วารสารนิติเวชศาสตร์

Forensic Medicine Journal

ปีที่ 14 ฉบับที่ 2 กรกฎาคม - ธันวาคม 2565 Vol.14 No.2

ISSN 1905 – 8810

Free thinking, but reasonable, and for social benefit

อิสระทางความคิด แต่มีเหตุผล และเพื่อประโยชน์ต่อสังคม

คำนำ

การปรับแก้ไขกฎหมายเกี่ยวกับสารเสพติดทำให้พืชกระท่อมและกัญชาไม่เป็นสารเสพประเภท 5 ตามพระราชบัญญัติยาเสพติดให้โทษ ทำให้มีการแพร่หลายของพืชกระท่อมและกัญชามากขึ้นในสังคม ซึ่งคงเลี่ยงไม่ได้ที่จะมีผู้นำสารทั้งสองมาใช้ผิดวัตถุประสงค์ในการปรับแก้ไขกฎหมายที่มุ่งหมายให้นำมาใช้ในทางการแพทย์ อุบัติการณ์ของผู้นำมาใช้ในสันทนาการและการเสพจึงเพิ่มขึ้นอย่างหลีกเลี่ยงไม่ได้ ผลเสียมีทั้งด้านสุขภาพของผู้ใช้โดยตรง และอาจมีการนำไปใส่ในอาหารทำให้ผู้กินซึ่งไม่ทราบว่ามีสารดังกล่าวผสมอยู่เกิดป่วยเจ็บได้ นอกจากนั้นผลทางสังคมเช่นเดียวกับผู้เสพสารเสพติดย่อมเป็นสิ่งที่หลีกเลี่ยงไม่ได้ การทบทวนข้อมูลภายหลังการปรับแก้ไขกฎหมายจึงมีความจเป็นอย่างยิ่งเพื่อชั่งน้ำหนักข้อดีและข้อเสียเพื่อกำหนดนโยบาย ระเบียบและวิธีปฏิบัติที่เหมาะสมต่อไป

วัตถุประสงค์

วารสารนิติเวชศาสตร์ เป็นวารสารของภาควิชานิติเวชศาสตร์ คณะแพทยศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย มีวัตถุประสงค์ในการจัดทำวารสาร ได้แก่

1. เพื่อเผยแพร่ความรู้ทางนิติเวชศาสตร์ นิติวิทยาศาสตร์ กฎหมายที่เกี่ยวข้อง จริยธรรมและปรัชญา
2. เป็นสื่อกลางในการเผยแพร่แนวความคิดสร้างสรรค์ ที่มีประโยชน์ต่อสังคมอย่างมีเหตุผล
3. เพื่อพัฒนามาตรฐานทางวิชาชีพนิติเวชศาสตร์ และนิติวิทยาศาสตร์
4. เพื่อพัฒนารูปแบบของกระบวนการยุติธรรมของประเทศไทย ให้เป็นที่ยอมรับในระดับสากล
5. เป็นสื่อกลางในการเผยแพร่ผลงานวิจัยของแพทย์ประจำบ้าน นิสิต นักศึกษา และนักวิจัย

คณะผู้จัดทำ/กองบรรณาธิการ

1. ผศ.นพ.ณัฐ ตันศรีสวัสดิ์ บรรณาธิการ
2. รศ.นพ.กรเกียรติ วงศ์ไพศาลสิน
3. ผศ.นพ.อุดมศักดิ์ หุ่นวิจิตร
4. อ.นพ.ธีรโชติ จองสกุล
5. อ.นพ.ภาณุวัฒน์ ชุติวงศ์

วารสารออนไลน์

http://www.forensicchula.net

สารบาญ

- การศึกษาละอองเรณูบนตัวอย่างเสื้อ **5**
- การศึกษาวิธีเก็บละอองเรณูดอกเข็มแดง **11**
- การหาความเข้มข้นและเวลาที่เหมาะสมของสีย้อม Safranin O ในการย้อมละอองเรณู **16**
- การติดเชื้อพยาธิเข็มหมุดและพยาธิตัวตืดในนักเรียน **22**
- กุ้งแม่น้ำ ....อาหารนำพยาธิปอดหนูสู่คน **29**
- รายงานผู้ป่วยมาเลเรีย *P. vivax* **34**
- รายงานผู้ป่วยพยาธิ *C. philippinenses* **44**
- ไข่ *T. canis* ในผู้ป่วย **50**
- การศึกษานิติเรณูวิทยาเบื้องต้น **77**

ภาพปก

ชื่อภาพ Wisteris

ศิลปิน Cluade Monet

ที่มา https://en.wikipedia.org/wiki/File:Claude_Monet_-_Wisteria_-_Google_Art_Project.jpg

การส่งบทความ

วารสารนิติเวชศาสตร์เป็นวารสารรายหกเดือน รับเผยแพร่ผลงานที่เกี่ยวข้องทางนิติเวชศาสตร์ นิติวิทยาศาสตร์ กฎหมาย จริยธรรมและปรัชญา โดยให้ส่งผลงานตีพิมพ์ในกระดาษขนาด A4 หรือไฟล์ข้อมูลในสื่อบันทึก หรือจดหมายอิเล็กทรอนิกส์

ผลงานที่ส่งเพื่อตีพิมพ์สามารถใช้ได้ทั้งภาษาไทย และภาษาอังกฤษ โดยไม่จำกัดรูปแบบของผลงาน ไม่ว่าจะเป็นบทความแสดงความคิดเห็น งานวิจัยนิพนธ์ต้นฉบับ รายงานผู้ป่วย หรืองานในรูปแบบอื่น ๆ

ให้ระบุชื่อเรื่อง ชื่อผู้วิจัยหรือผู้เขียนผลงาน และส่งผลงานได้ที่

ผศ.นพ.ณัฐ ตันศรีสวัสดิ์

ภาควิชานิติเวชศาสตร์ คณะแพทยศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ถ.พระราม4 เขตปทุมวัน กทม.10330

หรือที่ e-mail: tssnat@hotmail.com

วารสารนิติเวชศาสตร์ ปีที่ 14 ฉบับที่ 2
กรกฎาคม – ธันวาคม 2565

การศึกษาละอองเรณูบนตัวอย่างเสื้อเพื่อจำลองตัวบุคคลหรือวัตถุพยานในแนวตั้งและแนวราบ

สุรชัช มีบุญ*

แสงชัย นทีวรนารถ**

บทคัดย่อ

การเก็บตัวอย่างละอองเรณูเป็นขั้นตอนที่สำคัญในการศึกษานิติเรณูวิทยา การศึกษานี้เพื่อแสดงให้เห็นถึงความสำคัญของตัวอย่างเสื้อที่วางในแนวตั้งและแนวนอนโดยปราศจากการเคลื่อนที่จะไม่สามารถเก็บละอองเรณูพืชได้

*นักศึกษาสาขาเทคนิคการแพทย์ คณะสหเวชศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร พิษณุโลก

**ภาควิชาเทคนิคการแพทย์ คณะสหเวชศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร พิษณุโลก

Movement of the model was important process for pollen grain collection

Surachat Meebun*

Saengchai Nateewonart**

Abstract

Collection of pollen grain is an important process for the study of forensic palynology. By using cloth model to collect the pollen, we test the unmoving vertical and horizontal cloth model. The result shown that the movement of model is a crucial step for pollen grain collecting in field study.

*Medical Technology Student, Faculty of Allied Health Sciences, Naresuan University, Phitsanulok.

** Department of Medical Technology, Faculty of Allied Health Sciences, Naresuan University, Phitsanulok.

ความสำคัญและที่มา

ละอองเรณูเป็นเซลล์สืบพันธุ์เพศผู้ของพืชดอก โดยละอองเรณูจะอยู่บริเวณอับเรณู และเมื่ออับเรณูแก่เต็มที่ อับเรณูจะแตกออกและจะถูกนำพาไปโดยปัจจัยหรือตัวนำพาละอองเรณู เช่น กระแสลม กระแสน้ำ แมลง มนุษย์ และปัจจัยอื่นๆ ในการที่จะระบุชนิดและลักษณะของละอองเรณูต้องพิจารณาหลายอย่างด้วยกัน เช่น ขนาด รูปร่าง ขั้ว และสมมาตรของเรณูรวมถึงช่องเปิดต่าง ๆ ของละอองเรณู ได้แก่ รูเปิด ร่องเปิด ช่องเปิดแบบผสม และลวดลายของพื้นผิวละอองเรณู และเรณูวิทยา คือ การศึกษาเกี่ยวกับเรณูของพืชดอกรวมถึงสปอร์ของพืช เช่น พืชในกลุ่มเฟิร์น ไบรโอไฟต์ สาหร่าย และเห็ด โดยการศึกษาละอองเรณูนั้นสามารถนำมาใช้ประโยชน์ได้หลายด้านด้วยกัน เช่น อนุกรมวิธาน พันธุศาสตร์ วิวัฒนาการ นิติวิทยาศาสตร์ ซากดึกดำบรรพ์ การเกิดภูมิแพ้ การประเมินด้านสิ่งแวดล้อมและความสัมพันธ์ของสิ่งมีชีวิตกับสิ่งแวดล้อม[1]

ส่วนนิติวิทยาศาสตร์ คือ การนำเอาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ทุกสาขามาประยุกต์ใช้เพื่อประโยชน์ในด้านกฎหมาย เช่น การเก็บและตรวจสอบหลักฐาน สถานที่เกิดเหตุเพื่อค้นหาความจริงและพิสูจน์การกระทำความผิดของผู้ต้องหาหรือจำเลย ซึ่งจะนำไปใช้เป็นหลักฐานในการวินิจฉัยผู้ต้องหาหรือจำเลยที่กระทำความผิด[2]

นิติเรณูวิทยาเป็นการศึกษารูปร่างลักษณะละอองเรณูและสปอร์พืช รวมทั้งเห็ดราเพื่อใช้เป็นหลักฐานประกอบการสืบสวนทางนิติวิทยาศาสตร์ เพื่อบังคับใช้ในทางกฎหมาย โดยศาสตร์นี้สามารถใช้ในการระบุสถานที่เกิดเหตุ สืบหาผู้ต้องหาและเหยื่อและที่มาของวัตถุพยาน[3-7]

นิติเรณูวิทยามีประโยชน์อย่างยิ่งในกรณีที่เป็นหลักฐานเพื่อที่จะระบุการเคลื่อนย้ายหรือมีการเกิดเหตุอาชญากรรมในภูมิรัฐศาสตร์ โดยการใช้รูปร่างลักษณะและขนาดรวมถึงคุณสมบัติอื่นๆ ของละอองเรณูของพันธุ์พืชที่แตกต่างกันช่วยระบุพิกัดของสถานที่เกิดเหตุหรือการเคลื่อนย้ายศพ สำหรับตัวอย่างการใช้นิติเรณูวิทยาใช้เป็นหลักฐานประกอบการสืบสวนคดีแพ่งและคดีอาญาในหลายประเทศ เช่น สหรัฐอเมริกา นิวซีแลนด์ ออสเตรีย แต่ส่วนใหญ่ในหลายประเทศทั่วโลกยังมีการใช้ความรู้ทางด้านนิติเรณูวิทยาอยู่น้อยมาก รวมทั้งประเทศไทย โดยเฉพาะอย่างยิ่งในจังหวัดพิษณุโลกยังไม่มีการศึกษาเรื่องนี้ อีกทั้งยังศึกษาละอองเรณูที่นำโดยลมในแบบจำลองในแนวตั้งและแนวราบเพื่อเป็นประโยชน์ในทางนิติเวชศาสตร์ของพื้นที่ที่ทำการศึกษาต่อไป

การศึกษาละอองเรณูบนตัวอย่างเสื้อเพื่อจำลองตัวบุคคลหรือวัตถุพยานในแนวตั้งและแนวราบ

ผู้วิจัยได้ทำการทดสอบการเก็บละอองเรณูบนเสื้อเชิ้ตตัวอย่างทั้งหมด 2 วิธีคือ การเก็บตัวอย่างที่ตั้งอยู่กับที่แบบแนวตั้งและแบบแนวนอน และควบคุมผลการเคลื่อนที่ของเสื้อตัวอย่างโดยการเก็บแบบจำลองการลากเสื้อตัวอย่างไปกับพื้น ทั้งนี้เพื่อให้ได้วิธีเหมาะสมกับเก็บละอองเรณูบนเสื้อแบบจำลอง

(1) การเก็บตัวอย่างแบบแนวตั้ง จะเป็นการจำลองโดยใช้เสื้อทำเป็นหุ่นไล่กาเป็นเวลา 1 ชั่วโมง

(2) การเก็บตัวอย่างแบบแนวนอน เป็นการเก็บตัวอย่างโดยการนำเสื้อวางไว้กับพื้นเป็นเวลา 1 ชั่วโมง

(3) การเก็บตัวอย่างแบบจำลองการลาก เป็นการเก็บตัวอย่างโดยการทำการจำลองการลากเสื้อไปกับพื้นในระยะที่กำหนดเป็นเวลา 1 ชั่วโมง

ผลการศึกษา

ผู้วิจัยได้ทำการทดสอบการเก็บละอองเรณูบนเสื้อเชิ้ตตัวอย่างทั้งหมด 2 วิธีคือ การเก็บตัวอย่างที่ตั้งอยู่กับที่แบบแนวตั้งและแบบแนวนอน

(1) การเก็บตัวอย่างแบบแนวตั้ง จะเป็นการจำลองโดยใช้เสื้อทำเป็นหุ่นไล่กาเป็นเวลา 1 ชั่วโมง
(2) การเก็บตัวอย่างแบบแนวนอน เป็นการเก็บตัวอย่างโดยการนำเสื้อวางไว้กับพื้นเป็นเวลา 1 ชั่วโมง

การเก็บตัวอย่างละอองเรณูแบบแนวตั้ง

การเก็บตัวอย่างละอองเรณูแนวนอนและลากไปกับพื้น

แนวการวางเสื้อตัวอย่าง	ผลการตรวจหาละอองเรณูบนเสื้อตัวอย่าง
แนวตั้ง (ตั้งอยู่กับที่)	ไม่พบ
แนวนอน (ตั้งอยู่กับที่)	ไม่พบ
แนวนอนและลากไปกับพื้น	พบละอองเรณูพืชที่ปลูกบริเวณนั้น

สรุปและวิจารณ์ผล

การเก็บตัวอย่างละอองเรณูบนแบบจำลองแนวตั้งและแนวนอน โดยแบบจำลองไม่มีการเคลื่อนที่ ไม่เหมาะสมในการเก็บละอองเรณูบนตัวอย่างเสื้อเพื่อจำลองตัวบุคคลหรือวัตถุพยาน โดยไม่มีความเหมาะสมในการเก็บตัวอย่างละอองเรณู กล่าวคือผู้วิจัยไม่พบละอองเรณูบนเสื้อตัวอย่าง

ดังนั้นหากทำการศึกษาในอนาคตเพิ่มเติม จึงอาจใช้วิธีการลากเสื้อแบบจำลองแนวราบโดยลากไปตลอดเวลาในพื้นที่ที่กำหนดภายในระยะเวลา 1 ชั่วโมง สอดคล้องกับการเก็บตัวอย่างละอองเรณูที่ผ่านมาที่ให้อาสาสมัครเดินรอบบริเวณที่ต้องการเก็บตัวอย่างละอองเรณู 1 ชั่วโมง นอกจากนี้ในการศึกษาทางภาคใต้ของประเทศไทยมีการลากเสื้อจำลองโดยลากเสื้อไปด้วยพาหนะที่เป็นจักรยานยนต์รอบบริเวณที่ศึกษาเป็นเวลา 1 ชั่วโมง [8, 9, 10]

กิตติกรรมประกาศ

ผู้เรียบเรียงขอขอบคุณ ผศ. ดร. ยอดหทัย ทองศรีและ ดร นภาพร อภิรัฐเมธีกุล อาจารย์คณะสหเวชศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร ที่ได้ให้คำแนะนำและข้อคิดเห็นต่างๆ ในการศึกษาครั้งนี้ และขอขอบคุณ คุณอรรณพ เทียมแก้วและคุณทัศนียา แก้วป้องปก นักวิทยาศาสตร์ประจำห้องปฏิบัติการเทคนิคการแพทย์ที่ได้จัดเตรียมและให้คำแนะนำในการใช้เครื่องมือและเตรียมสารเคมีต่างๆ ที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้เป็นอย่างดี

ข้อมูลเอกสารประกอบการเรียบเรียง

1. ลาวัลย์ รักสัตย์. ละอองเรณู. เล่ม 1. กรุงเทพฯ : โอเดียนสโตร์, 2539

2. ศรันยา สีมา. บทบาทนิติวิทยาศาสตร์กับกระบวนการยุติธรรม. ร้อยเรื่อง เมืองไทย. 2563: [เข้าถึงเมื่อ 24 มิ.ย. 2565]. เข้าถึงได้จาก: https://library.parliament.go.th/sites/default/files/

assets/files/works/academic%20office/radio%20scripts/pdf/2563-05/NALT-radioscript-rr2563-may4.pdf

3. Webb JC, Brown HA, Toms H, Goodenough AE. Differential retention of pollen grains on clothing and the effectiveness of laboratory retrieval methods in forensic settings. Forensic Sci Int. 2018; 288: 36-45.

4. Wiltshire PEJ, Hawksworth DL, Webb JA, Edwards KJ. Palynology and mycology provide separate classes of probative evidence from the same forensic samples: A rape case from southern England. Forensic Sci Int. 2014; 244: 186-95.

5. Walsh KA, Horrocks M. Palynology: its position in the field of forensic science. J Forensic Sci. 2008; 53(5): 1053-60.

6. Ezegbogu MO. Identifying the scene of a crime through pollen analysis. Sci Justice. 2021; 61(3): 205-13.

7. Morgan RM, Davies G, Balestri F, Bull PA. The recovery of pollen evidence from documents and its forensic implications. Sci Justice. 2013; 53(4): 375-84.

8. อิสมะแอ เจ๊ะหลง, นินุรฮายาดี จะปะกิยา, ซารีนา กาซอ. การศึกษาเรณูวิทยาของพืชและเรณูบนเสื้อผ้าเพื่อสนับสนุนหลักฐานทางนิติวิทยาศาสตร์: กรณีศึกษาในพื้นที่เกิดเหตุจริงบริเวณตำบลระแว้ง อำเภอยะรัง จังหวัดปัตตานี. การประชุมวิชาการระดับชาติด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเครือข่ายภาคใต้ ครั้งที่ 4 วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เพื่อบูรณาการท้องถิ่นอย่างยั่งยืน; 7-8 กุมภาพันธ์ 2562; หอประชุมเฉลิมพระเกียรติ 80 พรรษา. มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา. 2562; 188-198.

9. Wu C-L, Yang C-H, Huang T-C, Chen S-H. Forensic pollen evidence from clothes by the tape adhesive method. Taiwania. 2006; 51(2): 123-30.

10.. มาดีฮาห์ โต๊ะตาหยง, มนทกานต์ พิมเสน, อิสมะแอ เจ๊ะหลง. การศึกษาเรณูวิทยาของพืชและเรณูบนเสื้อผ้าเพื่อสนับสนุนหลักฐานทางนิติวิทยาศาสตร์: กรณีศึกษาในพื้นที่เกิดเหตุจริงบริเวณตำบลระแว้ง อำเภอยะรัง จังหวัดปัตตานี. การประชุมวิชาการระดับชาติด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเครือข่ายภาคใต้ ครั้งที่ 3 วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เพื่อบูรณาการท้องถิ่นอย่างยั่งยืน; 11-12 กุมภาพันธ์ 2561. 2561; 412-420.

การศึกษาเพื่อหาวิธีการที่ดีที่สุดในเก็บตัวอย่างละอองเรณูจากดอกเข็มแดงเพื่อใช้ในทางนิติเรณูวิทยา

อรรฆเดช พั้วทัด*

แสงชัย นีวรนารถ**

บทคัดย่อ

การระบุชนิดละอองเรณูเป็นขั้นตอนที่สำคัญในทางนิติเรณูวิทยา ผู้วิจัยจึงทำการศึกษาการเก็บละอองเรณูด้วย wet mount technique, scotch tape technique wet scotch tape adhesion technique swab technique ผลการศึกษาด้วยกล้องจุลทรรศน์แบบใช้แสงพบ wet mount adhesive tape technique มีความเหมาะสมที่สุดในการเก็บละอองเรณูพืชที่สนใจศึกษา

*นักศึกษาสาขาเทคนิคการแพทย์ คณะสหเวชศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร พิษณุโลก

**ภาควิชาเทคนิคการแพทย์ คณะสหเวชศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร พิษณุโลก

The Best Procedure to Collect the Pollen of *Ixora coccinea* for Forensic Palynology Study.

Akadech Puatad*

Saengchai Nateeworanart**

Abstract

Identification of pollen is crucial in forensic palynology. By using wet mount technique, scotch tape technique, wet scotch tape adhesion technique and swab technique, we found that wet mount adhesive tape technique is the best procedure to collect the pollen grain for light microscope palynology identification.

*Medical Technology Student, Faculty of Allied Health Sciences, Naresuan University, Phitsanulok.

** Department of Medical Technology, Faculty of Allied Health Sciences, Naresuan University, Phitsanulok.

บทนำ

ละอองเรณูของดอกไม้เป็นเซลล์สืบพันธุ์เพศผู้จะถูกเก็บไว้ในอับเรณู (anther) และจะถูกปล่อยออดมาเมื่อดอกไม้แก่เต็มที่ โดยละอองเรณูจะถูกนำพาไปได้ด้วย กระแสลม กระแสน้ำ ฝนหรือแมลงตามแต่ลักษณะของละอองเรณูแต่ละชนิดเพื่อไปผสมกันเกศรตัวเมีย และละอองเรณูของพืชดอกแต่ละชนิดนั้นมีความแตกต่างกันไปทั้งลักษณะพื้นผิวและโครงสร้าง จึงทำให้สามารถแยกชนิดของพืชจากละอองเรณูด้วยวิธีการใช้กล้องจุลทรรศน์แบบใช้แสง (light microscope) [1]

วิธีการศึกษา

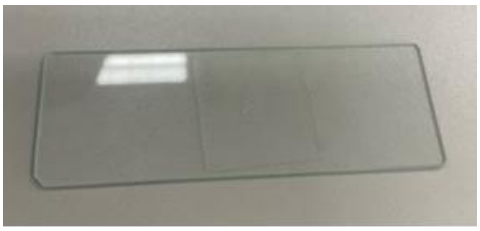
การศึกษานี้ทำการศึกษาการเก็บละอองเรณูจากดอกเข็ม (*Ixora coccinea*) เนื่องจากละอองเรณูพืชชนิดนี้มีทั้งลักษณะละอองเรณูสดและแห้ง (ภาพ 1)

ภาพ 1. ดอกเข็มแดง (*Ixora coccinea*) ที่ใช้ในการศึกษา

ทำการศึกษาการเก็บละอองเรณู ทั้งหมด 4 วิธีประกอบไปด้วย

Wet mount technique

หยดน้ำ 1- 2 หยดลงบนสไลด์แก้ว แล้วเลือกดอกไม้ที่มีความสมบูรณ์ โดยนำมาแยกกลีบดอกออกให้เหลือแต่เกสรเพศผู้ แล้วนำไปทำการสเมียร์บนสไลด์ที่มีหยดน้ำและปิดด้วยกระจกปิดสไลด์ ระวังอย่าให้มีฟองอากาศ แล้วนำมาตรวจหาละอองเรณูด้วยกล้องจุลทรรศน์แบบใช้แสง (ภาพ2)



ภาพ 2. สไลด์ที่เตรียมด้วยวิธี Wet mount technique

Scotch tape technique

เลือกดอกไม้ที่มีความสมบูรณ์ โดยนำมาแยกกลีบดอกออกให้เหลือแต่เกสรเพศผู้ แล้วนำสก็อตเทปใสติดลงบนเกสรเพศผู้ เสร็จแล้วจึงนำไปติดบนสไลด์ ระวังอย่าให้มีฟองอากาศแล้วนำตรวจหาละอองเรณูด้วยกล้องจุลทรรศน์แบบใช้แสง (ภาพ 3)

ภาพ 3. สไลด์ที่เตรียมด้วยวิธี scotch tape technique

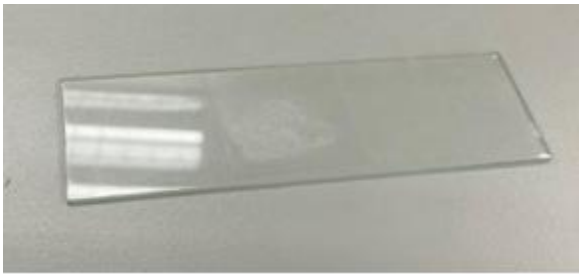
Wet scotch tape adhesion technique

หยดน้ำ 1- 2 หยดลงบนสไลด์แก้ว แล้วเลือกดอกไม้ที่มีความสมบูรณ์ โดยนำมาแยกกลีบดอกออกให้เหลือแต่เกสรเพศผู้ แล้วนำสก็อตเทปใสติดลงบนเกสรเพศผู้ เสร็จแล้วจึงนำไปติดบนสไลด์ที่มีหยดน้ำ ระวังอย่าให้มีฟองอากาศ แล้วนำตรวจหาละอองเรณูด้วยกล้องจุลทรรศน์แบบใช้แสง(ภาพ 4)

ภาพ 4. สไลด์ที่เตรียมด้วยวิธี wet scotch tape adhesion technique

Swab technique

การหยดน้ำ 1- 2 หยดลงบนสไลด์แก้ว แล้วเลือกดอกไม้ที่มีความสมบูรณ์ โดยนำมาแยกกลีบดอกออกให้เหลือแต่เกสรเพศผู้ แล้วนำไม้สวอบชุบน้ำกลั่น หมุนกับขอบบีกเกอร์ให้พอหมาดเสร็จแล้วจึงนำไปติดบนเกสรเพศผู้โดยการหมุน 2-3 รอบ แล้วนำไม้สวอบไปสเมียร์บนสไลด์ที่มีหยดน้ำ จากนั้นทำการปิดด้วยกระจกปิดสไลด์ ระวังอย่าให้มีฟองอากาศแล้วนำตรวจหาละอองเรณูด้วยกล้องจุลทรรศน์แบบใช้แสง (ภาพ 5)



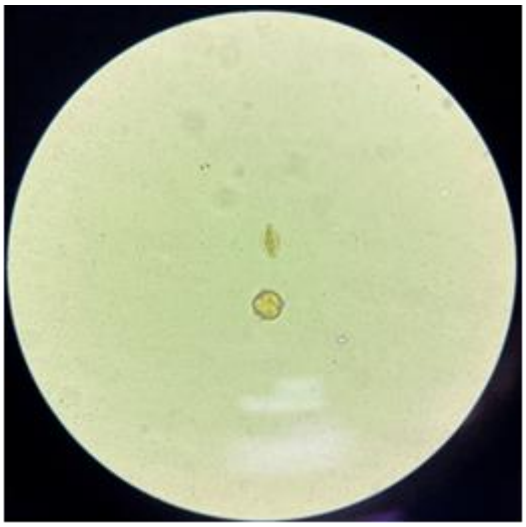
ภาพ 5. สไลด์ที่เตรียมด้วยวิธี Swab technique

สรุปและอภิปรายผลการศึกษา

วิธี wet scotch tape adhesion technique เก็บตัวอย่างละอองเรณูได้ดีกว่าวิธีอื่น โดยวิธี wet scotch adhesion technique จะสามารถเห็นได้ทั้งละอองเรณูแบบทั้งชนิดสด (fresh) และแห้ง (dry) (ภาพ 6) ในการศึกษานี้ผู้วิจัยใช้ดอกเข็มแดงเป็นดอกไม้ตัวอย่างที่ใช้ในการเก็บตัวอย่างละอองเรณูเพราะละอองเรณูประกอบด้วยชนิดสดและแห้ง ซึ่งแตกต่างจากพืชดอกส่วนใหญ่ที่พบละอองเรณูแบบสดเป็นส่วนใหญ่

ผลการศึกษาหาวิธีการที่เหมาะสมในการเก็บละอองเรณูเพื่อดูใต้กล้องจุลทรรศน์แบบ ใช้แสง (light microscope) ด้วย 4 วิธีข้างต้นพบว่าวิธี wet scotch tape adhesion technique จะสามารถเก็บตัวอย่างละอองเรณูได้ดีกว่าวิธีอื่น โดยวิธี wet scotch adhesion technique จะสามารถเห็นได้ทั้งละอองเรณูแบบทั้งชนิดสด (fresh) และ

แห้ง (dry) ดังแสดง ซึ่งแตกต่างจากวิธี wet mount technique, scotch tape technique และ swab technique ที่สามารถพบเพียงละอองเรณูแบบแห้งเป็นจำนวนมาก แต่พบละอองเรณูแบบสดน้อย อย่างไรก็ตาม (Wu 2006) และอิสมะแอ เจ๊ะหลง(2562) scotch tape technique เป็นวิธีที่เหมาะสมในการเก็บละอองเรณูพืชดอกบนเสื้อผ้าเพื่อสนับสนุนหลักฐานทางนิติวิทยาศาสตร์[2,3] ดังนั้นการศึกษาวิธีการเก็บเรณูพืชด้วยวิธีอื่นๆ จึงควรมีการศึกษาเพิ่มเติมในอนาคต



ภาพ 6. ละอองเรณูของดอกเข็มสดและแห้งบนสไลด์วิธีการ wet scotch tape adhesion technique

เอกสารอ้างอิง

1. ลาวัลย์ รักสัตย์. ละอองเรณู. เล่ม 1. กรุงเทพฯ : โอเดียนสโตร์, 2539

2. Wu C-L, Yang C-H, Huang T-C, Chen S-H. Forensic pollen evidence from clothes by the tape adhesive method. Taiwania. 2006; 51(2): 123-30.

3. อิสมะแอ เจ๊ะหลง, นินุรฮายาดี จะปะกิยา, ซารีนา กาซอ. การศึกษาเรณูวิทยาของพืชและเรณูบนเสื้อผ้าเพื่อสนับสนุนหลักฐานทางนิติวิทยาศาสตร์: กรณีศึกษาในพื้นที่เกิดเหตุจริงบริเวณตำบลระแว้ง อำเภอยะรัง จังหวัดปัตตานี. การประชุมวิชาการระดับชาติด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเครือข่ายภาคใต้ ครั้งที่ 4 วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เพื่อบูรณาการท้องถิ่นอย่างยั่งยืน; 7-8 กุมภาพันธ์ 2562; หอประชุมเฉลิมพระเกียรติ 80 พรรษา. มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา. 2562; 188-198.

การหาความเข้มข้นและเวลาที่เหมาะสมของสีย้อม Safranin O ในการย้อมละอองเรณู

ธนวัฒน์ แต้มคม*

แสงชัย นทีวรนารถ**

บทคัดย่อ

โดยทั่วไปสี Safranin O เป็นสีที่ใช้ในการศึกษานิติเรณูวิทยาเพื่อศึกษารายเอียดของละอองเรณู จุดประสงค์ของการศึกษาทำเพื่อหาความเข้มข้นและเวลาที่เหมาะสมในการย้อมสีละอองเรณูเพื่อเป็นประโยชน์ทางนิติเรณูวิทยา ซึ่งพบว่าที่ dilution 1:2 และ 1:4 เหมาะสมในการย้อมละอองเรณูโดยไม่ขึ้นกับเวลาในการย้อม

*นักศึกษาสาขาเทคนิคการแพทย์ คณะสหเวชศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร พิษณุโลก

**ภาควิชาเทคนิคการแพทย์ คณะสหเวชศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร พิษณุโลก

An Appropriate Concentration and Time of Safranin O for Pollen Staining.

Tanawat Tamkhom*

Saengchai Nateeworanart**

Abstract

Safranin O is one of the most common dyes. To study pollen morphology and external structure detail, the dye is a enhance details feature in forensic palynology. We test the concentration and time of pollen staining. Safranin O at the dilution of 1:2 and 1:4 are proper concentration for pollen staining and not depended on time of the dye staining.

*Medical Technology Student, Faculty of Allied Health Sciences, Naresuan University, Phitsanulok.

** Department of Medical Technology, Faculty of Allied Health Sciences, Naresuan University, Phitsanulok.

ความสำคัญและที่มา

โดยปกติแล้วการตรวจสอบรูปร่างและรายละเอียดของละอองเรณูโดยการใช้กล้องจุลทรรศน์แบบใช้แสงมักทำได้ยาก ซึ่งโดยส่วนมากละอองเรณูสดมักมีสีเหลืองอ่อนทำให้แยกออกจากเศษสิ่งสกปรกได้ยาก ดังนั้นการย้อมสีละอองเรณูจึงเป็นอีกวิธีหนึ่งในการศึกษาละอองเรณูเพื่อสามารถศึกษารายละเอียดของละอองเรณูและเพื่อความคมชัดในการถ่ายภาพ โดยจากงานวิจัยก่อนหน้าของ Gretchen D. jones (2012) [1] ที่ได้ระบุว่าสีย้อม Safranin O นั้นเป็นสีย้อมที่เหมาะสมที่สุดสำหรับงานทางด้านเรณูวิทยา

วัตถุของการศึกษาของการศึกษานี้ ผู้วิจัยจึงได้ทำการทดลองในการหาความเข้มข้นและเวลาที่เหมาะสมของ สีย้อม Safranin O ในการย้อมละอองเรณูเพื่อเป็นเครื่องมือในการศึกษาโครงสร้างภายนอกและรายละเอียดบนพื้นผิวละอองเรณู

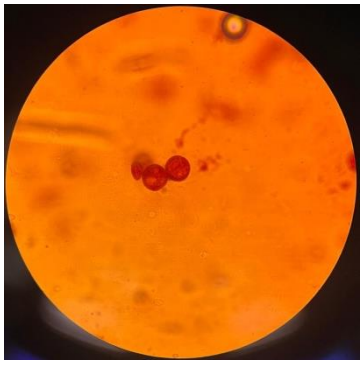
วิธีการทำการทดลอง

ทำการเจือจางสีย้อม Safranin O โดยเตรียมการเจือจางที่ความเข้มข้นแบบ two fold dilution ได้ความเข้มข้นดังนี้ คือ 1:1 1:2 1:4 1:8 และ 1:16 หลังจากนั้นทำการหยดสีย้อม Safranin O ที่ได้เตรียมไว้ลงบนสไลด์แก้ว แล้วทำการเลือกดอกเข็มที่มีความสมบูรณ์ โดยนำมาแยกให้เหลือเฉพาะเกสรเพศผู้ แล้วจึงนำสก็อตเทปติดลงบนเกสรเพศผู้ จากนั้นจึงนำด้านเหนียวที่มีละอองเรณูติดอยู่ลงบนสไลด์ที่ทำการหยดสีย้อม Safranin O โดยระวังอย่าให้มีฟองอากาศ และนำไปส่องดูภายใต้กล้องจุลทรรศน์แบบใช้แสง ที่เวลา 5 นาที 10 นาที 15 นาที ตามลำดับ เพื่อหาความเข้มข้นและระยะเวลาที่เหมาะสมในการใช้สีย้อม Safranin O ในการย้อมละอองเรณูดอกเข็มแดงที่ปลูกบริเวณคณะสหเวชศาสตร์

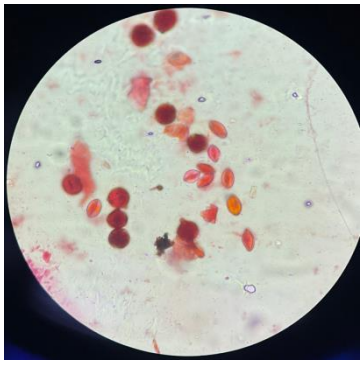
ภาพ 1 ดอกเข็มแดงที่ใช้ในการย้อมสีในการศึกษานี้

ผลการศึกษา

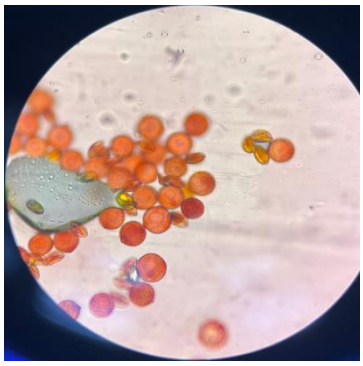
ผลการทดสอบพบว่าความเข้มข้นของสี Safranin O ที่เหมาะสมในการศึกษาลักษณะภายนอกของละอองเรณูคือ 1:2 และ 1:4 โดยความเข้มข้น 1:1 ไม่สามารถเห็นรายละเอียดของพื้นผิวละอองเรณูได้ชัดเจน ในขณะที่ความเข้มข้นที่ถูกเจือจางมากเกินไป (ความเข้มข้น 1:8 และ 1:16) จะทำให้ยากต่อการศึกษารายละเอียดรูปร่างและพื้นผิวของละอองเรณู นอกจากนี้ยังพบว่าที่ความเข้มข้นที่เหมาะสม (ความเข้มข้นที่ 1:2 และ 1:4) โดยระยะเวลาไม่มีผลต่อการพบรายละเอียดของรูปร่างละอองเรณู (ภาพ B และ C)

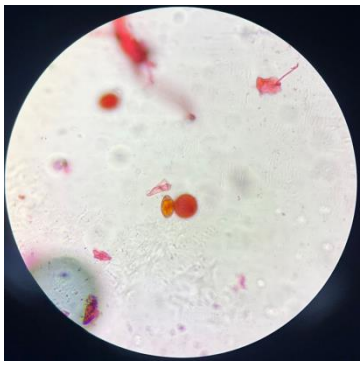


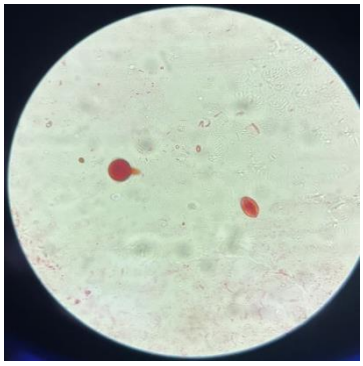
A



B


C


D


E

ภาพ 2 ละอองเรณูที่ย้อมสี Safranin O ความเข้มข้นต่างกัน

A ละอองเรณูที่ย้อมด้วยสี Safranin O ความเข้มข้น 1:1

B ละอองเรณูที่ย้อมด้วยสี Safranin O ความเข้มข้น 1:2

C ละอองเรณูที่ย้อมด้วยสี Safranin O ความเข้มข้น 1:4

D ละอองเรณูที่ย้อมด้วยสี Safranin O ความเข้มข้น 1:8

E ละอองเรณูที่ย้อมด้วยสี Safranin O ความเข้มข้น 1:16

สรุปและวิจารณ์ผลการศึกษา

จากผลการศึกษาพบว่าสีย้อม Safranin O สามารถนำมาใช้ในการย้อมละอองเรณูได้ แต่ควรใช้ความเข้มข้นที่เหมาะสม โดยจากการทดลองนี้คือความเข้มข้นที่ 1:2 และ 1:4 โดยไม่ขึ้นอยู่กับระยะเวลาที่ใช้ย้อม

โดยทั่วไปในการศึกษาละอองเรณูจะมีการล้างและล้างสิ่งปนเปื้อนจากสิ่งแวดล้อมและทำการย้อมสีของละอองเรณู เพื่อที่จะสามารถทำให้มองเห็นลักษณะต่างๆ ของละอองเรณูได้ชัดเจน แต่ในการศึกษานี้ผู้วิจัยมุ่งการความสามารถในการติดสีจึงข้ามขั้นตอนที่จะนำละอองเรณูมาล้างและกำจัดสิ่งแปลกปลอม หากมีการศึกษาลักษณะเดียวกันในอนาคตควรมีขั้นตอนของการกำจัดสิ่งแปลกปลอมออกตามขั้นตอนและวิธีการที่เหมาะสม [2, 3] การรู้ชชนิดของพืชที่ขึ้นรอบสถานที่เกิดเหตุมีประโยชน์ในทางนิติเรณูวิทยา นอกจากละอองเรณูเหล่านี้ยังสามารถเป็นหลักฐานของการเคลื่อนย้ายร่างหรือวัตถุพยาน [4, 5] ซึ่งการศึกษาของผู้วิจัยพบว่า Safranin O สามารถใช้ย้อมละอองเรณูได้ด้วยขั้นตอนการเตรียมที่ง่ายกว่าและราคาที่ถูกกว่า ผู้วิจัยจึงแนะนำให้สีนี้ในการย้อมละอองเรณูแทน aceto carmine ที่มีขั้นตอนในการเตรียมสีที่ยุ่งยากและราคาแพง ซึ่งเคยใช้ในการศึกษาละอองเรณูพืชด้วยการศึกษาด้วยกล้องจุลทรรศน์แบบใช้แสง [6, 7]

กิตติกรรมประกาศ

ผู้เรียบเรียงขอขอบคุณ ผศ. ดร. ยอดหทัย ทองศรีและ ดร นภาพร อภิรัฐเมธีกุล อาจารย์คณะสหเวชศาสตรเวชศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร ที่ได้ให้คำแนะนำและข้อคิดเห็นต่างๆ ในการศึกษาครั้งนี้ และขอขอบคุณ คุณอรรณพ เทียมแก้วและคุณทัศนียา แก้วป้องปก นักวิทยาศาสตร์ประจำห้องปฏิบัติการเทคนิคการแพทย์ที่ได้จัดเตรียมและให้คำแนะนำในการใช้เครื่องมือและเตรียมสารเคมีต่างๆ ที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้เป็นอย่างดี

เอกสารอ้างอิง

1. Jones GD. Pollen analyses for pollination research, unacetolyzed pollen. J. Pollinat. Ecol. 2012; 9(0): 96-107.

2. Laurence AR, Bryant VM. Forensic palynology and the search for geolocation: factors for analysis and the Baby Doe case. Forensic Sci Int. 2019; 302: 109903.

3. Dev K. Significance of palynology in forensic problems. Med. Legal Update. 2005; 5(1): 1-3

4. Ezegbogu MO. Identifying the scene of a crime through pollen analysis. Sci Justice. 2021; 61(3): 205-13.

5. Walsh KA, Horrocks M. Palynology: its position in the field of forensic science. J Forensic Sci. 2008; 53(5): 1053-60.

6. Coulibaly I, Louarn J, Lorieux M, Charrier A, Hamon S, Noirot M.Pollen viability restoration in a *Coffea canephora* P. and C. *heterocalyx Stoffelen* backcross. QTL identification for marker-assisted selection. Theor Appl Genet. 2003; 106(2): 311-6.

7. Shi FH, Zhang L, Wei JH. Preliminary study on the effect of climate factors on pollen fertility in *Platycodon grandiflorum*. Zhong Yao Cai. 2011; 34(6): 849-52.

การติดเชื้อพยาธิเข็มหมุดและพยาธิตัวตืดในเด็กนักเรียนจากโรงเรียนท่าศาลา ต.ท่าศาลา อ.ภูเรือ จ.เลย

อภิชาติ วิทย์ตะ*

อัญชลี ฐานวิสัย*

แสงชัย นทีวรนารถ**

บทคัดย่อ

การศึกษานี้มีวัตถุประสงค์เพื่อหาการติดเชื้อพยาธิเข็มหมุดด้วยวิธี scotch tapeในนักเรียนโรงเรียนท่าศาลา ต ท่าศาลา อ ภูเรือ จ เลย ผลการศึกษาความชุกการติดเชื้อพยาธินี้เท่ากับ 13.04% และพบนักเรียนหญิงติดเชื้อพยาธินี้มากกว่านักเรียนชาย 2.22 และ7.14 % ตามลำดับ ยิ่งไปกว่านั้นด้วยวิธีนี้ ผู้วิจัยพบไข่พยาธิตัวตืด *Taenia* sp. อีกด้วย ดังนั้นการตรวจกรองพยาธิมีความสำคัญยิ่งต่อการควบคุมการติดเชื้อพยาธิสองชนิดนี้ในโรงเรียนแห่งนี้

*ภาควิชาจุลชีววิทยาและปรสิตวิทยา คณะวิทยาศาสตร์การแพทย์ มหาวิทยาลัยนเรศวร พิษณุโลก

**ภาควิชาเทคนิคการแพทย์ คณะสหเวชศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร พิษณุโลก

The enterobiasis and taeniasis cases in school children from Thasala School, Tambol Thasala, Amphur Phureu, Loei province.

Aunchalee Thanwisai*

Apichat Vitta*

Saengchai Nateeworanart**

Abstract

The aim of this study was to find out the enterobiasis case in children from Thasala School in Thailand; Tambol Thasala, Amphur Phureu, Loei province. Perianal specimens were collected by an adhesive scotch tape method. In total, 23 participated in this project. The overall prevalence of pinworm infection was 13.04%. Girls (2.22%) had higher prevalence than boys (7.14%). In addition, *Taenia* sp. eggs were present at a rate of in the examined subject. Mass screening of the pinworm and *Taenia* sp. infection are important measures in pinworm and the cestode control in the studied school.

*Department of Microbiology and Parasitology, Faculty of Medical Sciences, Naresuan University, phitsanulok.

** Department of Medical Technology, Faculty of Allied Health Sciences, Naresuan University, Phitsanulok.

บทนำ

โรคติดเชื้อพยาธิเข็มหมุดหรือ enterobiasis เกิดจากเชื้อพยาธิหนอนพยาธิตัวกลมมีชื่อวิทยาศาสตร์ *Enterobius vermicularis* โรคพยาธินี้มักพบติดเชื้อทั้งครอบครัวหรือสถานที่ที่คนอาศัยอยู่ร่วมกันจำนวนมาก เช่น โรงเรียน สถานสงเคราะห์เด็กกำพร้าและสถานรับเลี้ยงเด็ก โดยส่วนใหญ่มักพบการติดเชื้อในเด็กมากกว่าผู้ใหญ่

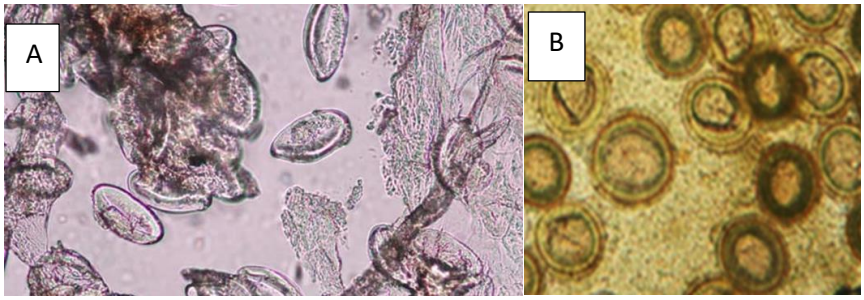
สำหรับการติดต่อเกิดจากพยาธิเข็มหมุดตัวเต็มวันที่อาศัยในลำไส้ใหญ่ตอนต้น เมื่อพยาธิผสมพันธุ์แล้วพยาธิเพศเมียจะเคลื่อนที่เพื่อออกมาวางไข่บริเวณทวารหนักในเวลากลางคืนจากนั้นพยาธิจะตายในที่สุด และไข่พยาธิที่มีสารเหนียวที่ยึดติดกับบริเวณที่มันสัมผัสและเครื่องนุ่งห่ม จากนั้น ไข่พยาธิจะเจริญเป็นระยะติดต่อใน 24-36 ชั่วโมง เมื่อผู้ป่วยเกาก้นไข่ซึ่งเป็นระยะติดต่อจะติดไปกับเล็บมือ เมื่อผู้ป่วยไม่ล้างมือก่อนรับประทานอาหารและหยิบจับอาหารโดยใช้มือจับอาหาร ผู้ป่วยจะได้รับไข่พยาธิเข้าไปในร่างกาย ซึ่งการติดต่อระหว่างคนสู่คนเกิดได้ 4 วิธี โดยวิธีแรกเป็นวิธีที่เกิดบ่อยที่สุดคือการติดต่อโดยตรงจากการกินไข่พยาธิระยะติดต่อที่ติดมากับมือหรือติดตามเล็บผู้ป่วย และวิธีที่สองเกิดจากผู้ป่วยกินไข่พยาธิที่ติดตามเครื่องนุ่งห่มหรือเครื่องนอน ส่วนวิธีที่สามเกิดโดยการกินหรือสูดหายใจเอาไข่พยาธิที่ปลิวในอากาศ และวิธีสุดท้ายเกิดโดยไข่ฟักเป็นตัวอ่อนที่ทวารหนักแล้วไชกลับในลำไส้ใหญ่ จากนั้นไข่จะเจริญเป็นตัวอ่อนที่ลำไส้เล็ก และจะเจริญเป็นตัวแก่ที่ลำไส้ใหญ่ โดยทั่วไประยะเวลาตั้งแต่รับไข่พยาธิเข้าไปจนกระทั่งเป็นตัวเต็มวัยใช้เวลา 1 เดือน สำหรับอาการของโรค พบว่าผู้ป่วยบางรายอาจไม่มีอาการหรืออาการไม่รุนแรง ส่วนมากคันทวารหนักเวลากลางคืน ทำให้เด็กนอนหลับไม่สนิท ร้องกวน นอนไม่หลับ ฝันร้าย ทำให้เกิดอาการอื่น ๆ ตามมาเช่น หงุดหงิด อ่อนเลีย เรียนไม่ดี ปัสสาวะรดที่นอน (enuresis) ชัก และบริเวณที่เกาอาจจะเกิดการอักเสบ และเกิดติดเชื้อแบคทีเรีย นอกจากนี้อาจพบอาการปวดท้อง คลื่นไส้ อาเจียน เบื่ออาหาร ในเพศหญิงพยาธิอาจคลานเข้า vulva ก่อให้เกิดน้ำคัดหลั่งเป็นมูกและอาจจะทำให้เกิดการอักเสบของช่องคลอดทำให้เด็กจะหงุดหงิด ปวดท้อง น้ำหนักลด[1,2] ยิ่งไปกว่านั้นพยาธิอาจคืบคลานไปถึงเยื่อบุช่องท้อง รวมทั้งมีรายงานพบพยาธิเข็มหมุดในผู้ป่วยไส้ติ่งอักเสบอีกด้วย[3-9]

มีผู้ป่วยจำนวนน้อยมาก (< 5%) ที่ตรวจพบไข่พยาธิเข็มหมุดในอุจจาระ การวินิจฉัยที่ได้ผล คือการตรวจพบไข่ (และพยาธิตัวเมียในบางครั้ง) จากบริเวณรอบๆ ทวารหนัก ซึ่งทำได้โดยใช้เทปกาวใสที่เรียกว่า วิธี cellophane tape impression หรือ Scotch tape technique

ดังได้กล่าวมาแล้วข้างต้นว่าโรงเรียน สถานรับเลี้ยงเด็กเป็นสถานที่ที่เด็กอยู่รวมกันเป็นจำนวนมาก จึงเป็นแหล่งที่แพร่กระจายการติดเชื้อพยาธิเข็มหมุดเป็นอย่างดี ดังนั้นการป้องกันและควบคุมจึงควรกระทำในสถานศึกษาที่เด็กอยู่รวมกันเป็นจำนวนมาก[1] วัตถุประสงค์ของการศึกษานี้คือการให้บริการตรวจพยาธิเข็มหมุดในเด็กนักเรียนในสถานศึกษารอบมหาวิทยาลัยนเรศวรและให้ความรู้เกี่ยวกับการเกิดโรครวมทั้งการป้องกันรักษาโดยมีการประสานงานกับผู้ปกครองเด็กนักเรียนเพื่อให้รับยาที่โรงพยาบาลหรือสถานบริการทางการแพทย์ใกล้บ้านเพื่อรักษาและป้องกันการติดเชื้อพยาธิสู่ผู้อื่นต่อไป

ผลการศึกษา

การตรวจหาพยาธิเข็มหมุดที่โรงเรียนท่าศาลา ต ท่าศาลา อ ภูเรือ จ เลย พบความชุกการติดเชื้อ 13.04 % และนักเรียนหญิงมีการติดเชื้อพยาธิเข็มหมุดมากกว่านักเรียนชาย (ตาราง 1) นอกจากพบไข่พยาธิเข็มหมุดแล้ว (ภาพ1A) การศึกษานี้ยังพบตัวอย่างจากนักเรียนหญิงรายหนึ่งพบไข่พยาธิตัวตืดไข่ *Taenia* sp. (ภาพ1B)



ภาพ1. แสดงผลการตรวจการติดเชื้อพยาธิในเด็กนักเรียนจากโรงเรียนท่าศาลา ต.ท่าศาลา อ.ภูเรือ จ.เลย (วิธี scotch tape) A: พยาธิเข็มหมุด *Enterobius vermicularis* B: พยาธิตัวตืด *Taenia* sp. egg

ตาราง1 แสดงผลการตรวจหาพยาธิเข็มหมุดที่โรงเรียนท่าศาลา ต ท่าศาลา อ ภูเรือ จ เลยด้วยวิธี scotch tape

อายุ (ปี)	จำนวนนักเรียนที่พบ/พยาธิต (%)		รวม (%)
	ชาย	หญิง	
1-4	0/1	0/1	0/2
5-8	1/10 (10)	2*/6 (33.33)	3/16 (18.75)
9-12	0/3	0/2	0/5
รวม	1/14 (7.14)	2/9 (22.22)	3/23 (13.04)

* มี 1 รายที่เป็นพยาธิเข็มหมุด และอีก 1 รายเป็นพยาธิตืด

สรุปและวิจารณ์ผลการศึกษา

การศึกษานี้เป็นการศึกษาความชุกของการติดเชื้อพยาธิเข็มในเด็กวัยเรียนในโรงเรียนท่าศาลา ต.ท่าศาลา อ.ภูเรือ จ.เลย ผลการศึกษาพบร้อยละของความชุกการติดเชื้อเป็น 13.04 และนักเรียนหญิงติดเชื้อพยาธินี้สูงกว่านักเรียนชาย โดยความชุกรวมของการติดเชื้อพยาธิเข็มหมุดร้อยละ 6.48 (25/386) ในขณะที่รายงานที่ผ่านมาในบริเวณใกล้มหาวิทยาลัยนเรศวร พิษณุโลก พบว่าศูนย์พัฒนาเด็กเล็กวัดกรับพวง วัดคุ้งวารี วัดสกัดน้ำมันและวัดเสาหิน มีร้อยละอัตราการติดเชื้อรวมสูงถึง 14.10 และการตรวจพยาธินี้ด้วยวิธีการตรวจเดียวกันนี้ที่ศูนย์พัฒนาเด็กเล็กวังวน วัดสกัดน้ำมันและวัดยางเอน พบร้อยละการติดเชื้อ 4.50, 9.70, และ 17.60 ตามลำดับ[4] อย่างไรก็ตาม ดังนั้นการศึกษาสถานการณ์การติดพยาธิและให้การรักษาให้ทันกับการติดเชื้อ รวมทั้งการให้ความรู้กับครู เด็กนักเรียนและผู้ปกครองจึงมีความสำคัญอย่างยิ่งในการควบคุมพยาธินี้ สำหรับรายงานการติดเชื้อพยาธิ *E. vermicularis* ในเด็กวัยเรียนในโรงเรียนโดยรอบมาหวิทยาลัยนเรศวรที่ผ่านมา พบโรงเรียนวัดวังอิทก มีร้อยละของการติดพยาธิเข็มหมุด 6.02 และการติดเชื้อในเพศชายสูงกว่านักเรียนหญิง ส่วนการศึกษานี้พบอัตราการติดเชื้อในเด็กชายและเด็กหญิงเท่ากับร้อยละ 8.53(18/211)และร้อยละ4 (7/175) ตามลำดับ[5] อย่างไรก็ตาม การติดเชื้อพยาธิเข็มหมุดมีความแตกต่างกันไปไม่ขึ้นกับเพศของเด็กนักเรียนขึ้นอยู่กับพฤติกรรมสุขอนามัยโดยเฉพาะอย่างยิ่งการล้างมือก่อนรับประทานอาหาร การอมนิ้วมือหรือกัดเล็บ รวมทั้งการใช้สิ่งของ เช่น เครื่องนอน ลูกบิดประตูร่วมกันของเด็กของเด็กยิ่งไปกว่านั้นเศรษฐสถานะ ความรู้ของผู้ปกครองและครู รวมทั้งผู้ดูแลเด็กนักเรียนล้วนมีความสัมพันธ์กับการติดหนอนพยาธินี้ ผลการศึกษาชี้ให้เห็นว่าความชุกของการติดเชื้อพยาธินี้สูงในเด็กวัย 2-6 ปี ซึ่งอยู่ในวัยเรียนซึ่งชี้ให้เห็นว่าการอยู่ร่วมกันในสถานที่ที่มีเด็กจำนวนมากเป็นอีกช่องทางหนึ่งในการแพร่กระจายพยาธิจากเด็กที่ติดเชื้อไปสู่นักเรียนคนอื่นๆ นอกจากนี้การเตรียมตัวก่อนรับการตรวจมีผลต่อการวินิจฉัยโดยการตรวจพบไข่หรือตัวพยาธิตัวเต็มวัยจากทวารหนักด้วยวิธี scotch tape จะตรวจพบได้สูงในเวลาตื่นนอนตอนเช้า[1,2,6,7] ในขณะที่การศึกษาโรงเรียนในท้องถิ่น 4 แห่งโดยรอบมหาวิทยาลัยนเรศวร จังหวัดพิษณุโลก คือศูนย์พัฒนาเด็กเล็กบ้านท่าทอง โรงเรียนวัดศรีรัตนาราม โรงเรียนวัดคุ้งวารีและโรงเรียนบ้านคลองหนองเหล็ก ในการตรวจนี้ใช้เทคนิค scotch tape เพื่อเก็บตัวอย่างจากทวารหนักของผู้เข้ารับการตรวจผลการศึกษาพบ ร้อยละของอัตราการติดเชื้อเป็น 0, 4.00, 7.48 และ 11.61 ตามลำดับ รายงานของผู้วิจัยไม่พบการติดพยาธิเข็มหมุดที่ศูนย์พัฒนาเด็กเล็กวัดท่าทองเลย แสดงให้เห็นว่าการติดเชื้อพยาธินี้มีความแตกต่างกันในแต่ละพื้นที่ที่ศึกษา[8] ดังนั้นผู้รับการตรวจควรงดอาบน้ำในตอนเช้าก่อนรับการตรวจ สำหรับการรักษาทำได้โดยให้ยา mebendazole รับประทาน 100 มก/กก. เคี้ยวและกลืนครั้งเดียวหรือให้ยา pyrantel pamoate 10 มก/กก.[1,2,5,6,7] ให้ยาครั้งเดียว นอกจากนี้การศึกษาพบไข่พยาธิตัวตืด *Taenis*

sp. สอดคล้องกับการศึกษาในนักเรียนโรงเรียนหนองแก หนองโน ตำบลหนองไผ่ อำเภอแก่งคร้อ จังหวัดชัยภูมิ[9] และการป้องกันการติดพยาธินี้ทำได้โดยรักษาสุขอนามัย รับประทานอาหารโดยใช้ช้อน ล้างมือก่อนรับประทานอาหาร ซักล้างเสื้อผ้าและนำเครื่องนอนตากแดดและตัดเล็บให้สั้นและรักษาความสะอาดอยู่เสมอและควรรักษาผู้ป่วยที่ตรวจพบพยาธิในการสำรวจการติดเชื้อเพื่อป้องกันการติดเชื้อพยาธิไปสู่เพื่อนร่วมชั้นเรียน คนในครอบครัว เนื่องจากพยาธินี้สามารถติดต่อสู่บุคคลข้างเคียงได้ง่าย

กิตติกรรมประกาศ

ผู้วิจัยขอขอบคุณผู้อำนวยการ คณาจารย์ นักเรียนและผู้ปกครอง โรงเรียนท่าศาลา ต.ท่าศาลา อ.ภูเรือ จ.เลย ที่ให้ความร่วมมือในการศึกษาวิจัยครั้งนี้

เอกสารประกอบการเรียบเรียง

1. แสงชัย นทีวรนารถ อุรัตน์ พิมลศรี อภิชาติ วิทย์ตะและคณะ. ความชุกของการติดเชื้อ *Enterobius vermicularis* ในเด็กนักเรียนเขตชนบทของจังหวัดตาก. ธรรมศาสตร์เวชสาร 2550; 7(2): 140-3

2. Nateeworanart S, Vitta A, Pimolsri U. Egg positive of *Enterobius vermicularis* in children in rural area of Phichit province, Thailand. Southeast Asian J Trop Med Public health 2007; 38(suppl 1): 40-2

3. Akkapulu N, Abdullazade S. Is *Enterobius vermicularis* infestation associated with acute appendicitis? Eur J Trauma Emerg Surg. 2016; 42(4): 465-70.

4. สุรพล ตั้งวรสิทธิชัย ไชยวัฒน์ ไชยสมบูรณ์ แสงชัย นทีวรนารถ. การให้บริการตรวจพยาธิเข็มหมุดของนิสิตในรายวิชาเทคนิคการแพทย์ชุมชน สาขาเทคนิคการแพทย์ มหาวิทยาลัยนเรศวร พิษณุโลก. วารสารนิติเวชศาสตร์ 2556; 5(1): 62-7

5. เริงวิทย์ บุญโยม แสงชัย นทีวรนารถ ปราถนา มูลคำและคณะ. เทคนิคการแพทย์ชุมชน: จากทฤษฎีสู่การลงมือปฏิบัติจริงในชุมชน. วารสารนิติเวชศาสตร์ 2559; 8(1): 55-8

6. Polseela R, Vitta A. Prevalence of intestinal parasitic infections among schoolchildren in Phitsanulok province, Northern Thailand. Asian Pac J Trop Dis 2015; 5: 539-2

7. Li HM, Zhou CH, Li ZS et al. Risk factor of *Enetrobius vermicularis* infection in children in GaoZhou, Guangdong, china. Infect Dis Poverty 2015; 4: 28

8. แสงชัย นทีวรนารถ. ความชุกของการติดเชื้อพยาธิเข็มหมุดในเด็กนักเรียนรอบมหาวิทยาลัยนเรศวร. วารสารนิติเวชศาสตร์ 2564; 13(2): 43-50

9. อัญชลี ฐานวิสัย อภิชาติ วิทย์ตะ แสงชัย นทีวรนารถ ความชุกของการติดเชื้อพยาธิเข็มหมุดในนักเรียนโรงเรียนหนองแก หนองโน ตำบลหนองไผ่ อำเภอแก่งคร้อ จังหวัดชัยภูมิ. วารสารนิติเวชศาสตร์2564; 13(1): 46-52

กุ้งแม่น้ำ กุ้งกล้ามกราม กุ้งฝอยเป็นอาหารที่นำพยาธิปอดหนูสู่คน

แสงชัย นทีวรนารถ*

รายงานการพบผู้ป่วยในจังหวัดพิษณุโลก

ข้อมูลใน online มีการกล่าวถึงรายงายข้าราชการหญิงอายุ 40 ปีอาชีพข้าราชการ ได้เข้าพบแพทย์ที่โรงพยาบาลมหาวิทยาลัยนเรศวรด้วยอาการตาพร่ามัวข้างเดียวโดยไม่พบสาเหตุ ประมาณ 1 สัปดาห์ แพทย์นัดทำการตรวจตาอย่างละเอียดอีก 3 สัปดาห์ต่อมาด้วยวิธีการขยายม่านตาและพบว่าตามีการอักเสบและพบพยาธิในวุ้นตาตาบอด ชี้เป็นรายงานผู้ป่วยพยาธิปอดหนูในรายแรกของ จ.พิษณุโลก ขณะที่ทั่วโลกพบผู้ป่วยไม่เกิน 50 ราย ที่ผ่านมารายงานผู้ป่วยพยาธิปอดหนูขึ้นตาครั้งแรกของโลกในประเทศไทยเมื่อปี พ.ศ.2505 สำหรับรายงานทั่วโลกมีการพบผู้ป่วยไม่เกิน 50 ราย และพบมากที่สุดในไทย โดยเฉพาะผู้ป่วยจากภาคตะวันออกเฉียงเหนือ โดยรายงานของมหาวิทยาลัยขอนแก่น จำนวน 18 ราย ซึ่งพยาธิปอดหนูนั้นส่วนใหญ่พบในเนื้อเยื่อที่เป็นระบบประสาท ผู้ป่วยส่วนใหญ่จะเข้ามารับการรักษาด้วยอาการเนื้อหุ้มสมองอักเสบมากกว่าตา ส่วนที่พบในตานั้น พยาธิจะชอนไชเข้ามาถือว่าเป็นจำนวนผู้ป่วยที่น้อย แต่ก็ไม่ลดลงเฉลี่ยพบมีผู้ป่วยปีละ 2 ราย ในกรณีของข้าราชการรายนี้ได้มีการให้ข้อมูลว่าชอบกินอาหารสุกๆ ดิบๆ คาดว่าสาเหตุการติดเชื้อพยาธินี้น่าจะเกิดจากการกินกุ้งแช่น้ำปลา [1-5]

จากวงจรชีวิตของพยาธินี้ กุ้งฝอย กุ้งกล้ามกรามและกุ้งแม่น้ำกุ้งฝอยเป็นโฮสต์ข้างเคียงของพยาธิปอดหนู ซึ่งParatenic host (โฮสต์ข้างเคียง) คือ host ตัวกลางซึ่งเป็นตัวแพร่โรค โดยที่ parasite เข้าไปอยู่อาศัยโดยไม่มีการเปลี่ยนแปลงระยะและเพิ่มจำนวน หรือ Accidental host คือ host ที่ติดเชื้อ parasite โดยบังเอิญโดยที่ parasite ไม่สามารถเจริญเป็นตัวแก่ได้ [6]

---

*คณะสหเวชศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร พิษณุโลก

ตัวอย่างอาหารที่สามารถนำพยาธิปอดหนูสู่คน

ดังที่กล่าวมาแล้วข้างต้นว่ากุ้งน้ำจืดสามารถเป็น paratenic host ของพยาธิปอดหนู แต่ด้วยวัฒนธรรมและรสชาติของอาหารทำให้อาหารที่ปรุงด้วยกุ้งน้ำจืดยังเป็นที่นิยมบริโภคอยู่ เช่น กุ้งเต้น [7]

ภาพ 1 กุ้งฝอยและอาหารที่ปรุงจากกุ้งฝอย (กุ้งเต้น)[8]

ตัวอย่างอาหาร

กุ้งเต้น,ส่ากุ้งหรือก้อยกุ้ง มีส่วนผสมของ กุ้งฝอย ต้นหอมซอย ผักชีฝรั่งซอย ตะไคร้ซอย หอมแดงซอย ใบสะระแหน่ ข้าวคั่ว พริกป่น น้ำปลา น้ำมะนาว สำหรับขั้นตอนการปรุงเริ่มด้วยการล้างกุ้งฝอย จากนั้นใส่ในชามแบบมีฝาปิด แล้วใส่ซอยตะไคร้, หอมแดง และผักแพรว พักไว้ในชามรวมกับกุ้ง แล้วปรุงน้ำยำ โดยใส่ส่วนผสมทุกอย่าง คนให้เข้า หลังจากนี้เทน้ำยำลงไปในชามกุ้งและผักที่เตรียมไว้ และคลุกเบาๆ โรยหน้าด้วยกระเทียมเจียวแล้วรีบปิดฝาเพื่อป้องกันกุ้งเต้นออกชาม [8] ซึ่งกุ้งที่นำมาปรุงจะยังคงดิบอยู่และตัวอ่อนพยาธิสามารถดำรงชีวิตอยู่และมีโอกาสที่จะเข้าสู่ร่างกายคนผ่านการกินได้

ข้อมูลทางปรสิตวิทยาของพยาธิปอดหนู

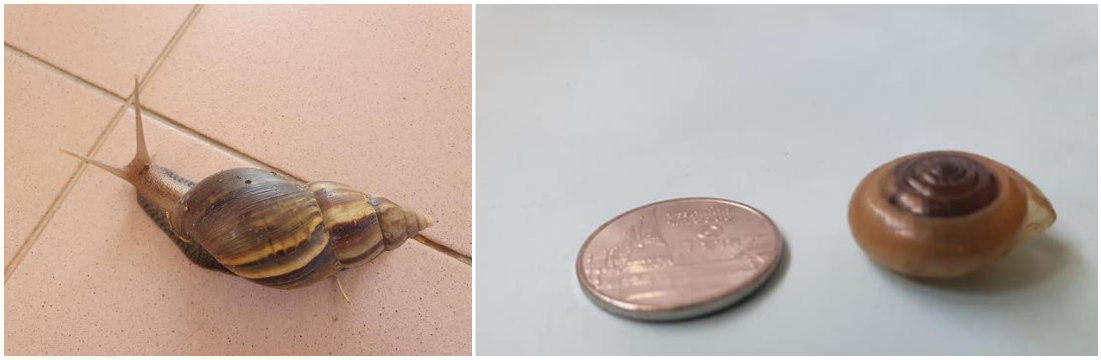
วงจรชีวิต

พยาธิตัวเต็มวัยเพศผู้และเพศเมียอาศัยอยู่ที่เส้นเลือดแดงในปอดหนู เมื่อเพศผู้และเพศเมียผสมพันธุ์กันออกไข่ ต่อมาตัวอ่อนฟักออกจากไข่เป็นตัวอ่อนระยะที่ 1 และปนออกมากับอุจจาระของหนู ตัวอ่อน ระยะที่ 1 เข้าสู่หอย ซึ่งเปนโฮสต์ตัวกลาง โดยหอยกินมูลหนูหรือบางครั้งตัวอ่อนสามารถไชเข้าสู่หอย จากนั้นพัฒนาเป็นตัวอ่อนระยะที่

2 และ 3 ที่เป็นระยะติดต่อ เมื่อหนูซึ่งเป็นโฮสตจำเพาะ (definitive host) กินหอยที่มีตัวอ่อนระยะติดต่อเข้าไป ในหนูตัวอ่อนเกิดการพัฒนาเป็นตัวอ่อนระยะที่ 4 และระยะที่ 5 (young adult)และเจริญเป็นตัวเต็มวัยภายในเส้นเลือดแดงบริเวณปอดของหนู สำหรับโฮสต์พาราเทนิก (กบ คางคก ลูกอ๊อด กุ้งน้ำจืด ตะกวด) เมื่อกินหอยที่มีตัวอ่อนระยะติดต่อ ตัวอ่อนจะไม่พัฒนาและยังเป็นระยะที่ 3 ที่สามารถติดต่อไปสู่โฮสต์จำเพาะหรือโฮสต์บังเอิญ คนเป็นโฮสต์บังเอิญที่ติดเชื้อจากการรับประทานโฮสต์ตัวกลาง พืชผักสดที่มีการปนเปื้อนตัวอ่อนระยะติดต่อหรือมีการรับประทานพาราเทนิกโฮสต์

อาการของโรคและการตรวจวินิจฉัย

พยาธิปอดหนูทำให้เกิดโรคเยื่อหุ้มสมองอักเสบจากพยาธิ *Angiostrongylus caneonensis* Eosiniphilic meningoencephalitis ระยะฟักตัวของการแสดงอาการกินเวลาประมาณ 7-30 วัน หลังจากที่ได้รับระยะติดต่อ อาการเริ่มแรกจะมี ไข่เป็น ๆ หาย ๆ ปวดท้อง คลื่นไส อาเจียน ปวดศีรษะบริเวณหน้าผาก คอแข็ง บางรายมีอาการตาพร่ามัว เนื่องจากพยาธิมีการเดินทางเข้าตา นอกจากนี้ยังมีอาการเกร็งตามกล้ามเนื้อ สูญเสียการทรงตัว บางรายรุนแรงถึงเป็นอัมพาตและเสียชีวิตได้อาการความรุนแรงของโรคมากน้อยขึ้นอยู่กับจำนวนพยาธิที่ได้รับเข้าไปและการตอบสนองของร่างกายต่อพยาธิ การตรวจวินิจฉัยที่แน่นอน (definitive diagnosis) ของโรคพยาธิปอดหนูในคน คือการตรวจพบพยาธิที่ตา แต่สามารถทำได้น้อยราย วิธีการตรวจวินิจฉัยที่สามารถทำได้ คือ การซักประวัติ การตรวจทางห้องปฏิบัติการ หรือการตรวจทางภูมิคุ้มกันวิทยา[9-15]



ภาพ2. หอยทากยักษ์แอฟริกา หอยหอยดักดาน[11, 12]

บทสรุป

จากรายงานที่ผ่านมาของอภิชาติ วิทย์ตะและคณะ ปี 2011 [11, 13, 14, 16] และการพบโฮสต์ตัวกลางในจังหวัดพิษณุโลก จึงทำให้พยาธิปอดหนูเป็นหนอนพยาธิที่ความเสี่ยงที่จะติดเชื้อมาสู่ประชากรในจังหวัดนี้ ดังนั้นการให้ความเกี่ยวกับพยาธินี้ไม่ว่าจะเป็นวงจรชีวิตและการป้องกันจึงมมีความสำคัญโดยหน่วยงานที่เกี่ยงข้องควรคำนึงถึง

เอกสารประกอบการเรียบเรียง

1.กรุงเทพธุรกิจ.(2022) พบผู้ป่วย “พยาธิปอดหนู” ขึ้นตารายล่าสุดที่ขอนแก่น โชคดีรักษาทัน. สืบค้นเมื่อ 2 พฤษภาคม 2565. จากhttps://www.bangkokbiznews.com/news/986576

2. Dailynews. (2022) ช็อกคนชอบ ‘กุ้งแช่น้ำปลา’ พบเคส ‘พยาธิปอดหนู’ ขึ้นตา ทำข้าราชการสาวตาบอด. สืบค้นเมื่อ 2 พฤษภาคม 2565. จาก : https://www.dailynews.co.th/news/725964/

3.sanook.(2022) พยาธิปอดหนูขึ้นตา ข้าราชการสาวตาขวาบอด เตือนภัยคนชอบกินกุ้งแช่น้ำปลา. สืบค้นเมื่อ 2 พฤษภาคม 2565. จาก https://www.sanook.com/news/8512262/

4.ข่าวสด.(2022) สยอง! กินกุ้งแช่น้ำปลาประจำ พยาธิปอดหนู ขึ้นตาข้าราชการสาว ตาบอด. สืบค้นเมื่อ 2 พฤษภาคม 2565. จาก https://www.khaosod.co.th/breaking-news/news_6867552

5. กรุงเทพธุรกิจ. (2022) พบผู้ป่วย “พยาธิปอดหนู” ขึ้นตารายล่าสุดที่ขอนแก่น โชคดีรักษาทัน.สืบค้นเมื่อ 2 พฤษภาคม 2565. จาก https://th.kku.ac.th/90856/

6. ประยงค์ ระดมยศ, ตำราปรสิตวิทยาทางการแพทย์,เมดิคัลมีเดีย,กรุงเทพฯ, 2539,163-172น.

7.ศาสนพล พรหมเสน. (2022) ผู้สื่อข่าวภูมิภาค จ. พะเยา. "กุ้งเต้น" กว๊านพะเยา ยังไม่กระทบ แม่ค้าบอกขายดีมาแล้วต้องชิม. สืบค้นเมื่อ 2 พฤษภาคม 2565. จาก https://www.komchadluek.net/news/504005

8. สาระเกษตร. (2022) เลี้ยงกุ้งฝอยในบ่อซีเมนต์และเคล็ดลับการเตรียมบ่อ เลี้ยงง่ายรายได้งามๆ. สืบค้นเมื่อ 2 พฤษภาคม 2565. จาก https://www.sarakaset.com/2020/01/29/how-to-raise-shrimp-in-cement-ponds/

9. อับดุลฮากัม ดูมีแด* และอภิชาติ วิทย์ตะ .พยาธิปอดหนูและโฮสต/ตัวกลางในธรรมชาติ. วารสารวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี 2561; 26(2): 300-12

10. Robert HC. Biology, systematics, life cycle, and distribution of *Angiostrongylus cantonensis*, the cause of rat lungworm disease, Hawaii J. Med. Public Health 2013; 72: 6-9.

11. สมเกียรติ กล้าแข็ง, ดาราพร รินทะรักษ์,ปราสาททอง พรหมเกิด และ ปิยาณี หนูกาฬ, ศึกษาชีววิทยาหอยดักดาน *Cryptozona siamensis* (Pfeiffer) , 2555,น . 2233-7,

12. รายงานผลงานวิจัยประจำปี 2555, สำนักงานวิจัยพัฒนาอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร, กรุงเทพ

13. Vitta, A, Polseela R., Nateeworanart S, Tattiyapong M. Survey of *Angiostrongylus cantonensis* in rats and giant African land snails in Phitsanulok province, Thailand, Asian Pacific J. Trop.Med. 2011 4: 597-9.

14. Vitta, A., Diagnosis of human angiostrongyliasis, Asian Biomed. 2012, 6: 141-150.

15. Waugh CA, Shafir S, Wise M, Robinson RD, Eberhard ML, Lindo JF. Human *Angiostrongylus cantonensis*, Jamaica. Emerg Infect Dis. 2005; 11(12): 1977–8.

16. แสงชัย นทีวรนารถ. ตัวเงินตัวทองและการเป็นพาหะโรคของพยาธิปอดหนู *Angiostrongylus cantonensis* ในมหาวิทยาลัยนเรศวร. วารสารนิติเวชศาสตร์ 2564; 13(1): 72-6.

รายงานผู้ป่วย มาลาเรียชนิด *Plasmodium vivax* โรงพยาบาลวังทอง พิษณุโลก

ธราธร คชนิล*

แสงชัย นทีวรนารถ**

บทนำ

มาลาเรียเป็นโรคที่นำโดยยุงที่มีความสำคัญโรคหนึ่งในประเทศไทย รายงานนี้เป็นกรณีศึกษาของชาย อายุ 23 ปีที่มีภูมิลำเนาใน อำเภอท่าสองยาง จังหวัดตากที่เข้ารับการรักษาที่โรงพยาบาลวังทอง จังหวัดพิษณุโลก จากลักษณะที่พบทางคลินิกและผลการตรวจทางห้องปฏิบัติชี้ให้เห็นว่าผู้ป่วยรายนี้ติดเชื้อ *Plasmodium vivax*

*โรงพยาบาลวังทอง อ. วังทอง จ. พิษณุโลก

**คณะสหเวชศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร จ. พิษณุโลก

A case study of *Plasmodium vivax* infection in Wang Thong hospital, Phitsanulok province.

Tharatorn Khotchanin*

Saengchai Nateeworanart**

Abstract

Malaria is a mosquito-borne public health problems in Thailand. We report a case of *Plasmodium vivax* infection in a 23-year–old male who lives in Tha Song Yang district, Tak province then the patient was admit at Wang Thong hospital, Phitsanulok province. Here in, we report his clinical finding and laboratory result before identify as *Plasmodium vivax* infection.

*Wang Thong hospital, Phitsanulok.

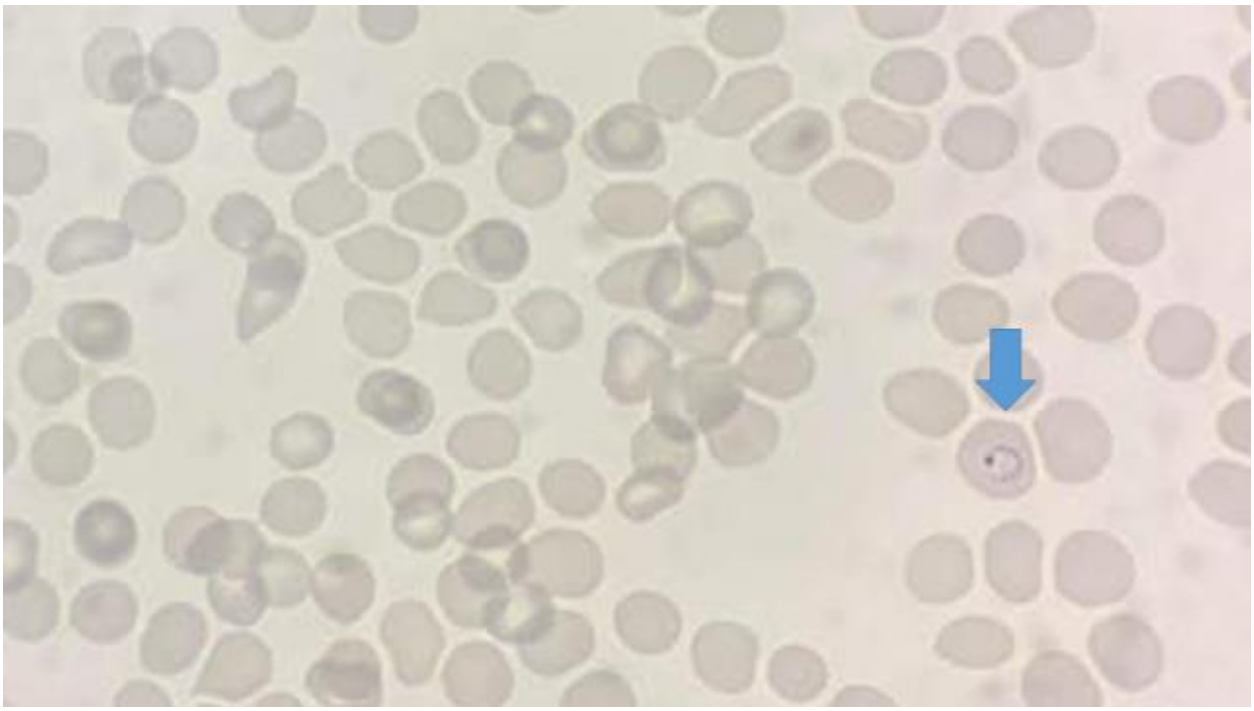
**Faculty of Allied Health Sciences, Naresuan University, Phitsanulok.

บทนำ

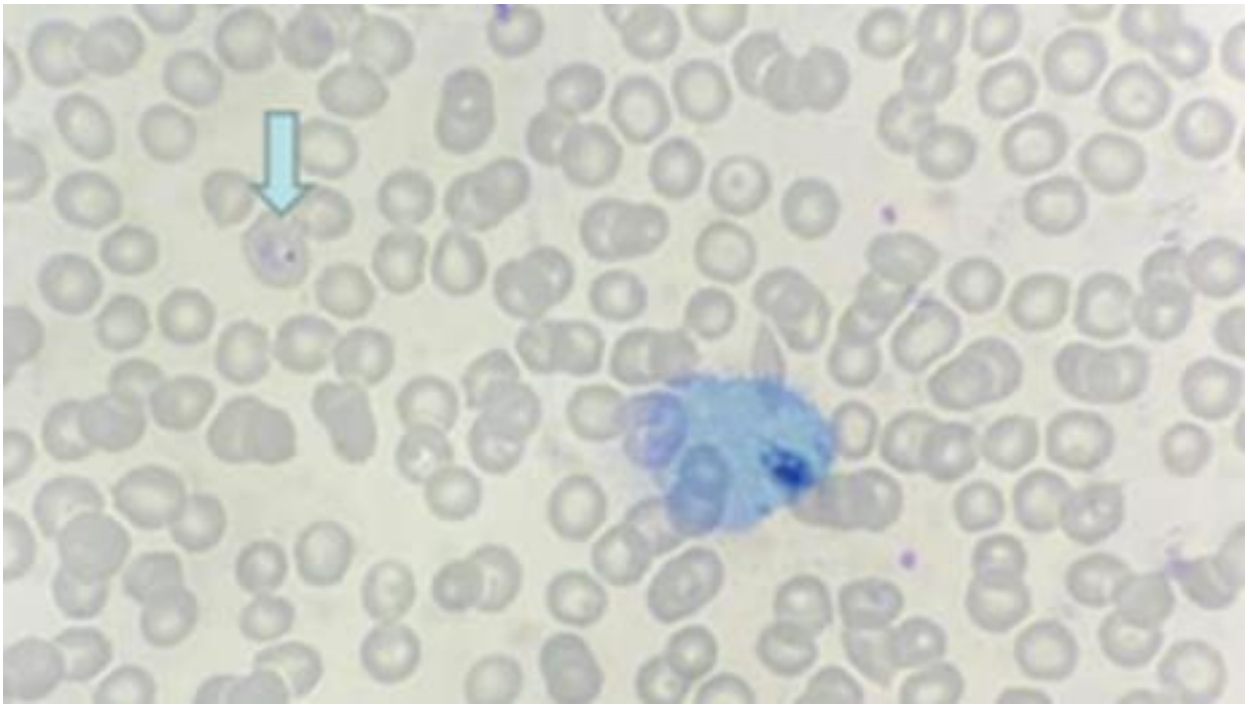
โรคมาลาเรียเป็นโรคติดต่อ มียุงก้นปล่องเป็นพาหะเกิดจากเชื้อ Plasmodium ซึ่งเป็นสัตว์เซลล์เดียวอยู่ใน class Sporozoa มีวงจรของเชื้อระยะต่างๆ สลับกันคือ ระยะมีเพศและไม่มีเพศ

เชื้อ Plasmodium ที่ก่อโรคในคนมี 4 ชนิด ได้แก่ *P. falciparum, P. vivax, P. malariae* และ *P. ovale* ในประเทศไทยเชื้อที่พบส่วนใหญ่เป็นชนิด *P. falciparum* และ *P. vivax* ส่วนน้อยเป็นชนิด *P. malariae, P. ovale* มาลาเรียมีขอบเขตการแพร่กระจายอย่างกว้างขวางระหว่างเส้นรุ้งที่ 640 เหนือ ถึงเส้นรุ้งที่ 320 ใต้ และครอบคลุมพื้นที่ซึ่งอยู่ต่ำกว่าระดับน้ำทะเลถึง 400 เมตร เช่น บริเวณ Dead sea จนถึงพื้นที่ที่อยู่สูงกว่าระดับน้ำทะเลถึง 2,600 เมตร เช่น ประเทศเคนยา ปัจจุบันมีประชากรถึง 2,020 ล้านคนจากกว่า 90 ประเทศ ที่ตั้งอยู่ในบริเวณดังกล่าวมีความเสี่ยงที่จะเป็นมาลาเรียได้ โดย *P. falciparum* เป็นมาลาเรียที่พบได้บ่อยในแอฟริกา อเมริกาใต้ เอเชีย พบได้ทั้งในเขตร้อนและกึ่งเขตร้อน ในเขตหนาวจะพบไม่บ่อย และ*P. vivax* พบได้ทั้งเขตร้อนและเขตอบอุ่นแถบลาติน อเมริกา ตุรกี จีน และอินเดียตอนกลาง พบได้น้อยที่แอฟริกา โดยเฉพาะแถบแอฟริกาตะวันตก ส่วน *P. ovale* มาลาเรีย พบได้บ่อยในแอฟริกา โดยเฉพาะในแถบตะวันตกของทวีป และชนิดสุดท้ายที่พบได้ในคนคือ *P. malariae* ที่พบได้ทั้งในเขตร้อนและใกล้เขตร้อน โดยเฉพาะในทวีปแอฟริกาตะวันออกและประเทศอินเดียทางตะวันตก นอกจากนี้ยังมี *P. knowlesi* เป็นสายพันธุ์ล่าสุดที่พบในประเทศไทย ครั้งแรกที่จังหวัดประจวบคีรีขันธ์ เมื่อปี 2547 ทั้งนี้รูปร่างของสายพันธุ์โนวไซใกล้เคียงกับสาย*พันธุ์ P. malariae* จึงทำให้วินิจฉัยแยกจากกันได้ยาก และอาจพบในไทยก่อนหน้านั้น และเมื่อวันที่ 2 พฤษภาคม 2565 กรมควบคุมโรค กระทรวงสาธารณสุข เตือนการระบาดของไข้มาลาเรียสายพันธุ์ *P. knowlesi* โดยตั้งแต่วันที่ 1 ตุลาคม 2564 – 31 มีนาคม 2565 ประเทศไทยพบผู้ป่วยโรคนี้แล้ว 70 ราย จากเดิมที่เคยพบปีละประมาณ 10 รายมาตลอด และจังหวัดที่พบผู้ป่วยสูงสุด 3 อันดับแรก ได้แก่ ระนอง สงขลา และตราด ส่วนยุงพาหะนำโรคมาลาเรียที่พบในประเทศไทย ได้แก่ *Anopheles dirus, An.minimus, An. maculatus, An. sundaicus, An. aconitus* และ *An. Pseudowillmori* โดยวงจรชีวิตของการติดเชื้อมาลาเรียในคนเกิดขึ้นเมื่อยุงก้นปล่องตัวเมียมีเชื้อมาลาเรียกัดคน ยุงจะปล่อยเชื้อมาลาเรียติดต่อ (sporozoite) จากต่อมน้ำลายเข้าสู่กระแสเลือดของคน จากนั้นเชื้อจะเดินทางไปที่ตับและเกิดการแบ่งเซลล์แบบไม่อาศัยเพศ ทำให้ได้ merozoite นับพันตัว จากนั้นเซลล์ตับจะโตและแตกออกปล่อย merozoite ออกมาในกระแสเลือด ระยะนี้ผู้ป่วยจะ

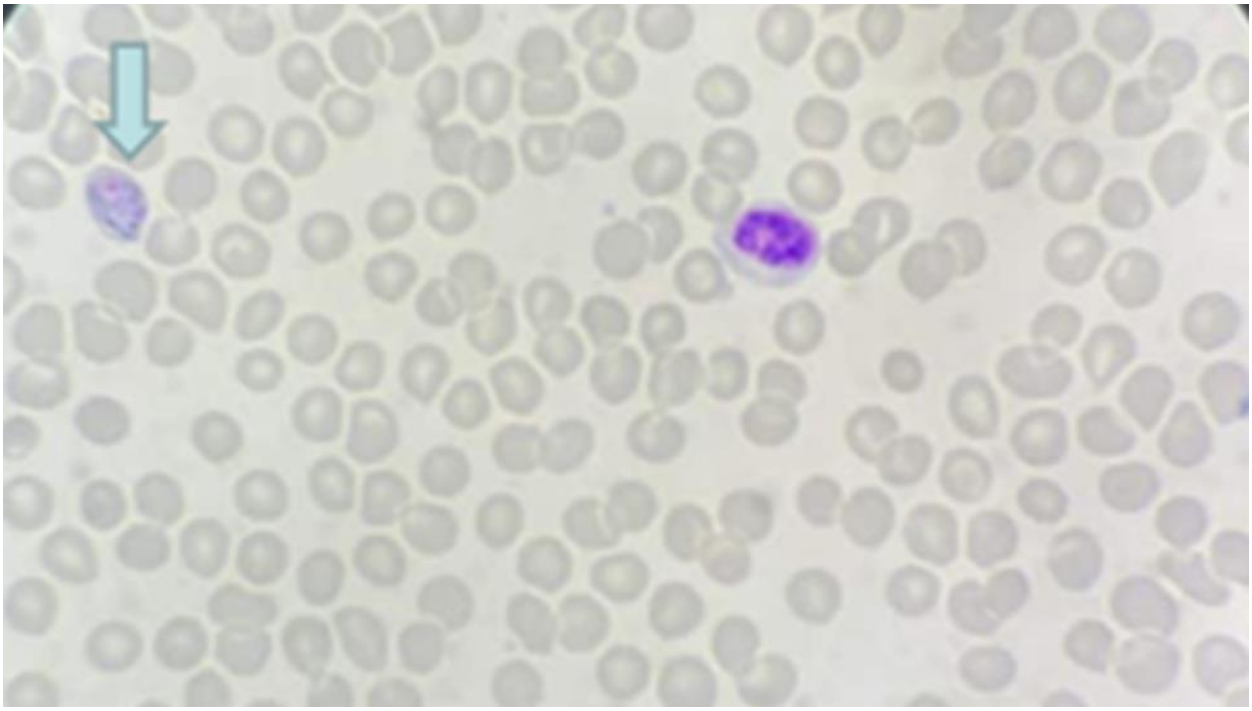
เริ่มแสดงอาการของโรค คือ ไข้ หนาวสั่น ปวดศีรษะ สำหรับเชื้อ *P. vivax* และ *P. ovale* เชื้อบางส่วนยังคงอยู่ในเซลล์ตับที่เรียกว่า hypnozoite" ทำให้เกิดการกลับเป็นซ้ำ (relapse) ได้ หลังจากที่ merozoite เข้าสู่กระแสเลือด เชื้อจะเดินทางต่อไปยังเม็ดเลือดแดง และเจริญเป็น trophozoite และแบ่งตัวอีกครั้งเป็น merozoite 6-30 ตัว เมื่อเม็ดเลือดแดงแตก merozoite จะเดินทางไปยังเม็ดเลือดแดงอื่น แล้วเจริญแบ่งตัววนเวียนอยู่เช่นนี้ merozoite บางตัวจะมีการเปลี่ยนแปลงเป็นเชื้อมีเพศ (gametocyte) เพศผู้เพศเมีย เมื่อยุงก้นปล่องตัวเมียกัดคนที่มี gametocyte ในกระแสเลือด เชื้อเหล่านี้จะผสมพันธุ์กันเป็น zygote เจริญเป็น oocyst ฝังตัวที่กระเพาะยุง แล้วแบ่งตัวเป็น sporozoite ไปยังต่อมน้ำลายเพื่อรอการกัดของยุงอีกครั้ง ส่วนระยะฟักตัวของมาลาเรียแต่ละสายพันธุ์ คือ *P. falciparum* ระยะฟักตัวประมาณ 7-14 วัน ส่วน *P. vivax* และ *P. ovale* ระยะฟักตัวประมาณ 8-14 วัน และ *P. malariae* ระยะฟักตัวประมาณ 18-40 วัน สำหรับอาการและอาการแสดงมาลาเรียไม่มีลักษณะพิเศษบ่งเฉพาะ โดยมากจะมีอาการนำคล้ายกับเป็นหวัด คือ มีไข้ต่ำ ๆ ปวดศีรษะ ปวดตามตัวและกล้ามเนื้อ อาจมีอาการคลื่นไส้ เบื่ออาหาร อาการนี้จะเป็นเพียงระยะสั้น เป็นวัน หรือหลายวันก็ได้ ขึ้นอยู่กับระยะเวลาการฟักตัวของเชื้อ ชนิดของเชื้อ จำนวนของ sporozoite ที่ผู้ป่วยได้รับเข้าไป ภาวะภูมิคุ้มกันต่อเชื้อมาลาเรียของผู้ป่วย ภาวะที่ผู้ป่วยได้รับยาป้องกันมาลาเรียมาก่อน หรือได้รับยารักษามาลาเรียมาบ้างแล้ว อาการจับไข้ ซึ่งเป็นอาการที่เด่นชัดของมาลาเรียประกอบด้วย 3 ระยะคือ ระยะสั่น ระยะร้อน และระยะเหงื่อออก ปัจจุบันจะพบลักษณะทั้ง 3 ระยะได้น้อยมาก ผู้ป่วยจะมีไข้สูงลอยตลอดเวลา โดยเฉพาะในผู้ป่วยที่เป็นมาลาเรียครั้งแรก เนื่องจากในระยะแรกๆ ของการติดเชื้อมาลาเรีย เชื้ออาจเจริญถึงระยะแก่ไม่พร้อมกัน ซึ่งอาจเป็นผลมาจากได้รับเชื้อในเวลาต่างกัน ให้เกิดมีเชื้อหลายระยะ ดังนั้นการแตกของเม็ดเลือดแดงจึงไม่พร้อมกัน ทำให้ผู้ป่วยมาลาเรียในระยะแรกอาจมีไข้สูงลอยตลอดวันได้ แต่เมื่อผ่านไประยะหนึ่งแล้วการแตกของเม็ดเลือดแดงพร้อมกัน จึงเห็นผู้ป่วยมีการจับไข้หนาวสั่นเป็นเวลา สำหรับการรักษามาลาเรีย แบ่งออกเป็น 3 ลักษณะ คือการรักษาจำเพาะ ซึ่งการให้ยา schizontocide กำจัดเชื้อมาลาเรียที่เป็น schizont ซึ่งเป็นระยะไร้เพศในเม็ดเลือดแดง การเลือกชนิดของยา schizontocide นั้น ควรพิจารณาประสิทธิภาพของยาต่อเชื้อมาลาเรีย ตามลักษณะการดื้อยาของเชื้อมาลาเรียในพื้นที่ต่างๆ กัน ต่อมาคือการบำบัดอาการและภาวะแทรกซ้อน คือ การบำบัดอาการและภาวะแทรกซ้อนอื่นๆ ที่เกิดขึ้นระหว่างที่ผู้ป่วยยังมีเชื้อมาลาเรีย หรือภายหลังที่เชื้อมาลาเรียหมดแล้ว โดยเฉพาะผู้ป่วยที่ติดเชื้อมาลาเรีย falciparum ถ้าได้รับการรักษาช้า จะมีภาวะแทรกซ้อนรุนแรงได้ และท้ายที่สุดคือการป้องกันการแพร่โรค คือ การใช้ยา gametocytocide ฆ่าเชื้อมาลาเรียระยะติดต่อ คือ gametocyte โดยเฉพาะอย่างยิ่งผู้ป่วยที่อยู่ในท้องที่ที่มียุงเป็นพาหะ[1-4]



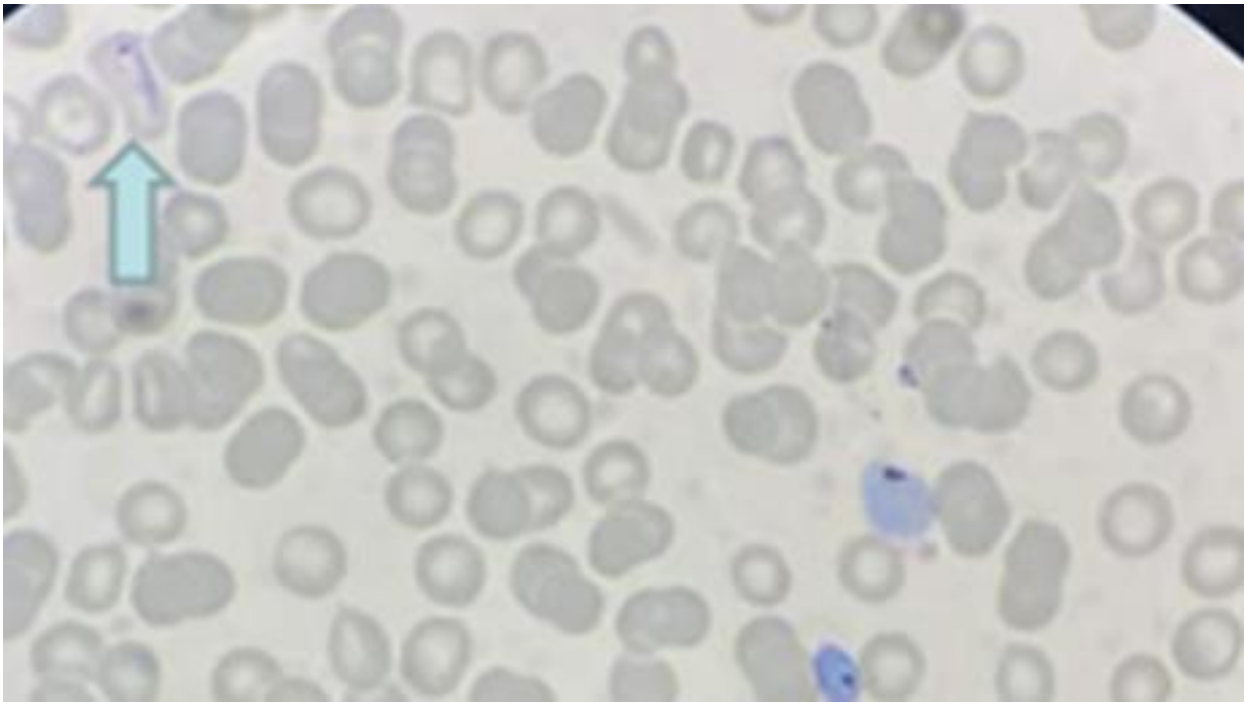
ภาพ1. *Plasmodium vivax* ระยะ ring form บนฟิล์มเลือดของผู้ป่วย



ภาพ2. *Plasmodium vivax* ระยะ early trophozoite ของผู้ป่วยรายหนึ่งที่รับการรักษาที่โรงพยาบาลวังทอง



ภาพ3. *Plasmodium vivax* ระยะ early trophozoite ของผู้ป่วยรายหนึ่งที่รับการรักษาที่โรงพยาบาลวังทอง



ภาพ4. *Plasmodium vivax* ระยะ growing trophozoite (amoeboid trophozoite) ที่พบในฟิล์มเลือดของผู้ป่วย

กรณีศึกษา

ชายไทย อายุ 23 ปี น้ำหนัก 60 กิโลกรัม สูง 170 ซม อุณหภูมิร่างกาย 36.8 องศาเซลเซียส ความดัน 100/70 ชีพจร 104 มีภูมิลำเนาอยู่ที่ อ ท่าสองยาง จ ตาก มารับการรักษาที่โรงพยาบาลวังทองด้วยอาการไข้ ปวดศีรษะ อาเจียน ไม่เจ็บแน่นหน้าอก ผู้ป่วยกินยาลดไข้ 2 เม็ด อาการไม่ทุเลา

ผลการตรวจทางห้องปฏิบัติการ

	ค่าที่ได้	ค่าปกติ
CBC		
HGB	13.3	M 13.0-17.0/F 12.0-15.0
Hct	39.5	M 39.0-51.0/F 36.0-45.0
WBC	5,890	4,000-10,000
Neutrophil	71	40-80
Lymphocyte	25	20-40
Eosinophil	0	1-6
Basophil	0	0-2
Monocyte	4	2-10
RBC morphology	normal	normal
Platelet smear	decrease	adequate

Platelet count	66,000	150,000-450,000
MCV	85.6	80.0-96.0
MCH	28.8	27.5-33.2
MCHC	33.7	33.4-35.5
RDW-CV	13.2	10.0-15.0
RBC count	4.6	M 4.3-5.7/F 3.9-5.0
Clinical chemistry		
BUN	11.4	7.9-23.8
Electrolyte Na	137.8	132-152
K	3.48	3.4-5.5
Cl	99.2	97.0-111.0
CO_2	30.1	21.0-30.0
Liver function test		
Total protein	7.6	6.0-8.3
Albumin	3.3	3.7-5.3
Globulin	4.3	2.3-3.0
Total bilirubin	1.6	0.1-1.2
Direct bilirubin	0.6	0.1-0.4
Indirect bilirubin	1.0	0.1-0.8

AST(SGOT)	19.0	8.0-40.0
ALT(SGPT)	11.0	M 5.0-40.0/F 5.0-35.0
Alkaline phosphatase	83.0	40-150.0
Creatinine eGFR	130.01(S1)	4.0-150.0
Creatinine	0.74	M 0.67-1.17/F 0.5-0.94

มาลาเรียกลับเป็นซ้ำ (relapse)

อาการแสดงของมาลาเรียสามารถกลับเป็นซ้ำได้หลังจากช่วงที่ไม่มีอาการแสดงต่าง ๆ กัน การกลับเป็นซ้ำนี้สามารถจำแนกตามสาเหตุได้เป็นการกลับกำเริบ การเป็นโรคกลับหรือการติดเชื้อซ้ำ การกลับกำเริบคือ การที่กลับแสดงอาการอีกครั้งหลังช่วงที่ไม่แสดงอาการ ซึ่งเกิดจากปรสิตที่ยังหลงเหลืออยู่ในเลือดซึ่งเป็นผลจากการรักษาที่ไม่เพียงพอหรือไม่มีประสิทธิภาพ[34] การเป็นโรคกลับคือการที่กลับแสดงอาการหลังปรสิตถูกกำจัดหมดไปจากเลือดแล้วแต่ยังคงอยู่เป็นฮิพโนซอยต์แฝงในเซลล์ตับ การเป็นโรคกลับมักเกิดระหว่าง 8–24 สัปดาห์และมักพบในการติดเชื้อ *P. vivax* และ *P. ovale* ผู้ป่วยมาลาเรียชนิด *P. vivax* ในเขตอบอุ่นมักสัมพันธ์กับการที่ฮิพโนซอยต์ (hypnozoite) มีชีวิตอยู่ในฤดูหนาว โดยการเป็นโรคกลับเริ่มต้นในปีถัดจากปีที่ถูกยุงกัด การติดเชื้อซ้ำหมายถึงปรสิตที่ก่อการติดเชื้อครั้งก่อนได้ถูกกำจัดหมดไปจากร่างกายแล้ว แต่มีการได้รับปรสิตใหม่เข้ามา การติดเชื้อซ้ำไม่สามารถแยกจากการกลับกำเริบได้ทันที แม้ว่าการกลับติดเชื้อซ้ำภายในสองสัปดาห์ของการรักษาการติดเชื้อครั้งแรกมักมีสาเหตุจากความล้มเหลวในการรักษา [1-6]

โดยทั่วไปแล้ววงจรชีวิตเชื้อมาลาเรียมีการเจริญเติบโตอยู่ 2 ระยะ คือ ในยุงก้นปล่อง และในคน โดยเริ่มจากที่ยุงก้นปล่องตัวเมียกัดและดูดเลือดผู้ป่วยที่เป็นโรคไข้มาลาเรีย ซึ่งมีเชื้อมาลาเรียระยะมีเพศ เชื้อเหล่านี้เข้าสู่ตัวยุงและผสมพันธุ์กันเป็นตัวอ่อนฝังตัวที่กระเพาะยุง แล้วแบ่งตัวและเดินทางไปยังต่อมน้ำลายยุง เมื่อยุงกัดคนและ

ปล่อยน้ำลายเพื่อไม่ให้เลือดแข็งตัวระหว่างการดูด ก็ปล่อยเชื้อมาลาเรียเข้าสู่กระแสเลือดคนเช่นกัน ต่อมาคือระยะในตับ เมื่อยุงที่มีเชื้อมาลาเรียกัดคนก็ปล่อยเชื้อจากต่อมน้ำลายสู่กระแสเลือด และเข้าสู่เซลล์ตับ มีการแบ่งตัวเพิ่มจำนวนขึ้นเรื่อย ๆ จนถึงระยะหนึ่งก็แตกออกจากเซลล์ตับ เข้าสู่กระแสเลือดและเม็ดเลือดแดง ซึ่งระยะในเม็ดเลือดแดง เมื่อเชื้อมาลาเรียแตกออกจากเซลล์ตับ เข้าสู่เม็ดเลือดแดงก็มีการแบ่งตัวเพิ่มจำนวนมากขึ้น จนถึงช่วงเม็ดเลือดแดงแตก เชื้อก็จะเข้าสู่เม็ดเลือดแดงอื่นๆเพื่อหาอาหารเลี้ยงตัว มีการเจริญแบ่งตัววนเวียน ทั้งนี้เชื้อบางตัวมีการเปลี่ยนแปลงเป็นเชื้อมีเพศทั้งเพศผู้เพศเมีย ระยะนี้ผู้ป่วยเริ่มแสดงอาการของโรค คือ ไข้ หนาวสั่น ปวดศีรษะ ระยะนี้ตรวจพบเชื้อมาลาเรียในเลือดได้ ส่วนระยะฟักตัวของโรคของ *P. falciparum* ระยะฟักตัวประมาณ 7-14 วัน ส่วน *P. vivax* และ *P. ovale* ระยะฟักตัวประมาณ 8-14 วัน และ *P. malariae* ระยะฟักตัวประมาณ 18-40 วัน

กรณีศึกษา

P. vivax อาจถูกมองเป็นเชื้อชนิดไม่รุนแรง แต่ถ้าไม่ได้รักษาให้หายขาด เชื้อสามารถอยู่ในร่างกายคนได้นานหลายปี จึงทำให้มีอาการของโรคไข้มาลาเรียเป็น ๆ หาย ๆ สำหรับเชื้อมาลาเรียไวแวกซ์นั้น บางส่วนหยุดพักการเจริญเติบโตชั่วคราว เมื่อผ่านไประยะหนึ่งสามารถกลับมาเจริญเติบโตใหม่ได้ จึงเป็นสาเหตุของการเกิดอาการไข้กลับ เป็นมาลาเรียซ้ำอีก ถึงแม้ *P. vivax* ถูกจัดเป็นมาลาเรียชนิดไม่รุนแรง แต่ถ้าไม่ได้รักษาให้หายขาด เชื้อสามารถอยู่ในร่างกายคนได้นานหลายปี จึงทำให้มีอาการของโรคไข้มาลาเรียเป็นๆ หายๆ [1-6]

โดยทั่วไปการตรวจวินิจฉัยมาลาเรียในงานประจำวันของห้องปฏิบัติการเวชศาสตร์ชันสูตรกระทำได้โดยการตรวจฟิล์มเลือดชนิดหนาและชนิดบางเลือดจากนั้นย้อมวิธีพิเศษและส่องกล้อง ซึ่งตรวจฟิล์มเลือดจะพบเชื้อในกระแสเลือดจะพบเชื้อมาลาเรียในระยะต่างๆ คือระยะ Ring formเป็นระยะที่ไม่ใช้เพศ ต่อมาคือระยะ trophozoite ตามด้วยระยะ schizont และระยะที่พบได้อีกคือระยะ Gametocyte อาจจะพบระยะอื่นได้เช่น merozoites ซึ่ง *P. vivax* ที่พบฟิล์มเลือดบางในผู้ป่วยรายนี้จะพบระยะ Ring form จะพบเซลล์เม็ดเลือดแดงมีขนาดปกติ รอบตัวเซลล์ที่เหมือนขอบแหวนจะมีขนาดเล็ก หัวแหวน (chromatin dot) มี 1 หัวแหวนในเม็ดเลือดแดง 1 เซลล์(ภาพ1.) และพบระยะ growing ring form พบหัวแหวนของring form จะมีขนาดใหญ่ ขนาดของเม็ดเลือดแดงจะมีขนาดปกติหรือมีขนาดใหญ่หนึ่งถึงหนึ่งเท่าครึ่ง บางครั้งอาจจะพบจุดเรียกว่า Schüffner's dots ในเซลล์ของเม็ดเลือดแดง(ภาพ2 และ 3) นอกจากนี้ยังพบระยะ trophozoite ขอบวงแหวนจะหนาและมีสีเข้มกว่าระยะแรกเป็นรูปแบบ amoeboid form หัวแหวนจะใหญ่ เซลล์ตัวแก่จะมีเม็ดสีเหลืองในตัวเซลล์ เม็ดเลือดแดงจะมีขนาดใหญ่ขึ้น 2 เท่า(ภาพ4) ในผู้ป่วยรายนี้

ไม่พบระยะ gametocyte ซึ่งเป็นเซลล์ระยะมีเพศของมาลาเรีย เซลล์จะมีรูปร่างกลมหรือรีอยู่เต็มเม็ดเลือดแดง เม็ดเลือดแดงมีขนาดใหญ่ 2 เท่า เซลล์เม็ดเลือดแดงจะผิดรูปและมักจะมองไม่เห็นลักษณะสำคัญของ *P. vivax*[7, 8]

สรุปชนิดของมาลาเรียที่ตรวจพบบนฟิล์มเลือด

สรุปลักษณะที่สำคัญในการวินิจฉัยมาลาเรียจากฟิล์มเลือดของผู้ป่วยรายนี้คือเซลล์เม็ดเลือดแดงที่ติดเชื้อมีขนาดใหญ่เพราะเป็น reticulocyte หรือ ระยะ polychromasia และพบเม็ดสี Schuffner's dots ในเม็ดเลือดแดงที่ติดเชื้อ รวมทั้งวงแหวนมักจะมีขนาดใหญ่และสีหยาบ cytoplasm หนาตัวขึ้นในรูปแบบ amoeboid form ดังนั้นผู้ป่วยรายนี้ ติดเชื้อมาลาเรียสายพันธุ์ *Plasmodium vivax*

เอกสารประกอบการเรียบเรียง

1. กรมควบคุมโรค. มาลาเรีย (Malaria) [เข้าถึงเมื่อ 2 มิ.ย. 2565]. เข้าถึงได้จาก: https://ddc.moph.go.th/disease_detail.php?d=17

2. โรงพยาบาลวิภาวดี. โรคมาลาเรีย [เข้าถึงเมื่อ 2 มิ.ย. 2565]. เข้าถึงได้จาก: https://www.vibhavadi.com/Health-expert/detail/562

3. จตุรงค์ พุทธพรทิพย์, สมชาย จงวุฒิเวศย์. มาลาเรียในไพรเมต. พิมพ์ครั้งที่ 1. กรุงเทพฯ : ธนาเพรส, 2562

4. สมชาย จงวุฒิเวศย์, อุษา ทิสยากร. มาลาเรีย พิมพ์ครั้งที่ 1. กรุงเทพฯ : ธนาเพรส, 2549.

5. วันชัย มาลีวงษ์,ผิวพรรณ มาลีวงษ์, นิมิตร มรกต. ปรสิตวิทยาทางการแพทย์ : โปรโตซัวและหนอนพยาธิ พิมพ์ครั้งที่ 1. ขอนแก่น : คลังนานาวิทยา, 2544

6. นิมิตร มรกต และเกตุรัตน์ สุขวัจน์. ปรสิตวิทยาทางการแพทย์ : โปรโตซัวและหนอนพยาธิ.พิมพ์ครั้งที่ 2. เชียงใหม่: คณะแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, 2546

7. Siamhealth.net. การวินิจฉัยเชื้อไวแว็ก. [เข้าถึงเมื่อ 27 มิ.ย. 2565]. เข้าถึงได้ จาก: https://www.siamhealth.net/public_html/Disease/infectious/malaria/vivax_diag.html

8. ประยงค์ ระดมยศ. Atlas of medical parasitology. พิมพ์ครั้งที่ 10. กรุงเทพฯ, พิมพลักษณ์. 2556.

รายงานผู้ป่วยพยาธิ *Capillaria philippinensis* โรงพยาบาลหนองสองห้อง จังหวัดขอนแก่น

จิตติพร โพธิขำ*

แสงชัย นทีวรนารถ**

บทคัดย่อ

Capillaria philippinensis (*C. philippinensis*) เป็นโรคติดเชื้อหนอนพยาธิที่พบในคนที่มีสาเหตุการกินปลาน้ำจืดดิบหรือปรุงแบบสุกๆ ดิบๆ เป็นโรคติดเชื้อหนอนพยาธิที่พบได้ไม่บ่อยนัก กรณีศึกษานี้เป็นรายงานผู้ป่วยที่ติดพยาธินี้และมีอาการท้องเสียจากการกินปลาดิบ รายงานนี้เป็นผู้ป่วยรายแรกที่ติดเชื้อพยาธินี้ของโรงพยาบาลหนองสองห้อง การติดเชื้อหนอนพยาธินี้ซึ่งแสดงให้เห็นว่าจังหวัดขอนแก่นอาจเป็นแหล่งธรรมชาติในแพร่เชื้อการติดหนอนพยาธินี้ ดังนั้นผู้อาศัยในจังหวัดนี้ควรเปลี่ยนทัศนคติและวัฒนธรรมในการกินปลาดิบเป็นอีกหนทางหนึ่งในการป้องกันการติดพยาธิชนิดนี้ในคนต่อไป ดังนั้นประชาชนและผู้มีส่วนเกี่ยวข้องด้านสาธารณสุขควรให้ความสนใจเกี่ยวกับระบาดในธรรมชาติเพื่อเป็นการป้องกันการติดหนอนพยาธินี้ในคนต่อไป

*กลุ่มงานเทคนิคการแพทย์ โรงพยาบาลหนองสองห้อง ขอนแก่น

**คณะสหเวชศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร พิษณุโลก

A case report of *Capillaria philippinensis* infection in Hong Song Hong Hospital, Khon Kaen Province.

Jittiporn Potikham*

Saengchai Nateeworanart**

Abstract

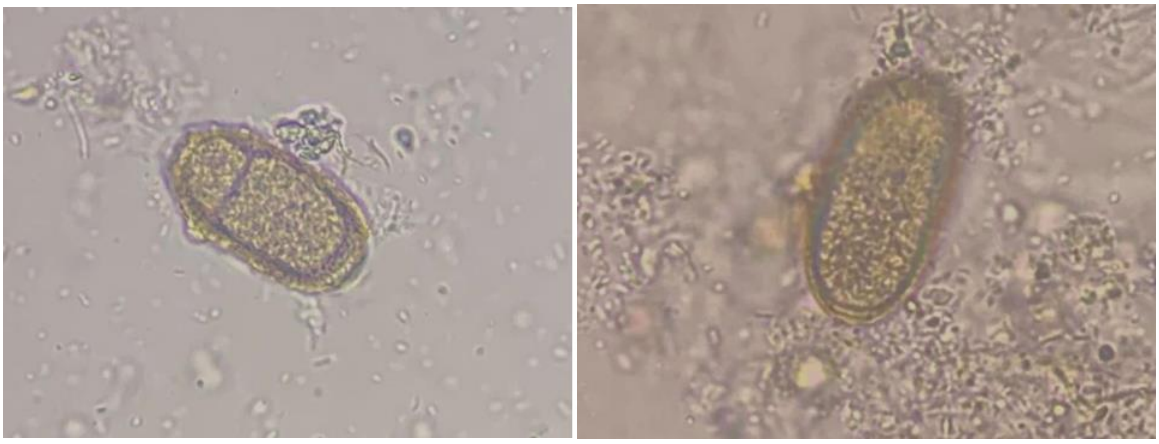
Capillaria philippinensis (*C. philippinensis*) is a rare food-borne nematodiasis. We herein report a patient with diarrhea caused by *C. philippinensis*. Ingestion of raw or undercooked freshwater fish results in infection of the human host. This is the first finding of *C. philippinensis* infection in human host in Hong Song Hong Hospital, Khon Kaen Province. Therefore, people should change the attitude or custom of eating raw fish, and Khon Kaen province may be the natural epidemic focus of *C. philippinensis*.

*Medical Technolgy Laboratory, Nong Song Hong Hospital, Khon Kaen Province.

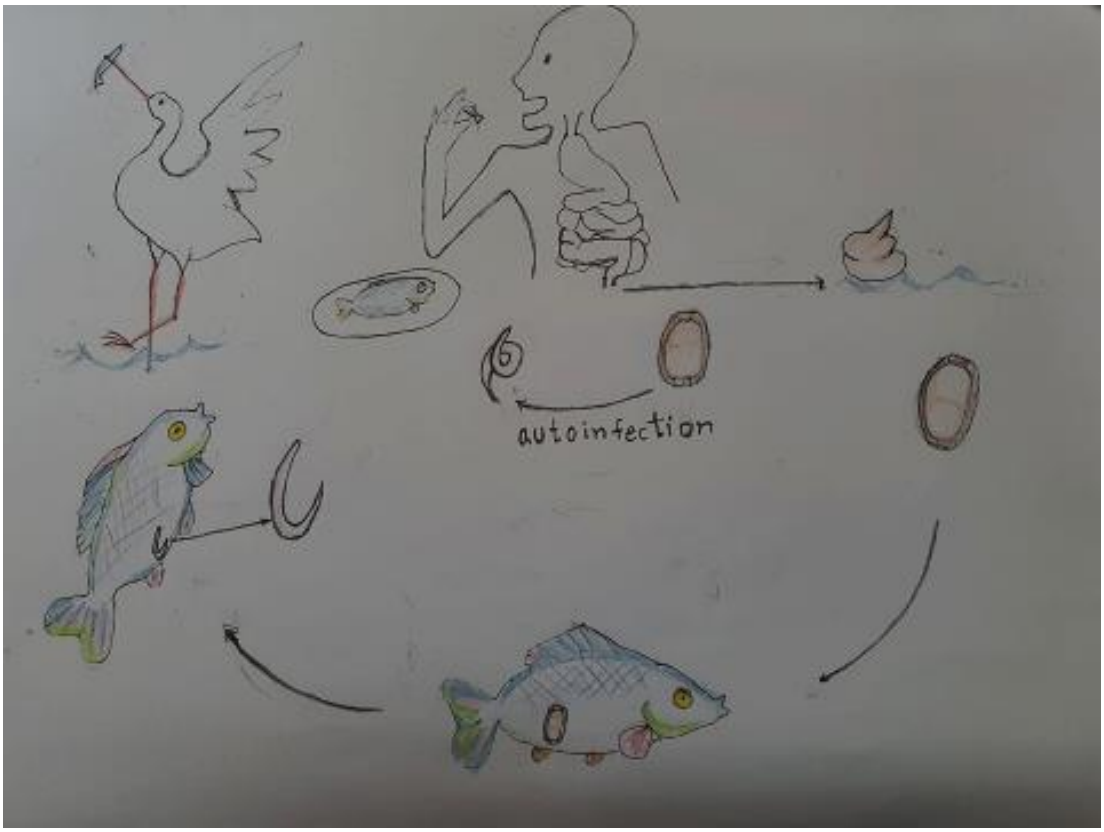
**Faculty of Allied Health Sciences, Naresuan University, Phitsanulok Province.

กรณีศึกษา

ผู้ป่วยรายหนึ่งมาโรงพยาบาลด้วยมีอาการท้องเสีย ถ่ายมีกลิ่นเหม็นคาวมาก และให้ข้อมูลว่าคนไข้ ชอบกินปลาดิบ เมื่อห้องปฏิบัติการตรวจอุจจาระด้วยการตรวจอุจจาระประจำวันพบไข่พยาธิมีลักษณะคล้ายถั่วลิสง แต่เปลือกไข่หนาและผิวนอกของไข่พยาธิขรุขระ ปลายขั้วไข่พยาธิมีลักษณะแบนทึบไม่เป็นจุกใส การรวจพบนี้เป็นครั้งแรกของปฏิบัติการที่พบไข่พยาธิในลักษณะนี้ (รูป1)



รูป1. ไข่พยาธิ *Capillaria philipinensis* (40X)



รูป2 วงจรชีวิตของ *Capillaria philipinensis*

สาเหตุการติดเชื้อหนอนพยาธิ *Capillaria philipinensis*

ไข่พยาธิมีลักษณะคล้ายถั่วลิสง แต่เปลือกไข่หนาและผิวนอกของไข่พยาธิขรุขระ ปลายขั้วไข่พยาธิมีลักษณะแบนและทึบไม่เป็นจุกใส ซึ่งเป็นลักษณะไข่พยาธิตัวกลม *C. philipinensis* ซึ่งไข่พยาธินี้มีลักษณะคล้ายไข่พยาธิแส้ม้า *Trichuris trichiura* ซึ่งไข่มีลักษณะคล้ายถังเบียร์ แต่เปลือกไข่หนาและผิวนอกของไข่พยาธิเรียบ ปลายขั้วไข่พยาธิมีลักษณะเป็นจุกใส และจากการสอบถามผู้ป่วยพบว่าผู้ป่วยกินปลาที่จับจากแหล่งน้ำจืดแบบไม่ผ่านการปรุงสุก สำหรับโรคพยาธิแคปิลาเรีย เป็นโรคท้องร่วงเรื้อรังที่เกิดจากการกินปลาดิบ ซึ่งปลาที่นำมาปรุงเป็นอาหารเป็นพวกปลาน้ำจืด ที่ปรุงไม่สุก เช่น ก้อยปลา และผู้ป่วยจะรับตัวอ่อนพยาธิระยะติดต่อที่อยู่ในลำไส้ของปลาเข้าไป โดยปลาที่เป็นโฮสต์ตัวกลางของหนอนพยาธินี้จะเป็นปลาเกล็ดน้ำจืด เช่น ปลาขาวนา ปลาสร้อย ปลาซิว ปลาไน ปลากริม ปลาหัวตะกั่ว ซึ่งตัวอ่อนระยะติดต่ออาศัยในลำไส้ เมื่อกินแบบดิบ หรือสุกๆ ดิบๆ พยาธิจะฟักตัวเพิ่มขึ้น โดยพยาธิตัวเมียที่อยู่ในลำไส้คนจะออกลูกได้ทั้งเป็นไข่และเป็นตัว ส่งผลต่อลำไส้เล็กของคนอย่างรุนแรง ซึ่งจะทำให้เซลล์บุผนังลำไส้เล็กสูญเสียหน้าที่ในการดูดซึมอาหาร โดยเฉพาะโปรตีน และเกลือแร่ ทำให้เกิดภาวะทุพโภชนาการ

วงจรชีวิตพยาธิ *Capillaria philipinensis*

ตัวแก่ในลำไส้มีขนาดเล็กมาก สีขาว ตัวแก่เพศผู้มีความยาว 2.3 ถึง 3.17 มิลลิเมตร ตัวแก่เพศเมียมีความยาว 2.5 ถึง 4.3 มิลลิเมตร ไข่มีขนาด 45×21 ไมครอน มีรูปร่างคล้ายถั่วลิสง โดยที่ขั้วทั้งสองข้างมีลักษณะแบน พยาธิอาศัยอยู่ในปลาน้ำจืด สำหรับเป็นที่อยู่อาศัยและเจริญเติบโตของตัวอ่อน เข้าใจว่า พวกนกกินปลา เป็นแหล่งเก็บเชื้อ เมื่อสัตว์หรือคนกินปลาดิบ ตัวอ่อนจะเจริญเป็นตัวแก่ในลำไส้เล็กส่วนต้น โดยเฉพาะบริเวณลำไส้เล็กส่วนต้น พบว่ามีการเพิ่มจำนวนในลำไส้คน และเกิดการติดเชื้อภายในร่างกาย นอกจากนี้เชื่อว่ามีการติดเชื้อระหว่างคนกับคนได้ สำหรับอาการผู้ติดพยาธินี้ ส่วนมากเป็นในผู้ใหญ่ อายุระหว่าง 20-40 ปี (รูป2)

อาการผู้ติดพยาธิ *Capillaria philipinensis*

อาการของผู้ที่เป็นโรคนี้จะมีลักษณะการถ่ายอุจจาระเหลวเป็นน้ำเรื้อรังนานนับ เดือน บางครั้งถ่ายอุจจาระวันละ 10-15 ครั้ง อุจจาระมีกากอาหารที่ไม่ย่อย มีไขมันลอย ท้องร้องโครกคราก โดยเฉพาะตอนกลางคืน ผู้ป่วยมักไม่มีไข้ ช่วงแรกรับประทานอาหารได้ดี แต่น้ำหนักตัวลดลงอาจถึง 10 กิโลกรัมในเวลาไม่กี่เดือน ถ้ามีอาการรุนแรงจะพบ ภาวะซีด เบื่ออาหาร ร่างกายซูบผอม กล้ามเนื้อลีบ อ่อนเพลีย ใบหน้าบวม ท้องโต มานน้ำ ขาและเท้าบวมกดบุ๋ม บางรายความดันโลหิตต่ำ เกิดภาวะช็อก หากตรวจไม่พบพยาธิในอุจจาระ อาจถูกสงสัยว่าเป็นโรคไต ตับ หัวใจ เอดส์ หรือมะเร็งลำไส้ เนื่องจากมีอาการคล้ายกัน การวินิจฉัยโรคที่ล่าช้า ทำให้รักษาไม่ถูกต้อง ส่งผลให้ผู้ป่วยเสียชีวิตได้ โดยกรณีที่โรครุนแรง จะทำให้ผู้ป่วยเกิดการสูญเสียโปรตีนทางลำไส้ มีการสูญเสียน้ำและเกลือแร่ สูญเสียการดูดซึมน้ำตาลและไขมัน ถ้าเป็นรุนแรงและทิ้งไว้นาน ผู้ป่วยอาจถึงกับเสียชีวิตได้ ส่วนพยาธิสภาพของโรคนี้ จะ พบว่าผนังลำไส้เล็กหนา พื้นผิวนูน ลำไส้มักจะพองและมีของเหลวขังอยู่ภายใน ตรวจของเหลวเหล่านี้พบตัวแก่ ตัวอ่อน และไข่ ของพยาธิชนิดนี้เป็นจำนวนมาก นอกจากนี้ยังพบของเหลวชนิดเดียวกันนี้ได้ที่ กระเพาะอาหาร หลอดอาหาร ทางเดินหายใจส่วนต้น และลำไส้ใหญ่ เมื่อตรวจชิ้นเนื้อด้วยกล้องจุลทรรศน์ จะพบตัวแก่และตัวอ่อนฝังตัวที่บริเวณกระเปาะของเยื่อบุผิว บางครั้งส่วนปลายของตัวแก่ไชทะลุถึงชั้นกล้ามเนื้อเรียบของลำไส้ ในชั้นนี้อาจพบตัวอ่อนและไข่ฝังอยู่ด้วย โดยทั่วไปผิวโบกของลำไส้มักจะแบนราบและหดหายไป พยาธิสภาพดังกล่าวเป็น สาเหตุทำให้การดูดซึมอาหารเป็นไปด้วยความลำบาก ทำให้ผู้ป่วยเกิดสภาวะขาดอาหารได้ นอกจากนี้ยังพบช่องว่างในซัยโตพลาสม์ของเซลล์กล้ามเนื้อหัวใจ กล้ามเนื้อลาย และไต เนื่องจากเกิดภาวะโปแตสเซียมต่ำในเลือด ที่ตับพบการตายของเซลล์บริเวณส่วนกลางของโลบูล และพบการเปลี่ยนแปลงของสารไขมันในตับ นอกจากนี้ยังอาจพบร่วมกับพยาธิอื่นๆ ได้ เช่น พบพยาธิปากขอ พยาธิในตับ พยาธิไส้เดือนกลม พยาธิแส้ม้า และพยาธิใบไม้ในตับ เป็นต้น

การวินิจฉัย

การวินิจฉัยโดยการตรวจอุจจาระพบไข่ ตัวแก่หรือตัวอ่อนของพยาธิ์ชนิดนี้หรือตรวจชิ้นเนื้อพบตัวแก่หรือตัวอ่อนภายในลำไส้ ซึ่งในทางปฏิบัติการวินิจฉัยโรคทำได้อย่างยากลำบาก เพราะต้องตรวจอุจจาระซ้ำหลายครั้ง จากการค้นคว้าวิจัยอย่างต่อเนื่อง ทางคณะผู้วิจัยจากคณะแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอยแก่นได้ค้นพบวิธีการตรวจวินิจฉัย และพัฒนาวิธีอิมมิวโนบลอทติ้ง เพื่อตรวจหาแอนติบอดี้ ที่พยาธิแคปิลลาเรียสร้างขึ้นในซีรั่มผู้ป่วย แทนการตรวจหาปรสิตจากอุจจาระ และวิธีการใหม่นี้สามารถวินิจฉัยโรคได้อย่างแม่นยำถึงร้อยละ 100

การป้องกันโรคและการรักษา

การกินยาฆ่าพยาธิ ติดต่อกันนาน 10 วัน เป็นอย่างน้อย และให้โปรตีนเสริมเป็นไข่ขาวต้มสุก ดื่มน้ำเกลือแร่ทดแทน อาการถ่ายเหลวจะดีขึ้นภายในหนึ่งสัปดาห์ ผู้ป่วยมีร่างกายอ่อนเพลีย จึงต้องให้น้ำเกลือแร่ และอาหารที่มีโปรตีนสูง ร่วมด้วย ยาที่ให้ผลดีที่สุด คือ mebendazole และ albendazole โรคนี้สามารถป้องกันได้โดยการกินปลาน้ำจืดที่ปรุงสุกแล้ว การถ่ายอุจจาระลงส้วมให้ถูกสุขลักษณะ[1-4]

เอกสารประกอบการเรียบเรียง

1.วรวุฒิ เจริญศิริ. ศูนย์ข้อมูลสุขภาพกรุงเทพ, [สืบค้นเมื่อ 2 พฤศจิกายน 2561]. จาก. https://www.bangkokhealth.com/articles/โรคพยาธิแคปิลลาเรีย/

2. Saichua P, Nithikathkul C, Kaewpitoon N. Human intestinal capillariasis in Thailand. World J Gastroenterol 2008; 14(4): 506-10.

3. Wanitwattanarumlug B, Varavithya V, Leelasithorn V. Radiographic findings of Intestinal Capillariasis: Case report and review literatures. J Med Health Sci 2009; 16(1): 50-7

4. Sadaow L, Sanpool O, Intapan PM, Sukeepaisarnjaroen W, Prasongdee TK, Maleewong WA Hospital-Based Study of Intestinal Capillariasis in Thailand: Clinical Features, Potential Clues for Diagnosis, and Epidemiological Characteristics of 85 Patients. Am J Trop Med Hyg 2018; 98(1): 27-31

ไข่ *Toxocara canis* ในผู้ป่วย จากโรงพยาบาลสมเด็จพระยุพราชหล่มเก่า เพชรบูรณ์

นันทวดี ก้อนดี*

แสงชัย นทีวรนารถ**

บทคัดย่อ

Human toxocariasis เกิดจากการรับระยะ immature larvae (L2) ของ *Toxocara canis* และ *Toxocara cati* ที่ปนเปื้อนในดินและผัก อาหารที่ไม่ผ่านการปรุงสุก รายงานนี้เป็นการรายงานผู้ป่วย toxocariasis ที่พบไข่พยาธิ *Toxocara canis* จากการรายงานผลการตรวจอุจจาระทางห้องปฏิบัติการโรงพยาบาลสมเด็จพระยุพราชหล่มเก่า เพชรบูรณ์

* โรงพยาบาลสมเด็จพระยุพราชหล่มเก่า เพชรบูรณ์

**คณะสหเวชศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร พิษณุโลก

Toxocara canis egg from a pateint of Somdej Prayuparaj Hospital, Lom Kao, Phetchabun.

Nuntawadee Kondee.*

Saengchai Nateeworanart.**

Abstract

Toxocariasis is an illness of humans caused by larvae (immature worms) of either the dog roundworm (*Toxocara canis*), or cat roundworm (*Toxocara cati*). Humans normally become infected by ingestion of embryonated eggs (each containing a fully developed second stage larva, L2) from contaminated sources (soil, undercooked meat, fresh or unwashed vegetables). By laboratory finding of helmint egg, we report a case of toxocariasis by *Toxocara canis* from a pateint of Somdej Prayuparaj Hospital, Lom Kao, Phetchabun.

*Somdej Prayuparaj Hospital, Lom Kao, Phetchabun.

**Faculty of Allied Health Sciences, Naresuan University, Phitsanulok.

บทนำ

พยาธิตัวกลม Toxocariasis เกิดจากพยาธิตัวกลม ที่สุนัขหรือแมวติดพยาธิตัวกลมพยาธิตัวกลม โดยในสุนัข คือ *Toxocara canis* และในแมว คือ *Toxocara cati* [1-3] ซึ่งสุนัขและแมวสามารถติดพยาธิตัวกลมนี้ได้ในทุกช่วงอายุ แต่มากในสัตว์ที่อายุน้อย และเมื่อแม่สุนัขตั้งท้อง พยาธินี้สามารถติดเชื้อผ่านจากแม่สุนัขไปสู่ลูกสุนัขได้ ส่วนใหญ่สัตว์ที่ติดเชื้อพยาธินี้มักไม่แสดงอาการ แต่สัตว์บางตัวอาจมีอาการอาเจียน เบื่ออาหารหรือน้ำหนักลด ในกรณีการติดเชื้ออย่างรุนแรงทำ ให้ลูกสุนัขและลูกแมวตายได้

สำหรับที่พบในรายงานนี้คือ พยาธิไส้เดือน *Toxocara canis* เป็นพยาธิตัวกลมที่สำคัญในสุนัข พยาธิเพศผู้มีขนาดยาว 10 ซม. ส่วนพยาธิเพศเมียยาวถึง 18 ซม. ส่วนหัวมีผิวตัวที่แผ่ออกทางด้านข้าง เรียกว่า cervical ala ปลายหางของเพศผู้มีรอยคอดทำให้ตอนปลายเป็นติ่งเล็กๆ ยื่นออกมา สำหรับไข่พยาธิที่พบจากผู้ป่วยเป็นไข่พยาธิค่อนข้างกลม เปลือกหนาขรุขระ มีขนาดประมาณ 90x75 ไมครอน (ภาพ1.)

วงจรชีวิต

ไข่ของพยาธิออกมาในอุจจาระสุนัขหรือแมวที่ติดเชื้อพยาธิเกิดการปนเปื้อนในสิ่งแวดล้อม โดยไข่พยาธิสามารถทนอยู่ในสภาพแวดล้อมเช่น สวนสาธารณะและสนามเด็กเล่นเป็นเวลานานได้ ไข่ของพยาธิในอุจจาระที่ปนเปื้อนในดิน ทราย หรือพืช เมื่อเด็กเล่นในบริเวณที่อาจมีการปนเปื้อนอุจจาระของสุนัข และแมวก็จะเกิดการติดเชื้อพยาธินี้ โดยสามารถติดต่อกการกินไข่พยาธิที่ปนเปื้อนในสิ่งแวดล้อมที่เด็กเล่นหรือสัมผัส ส่วนใหญ่ในคนได้รับไข่พยาธิจะไม่ทำ ให้เกิดอาการหรือความเสียหายต่ออวัยวะ แต่ในบางรายตัวอ่อนของพยาธิตัวกลมสามารถเคลื่อนที่ไปในร่างกายของผู้ป่วยทำ ให้เกิดความเสียหายของเนื้อเยื่อในร่างกายได้ (visceral larva migrans) ตัวอ่อนสามารถทำความเสียหายต่อเส้นประสาทหรืออาจเข้าไปอยู่ในตาซึ่งเป็นผลให้เส้นประสาทเสียหายถาวรหรืออาจทำให้ตาบอดได้

ภาพ1. ไข่พยาธิ *Toxocara canis* ในผู้ป่วย จากโรงพยาบาลสมเด็จพระยุพราชหล่มเก่า เพชรบูรณ์

การป้องกัน

การดูแลให้สัตว์เลี้ยงมีสุขภาพดีและปลอดจากพยาธิตัวกลมจะช่วยป้องกันไม่ให้ติดพยาธิได้ สุขอนามัยส่วนบุคคลมีความสำคัญในการลดโอกาสการติดพยาธิ ล้างมือทุกครั้งที่สัมผัสตัวสัตว์หรือทำ กิจกรรมกลางแจ้ง เช่น ทำสวน การล้างมือเป็นสิ่งสำคัญอย่างยิ่งที่ต้องทำก่อนกินอาหาร และเป็นสิ่งสำคัญที่ต้องสอนให้เด็กรู้และปฏิบัติไม่ควรอนุญาตให้เด็กเล่นในบริเวณที่มีอุจจาระสุนัขหรือแมวปนเปื้อน ดูแลสนามเด็กเล่น สนามหญ้า หรือสวนในบ้านให้ปลอดจากสิ่งขับถ่ายของสัตว์ควรสอนให้เด็กทราบถึงอันตรายจากการกินสิ่งสกปรกหรือดิน[3-5]

เอกสารประกอบการเรียบเรียง

1. นิมิตร มรกต, คม สุคนธสรรพ์ บรรณาธิการ. ปรสิตวิทยาทางการแพทย์ : โปรโตซัวและหนอนพยาธิ. พิมพ์ครั้งที่ 3. เชียงใหม่ : คณะแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, 2554

2. สมบูรณ์ แสงมณีเดช. วิทยาหนอนพยาธิทางสัตวแพทย์. Retrieves April 25, 2022 from https://vet.kku.ac.th/pathology/somboon/DOGhelminth/lecround_toxocara.htm

3. โรคพยาธิตัวกลมหรือ Toxocariasis. Retrieves May 25, 2021 from https://www.cfsph.iastate.edu/FastFacts/th/toxocariasis.pdf

4. CFSPH Technical Fact Sheets. Retrieves May 25, 2021 from Toxocariasis at http://www.cfsph.iastate.edu/DiseaseInfo/

5. CDC website. Toxocariasis Retrieves May 25, 2021 from http://www.cdc.gov/ncidod/diseases/submenus/ sub_toxocariasis.htm

การศึกษานิติเรณูวิทยาเบื้องต้นโดยรอบตึกที่ทำการคณะสหเวชศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร จังหวัดพิษณุโลก

ธนวัฒน์ แต้มคม* สุรชัช มีบุญ*

อรรฆเดช พั้วทัด*

แสงชัย นทีวรนารถ**

บทคัดย่อ

นิติเรณูวิทยาคือการศึกษาละอองเรณู เฟิร์น และสปอร์ของเชื้อรา โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อพิสูจน์หรือหักล้างความสัมพันธ์ระหว่างวัตถุ บุคคล และสถานที่ที่อาจเกี่ยวข้องกับคดีอาญาและทางแพ่ง เนื่องจากยังไม่มีข้อมูลเรื่องการใช้นิติเรณูในมหาวิทยาลัยนเรศวร การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อจำแนกละอองเกสรและสปอร์ของพืชบริเวณคณะสหเวชศาสตร์และอาคารห้องปฏิบัติการมหาวิทยาลัยนเรศวร จังหวัดพิษณุโลก สำหรับการศึกษาทางเรณูวิทยาและการศึกษาทางนิติวิทยาศาสตร์ในการใช้เสื้อเป็นหลักฐาน พบว่าพืช 44 สายพันธุ์ โดยสายพันธุ์เด่นคือ *Murraya paniculata*., *Ixora coccinea*., *Alternaria alternata*., *Cleome viscosa*. และ *Asplenium nidus*. ความเข้มข้นของละอองเรณู 69.58%, 8.15%, 4.57%, 1.99%, 1.79% ตามลำดับ ลักษณะรูปร่างละอองเรณูที่ติดอยู่บนเสื้อคือ ลักษณะพื้นผิวทั้งแบบ Striate และ Rugulate ส่วนโครงสร้างละอองเรณูเป็นแบบ Tricolporate ลักษณะพื้นผิวแบบ Microreticulate โครงสร้างละอองเรณูแบบ Tricolporate สปอร์ขนาดใหญ่สีน้ำตาลรวมทั้งมีตุ่มขนาดเล็กตรงปลายสปอร์และภายในสปอร์มี Long septate ลักษณะพื้นผิวทั้งแบบ Striato-Microreticulate และ Striato-reticulate โครงสร้างละอองเรณูแบบ Tricolporate ลักษณะพื้นผิวแบบ Foveolate โครงสร้างสปอร์แบบ Monolete ตามลำดับ การศึกษานิติเรณูวิทยาควรมีการศึกษาเพิ่มเติมในสถานที่อื่นๆ ภายในมหาวิทยาลัยนเรศวร เพื่อนำข้อมูลไปใช้ในทางคดีความประกอบการเชื่อมโยงบุคคลหรือวัตถุพยานกับสถานที่เกิดเหตุ หรือแม้กระทั่งเป็นข้อมูลพิจารณาสถานที่พบละอองเรณูนั้นเป็นสถานที่แรกที่เกิดเหตุ รวมทั้งสามารถระบุได้ว่าบุคคลหรือวัตถุพยานอาจมีการถูกขนย้ายมาจากสถานที่ก่อเหตุเดิมหรือไม่

คำสำคัญ : ละอองเรณู, นิติวิทยาศาสตร์, นิติเรณูวิทยา, สถานที่เกิดเหตุ

*นักศึกษาสาขาเทคนิคการแพทย์ คณะสหเวชศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร พิษณุโลก

**ภาควิชาเทคนิคการแพทย์ คณะสหเวชศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร พิษณุโลก

Basic Forensic Palynology Study around Faculty of Allied Health Sciences Official Building, Naresuan University, Phitsanulok.

Tanawat Tamkhom*, Surachat Meebun*

Akadech Puatad*

Saengchai Nateeworanart**

Abstract

Forensic palynology is the study of pollen grains, fern and fungal spores that aims to prove or disprove a relationship among objects, people, and places that may pertain to both criminal and civil cases. There is no information about this in Naresuan University. The objective of this study was to identify the pollen and spore of the plant around the faculty of Allied health sciences official and laboratory building, Naresuan University, Phitsanulok province. The palynological study of cloth for forensic evidence, 44 plants were collected. The dominant species were *Murraya paniculata.*, *Ixora coccinea.*, *Alternaria alternata*., *Cleome viscosa.* and *Asplenium nidus.* For the morphology of pollens on the shirt were striate and regulate surface and tricolporate structure, microreticulate surface and tricolporate structure, large and appear dark also have short beaks and fine long septate, striato-microreticulate and striato-reticulate surface and tricolporate structure, and foveolate surface and monolete structure, respectively. The concentrations of those species were 69.58%, 8.15%, 4.57%, 1.99%, 1.79%, respectively. The study of palynomorphs should be performed in different location of Naresuan University which can then be used in a forensic case to relate a person or object to a crime scene, or even to determine whether the scene at which the pollen was found was the primary or the secondary scene.

Keywords : pollen, forensic sciences, forensic palynology, crime scene.

*Medical Technology Student, Naresuan University, Phitsanulok.

** Department of Mdical technology, Faculty of Allied Health Sciences, Naresuan University.

ความสำคัญและที่มาของปัญหา

ละอองเรณูเป็นเซลล์สืบพันธุ์เพศผู้ของพืชดอก โดยละอองเรณูจะอยู่บริเวณอับเรณู และเมื่ออับเรณูแก่เต็มที่อับเรณูจะแตกออกและจะถูกนำพาไปโดยปัจจัยหรือตัวนำพาละอองเรณู เช่น กระแสลม กระแสน้ำ แมลง มนุษย์ และปัจจัยอื่นๆ ในการที่จะระบุชนิดและลักษณะของละอองเรณูต้องพิจารณาหลายอย่างด้วยกัน เช่น ขนาด รูปร่าง ขั้ว และสมมาตรของเรณูรวมถึงช่องเปิดต่างๆ ของละอองเรณู ได้แก่ รูเปิด ร่องเปิด ช่องเปิดแบบผสม และลวดลายของพื้นผิวละอองเรณู และเรณูวิทยา คือ การศึกษาเกี่ยวกับเรณูของพืชดอกรวมถึงสปอร์ของพืช เช่น พืชในกลุ่มเฟิร์น ไบรโอไฟต์ สาหร่าย และเห็ด โดยการศึกษาละอองเรณูนั้นสามารถนำมาใช้ประโยชน์ได้หลายด้านด้วยกัน เช่น อนุกรมวิธาน พันธุศาสตร์ วิวัฒนาการ นิติวิทยาศาสตร์ ซากดึกดำบรรพ์ การเกิดภูมิแพ้ การประเมินด้านสิ่งแวดล้อม และความสัมพันธ์ของสิ่งมีชีวิตกับสิ่งแวดล้อม (1)

ส่วนนิติวิทยาศาสตร์ คือ การนำเอาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ทุกสาขามาประยุกต์ใช้เพื่อประโยชน์ในด้านกฎหมาย เช่น การเก็บและตรวจสอบหลักฐาน สถานที่เกิดเหตุเพื่อค้นหาความจริงและพิสูจน์การกระทำความผิดของผู้ต้องหาหรือจำเลย ซึ่งจะนำไปใช้เป็นหลักฐานในการวินิจฉัยผู้ต้องหาหรือจำเลยที่กระทำความผิด (2)

นิติเรณูวิทยาเป็นการศึกษารูปร่างลักษณะละอองเรณูและสปอร์พืช รวมทั้งเห็ดราเพื่อใช้เป็นหลักฐานประกอบการสืบสวนทางนิติวิทยาศาสตร์ เพื่อบังคับใช้ในทางกฎหมาย โดยศาสตร์นี้สามารถใช้ในการระบุสถานที่เกิดเหตุ สืบหาผู้ต้องหาและเหยื่อและที่มาของวัตถุพยาน (3-7)

สำหรับตัวอย่างจากกรณีศึกษาที่ใช้นิติเรณูในการระบุสถานที่เกิดเหตุในประเทศออสเตรีย ปี ค.ศ. 1959 เพื่อสืบหาผู้กระทำความผิด โดยมีผู้ชายสูญหาย แต่ไม่พบร่างของผู้สูญหาย ทางตำรวจจึงได้นำตัวอย่างโคลนจากรองเท้าบูทส่งไปยัง Dr. Wilhelm Klaus เพื่อทำการวิเคราะห์โคลนบนรองเท้าบูทดังกล่าว พบละอองเกสรของต้น modern spruce, willow และ alder และละอองเรณู miocene age fossil hickory โดย Dr. Klaus ได้ระบุตำแหน่งของละอองเรณูที่ติดบนรองเท้าบูท คือทางตอนเหนือของเวียนนา ใกล้กับแม่น้ำดานูป และทำให้ฆาตกรยอมรับสารภาพ (8) และกรณีศึกษา Baby Doe ในรัฐแมสซาชูเซส ประเทศสหรัฐอเมริกา พบศพของเด็กผู้หญิงซึ่งถูกห่อเอาไว้ด้วยถุงขยะ ใบหน้าและลายนิ้วมือบิดเบี้ยว จากนั้นเจ้าหน้าที่จึงทำการวิเคราะห์ทางนิติเรณูวิทยา ทำให้ทราบว่าเด็กน่าจะ

อาศัยอยู่บริเวณตะวันออกเฉียงใต้ของ Arnold Arboreturn ของเมืองบอสตัน เนื่องจากพบละอองเรณูของต้น Cedrus (9)

ส่วนการใช้นิติเรณูในการช่วยระบุตัวตนของบุคคลเป็นกรณีศึกษา ในประเทศนิวซีแลนด์เกิดเหตุเด็กหญิงถูกลักพาตัวขณะเดินอยู่บนถนน มีการทำร้ายร่างกายและข่มขืนเหยื่อ ในที่เกิดเหตุพบพุ่มไม้ Coprosma ที่มีอยู่ทั่วไปในประเทศนิวซีแลนด์ โดยพืชชนิดนี้มีเกสรที่ถูกลมพัดพากระจายออกไปได้ง่าย และในพื้นที่เกิดเหตุเป็นพื้นที่ที่มีความชื้นสูงและยังมีเห็ดราเจริญเติบโตอยู่เป็นจำนวนมาก จึงทำให้พบ Fungal hyphae ของเชื้อราเข้าไปปะปนและติดกับละอองเกสรของพืชได้ เหตุนี้จึงทำให้ละอองเรณูในพื้นที่นี้มีลักษณะที่เป็นเอกลักษณ์แตกต่างจากที่อื่น โดยละอองเรณูเหล่านี้ยังพบบนเสื้อผ้าของเหยื่อ และผู้ต้องหาจากการทำ Vaginal swabs สามารถยืนยันว่าเหยื่อได้ถูกข่มขืนจริง (10)

นอกจากนี้เกสรดอกไม้ยังสามารถใช้เป็นหลักฐานในวัตถุพยานได้ โดยตัวอย่างละอองเกสรที่เก็บได้จากวัตถุพยานสามารถบ่งบอกประวัติการเดินทางของวัตถุพยานได้ ไม่ว่าจะเป็นประวัติการขนถ่ายยาเสพติด เงิน และวัตถุโบราณที่มีคุณค่าทางประวัติศาสตร์หรือแม้กระทั่งที่มาของอาหารและผลิตภัณฑ์อาหาร (8)

เนื่องจากในปัจจุบันมีคดีความเกิดขึ้นมากมายและในบางคดีการใช้งานด้านนิติวิทยาศาสตร์เข้ามามีส่วนช่วยในการตรวจสอบเบาะแสของคดี ในบางครั้งเงื่อนงำที่ได้อาจไม่ได้ช่วยให้เจ้าหน้าที่ตำรวจสามารถสืบหาเพื่อระบุตัวผู้กระทำผิดและเหยื่อ ร่องรอยของหลักฐานและสถานที่เกิดเหตุ นิติเรณูจึงเข้ามาเป็นส่วนหนึ่งของการระบุตัวผู้เกี่ยวข้องในคดี หลักฐานที่จะนำไปสู่การจับกุมผู้กระทำความผิด รวมทั้งการระบุสถานที่เกิดเหตุ เพื่อให้หลักฐานมีความสมบูรณ์มากขึ้นจึงมีการใช้สาขาวิชานี้ร่วมกับหลักฐานหลักทางนิติวิทยาศาสตร์อื่นเช่น DNA การระบุคราบเลือดและหมู่เลือด ลายนิ้วมือเป็นต้น ดังนั้น การศึกษางานด้านเรณูวิทยาโดยทำการเก็บตัวอย่างละอองเรณูเพื่อนำมาใช้เป็นข้อมูลในงานด้านนิติเรณูวิทยาเบื้องต้นของสถานที่ที่ทำการศึกษาจึงมีความสำคัญ เนื่องจากข้อมูลด้านนิติเรณูสามารถใช้เป็นหลักฐานหลักฐานเพื่อระบุสถานที่เกิดเหตุ ตัวผู้เกี่ยวข้องในคดีและหลักฐานที่เป็นประโยชน์ในคดีความ ดังนั้นข้อมูลชนิดละอองเรณูบริเวณรอบคณะสหเวชศาสตร์สามารถเพื่อเป็นหลักฐานข้อมูลด้านนิติเรณูของบริเวณนี้ เนื่องจากยังไม่มีการศึกษาชนิดละอองเรณูในสถานที่แห่งนี้มาก่อน ดังนั้นการจำลองรูปแบบบุคคลและหลักฐาน โดยใช้เสื้อที่ทำจากผ้าฝ้าย (3) จึงมีความเหมาะสมในการเก็บละอองเรณูของพืชดอกรอบบริเวณคณะสหเวชศาสตร์เนื่องจากข้อมูลด้านนิติเรณูบนเสื้อบริเวณนี้ไม่เคยมีการรายงาน เพื่อให้ได้ข้อมูลที่ได้ในการศึกษานี้เป็นข้อมูลสำหรับการสนับสนุนหลักฐานทางนิติวิทยาศาสตร์ในประเทศไทยต่อไป เนื่องจากใน

ต่างประเทศ เช่น สหรัฐอเมริกา บางประเทศในทวีปยุโรป นิวซีแลนด์ ได้ใช้นิติเรณูวิทยาในการช่วยไขคดีร่วมกับใช้เป็นหลักฐานอื่นๆ เพื่อพิสูจน์ข้อเท็จจริงในคดีความ โดยใช้ละอองเรณูจากพืชดอกและสปอร์เฟิร์นและราในการประกอบคำให้การและหลักฐานจากบุคคลที่เกี่ยวข้อง อันจะนำไปซึ่งการบังคับทางกฎหมายทั้งทางแพ่งหรือทางอาญาเพื่อนำตัวกระทำความผิดมารับโทษทางกฎหมายเพื่อความยุติธรรมต่อไป (11) และละอองเรณูยังสามารถใช้สืบหาที่มาที่ไปของสิ่งของ และในบางกรณียังช่วยในการไขคดี เกี่ยวกับแหล่งที่มาของยาเสพติด เงิน วัตถุโบราณ และอาหารบางชนิด (12)

นิติเรณูวิทยามีประโยชน์อย่างยิ่งในกรณีที่เป็นหลักฐานเพื่อที่จะระบุการเคลื่อนย้ายหรือมีการเกิดเหตุอาชญากรรมในภูมิรัฐศาสตร์ โดยการใช้รูปร่างลักษณะและขนาดรวมถึงคุณสมบัติอื่น ๆ ของละอองเรณูของพันธุ์พืชที่แตกต่างกันช่วยระบุพิกัดของสถานที่เกิดเหตุหรือการเคลื่อนย้ายศพ สำหรับตัวอย่างการใช้นิติเรณูวิทยาใช้เป็นหลักฐานประกอบการสืบสวนคดีแพ่งและคดีอาญาในหลายประเทศ เช่น สหรัฐอเมริกา นิวซีแลนด์ ออสเตรีย แต่ส่วนใหญ่ในหลายประเทศทั่วโลกยังมีการใช้ความรู้ทางด้านนิติเรณูวิทยาอยู่น้อยมาก รวมทั้งประเทศไทย โดยเฉพาะอย่างยิ่งในจังหวัดพิษณุโลกยังไม่มีการศึกษาเรื่องนี้ ดังนั้นวัตถุประสงค์ของการศึกษานี้เพื่อศึกษาละอองเรณูของพืชและละอองเรณูที่ติดอยู่บนเสื้อผ้าหรือเครื่องแต่งกายและทำการเปรียบเทียบลักษณะละอองเรณูของพืชกับละอองเรณูที่อยู่บนเสื้อผ้าและเครื่องแต่งกาย โดยได้ทำการศึกษาในบริเวณพื้นที่รอบตึกที่ทำการคณะสหเวชศาสตร์ และเพื่อวิเคราะห์ละอองเรณู ได้แก่ pollen concentration และเพื่อศึกษาความสัมพันธ์ของละอองเรณูของพืชดอก สปอร์ของพืชจำพวกเฟิร์นรวมทั้งเห็ดรากับละอองเรณูที่ติดอยู่บริเวณเสื้อผ้าและเครื่องแต่งกาย โดยกรณีศึกษาจะทำการศึกษาบริเวณรอบตึกที่ทำการคณะสหเวชศาสตร์ รวมทั้งมีการศึกษานำร่องเพื่อหาวิธีการที่เหมาะสมในการตรวจละอองเรณูและหาความเข้มข้นและระยะเวลาของสี Safranin O ที่เหมาะสมในการย้อมตัวอย่างละอองเกสรของพืช อีกทั้งยังศึกษาละอองเรณูที่นำโดยลมในแบบจำลองในแนวตั้งและแนวราบเพื่อเป็นประโยชน์ในทางนิติเวชศาสตร์ของพื้นที่ที่ทำการศึกษาต่อไป

วัตถุประสงค์ของวิทยานิพนธ์

เพื่อศึกษาการเปรียบเทียบลักษณะละอองเรณูของพืชรอบบริเวณที่ศึกษากับละอองเรณูที่อยู่บนตัวอย่างเสื้อผ้าและเครื่องแต่งกาย โดยได้ทำการศึกษาในบริเวณพื้นที่รอบตึกอาคารที่ทำการคณะสหเวชศาสตร์ เพื่อเป็นข้อมูลเบื้องต้นทางนิติวิทยาของคณะต่อไป รวมทั้งวิเคราะห์ละอองเรณู ได้แก่ pollen concentration และเพื่อศึกษาความสัมพันธ์ของละอองเรณูของพืชดอก สปอร์ของพืชจำพวกเฟิร์นรวมทั้งเห็ดรากับละอองเรณูที่ติดอยู่บริเวณเสื้อผ้าและเครื่องแต่งกาย โดยกรณีศึกษาบริเวณรอบตึกที่ทำการคณะสหเวชศาสตร์

ขอบเขตการวิจัย

งานวิจัยนี้เป็นการศึกษาความสัมพันธ์ของละอองเรณูของพืชดอกที่ติดอยู่บนเสื้อผ้าบริเวณรอบที่ทำการคณะสหเวชศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร จังหวัดพิษณุโลก โดยทำการเก็บตัวอย่างช่วงเดือนเมษายนถึงเดือนมิถุนายน พ.ศ. 2565

ระเบียบวิธีวิจัย

1. รูปแบบการวิจัย

การวิจัยเชิงทดลอง (Experimental research)

2. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

พืชดอกที่บานในช่วงปลายฤดูร้อนต้นฤดูฝนของประเทศไทยช่วงเดือนเมษายนถึงเดือนพฤษภาคม พ.ศ. 2565 จากบริเวณใกล้เคียงและโดยรอบตึกที่ทำการคณะสหเวชศาสตร์ ได้แก่ ตึกธาราบำบัด คณะสาธารณสุขศาสตร์ คณะพยาบาลศาสตร์ คณะทันตแพทยศาสตร์ คณะแพทยศาสตร์ คณะเภสัชศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์การแพทย์ และบริเวณหอพักบุคลากร เพื่อใช้เป็นตัวอย่างควบคุมผลทดสอบตัวอย่าง

อุปกรณ์ที่ใช้ในการวิจัย

อุปกรณ์

(1) Glass slide

(2) Cover glass 22x22 mm

(3) Dropper

(4) Beaker ขนาด 250 ml

(5) Cotton swab

(6) Adhesive tape ขนาด 2.54 x 7.62 cm^2

(7) Autopipete ขนาด 100 µl

(8) Microtube 1.5 ml

(9) Micrometer

สารเคมี

(1) Safranin O stain (2) Distilled water

เครื่องมือ

(1) กล้องจุลทรรศน์แบบใช้แสง (Light microscope) รุ่น CH30 (Olympus)

(2) กล้องจุลทรรศน์แบบใช้แสง (Light microscope) รุ่น ECLIPSE E100 (Nikon)

(3) กล้องจุลทรรศน์แบบใช้แสง (Light microscope) รุ่น ECLIPSE Ci-L (Nikon)

การเก็บตัวอย่าง

เก็บตัวอย่างดอกพืชทุกชนิดทั้งออกดอกและบาน ในช่วงเดือนเมษายนถึงเดือนพฤษภาคม พ.ศ. 2565 บริเวณรอบตึกที่ทำการคณะสหเวชศาสตร์ เพื่อใช้เป็นตัวควบคุมผล ส่วนการศึกษานิติเรณูวิทยาเก็บตัวอย่างบนเสื้อเชิ้ตที่ทอจากผ้าฝ้าย บริเวณไหล่ทั้งสองข้าง กลางลำตัว ชายเสื้อทั้งสองข้าง และบริเวณด้านหลังกลางลำตัว โดยประยุกต์ตามวิธีของ Wu Chun Liang (2006) และคณะ และ อิสมะแอ เจ๊ะหลง และคณะ (2562) (13, 14)

วิธีการเก็บตัวอย่าง

การเก็บตัวอย่างเกสรตัวผู้ของพืชดอกเพื่อใช้เป็นตัวควบคุมผลการทดสอบ

การเก็บตัวอย่างการศึกษาเรณูวิทยาของพืชบริเวณใกล้เคียงรอบตึกที่ทำการคณะสหเวชศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร จังหวัดพิษณุโลก ได้แก่ ตึกธาราบำบัด คณะสาธารณสุขศาสตร์ คณะพยาบาลศาสตร์ คณะทันตแพทยศาสตร์ คณะแพทยศาสตร์ คณะเภสัชศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์การแพทย์ และ บริเวณหอพักบุคลากร มน. นิเวศน์ 5-6 จากนั้นนำส่วนอื่นของดอกออก ให้เหลือเพียงส่วนก้านชูละอองเรณูที่มีเกสรตัวผู้อยู่แล้วนำสก็อตเทปใสติดลงบนเกสรเพศผู้ และนำไปติดบนสไลด์ที่มีหยดน้ำ จากนั้นจึงทำการตรวจดูรูปร่างละอองเรณู และบันทึกภาพด้วยกล้องจาก Ipad รุ่น air 4 และทำการบันทึกซ้ำอีกครั้งด้วยกล้องจุลทรรศน์แบบใช้แสงยี่ห้อ Nikon รุ่น ECLIPSE Ci-L

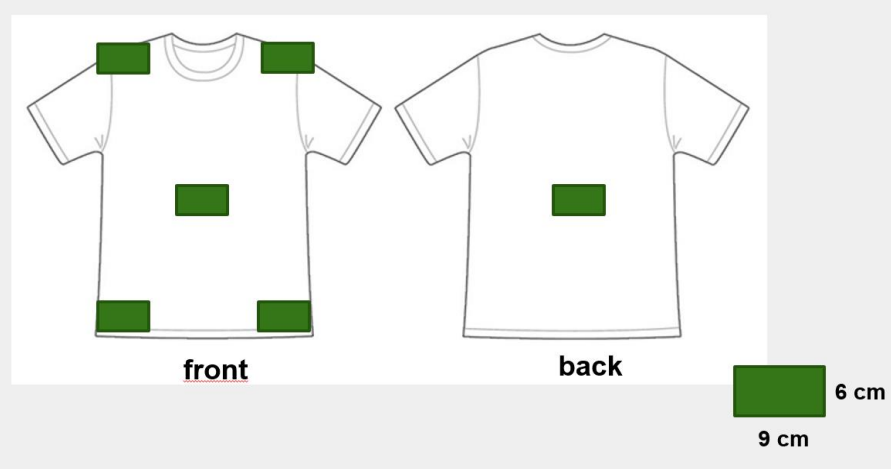
การศึกษานิติเรณูเบื้องต้น

การวางแผนการศึกษาและสำรวจสถานที่เก็บตัวอย่าง

การศึกษาเรณูวิทยาของพืชและเรณูบนเสื้อเพื่อสนับสนุนหลักฐานทางนิติวิทยาศาสตร์ : กรณีศึกษาบริเวณพื้นที่รอบตึกที่ทำการคณะสหเวชศาสตร์ ทำการกำหนดระยะเวลาและพื้นที่ในการศึกษาทั้งหมด 10×10 m จำนวน 4 จุดโดยอ้างอิงวิธีของ Wu Chun Liang (2006) (13) ในช่วงเดือนเมษายนถึงเดือนมิถุนายน

การเก็บและศึกษาละอองเรณู

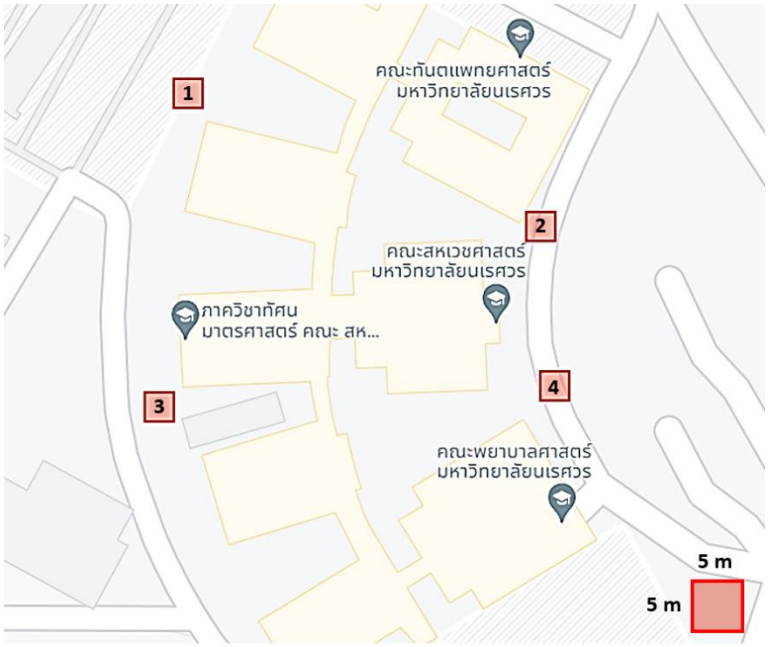
การศึกษาเรณูวิทยาของพืชบริเวณพื้นที่รอบตึกที่ทำการคณะสหเวชศาสตร์และเรณูที่ติดบนเสื้อตัวอย่าง โดยเก็บตัวอย่างดอกและสปอร์ของพืชที่เจริญในพื้นที่ศึกษา จากนั้นนำมาแยกเฉพาะเกสรเพศผู้แล้วทำการตรวจหาละอองเรณูด้วยกล้องจุลทรรศน์แบบใช้แสง ส่วนละอองเรณูที่อยู่บนเสื้อผ้าและเครื่องแต่งกายเก็บโดยการจำลองตัวบุคคลโดยใช้เสื้อวางราบกับพื้นและทำการลากไปบนพื้นเพื่อให้เสื้อสัมผัสกับในพื้นที่ 5x5 m เป็นระยะเวลา 1 ชั่วโมง บริเวณรอบตึกที่ทำการคณะสหเวชศาสตร์ (ภาพ 2) เพื่อให้ละอองเรณูได้สัมผัสกับเสื้อ จากนั้นทำการเตรียมเทปใสขนาด 6x9 cm มาเก็บตัวอย่างละอองเรณูที่บริเวณไหล่ทั้งสองข้าง กลางลำตัว ชายเสื้อทั้งสองข้าง และบริเวณด้านหลังกลางลำตัว (ภาพ 1)



ภาพ 1 บริเวณพื้นที่เก็บละอองเรณูบนเสื้อตัวอย่าง

โดยอ้างอิงวิธีของ Chun Liang Wu และคณะ (2006) และ อิสมะแอ เจ๊ะหลง และคณะ (2562) (13,14) โดยจะใช้วิธีเก็บตัวอย่างละอองเรณู ด้วยวิธี Wet scotch tape adhesion technique แล้วนำมาติดบนสไลด์ที่หยดสีย้อม Safranin O ไว้แล้ว จากนั้นจึงทำการตรวจหาละอองเรณู ภายใต้กล้องจุลทรรศน์ใช้แสง ยี่ห้อ Olympus รุ่น CH30 แล้วทำการบันทึกภาพด้วยกล้องจาก Ipad รุ่น air 4 โดยสังเกตลักษณะ รูปร่างและวัดขนาดของละอองเรณู ทำการ

บันทึกภาพใต้กล้องจุลทรรศน์แบบใช้แสงยี่ห้อ Nikon รุ่น ECLIPSE Ci-L แล้วนำมาเปรียบเทียบรูปร่างละอองเรณูบนเสื้อกับตัวอย่างละอองเรณูของพืชที่ทำการเก็บตัวอย่างควบคุมก่อนหน้าหาชนิดของพืช และทำการหาค่า Pollen concentration พร้อมทั้งวัด P/E ratio ด้วยไมโครมิเตอร์ (Micrometer)



ภาพ 2 รูปบริเวณที่เก็บตัวอย่าง 5x5 m

การเก็บตัวอย่างละอองเรณูด้วยวิธีการลากเสื้อรอบตึกที่ทำการคณะสหเวชศาสตร์ ได้ทำการวัดพิกัดทางภูมิศาสตร์ด้วย Google Maps โดยสถานที่เก็บตัวอย่างทั้ง 4 ตำแหน่งมีสภาพแวดล้อมที่ต่างกัน เช่น ลานจอดรถ สนามหญ้า ซึ่งจะทำการอ้างอิงสภาพอากาศจากกรมอุตุนิยมวิทยาดังตาราง 1 (15)

ตาราง 1 พิกัดทางภูมิศาสตร์ อุณหภูมิ ความชื้น และความเร็วลมของพื้นที่ ที่ใช้ในการเก็บตัวอย่าง

บริเวณ	สถานที่	พิกัดภูมิศาสตร์	สภาพแวดล้อม	เวลาที่ทำการเก็บตัวอย่าง	ข้อมูลสภาพอากาศ
จุดที่ 1	หลังห้องปฏิบัติการภาควิชาเทคนิคการแพทย์คณะสหเวชศาสตร์	16°44'47.4"N 100°11'18.7"E	หลังตึกคณะสหเวชศาสตร์หน้าลานจอดรถติดถนนคณะแพทยศาตร์	10:00-11:00 AM	T: 33.6 ºc, RH: 75%, WV: 18.5 km/h
จุดที่ 2	ห้องปฏิบัติการคอมพิวเตอร์ คณะสหเวชศาสตร์	16°44'46.0"N 100°11'22.1"E	ตึกที่ทำการคณะสหเวชศาสตร์ติดลานจอดรถหน้าคณะทันตแพทย์	07:00-08:00 AM	T: 26.5 ºc, RH: 62%, WV: 0 km/h
จุดที่ 3	สนามหญ้าข้างภาควิชาทัศนมาตรศาสตร์	16°44'44.6"N 100°11'18.2"E	สนามหญ้าข้างภาควิชาทัศนมาตรศาสตร์ติดลานจอดรถหอพักบุคลากร	10:00-11:00 AM	T: 28.0 ºc, RH: 81%, WV: 5.0 km/h
จุดที่ 4	หน้าคณะสหเวชศาสตร์ติดคณะพยาบาล	16°44'44.7"N 100°11'22.2"E	ลานจอดรถหน้าคณะสหเวชศาสตร์ติดถนนข้างสวนหย่อมคณะพยาบาลศาสตร์	07:00-08:00 AM	T: 31.0 ºc, RH: 73%, WV: 0 km/h

หมายเหตุ: อ้างอิงสภาพอากาศจากกรมอุตุนิยมวิทยา (25)

N = North E = East AM = Ante meridiem

T = Temperature ºc = Degree Celsius

ผลการศึกษา

ผลการศึกษาละอองเรณูและสปอร์ที่เป็นตัวอย่างควบคุม

การศึกษาในครั้งนี้ทางผู้วิจัยได้ทำการเก็บตัวอย่างละอองเรณูและสปอร์จากพืชที่เจริญอยู่บริเวณรอบคณะสหเวชศาสตร์ เพื่อใช้เป็นข้อมูลในงานด้านนิติเรณูวิทยาในอนาคต ดังแสดงในตาราง 2

ตาราง 2 ตารางแสดงผลการวัด P/E ratio ของละอองเรณูจากตัวอย่างละอองเรณูควบคุม

ลำดับ	ชื่อวิทยาศาสตร์	P	E	P/E ratio
1	*Adenium obesum.*	105.36	98.91	1.07
2	*Alloplectus* spp.	48.04	45.11	1.07
3	*Alpinia galangal.*	126.58	115.52	1.10
4	*Amaranthus viridis.*	40.23	35.87	1.12
5	*Andrographis paniculata.* (dry)	74.15	50.58	1.47
6	*Andrographis paniculata.* (fresh)	85.07	76.92	1.11
7	*Annona squamosa.*	86.40	77.10	1.12
8	*Antigonon leptopus.*	102.65	91.26	1.12
9	*Arachis pinto.*	52.72	49.51	1.06
10	*Asplenium nidus.*	84.75	57.48	1.47
11	*Asystasia gangetica.*	83.90	123.01	0.68

12	*Barleria lupulina.*	162.65	157.89	1.03
13	*Boerhavia diffusa L.*	131.73	128.14	1.03
14	*Borreria latifolia.*	68.46	65.10	1.05
15	*Caesalpinia pulcherrima.*	151.23	142.79	1.06
16	*Canna indica.*	148.40	141.05	1.05
17	*Carmona retusa.*	46.57	30.61	1.52
18	*Cassia fistula.* (dry)	67.67	39.89	1.10
19	*Cassia fistula.* (fresh)	72.36	66.60	1.09
20	*Catharanthus roseus.*	124.36	118.57	1.05
21	*Celosia argentea.*	48.53	47.9	1.01
22	*Celosia argentea.*	55.47	47.74	1.16
23	*Centranthus Ruber.*	29.23	25.85	1.13
24	*Cerbera manghas.*	209.21	198.68	1.05
25	*Chloris barbata.*	56.09	47.27	1.19
26	*Cleome viscosa. (dry)*	39.62	28.25	1.40
27	*Cleome viscosa. (fresh)*	39.67	37.52	1.06

28	*Crossandra infundibuliformis.*	130.91	42.40	3.09
29	*Cuphea hyssopifolia.*	38.97	32.23	1.21
30	*Eugenia javanica Lam.*	125.96	126.13	1.00
31	*Eupatorium odoratum.*	34.15	26.78	1.27
32	*Euphorbia heterophylla.*	81.10	75.04	1.08
33	*Euphorbia hirta L.*	47.32	24.05	1.97
34	*Evolvulus nummularius.*	51.14	46.74	1.09
35	*Evolvulus nuttallianus.*	75.73	66.85	1.13
36	*Gardenia jasminoides.*	51.53	48.12	1.07
37	*Gomphrena celosides.*	36.45	32.91	1.11
38	*Graptophyllum pictum.*	98.12	83.19	1.18
39	*Guaiacum officinale.*	24.32	20.84	1.17
40	*Hamelia patens.*	52.72	50.45	1.05
41	*Heliconia spp.*	135.99	117.32	1.16
42	*Hibiscus rosa-sinensis.*	149.19	133.32	1.12
43	*Hygrophila guadrivalvis Nees.*	142.86	140.35	1.02
44	*Ixora chinensis.*	41.93	35.01	1.20
45	*Ixora coccinea. (dry)*	53.41	28.32	1.89

46	*Ixora coccinea. (fresh)*	60.47	55.10	1.10
47	*Jacaranda mimosifolia.*	66.75	51.48	1.30
48	*Jasminum sambac.*	45.05	38.42	1.17
49	*Kyllinga brevifolia.*	52.32	47.92	1.10
50	*Lagerstroemia loudonii.*	60.73	57.18	1.06
51	*Lagerstroemia speciose.*	71.23	65.03	1.10
52	*Leucaena leucocephala.*	94.33	78.97	1.19
53	*Macroptilium atropurpureum.*	46.5	39.63	1.17
54	*Mangifera indica.*	54.57	48.70	1.12
55	*Manikara zapota.*	83.62	76.32	1.10
56	*Mayodendron igneum.*	47.41	44.40	1.07
57	*Mimosa pudica.*	108.18	93.57	1.16
58	*Mucuna pruriens.*	80.87	74.29	1.09
59	*Murraya paniculata.*	63.00	54.28	1.16
60	*Nymphaea lotus Linn.*	86.39	76.47	1.13
61	*Ochna serrulate.*	56.15	33.99	1.65

62	*Ocimum tenuiflorum.*	68.85	66.47	1.04
63	*Ocimum basilicum.*	100.52	97.02	1.04
64	*Oxalis corniculate.*	54.39	52.94	1.03
65	*Oxalis corymbosa.*	37.19	28.36	1.33
66	*Passiflora foetida.*	102.68	98.21	1.05
67	*Petrea volubilis.*	102.65	97.03	1.06
68	*Petunia Hybrida.*	55.54	51.08	1.09
69	*Phymatosorus scolopendria.*	110.73	73.53	1.51
70	*Plumeria rubra Linn.*	67.98	56.38	1.21
71	*Portulaca grandiflora.*	107.68	99.55	1.08
72	*Portulaca grandiflora.*	99.20	86.03	1.15
73	*Rhinacanthus nasutus.*	82.5	52.22	1.58
74	*Rivina humilis L.*	67.99	62.11	1.10
75	*Rosa spp.*	77.54	57.99	1.34
76	*Ruellia Prostrata.*	233.30	215.81	1.08
77	*Ruellia simplex.*	136.31	124.19	1.10
78	*Sagitaria latifolia.*	28.70	25.93	1.11
79	*Sanchezia speciosa Leonard.*	189.59	184.59	1.03

80	*Seuderanthemum carruthersii*	57.54	52.20	1.10
81	*Shorea robusta.*	62.47	54.60	1.14
82	*Solannum virginianum L.*	57.54	54.03	1.07
83	*Strobilanthes callosa.*	179.04	170.05	1.05
84	*Tabernaemontana divaricate.*	55.31	52.37	1.06
85	*Tagetes patula.*	46.19	43.67	1.06
86	*Tecoma stans. (dry)*	75.23	55.27	1.36
87	*Tecoma stans. (fresh)*	70.01	66.39	1.05
88	*Torennia fournieri.*	64.91	59.53	1.09
89	*Tridax procumber.*	54.43	52.55	1.04
90	Unidentified pollen 1	42.87	31.37	1.38
91	Unidentified pollen 2	47.75	35.97	1.37
92	Unidentified pollen 3	42.53	38.28	1.11
93	Unidentified pollen 4	58.05	51.74	1.12
94	Unidentified pollen 5	52.26	47.20	1.11
95	Unidentified pollen 6	66.61	64.31	1.04

96	Unidentified pollen 7	113.43	69.78	1.63
97	Unidentified pollen 8	61.66	36.48	1.69
98	Unidentified pollen 9	41.64	39.47	1.05
99	Unidentified pollen 10	38.39	35.21	1.09
100	Unidentified pollen 11	158.05	138.96	1.14
101	*Vernonia cinerea Less.*	75.95	67.97	1.12
102	*Wrightia religiosa.*	72.77	60.64	1.20
103	*Zephyranthes minuta.*	153.69	84.47	1.82

หมายเหตุ **:** ค่า P, E และ P/E ratio หน่วยวัดเป็น μm

P = Polar axis

E = Equatorial axis

ผลการศึกษาทางนิติเรณูวิทยาโดยการใช้วิธีการลากเสื้อ

การศึกษาละอองเรณูของพืชดอกและสปอร์ของเฟิร์นและเห็ดรา ที่ติดอยู่บนเสื้อผ้าบริเวณรอบตึกที่ทำการคณะสหเวชศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร จังหวัดพิษณุโลก โดยทำการเก็บตัวอย่างช่วงเดือนเมษายนถึงเดือนมิถุนายน พ.ศ. 2565 และทำการตรวจสอบและระบุชนิดของละอองเรณูที่พบโดยแยกจากรูปร่างและขนาดของละอองเรณู

การศึกษานี้ผู้วิจัยได้ทำการเก็บตัวอย่างควบคุมบริเวณรอบตึกที่ทำการคณะสหเวชศาสตร์โดยประกอบด้วยคณะสหเวชศาสตร์ คณะพยาบาลศาสตร์ คณะทันตแพทย์ศาสตร์ คณะสาธารณสุขศาสตร์ คณะเภสัชศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์การแพทย์ อาคารธาราบำบัด และหอพัก มน. นิเวศ 5-6 โดยผู้วิจัยจะทำการเก็บข้อมูลพืชที่พบบริเวณรอบตึกที่ทำการคณะสหเวชศาสตร์ ซึ่งมีพืชเด่นที่พบได้มากได้แก่ ดอกเข็ม, ดอกพวงชมพู, ดอกพุดศุภโชค พืชเด่นที่พบบริเวณรอบคณะพยาบาลศาสตร์ได้แก่ ดอกแพรเซี่ยงไฮ้ ดอกโมก, ต้นเฟิร์นฮาวาย พืชเด่นที่พบบริเวณรอบ

คณะทันตแพทย์ศาสตร์ได้แก่ ดอกมะลิลา, ดอกกาสะลอง พืชเด่นที่พบบริเวณรอบคณะสาธารณสุขศาสตร์และอาคารธาราบำบัดได้แก่ ถั่วพินตอย (หญ้าบาร์ซิล), เสลดพังพอน, ฟ้าทลายโจร พืชเด่นที่พบบริเวณรอบคณะเภสัชศาสตร์ได้แก่ ต้นสาละ, ต้นละมุด พืชเด่นที่พบบริเวณรอบคณะวิทยาศาสตร์การแพทย์ได้แก่ ดอกอัญชัน, ดอกแพรเซี่ยงไฮ้ ดอกเฟื่องฟ้า พืชเด่นที่พบบริเวณรอบหอพัก มน.นิเวศ 5-6 ได้แก่ ต้นชมพู่, ดอกทองอุไร

ผลการศึกษานี้พบว่าพืชเด่นบริเวณที่เก็บตัวอย่างคณะสหเวชศาสตร์ ได้แก่ ตีนตุ๊กแก, เข็ม, ตะแบก, เสลา, มะลิ, หญ้าดอกขาว, ใบต่างเหรียญ โดยพืชเด่นจุดเก็บตัวอย่างที่ 1 พบ ตีนตุ๊กแก, ส้มกบ, มะลิ และราชพฤกษ์ จุดที่ 2 พบ บัวดิน, ดอกเข็ม, ตีนตุ๊กแก, เสลา จุดที่ 3 พบ ลีลาวดี, ตีนตุ๊กแก, ดอกเข็ม (ระหว่างการทดลองมีการตัดต้นเข็มทิ้งและกองส่วนที่ตัดไว้บนพื้น) และจุดที่ 4 พบพืชชนิดเดียวกับจุดที่ 3

ส่วนพืชที่เด่นบนตัวอย่างเสื้อ คือ ดอกแก้ว, ดอกเข็ม, เชื้อรา *Alternaria alternata* และ Unidentified pollen grain โดยสามารถจำแนกเป็นแต่ล่ะจุดได้ดังนี้

การศึกษาบริเวณจุดที่ 1 โดยชนิดของละอองเรณูที่พบมากที่สุด คือ ดอกแก้ว (88.60%) (ภาพ 3) และดอกเข็ม (5.82%) (ภาพ 4)

บริเวณจุดที่ 2 โดยชนิดของละอองเรณูที่พบมากที่สุด คือ ผักเสี้ยนผี (6.36%)(ภาพ 5) และเชื้อรา *A. alternata* (7.64%) (ภาพ 7)

บริเวณจุดที่ 3 โดยชนิดของสปอร์ที่พบมากที่สุด คือ เฟิร์นข้าหลวงหลังลาย (17.30%) (ภาพ 6) และเชื้อรา *A. alternata* (5.76%)

บริเวณจุด 4 โดยชนิดของละอองเรณูที่พบมากที่สุด คือ ดอกเข็ม (6.52%) และเชื้อรา *A. alternata* (4.34%)

ผู้วิจัยพบละอองเรณูทั้งหมด 40 ชนิด (ตาราง 3) ตามสถานที่เก็บที่แสดงในตาราง 1 ส่วนพืชที่เด่นบนตัวอย่างเสื้อ คือ ดอกแก้ว, ดอกเข็ม, เชื้อรา *A. alternata* และ Unidentified pollen grain

จุดที่ 1 ดอกแก้ว (*Murraya paniculate*) ขนาด 23.02 µm ลักษณะพื้นผิวแบบ Striate, Rugulate โครงสร้างละอองเรณูแบบ Tricolporate, ดอกเข็ม (*Ixora coccinea*) ขนาด 53.41 µm ลักษณะ Spheroidal 60.47 µm ลักษณะพื้นผิวแบบ Microreticulate โครงสร้างละอองเรณูแบบ Tricolporate

จุดที่ 2 ผักเสี้ยนผี (*Cleome viscosa*) ขนาด 40.19 µm ลักษณะพื้นผิวแบบ Striato-microreticulate, Striato-reticulate แบบตาข่าย โครงสร้างละอองเรณูแบบ Tricolporate, เชื้อรา *A. alternata*

จุดที่ 3 เฟิร์นข้าหลวงหลังลาย (*Asplenium nidus*) ขนาด 84.74 µm ลักษณะพื้นผิว Foveolate โครงสร้างสปอร์แบบ Monolete, เชื้อรา *A. alternata*

จุดที่ 4 ดอกเข็ม (*Ixora coccinea*), เชื้อรา *A. alternata*

โดยรายละเอียดเกี่ยวกับรูปร่างลักษณะละอองเรณูได้เพิ่มเติมจากข้อมูลออนไลน์ PalDat. Palynological Database an online publication on recent pollen (16)

ละอองเรณูและสปอร์ทั้งหมดของพืชที่พบบนเสื้อผู้วิจัยได้ทำการนับจำนวนละอองเรณูทั้งหมดที่พบแล้วจึงนำมาคำนวณเป็นค่าร้อยละของละอองเรณูทั้งหมดที่พบบนเสื้อ ดังแสดงในตาราง 3

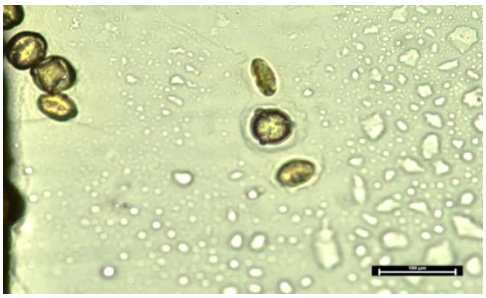
ตาราง 3 ชนิดและร้อยละของจำนวนละอองเรณูที่พบอยู่บนเสื้อตัวอย่างทดสอบด้วยแบบจำลองการเก็บละอองเรณูด้วยวิธีการลาก และเก็บละอองเรณูด้วยวิธี Wet scotch tape adhesion technique

จำนวนละอองเรณูที่พบบนเสื้อตัวอย่างจากสถานที่ทั้ง 4 แห่ง			
ลำดับที่	ชื่อวิทยาศาสตร์	จำนวน (ละอองเรณู)	ร้อยละที่พบ
1	*Murraya paniculata.*	350	69.58
2	*Ixora coccinea.*	41	8.15
3	*Alternaria alternata.*	23	4.57
4	*Cleome viscosa.*	10	1.99
5	*Asplenium nidus.*	9	1.79
6	*Centranthus Ruber.*	5	0.99
7	Lagerstroemia floribunda.	5	0.99
8	*Lagerstroemia speciosa.*	4	0.8
9	*Nephrolepis biserrata.*	4	0.8
10	*Canna indica.*	3	0.6
11	*Sagitaria latifolia.*	3	0.6
12	*Annona squamosa.*	3	0.6

13	*Oxalis corymbosa.*	3	0.6
14	*Melampodium divaricatum.*	3	0.6
15	*Petunia hybrida.*	3	0.6
16	*Arachis pinto.*	2	0.4
17	*Evolvulus nuttallianus.*	2	0.4
18	*Guaiacum officinale.*	2	0.4
19	*Andrographis paniculata.*	2	0.4
20	*Euphorbia heterophylla.*	2	0.4
21	*Adenium obesum.*	1	0.2
22	Eugenia javanica Lam	1	0.2
23	*Vernonia cinerea Less.*	1	0.2
24	*Carmona retusa.*	1	0.2
25	*Rosa* spp.	1	0.2
26	*Macroptilium atropurpureum.*	1	0.2
27	*Jacaranda mimosifolia.*	1	0.2
28	Grass	1	0.2
29	*Gardenia jasminoides.*	1	0.2
30	*Euphorbia hirta.*	1	0.2

31	*Rhinacanthus nasutus.*	1	0.2
32	*Cassia fistula.*	1	0.2
33	*Amaranthus viridis.*	1	0.2
34	*Zephyranthes spp.*	1	0.2
35	*Chrysothemis pulchella.*	1	0.2
36	*Torennia fournieri.*	1	0.2
37	*Portulaca grandiflora.*	1	0.2
38	*Mayodendron igneum.*	1	0.2
39	*Heliconia spp.*	1	0.2
40	*Crossandra infundibuliformis.*	1	0.2
	รวม	503	100

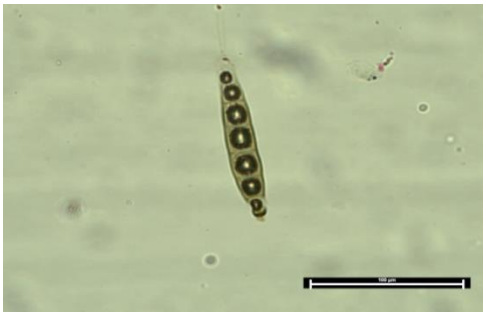
ภาพ 3 ต้นดอกแก้ว (*Murraya paniculate*) และละอองเรณูของดอกแก้ว



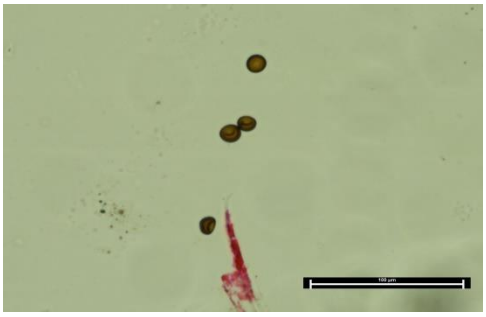
ภาพ 4 ต้นดอกเข็ม *(Ixora coccinea)* และละอองเรณูของดอกเข็ม

ภาพ 5 ต้นผักเสี้ยนผี (*Cleome viscosa*) และละอองเรณูของต้นผักเสี้ยนผี

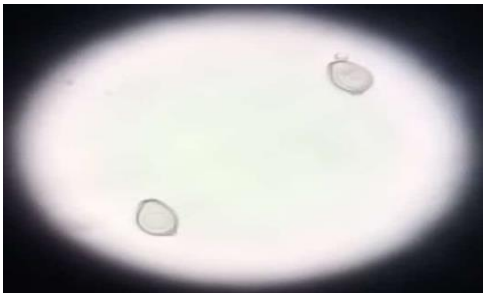
ภาพ 6 เฟิร์นข้าหลวงหลังลาย (*Asplenium nidus*) และสปอร์ของเฟิร์นข้าหลวงหลังลาย



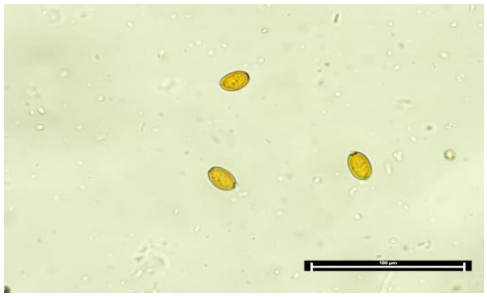
ภาพ 7 เชื้อรา *Alternaria alternata*



ภาพ 8 Unidentified pollen grain



ภาพ 9 เห็ดกระโดงตีนต่ำ (*Chlorophyllum molybdites*) และสปอร์ของเห็ดกระโดงตีนต่ำ



ภาพ 10 เห็ดตระกูลเห็ดขี้ควาย (Psilocybin or magic mushroom) **(A)** สปอร์ของเห็ดขี้ควาย **(B)**

ตาราง 4 ลักษณะของละอองเรณูที่เด่นบนเสื้อตัวอย่างและสถิติ

ชื่อสามัญ และ วิทยาศาสตร์	ชื่อ	รูปร่างลักษณะของละอองเรณู	ลักษณะพื้นผิวของละอองเรณู	P/E Ratio	Max	Min	Means	S.D.
ดอกแก้ว		colporate	striate, rugulate	1.16	67.44	59.75	63.00	3.98
Murraya paniculata.								
ดอกเข็ม		colporate	reticulate	Dry 1.10	59.61	48.95	53.41	5.54
Ixora coccinea.				Fresh 1.89	63.51	58.64	60.47	2.65
ผักเสี้ยนผี		colporate	striate	Dry 1.40	42.34	34.55	39.62	4.40
Cleome viscosa.				Fresh 1.06	41.58	36.67	39.67	2.63
เฟิร์นข้าหลวงหลังลาย		monolete	foveolate	1.47	86.11	84.05	84.74	1.18
Asplenium nidus.								

หมายเหตุ : ค่า P, E และ P/E ratio หน่วยวัดเป็น µm P = Polar axis E= Equarial axis S.D. = Standard deviation

อภิปรายและวิจารณ์ผลการวิจัย

การศึกษานี้ ผู้วิจัยพบละอองเรณูของพืชดอกบางชนิดที่สอดคล้องกับการศึกษาที่ผ่านมา เช่น ละอองเรณูต้นตีนตุ๊กแกบนตัวอย่างเสื้อ ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ อิสมะแอ เจ๊ะหลง และคณะ (14) แต่การพบละอองเรณูของต้นตีนตุ๊กแก ไม่สามารถใช้เป็นหลักฐานที่ดีในทางนิติเรณูวิทยาในประเทศไทย เพราะพืชชนิดนี้สามารถพบได้ทุกท้องที่ไม่ว่าจะเป็นเขตเมืองหรือเขตชนบท และพบได้ทั้งอาคารที่มนุษย์สร้างขึ้น แม้กระทั่งป่ารกข้างถนน และป่าที่ติดกับเขตชุมชน อย่างไรก็ตาม ละอองเรณูจะใช้เป็นหลักฐานในการสืบค้นที่มาของสิ่งของที่เป็นวัตถุพยานและการเดินทางของหลักฐานวัตถุระหว่างประเทศได้เนื่องจากตีนตุ๊กแกเป็นวัชพืชที่พบทุกท้องที่ของประเทศไทย แต่อาจจะไม่พบในประเทศที่ห่างไกลออกไป เช่น ในประเทศแถบยุโรป และในการศึกษาของ Wu Chun-Liang (2006) (13) บนเกาะไต้หวัน ไม่พบละอองเรณูของพืชชนิดนี้เช่นเดียวกัน ดังนั้นต้นตีนตุ๊กแกจะมีประโยชน์ในการบอกที่มาและการเดินทางวัตถุพยาน การขนส่งในกรณีของประเทศที่มีลักษณะทางภูมิศาสตร์และอากาศที่แตกต่างจากประเทศไทยมากเท่านั้น

การศึกษาความสัมพันธ์ของละอองเรณูของพืชดอก สปอร์ของพืชจำพวกเฟิร์นรวมทั้งเห็ดรากับละอองเรณูที่ติดอยู่บริเวณเสื้อผ้าและเครื่องแต่งกายโดยกรณีศึกษาบริเวณรอบตึกที่ทำการคณะสหเวชศาสตร์ พบว่าละอองเรณูที่มีรูปร่างช่องเปิดแบบ Tricolporate และมีลักษณะผนังละอองเรณูแบบ striate, rugulate ขนาดประมาณ 51-60 μm จะติดอยู่บนตัวอย่างเสื้อผ้าได้ดีกว่าละอองเรณูที่มีรูปร่างกลม และลักษณะผนังของละอองเรณูแบบหนาม (Echinate) ขนาดประมาณ 35 – 45 μm ซึ่งขัดแย้งกับงานวิจัยของ Webb JC และคณะ (2018) (3) ที่กล่าวว่าละอองเรณูที่มีรูปร่างร่างกลมและมีลักษณะผนังของละอองเรณูแบบหนามจะสามารถยึดติดบนผ้าได้ดีกว่าละอองเรณูที่มีผนังละอองเรณูแบบเรียบ สำหรับการศึกษานี้พบว่าละอองเรณูทรงกลมผิวเรียบจะพบบนเสื้อได้มากกว่า โดยละอองเรณูของต้นแก้ว ที่มีรูปร่างละอองเรณูแบบ Tricolporate ซึ่งมีลักษณะผิวของละอองเรณูแบบ striate, rugulate ขนาด 23 μm พบได้ถึง 88.60% และสปอร์ของเฟิร์นข้าหลวงหลังลาย โดยมีรูปร่างละอองเรณูแบบ monolete ซึ่งมีลักษณะผิวของละอองเรณูแบบ foveolate ขนาด 84 μm พบ 17.30%

โดยทั่วไปแล้วนิติเรณูวิทยามีประโยชน์อย่างมากในการระบุสถานที่เกิดเหตุเช่นในคดี Baby Doe และคดีเหยื่อผู้สูญหายที่แม่น้ำดานูป รวมทั้งการระบุตัวเหยื่อและคนร้าย เช่น คดีในประเทศนิวซีแลนด์ รวมทั้งการจับกุมสินค้าผิดกฎหมายในสหรัฐ เช่น คดีลักลอบนำเข้าน้ำผึ้ง, บุหรี่ผิดกฎหมาย, การหาที่มาของวัตถุพยานจากเส้นทาง

การขนส่งยาเสพติด เช่น การหาที่มาของโคเคน นอกจากนี้ยังมี การใช้ละอองเรณู เพื่อเป็นหลักฐานในการทวงคืนวัตถุโบราณระหว่างรัฐบาลสหรัฐอเมริกากับเม็กซิโก (8)

นิติเรณูวิทยาสามารถนำมาประยุกต์ใช้ได้กับหลายๆ คดี เช่น ในปี ค.ศ. 1959 ที่ประเทศสวีเดน มีคดีฆาตกรรมหญิงสาวคนหนึ่งเกิดขึ้น เจ้าหน้าที่จึงได้ทำการเก็บตัวอย่างของดินบนเสื้อผ้าของเหยื่อและส่งให้กับนักเรณูวิทยาเพื่อทำการตรวจสอบ และทำการเก็บตัวอย่างของละอองเรณูจากพืชในบริเวณที่เกิดเหตุเพื่อนำมาทำเป็นตัวอย่างควบคุม หลังจากได้ผลการวิเคราะห์ละอองเรณูจากดินบนเสื้อของเหยื่อก็พบว่า ละอองเรณูที่ได้มาจากเหยื่อนั้นไม่ตรงกับละอองเรณูที่เป็นตัวอย่างควบคุมที่เก็บมาจากพืชบริเวณสถานที่เกิดเหตุ ด้วยเหตุนี้จึงทำให้เจ้าหน้าที่ได้ทราบว่าเหยื่อได้ถูกฆาตกรรมจากสถานที่อื่นและถูกนำศพมาทิ้งไว้ยังจุดเกิดเหตุ ซึ่งเป็นตัวอย่างของคดีที่นำงานด้านนิติเรณูวิทยามาใช้ประโยชน์ (8, 10)

นอกจากนี้นิติเรณูวิทยายังถูกนำมาใช้ประโยชน์ในด้านการสืบหาว่าวัตถุพยานถูกขนย้ายหรือเคยอยู่ ณ แหล่งใดมาก่อนได้อีกด้วย ดังในคดีที่เกิดการโจรกรรมรถยนต์สามารถระบุพิกัดทางภูมิศาสตร์ได้จากดินและโคลนจากที่วางรองเท้าและล้อรถ ดังเช่น หากเกิดคดีในลักษณะเดียวกันบริเวณรอบตึกที่ทำการคณะสหเวชศาสตร์ ละอองเรณูที่พบจะสามารถระบุพิกัดทางภูมิศาสตร์ ได้จากละอองเรณูที่พบ (8, 10) นอกจากนั้นชนิดของละอองเรณูที่นำโดยแมลง (Entomophily) น้ำ (Hydrophily) และลม (Anemophily) มีผลต่อผลการทดสอบทางนิติเรณูวิทยาเช่นเดียวกับงานทบทวนวรรณกรรมของ Kumari Mayuri และคณะ (2017) ที่ระบุว่าละอองเรณูที่นำโดยลม มีประโยชน์ในทางนิติวิทยาศาสตร์มากที่สุด เนื่องจากพืชที่อาศัยลมในการนำละอองเรณู (Anemophilous) มีความสามารถในการผลิตเกสรตัวผู้จำนวนมากและมีขนาดเล็กทำให้สามารถถูกนำพาไปในสถานที่ต่างๆ ได้ดี (17) ดังนั้นข้อมูลจากการศึกษานี้จึงสามารถใช้ระบุสถานที่เกิดเหตุและวัตถุพยานได้ อย่างไรก็ตามการปลูกเพิ่มหรือรื้อทำลายต้นไม้รอบบริเวณที่ทำการศึกษามีผลต่อข้อมูลที่เป็นหลักฐานทางนิติเรณูวิทยาที่ได้มาก ดังนั้นการปรับปรุงข้อมูลของพืชดอกและพืชตระกูลเฟิร์นในสถานที่ที่ทำการศึกษาทางนิติเรณูวิทยาให้เป็นปัจจุบันเสมอ(update) จึงมีความจำเป็นอย่างยิ่ง สำหรับตึกและอาคารที่ตั้งอยู่รายล้อมคณะสหเวชศาสตร์มีการปลูกเพิ่มหรือตัดทำลายพืชดอกหลายชนิดในบริเวณรอบตึกที่ทำการคณะซึ่งจะมีผลต่อการศึกษาด้านนี้ในอนาคต ดังนั้นควรมีการเก็บข้อมูลที่เป็นปัจจุบันของพืชดอกและเฟิร์นเพื่อผลที่ถูกต้องแม่นยำทางนิติณูวิทยาบริเวณอาคารเหล่านี้เช่นเดียวกัน

ในประเทศเม็กซิโก มีความพยายามใช้ละอองเรณูจากหนังและขนของสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนมใน New Mexico Museum of Natural History สำหรับระบุพิกัดทางภูมิศาสตร์ เพื่อนักนิติเรณูจะใช้เป็นข้อมูลในการระบุสถานที่ ใน

กรณีที่สถานที่เกิดเหตุเป็นสถานที่เกิดศึกสงคราม หรือเขตของผู้ก่อการร้าย ซึ่งมีข้อมูลความหลากหลายทางชีวภาพ นอกจากนั้นในงานวิจัยนี้ยังได้กล่าวอีกว่ามีพืชบางชนิดที่ละอองเรณูจะถูกปล่อยออกมาเมื่อสัมผัสกับน้ำจะมีประโยชน์ในการตรวจบนหลักฐานที่เป็นเสื้อผ้า, น้ำในปอด, น้ำล้างกระเพาะของผู้ตายด้วยการจมน้ำ ศพที่ถูกทิ้งลงในทะเลสาบหรือกระแสน้ำ อย่างไรก็ตามผู้เรียบเรียงชี้ให้เห็นว่า มีความน่าเชื่อถือน้อย เพราะละอองเรณูอาจถูกย่อยสลาย และถูกทำลายได้ง่าย เมื่อเทียบกับละอองเรณูของพืชที่นำโดยแมลงหรือสัตว์ (Entomophilous) เพราะพืชดอกเหล่านี้จะมีไขมันเหนียวที่ใช้ยึดติดไปกับร่างกายของแมลง ขนสัตว์และมนุษย์ ส่วน exine (sporopollenin และ pollenkitt) จะทำให้ละอองเรณูมีความทนทานต่อสภาพแวดล้อมและติดแน่นกับวัตถุพยาน (18) อย่างไรก็ตาม ผู้เรียบเรียงได้สรุปว่าโดยทั่วไปแล้ว ละอองเรณูที่นำโดยแมลงกับละอองเรณูที่นำโดยลมมักจะมีประโยชน์อย่างมากในการสืบสวนสอบสวนทางนิติวิทยาศาสตร์

เนื่องจากบริเวณที่ผู้ทำวิจัยทำการเก็บตัวอย่างโดยการจำลองการลากเสื้อไปกับพื้นนั้นพบว่าได้มีการปนเปื้อนของละอองเรณูที่อยู่นอกการเก็บตัวอย่างควบคุมที่อาจมาจากกระแสลมและยานพาหนะที่มีการผ่านบริเวณทำการเก็บตัวอย่างอยู่ตลอดเวลาไม่ว่าจะเป็นรถจักรยานยนต์ หรือรถยนต์ ทำให้อาจมีละอองเรณูจากสถานที่อื่นติดมาในขั้นตอนการเก็บตัวอย่างด้วย ซึ่งทำให้พบละอองเรณูที่ไม่มีอยู่ในข้อมูลของละอองเรณูที่เป็นตัวอย่างควบคุม รวมทั้งในช่วงที่ผู้วิจัยทำการเก็บตัวอย่างมีพายุฤดูร้อนเกิดขึ้นทำให้ละอองเรณูของพืชดอกจากบริเวณที่ไกลออกไปปนเปื้อนมาในการเก็บตัวอย่างได้ การเก็บตัวอย่างของ Wu Chun-Liang และคณะ (2006) (13) นั้นได้มีการเก็บตัวอย่างจากเสื้ออาสาสมัครที่เดินรอบบริเวณที่เก็บตัวอย่างเป็นเวลา 1 ชั่วโมง โดยทำการเก็บตัวอย่างบริเวณด้านหน้าเสื้อเป็นบริเวณ 5 จุดด้านหน้าของเสื้อเท่านั้น แต่ในการศึกษานี้ผู้วิจัยเก็บตัวอย่างจากเสื้อที่ได้ทำการจำลองการลากไปกับพื้น ดังนั้นจึงควรมีการเก็บทั้งบริเวณด้านหน้าและด้านหลังเสื้อตัวอย่างเพื่อเป็นการเก็บละอองเรณูให้ครบจากพื้นที่ที่เสื้อสัมผัสกับพื้นสถานที่เกิดเหตุได้มากที่สุด โดยละอองเรณูที่เก็บมาได้หากยิ่งเก็บได้มากก็อาจจะสามารถช่วยในการระบุตำแหน่งได้แม่นยำมากยิ่งขึ้น

ปัญหาและอุปสรรคของการใช้นิติเรณูวิทยาในการช่วยระบุสถานที่เกิดเหตุและวัตถุพยานคือการ ขาดความรู้และข้อมูลรวมถึงผู้เชี่ยวชาญด้านนี้ ทำให้ข้อมูลด้านนี้มีอยู่อย่างจำกัดทั่วโลก (18) เช่นเดียวกับการศึกษานี้ที่ผู้ทำการศึกษายังคงมีความชำนาญทางด้านนิติเรณูวิทยาที่น้อยจึงอาจทำให้เกิดการแยกชนิดของละอองเรณูจากการเก็บตัวอย่างที่ได้มาน้อย ทำให้อาจจะทำการระบุตัวอย่างของละอองเรณูที่ได้มาคลาดเคลื่อนได้ ดังนั้นควรมีการศึกษาด้านความรู้ด้านพฤกษศาสตร์โดยเฉพาะอย่างยิ่งเรณูวิทยาเพิ่มเติมเพื่อให้ผลการจำแนกชนิดของละอองเรณูที่ได้มามีความผิดพลาดน้อยที่สุด

การศึกษานี้สำรวจรอบอาคารบริหารและปฏิบัติการที่ทำการคณะสหเวชศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร ซึ่งเป็นการศึกษาแรกที่ศึกษางานด้านนิติเรณูวิทยาในสถานศึกษาแห่งนี้ สำหรับการศึกษาในอนาคตควรมีการศึกษาสถานที่อื่นๆ ในมหาวิทยาลัยแห่งนี้ ซึ่งอาจจะสามารถนำไปใช้ได้ในคดีต่างๆที่เกิดขึ้นในมหาวิทยาลัย ที่นักศึกษาอัตวินิบาตกรรมบริเวณทางเข้าบึงนาล่ม หลักฐานทางนิติเรณูจะสามารถระบุเส้นทางที่คนร้ายหลบหนี โดยพิจารณาจากละอองเรณูบนร่างคนร้ายและอาวุธปืน (19)

นอกจากนี้ละอองเรณูยังสามารถระบุสถานที่เกิดเหตุ และการเคลื่อนย้ายศพอาจารย์คณะมนุษย์กระโดดตึกฆ่าตัวตาย (20) และคดีจับกุมคนร้ายค้ายาบ้าที่หลบหนีเข้ามาในบริเวณมหาวิทยาลัยนเรศวร ละอองเรณูสามารถระบุที่มาของยาเสพติด ที่มาของหลักฐานก็สามารถพิจารณาจากละอองเรณู พืชดอก และเชื้อรา ในคดีบุกรุกห้องพักและขโมยชุดชั้นในบริเวณหอพักอาจารย์ (21-23)

ดังนั้นการมีข้อมูลทางนิติเรณูวิทยาเพื่อประกอบคำให้การของพยานบุคคล รวมถึงการตรวจทางนิติวิทยาศาสตร์และวิทยาเวชศาสตร์อื่นๆ ซึ่งผู้ทำวิจัยคาดว่าจะสามารถนำมาใช้ประกอบหลักฐานอื่นๆ เพื่อประโยชน์ในการสืบสวน เพื่อบังคับในทางกฎหมายต่อไปโดยเฉพาะข้อมูลการระบุสถานที่เกิดเหตุและการเคลื่อนย้ายศพและวัตถุพยานหรือยานพาหนะในการก่อเหตุ ของคดีที่เกิดขึ้นในมหาวิทยาลัยและจังหวัดพิษณุโลกต่อไป จากคดีบางส่วนที่กล่าวมาการเก็บหลักฐานทางนิติเรณูจะมีส่วนช่วยในการสืบสวนสอบสวนหาสาเหตุการตายและสถานที่เกิดเหตุร่วมกับหลักฐานที่เป็นบุคคลกับวัตถุพยานและหลักฐานอื่นๆ ทางนิติซีโลวิทยาและนิติเวชศาสตร์สาขาอื่นเพื่อสืบสวนคดีในมหาวิทยาลัยนเรศวรได้

ในการศึกษานี้ผู้วิจัยพบเชื้อรา *A. alternate* ที่สามารถใช้เป็นหลักฐานทางนิติเรณูได้ในพื้นที่ที่ศึกษา นอกจากนี้ยังพบเห็ดกระโดงตีนต่ำและเห็ดในตระกูลเห็ดขี้ควาย (Psilocybin or magic mushroom) โดยจากงานวิจัยของ Wiltshire และคณะ (2014) (4) ซึ่งได้ระบุว่าสปอร์ของเห็ดและเชื้อราสามารถใช้เป็นตัวบ่งบอกสถานที่เกิดเหตุได้อย่างดี รวมทั้งยังสามารถใช้ในการคาดเดาเพื่อระบุฤดูกาลและระยะเวลาของการเกิดเหตุเพื่อประโยชน์ในการสอบสวนได้ด้วย ในการใช้ละอองเรณูเพื่อประกอบการสืบสวนทางนิติวิทยาศาสตร์ ต้องคำนึงถึงปัจจัยเกี่ยวข้องกับฤดูกาล โดยฤดูกาลมีผลต่อชนิดของพืชและละอองเรณูที่พบ โดยในแต่ละฤดูกาลก็จะมีพืชที่เจริญและผลิตละอองเรณูแตกต่างกันออกไป เช่น ดอกแก้วที่ดอกจะบานเฉพาะในช่วงฤดูฝนหรือดอกซากุระที่จะบานเฉพาะในช่วงฤดูใบไม้ผลิเท่านั้น (9) จากการศึกษานี้ ผู้วิจัยพบว่าเห็ดราซึ่งเป็นวัตถุพยานทางนิติเรณูวิทยาที่ดีในช่วงฤดูฝนสอดคล้องกับงานวิจัยเห็ดที่พบบนสนามหญ้าคณะสหเวชศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร นอกจากนี้การศึกษานี้ยังพบเห็ดในตระกูลเห็ดขี้ควายและเห็ดกระโดงตีนต่ำซึ่งแตกต่างกับการศึกษาเห็ดที่พบบนสนามหญ้าคณะสหเวชศาสตร์ที่ผ่าน

มา ที่เห็ดจาวมะพร้าว (*Calvatia boninensis*) และเห็ดใน family Polyporales อย่างไรก็ตาม การพบเห็ดกระโดงตีนต่ำในการศึกษานี้สอดคล้องกับการรายงานชนิดเห็ดที่ผ่านมา ทำให้สามารถใช้เป็นข้อมูลทางเห็ดราวิทยาเพื่อระบุตำแหน่งของคณะสหเวชศาสตร์ได้ ดังนั้นหากจะนำสปอร์ของเห็ดมาเป็นหลักฐานในทางนิติเรณูวิทยาจะต้องมีการศึกษาให้มีข้อมูลเป็นปัจจุบันเพิ่มเติม รวมทั้งข้อมูลอื่นๆ ที่เกี่ยวกับเห็ดที่พบบนสนามหญ้าข้างตึกที่ทำการคณะสหเวชศาสตร์ของสปอร์เห็ด เช่น ความคงทนของสปอร์ในสภาพแวดล้อมเพื่อประโยชน์ในการระบุสถานที่ในทางนิติเรณูวิทยาต่อไป นอกจากนี้การบุกรุกและรุกล้ำสิ่งแวดล้อมที่เห็ดรานั้นเจริญอยู่อาจมีผลต่อการพบสปอร์ของเห็ด โดยพบว่าในช่วงฤดูฝนปี พ.ศ. 2563 ซึ่งสนามหญ้าถูกรบกวนจากมนุษย์น้อยเพราะมีการระบาดของเชื้อไวรัส COVID-19 ทำให้มีการกักตัวของผู้คนจึงพบเห็ดได้หลายชนิด รวมถึงช่วงเวลาการศึกษาครั้งนี้เป็นช่วงเวลาที่มีการรบกวนจากมนุษย์มีน้อย จึงทำให้พบเห็ดขี้ควาย เห็ดจาวมะพร้าว เห็ด family Polyporales ซึ่งเป็นเห็ดที่ไม่มีการรายงานมาก่อนถูกพบบนสนามหญ้าข้างคณะสหเวชศาสตร์ (24)

เนื่องจากการศึกษานี้ทำในช่วงเดือนเมษายนถึงเดือนมิถุนายน ซึ่งเป็นช่วงฤดูร้อนต่อกับต้นฤดูฝน จึงพบพืชเช่น ดอกเข็ม ดอกแก้ว และเชื้อรา *A. alternata* เพื่อให้ได้ข้อมูลที่เป็นประโยชน์นอกจากรูปร่าง และความคงทนสปอร์ของเห็ดราแล้ว การศึกษาความจำเพาะต่อองค์ประกอบของดิน รวมถึงจุลชีพในดิน รวมทั้งผู้วิจัยคาดว่ามีปัจจัยที่ส่งผลต่อเอกลักษณ์ของพืชและเห็ดราในพื้นที่นั้นๆ ไม่ว่าจะเป็น ปริมาณน้ำฝน ความชื้น อุณหภูมิ ล้วนมีผลต่อการพบละอองเรณูที่ผู้ทำการศึกษานิติเรณูควรมีการศึกษาและบันทึกไว้เพื่อประโยชน์ในการศึกษาในอนาคตต่อไป

การศึกษานี้มีละอองเรณูพืชดอกบางส่วนที่พบสอดคล้องกับผลการวิจัยของ อิสมะแอ เจ๊ะหลง และคณะ (2562) (14) โดยพบละอองเรณูของต้นตีนตุ๊กแกที่สามารถพบได้ทั่วไปในประเทศไทย อย่างไรก็ตามการศึกษาที่ตำบลระแว้ง อำเภอยะรัง จังหวัดปัตตานี พบพืชเด่นคือ มะพร้าว จิงจ้อขาว ตีนตุ๊กแก และน้ำนมราชสีห์ และการศึกษาที่ถนนทางหลวงแผ่นดินหมายเลข 4071 (สายยะลา-ทุ่งยางแดง) (25) พบพืชเด่นคือ หญ้าตีนกา หญ้าคาสาบแร้งและหญ้ารังนก ซึ่งแตกต่างจากการศึกษาในครั้งนี้ โดยจะสามารถใช้เป็นตัวบ่งชี้พิกัดทางภูมิศาสตร์และสามารถใช้ระบุสถานที่เกิดเหตุได้ดี สำหรับความแตกต่างของชนิดของละอองเรณูที่พบอาจเนื่องมาจากบริเวณที่ทำการเก็บตัวอย่างอยู่ติดกับบริเวณถนนซึ่งมีรถสัญจรไปมา จึงอาจทำให้เกิดการปนเปื้อนของละอองเรณูที่มาจากสถานที่ไกลๆ ได้ นอกจากนี้ระยะเวลาและฤดูกาลยังมีผลต่อการพบละอองเรณู เพราะการศึกษานี้ทำการศึกษาในช่วงเดือนเมษายนถึงเดือนมิถุนายน ซึ่งเป็นช่วงปลายฤดูร้อนของประเทศไทย ในขณะที่การศึกษาอื่นทำการศึกษาในช่วงเดือนมิถุนายนถึงเดือนสิงหาคม ซึ่งเป็นช่วงต้นฤดูฝนของประเทศไทย นอกจากนี้ในช่วงเวลาที่

ศึกษาทีการตัดและแต่งสนามหญ้าบริเวณรอบตึกที่ทำการทำให้ไม่พบละอองเรณูของหญ้าตลอดระยะเวลาที่ทำการศึกษานี้

สำหรับการศึกษาในอนาคต ควรทำการศึกษาลักษณะของละอองเรณู โดยผู้วิจัยได้ใช้สี Safranin O เนื่องจากเพื่อให้สามารถเห็นลักษณะของละอองเรณูได้ชัดเจนมากขึ้นและเป็นสีที่สามารถเตรียมได้ง่าย แต่การศึกษาที่ผ่านมาพบว่ามีการใช้สี Methyl-green, Fuchsin, Nigrosin ถึงแม้การย้อมสีจะทำให้เห็นรายละเอียดรูปร่างและพื้นผิวของละอองเรณูได้มากขึ้น (26) แต่เป็นศึกษาด้วยกล้องจุลทรรศน์แบบใช้แสง (Light microscope) เท่านั้น แต่หากต้องการเห็นรูปร่างและพื้นผิวที่ชัดเจน ควรใช้กล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนชนิดส่องกราด (Scanning electron microscope) เนื่องจากจุลทรรศน์แบบใช้แสง (Light microscope) สามารถทำกำลังขยายได้เพียง 40 100 และ 400 เท่านั้น ในขณะที่กล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนชนิดส่องกราด (Scanning electron microscope) สามารถทำการขยายได้สูงสุดถึง 10,000,000 เท่า (27) และหากต้องการข้อมูลที่มีความสมบูรณ์ ควรมีการศึกษาลักษณะโดยการใช้กล้องแบบส่องผ่าน (TEM) รวมถึงการศึกษาระดับอณูวิทยารวมทั้งเทคโนโลยีชั้นสูงอื่นๆ เพื่อให้ข้อมูลที่มีถูกต้องแม่นยำในการสืบสวนสอบสวน ไปสู่การบังคับใช้ในทางกฎหมายที่น่าเชื่อถือต่อได้

การศึกษานี้เป็นการศึกษาละอองเรณูรอบอาคารที่ทำการ คณะสหเวชศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร เป็นครั้งแรกเพื่อให้เป็นข้อมูลทางด้านนิติวิทยาศาสตร์ โดยก่อนหน้านี้มีการศึกษาด้านนี้ที่ตำบลระแว้ง อำเภอยะรัง จังหวัดปัตตานี (14) และที่ถนนทางหลวงแผ่นดินหมายเลข 4071 (สายยะลา-ทุ่งยางแดง) (25) ซึ่งเป็นจังหวัดทางภาคใต้ของประเทศไทย ดังนั้นควรมีการศึกษาละอองเรณู ในสถานที่ที่อาจเป็นสถานที่เกิดเหตุ อื่นๆ ในมหาวิทยาลัยนเรศวร เช่น อาจารย์มหาวิทยาลัยนเรศวรกระโดดตึกฆ่าตัวตาย, นักศึกษามหาลัยยิงตัวตาย เป็นต้น ยิ่งไปกว่านั้นควรมีการศึกษาในสถานที่อื่นๆ ในจังหวัดพิษณุโลก และจังหวัดอื่นๆ ของประเทศ โดยข้อมูลที่ได้จากการศึกษาเกี่ยวกับละอองเรณู อาจมีความสำคัญเป็นอย่างยิ่ง เพื่อเป็นข้อมูลสำหรับใช้ทางนิติวิทยาศาสตร์ต่อไป รวมทั้งต้องมีการศึกษาในแต่ละฤดูกาล เนื่องจากในแต่ละฤดูกาลนั้นพืชแต่ละชนิดจะมีการออกดอกหรือมีการสร้างละอองเรณูหรือสปอร์ที่แตกต่างกันไปตามแต่ละสายพันธุ์ นอกจากนี้องค์ประกอบของดินและจุลชีพในดินยังมีส่วนช่วยในการสืบสวนหาความจริงเพื่อผลบังคับทางนิติวิทยาศาสตร์ (19)

ในแต่ละพื้นที่ทั่วโลกนั้นมีความหลากหลายทางชีวภาพที่มีความแตกต่างกันไปในแต่ละพื้นที่และความแตกต่างเหล่านี้นั้นอาจจะช่วยในการระบุที่มาของวัตถุต่างๆ ได้ โดยหากวัตถุหรือสิ่งของที่สงสัยถึงแหล่งที่มาของวัตถุชนิดนั้นหากพบละอองเรณูติดอยู่บนวัตถุอาจจะใช้ในการสืบหาแหล่งที่มาได้ และจากการที่มนุษย์เข้าไป

รบกวนความหลากหลายทางชีวภาพของระบบนิเวศเดิมที่มี ความโดดเด่นอยู่แล้ว โดยการนำพืชที่ไม่พบในพื้นที่หรือพืชต่างถิ่นมาปลูกในแต่ละพื้นที่อาจทำให้เกิดความสับสนในการระบุตำแหน่งได้ ดังนั้นควรมีการปรับปรุงข้อมูลของพืชและละอองเรณูในพื้นที่ให้ทันสมัย (update) อยู่ตลอด ซึ่งข้อมูลของพืชที่ทำการนำมาปลูกใหม่หรือทำการรื้อถอนออกไปนั้นจึงมีความสำคัญอย่างมาก ซึ่งการเปลี่ยนแปลงดังกล่าวอาจทำให้เกิดอคติ (bias) โดยเฉพาะอย่างยิ่งอคติในการรับรู้ (Cognitive bias) ซึ่งหมายถึง ข้อมูลที่ได้รับรู้รับทราบซึ่งส่งผลต่อความจำ กระบวนการคิด การให้เหตุผล รวมถึงการตัดสินใจให้คลาดเคลื่อนไปจากเดิม (28, 29) โดยทั่ว ไป cognitive bias เป็นสิ่งที่เหมือนจะหลีกเลี่ยงไม่ได้จนกลายเป็นส่วนหนึ่งของกระบวนการคิด การให้เหตุผลและการตัดสินใจ ดังนั้นจึงมีความจำเป็นที่ผู้วิจัยต้องตระหนักและระมัดระวังไม่ให้อคติเหล่านั้นส่งผลกระทบต่อความถูกต้องในการตรวจวิเคราะห์และการแปลผลการตรวจทางนิติวิทยาศาสตร์ Cognitive bias ที่พบได้บ่อยและมักจะส่งผลต่อการการปฏิบัติงาน การแปลผลและการตัดสินใจของผู้วิจัย โดยการศึกษาในประเทศไทยยังมีน้อยอยู่ ทำให้ข้อมูลที่ทำมีความน่าเชื่อถือน้อย การศึกษาอาจมีอคติในการับรู้ และผู้วิจัยอาจมี Cognitive bias ในการจำแนกของละอองเรณู เนื่องจากมีพื้นฐานความรู้ในด้านเรณูวิทยาไม่มากนัก โดยอาจมีการลำเอียงในการแยกชนิด รวมถึงไม่มีผู้เชี่ยวชาญด้านนิติเรณูในการชี้จำเพาะชนิดของละอองเรณู ผู้วิจัยได้จำแนกละอองเรณูโดยใช้รูปร่างลักษณะภายนอก ขนาดของละอองเรณูอ้างอิงข้อมูลจากลาวัลย์ รักสัตย์ ละอองเรณู เล่ม 1 (1)

การศึกษาการคงอยู่ของละอองเรณูบนผิวหนังของคนพบว่าละอองเรณูสามารถตรวจพบบนมือคน แม้จะผ่านการล้างมือด้วยสบู่แม้จะผ่านการล้างถึง 26 ครั้ง (30) ด้วยเหตุผลนี้ในการศึกษาครั้งนี้ผู้วิจัยได้ทำความสะอาดเสื้อตัวอย่างด้วยการซักเสื้อตัวอย่างด้วยมือ (hand washing) เพื่อการกำจัดละอองเรณูรวมถึงสิ่งสกปรกบนเสื้อก่อนทำการเก็บตัวอย่างทุกครั้ง จากงานวิจัยของ Zavada S. Michael พบว่าการซักเสื้อตัวอย่างด้วยมือมีประสิทธิภาพในการกำจัดละอองเรณูและสิ่งปนเปื้อนอื่นๆได้มากถึง 99.9% ดังนั้นผู้วิจัยเชื่อว่าเสื้อตัวอย่างที่ทดสอบที่ซักล้างด้วยมือในการศึกษานี้สามารถลดการปนเปื้อนของละอองเรณูจากสถานที่เก็บตัวอย่างจากการทำการเก็บตัวอย่างก่อนหน้านี้ได้ (31)

การศึกษาทางนิติเรณูวิทยามักใช้ประโยชน์เพื่อประกอบการระบุสถานที่เกิดเหตุที่เป็นพื้นที่กลางแจ้ง (outdoor) เท่านั้น อย่างไรก็ตามการศึกษาวิจัยเกี่ยวกับการใช้นิติเรณูวิทยาในพื้นที่ปิด (indoor) โดยมีงานวิจัยที่มุ่งศึกษาเกี่ยวกับการตรวจสอบละอองเรณูภายในตัวอาคาร ซึ่งละอองเรณูเหล่านั้นอาจจะเป็นประโยชน์ในการตรวจสอบทางนิติเวชศาสตร์ โดยผู้วิจัยได้ทำการจำลองลักษณะห้องแบบต่างๆ และนำดอกไม้สดสำหรับตกแต่งบ้านวางไว้ตามแต่ละจุดภายในห้อง โดยจากผลการศึกษาพบว่าละอองเรณูของดอกไม้เหล่านั้นมีการกระจายตัวอยู่

ทั่วไปในห้อง แต่ระยะห่างของการกระจายตัวที่ชัดเจน และเมื่อผู้วิจัยนำดอกไม้ออกจากห้องก็ยังจะสามารถพบละอองเรณูของดอกไม้เหล่านั้นได้เป็นระยะเวลาหลายสัปดาห์ และจากการศึกษานี้สามารถนำมาปรับใช้กับทางนิติเรณูวิทยาได้ โดยผู้ทำการวิจัยได้กล่าวไว้ในงานวิจัยว่า มีความเป็นไปได้สูงที่ถ้าหากมีบุคคลภายนอกเข้ามาภายในห้องจะทำให้เสื้อผ้าของบุคคลนั้นได้รับละอองเรณูจากดอกไม้ประดับที่อยู่ภายในห้องนั้นติดไปด้วยโดยที่บุคคลนั้นอาจไม่ได้สัมผัสกับดอกไม้โดยตรง และระยะที่ละอองเรณูมีการกระจายตัวไปได้สูงมีรัศมีอยู่ที่ประมาณ 0.8 m จากแหล่งกำเนิดละอองเรณู นอกจากนี้ละอองเรณูยังสามารถพบได้หลายวันหรือหลายสัปดาห์หลังจากที่ดอกไม้ได้ถูกนำออกไปแล้ว อย่างไรก็ตามผู้วิจัยได้ระบุว่าควรมีการศึกษาในลักษณะเดียวกันนี้เพิ่มเติมเพื่อผลที่น่าเชื่อถือก่อนนำไปประยุกต์ใช้ในการสืบสวนสอบสวนทางนิติศาสตร์ต่อไป (32) เช่นเดียวกับการศึกษานี้ที่เป็นเพียงการศึกษากลางแจ้ง ดังนั้นเพื่อให้ได้ข้อมูลที่สมบูรณ์มากขึ้นจึงควรมีการศึกษาละอองเรณูในที่ร่มเพิ่มเติมในอนาคต

ในการศึกษาละอองเรณูโดยทั่วไปจะมีการล้างและทำการย้อมสีของละอองเรณู เพื่อที่จะสามารถทำให้มองเห็นลักษณะต่างๆ ของละอองเรณูได้ชัดเจน แต่ในการศึกษานี้ไม่ได้มีขั้นตอนที่จะนำละอองเรณูมาล้างและกำจัดสิ่งแปลกปลอม หากมีการศึกษาลักษณะเดียวกันในอนาคตควรมีขั้นตอนของการกำจัดสิ่งแปลกปลอม โดยนำเสื้อมาวางบนโต๊ะและทำการทุบด้วยไม้เพื่อให้ฝุ่นและสิ่งสกปรกหลุดออกมา โดยจะทำการรวบรวมฝุ่นเหล่านั้นไว้ใน 70% ethylalcohol หลังจากนั้นใช้ตะแกรงแบบตาข่ายละเอียดกรองแยกละอองเรณูออกมาใส่หลอดทดลอง เสร็จแล้วจึงนำไปปั่นเหวี่ยงเป็นเวลา 5 นาที ทำการดูด supernatant ทิ้งและเติมน้ำกลั่นเพื่อทำการล้าง เมื่อทำการล้างเสร็จให้ทำการเติม glacial acetic acid และทำการล้างด้วยน้ำกลั่นหลังจากนั้นจึงทำการเติม 48% hydrofluoric acid และทำการล้างด้วยน้ำกลั่นอีกครั้ง เสร็จแล้วจึงเติม 36.5% hydrochloric acid แล้วจึงล้างด้วยน้ำกลั่นและล้างซ้ำด้วยสเปรย์ ethanol หลังจากนั้นจึงทำการย้อมด้วยสี Safranin O เมื่อเสร็จแล้วจึงเติม glycerin จากนั้นสามารถนำละอองเรณูไปเก็บไว้ได้ (9, 33)

ในศึกษาครั้งนี้ผู้วิจัยได้ทำการศึกษาผู้วิจัยได้ทำการการศึกษาเพิ่มเติมในการย้อมสีละอองเรณูด้วยสีธรรมชาติ โดยผู้วิจัยได้ทดลองการใช้สีจากเนื้อของแก้วมังกรสีแดง ในการย้อมสีละอองเรณูของดอกเข็มแดง พบว่าสีย้อมจากเนื้อสีแดงของแก้วมังกรสีแดงแบบเตรียมสดไม่สามารถย้อมเพื่อรูปร่างลักษณะของละอองเรณูได้ อย่างไรก็ตาม ควรมีการศึกษาเพิ่มเติมเกี่ยวกับการย้อมสีแก้วมังกรเพื่อละอองเรณูด้วยวิธีการอื่นเพิ่มเติมเช่นการเตรียมสีด้วยสารสกัด เช่น เอธานอลและเตรียมสีจากน้ำให้อยู่ในรูปของผงเพื่อลดการรบกวนจากน้ำที่ทำให้เกิดการเจือจางของรงควัตถุจากสีที่ทำให้ประสิทธิภาพการย้อมลดลง (34)

สรุปผลการวิจัย

จากการศึกษาวิจัยในครั้งนี้พบว่าวิธีที่เหมาะสมที่สุดที่สามารถนำมาใช้ในการเก็บตัวอย่างละอองเรณูคือ Wet scotch tape adhesion technique และจากการทดสอบการหาความเข้มข้นที่เหมาะสมในการใช้สี Safranin O ในการย้อมละอองเรณูพบว่าความเข้มข้นที่เหมาะสมคือ 1:2 และ 1:4 โดยไม่ขึ้นอยู่กับเวลาที่ใช้ย้อม ส่วนในการทดลองใช้การเก็บตัวอย่างละอองเรณูจากแบบจำลองแนวตั้งและแนวราบ พบว่าหากไม่มีการเคลื่อนที่ของแบบจำลองจะทำให้ไม่พบละอองเรณู ในส่วนของข้อมูลพืชเด่นที่พบบริเวณรอบตึกที่ทำการคณะสหเวชศาสตร์ ได้แก่ ดอกเข็ม ดอกพุดศุภโชค ต้นตีนตุ๊กแก ดอกเสลา และพืชเด่นที่พบละอองเรณูบนเสื้อตัวอย่างที่สามารถใช้เป็นข้อมูลทางนิติเรณูวิทยาของพื้นที่ที่ศึกษา ได้แก่ ดอกแก้ว ดอกเข็ม ต้นผักเสี้ยนผี ต้นเฟิร์นข้าหลวงหลังลาย เชื้อรา *Alternaria alternata*

เอกสารอ้างอิง

1. ลาวัลย์ รักสัตย์. ละอองเรณู. เล่ม 1. กรุงเทพฯ : โอเดียนสโตร์, 2539

2. ศรันยา สีมา. บทบาทนิติวิทยาศาสตร์กับกระบวนการยุติธรรม. ร้อยเรื่อง เมืองไทย. 2563: [เข้าถึงเมื่อ 24 มิ.ย. 2565]. เข้าถึงได้จาก: https://library.parliament.go.th/sites/default/files/assets/files/works/academic%20office/radio%20scripts/pdf/2563-05/NALT-radioscript-rr2563-may4.pdf

3. Webb JC, Brown HA, Toms H, Goodenough AE. Differential retention of pollen grains on clothing and the effectiveness of laboratory retrieval methods in forensic settings. Forensic Sci Int. 2018; 288: 36-45.

4. Wiltshire PEJ, Hawksworth DL, Webb JA, Edwards KJ. Palynology and mycology provide separate classes of probative evidence from the same forensic samples: A rape case from southern England. Forensic Sci Int. 2014; 244: 186-95.

5. Walsh KA, Horrocks M. Palynology: its position in the field of forensic science. J Forensic Sci. 2008; 53(5): 1053-60.

6. Ezegbogu MO. Identifying the scene of a crime through pollen analysis. Sci Justice. 2021; 61(3): 205-13.

7. Morgan RM, Davies G, Balestri F, Bull PA. The recovery of pollen evidence from documents and its forensic implications. Sci Justice. 2013; 53(4): 375-84.

8. Bryant VM. Forensic palynology: Why it works. [Internet]. 2009 [cited 2022 Jun 24]. Available from: https://projects.nfstc.org/trace/2009/presentations/3-bryant-palynology1.pdf

9. Laurence AR, Bryant VM. Forensic palynology and the search for geolocation: factors for analysis and the Baby Doe case. Forensic Sci Int. 2019; 302: 109903.

10. Bryant VM, Mildenhall DC. Forensic palynology: a new way to catch crooks. Contrib. ser., Am. Assoc. Stratigr. Palynol. 1998; 33: 145-55.

11. Mildenhall DC. An unusual appearance of a common pollen type indicates the scene of the crime. Forensic Sci Int. 2006; 163(3): 236-40.

12. Rakshanda A, Reddy J. Pollen in forensic palynology: an exploration into a crimesSolving tool. Int J Environ Agric. Biotech. 2022; 7: 1.

13. Wu C-L, Yang C-H, Huang T-C, Chen S-H. Forensic pollen evidence from clothes by the tape adhesive method. Taiwania. 2006; 51(2): 123-30.

14. อิสมะแอ เจ๊ะหลง, นินุรฮายาดี จะปะกิยา, ซารีนา กาซอ. การศึกษาเรณูวิทยาของพืชและเรณูบนเสื้อผ้าเพื่อสนับสนุนหลักฐานทางนิติวิทยาศาสตร์: กรณีศึกษาในพื้นที่เกิดเหตุจริงบริเวณตำบลระแว้ง อำเภอยะรัง จังหวัดปัตตานี. การประชุมวิชาการระดับชาติด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเครือข่ายภาคใต้ ครั้งที่ 4 วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เพื่อบูรณาการท้องถิ่นอย่างยั่งยืน; 7-8 กุมภาพันธ์ 2562; หอประชุมเฉลิมพระเกียรติ 80 พรรษา. มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา. 2562; 188-198.

15. กรมอุตุนิยมวิทยา [อินเทอร์เน็ต]: สภาพอากาศจังหวัดพิษณุโลก [เข้าถึงเมื่อ 14 ก.ย. 2565]. เข้าถึงได้จาก: https://www.tmd.go.th/province.php?id=7

16. PalDat. Palynological Database an online publication on recent pollen [Internet]. 2565; [เข้าถึงเมื่อ 14 ก.ย. 2565]. เข้าถึงได้จาก:https://www.paldat.org/info/ history

17. Kumari M, Sankhla SM, Nandan M, Sharma K. Role of forensic palynology in crime investigation. Int. j. soc. relev. concern. 2017; 5(3): 1-13.

18. Warny S, Ferguson S, Hafner MS, Escarguel G. Using museum pelt collections to generate pollen prints from high-risk regions: A new palynological forensic strategy for geolocation. Forensic Sci Int. 2020; 306: 110061.

19. พิษณุโลกฮอตนิวส์ [อินเทอร์เน็ต]. พิษณุโลก: นักศึกษามหาวิทยาลัยชื่อดังยิงตัวตาย; 2556 [เข้าถึงเมื่อ 14 ก.ย. 2565]. เข้าถึงได้จาก: https://www.phitsanulokhotnews.com/2013/01/ 13/30405

20. Post today [อินเทอร์เน็ต]. อาจารย์ม.นเรศวรดิ่งตึกฆ่าตัวตาย; 2556 [เข้าถึงเมื่อ 14 ก.ย. 2565]. เข้าถึงได้จาก: https://www.posttoday.com/social/general/231102

21. พิษณุโลกฮอตนิวส์ [อินเทอร์เน็ต]. ผู้ต้องหายาเสพติดยิงตัวเองตาย หนีชุดจับกุมไปจมมุมข้างหอพักใกล้ ม.นเรศวร; 2559 [เข้าถึงเมื่อ 14 ก.ย. 2565]. เข้าถึงได้จาก: https://www.phitsanulok hotnews.com/2016/12/20/96661

22. มติชนออนไลน์ [อินเทอร์เน็ต]. กรุงเทพฯ: บริษัท มติชน จำกัด (มหาชน); พบศพอาจารย์ ม.นเรศวรผูกคอตาย ญาติไม่เชื่อ ปูดมีปัญหาขัดแย้งในมหาลัย; 2559 [เข้าถึงเมื่อ 14 ก.ย. 2565]. เข้าถึงได้จาก: https://www.matichon.co.th/region/news_136396

23. พิษณุโลกฮอตนิวส์ [อินเทอร์เน็ต]. พิษณุโลก: ผวาโจรโรคจิตขโมย กกน. งัดห้องอาจารย์ มน.ครั้งที่ 3 แล้ว; 2559 [เข้าถึงเมื่อ 14 ก.ย. 2565]. เข้าถึงได้จาก: https://www.phitsanulok hotnews.com/2016/09/20/91728

24. อุรัตน์ พิมลศรี, แสงชัย นทีวรนารถ. เห็ดที่พบบนสนามหญ้าคณะสหเวชศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร. วารสารนิติเวชศาสตร์ 2563; 12(1): 89-93.

25. มาดีฮาห์ โต๊ะตาหยง, มนทกานต์ พิมเสน, อิสมะแอ เจ๊ะหลง. การศึกษาเรณูวิทยาของพืชและเรณูบนเสื้อผ้าเพื่อสนับสนุนหลักฐานทางนิติวิทยาศาสตร์: กรณีศึกษาในพื้นที่เกิดเหตุจริงบริเวณตำบลระแว้ง อำเภอยะรัง จังหวัด

ปัตตานี. การประชุมวิชาการระดับชาติด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเครือข่ายภาคใต้ ครั้งที่ 3 วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เพื่อบูรณาการท้องถิ่นอย่างยั่งยืน; 11-12 กุมภาพันธ์ 2561. 2561; 412-420.

26. Jones GD. Pollen analyses for pollination research, unacetolyzed pollen. J. Pollinat. Ecol. 2012; 9(0): 96-107.

27. Helmenstine AM. Introduction to the Electron Microscpoe. [Internet]. 2563;

[เข้าถึงเมื่อ 14 ก.ย. 2565]. เข้าถึงได้จาก: https://www.thoughtco.com/electron-microscope-introduction-4140636

28. Cooper GS, Masterko V. Cognitive bias research in forensic science: a systematic review. Forensic Sci Int 2019; 297: 35-46.

29. Nakhaeizadeh S, Dror I, Morgan RM. Cognitive bias in forensic anthropology: visual assessment of skeletal remains is susceptible to confirmation bias. Sci. Justice. 2014; 54: 208-214

30. Hunt CO, Morawska Z. Are your hands clean? Pollen retention on the human hand after washing. Rev Palaeobot Palynol. 2020; 280: 104278.

31. Zavada MS, McGraw SM, Miller MA. The role of clothing fabrics as passive pollen collectors in the north-eastern United States. Grana. 2007; 46(4): 285-91.

32. Morgan RM, Allen E, King T, Bull PA. The spatial and temporal distribution of pollen in a room: Forensic implications. Sci. Justice. 2014; 54(1): 49-56.

33. Dev K. Significance of palynology in forensic problems. Med. Legal Update. 2005; 5(1): 1-3

34. วิภาดา สนองราษฎร์, วิภาวี ขำวิจิตร, วารินทร์ ยางเดิม, ปริยาภัทร เชาว์ชาญ, พัชราภรณ์ สารเสนา การสกัดสารสีจากเปลือกผลแก้วมังกร. วารสารวิชาการวิศวกรรมศาสตร์ ม.อบ 2552; 2(1): 9-16.

พระราชดำรัสสมเด็จพระศรีนครินทราบรมราชชนนี

คนดีของฉันรึ

จะต้องเป็นคนไม่พูดปด

ไม่สอพลอ

ไม่อิจฉาริษยา

ไม่คดโกง

และไม่มีความทะเยอทะยานอย่างบ้าบ้า

แต่พยายามทำหน้าที่ของตนให้ดี

ในขอบเขตของศีลธรรม