอย ปู ปลา และสัตว์น้ำอื่น ๆ นอกจากนั้นเรายังใช้แพลงก์-ตอนเป็นดัชนีในการวัดความอุดมสมบูรณ์ของแหล่งน้ำได้ด้วย

ปัจจุบันแพลงก์ตอนมีความสำคัญมากขึ้น ดังจะเห็นได้จากการมีอุตสาหกรรมเพาะเลี้ยงแพลงก์ตอนหลายชนิด เช่น *Chlorella* sp. และ *Spirulina* sp. โดยนำแพลงก์ตอนเหล่านี้มาอัดเม็ดใช้เป็นอาหารสัตว์ที่มีโปรตีนสูง

วัตถุประสงค์ในการศึกษาครั้งนี้ เป็นการสำรวจเกี่ยวกับชนิดของแพลงก์ตอน ทั้งแพลงก์-ตอนพืชและแพลงก์ตอนสัตว์ที่พบในเขตอำเภอเมืองขอนแก่น เพื่อใช้เป็นข้อมูลพื้นฐานในการศึกษาเกี่ยวกับความชุกชุมของแพลงก์ตอนต่อไป

อุปกรณ์และวิธีดำเนินการวิจัย

1. การเก็บตัวอย่างแพลงก์ตอน

ได้ทำการเก็บตัวอย่างแพลงก์ตอนพืชและแพลงก์ตอนสัตว์ระหว่างเดือนมีนาคม 2528 ถึงมีนาคม 2529 โดยใช้เครื่องมือเก็บตัวอย่างน้ำ (Schindler Sampler) กรองแพลงก์ตอนพืชและแพลงก์ตอนสัตว์ด้วยผ้ากรองขนาดตา 30 μ และ 60 μ ตามลำดับ เก็บรักษาตัวอย่างแพลงก์ตอนในน้ำยาฟอร์มาลิน 4% แหล่งน้ำที่เก็บตัวอย่างมีจำนวน 10 แห่ง เป็นแหล่งน้ำที่อยู่ในเขตมหา-วิทยาลัยขอนแก่น 6 แห่ง (หมายเลข 1-6) อยู่ภายในเขตอำเภอเมืองอีก 4 แห่ง (หมายเลข 7-10) ดังนี้

1. บึงศรีฐานด้านทิศตะวันตก
2. บึงศรีฐานด้านทิศตะวันออก
3. บ่อสะพานขาว
4. บ่อลูกรัง
5. บ่อน้ำทิ้งของโรงพยาบาลศรีนครินทร์ มข.
6. หนองหัวช้าง
7. บึงแก่นนคร
8. บึงทุ่งสร้าง
9. บ่อน้ำทิ้งใกล้บึงทุ่งสร้าง
10. คลองใกล้ประตูเมืองขอนแก่น

2. การวิเคราะห์ตัวอย่าง

นำตัวอย่างแพลงก์ตอนพืชและแพลงก์-ตอนสัตว์มาจำแนกชนิดและถ่ายรูปในห้องปฏิบัติ-การโดยใช้กล้องจุลทรรศน์ติดกล้องถ่ายรูปแบบ Olympus Model PM-10AD เอกสารอ้างอิงที่ใช้ประกอบการจำแนกชนิดได้แก่ สมศักดิ์ (2519), Round (1966), Pennak (1978), Pontin (1978), Ruttner-Kolisko (1974), และ Sudzuki (1964).

ผลการวิจัย

จากการจำแนกตัวอย่างแพลงก์ตอนในเขตอำเภอเมืองขอนแก่น 10 แหล่งน้ำ พบว่า

1. แพลงก์ตอนพืชที่พบมีทั้งหมด 5 ดิวิชั่น (Division) 37 ชนิด (species) จัดอยู่ในกลุ่มสาหร่ายสีน้ำเงินแกมเขียว (Division Cyanophyta) 8 ชนิด, Euglenophyta 7 ชนิด ไดโนแฟลกเจลเลต (Dino-flagellates : Division Pyrropnyta) 1 ชนิด, สาหร่ายสีเขียว (Chlorophyta) 15 ชนิด และ Chrysophyta 13 ชนิด (ตารางที่ 1)

2. แพลงก์ตอนสัตว์พบทั้งหมด 40 ชนิด จัดอยู่ในไฟลัมโรติเฟอรา (Phylum Rotifera) 32 ชนิด (ตารางที่ 2), ไฟลัมอาร์โธรโปดา (Phylum

Arthopoda) 8 ชนิด (ตารางที่ 3) ซึ่งแบ่งออกเป็นแคลดโดเซอแรน (Cladoceran) 4 ชนิด, โคปีปอด (Copepod) 3 ชนิด และออสตราคอด (Ostracod) 1 ชนิด

ตารางที่ 1, 2 และ 3 แสดงชนิดของแพลงก์ตอนพืชและแพลงก์ตอนสัตว์ที่พบจากแหล่งน้ำ 10 แห่งในเขตอำเภอเมือง ขอนแก่น

1. คือบึงศรีฐานด้านทิศตะวันตก, 2. คือบึงศรีฐานด้านทิศตะวันออก, 3. คือบ่อสะพานขาว, 4. คือบ่อลูกรัง, 5. คือบ่อน้ำทิ้งของ ร.พ.ศรีนครินทร์ มข., 6. คือหนองหัวช้าง, 7. คือบึงแก่นนคร, 8. คือบึงทุ่งสร้าง, 9. คือบ่อน้ำทิ้งใกล้บึงทุ่งสร้าง, 10. คือคลองใกล้ประตูเมืองขอนแก่น, + หมายถึงตรวจพบในแหล่งน้ำนั้น

ตารางที่ 1 ชนิดของแพลงก์ตอนพืชที่พบ

แพลงก์ตอนพืช	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
I.Division Cyanophyta										
Anabaena sp.			+		+	+				
Arthrospira sp.	+				+					
Calothrix sp.	+		+							
Nostoc sp.						+				
Oscillatoria sp.	+		+					+	+	+
Polycystis sp.	+			+	+				+	
Raphidiopsis sp.	+				+					
Rivularia sp.		+								
II.Division Euglenophyta										
Euglena sp.	+	+				+	+	+	+	+
Phacus acuminata							+			+
Phacus alata							+			
Phacus longicauda					+		+	+		+
Phacus pleuronectes									+	+
Phacus torta										+
Phacus sp.	+	+	+	+						
III.Division Pyrrophyta										
Ceratium sp.			+			+				
IV.Division Chrysophyta										
Cymbella sp.			+							
Dinobryon sp.						+				
Eunotia sp.			+	+						
Gyrosigma kutzingii						+				
Melosira granulata	+									
Melosira sp.			+							
Navicula confervacea									+	
Navicula radiosa				+						
Navicula rhynchocephala				+						
Navicula sp.			+			+		+		
Pinnularia acrosphaeria										+
Pinnularia sp.				+					+	
Surirella robusta						+				

ตารางที่ 1 (ต่อ)

แพลงก์ตอนพืช	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
V.Division Chlorophyta										
Closterium ehrenbergii							+			
Closterium sp.		+		+				+		
Cosmarium sp.			+	+						
Oocystis sp.			+	+						
Pandorina sp.			+					+		+
Pediastrum sp.		+	+	+		+		+		
Scenedesmus opoliensis				+						
Scenedesmus quadricauda				+						
Scenedesmus sp.				+	+			+		
Spirogyra sp.			+					+		+
Staurastrum megacanthum				+						
Staurastrum wildemanii				+						
Staurastrum sp.			+	+		+		+		
Treubaria sp.				+	+					
Triploceras sp.			+							

ตารางที่ 2 ชนิดของโรติเฟอร์ที่พบ

โรติเฟอร์	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Anuraeopsis fissa		+	+	+						
Asplanchna priodonta	+			+	+					
Brachionus angularis	+	+		+				+		
Brachionus budapestinensis				+						
Brachionus calyciflorus				+	+					
Brachionus caudatus				+						
Brachionus falcatus				+						
Brachionus forficula	+			+						
Brachionus quadridentatus				+			+		+	
Brachionus rubens	+			+	+		+	+	+	
Cephalodella sp.										
Colurella sp.										+
Collotheca sp.			+							
Filinia longiseta							+	+		
Filinia terminalis				+				+		
Gastropus hyptopus									+	
Gastropus sp.						+				
Hexarthra mira			+					+		

ตารางที่ 2 (ต่อ)

โรติเฟอร์	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Keratella cochlearis		+	+							
Keratella cochlearis tecta			+	+		+				
Keratella quadata		+								
Keratella tropica		+		+						
Lecane elasma										+
Lecane luna				+			+			
Lecane lunaris				+						+
Platyias sp.							+			
Polyarthra vulgaris		+	+	+		+		+		
Synchaeta sp.	+								+	
Trichocerca capucina			+							
Trichocerca porcellus										+
Trichocerca pusilla		+	+	+		+		+		
Trichocerca similis				+		+				

ตารางที่ 3 ชนิดของแพลงก์ตอนสัตว์ที่พบ

แพลงก์ตอนสัตว์	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Cladoceran										
Alona sp.						+				
Ceriodaphnia sp.				+			+			
Diaphanosoma sp.		+								
Moina macrocopa					+					
Copepod										
Diaptomus sp.	+	+		+						
Mesocyclops leuckarti				+	+	+				+
Unidentified sp. (Family cyclopidae)	+	+	+	+			+	+	+	
Ostracod										
Unidentified sp. (Order Podocopa)			+			+	+			

สรุปผลและวิจารณ์

แพลงก์ตอนพืชที่สำรวจพบในเขตอำเภอเมืองขอนแก่นจากแหล่งน้ำ 10 แห่งมีจำนวนอย่างน้อย 37 ชนิด ชนิดที่ชุกชุมกล่าวคือมีความหนาแน่นมากโดยเฉพาะในแหล่งน้ำที่มีธาตุอาหารมาก (บึงศรีฐานด้านทิศตะวันตกและบ่อน้ำทิ้งของโรงพยาบาลศรีนครินทร์ มข.) และเป็นสาเหตุให้น้ำมีสีเขียว ได้แก่กลุ่มสาหร่ายสีน้ำเงินแกมเขียว

(Division Cyanophyta) 3 ชนิด คือ *Arthrospira* sp., *Rhaphidiopsis* sp. และ *Polycystis* sp. สำหรับ *Euglena* sp. และ *Phacus* spp. (Division Euglenophyta) พบว่าอาศัยอยู่เกือบทุกแห่งที่ทำการศึกษา แต่พบเป็นปริมาณค่อนข้างมากในน้ำที่กลิ่นเหม็น เช่นบ่อน้ำทิ้งใกล้บึงทุ่งสร้าง เป็นแพลงก์ตอนพืชที่พบในน้ำเสีย (กาญจนา, 2524)

แหล่งน้ำบางแห่งไม่พบพวกไดอะตอม (Division Chrysophyta) เลย ได้แก่ บึงศรีฐานด้านทิศตะวันออก บ่อน้ำทิ้งของโรงพยาบาลศรีนครินทร์ มข. และบึงแก่นนคร สันนิษฐานว่าแหล่งน้ำดังกล่าวมีธาตุซิลิกาเล็กน้อย

แพลงก์ตอนพืชกลุ่มไดโนแฟลกเจลเลต (Dinoflagellates; Division Pyrrophyta) ที่พบในการศึกษาครั้งนี้มีเพียงชนิดเดียวคือ *Ceratium* sp. ซึ่งจากการสำรวจสาหร่ายน้ำจืดในเขตจังหวัดสงขลา โดยพิมพรรณและกรรณิกา (2524) พบพวกไดโนแฟลกเจลเลต 2 ชนิด คือ *Gymnodinium* sp. และ *Peridinium* sp.

แพลงก์ตอนพืชที่สำรวจพบมีจำนวนอย่างน้อย 40 ชนิด เป็นโรติเฟอร์ 32 ชนิด แคลดโดเซอแรน 4 ชนิด โคปีปอด 3 ชนิด และออสตราคอด 1 ชนิด เนื่องจากแหล่งน้ำที่ทำการศึกษาทั้ง 10 แห่งเป็นแหล่งน้ำขนาดเล็ก ดังนั้นสมาชิกของแพลงก์ตอนสัตว์ที่พบส่วนใหญ่จึงเป็นพวกโรติเฟอร์ สกุลที่มีจำนวนสมาชิกมากที่สุดได้แก่ *Brachionus* จากการศึกษาครั้งนี้ตรวจพบโรติเฟอร์สกุลนี้ทั้งหมด 8 ชนิด ชนิด *B. rubens* มักพบว่ามีความหนาแน่นมากในแหล่งน้ำที่มีธาตุอาหารมาก จากการศึกษาเกี่ยวกับแพลงก์ตอนสัตว์ในสระน้ำ 3 แห่ง ในมหาวิทยาลัยศิลปากร (อรุณี, 2525) พบว่ามี *Brachionus* 2 สกุลคือ *Brachionus falcatus* และ *Brachionus calyciflorus* ชนิดที่พบแพร่กระจายอยู่หลายแหล่ง น้ำที่ทำการศึกษาได้แก่ *B. rubens, B. angularis, Polyarthra vulgaris, Trichocerca pusilla* และ โคปีปอดชนิด *Mesocyclops leuckarti*

กิติกรรมประกาศ

ขอขอบคุณมหาวิทยาลัยขอนแก่น ที่ได้ให้ทุนอุดหนุนการวิจัยครั้งนี้ ขอขอบคุณภาควิชาชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น ที่อนุญาตให้ใช้สถานที่ อุปกรณ์ และเครื่องมือ และขอขอบคุณ คุณอนุศาสตร์ ถูสินแก่น ที่ให้ความช่วยเหลือในการเก็บตัวอย่าง

บรรณานุกรม

กาญจนา ชาญสง่าเวช. 2524. วิธีวินิจฉัยชนิดและนับจำนวนแพลงตอนพืช. **วารสารวิทยาศาสตร์** 35(8):588-594.

พิมพรรณ ตันสกุลและกรรณิกา สรรพานิช. 2524. การสำรวจสาหร่ายน้ำจืดในเขตจังหวัดสงขลา. **วารสารสงขลานครินทร์**, 3(3):183-187.

สมศักดิ์ แสนสุข. 2519. **ความรู้บางประการเกี่ยวกับสาหร่ายและแนววินิจฉัยสาหร่ายน้ำจืด และน้ำกร่อย** คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร. 65 หน้า.

อรุณี สมมณี. 2525. แพลงค์ตอนสัตว์ในสระน้ำ มหาวิทยาลัยศิลปากร พระราชวังสนามจันทร์ นครปฐม. **วารสารการประมง,** 35(1):405-408.

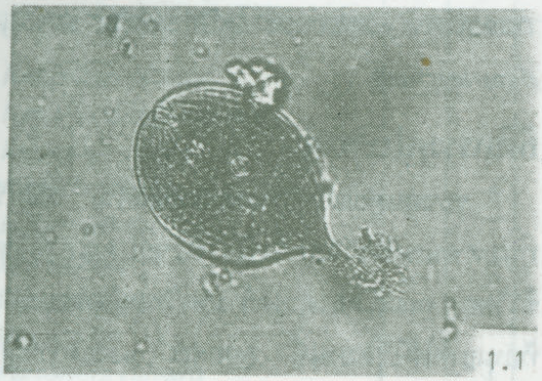
Pennak, R.W. 1978. *Fresh-Water Invertebrates of the United States.* 2nd edition. John Wiley & Sons, New York. 803p.

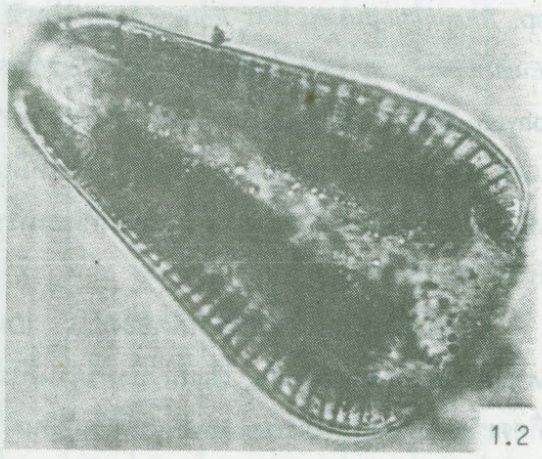
Pontin, R.M. 1978. *A Key to British Freshwater Planktonic Rotifera.* Biological Association. Scientific Publication No. 38, 178p.

Round, F.E. 1966. *The Biology of the Algae.* Edward Arnold Ltd., London. 269p.

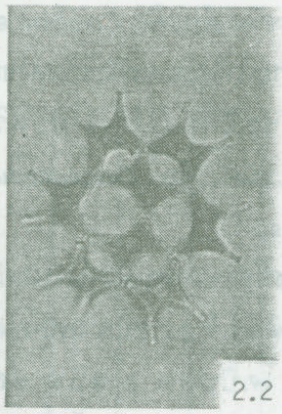
Ruttner-Kolisko, A. 1974. *Plankton Rotifers, Biology and Taxonomy* ; translated by G. Kolisko. E. schweizerbart'sche Verlagsbuchhandlung. 146p.

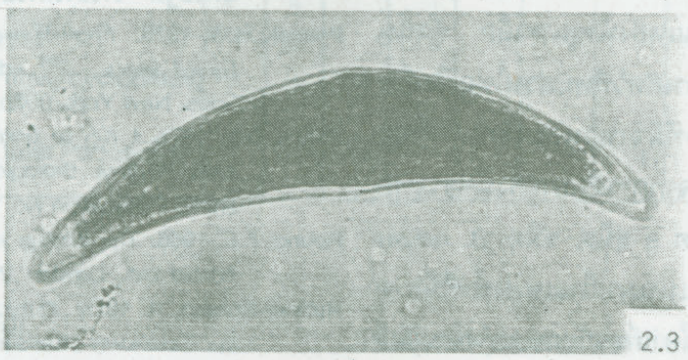
Sudzuki, M. 1964. New Systematical Approach to the Japanese Planktonic Rotatoria. *Hydrobiologia.* 23(1-2):1-124.



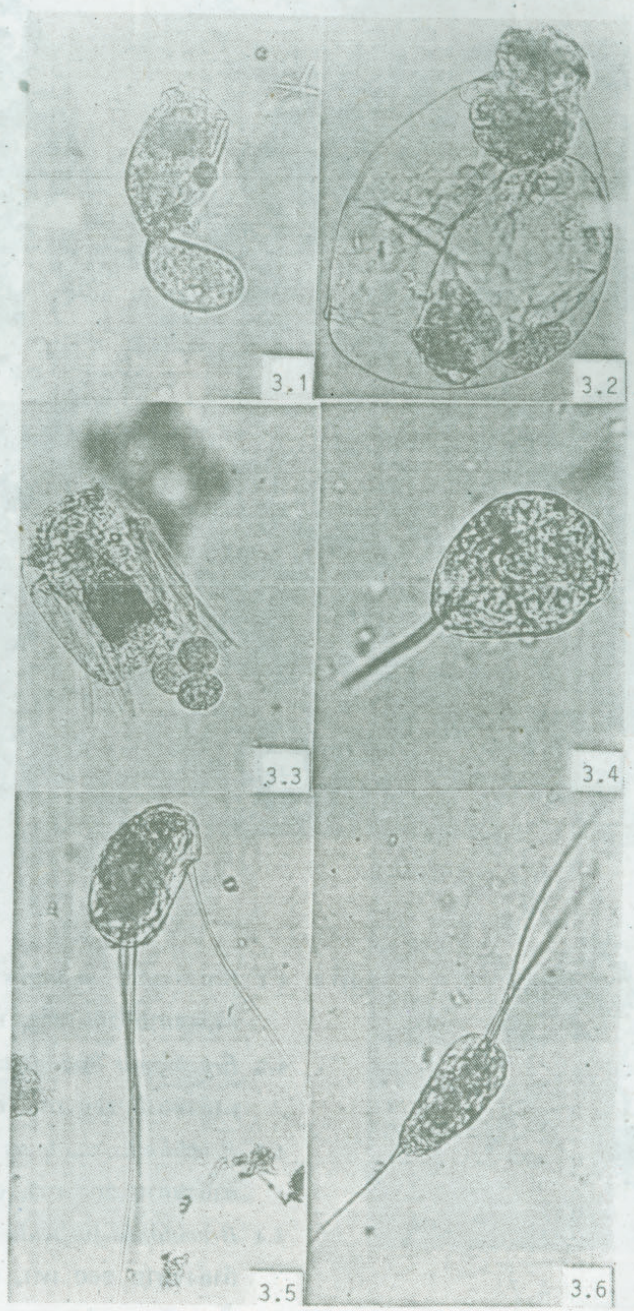


รูปที่ 1 1.1 *Phacus longicauda* , กำลังขยาย 400 เท่า, จากบ่อลูกรัง
1.2 *Surirella robusta* , กำลังขยาย 400 เท่า, จากหนองหัวช้าง

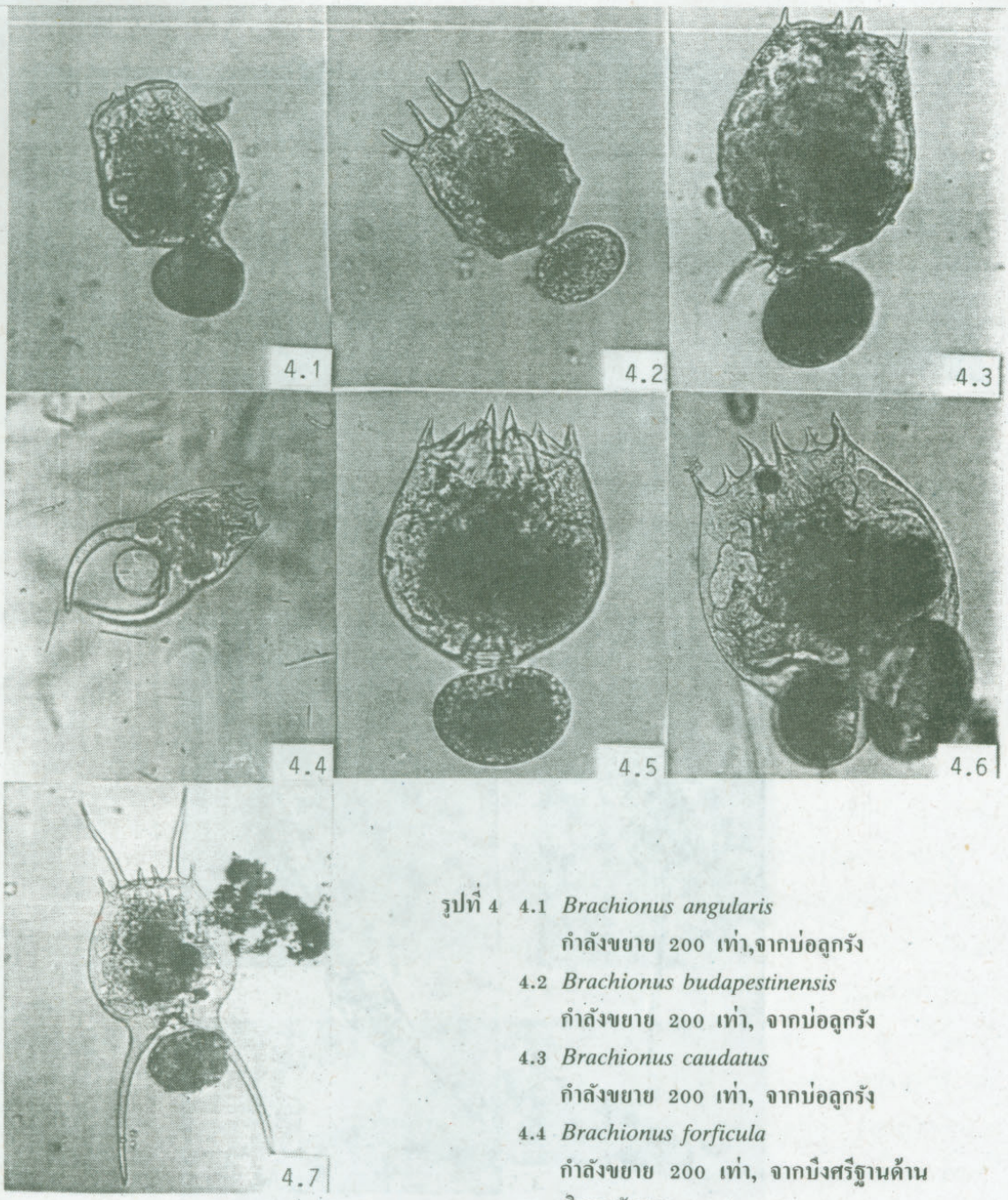




รูปที่ 2 2.1 *Ceratium* sp. , กำลังขยาย 400 เท่า, จากบ่อสะพานขาว
2.2 *Pediastrum* sp. , กำลังขยาย 400 เท่า, จากบ่อลูกรัง
2.3 *Closterium ehrenbergii* , กำลังขยาย 400 เท่า, จากบึงแก่นนคร



รูปที่ 3 3.1 *Anuraeopsis fissa* , กำลังขยาย 400 เท่า, จากบึงศรีฐานด้านตะวันออก
3.2 *Asplanchna priodonta* , กำลังขยาย 100 เท่า, จากบ่อลูกรัง
3.3 *Polyarthra vulgaris* , กำลังขยาย 200 เท่า, จากบ่อลูกรัง
3.4 *Trichocerca pusilla* , กำลังขยาย 400 เท่า, จากบ่อลูกรัง
3.5 *Filinia longiseta* , กำลังขยาย 200 เท่า, จากบึงทุ่งสร้าง
3.6 *Filinia terminalis* , กำลังขยาย 200 เท่า, จากบึงทุ่งสร้าง



รูปที่ 4 4.1 *Brachionus angularis*
กำลังขยาย 200 เท่า,จากบ่อลูกรัง

4.2 *Brachionus budapestinensis*
กำลังขยาย 200 เท่า, จากบ่อลูกรัง

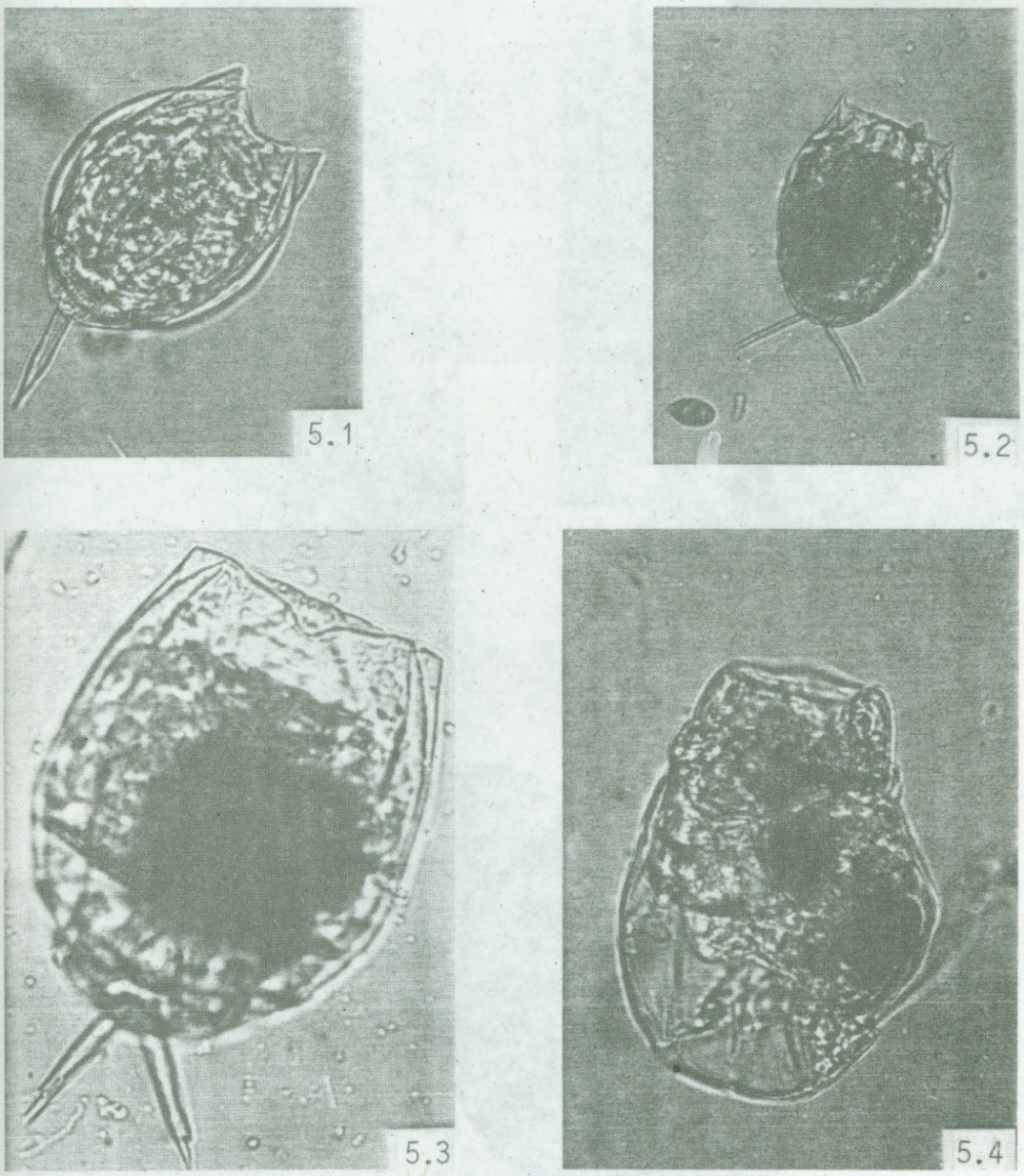
4.3 *Brachionus caudatus*
กำลังขยาย 200 เท่า, จากบ่อลูกรัง

4.4 *Brachionus forficula*
กำลังขยาย 200 เท่า, จากบึงศรีฐานด้านทิศตะวันตก

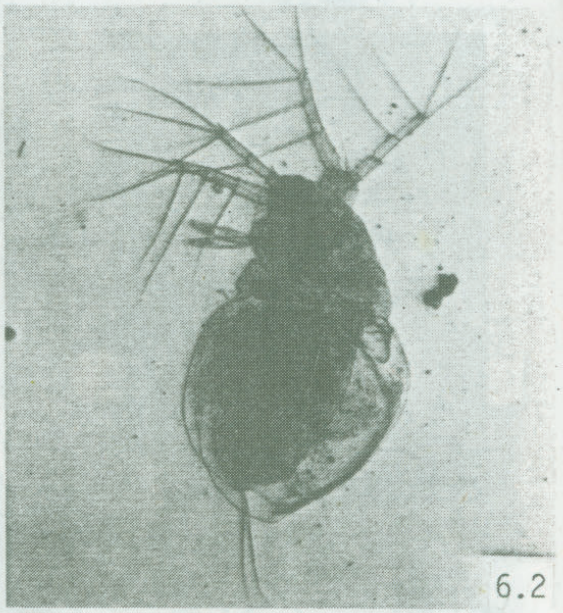
4.5 *Brachionus rubens*
กำลังขยาย 200 เท่า, จากบ่อน้ำทิ้งของ ร.พ.ศรีนครินทร์ มข.

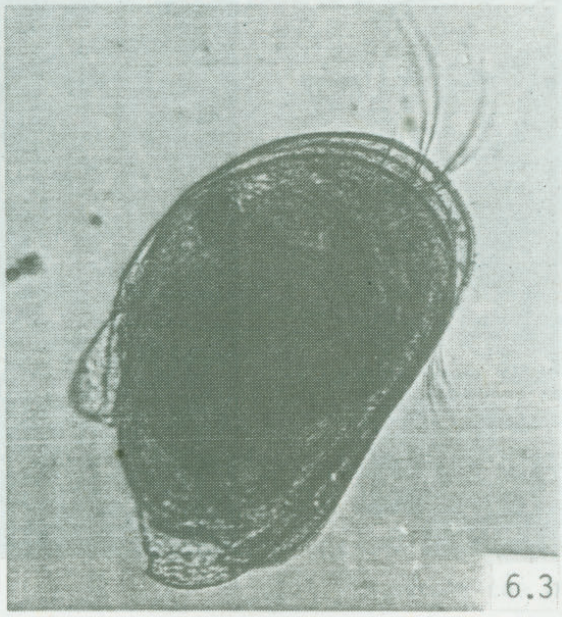
4.6 *Brachionus quadridentatus*
กำลังขยาย 200 เท่า, จากบึงแก่นนคร

4.7 *Brachionus falcatus*
กำลังขยาย 200 เท่า, จากบ่อลูกรัง

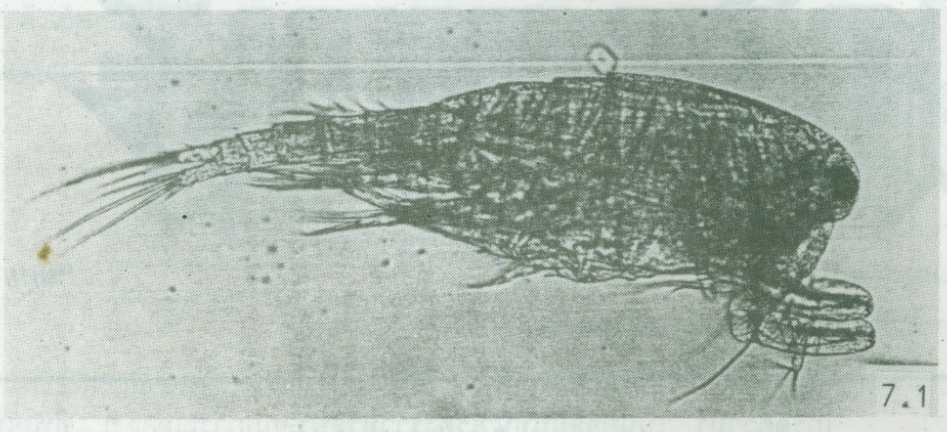


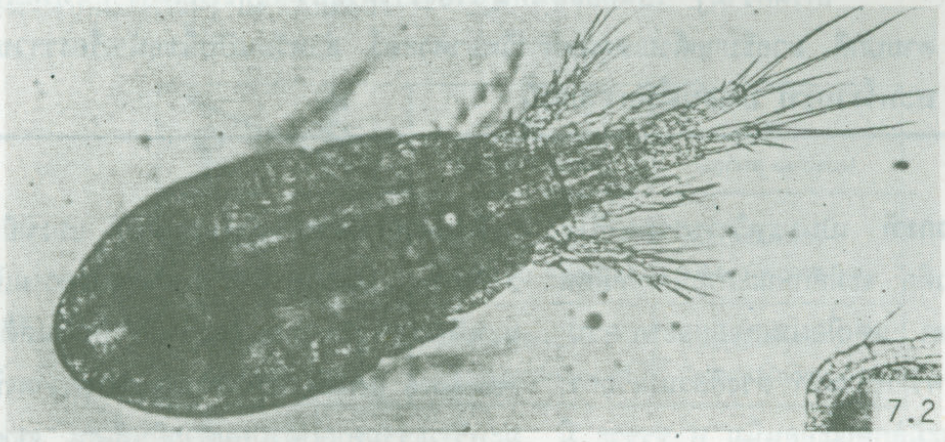
รูปที่ 5 5.1 *Lecane lunaris* , กำลังขยาย 400 เท่า, จากคลองใกล้ประตูเมือง
5.2 *Lecane elasma* , กำลังขยาย 200 เท่า, จากคลองใกล้ประตูเมือง
5.3 *Lecane luna* , กำลังขยาย 400 เท่า, จากบึงแก่นนคร
5.4 *Gastropus hyptopus* , กำลังขยาย 400 เท่า, จากบ่อน้ำทิ้งใกล้บึงทุ่งสร้าง

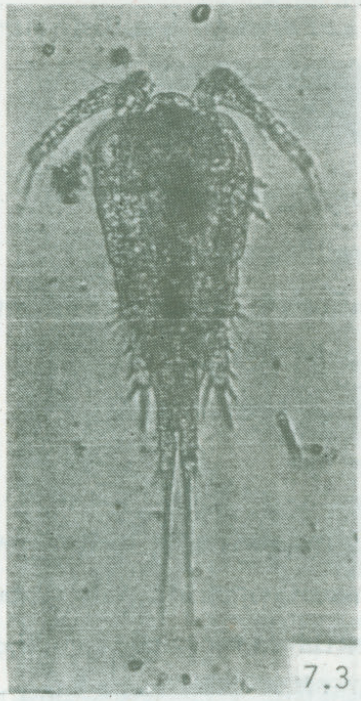




รูปที่ 6 6.1 *Ceriodaphnia* sp. , กำลังขยาย 100 เท่า, จากบึงแก่นนคร
6.2 ไรแดง *(Moina macrocopa)* , กำลังขยาย 40 เท่า, จากบ่อน้ำทิ้ง ร.พ.ศรีนครินทร์ มข.
6.3 Unidentified ostracod , กำลังขยาย 100 เท่า, จากบึงแก่นนคร







รูปที่ 7 7.1 *Mesocyclops leuckarti* ตัวผู้, จากบ่อน้ำทิ้ง ร.พ.ศรีนครินทร์ กำลังขยาย 100 เท่า

7.2 *Mesocyclops leuckarti* ตัวเมีย, จากบ่อน้ำทิ้ง ร.พ.ศรีนครินทร์ กำลังขยาย 100 เท่า

7.3 ตัวอ่อนระยะ copepodite ของ Copepod , จากบ่อลูกรัง, กำลังขยาย 100 เท่า

ว. วิทย. มข. 17 (3) : 176 – 178 (2532)

เกร็ดความรู้

"ขศยา"

เกร็ดความรู้ เป็นคอลัมน์ที่นำเรื่องราวหรือปรากฏการณ์ต่าง ๆ ที่พบเห็นตามปกติ มาอธิบายด้วยเหตุผลทางวิทยาศาสตร์ สำหรับฉบับนี้ขอนำเรื่องราวของ **มะพร้าวกะทิ** มาเสนอให้ทราบดังนี้

มะพร้าวกะทิ เป็นมะพร้าวธรรมดาที่ไม่ธรรมดา กล่าวคือ จะมีลักษณะภายนอกเหมือนมะพร้าวธรรมดา แต่เมื่อผ่าผลออกจะพบความแตกต่างจากมะพร้าวธรรมดา ตรงที่ส่วนที่เรียกว่า **เนื้อมะพร้าว** จะมีลักษณะอ่อนนิ่ม ฟู ขรุขระ มีความหนามาก (หนาประมาณ 2-3 ซ.ม.) มีรสหวานมัน นอกจากนี้ส่วนที่เรียกว่า **น้ำมะพร้าว** จะมีลักษณะข้นเหนียว และมีปริมาณเพียงเล็กน้อย

มะพร้าวกะทิ จัดเป็นผลไม้พิเศษที่หายากและมีรสชาดเป็นที่นิยมของคนทั่วไป จึงมีราคาแพงกว่ามะพร้าวธรรมดาหลายเท่า

ผลมะพร้าวกะทิจะเกิดปนอยู่กับผลมะพร้าวธรรมดา โดยจะเกิดกับมะพร้าวเพียงบางผล ของต้นมะพร้าวบางต้นเท่านั้น จึงพบปริมาณน้อยมาก (เคยมีผู้สำรวจและรายงานว่าพบตามธรรมชาติประมาณ 0.15%)

ได้มีการศึกษาถึงสาเหตุของการเกิดผลมะพร้าวกะทิ และสรุปได้อย่างแน่ชัดแล้วว่าเป็นเรื่องของ **"พันธุกรรม"** กล่าวคือลักษณะมะพร้าวกะทิถูกควบคุมด้วยยีนส์เพียงคู่เดียว และมียีนส์ 2 สภาพ (dialleles) โดยลักษณะของความเป็นมะพร้าวกะทิถูกควบคุมด้วยยีนส์ที่เป็นยีนส์ด้อย (recessive genes) ส่วนลักษณะของความเป็นมะพร้าวธรรมดาถูกควบคุมด้วยยีนส์เด่น (dominant genes) และสภาพความข่มเป็นความข่มสมบูรณ์ (complete dominance)

ถ้ากำหนดให้

M = ยีนส์ควบคุมลักษณะมะพร้าวธรรมดา

m = ยีนส์ควบคุมลักษณะมะพร้าวกะทิ

อาจเขียนยีโนไทป์ (genotype) ของ **ต้น** และ **ผล** ของมะพร้าวได้ดังนี้

มะพร้าวธรรมดา = MM และ Mm

มะพร้าวกะทิ = mm

เนื่องจาก **ผลมะพร้าวกะทิ** ไม่สามารถเพาะให้งอกเป็น **ต้นมะพร้าวกะทิได้** เพราะ embryo ของมะพร้าวกะทิไม่สามารถดูดอาหารจาก endosperm (เนื้อ และน้ำมะพร้าว) ได้ จึงไม่สามารถเจริญเติบโตต่อไปได้ จึงไม่มีโอกาสพบ **ต้น**

มะพร้าวกะทิ (mm) โดยธรรมชาติเลย **ผลมะพร้าวกะทิ** จึงเกิดจาก **ต้นมะพร้าวธรรมดาที่เป็น heterozygote (Mm) ผสมตัวเอง** ตามแผนผังดังนี้

Mm × Mm

↓

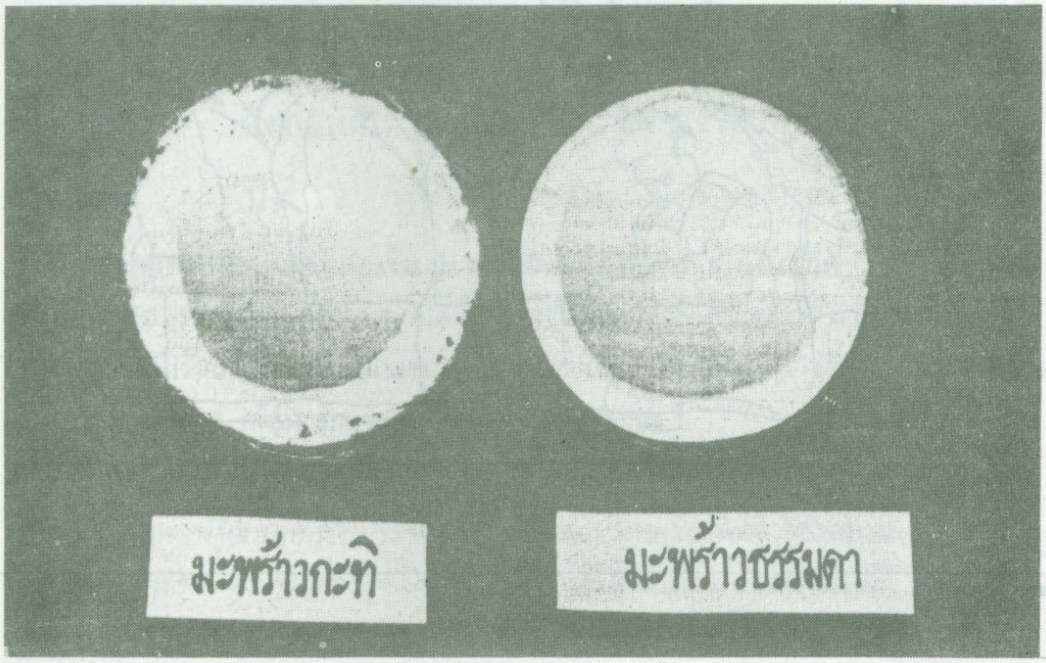
1/4 MM, 2/4 Mm, 1/4 mm

3/4 ผลธรรมดา 1/4 ผลกะทิ

การที่เนื้อและน้ำมะพร้าวกะทิมีลักษณะแตกต่างจากมะพร้าวธรรมดาก็เนื่องจากว่า เนื้อและน้ำมะพร้าวเป็น endosperm ซึ่งมีโครโมโซม 3 ชุด (3n) ยีโนไทป์ของ endosperm ของมะพร้าวกะทิจะมียีนส์ด้อยอยู่ด้วยกัน 3 ตัว คือ mmm ขณะที่ยีโนไทป์ของ endosperm ของมะพร้าวธรรมดาจะมียีนส์เด่นอยู่ด้วย โดยอาจเป็น MMM หรือ MMm หรือ Mmm (ทั้ง 3 แบบ จะมีฟีโนไทป์เหมือนกัน เพราะ M ข่มอย่างสมบูรณ์ต่อ m) ตามแผนผังการเกิดมะพร้าวกะทิจากการผสมตัวเองของมะพร้าวธรรมดาที่เป็น heterozygote ดังนี้

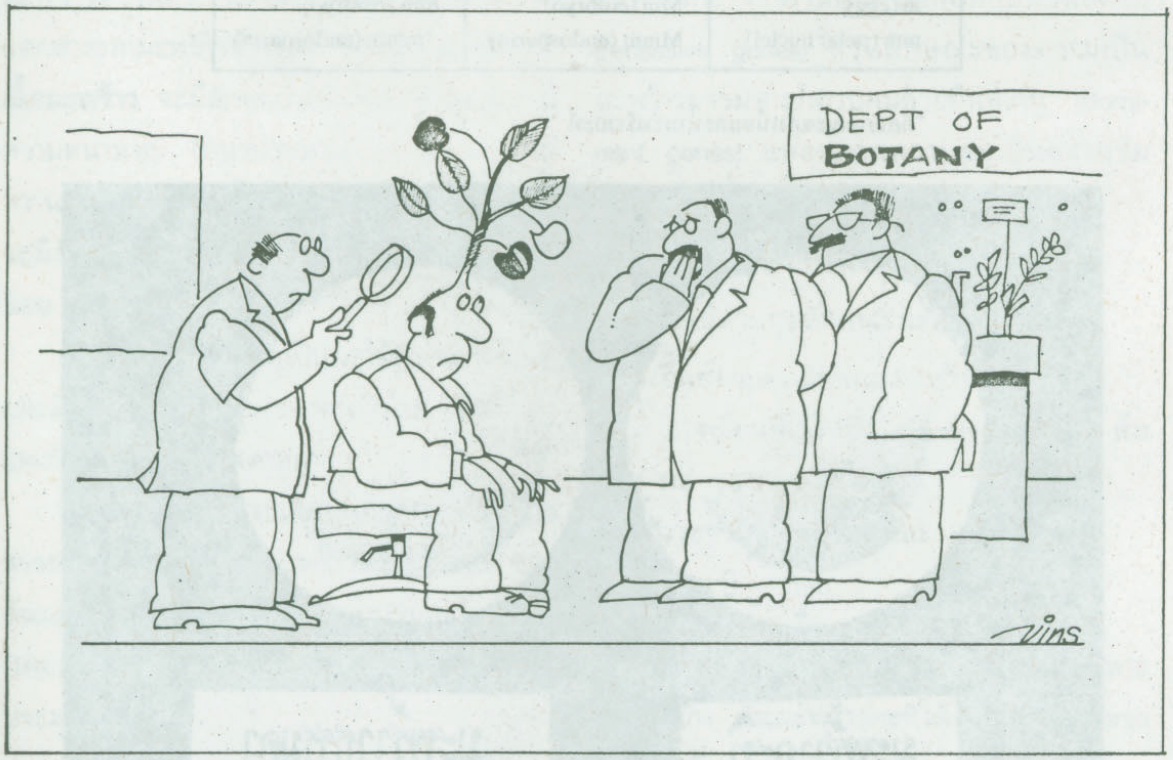
♀ \ ♂	M (sperm nucleus)	m (sperm nucleus)
M (egg) MM (polar nuclei)	MM (embryo) MMM (endosperm)	Mm (embryo) MMm(endosperm)
m (egg) mm (polar nuclei)	Mm (embryo) Mmm (endosperm)	mm (embryo) *mmm (endosperm)

*คือลักษณะของเนื้อและน้ำมะพร้าวกะทิ



ในปัจจุบันเทคโนโลยีเกี่ยวกับการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อพืชก้าวหน้าไปมาก นักวิทยาศาสตร์สามารถเพาะเลี้ยง **embryo ของมะพร้าวกะทิ (mm)** ด้วยสารอาหารในหลอดแก้ว ให้เจริญเติบโตกลายเป็น **ต้นมะพร้าวกะทิ (mm)** จากนั้นจึงแยกมาปลูกในดิน ทำให้สามารถสร้าง **ต้นมะพร้าวกะทิ (mm)** ได้แล้ว และเมื่อบังคับให้ **ต้นมะพร้าวกะทิ (mm) ผสมกันเอง ก็จะให้ลูกที่เป็น ผลมะพร้าวกะทิ** ทั้งหมด (แต่ในกรณีที่ปลูกต้นมะพร้าวกะทิรวมอยู่กับต้นมะพร้าวธรรมดา โอกาสที่เกสรตัวผู้ (M) ของต้นมะพร้าวธรรมดา จะข้ามมาผสมกับเกสรตัวเมีย (m) ของต้นมะพร้าวกะทิมีได้ ซึ่งจะทำให้ลูกที่เกิดขึ้นจากกรณีนี้กลายเป็นผลมะพร้าว-ธรรมดา ทำให้ไม่ได้ผลมะพร้าวกะทิทั้งหมด)ด้วยวิธีการดังกล่าวนี้จะทำให้ปริมาณผลผลิตของมะพร้าวกะทิเพิ่มจำนวนขึ้นได้อีกมากมายจนเพียงพอกับความต้องการบริโภค

ดังนั้น ในอนาคตอันใกล้นี้ มะพร้าวกะทิคงจะไม่ใช่ผลไม้พิเศษที่หายาก และมีราคาแพงมาก ๆ ต่อไปอีกแล้ว



2001, APRIL 1989

คอลัมน์นี้มีรางวัล

....โลหะธาตุกับชีวิต....

ชีวิตเราเกี่ยวข้องกับโลหะธาตุอย่างไร ลองตอบคำถามต่อไปนี้ดู

1. ในบรรดาโลหะต่อไปนี้มีชนิดใดหรือไม่ที่เป็นโลหะที่มีพิษอันตรายต่อร่างกายของมนุษย์ ถ้ามีประมาณมากจนเกินไป

   Zn, Mn, Co, Fe, Cu

2. เราจะสูดดมแก๊สพิษชนิดใดต่อไปนี้เข้าไปโดยไม่รู้ตัว? CO, SO_2, O_3
3. วิตามินชนิดเดียวที่มีโลหะเป็นองค์ประกอบได้แก่ วิตามินอะไร?
4. สัตว์ทะเลชนิดใดที่สะสมโลหะหนักเป็นพิษ (เช่น Cd) ได้สูงสุด

ส่งคำตอบมาภายในเดือนกันยายน 2532 นี้ นะคะ

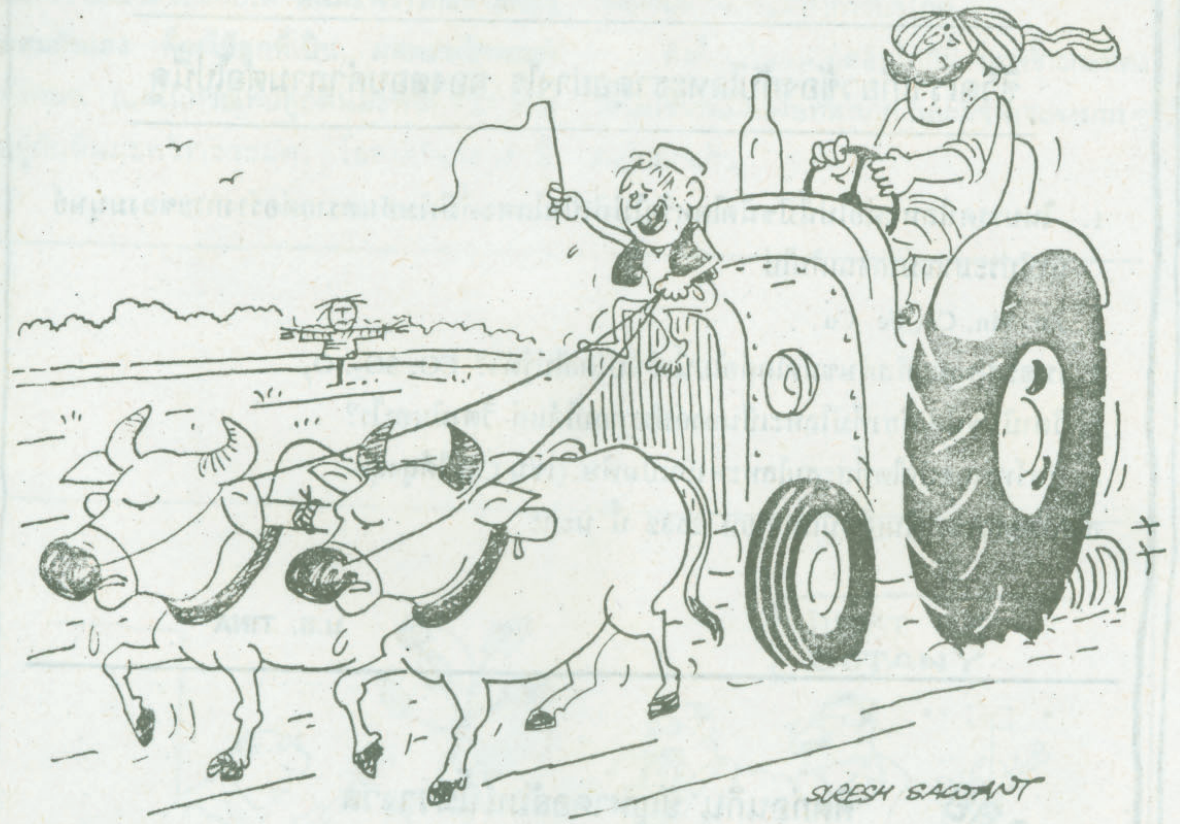
น.ส. **TINA**

เฉลย คิดก่อนกิน ปัญหาคอลัมน์นี้มีรางวัล

ปีที่ 17 ฉบับที่ 1 ม.ค.– มี.ค. 2532

1. ถ้าเราชอบรับประทานปูนาดอง เราจะเป็นโรคพยาธิ **พยาธิใบไม้ในปอด**
2. เมื่อเรารับประทานน้ำพริกปลาทู ปลาทูจะถูกย่อยที่อวัยวะ **กระเพาะ, ลำไส้**
3. เชื้อแบคทีเรียส่วนใหญ่ที่พบในอาหารทะเลและก่อให้เกิดโรคท้องร่วงอย่างรุนแรง แต่ไม่เท่าอหิวาตกโรค ได้แก่เชื้อ **Vibrio parahaemolyticus**
4. สารมีพิษในมันสำปะหลังแดงได้แก่สาร **linamarin (เป็นสารจำพวก Cyanogenic glucoside)**

บุคคลที่รู้จักเลือกรับประทานอาหารได้แก่ คุณเรืองนภา ศรีพฤกษ์ และคุณวรรณภา พรสุข ทางผู้จัดได้ส่งรางวัลไปให้ท่านเรียบร้อยแล้วนะคะ



พิมพ์ที่ : โรงพิมพ์ศิริภัณฑ์ ออฟเซ็ท ขอนแก่น โทร. (043) 221141 (ข้างคลินิคทันตแพทย์ "อิน" ถนนหลังเมือง จ.ขอนแก่น 40000
นายอารีย์ หอวิจิตร ผู้พิมพ์-โฆษณา

ข้อแนะนำ
ในการเขียนบทความลง วารสาร " วิทยาศาสตร์ มข. "

ใบสมัครเป็นสมาชิก
" วารสารวิทยาศาสตร์ มข. "

☐ สมาชิกใหม่
☐ ต่ออายุ

ชื่อ – นามสกุล.....

ที่อยู่.....

รหัสไปรษณีย์.....หมายเลขสมาชิก.....

ตั้งแต่ฉบับที่.....ปีที่.....ถึงฉบับที่.....ปีที่..... รวม.....ฉบับ

พร้อมนี้ได้ส่งเงินจำนวน.....บาท มาทาง

☐ ธนาณัติสั่งจ่าย ป.ท. มข.
☐ เช็คไปรษณีย์
☐ เงินสด

อัตราค่าบำรุง

☐ 1 ปี	4 เล่ม	40	บาท
☐ 2 ปี	8 เล่ม	80	บาท
☐ 3 ปี	12 เล่ม	115	บาท
☐ 4 ปี	16 เล่ม	150	บาท

ลายเซ็นผู้สมัคร.....

หมายเหตุ ส่งเงินทางธนาณัติหรือเช็คไปรษณีย์ ในนามของ นางบุญคุ้ม เหลือล้น ห้องสมุดคณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น สั่งจ่าย ป.ท. มหาวิทยาลัยขอนแก่น ขอนแก่น 40002

10. เอกสารอ้างอิง ควรอ้างอิงเฉพาะที่เกี่ยวข้อง เขียนตามแบบสากลนิยม

ส่งต้นฉบับมาที่

: กองบรรณาธิการวารสารวิทยาศาสตร์ มข.
คณะวิทยาศาสตร์
มหาวิทยาลัยขอนแก่น

อภินันทนาการสำหรับผู้เขียน

1. เรื่องที่ได้รับการตีพิมพ์ผู้เขียนจะได้รับวารสารฉบับนั้น 2 เล่ม และสำเนาพิมพ์อีก 15 ชุด

ข้อแนะนำ
ในการเขียนบทความลง
วารสาร " วิทยาศาสตร์ มข. "

ประเภทของเรื่องที่จะตีพิมพ์

1. รายงานผลวิจัยและค้นคว้าหรือการสำรวจที่ยังไม่เคยตีพิมพ์ในวารสารหรือหนังสืออื่นมาก่อน

2. บทความปริทัศน์ ได้แก่งานเขียนที่รวบรวมหรือเรียบเรียงจากเอกสารหรือหนังสือต่าง ๆ เพื่อเผยแพร่และฟื้นฟูงานด้านวิชาการระดับต่าง ๆ

3. บทความแสดงข้อคิดเห็นหรือข้อเสนอแนะที่เป็นประโยชน์ในด้านวิชาการ เรื่องแปล ข่าววิชาการ ย่อความจากงานวิจัยค้นคว้าหรือหนังสือใหม่ที่น่าสนใจ

รูปแบบของการเขียนและการเตรียมต้นฉบับ

1. ต้นฉบับ **ต้องเป็นตัวพิมพ์ดีดปกติ** มีช่วงห่างระยะบรรทัดตามมาตรฐาน พิมพ์ลงในกระดาษขาว A4 (โรเนียวสั้น) โดยใช้กระดาษหน้าเดียว **ความยาวไม่เกิน 10 หน้า ส่งต้นฉบับ 2 ชุด**

2. ต้นฉบับ จะถูกพิจารณาโดยกองบรรณาธิการ และจะตอบรับเท่านั้นโดยไม่ส่งคืน ผู้เขียนควรจะอัดสำเนาเก็บไว้เป็นหลักฐานของตัวเอง 1 ฉบับ

3. ต้นฉบับ จะต้องมีความถูกต้องทั้งในด้านเนื้อหา และการใช้ภาษา รวมทั้งมีความสมบูรณ์ในรูปแบบพร้อมที่จะนำลงตีพิมพ์ได้

4. ชื่อเรื่อง ให้ใช้ภาษาไทยหรือภาษาอังกฤษ **ไม่ยาวเกินไป** และหลีกเลี่ยงการใช้คำย่อโดยไม่จำเป็น

5. ชื่อผู้เขียน เขียนชื่อภาษาไทยหรือภาษาอังกฤษพร้อมทั้งบอกสถานที่ทำงานให้ชัดเจน

6. เนื้อเรื่อง ใช้ได้ทั้งภาษาไทยล้วนหรือภาษาอังกฤษล้วน ถ้าใช้ภาษาไทย ภาษาอังกฤษที่ใช้ปนกับภาษาไทยนั้นให้พยายามแปลเป็นไทยเท่าที่จะทำได้และให้เขียนคำเดิมกำกับในวงเล็บ การทับศัพท์ภาษาอังกฤษ ตลอดทั้งการเขียนตัวสะกดการันต์ในภาษาไทยให้ใช้ตามแบบราชบัณฑิตยสถาน

7. ในกรณีของบทความวิจัย **ต้องมีบทคัดย่อทั้งภาษาไทยและภาษาอังกฤษ** และแบ่งเนื้อหาของบทความเป็นบทนำ วิธีดำเนินงาน ผลการวิเคราะห์ บทสรุปและวิจารณ์

8. เชิงอรรถ (footnote) ใช้เฉพาะที่จำเป็นเพื่อขยายหรือให้รายละเอียดเพิ่มเติมแก่ใจความเฉพาะตอนในบทความ ข้อความที่จำเป็นจะต้องมีเชิงอรรถให้ใช้เครื่องหมายดอกจัน (*) กำกับท้าย

9. ตารางและภาพประกอบ คำบรรยายประกอบตารางหรือภาพประกอบควรจะสั้นและชัดเจน ถ้าจะเป็นภาพถ่ายให้ใช้ภาพขาว-ดำ ขนาดโปสต์การ์ด ภาพเขียนลายเส้นควรเขียนด้วยหมึกดำ ภาพที่เขียนต้องชัดเจนและมีขนาดที่เหมาะสม

10. เอกสารอ้างอิง หรือบรรณานุกรม เขียนตามแบบสากลนิยม

ส่งต้นฉบับมาที่

: กองบรรณาธิการวารสารวิทยาศาสตร์ มข.
คณะวิทยาศาสตร์
มหาวิทยาลัยขอนแก่น

อภินันทนาการสำหรับผู้เขียน

1. เรื่องที่ได้รับการตีพิมพ์ผู้เขียนจะได้รับวารสารฉบับนั้น 2 เล่ม และสำเนาพิมพ์อีก 15 ชุด