

วารสารนิติเวชศาสตร์

Forensic Medicine Journal

ปีที่ 8 ฉบับที่ 2

กรกฎาคม - ธันวาคม พ.ศ. 2559

Vol.8 No.2



Free thinking, but reasonable, and for social benefit

อิสระทางความคิด แต่มีเหตุผล และเพื่อประโยชน์ต่อสังคม

คำนำ

การใช้ยาในทางที่ผิดยังเป็นปัญหาที่สำคัญของสังคมไทย ช่วงครึ่งปีหลังของปี 2559 ที่ผ่านมานี้มีข่าวการใช้ tramadol ซึ่งเป็นยาที่แพทย์สั่งให้ผู้ป่วยสำหรับรักษาอาการปวดมาใช้เป็นยาเสพติดในกลุ่มวัยรุ่นและวัยทำงาน โดยผู้เสพสามารถสั่งซื้อยา ترامาดอลผ่านการขายระบบออนไลน์ซึ่งทำให้ยากต่อการกำกับติดตามตรวจสอบและจับกุม

การเผยแพร่ให้ความรู้แก่ประชาชน แก่นักเรียน ร่วมกับการสร้างพื้นฐานของอารมณ์และจิตใจให้แข็งแกร่งน่าจะเป็นการป้องกันไม่ให้มีผู้เสพยาเกิดขึ้นได้ และหวังว่าคงไม่มีมาตรการซึ่งแก้กันที่ปลายเหตุโดยสั่งระงับการใช้ยา ترامาดอลเหมือนกับในอดีตที่ผ่านมาเมื่อมียาตัวไหนถูกนำมาใช้ในทางที่ผิดยาตัวนั้นก็จะถูกสั่งระงับการใช้งานจนแพทย์เกือบจะไม่มีตัวเลือกในการใช้ยาที่มีประสิทธิภาพสูงสำหรับรักษาผู้ป่วยต้องไปใช้ยาที่มีประสิทธิภาพต่ำกว่าแทน คราวนี้ก็เช่นกันเราคงหวังว่าการแก้ปัญหาคือต้องแก้กันที่ต้นเหตุไม่ใช่ปลายเหตุซึ่งส่งผลกระทบต่อแพทย์และผู้ป่วยซึ่งไม่ได้ทำอะไรผิดเกี่ยวกับสารเสพติดเลยแต่ต้องรับผลกระทบจากการแก้ปัญหามิถูกจุด

วัตถุประสงค์

วารสารนิติเวชศาสตร์ เป็นวารสารของภาควิชานิติเวชศาสตร์ คณะแพทยศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย มีวัตถุประสงค์ในการจัดทำวารสาร ได้แก่

1. เพื่อเผยแพร่ความรู้ทางนิติเวชศาสตร์ นิติวิทยาศาสตร์ กฎหมายที่เกี่ยวข้อง จริยธรรมและปรัชญา
2. เป็นสื่อกลางในการเผยแพร่แนวความคิดสร้างสรรค์ ที่มีประโยชน์ต่อสังคมอย่างมีเหตุผล
3. เพื่อพัฒนามาตรฐานทางวิชาชีพนิติเวชศาสตร์ และนิติวิทยาศาสตร์
4. เพื่อพัฒนารูปแบบของกระบวนการยุติธรรมของประเทศไทยให้เป็นที่ยอมรับในระดับสากล
5. เป็นสื่อกลางในการเผยแพร่ผลงานวิจัยของแพทย์ประจำบ้าน นิสิต นักศึกษาและนักวิจัย

คณะผู้จัดทำ/กองบรรณาธิการ

- | | |
|--------------------------------|-------------------------------|
| 1. ผศ.นพ.ณัฐ ตันศรีสวัสดิ์ | บรรณาธิการ |
| 2. ผศ.นพ.อุดมศักดิ์ หุ่นจิตร | |
| 3. ผศ.นพ.เกรียงติ วงศ์ไพศาลสิน | |
| 4. อ.นพ.ธีรโชติ จองสกุล | |
| 5. อ.นพ.ภาณุวัฒน์ ชุตินวงศ์ | |
| 6. ญ.กัญญณลิน หิรัญเศรษฐธาดา | ผู้ช่วยบรรณาธิการและเลขานุการ |

วารสารออนไลน์

<http://www.forensicchula.net>

สารบัญ

Original article

- ผลกระทบสภาพแวดล้อมต่อการเพิ่มแบคทีเรียในน้ำลายโดยวิธี PCR	65
- แสงและดินกับการสร้างผลึก calcium oxalate ในต้นเงินไหลมา	74
- จำนวนผลึก calcium oxalate ในส่วนต่าง ๆ ของต้นเงินไหลมา	79
- ผลึก calcium oxalate ในต้นเงินไหลมา 3 สายพันธุ์	83
- ไม้ดอกไม้ประดับที่พบผลึก calcium oxalate	88

Report

- การพบผลึก calcium oxalate ในต้นเงินไหลมา	95
--	----

Review

- การตรึงสภาพและการเก็บรักษาตัวอ่อนหนอนแมลงวันหัวเขียว	100
--	-----

Miscellaneous

- ความสำเร็จของกิจกรรมบทบาทสมมุติในรายวิชาภูมิคุ้มกันวิทยา	105
- นโยบายการใช้กล่องโฟมชานอ้อยเพื่อทดแทนการใช้พลาสติกและโฟมสังเคราะห์	112
- ความไม่แน่นอนในการวัด	116
- Icaridin กับการได้ดอมของแมลงวันหัวเขียว	121

ภาพปก

ชื่อภาพ	Good Shepherd
ศิลปิน	Bernhard Plockhorst
สถานที่	-
ที่มา	https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Bernhard_Plockhorst_-_Good_Shepherd.jpg

การส่งบทความ

วารสารนิติเวชศาสตร์เป็นวารสารรายสี่เดือน รับเผยแพร่ผลงานที่เกี่ยวข้องทางนิติเวชศาสตร์ นิติวิทยาศาสตร์ กฎหมาย จริยธรรมและปรัชญา โดยให้ส่งผลงานตีพิมพ์ในกระดาษขนาด A4 หรือไฟล์ข้อมูลในสื่อบันทึก หรือจดหมายอิเล็กทรอนิกส์

ผลงานที่ส่งเพื่อตีพิมพ์สามารถใช้ได้ทั้งภาษาไทย และภาษาอังกฤษ โดยไม่จำกัดรูปแบบ ไม่ว่าจะเป็นบทความแสดงความคิดเห็น งานวิจัยนิพนธ์ต้นฉบับ รายงานผู้ป่วย และงานในรูปแบบอื่น ๆ ให้ระบุชื่อเรื่อง ชื่อผู้วิจัยหรือผู้เขียนผลงาน และส่งผลงานได้ที่

ผศ.นพ.ณัฐ ตันศรีสวัสดิ์

ภาควิชานิติเวชศาสตร์ คณะแพทยศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ถ.พระราม4 เขตปทุมวัน กทม.10330

หรือที่ e-mail: tssnat@hotmail.com

ผลกระทบของสภาพแวดล้อมต่อการเพิ่มปริมาณดีเอ็นเอของเชื้อแบคทีเรีย *Streptococcus salivarius* ในคราบน้ำลาย โดยใช้เทคนิค PCR

The Effect of Environmental Conditions in Amplifying *Streptococcus salivarius* DNA in Saliva Stain using PCR Technique

ทศพล ชูโชติ *

ศ.นพ.ชานินทร์ ภูพัฒน์ **

Abstract

Saliva stain is an important biological evidence expect for blood and seminal stains, it would be a kind of exhibit mostly sent to the forensic laboratory. Moreover, saliva contains a lot of buccal cells which can be used as a source of DNA for personal identification. The purpose of this study was to find out effect of environmental condition that would influence in amplifying *Streptococcus salivarius* DNA in saliva stains using polymerase chain reaction (PCR) technique. 504 saliva stains on different media(glass, envelope and cigarette butt) were prepared from five healthy volunteers(three males and two females) aged between 24 to 27 years old. For the environmental conditions, we designated as three status including indoor, outdoor and in the room. Volunteers were asked to leave their saliva on three different objects; glass, envelopes and cigarette butts. The media objects were divided into three groups and placed in different environments. Saliva stains from each group were collected for analysis of *Streptococcus salivarius* DNA by PCR and polyacrylamide gel electrophoresis after they were left for 1 hour, 1 day ,7 days and 30 days. The results showed that environment had unremarkable effect on amplifying *Streptococcus salivarius* DNA in saliva stain. On the other hand, type of object media and the collecting time had an significant effect on bacterial DNA testing. It can be concluded that the liquid absorbable objects such as envelope and cigarette butt tend to retain more bacteria than the hard surface object like glasses. The saliva stain sample should be collected as soon as possible for analysis if the better result would be required.

Keywords: *Streptococcus salivarius*; PCR (polymerase chain reaction); DNA

* นักศึกษาปริญญาโท สาขาวิชานิติวิทยาศาสตร์ บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

** ศาสตราจารย์ ภาควิชานิติเวชศาสตร์ คณะแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

บทคัดย่อ

คราบน้ำลายเป็นวัตถุพยานทางชีววิทยาที่มีสำคัญนอกเหนือจากเลือดและคราบอสุจิ เป็นตัวอย่างที่มักถูกส่งไปยังห้องปฏิบัติการทางนิติวิทยาศาสตร์ เนื่องจากน้ำลายประกอบไปด้วยเซลล์เยื่อบุกระพุ้งแก้ม(buccal cells)จำนวนมาก เป็นแหล่งของดีเอ็นเอที่ใช้ในการตรวจพิสูจน์เอกลักษณ์บุคคลได้ วัตถุประสงค์ของการวิจัยนี้เพื่อศึกษาถึงผลกระทบของสภาพแวดล้อมที่มีอิทธิพลต่อการเพิ่มปริมาณดีเอ็นเอของเชื้อแบคทีเรีย *Streptococcus salivarius* ในคราบน้ำลาย โดยใช้เทคนิค PCR เตรียมตัวอย่างโดยใช้คราบน้ำลายจำนวน 504 ตัวอย่างบนวัตถุที่แตกต่างกันจากอาสาสมัครสุขภาพดีจำนวน 5 คน เป็นเพศชาย 3 คน และเพศหญิง 2 คน อายุระหว่าง 24 ถึง 27 ปี แบ่งสภาพแวดล้อมออกเป็น 3 กลุ่ม ได้แก่ 1. สภาพแวดล้อมกลางแจ้ง 2. สภาพแวดล้อมในที่ร่ม และ 3. สภาพแวดล้อมภายในห้อง ให้อาสาสมัครทิ้งคราบน้ำลายบนวัตถุที่ใช้ในการศึกษา 3 ชนิด ได้แก่ แก้วน้ำ ชองจดหมาย และก้นบุหรี่ วัตถุที่ใช้ในการศึกษาดังกล่าวจะถูกแบ่งออกเป็น 3 กลุ่ม แต่ละกลุ่มจะถูกวางในสภาพแวดล้อมที่ต่างกัน แบ่งช่วงระยะเวลาที่ทำการเก็บตัวอย่างคราบน้ำลายออกเป็น 4 ช่วง ได้แก่ 1 ชั่วโมง, 1 วัน, 7 วัน และ 30 วัน คราบน้ำลายจากแต่ละกลุ่มจะถูกเก็บเพื่อทำการวิเคราะห์หาดีเอ็นเอของเชื้อแบคทีเรีย *Streptococcus salivarius* โดยเทคนิค PCR และ polyacrylamide gel electrophoresis ผลจากการศึกษาพบว่า สภาพแวดล้อมที่ทำการศึกษาทั้ง 3 กลุ่มไม่มีผลต่อการเพิ่มปริมาณดีเอ็นเอของเชื้อแบคทีเรีย *Streptococcus salivarius* ในคราบน้ำลาย แต่พบว่าประเภทของวัตถุที่ใช้ในการศึกษาและช่วงระยะเวลาที่ทำการเก็บตัวอย่างมีผลต่อการเพิ่มปริมาณดีเอ็นเอของเชื้อแบคทีเรีย สามารถสรุปได้ว่าวัตถุที่มีพื้นผิวอ่อนนุ่มและซึมซับของเหลวได้ดี เช่น ชองจดหมาย และก้นบุหรี่ มีแนวโน้มที่จะเก็บรักษาเชื้อแบคทีเรียได้ดีกว่าวัตถุที่มีพื้นผิวแข็งและไม่ซึมซับของเหลว เช่น แก้ว และการเก็บตัวอย่างคราบน้ำลายควรเก็บโดยใช้เวลาให้น้อยที่สุดเพื่อผลการวิเคราะห์ที่ดีขึ้น

คำสำคัญ: *Streptococcus salivarius* ; PCR (polymerase chain reaction) ; DNA

บทนำ

คราบน้ำลาย เป็นสารคัดหลั่งประเภทหนึ่งจากร่างกาย จัดเป็นวัตถุพยานที่มาจากสิ่งมีชีวิต หรือที่เรียกว่า วัตถุพยานทางชีววิทยา ในสถานที่เกิดเหตุผู้กระทำความผิดอาจทิ้งคราบน้ำลายในรูปแบบที่แตกต่าง กัน ตัวอย่างเช่นในคดีลักทรัพย์ ผู้กระทำความผิดอาจมีการดื่มน้ำ จึงมีการทิ้งคราบน้ำลายที่แก้วน้ำ ในกรณีผู้กระทำความผิดชอบสูบบุหรี่ อาจมีการทิ้งคราบน้ำลายที่ก้นบุหรี่ หรือในคดีความผิดทางเพศ ผู้กระทำความผิดมักทิ้งคราบน้ำลายตามร่างกายของผู้เสียหาย เป็นต้น แต่ในการตรวจสอบสถานที่เกิดเหตุไม่อาจทราบได้ ในเบื้องต้นว่ารอยคราบที่ตรวจพบเป็นรอยคราบชนิดใด ซึ่งอาจเป็นคราบของเหลวทั่วไปหรือคราบของเหลวที่เป็นสารคัดหลั่งจากร่างกาย การตรวจพิสูจน์รอยคราบที่พบจากสถานที่เกิดเหตุจึงมีความสำคัญ ต่องานด้านนิติวิทยาศาสตร์ เพื่อบอกให้ทราบว่ารอยคราบที่ตรวจพบดังกล่าวเป็นรอยคราบอะไร มีความ

เกี่ยวข้องในทางคดีหรือไม่ โดยเฉพาะรอยคราบที่เป็นสารคัดหลั่งจากร่างกาย เช่น คราบน้ำลาย จะมีประโยชน์อย่างยิ่งในการตรวจพิสูจน์เอกลักษณ์บุคคลโดยใช้ลายพิมพ์ดีเอ็นเอ(DNA Fingerprint)⁽¹⁾ เนื่องจากในน้ำลายมนุษย์มีเซลล์เยื่อบุกระพุ้งแก้มปะปนอยู่จึงสามารถนำน้ำลายไปสกัดหาดีเอ็นเอ เพื่อตรวจพิสูจน์เอกลักษณ์บุคคลได้

แต่เดิมวิธีในการตรวจพิสูจน์คราบน้ำลายนิยมใช้เทคนิคการตรวจหาเอนไซม์อะไมเลส แต่จากการศึกษางานวิจัยพบว่า เอนไซม์อะไมเลสสามารถตรวจพบได้ในสารคัดหลั่งจากส่วนอื่นของร่างกาย เช่น ปัสสาวะ เลือด เหงื่อ เป็นต้น⁽²⁾ นอกจากนี้ยังมีอีกหลายปัจจัยที่อาจทำให้ปริมาณเอนไซม์อะไมเลสลดลง เช่น ความเครียด สภาพร่างกายของแต่ละบุคคล หรือปัจจัยภายนอก เช่น อุณหภูมิ สภาพแวดล้อม เป็นต้น⁽³⁾ การตรวจพิสูจน์คราบน้ำลายด้วยเอนไซม์อะไมเลสจึงอาจได้ผลที่ไม่แน่นอน จึงได้มีการศึกษาหาวิธีการใหม่ๆ ในการตรวจพิสูจน์คราบน้ำลาย วิธีการหนึ่งที่น่าสนใจคือ วิธีการตรวจพิสูจน์คราบน้ำลายโดยการตรวจจากสารพันธุกรรมของเชื้อแบคทีเรีย *Streptococcus salivarius* ซึ่งเป็นแบคทีเรียประจำถิ่นในช่องปากของมนุษย์ พบได้ทั่วไปในช่องปากจนถึงระบบทางเดินหายใจส่วนบน⁽⁴⁾ มีงานวิจัยศึกษาพบว่า *Streptococcus salivarius* จะไม่พบในสารคัดหลั่งจากส่วนอื่นของร่างกาย เช่น น้ำอสุจิ ปัสสาวะ บริเวณผิวหนัง หรือสารคัดหลั่งจากช่องคลอด⁽⁵⁾ การตรวจพบเชื้อแบคทีเรียชนิดนี้ได้เฉพาะในน้ำลายจึงเป็นความจำเพาะที่สามารถนำไปประยุกต์ใช้ในการตรวจพิสูจน์คราบน้ำลายในทางนิติวิทยาศาสตร์ได้

จากการศึกษาพบว่างานวิจัยส่วนใหญ่มีการเตรียมตัวอย่างในห้องปฏิบัติการ ส่งผลให้ตัวอย่างมีความสมบูรณ์และได้รับผลกระทบจากสิ่งแวดล้อมภายนอกไม่มาก แต่ในคดีที่เกิดขึ้น มีหลายปัจจัยที่อาจส่งผลให้วัตถุพยานในสถานที่เกิดเหตุถูกทำลายหรือเสื่อมสลายไป เช่น อุณหภูมิ สภาพแวดล้อม หรือแม้กระทั่งระยะเวลาตรวจเก็บวัตถุพยาน สิ่งเหล่านี้ล้วนส่งผลกระทบต่อความสมบูรณ์ของวัตถุพยาน และอาจส่งผลต่อการตรวจพิสูจน์วัตถุพยานได้ ผู้วิจัยจึงมีความเห็นว่า ควรมีการศึกษาถึงผลกระทบของสภาพแวดล้อมในแบบต่างๆ ที่อาจส่งผลต่อวิธีตรวจพิสูจน์คราบน้ำลาย โดยการตรวจจากสารพันธุกรรมของเชื้อแบคทีเรีย *Streptococcus salivarius* ด้วยเทคนิค PCR เพื่อทดสอบสมมติฐานว่า ตัวอย่างคราบน้ำลายที่เก็บในสภาพแวดล้อมที่ต่างกัน รวมถึงบนวัตถุต่างชนิดกัน และช่วงเวลาที่แตกต่างกันไป จะมีผลต่อการตรวจพิสูจน์ด้วยวิธีการตรวจหาเชื้อแบคทีเรีย *Streptococcus salivarius* หรือไม่ เพื่อประโยชน์ในแง่ของข้อควรระวังในการเก็บตัวอย่าง และการเลือกใช้วิธีวิเคราะห์ตัวอย่างให้เหมาะสมในงานด้านนิติวิทยาศาสตร์ต่อไป

วิธีการทดลอง

คัดเลือกอาสาสมัครจำนวน 5 คน อายุในช่วง 24-27 ปี โดยอาสาสมัครต้องมีสุขภาพดี ไม่มีโรคหรือบาดแผลในช่องปาก ให้อาสาสมัครแต่ละคนทึ่งคราบน้ำลายบนวัตถุที่ใช้ศึกษา แบ่งกลุ่มเพื่่อทำการทดลองดังนี้

1.แบ่งกลุ่มสภาพแวดล้อมที่ต้อ่งการศึกษาออกเป็น 3 กลุ่ม จำนวนตัวอย่างกลุ่มละ 168 ตัวอย่าง ได้แก่

1.1 กลุ่มสภาพแวดล้อมภายนอกอาคาร - กลางแจ้ง

1.2 กลุ่มสภาพแวดล้อมภายนอกอาคาร - ในที่ร่ม

1.3 กลุ่มสภาพแวดล้อมภายในอาคาร - ในห้อง

2.ในทุกกลุ่มสภาพแวดล้อม (สภาพแวดล้อมกลางแจ้ง สภาพแวดล้อมในที่ร่ม และสภาพแวดล้อมในห้อง)

แบ่งวัตถุที่ใช้ในการทึ่งคราบน้ำลายออกเป็น 3 ชนิด ชนิดละ 56 ตัวอย่าง ได้แก่

2.1 แก้วน้ำ ทำการทึ่งคราบน้ำลายโดยการดื่มน้ำให้ปากสัมผัสแก้ว

2.2 ซองจดหมาย ทำการทึ่งคราบน้ำลายโดยใช้น้ำลายปิดผนึกซองจดหมาย

2.3 มวนบุหรี่ ทำการทึ่งคราบน้ำลายโดยการอมก้นบุหรี่เป็นเวลา 1 นาที

3.ในแต่ละวัตถุที่ใช้ศึกษา (แก้วน้ำ ซองจดหมาย และมวนบุหรี่) จากทุกกลุ่มสภาพแวดล้อม (สภาพแวดล้อมกลางแจ้ง สภาพแวดล้อมในที่ร่ม และสภาพแวดล้อมในห้อง) จะแบ่งช่วงเวลาการเก็บตัวอย่างออกเป็น 4 ช่วงเวลา ช่วงเวลาละ 14 ตัวอย่าง ได้แก่

3.1 1 ชั่วโมง

3.2 1 วัน

3.3 7 วัน

3.4 30 วัน

เก็บตัวอย่างคราบน้ำลายบนวัตถุที่ทำการศึกษาโดย

1. แก้วน้ำ ใช้ก้านพันสำลีเช็ดปากแก้วบริเวณที่ทึ่งคราบน้ำลาย

2. ซองจดหมาย ตัดชิ้นส่วนของบริเวณที่ใช้น้ำลายปิดผนึก มาใช้สกัดหาดีเอ็นเอ

3. มวนบุหรี่ ใช้ส่วนก้นบุหรี่ที่ให้อาสาสมัครทำการอม มาสกัดหาดีเอ็นเอ

นำตัวอย่างคราบน้ำลายมาสกัดดีเอ็นเอโดยใช้ Chelex⁽⁶⁾ ทำการเพิ่มปริมาณดีเอ็นเอด้วยเทคนิค Polymerase Chain Reaction (PCR) ประกอบด้วย ดีเอ็นเอต้นแบบ 1 ไมโครลิตร, JumpStart (Sigma,USA)

5 ไมโครลิตร และ 10 μ M primer mix 4 ไมโครลิตร ตรวจสอบ PCR Product ด้วย 8.5% polyacrylamide gel electrophoresis การตรวจสอบผลจะตรวจเปรียบเทียบกับ 100 bp DNA ladder ซึ่งผลบวกจะปรากฏแถบดีเอ็นเอขนาดประมาณ 223 ส่วนผลลบจะไม่พบแถบดีเอ็นเอ นำข้อมูลที่ได้ไปวิเคราะห์ด้วยสมการทางสถิติ

ตารางที่ 1 ลำดับเบสไพรเมอร์ที่ใช้ในการเพิ่มปริมาณ STR⁽⁷⁾

Sequence	
Forward primer	5'- ccagcgggtaccaaaggtaaa - 3'
Reverse primer	5'- gcactcatccaattgtcacg - 3'

ผลการศึกษา

ผลการศึกษาสามารถแบ่งออกได้เป็น 2 กลุ่มคือ

1.ผลการศึกษาเปรียบเทียบระหว่างสภาพแวดล้อมทั้ง 3 กลุ่ม

ตารางที่ 2 แสดงจำนวนครั้งที่ตรวจพบสารพันธุกรรมของเชื้อแบคทีเรีย *Streptococcus salivarius* เปรียบเทียบระหว่างสภาพแวดล้อม ทั้ง 3 กลุ่ม

วัตถุที่ใช้ศึกษา	จำนวนครั้งที่ตรวจพบแบคทีเรีย <i>Streptococcus salivarius</i>			รวม
	กลางแจ้ง (กลุ่มละ 56 ตัวอย่าง)	ในร่ม (กลุ่มละ 56 ตัวอย่าง)	ในห้อง (กลุ่มละ 56 ตัวอย่าง)	
1.แก้วน้ำ	19(33.9%)	21(37.5%)	14(32.1%)	54(32.1%)
2.ซองจดหมาย	53(94.6%)	51(91%)	51(91%)	155(92.2%)
3.มวนบุหรี่	45(80.3%)	52(88.6%)	52(88.6%)	149(88.6%)
รวม	117(69.6%)	124(73.8%)	117(69.6%)	358(71%)

จากผลการศึกษาพบว่า กลุ่มสภาพแวดล้อมภายนอกอาคาร-ในร่ม ตรวจพบสารพันธุกรรมของเชื้อแบคทีเรียได้มากที่สุด เป็นจำนวน 124 ตัวอย่าง จากจำนวนตัวอย่างคราบน้ำลาย 168 ตัวอย่าง คิดเป็นร้อยละ

73.8 กลุ่มสภาพแวดล้อมภายนอกอาคาร-กลางแจ้งและกลุ่มสภาพแวดล้อมในอาคาร-ในห้อง ตรวจพบเชื้อแบคทีเรียเป็นจำนวนเท่ากันคือ 117 ตัวอย่าง คิดเป็นร้อยละ 69.9

เมื่อนำผลการศึกษาที่ได้ไปทดสอบทดสอบสมมติฐานพบว่า การตรวจพบสารพันธุกรรมของเชื้อแบคทีเรีย *Streptococcus salivarius* ระหว่างสภาพแวดล้อมทั้ง 3 กลุ่ม ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ

2.ผลการศึกษาเปรียบเทียบระหว่างวัตถุที่ใช้ในการศึกษา กับช่วงระยะเวลาที่ทำการเก็บตัวอย่างคราบน้ำลาย

ตารางที่ 3 แสดงจำนวนครั้งที่ตรวจพบสารพันธุกรรมของเชื้อแบคทีเรีย *Streptococcus salivarius* เปรียบเทียบระหว่างวัตถุที่ใช้ในการศึกษา กับช่วงระยะเวลาที่ทำการเก็บตัวอย่างคราบน้ำลาย

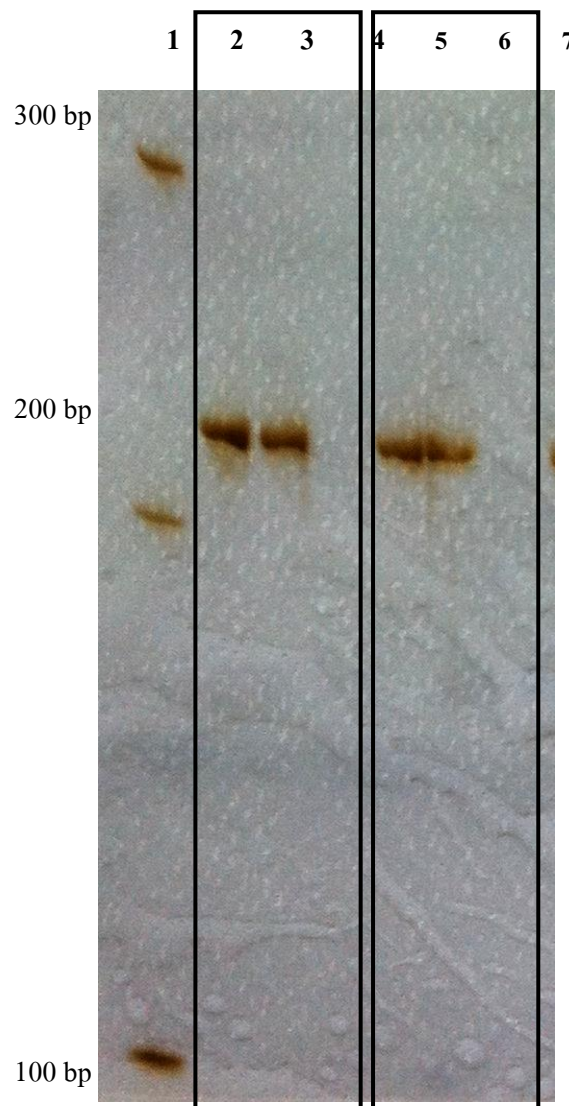
วัตถุที่ใช้ศึกษา	ระยะเวลาที่เก็บ				รวม
	1 ชั่วโมง (กลุ่มละ 42 ตัวอย่าง)	1 วัน (กลุ่มละ 42 ตัวอย่าง)	7 วัน (กลุ่มละ 42 ตัวอย่าง)	30 วัน (กลุ่มละ 42 ตัวอย่าง)	
1.แก้วน้ำ	34(80.9%)	20(47.6%)	0	0	54(32.1%)
2.ซองจดหมาย	42(100%)	42(100%)	36(85.7%)	35(83.3%)	155(92.2%)
3.มวนบุหรี่	42(100%)	39(92.8%)	37(88.1%)	31(73.8%)	149(88.6%)
รวม	118(93.6%)	101(80.1%)	73(57.9%)	66(52.3%)	358(71%)

เมื่อพิจารณาวัตถุที่ใช้ในการศึกษาพบว่า ชนิดของวัตถุที่ตรวจพบสารพันธุกรรมของเชื้อแบคทีเรีย *Streptococcus salivarius* ได้มากที่สุดคือ วัตถุประเภทซองจดหมาย ตรวจพบเป็นจำนวน 155 ตัวอย่าง จากจำนวน 168 ตัวอย่าง คิดเป็นร้อยละ 92.2 รองลงมาคือวัตถุประเภทมวนบุหรี่ ตรวจพบเป็นจำนวน 149 ตัวอย่าง คิดเป็นร้อยละ 88.6 และวัตถุประเภทแก้วน้ำ ตรวจพบได้เป็นจำนวนน้อยที่สุด คือ 54 ตัวอย่าง คิดเป็นร้อยละ 32.1

เมื่อพิจารณาช่วงระยะเวลาที่ทำการเก็บตัวอย่างคราบน้ำลายพบว่า ช่วงระยะเวลาการเก็บตัวอย่างที่ตรวจพบสารพันธุกรรมของเชื้อแบคทีเรีย *Streptococcus salivarius* มากที่สุดคือ ช่วงเวลา 1 ชั่วโมง ตรวจพบเป็นจำนวน 118 ตัวอย่าง จากจำนวนตัวอย่างคราบน้ำลาย 126 ตัวอย่าง คิดเป็นร้อยละ 93.6 รองลงมาคือช่วงระยะเวลา 1 วัน ตรวจพบเป็นจำนวน 101 ตัวอย่าง คิดเป็นร้อยละ 80.1 และช่วงระยะเวลา 7 วัน ตรวจ

พบเป็นจำนวน 73 ตัวอย่าง คิดเป็นร้อยละ 57.9 ส่วนช่วงระยะเวลา 30 วัน ตรวจพบสารพันธุกรรมของเชื้อแบคทีเรียได้น้อยที่สุดเป็นจำนวน 66 ตัวอย่าง คิดเป็นร้อยละ 52.3

เมื่อนำผลการศึกษาที่ได้ไปทดสอบทดสอบสมมติฐานพบว่า การตรวจพบสารพันธุกรรมของเชื้อแบคทีเรีย *Streptococcus salivarius* ในแต่ละวัตถุที่ใช้ในการศึกษาทั้ง 3 ชนิดและช่วงระยะเวลาที่ทำการเก็บตัวอย่าง แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ



ภาพที่ 1 แสดงตัวอย่างผลการตรวจแบคทีเรีย *Streptococcus salivarius* โดยใช้เทคนิค PCR

และ polyacrylamide gel electrophoresis

- | | |
|---------------------|---|
| ช่องหมายเลข 1 | คือ ตัวเปรียบเทียบขนาดดีเอ็นเอมาตรฐาน 100 bp DNA ladder |
| ช่องหมายเลข 2 และ 5 | คือ ตัวควบคุมผลบวก (positive control) |
| ช่องหมายเลข 3 และ 6 | คือ ตัวอย่างคราบน้ำลายที่ให้ |
| ช่องหมายเลข 4 และ 7 | คือ ตัวควบคุมผลลบ (negative control) |

สรุปและอภิปรายผล

จากการศึกษาถึงผลกระทบของสภาพแวดล้อมที่มีต่อการตรวจพิสูจน์คราบน้ำลาย โดยวิธีการตรวจจากสารพันธุกรรมของเชื้อแบคทีเรีย *Streptococcus salivarius* ด้วยเทคนิค PCR พบว่า สภาพแวดล้อมที่ทำการศึกษาทั้ง 3 สภาพแวดล้อม ได้แก่ สภาพแวดล้อมกลางแจ้ง ในที่ร่ม และในห้อง ไม่มีผลต่อการตรวจพิสูจน์คราบน้ำลาย โดยการตรวจสารพันธุกรรมของเชื้อแบคทีเรีย *Streptococcus salivarius* ด้วยเทคนิค PCR แต่จากการศึกษาเพิ่มเติมพบว่า ประเภทของวัตถุที่ใช้ในการศึกษาทั้ง 3 ชนิด ได้แก่ แก้วน้ำ, ซองจดหมาย และมวนบุหรี่ มีผลต่อการตรวจพิสูจน์คราบน้ำลาย โดยวัตถุที่มีพื้นผิวอ่อนนุ่มและซึมซับของเหลวได้ดี เช่น ซองจดหมาย และก้นบุหรี่ จะตรวจพบสารพันธุกรรมของเชื้อแบคทีเรียได้มากกว่าวัตถุที่มีพื้นผิวแข็งและไม่ซึมซับของเหลว เช่น แก้ว นอกจากนี้ช่วงระยะเวลาที่ทำการเก็บตัวอย่างคราบน้ำลายทั้ง 4 ช่วงเวลา ได้แก่ 1 ชั่วโมง, 1 วัน, 7 วัน และ 30 วัน มีผลต่อการตรวจพิสูจน์คราบน้ำลายเช่นกัน โดยระยะเวลาการเก็บตัวอย่างที่น้อย เช่น 1 ชั่วโมง จะตรวจพบสารพันธุกรรมของเชื้อแบคทีเรียได้มากกว่า ในขณะที่ระยะเวลากการเก็บตัวอย่างที่นานมากขึ้น เช่น 30 วัน การตรวจพบสารพันธุกรรมของเชื้อแบคทีเรียจะพบได้น้อยลง

นอกเหนือจากปัจจัยที่กล่าวไปเบื้องต้นแล้วควรมีการศึกษาวิจัยเพิ่มเติมถึงปัจจัยด้านอื่นๆที่อาจส่งผลกระทบต่อวิธีการตรวจพิสูจน์ดังกล่าว ซึ่งเมื่อรู้ถึงปัจจัยที่อาจส่งผลกระทบแล้วก็จะสามารถใช้เป็นข้อมูลที่มีประโยชน์ในแง่ของการศึกษาถึงประสิทธิภาพของวิธีการตรวจพิสูจน์คราบน้ำลาย โดยการตรวจสารพันธุกรรมของเชื้อแบคทีเรีย *Streptococcus salivarius* ด้วยเทคนิค PCR และนำข้อมูลที่ได้มาพิจารณาเป็นแนวทางในการเลือกใช้วิธีตรวจพิสูจน์คราบน้ำลายที่เหมาะสมในงานด้านนิติวิทยาศาสตร์ต่อไป

กิตติกรรมประกาศ

ผู้วิจัยขอขอบคุณห้องปฏิบัติการนิติพันธุศาสตร์ ภาควิชานิติเวชศาสตร์ คณะแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ที่กรุณาให้ยืมใช้สถานที่และเครื่องมือสำหรับทำวิจัยครั้งนี้

เอกสารอ้างอิง

- (1) ธานินทร์ ภูพัฒน์ *วิทยาการดีเอ็นเอในงานนิติเวช ภาควิชานิติเวชศาสตร์ คณะแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่* พ.ศ.2538 หน้า 57
- (2) Nakanishi H, Kido A, Ohmori T. “A novel method for the identification of saliva by detecting oral streptococci using PCR”. *Forensic Science International*, vol.183, 2009, pp. 20-23.
- (3) Takai N, Yamaguchi M, Arakai T. “Effect of psychological stress on the salivary cortisol and amylase levels in healthy young adults”. *Archives of Oral Biology*, vol. 49, 2004, pp. 963-968.
- (4) รวี เกียรโพลาล *แบคทีเรียในช่องปาก Oral Bacteriology คณะทันตแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์* พ.ศ.2550
- (5) Nakanishi, “A novel method for the identification of saliva by detecting oral streptococci using PCR”
- (6) ธานินทร์ ภูพัฒน์ วิทยุระ ทะสุขะ *Standard Operation Procedure งานตรวจวิเคราะห์ดีเอ็นเอ สำหรับงานนิติเวช ภาควิชานิติเวชศาสตร์ คณะแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่* พ.ศ.2549
- (7) Suto M, Kato N, Abe S, Nakamura M, Tsuchiya R, Hiraiwa K. “PCR detection of bacterial genes provides evidence of death by drowning”. *Legal Medicine*, vol. 11, 2009, pp. S354–S356.

แสงและดินกับการสร้างผลึกแคลเซียมออกซาเลตรูปเข็มของต้นเงินไหลมา

Light together with soil and raphide calcium oxalate synthesis of Nephthytis plant

แสงชัย นทีวรรณารถ*

บทคัดย่อ

ผลึกแคลเซียมออกซาเลตรูปเข็มเป็นผลึกไม่ละลายน้ำที่พบในต้นเงินไหลมาและพืชไม้ประดับอีกหลายชนิด อาการพิษที่เกิดจากการสัมผัสและกัดกินพืชที่มีผลึกแคลเซียมออกซาเลตรูปเข็มเข้าไป จะมีการระคายเคืองช่องปาก ลิ้น และริมฝีปาก หากได้ผลึกนี้ในปริมาณมากมักทำให้เกิดอาการน้ำลายไหล อาเจียนและเกิดปัญหาในการกลืน การศึกษานี้มีวัตถุประสงค์เพื่อเปรียบเทียบจำนวนผลึกรูปเข็มของต้นเงินไหลมาที่ปลูกในดินภายใต้สภาวะที่มีแสงธรรมชาติกับสภาวะที่พืชถูกปักชำและได้รับแสงสังเคราะห์จากหลอดไฟฟ้าเท่านั้น ผลการศึกษาพบว่าแสงธรรมชาติและดินมีผลต่อการสร้างผลึกพิษนี้

Abstract

Calcium oxalate is the insoluble crystal found in Nephthytis and some houseplants. Clinical signs of this poisonous crystal in Nephthytis plant are oral irritation, intense burning and irritation of mouth, tongue and lips, excessive drooling, vomiting, difficulty swallowing. The objective of this study was to compare the number of the crystal synthesize by the plant under the condition of without soil and artificial light growing as well as soil together with natural ultraviolet light growing . The result found that the plant under natural light with soil planting synthesized the poisonous crystals more than the artificial light plant. This indicates that both light and soil are the most important factors for the crystal synthesis of this houseplant .

* ภาควิชาเทคนิคการแพทย์ คณะสหเวชศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร

บทนำ

ต้นเงินไหลมาเป็นพืชที่นิยมปลูกประดับอาคารบ้านเรือน และอาจเป็นสาเหตุของอาการพิษจากการสัมผัสและกัดกินพืชนี้ เนื่องจากไม้ประดับนี้มีผลึกแคลเซียมออกซาเลตรูปเข็ม โดยจะทำให้มีอาการระคายเคืองช่องปาก ลิ้นและริมฝีปาก หากได้ผลึกนี้ในปริมาณมากทำให้เกิดอาการน้ำลายไหล อาเจียนและเกิดปัญหาในการกลืน¹ ไม้ประดับชนิดนี้มีการปลูกทั้งกลางแจ้งและในที่ร่ม โดยพบมีการนำต้นมาปักชำหรือแช่น้ำให้เกิดรากในที่ร่มได้² Franceschi ได้ระบุในงานทบทวนเอกสารใน Annual review plant biology ว่าแสงและแร่ธาตุในดินเป็นปัจจัยหนึ่งในการสังเคราะห์ผลึก calcium oxalate ในพืช³⁻⁵ และเป็นที่ทราบในทางวิทยาศาสตร์ว่าแสงและดินเป็นปัจจัยที่สำคัญในการสังเคราะห์แสงของพืช จึงนำมาซึ่งการศึกษานี้เพื่อศึกษาว่าพืชที่อยู่ในสภาวะปักชำและอยู่ในสภาวะที่สัมผัสกับแสงสังเคราะห์จากหลอดไฟฟ้าเป็นครั้งคราวมีความสามารถในการสังเคราะห์ผลึกนี้แตกต่างจากพืชนี้ในสภาวะที่ปลูกในดินและรับแสงธรรมชาติปกติหรือไม่

วิธีการศึกษา

ตัวอย่างในการศึกษา

ตัวอย่างพืชที่ทำการศึกษาแบ่งเป็นสองกลุ่มคือกลุ่มแรกเป็นกลุ่มที่ตัดต้นเงินไหลมาจากสถานที่ปลูกในธรรมชาติโดยเลือกเอาส่วนที่มีรากงอกติดมาด้วยจากนั้นแช่ต้นไม้นี้ในลักษณะปักชำในขวดที่มีน้ำกลั่นเก็บไว้ในห้องที่มีแสงจากหลอดไฟฟ้าและแช่ทิ้งไว้ประมาณ 1 เดือน ส่วนอีกกลุ่มเป็นต้นที่ตัดจากต้นต่อและนำมาปลูกในดินและสัมผัสกับแสงแดดจากธรรมชาติโดยปลูกไว้ประมาณ 1 เดือนเช่นเดียวกัน (รูป1และ2)

ขั้นตอนในการหาผลึกแคลเซียมออกซาเลตรูปเข็ม

ชั่งพืชในแต่ละกลุ่มมาประมาณ 5 กรัม สับและบดละเอียดบีบของเหลวจากตัวอย่างผ่านผ้าก๊อซให้ได้ของเหลวจากตัวอย่างประมาณ 1 มิลลิลิตร และนำมาเจือจางกับน้ำกลั่นให้ได้อัตราส่วนของเหลวต่อน้ำกลั่นเป็น 1:4 และดูดสารผสมมา 20 ไมโครลิตร และนับผลึกใน hemocytometer(Boeco:Germany) คำนวณปริมาณผลึกในหน่วยเป็นผลึกต่อไมโครลิตร⁶(รูป3)

ผลการศึกษา

พืชตัวอย่างที่ได้รับแสงธรรมชาติและปลูกในดินตรวจพบจำนวนผลึกแคลเซียมออกซาเลตรูปเข็มมากกว่ากลุ่มที่ปักชำในที่ได้รับแสงสังเคราะห์จากหลอดไฟฟ้า (ตาราง 1)

ตารางที่ 1 แสดงจำนวนผลึกแคลเซียมออกซาเลตรูปเข็มจากตัวอย่างต้นเงินไหลมาในสภาวะที่ปักชำในห้องที่มีแสงสังเคราะห์จากหลอดไฟกับต้นที่ปลูกในดินและสัมผัสแสงแดดธรรมชาติ

กลุ่ม	จำนวนผลึก(ผลึกเฉลี่ยต่อไมโครลิตร)
1	3,160
2	6,000

หมายเหตุ 1 คือตัวอย่างต้นเงินไหลมาในสภาวะที่ปักชำในห้องที่มีแสงสังเคราะห์จากหลอดไฟกับ

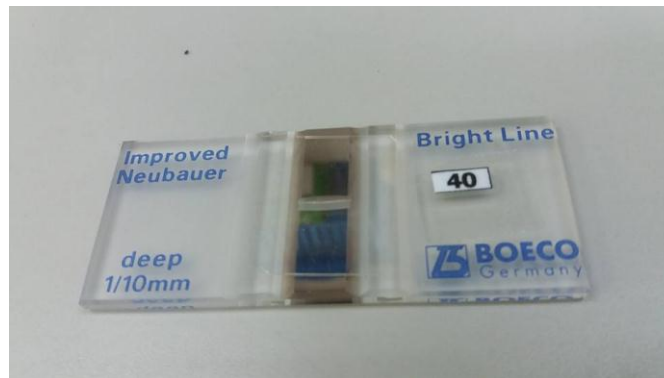
2 คือต้นที่ปลูกในดินและสัมผัสแสงแดดธรรมชาติ



รูปที่ 1 แสดงต้นเงินไหลมาในสภาวะปักชำที่เลี้ยงในสภาวะที่ไร้ดินและสัมผัสกับแสงไฟจากหลอดไฟฟ้าเท่านั้น



รูปที่2 แสดงต้นเงินไหลมาในสภาวะตามธรรมชาติปกติคือปลูกในดินและสัมผัสแสงธรรมชาติและแสงแดด



รูปที่3 แสดงอุปกรณ์ที่ใช้ในการนับฟลิกเซลล์เคมีออกซาลิเดรูปเข็มของต้นเงินไหลมาในการศึกษานี้

สรุปและวิจารณ์ผล

ผลการศึกษาพบว่าพืชที่ปลูกในสภาวะที่อยู่ในลักษณะไร้ดินและไม่ได้รับแสงธรรมชาติมีปริมาณฟลิกน้อยกว่าพืชที่ปลูกในสภาวะที่มีดินและสัมผัสกับแสงธรรมชาติ ซึ่งชี้ให้เห็นว่าแสงและดินมีผลต่อการสร้างฟลิกพินนี้ โดยปัจจัยทั้งสองมีผลต่อการสังเคราะห์แสงและการทำงานของ chloroplast ของพืช ซึ่งนอกจากการได้มาซึ่งพลังงานและเก็บสะสมอาหารแล้ว ปัจจัยดังกล่าวอาจมีผลต่อการสังเคราะห์ฟลิกพินนี้ในพืชอีกด้วย ต้นเงินไหลมาสามารถเจริญเติบโตได้ในสภาวะที่มีแสงและไม่มีแสงธรรมชาติ⁷ โดย Gerald Klingaman พบว่าไม้ประดับชนิดนี้สามารถเจริญเติบโตได้ในที่โล่งแจ้งที่สัมผัสกับแสงแดดอย่างเต็มที่ในฤดูใบไม้ผลิ รวมทั้งสามารถเจริญในห้องที่ไม่ได้สัมผัสแสงแดดโดยตรงในฤดูใบไม้ร่วงและฤดูหนาว² สำหรับการศึกษาครั้งนี้ได้ทำการเปรียบเทียบสภาวะที่พืชได้สัมผัสกับแสงแดดธรรมชาติและแสง

สังเคราะห์จากหลอดไฟเป็นครั้งคราว ว่ามีผลต่อการสร้างผลึกแคลเซียมออกซาเลตรูปเข็มของ iodioblast ของต้นเงินไหลมาหรือไม่ ซึ่งผลการศึกษาชี้ให้เห็นว่าแสงแดดมีผลต่อปริมาณการสังเคราะห์ผลึกนี้ นอกจากนี้ดินและปริมาณแร่ธาตุในดินยังมีผลต่อการสังเคราะห์ผลึกเช่นกัน เนื่องจากสัตว์เลี้ยงและเด็กเล็กมีโอกาสสัมผัสและก่อกินพืชนี้ได้ทั้งในสถานะที่มีแสงธรรมชาติและการปักชำในที่ร่ม เนื่องจากไม่มีรายงานปริมาณที่ทำให้เกิดพิษจากพืชชนิดนี้ สำหรับการศึกษาในอนาคตควรมีการศึกษาถึงปัจจัยในการสังเคราะห์อื่นเช่นปริมาณน้ำและแร่ธาตุและสารอาหารที่พืชนี้ใช้ว่ามีความสัมพันธ์กับปริมาณผลึกพิษนี้หรือไม่ เนื่องจากเป็นไม้ประดับที่เจริญได้ดีและมีชื่อมงคล รวมทั้งมีความสวยงามจึงทำให้พืชนี้เป็นที่นิยมปลูก จึงมีโอกาสที่เด็กเล็กและสัตว์เลี้ยงอาจสัมผัสหรือก่อกินจากความซุกซนและรู้เท่าไม่ถึงการณ์ได้ ดังนั้นการเฝ้าระวังไม่ให้เด็กและสัตว์เลี้ยงสัมผัสหรือก่อกินพืชนี้จึงเป็นการป้องกันอาการพิษที่มีความสำคัญมากที่สุด

กิตติกรรมประกาศ

ผู้วิจัยขอขอบคุณคุณอรุณพ เทียมแก้ว นักวิทยาศาสตร์ประจำห้องปฏิบัติการภาควิชาเทคนิคการแพทย์ในการอำนวยความสะดวกในการศึกษานี้ และขอขอบคุณภาควิชาเทคนิคการแพทย์ คณะสหเวชศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร พิษณุโลกในการสนับสนุนอุปกรณ์และเครื่องมือในการทำวิจัยนี้

เอกสารอ้างอิง

1. Nephthytis .[cited 2016 July 19]. Available from: <http://www.aspc.org/pet-care/animal-poison-control/toxic-and-non-toxic-plants/nephthytis>
2. Klingaman G. No-Worry Nephthytis.[cited 2016 July 22]. Available from: <http://www.learn2grow.com/>
3. Franceschi VR, Nakata PA. Calcium oxalate in plants: formation and function. Annu Rev Plant Biol. 2005; 56: 41-71.
4. Franceschi VR. Calcium oxalate in plants. Trends plant Sci 2001; 6: 331.
5. Franceschi VR, Homer HT Jr. Calcium oxalate crystals in plants. Bot Rev 1980; 46: 361-427.
6. กลุ่มงานโลหิตวิทยาและจุลทรรศน์ศาสตร์คลินิก . คู่มือปฏิบัติการการตรวจสารน้ำในร่างกาย. พิษณุโลก: ภาควิชาเทคนิคการแพทย์ คณะสหเวชศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร, 2558
7. Albert B, Bray D, Lewis J, Raff M, Roberts K, Watson JD. Molecular biology of the cell. 3rd ed. Garland publishing, New York: USA, 1994

จำนวนผลึกแคลเซียมออกซาเลตรูปเข็มในส่วนใบ กิ่ง ลำต้นและรากของต้นเงินไหลมา

The number of raphide calcium oxalate crystal in leaf, stalk, stem and root of Naphthytis plant.

แสงชัย นทีวรรณารถ *

บทคัดย่อ

การศึกษานี้มีวัตถุประสงค์เพื่อเปรียบเทียบปริมาณของผลึกรูปเข็มของแคลเซียมออกซาเลตในส่วนใบ ก้าน ลำต้น และรากของต้นเงินไหลมาเพื่อเป็นข้อมูลทางพิษวิทยาของพืชนี้ ผลการศึกษาพบว่า ลำต้นมีผลึกนี้สูงสุด ซึ่งผลการศึกษาสามารถใช้เป็นข้อมูลพื้นฐานทางพิษศาสตร์และพิษวิทยาของพืชชนิดนี้

Abstract

This study aims to compare the number of raphide calcium oxalate crystal in Naphthytis plant. The plant was divided into 4 parts: the part of leaf, leaf stalk, stem and root. The highest number of the crystal was found in the part of stalk. The data of this study could be the basic information of botany and plant toxicology of this plant.

* ภาควิชาเทคนิคการแพทย์ คณะสหเวชศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร

บทนำ

ต้นเงินไหลมาเป็นไม้ที่เชื่อว่ามีความเป็นมงคล ด้วยรูปทรงที่สวยงามและเป็นไม้เลื้อยที่ดูแลง่าย จึงนิยมปลูกเพื่อเป็นไม้ประดับตามอาคารบ้านเรือน¹ อย่างไรก็ตามผลึกแคลเซียมออกซาเลทรูปเข็ม(raphide calcium oxalate crystal)ในไม้เลื้อยนี้สามารถทำให้เกิดการระคายเคืองต่อทางเดินอาหารและยังก่อให้เกิดอาการพิษอื่นเช่น รู้สึกเจ็บปวด ร้อนที่ลิ้นและในเยื่อช่องปาก ทำให้ปากและลิ้นพอง นอกจากนี้ยังทำให้ลิ้น เพดานปากและไบหน้าบวม น้ำลายไหล อาจมีการอาเจียนร่วมด้วย ในสัตว์เลี้ยงประเภทสุนัขหรือแมวที่ได้รับผลึกชนิดนี้ปริมาณที่สูงมากจะทำให้เกิดพิษต่อตับและไต จนกระทั่งเกิดการทำงานของไตล้มเหลว^{2,3} ซึ่งอาจทำให้ตาย การศึกษานี้มีวัตถุประสงค์เพื่อหาปริมาณของผลึกนี้ในส่วนใบ ก้าน ลำต้นและรากของไม้ประดับชนิดนี้เพื่อเป็นข้อมูลทางพิษวิทยาของพืชนี้

วิธีการในการศึกษา

นำต้นเงินไหลมาที่ปลูกประดับที่พบในมหาวิทยาลัยนเรศวร พิษณุโลกมาแยกเป็นส่วนต่าง ๆ ดังนี้ ส่วนใบ ก้าน ลำต้นและราก บดส่วนต่าง ๆ ให้ละเอียด ชั่งส่วนของพืชจากนั้นห่อส่วนของตัวอย่างและบีบเพื่อให้ได้ส่วนน้ำใส 1 มิลลิลิตร จากนั้นนำมาเจือจางด้วยน้ำกลั่น 1000 มิลลิลิตร แล้วใช้ autopipett ดูดส่วนผสมที่เจือจางแล้วมา 20 ไมโครลิตร ใส่ลงใน hemocytometer นับและคำนวณจำนวนผลึกแคลเซียมออกซาเลทรูปเข็มแล้วเปรียบเทียบปริมาณผลึกในส่วนต่างๆ ของพืชนี้⁴

ผลการศึกษา

จากการนับผลึกพบว่าส่วนลำต้นเป็นส่วที่มีผลึกมากที่สุด รองลงมาคือใบ กิ่ง และราก ตามลำดับ (ตาราง1)

ตารางที่ 1 แสดงจำนวนผลึกของแคลเซียมออกซาเลทรูปเข็มในส่วนต่างๆ ของต้นเงินไหลมา

ส่วนของพืช	จำนวนผลึกที่พบ(ผลึก/ไมโครลิตร)
ใบ	32,392
กิ่ง	20,361
ต้น	41,647
ราก	7,712

สรุปและวิจารณ์ผล

ผลการศึกษาพบว่าลำต้นเป็นส่วนที่พบผลึกแคลเซียมออกซาเลทรูปเข็มสูงสุดคือ 41,647 ผลึก/ไมโครลิตร ส่วนใบและก้านพบผลึกนี้ 32,392 และ 20,361 ผลึก/ไมโครลิตร มลาคับ ในขณะที่ส่วนรากพบผลึกชนิดนี้น้อยที่สุดคือ 7,712 ผลึก/ไมโครลิตร จากผลการทดสอบแสดงให้เห็นว่าผลึกนี้พบในทุกส่วนของต้นเงินไหลมาซึ่งแสดงให้เห็นว่าการกักกั้นไม่ประคับนี้ล้วนทำให้เกิดอาการระคายเคืองทางเดินอาหารได้ นั่นแสดงให้เห็นว่าเซลล์ที่ทำหน้าที่สร้างผลึกนี้ (idioblast) มีอยู่ทุกส่วนของพืชนี้ ส่วนการกักกั้นส่วนลำต้นน่าจะทำให้เกิดอาการพิษได้สูงสุด นอกจากอาการระคายเคืองทางเดินอาหารอันประกอบด้วยริมฝีปาก ลิ้น และระบบการกลืน รวมทั้งหลอดอาหารเกิดการบวมและพองแล้ว การกินพืชชนิดนี้เข้าไปจะทำให้กลืนอาหารลำบาก อาการดังกล่าวอาจรุนแรงมากขึ้นถ้ากินผลึกนี้จำนวนมาก อาจทำให้หอบและหายใจลำบาก การทำงานของไตล้มเหลว ในรายที่รุนแรงอาจทำให้การทำงานของตับและไตล้มเหลวได้ ในสัตว์เลี้ยงประเภทสุนัขและแมวพบว่าอาการจากการได้รับพิษจากผลึกอาจเกิดขึ้นทันทีหลังการกักกั้นและอาจเกิดต่อเนื่องไปถึงสองสัปดาห์หลังการกิน สัตว์เลี้ยงอาจมีน้ำลายไหลและผลึกอาจฝังในช่องปาก ลิ้น หลอดอาหารและกระเพาะอาหารและลำไส้ทำให้เกิดรู้สึกคลื่นไส้ รู้สึกพะอืดพะอม นอกจากนี้ proteinase จะทำให้โปรตีนสลายตัวเป็นกรดอะมิโนที่กระตุ้น kinin และ histamine ทำให้เกิดการอักเสบที่มีผลต่อความดันโลหิต และกระตุ้น receptor ของเซลล์ที่เกี่ยวกับอาการปวด สัตว์อาจมีอาการหัวสั่นไปมาและน้ำลายไหล ใช้อุ้งเท้าตะกุยปาก อาเจียน เห่าและหอน มีอาการหายใจติดขัด ท้องร่วง ม่านตาขยาย อาจเสียชีวิตจากการขาดน้ำและ electrolyte imbalance ได้ จากกลุ่มอาการดังกล่าวมาแล้ว ผู้ปกครองที่มีเด็กเล็กกำลังอยู่ในวัยที่ซุกซนและสัตว์เลี้ยงจึงควรระมัดระวังเมื่อเด็กและสัตว์เล่นในบริเวณที่ปลูกพืชชนิดนี้อยู่ อย่างไรก็ตามด้วยพืชนี้มีความ

สวยงามและง่ายต่อการดูแลรักษาอีกทั้งยังมีชื่อที่เป็นมงคลจึงทำให้พืชชนิดนี้นิยมปลูกเพื่อประดับบ้านเรือน และสถานที่ทั่วไป จึงควรมีการตัดเตือนเด็กและดูแลสัตว์ไม่ให้กัดกินพืชประดับสถานที่ชนิดนี้ นอกจากนี้ รายงานทางการแพทย์พบว่าผลึกแคลเซียมออกซาเลทรูป prism เป็นสาเหตุของการเกิดนิ่วในไตได้³⁻⁵

กิตติกรรมประกาศ

ผู้วิจัยขอขอบคุณอรรถพร เทียมแก้ว นักวิทยาศาสตร์ประจำห้องปฏิบัติการภาควิชาเทคนิคการแพทย์ คณะสหเวชศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร ในการอำนวยความสะดวกระหว่างทำการทดสอบในห้องปฏิบัติการและคุณกิตตินันท์ รัตนพิทักษ์กุล นักวิทยาศาสตร์ประจำห้องปฏิบัติการกลาง คณะสหเวชศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร ในการช่วยถ่ายภาพผลึกเพื่อประกอบเนื้อหาในงานวิจัยนี้

เอกสารอ้างอิง

1. เงินไหลมา.[สืบค้นเมื่อ 28 มิถุนายน 2559] สืบค้นจาก : <http://www.nanagarden.com/tag>
2. Nephthytis Is Poisonous To Pets | Poisonous Plant For Pets [สืบค้นเมื่อ 28 มิถุนายน 2559] สืบค้นจาก : <http://www.pawdogdaycare.com/toxic-and-non-toxic-plants>
3. Franceschi VR. Calcium oxalate in plants. Trends plant Sci 2001; 6: 331.
4. กลุ่มงานโลหิตวิทยาและจุลทรรศนศาสตร์คลินิก . คู่มือปฏิบัติการการตรวจสารน้ำในร่างกาย. พิษณุโลก: ภาควิชาเทคนิคการแพทย์ คณะสหเวชศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร, 2558
5. Franceschi VR, Horner HT Jr. Calcium oxalate crystals in plants. Bot Rev 1980; 46: 361-427.

ผลึกแคลเซียมออกซาเลตรูปเข็มในต้นเงินไหลมา 3 สายพันธุ์

Raphide calcium oxalate crystal in 3 breeds of Nephthytis plant

แสงชัย นทีวรรณารถ *

บทคัดย่อ

ต้นเงินไหลมาหรือ *Syngonium podophyllum* เป็นพืชที่มีพิษที่มีผลต่อเด็กเล็กและสัตว์เลี้ยง การศึกษานี้มีวัตถุประสงค์เพื่อเปรียบเทียบผลึกรูปเข็มของแคลเซียมออกซาเลตในพืชนี้ 3 สายพันธุ์ ซึ่งพบว่าต้นเงินไหลมาสายพันธุ์ที่ 3 มีปริมาณผลึกชนิดนี้สูงสุด(293,213 ผลึก/ไมโครลิตร) ผลการศึกษานี้สามารถใช้เป็นข้อมูลเบื้องต้นเกี่ยวกับไม้มีพิษในประเทศไทย

Abstract

Nephthytis plant or *Syngonium podophyllum* is poisonous to children and pets. The objective of this study was to compare the number of poisonous calcium oxalate crystal in 3 breeds of this plant. The result indicates that third breed of the plant contains the highest number of the crystal (293,213 crystals/microliter). This will be a basic data for poisonous plant in Thailand.

* ภาควิชาเทคนิคการแพทย์ คณะสหเวชศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร

บทนำ

ไม้ประดับที่นิยมใช้ในการประดับชนิดหนึ่งปัจจุบันคือต้นเงินไหลมาเนื่องจากชื่อไม้ประดับนี้ถือว่าเป็นไม้มงคล อีกทั้งยังเป็นไม้ประดับที่ขยายพันธุ์และดูแลรักษาง่ายจึงไม่แปลกที่จะพบไม้ประดับนี้ตามอาคารบ้านเรือนและสถานที่ทำงานรวมทั้งหน่วยงานราชการทั่วไป เนื่องจากเป็นไม้มงคลยอดนิยมจึงมีโอกาสดูที่เด็กเล็กและสัตว์เลี้ยงประเภทแมวและสุนัขจะสัมผัสและกัดกินพืชชนิดนี้โดยความรู้เท่าไม่ถึงการสำหรับต้นเงินไหลมา มีชื่อวิทยาศาสตร์ว่า *Syngonium podophyllum* จัดอยู่ในวงศ์ Araceae ชื่อสามัญ คือ Nephthytis ซึ่งลักษณะทั่วไปเงินไหลมาเป็นพรรณไม้เลื้อยที่มีเถาขาว ลำต้นมีความยาวประมาณ 10-20 เมตร มีลำต้นกลมสีเขียว ผิวลำต้นเกลี้ยงเป็นข้อห่างๆ และมีรากออกตามข้อลำต้นแต่ละข้อจะมีกาบใบหุ้มอยู่ใบเดี่ยวออกตามข้อสลับกันซึ่งมีก้านใบยาวประมาณ 10-15 เซนติเมตร ใบเป็นแฉกประมาณ 5 แฉก ขนาดใบกว้างประมาณ 3-5 เซนติเมตร ยาวประมาณ 10-15 เซนติเมตร ใบเป็นแฉกลึกเข้าหาโคนใบ ส่วนปลายใบเรียวแหลม พื้นใบมีสีเขียว และมีสีเหลืองปนอยู่ที่บริเวณเส้นใบเล็กน้อยถ้ามีอายุมากจะออกดอกตรงส่วนยอด อย่างไรก็ตาม ในปัจจุบันมีการปรับปรุงสายพันธุ์ให้สวยงามมากยิ่งขึ้นดังสายพันธุ์ที่ใช้ในการศึกษานี้

ผลึกแคลเซียมออกซาเลทรูปเข็มเป็นผลึกที่ก่อให้เกิดการระคายเคืองต่อทางเดินอาหารและยังก่อให้เกิดอาการพิษอื่นเช่น รู้สึกเจ็บปวด ร้อนที่ลิ้นและในเยื่อช่องปาก ทำให้ปากและลิ้นพอง ลิ้น เพดานปากและใบหน้าบวม น้ำลายไหล อาจมีการอาเจียนร่วมด้วย ในสัตว์เลี้ยงประเภทสุนัขหรือแมวที่ได้รับผลึกชนิดนี้ปริมาณที่สูงมากจะทำให้เกิดพิษต่อตับและไต จนกระทั่งเกิดการทำงานของไตล้มเหลว ซึ่งอาจทำให้ตายได้ เนื่องจากปัจจุบัน สายพันธุ์ของต้นไม้นี้ได้มีการปรับปรุงให้เกิดความสวยงามและดึงดูดใจมากขึ้น การศึกษานี้จึงมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาความแตกต่างของปริมาณผลึกแคลเซียมออกซาเลตในพืชนี้โดยการเปรียบเทียบผลึกนี้ในไม้ประดับนี้จำนวนสามสายพันธุ์ที่พบในมหาวิทยาลัยนเรศวร

วิธีการศึกษา

นำส่วนใบและก้านของต้นเงินไหลมาสามสายพันธุ์(ภาพ1-3)หนัก 1 กรัม ทำการบดให้ละเอียดและผสมน้ำกลั่น 1,000 มิลลิลิตร กรองผ่านผ้าก๊อซ นับจำนวนผลึกด้วย hemocytometer จากนั้นคำนวณจำนวนผลึกในหน่วยจำนวนผลึกต่อไมโครลิตร

ผลการศึกษา

ต้นเงินไหลมาสายพันธุ์ที่ 3 มีผลึกแคลเซียมออกซาเลทรูปเข็มสูงสุดคือพบผลึก 293,213 ผลึก/ไมโครลิตร (ตาราง1)

ตารางที่ 1 แสดงผลึกแคลเซียมออกซาเลทรูปเข็มในต้นเงินไหลมาที่พบในมหาวิทยาลัยนเรศวร

สายพันธุ์	จำนวนผลึก (ต่อไมโครลิตร)
1	35,798
2	23,148
3	293,213



ภาพที่ 1 แสดงต้นเงินไหลมาสายพันธุ์ที่ 1 ที่ใช้ในการศึกษานี้



ภาพที่ 2 แสดงต้นเงินไหลมาสายพันธุ์ที่ 2 ที่ใช้ในการศึกษานี้



ภาพที่ 3 แสดงต้นเงินไหลมาสายพันธุ์ที่ 3 ที่ใช้ในการศึกษานี้

สรุปและวิจารณ์ผล

ผลการศึกษาพบว่าต้นเงินไหลมาสายพันธุ์ที่ 1 มีจำนวนผลึกแคลเซียมออกซาเลตรูปเข็มสูงสุดคือสายพันธุ์ที่ 3 (293,213 ผลึก/ไมโครลิตร) ผลึกต่อไมโครลิตร การศึกษานี้ชี้ให้เห็นว่า สายพันธุ์ย่อยของพืชมีปริมาณผลึกรูปเข็มที่แตกต่างกัน โดยพบมากที่สุดที่พันธุ์ที่ 3 และสายพันธุ์ที่ 2 มีปริมาณผลึกนี้น้อยที่สุด และต้นเงินไหลมาสายพันธุ์ที่ 1 และ 2 จะมีปริมาณผลึกที่ใกล้เคียงกันมากในน้ำหนักของพืชที่เท่ากัน แต่พืชสายพันธุ์ที่ 1 และ 2 มีปริมาณผลึกที่น้อยกว่าสายพันธุ์ที่ 3 ประมาณ 10 เท่า ทั้งนี้ อาจเกิดจากการควบคุมของพันธุกรรมที่แตกต่างกันมีผลต่อความสามารถในการผลิตผลึกของพืชนี้ และเนื่องจากพืชสายพันธุ์ที่ 3 เป็นสายพันธุ์ที่มีสีส้มที่แปลกใหม่จึงอาจดึงดูดใจผู้ปลูกมากกว่าสายพันธุ์อื่น อาจจะส่งผลให้เกิดอาการพิษจากผลึกได้มากและเร็วกว่าสายพันธุ์อื่น ดังนั้นผู้ปกครองและเจ้าของสัตว์เลี้ยงควรระมัดระวังเมื่อปลูกพืชเหล่านี้ เพราะไม่ว่าจะเป็นต้นเงินไหลมาสายพันธุ์ใดล้วนสามารถทำให้เกิดอาการพิษได้เนื่องจากมีผลึกนี้ ใน การศึกษานี้ทำการตรวจผลึกแคลเซียมออกซาเลตรูปเข็มในส่วนใบของต้นเงินไหลมาเท่านั้น ดังนั้น การศึกษาในอนาคตควรมีการศึกษาผลึกในส่วนอื่นของพืชชนิดนี้ด้วยเนื่องจากมีรายงานพบในเซลล์พืชแต่ละชนิดจะมีเซลล์จำเพาะที่ทำหน้าที่ในการสร้างผลึกแคลเซียมออกซาเลต (idioblast) ที่มี รูปแบบและตำแหน่งของการสร้างผลึกที่แตกต่างกันด้วย ดังนั้นการศึกษาในอนาคตควรทำการศึกษาในไม้ดอกไม้ประดับสายพันธุ์อื่นที่ปลูกตามอาคารบ้านเรือนด้วยเพื่อเป็นการป้องกันการกัดกินของเด็กเล็กและสัตว์เลี้ยงไม่ให้เกิดอาการพิษจากต้นไม้มที่มีผลึกนี้อยู่

สำหรับผลึกนี้เกิดจาก oxalic acid และแคลเซียมจากสิ่งแวดล้อม รายงานระบุรูปร่างและปริมาณผลึกนี้มีการสร้างผลึกนี้ขึ้นอยู่กับพันธุกรรมของพืชแต่ละชนิด ในธรรมชาติผลึกนี้สร้างขึ้นในรูปแบบต่างๆ เช่นรูปปริสม(prism) ดาว(druse) ดาวเป็นรัศมี(radiating druse) และรูปเข็ม (raphide) สำหรับหน้าที่ของผลึกนี้เชื่อว่าสร้างขึ้นเพื่อ calcium regulation ป้องกันพืชสูญเสียจากการกินของสัตว์กินพืช(herbivore) เรียกว่า plant protection) และเพื่อการจัดการโลหะพิษที่เป็นอันตรายต่อพืชชนิดนั้นๆ เช่นโลหะหนัก หรือ oxalic acid ซึ่ง เรียก plant detoxification หรืออาจเป็นกระบวนการที่ทำให้ion ในพืชอยู่ในภาวะสมดุล(ion balance) และทำหน้าที่เกี่ยวข้องกับการลำเลียงเนื้อเยื่อและการกระจายแสงของพืช (tissue supporting/plant rigidity light gathering and reflection)⁶⁻⁸ ซึ่งผลึกนี้มีหน้าที่เฉพาะและประโยชน์ต่อการดำรงอยู่ของพืช ดังนั้น การปลูกไม้มงคลนี้ผู้ปลูกควรดูแลบุตรหลานและสัตว์เลี้ยงอย่างใกล้ชิดเมื่อต้องปล่อยให้เล่นอยู่ใกล้ไม้ประดับชนิดนี้

กิตติกรรมประกาศ

ผู้วิจัยขอขอบคุณบรรณพิภพ เทียมแก้ว นักวิทยาศาสตร์ประจำห้องปฏิบัติการภาควิชาเทคนิคการแพทย์ คณะสหเวชศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร ในการอำนวยความสะดวกระหว่างทำการทดสอบในห้องปฏิบัติการและคุณสมบัติดินที่ รัตนพิทักษ์กุล นักวิทยาศาสตร์ประจำห้องปฏิบัติการกลาง คณะสหเวชศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร ในการช่วยถ่ายภาพผลึกเพื่อประกอบเนื้อหาในงานวิจัยนี้

เอกสารอ้างอิง

1. Nephthytis Is Poisonous To Pets | Poisonous Plant For Pets [สืบค้นเมื่อ 28 มิถุนายน 2559] สืบค้นจาก : <http://www.pawdogdaycare.com/toxic-and-non-toxic-plants>
2. ว่านเงินไหลมา. 108 พันธุ์ไม้.[สืบค้นเมื่อ 28 มิถุนายน 2559] สืบค้นจาก : www.panmai.com/Warn/Warn_ARACEA_14.shtml
3. เงินไหลมา.[สืบค้นเมื่อ 28 มิถุนายน 2559] สืบค้นจาก : <http://www.nanagarden.com/tag>
4. 12 สวญุ่ดองห้าม 9 ต้น ไม้มงคล ปลุกพลังชีวิตให้บ้าน [สืบค้นเมื่อ 28 มิถุนายน 2559] สืบค้นจาก : <http://www.propertytoday.in.th/>
5. กลุ่มงานโลหิตวิทยาและจุลทรรศนศาสตร์คลินิก . คู่มือปฏิบัติการการตรวจสารน้ำในร่างกาย. พิษณุโลก: ภาควิชาเทคนิคการแพทย์ คณะสหเวชศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร, 2558
6. Franceschi VR. Calcium oxalate in plants. Trends plant Sci 2001; 6: 331.
7. Franceschi VR, Horner HT Jr. Calcium oxalate crystals in plants. Bot Rev 1980; 46: 361-427.
8. Franceschi VR, Nakata PA. Calcium oxalate in plants: formation and function. Annu Rev Plant Biol 2005; 56: 1-71.

ไม้ดอกไม้ประดับที่พบผลึก calcium oxalate โดยรอบคณะสหเวชศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร พิษณุโลก

Calcium Oxalate Crystal in Flowering and Ornamental Plants around Faculty of Allied Health Sciences, Naresuan University, Phitsanulok.

แสงชัย นทีวรรณารด *

บทคัดย่อ

ช่วงปิดภาคเรียนฤดูร้อน บุตรธิดาและสัตว์เลี้ยงของผู้ปฏิบัติงานในคณะสหเวชศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร ได้ติดตามผู้ปกครองมาที่คณะ และสืบเนื่องมาจากบริเวณโดยรอบคณะมีการปลูกไม้ดอกไม้ประดับจำนวนมาก ซึ่งในพืชดังกล่าวอาจมีสารพิษที่เด็กเล็กหรือสัตว์เลี้ยงที่อาจกัดหรือกินพืชเหล่านี้เข้าไปโดยบังเอิญอันอาจนำมาซึ่งการเกิดอาการพิษได้ ดังนั้นการศึกษานี้จึงมีวัตถุประสงค์เพื่อหาชนิดพืชที่มีผลึกแคลเซียมออกซาเลตซึ่งเป็นผลึกในพืชที่สามารถก่อให้เกิดอาการพิษได้ ผลการศึกษาพบผลึกดังกล่าวในบอนสี สาวน้อยประแป้ง ลิ้นมังกร พุดต่าง และหมากผู้หมากเมีย ดังนั้นผู้ปกครองจึงควรระมัดระวังบุตรหลานจากพืชเหล่านี้เมื่อต้องปล่อยให้บุตรหลานและสัตว์เลี้ยงอยู่ตามลำพัง

Abstract

There are many ornamental plants around Faculty of Allied Health Sciences, Naresuan University. Because of in the summer break, a lot of official staffs took their children and pet to their office. By accidental biting or eating, it may cause of poisoning symptom from some poisoning ornamental plant. This study aims to investigate calcium oxalate crystal in ornamental plant because this crystal is one of poisonous substrate in plant. After investigation, the crystal was found in Fancy heart caladium, Dumb cane, Mather-in-law's tongue, Devil's ivy, and Cordy line. Therefore the staffs should aware these plants when let their children and pet play alone.

* ภาควิชาเทคนิคการแพทย์ มหาวิทยาลัยนเรศวร พิษณุโลก

บทนำ

ไม้ดอกไม้ประดับหมายถึงพืชที่ใช้ประดับตกแต่งสวนและสถานที่ มนุษย์ใช้ไม้ดอกไม้ประดับเพื่อความสดชื่น สวยงามและก่อให้เกิดความสบายใจและฟื้นฟูสภาพจิตใจ นอกจากนี้ใบหรือดอกของพืชเหล่านี้ยังใช้ในลวดลายพืชรวมทั้งยังใช้ในการรักษาความชื้นและลดอุณหภูมิภายในดิน นอกจากนี้พืชประเภทไม้ดอกไม้ประดับบางชนิดยังสามารถใช้ในการรักษาโรคและประกอบอาหารได้ รวมถึงใช้ในพิธีกรรมและการแสดงความยินดีในวาระต่างๆ¹ อย่างไรก็ตาม ไม้ดอกไม้ประดับหลายชนิดอาจก่อให้เกิดพิษเมื่อสัมผัสหรือกินเข้าไปได้²⁻⁵ ไม้ดอกไม้ประดับที่ใช้ในการประดับอาคารสถานที่อาจก่อให้เกิดอาการไม่พึงประสงค์จากพืชเหล่านี้ได้ โดยส่วนใหญ่ของพิษมักจะเกิดจากการกินอย่างไม่ตั้งใจของเด็กเล็กโดยเฉพาะอย่างยิ่งเด็กเล็กที่มีอายุน้อยกว่า 13 ปี นอกจากนี้พืชเหล่านี้ยังสามารถก่อให้เกิดอาการพิษได้ในสัตว์เลี้ยงประเภทสุนัขและแมวที่บังเอิญกัดหรือกินไม้ดอกไม้ประดับเหล่านี้ได้³⁻¹³

Calcium oxalate (CO) เป็นผลึกที่พบในไม้ดอกไม้ประดับหลายชนิดซึ่งการได้รับผลึกนี้โดยการกินจะทำให้ผลึกแคลเซียมออกซาเลตจะทิ่มแทงผิวหนัง ทำให้เกิดการระคายเคืองทางเดินอาหาร โดยเฉพาะอย่างยิ่งในปากและลำคอ รวมทั้งจะรู้สึกเจ็บปวด ร้อนที่ลิ้นและในเยื่อช่องปาก ทำให้ปากและลิ้นพอง ลิ้นเพดานปากและใบหน้าบวม น้ำลายไหล อาจมีการอาเจียนร่วมด้วย⁴⁻¹³

การศึกษานี้มีวัตถุประสงค์เพื่อหาชนิดของไม้ดอกไม้ประดับที่ปลูกประดับโดยรอบคณะสหเวชศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร พิษณุโลก โดยมุ่งเน้นเพื่อหาผลึก calcium oxalate เพื่อเป็นข้อมูลสำหรับผู้ปกครองที่มีบุตรหลานเป็นเด็กเล็กที่อาจเล่นซุกซนและบังเอิญได้รับพิษโดยการกัดหรือกินไม้ประดับที่มีผลึกนี้เข้าไป รวมทั้งเจ้าของสัตว์เลี้ยงที่อาจกัดกินพืชที่มีผลึกนี้เข้าไป

วิธีการศึกษา

ชนิดของพันธุ์ไม้ที่ทำการศึกษา

ไม้ดอกไม้ประดับที่ทำการศึกษา 18 ชนิด ได้แก่ ต้นข้าหลวงหลังลาย ปาล์ม หมาก พวงชมพู เข็มฤทัย ผสม เคราฤทัย ไทรอินโด แก้วเจ้าจอม หมากผู้หมากเมีย โกสน บอนสี เฟิร์นสไปนาง เฟิร์นนคราห์ เฟิร์นใบมะขาม สาวน้อยประแป้ง ลิ้นมังกร อะโกนีมาและพลูด่าง

วิธีการหาผลึก *calcium oxalate*

นำส่วนต้นและใบของไม้ดอกไม้ประดับที่พบโดยรอบคณะสหเวชศาสตร์ จำนวนทั้งหมด 18 ชนิด มาหั่นและสับให้ละเอียด เติมน้ำกลั่นเล็กน้อยแล้วกรองและบดส่วนของตัวอย่างให้ได้ของเหลวให้หยดลงบนสไลด์แก้ว จากนั้นนำไปตรวจหาผลึก *calcium oxalate* ในรูปแบบของผลึกรูปเข็มภายใต้กล้องจุลทรรศน์ ชนิดใช้แสง กำลังขยาย 100 และ 400 เท่า

ผลการศึกษา

จากการศึกษาไม้ดอกไม้ประดับทั้งหมด จำนวน 18 ชนิดพบผลึกรูปเข็มของ CO ในพืช 5 ชนิด ได้แก่ บอนสี ลิ้นมังกร อะโกนิมา พลูด่าง และหมากผู้หมากเมีย (รูป 2 - 4)

สรุปและวิจารณ์ผลการทดสอบ

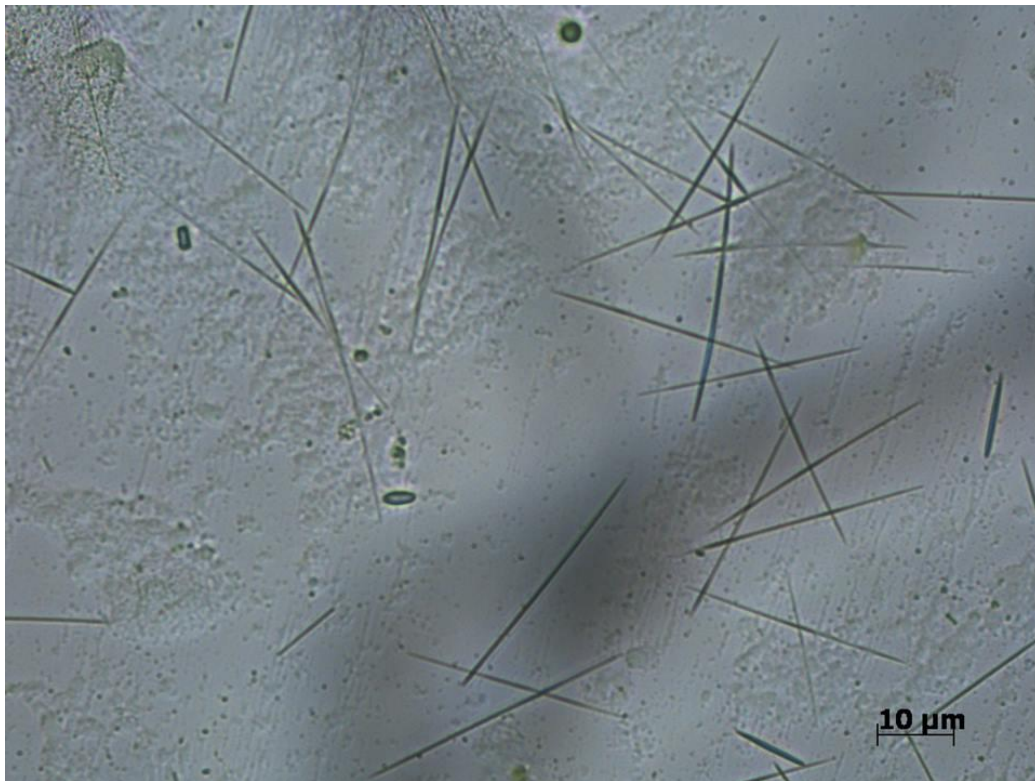
การศึกษานี้พบผลึกรูปเข็มในบอนสี ลิ้นมังกร อะโกนิมา พลูด่าง และหมากผู้หมากเมีย ซึ่งผลการศึกษานี้ชี้ให้เห็นว่าไม้ดอกไม้ประดับที่ปลูกเพื่อประดับอาคารในบริเวณคณะสหเวชศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวรอาจเป็นสาเหตุให้เกิดอาการพิษจากการได้รับผลึกนี้โดยบังเอิญโดยการกินหรือกัดของ เด็กเล็กและสัตว์เลี้ยงได้ ดังนั้น ผู้ปกครองและเจ้าของสัตว์เลี้ยงจึงควรเฝ้าระวังไม่ให้เด็กเล็กหรือสัตว์เลี้ยงกัดหรือกินพืชทั้ง 5 ชนิดนี้เข้าไปเพราะอาจทำให้เกิดอาการพิษจากผลึกนี้ได้ ดังมีรายงานพบว่าสุนัขที่กัดต้นสาวน้อยประแป้งเสียชีวิตจากการกัดและกินลำต้น กิ่งและใบของต้นไม้นี้ชนิดนี้เข้าไป⁷ อย่างไรก็ตาม พิษดังกล่าวอาจเกิดร่วมกับสารพิษชนิดอื่นในต้นไม้นี้ได้อีกด้วยเช่น สารประเภท protoanemonin¹¹ และ dumbbain¹¹

ผลึกนี้ถูกสร้างขึ้นจาก calcium และ oxalic acid ซึ่งพบในรูปทรงต่างๆ กัน ทั้งในรูปผลึกรูปเข็มที่มี หัวท้ายแหลม (Raphide crystal) ซึ่งพบในการศึกษานี้ นอกจากนี้ยังสามารถพบลักษณะ prismatic crystal ซึ่งมีลักษณะคล้ายซองจดหมายซึ่งมักพบในร่างกายที่ถูกขับออกมาปัสสาวะที่เป็นสาเหตุของการเกิดนิ่วได้ สำหรับการสร้างผลึกนี้เชื่อว่าเป็นการสร้างเพื่อกระบวนการ detoxification ของพืช รวมทั้งเป็นการป้องกัน

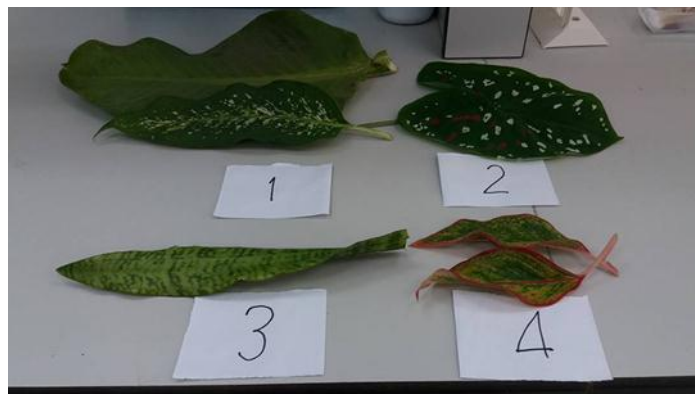
ของพืชจากการกินของสัตว์ที่กินพืชเป็นอาหาร¹²⁻¹³ ซึ่งการศึกษานี้ผู้วิจัยเน้นการหาผลึกนี้ในไม้ดอกไม้ประดับรอบพื้นที่ที่ศึกษา อย่างไรก็ตาม รายงานผู้ป่วยที่ได้รับพิษจากการกินในประเทศไทยพบว่า สมัญคำ (*Jatropha curcas*) มันสำปะหลัง (*Manihot esculenta*) เป็นสาเหตุของผู้ป่วยที่กินพืชมีพิษที่เข้ารับการรักษามากที่สุดจากการรวบรวมของโรงพยาบาลรามาริบัติ³

ในการศึกษานี้ผู้วิจัยทำการทดสอบโดยเก็บตัวอย่างพืชโดยรอบคณะสหเวชศาสตร์เท่านั้น สำหรับการศึกษานในอนาคตควรมีการศึกษาพืชที่เป็นไม้ดอกไม้ประดับอื่นๆ ในบริเวณรอบมหาวิทยาลัยและชุมชนโดยรอบเพื่อเป็นข้อมูลสำหรับการเฝ้าระวังของผู้ปกครองเด็กเล็กและสัตว์เลี้ยงในการสัมผัสหรือกัดกินโดยบังเอิญต่อไป รวมทั้งมีการศึกษาสารพิษอื่นในพืชเหล่านี้เพื่อให้ผู้ปกครองตระหนักและระมัดระวังบุตรหลานจากการได้รับสารพิษจากพืชเหล่านั้น

สำหรับผู้สัมผัสหรือกัดกินมีวิธีปฏิบัติคือในกรณีสัมผัสกับน้ำยางให้ล้างด้วยน้ำและสบู่แล้วทาคด้วยแอลกอฮอล์ และรับประทานยาแก้แพ้และควรประคบบริเวณที่มีอาการด้วยน้ำเย็นจัดประมาณครึ่งชั่วโมง ถ้ายางเข้าตาควรล้างตาทันทีด้วยน้ำยาล้างตา หยอดตาด้วยยาหยอดตาที่มีตัวยาคเป็นสเตียรอยด์ แล้วรีบนำส่งโรงพยาบาล และในกรณีเพียงแต่เลียไม่ได้กลืนพืชลงไป รักษาโดยการใช้น้ำชะล้างปากและคอ เพื่อบรรเทาอาการปวดร้อนไหม้ที่ลิ้นและเยื่อช่องปาก รับประทานยาลดกรดครั้งละ 2 ช้อนโต๊ะทุกๆ 2 ชั่วโมง รับประทานยาแก้ปวดและยาแก้แสบอาการจะอยู่เพียง 2-3 วันก็สามารถรับประทานอาหารอ่อนๆ ได้ แต่ถ้าผู้ป่วยกลืนพืชพิษเข้าไปไม่ควรทำให้อาเจียน เพราะจะทำให้สารพิษสัมผัสเยื่อช่องปากและคออีกครั้ง ควรส่งโรงพยาบาลโดยเร็ว เพื่อล้างท้อง และให้การรักษตามอาการ⁴⁻⁵



รูปที่ 1 แสดงผลึกรูปเข็มภายใต้กล้องจุลทรรศน์ของ แคลเซียมออกซาเลตในตัวอย่างพืชที่ทดสอบ(40X)



รูปที่ 2 1 คือสาวน้อยประแป้ง 2 คือบอนสี 3 คือลิ้นมังกร 4 และคืออะโกโลนีมา



รูปที่ 3 พลูด่าง



รูปที่ 4 หมากผู้หมากเมีย

กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบคุณอรรถพร เทียมแก้ว นักวิทยาศาสตร์ประจำห้องปฏิบัติการภาควิชาเทคนิคการแพทย์ คณะสหเวชศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร ในการอำนวยความสะดวกระหว่างทำการทดสอบในห้องปฏิบัติการและคุณกิตตินันท์ รัตนพิทักษ์กุล นักวิทยาศาสตร์ประจำห้องปฏิบัติการกลาง คณะสหเวชศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร ในการช่วยถ่ายภาพผลึกเพื่อประกอบเนื้อหาในงานวิจัยนี้

เอกสารอ้างอิง

1. มยุรี ภาณี วรรณิศา กาศัญญกร ฉัฐพงษ์ พรประเสริฐศักดิ์. มหาวิทยาลัยราชภัฏนครราชสีมา. [สืบค้นเมื่อ 9 มิถุนายน 2559.] สืบค้นจาก <https://sites.google.com/site/maidokmaipradabs/page8>
2. ฉัฐ ดันศรีสวัสดิ์ ศิรินันท์ เอี่ยมภักดิ์. นิติพิษวิทยา, พิมพ์ครั้งที่ 1. กรุงเทพฯ:สำนักพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย; 2550.
3. Sriapha C, Tongpoo A, Wongvisavakorn S, Rittilert P, Trakulsrichai S, Srisuma S, Wananukul W. Plant poisoning in Thailand: 10-year analysis from Ramathibodi poison center. Southeast Asian J Trop Med Public Health 2015 ; 46(6):1063-76.
4. นพมาศ สุนทรเจริญนนท์. พิษพืช (Poisonous Plants). ใน รุ่งระวี เต็มศิริฤกษ์กุล และคณะ (บรรณาธิการ).สมุนไพร: ยาไทยที่ควรรู้. กรุงเทพมหานคร: บริษัทอมรินทร์พริ้นติ้งแอนด์พับลิชชิ่ง จำกัด (มหาชน), 2542.

5. นพมาศ สุนทรเจริญนนท์. ไม้ประดับมีพิษ...คิดสักหนอยก่อนปลูก. คณะเภสัชศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล

<http://www.pharmacy.mahidol.ac.th/th/knowledge/article/131/>

6. Adhikari KM. Poisoning due to accidental ingestion of Dieffenbachia plant (Dumb cane). Indian Pediatr.

2012;49(3):247-8.

7. Loretti AP, da Silva Ilha MR, Ribeiro RE. Accidental fatal poisoning of a dog by Dieffenbachia picta (dumb cane). Vet

Hum Toxicol. 2003; 45(5): 233-9.

8. Petersen DD. Common plant toxicology: a comparison of national and southwest Ohio data trends on plant poisonings in the 21st century. Toxicol Appl Pharmacol. 2011 15; 254(2): 148-53.

9. Vichova P, Jahodar L. Plant poisonings in children in the Czech Republic, 1996-2001. Hum Exp Toxicol. 2003; 22(9): 467-72.

10. Lamminpää A, Kinos M. Plant poisonings in children. Hum Exp Toxicol. 1996 ; 15(3): 245-9

11. แสงชัย นทีวรณารถ ยอดหทัย ทองศรี เอกพจน์ พรหมพันธ์ อรุณันท์ พิมลศรี. พิษจากต้นสาวน้อยประแป้ง. วารสารนิติเวชศาสตร์ 2557; 6(2): 131-7

12. Franceschi VR, Nakata PA. Calcium oxalate in plants: formation and function. Annu Rev Plant Biol. 2005; 56: 41-71.

13. Badrinathan S, Shiju MT, Arya R, Rajesh GN, Viswanathan . P Citrus Bioflavonoids Ameliorate Hyperoxaluria

Induced Renal Injury and Calcium Oxalate Crystal Deposition in Wistar Rats. Adv Pharm Bull. 2015; 5(3): 419-27.

**การพบผลึกแคลเซียมออกซาเลตรูปเข็มในต้นเงินไหลมาที่ปลูกที่คณะศึกษาศาสตร์และเภสัช
ศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร พิษณุโลก**

**Finding of Raphide Calcium Oxalate Crystal in Nephthytis in Faculty of Education and
Pharmacy, Naresuan University, Phitsanulok.**

แสงชัย นทีวรรณารถ *

บทคัดย่อ

ผลึกแคลเซียมออกซาเลตรูปเข็มสามารถทำให้เกิดอาการพิษในสัตว์จากการสัมผัส กัด หรือกินพืชที่เป็นไม้
ประดับหลายชนิด รายงานนี้เป็นการพบผลึกนี้ในต้นไม้ที่ใช้ปลูกเพื่อประดับอาคารซึ่งคือต้นเงินไหลมาที่ปลูกคณะ
ศึกษาศาสตร์และเภสัชศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร พิษณุโลก

Abstract

Raphide calcium oxalate crystals are poisonous to animal which touch or bite or eat some ornamental plants.
This report aims to present this crystal in Nephthytis which grows in faculty of Education and Pharmacy, Naresuan
University, Phitsanulok.

* ภาควิชาเทคนิคการแพทย์ คณะสหเวชศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร

บทนำ

ต้นเงินไหลมาเป็นไม้มงคลที่พบทั่วไป เป็นไม้ประดับที่นิยมในการประดับบ้านเรือนและอาคารสำนักงานเพราะความเชื่อในชื่อที่เชื่อว่าจะทำให้เกิดความร่ำรวยมั่งคั่งและทำมาค้าขึ้น คนไทยโบราณเชื่อว่าบ้านใดปลูกต้นเงินไหลมาไว้ประจำบ้าน จะทำให้เกิดความมั่งมีร่ำรวย เงินทองไหลมาสู่บ้านและผู้อาศัย และยังมีเชื่ออีกว่าต้นเงินไหลมายังช่วยสร้างความเป็นเสน่ห์แก่บ้านและผู้อาศัย เพราะลักษณะใบของต้นเงินไหลมามี สีเงิน สวยงาม สีสันใบคล้ายสีเงินตำแหน่งที่ปลูกและผู้ปลูกเพื่อเป็นสิริมงคลแก่บ้านและผู้อาศัย ควรปลูกต้นเงินไหลมาไว้ทางทิศตะวันออกเฉียงใต้ ผู้ปลูกควรปลูกในวันอังคาร เพราะโบราณเชื่อว่าการปลูกไม้เอาคุณทางใบให้ปลูกในวันอังคาร¹⁻⁴ อย่างไรก็ตามมีการระบุว่าพืชชนิดนี้สามารถก่อให้เกิดผิวหนังอักเสบพิษนี้ และถ้ารับประทานเข้าไปจะทำให้ปากและลิ้นพอง น้ำลายไหล ลิ้น เพดานปาก และหน้าบวมอย่างเห็นได้ชัด บางครั้งอาจมีอาการอาเจียนร่วมด้วย ดังนั้น การศึกษานี้มีวัตถุประสงค์เพื่อรายงานการพบผลึกเคเลเซียมออกซาลาเทรปูเปี่ยมในต้นเงินไหลมาที่ปลูกประดับสถานที่ซึ่งเป็นบริเวณที่เก็บตัวอย่างภายในมหาวิทยาลัยนเรศวร

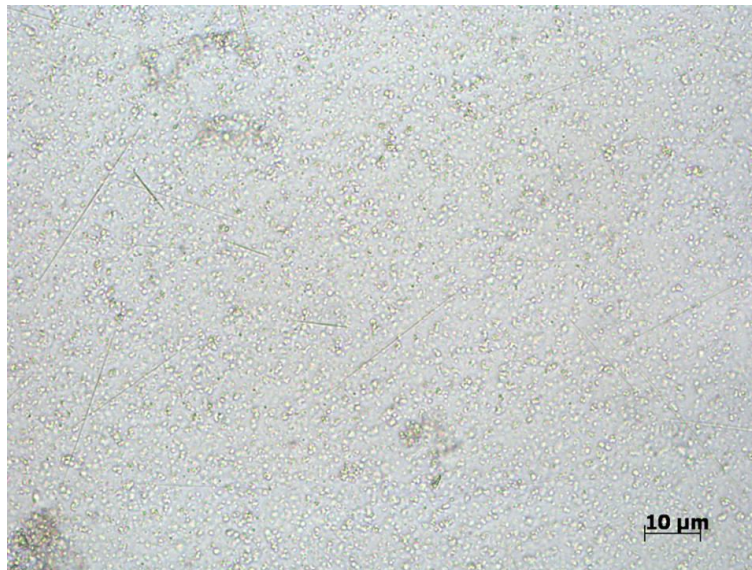
วิธีการศึกษา

ตัวอย่างที่ศึกษา

ตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษานี้เป็นต้นเงินไหลมาจากคณะศึกษาศาสตร์และคณะเภสัชศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร พิษณุโลก (ภาพ 1)



ภาพที่ 1 แสดงต้นเงินไหลมาที่เก็บจากคณะศึกษาศาสตร์และเภสัชศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร



ภาพที่ 2 แสดงผลึกแคลเซียมออกซาลาเทรปูเข็มในต้นเงินไหลมาภายใต้กล้องจุลทรรศน์ชนิดใช้แสง

การตรวจหาผลึกรูปเข็มของแคลเซียมออกซาลาเท

นำใบและก้านของต้นเงินไหลมามาซอยและบดให้ละเอียด จากนั้นห่อด้วยผ้าก๊อชและบีบน้ำให้หยดลงบนสไลด์แก้ว ปิดด้วย coverslip ขนาด 22x22 มม. ตรวจผลึกรูปเข็มด้วยกล้องจุลทรรศน์แบบใช้แสง กำลังขยาย 100 และ 400 เท่า

ผลการศึกษา

พบผลึกรูปเข็มของแคลเซียมออกซาลาเทในส่วนใบและก้านของต้นเงินไหลมาที่เก็บมาจากคณะศึกษาศาสตร์และเภสัชศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวรจำนวนมาก (ภาพ 2)

สรุปและวิจารณ์ผลการศึกษา

จากผลการตรวจด้วยกล้องจุลทรรศน์กำลังขยาย 100 และ 400 เท่า พบผลึกรูปเข็มของแคลเซียมออกซาลาเทในต้นเงินไหลมา ซึ่งแสดงให้เห็นว่าพืชชนิดนี้สามารถก่อให้เกิดอาการพิษได้หากเด็กเล็กหรือผู้ใหญ่ หรือสัตว์เลี้ยงกักหรือกินส่วนกิ่งและใบของไม้ประดับนี้เข้าไป โดยเฉพาะอย่างยิ่งเด็กเล็กที่อาจจะเล่นขย

ของและกินใบพืชนี้ไปโดยรู้เท่าไม่ถึงการ ซึ่งอาจก่อให้เกิดการระคายเคืองต่อทางเดินอาหารและรู้สึกเจ็บปวด ร้อนที่ลิ้นและในเยื่อช่องปาก ทำให้ปากและลิ้นพอง ลิ้น เพดานปากและใบหน้าบวม น้ำลายไหล อาจมีอาการอาเจียนร่วมด้วย

ต้นเงินไหลมาเป็นพืชพิษที่มีน้ำยางใส และมีแคลเซียมออกซาเลท ซึ่งถ้าสัมผัสทำให้ผิวหนังอักเสบ และถ้ารับประทานเข้าไปจะทำให้ปากและลิ้นพอง น้ำลายไหล ลิ้น เพดานปาก และหน้าบวมอย่างเห็นได้ชัด บางครั้งอาจมีอาการอาเจียนร่วมด้วย ซึ่งมีอาการคล้ายคลึงกับพิษที่เกิดจากพืชวงศ์ Araceae โดยตัวอย่างพืช ได้แก่ ไม้สามสี (*Aglaonema costatum*), กระดาด (*Alocasia indica*), กระดาดแดง (*A. indicavar. metallica*), กระดาดดำ (*A. macrorrhiza*), บอนสี (*Caladium bicolor*), สาวน้อยประแป้ง (*Dieffenbachia seguine*), พลูดอก (*Monstera deliciosa*)⁶ สำหรับผู้ใหญ่อาจจะไม่พบอาการจากการกินใบไม้ชนิดนี้เนื่องจากทราบกันดีอยู่แล้วว่าใบพืชชนิดนี้ไม่สามารถกินได้ ส่วนสัตว์เลี้ยงประเภทสุนัขและแมวอาจจะได้รับผลพิษนี้ได้จากการกัดและกินพืชนี้โดยเฉพาะอย่างยิ่งช่วงที่สัตว์เลี้ยงที่พินิจขึ้นและมักเล่นซุกซนโดยการกัดแทะวัตถุที่อยู่ใกล้ตัว ดังนั้นผู้ปกครองและเจ้าของสัตว์เลี้ยงจึงควรระมัดระวังและดูแลเด็กเล็กรวมทั้งสัตว์เลี้ยงในความดูแลเมื่อปล่อยให้เล่นตามลำพังบริเวณที่มีการปลูกไม้ประดับนี้ เนื่องจากเป็นพืชที่มีผลคล้ายสาวงาม ปลูกง่ายและมีชื่อที่เป็นมงคล จึงทำให้ไม้ประดับชนิดนี้ได้รับความนิยมและมีการปลูกเพื่อประดับอาคารและปลูกให้เป็นมงคลต่อเจ้าของบ้าน ผู้ปลูกจึงควรคำนึงถึงการปลูกพืชชนิดนี้ในครอบครัวที่มีเด็กเล็กและสัตว์เลี้ยง จำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องระมัดระวังการกัดหรือกินพืชนี้เข้าไป

กิตติกรรมประกาศ

ผู้วิจัยขอขอบคุณอรณพ เทียมแก้ว นักวิทยาศาสตร์ประจำห้องปฏิบัติการภาควิชาเทคนิคการแพทย์ คณะสหเวชศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร ในการอำนวยความสะดวกระหว่างทำการทดสอบในห้องปฏิบัติการและคุณกิตตินันท์ รัตนพิทักษ์กุล นักวิทยาศาสตร์ประจำห้องปฏิบัติการกลาง คณะสหเวชศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร ในการช่วยถ่ายภาพผลึกเพื่อประกอบเนื้อหาในงานวิจัยนี้

เอกสารอ้างอิง

1. Nephthytis Is Poisonous To Pets | Poisonous Plant For Pets <http://www.pawsdogdaycare.com/toxic-and-non-toxic-plants>
2. ว่านเงินไหลมา. 108 พันธุ์ไม้. [สืบค้นเมื่อ 22 มิถุนายน 2559] สืบค้นจาก:
www.panmai.com/Warn/Warn_ARACEA_14.shtml
3. เงินไหลมา.<http://www.nanagarden.com/tag>
4. 12 สวงจุ้ยต้องห้าม 9 ต้น ไม้มงคล ปลุกพลังชีวิตให้บ้าน. [สืบค้นเมื่อ 22 มิถุนายน 2559] สืบค้นจาก:
<http://www.propertytoday.in.th/>
5. นพมาศ สุนทรเจริญนนท์. ไม้ประดับมีพิษ...คิดสักนิดก่อนจะปลูก.. [สืบค้นเมื่อ 22 มิถุนายน 2559] สืบค้นจาก:
<http://www.pharmacy.mahidol.ac.th/th/knowledge/article/131/>
6. กลุ่มงานโลหิตวิทยาและจุลทรรศน์ศาสตร์คลินิก. คู่มือปฏิบัติการการตรวจสารน้ำในร่างกาย. พิษณุโลก: ภาควิชาเทคนิคการแพทย์ คณะสหเวชศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร, 2558

การตรึงสภาพและการเก็บรักษาตัวอ่อนหนอนแมลงวันหัวเขียว (*Chrysomya megacephala*)

Fixatives and the preservation of blow fly larvae (*Chrysomya megacephala*)

อรรคณันท์ พิมลศรี *

ประธาน วงศ์ดาหล้า **

แสงชัย นีวรรณารถ ***

บทคัดย่อ

Chrysomya megacephala (CM) เป็นแมลงวันที่มีความสำคัญทางนิติวิทยาศาสตร์อย่างมากชนิดหนึ่ง และในรายงานที่ศึกษาเกี่ยวกับการเก็บรักษาสภาพตัวอ่อนหนอนแมลงวันที่มีความสำคัญทางนิติวิทยาศาสตร์พบว่ามีการใช้สารตรึงสภาพ 3 ชนิดคือ formalin, ethanol, และ Kahle's solution ซึ่งรายงานส่วนใหญ่สนับสนุนการใช้ Kahle's solution ว่าเป็นสารตรึงสภาพที่เหมาะสมที่สุดในการตรึงสภาพตัวอ่อนหนอนแมลงวันหัวเขียว

Abstract

Formalin, ethanol and Kahle's solution are the 3 fixatives used for forensic blow fly preservation. This review mentions about these fixatives and the preservation of blow fly, *Chrysomya megacephala* (CM), which is one of the most important arthropods utilized for forensic entomological study. Most reports support that Kahle's solution is the best preservative for preservation of the fly.

* ภาควิชาจุลชีววิทยาและปรสิตวิทยา คณะวิทยาศาสตร์การแพทย์ มหาวิทยาลัยนเรศวร พิษณุโลก

** ภาควิชารังสีเทคนิค คณะสหเวชศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร พิษณุโลก

*** ภาควิชาเทคนิคการแพทย์ คณะสหเวชศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร พิษณุโลก

บทนำ

การเก็บรักษาตัวอย่างตัวอ่อนหนอนและตัวเต็มวัยของแมลงนับว่าเป็นขั้นตอนที่สำคัญอีกขั้นตอนหนึ่งในการเก็บตรวจวินิจฉัยชนิดของแมลงและตัวอ่อน ในงานนิติวิทยาศาสตร์ทางแพทย กิจวิทยาศาสตร์ทางสัตวแพทย์ รวมทั้งนิติวิทยาศาสตร์ โดยเฉพาะอย่างยิ่งในทางนิติวิทยาศาสตร์ที่การได้มาซึ่งตัวอย่างแมลงจากศพสามารถใช้ประมาณเวลาหลังการตาย (post mortal interval) ได้ นอกจากนี้ยังมีรายงานสัตว์ขาข้อที่ได้มาจากศพสามารถใช้เป็นหลักฐานในเชิงพิษวิทยาได้อีกด้วย¹⁻⁷

สารตรึงสภาพและรายงานการตรึงสภาพตัวอ่อนแมลงวันหัวเขียว

วัตถุประสงค์ของการตรึงสภาพเนื้อเยื่อคือเพื่อรักษาสภาพเซลล์และเนื้อเยื่อให้เหมือนขณะมีชีวิตและยับยั้งการเสื่อมสลายของเซลล์ และกระบวนการ bacteria decomposition รวมทั้งทำให้เนื้อเยื่อแข็งตัวและทำให้สารบางอย่างซึมซาบเข้าเนื้อเยื่อไปได้ ในทางเนื้อเยื่อวิทยาและเซลล์วิทยาขั้นการตรึงสภาพเป็นการป้องกันการทำลายจากขั้นตอน dehydration และ embedding^{4,5} ในการศึกษาด้านนิติวิทยาศาสตร์ การศึกษารูปร่างภายนอกและอวัยวะที่ใช้ในการแยกชนิดหนอนแมลงวันนั้น การเก็บรักษาตัวอย่างโดยตรึงสภาพในสารตรึงสภาพนับว่ามีความสำคัญมาก ดังนั้นการใช้สารตรึงสภาพที่เหมาะสม จึงมีผลต่อการศึกษาเพื่อระบุชนิดของแมลง เพราะ Byrd ระบุว่า สารตรึงสภาพมีผลต่อการหดตัวของตัวอ่อนแมลงที่มีความสำคัญในทางนิติวิทยาศาสตร์⁸

Formalin

สารนี้เตรียมจากก๊าซ formaldehyde ที่อิ่มตัวและละลายน้ำร้อยละ 37-40 โดยน้ำหนัก จะต้องเจือจางน้ำในอัตราส่วน formalin: น้ำ ให้เป็น 1:9 เพื่อให้ได้เป็น 10% formalin ข้อดีของการตรึงสภาพด้วย 10% formalin คือสารนี้ราคาถูกและซึมซาบเข้าเนื้อเยื่อได้ง่าย และไม่ทำให้เนื้อเยื่อแข็งเกินไป รวมถึงซึมเข้า fatty tissue และเก็บรักษา fatty tissue ได้ดี ดังนั้นหากต้องขนส่งส่งตรวจเป็นระยะทางไกลๆ 10% formalin จึงเป็นสารตรึงสภาพที่ดีที่สุดเมื่อเป็นสารละลาย แต่สารนี้จะใส ไม่มีสี กลิ่นฉุนทำให้แสบตา ทำลายเยื่อจมูก ลำคอและผิวหนังรวมถึงระบบทางเดินหายใจ^{4,5} อย่างไรก็ตาม มีรายงานทางนิติวิทยาศาสตร์พบว่าสารนี้เหมาะที่จะใช้ตรึงสภาพตัวอย่างเพราะไม่ทำให้เกิดการหดตัวของตัวอ่อน *Calliphora augur* และ *Lucilia cuprina*⁹

Ethanol

สารนี้เป็นของเหลวใส ไม่มีสี ติดไฟ และใช้อย่างกว้างขวางในทางการแพทย์ สารนี้มีคุณสมบัติในการดึงน้ำจากเซลล์ทำให้นิวเคลียสหรือเซลล์เหี่ยวและเปลี่ยนแปลงรูปร่างได้ อย่างไรก็ตาม Kuvita และคณะใช้ ethanol เข้มข้นร้อยละ 70 ในการเก็บรักษาตัวอย่างแมลงจากศพในสถานที่เกิดเหตุ¹¹ มีรายงานการใช้ alcohol เข้มข้นร้อยละ 70 เพื่อเก็บรักษาตัวอ่อนระยะ pupa ก่อนเข้าสู่ขั้นตอนการเตรียมตัวอย่างเพื่อศึกษาเปรียบเทียบรูปร่างลักษณะ *Chrysomya rufifacies* และ *Chrysomya villeneuvei* ระยะ puparia โดยจุลทรรศน์อิเล็กตรอนของคณะผู้วิจัยจากภาควิชาปรสิตวิทยา คณะแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่¹² และในรายงานของ Adams และ Hall ในปี 2003 พบว่า ตัวอ่อน *Calliphora vomitoria* ใน formalin หดตัวมากกว่าตัวอ่อนใน 80% ethanol¹³

Kahle's solution

สารตรึงสภาพนี้ประกอบด้วย glacial acetic acid 4 ส่วน formaldehyde 12 ส่วน 95% ethanol 30 ส่วนและ น้ำ 60 ส่วน⁸ Kumar และคณะรายงานถึงการใช้สารตรึงสภาพนี้เก็บตัวอ่อนจากศพในสถานที่เกิดเหตุ¹⁰ และในการทดสอบแช่ตัวอ่อนหนอนแมลงวันหัวเขียว CM ในมาเลเซียพบว่า Kahle's solution ไม่ทำให้ตัวอ่อนเปลี่ยนเป็นสีคล้ำดำในขณะที่ตัวอ่อนใน formalin และ 70% ethanol มีสีคล้ำดำ¹⁴ อย่างไรก็ตามมีรายงานว่าสารตรึงสภาพที่ต่างชนิดกันจะส่งผลต่อการเก็บรักษาตัวอ่อนแตกต่างกันขึ้นอยู่กับชนิดตัวอ่อนแมลงวัน

การตรึงสภาพตัวอ่อนหนอนแมลงวันหัวเขียว *Chrysomya megacephala* (CM) และสารตรึงสภาพ

CM เป็นแมลงวันหัวเขียวที่มีความสำคัญทางนิติวิทยามากที่สุดชนิดหนึ่งเนื่องจากเป็นแมลงชนิดแรกที่มาที่ศพและเป็นแมลงวันที่มีปริมาณมากที่สุดชนิดหนึ่งในเขตชุมชนและที่อยู่อาศัยของมนุษย์ ในการศึกษาของ Rosilawati ระบุว่า การฆ่าและการรักษาสภาพตัวอ่อนแมลงที่เก็บจากซากศพที่บิดเบือนไปจากสภาพเดิม สามารถนำมาซึ่งการประเมินเวลาหลังการตาย (PMI) ที่ผิดพลาดได้ การศึกษานี้เป็นการศึกษาการฆ่าตัวอ่อนของแมลงวันด้วยน้ำร้อนที่มีอุณหภูมิแตกต่างกัน รวมไปถึงการเก็บรักษาตัวอ่อนในชนิดของน้ำยา คงสภาพที่แตกต่างกัน โดยน้ำยาคงสภาพที่ใช้ในการศึกษาค้างครั้งนี้ได้แก่ 10% formalin, 70% ethanol และน้ำยา Kahle's solution ซึ่งในการศึกษาดังกล่าวใช้ตัวอ่อนของหนอนแมลงวันที่มีชีวิตอยู่แล้วตรึงสภาพในน้ำยาคงสภาพโดยตรงทันทีเป็นตัวควบคุมผลทดสอบ จากนั้นตัวอ่อนจะถูกวัดความยาว, การโป่งพอง, ความโค้งงอ และการเปลี่ยนแปลงสีบนตัวอ่อน จากการศึกษาพบว่าตัวอ่อนที่ถูกฆ่าด้วยน้ำร้อนอุณหภูมิ 80

องศาเซลเซียส จะมีความยาวเฉลี่ย (12.47 ± 2.86 มิลลิเมตร) ซึ่งสั้นกว่าความยาวเฉลี่ยของตัวอ่อนที่ถูกฆ่าด้วยน้ำร้อนอุณหภูมิ 60 องศาเซลเซียส (12.95 ± 2.69 มิลลิเมตร) ในการศึกษายังพบอีกว่าระยะเวลาในการแช่ตัวอ่อนในสารคงสภาพทุกชนิดทำให้ตัวอ่อนทั้งที่มีชีวิตและผ่านการฆ่าด้วยน้ำร้อนมีความยาวเพิ่มขึ้น และน้ำยา Kahle's solution ไม่ทำให้ตัวอ่อนโป่งพองรวมทั้งไม่เปลี่ยนแปลงสีเดิมและรูปร่างของตัวอ่อนที่เก็บรักษา ในทางตรงข้ามตัวอ่อนที่มีชีวิตและแช่ในน้ำยาคงสภาพที่เป็น 70% ethanol จะมีการเปลี่ยนแปลงของความโค้งงอ, สีและการโป่งพองของตัวอ่อนมากที่สุด การศึกษานี้ชี้ให้เห็นว่าวิธีการฆ่าตัวอ่อนด้วยน้ำร้อนอุณหภูมิ 80 องศาเซลเซียส และเก็บรักษาในน้ำยาคงสภาพชนิด Kahle's solution เป็นวิธีการที่มีความเหมาะสมที่สุด ในการเก็บรักษาตัวอ่อนเพราะมีการเปลี่ยนแปลงรูปร่างลักษณะของตัวอ่อนน้อยจนมองวัน *C. megacephalic* น้อยที่สุด โดยการศึกษาดังกล่าวชี้ให้เห็นว่านอกจากสารคงสภาพตัวอ่อนแล้ว ขั้นตอนในการฆ่าตัวอ่อน(อุณหภูมิ)จะมีผลต่อรูปร่างลักษณะและความยาวของตัวอ่อนเช่นเดียวกัน นั่นคือทั้งการฆ่าตัวอ่อนด้วยน้ำร้อน 80 องศาเซลเซียสและคงสภาพด้วย Kahle's solution มีความเหมาะสมในการรักษาสภาพตัวอ่อน CM มากที่สุดเพราะรูปร่าง สี การหดงอและความยาวของตัวอ่อนมีการเปลี่ยนแปลงน้อยที่สุดเมื่อคงสภาพและฆ่าตัวอ่อนด้วยสารคงสภาพและอุณหภูมิดังกล่าว¹⁴ อย่างไรก็ตาม ได้มีรายงานการใช้ normal saline ในการเก็บไข่ของ *Lucilia cuprina* ก่อนจะทำการคงสภาพด้วยสารรักษาสภาพของกระบวนการเตรียมตัวอย่างเพื่อศึกษา SEM และ TEM ต่อไป¹⁵

จากที่นำเสนอมาข้างต้นแสดงให้เห็นว่าตัวอ่อนแมลงวันต่างสายพันธุ์จะมีความเหมาะสมในการรักษาสภาพในสารคงสภาพที่แตกต่างกันและเนื่องจากแมลงวันที่มีความสำคัญทางนิติภูมิวิทยาในประเทศไทยมีหลากหลายชนิด ดังในการศึกษาของ Bunchu และคณะพบว่า ตัวอ่อนแมลงวันที่เก็บในจังหวัดพิษณุโลก จำนวน 14,634 ตัวอ่อนประกอบด้วย 5 subfamilies, 14 genera และ 36 species¹⁶ ดังนั้นควรมีการศึกษากการเก็บและรักษาตัวอ่อนของสัตว์ขาข้ออื่นที่มีความสำคัญทางนิติภูมิวิทยาเพื่อใช้เป็นหลักฐานประกอบการวินิจฉัยเพื่อการบังคับใช้ในกระบวนการยุติธรรมต่อไป

เอกสารอ้างอิง

1. อาคม สังข์วรานนท์. ปาฐกถิตวิทยาคลินิกทางสัตวแพทย์. พิมพ์ลักษณ์. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, 2541
2. Garcia LS. Diagnostic medical parasitology. ASM press; 4th ed. Washington DC:2007
3. Leventhal R, Cheadle RF. Medical parasitology. FA Davis Company; 5th ed. Philadelphia: 2002
4. สมมาตร ศรีบำรุงสันติ. คู่มือปฏิบัติการเทคนิคการเตรียมทางเนื้อเยื่อ. ภาควิชาพยาธิวิทยา คณะแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่; พิมพ์ครั้งที่ 1. เชียงใหม่: 2544

5. Sheehan DC, Hrapchak BB. Theory and practice of histotechnology. The CV Mosby company. 2nd ed. USA: 1980.
6. Gennard DE. Forensic entomology: an introduction. John Wiley and Sons Ltd; England: 2007
7. Greenberg B, Kunich JC. Entomology and the law. Cambridge University press. 1st ed; United kingdom: 2002
8. Byrd JH. (2001). Laboratory rearing of forensic insects. In: Forensic entomology– the utility of arthropods in legal investigation. Byrd, J.H. & Castner, J.L. (eds), Boca Raton, CRC Press, 2001 pp. 121-42.
9. Day DM, Wallman JF. Effect of preservative solutions on preservation of *Calliphora augur* and *Lucilia cuprina* larvae (Diptera: Calliphoridae) with implications for post-mortem interval estimates. Forensic Sci Int 2008; 179: 1-10.
10. Kumara TK, Abu HA, Che Salmah MR, Bhupinder S. Larval growth of the muscid fly, *Synthesiomyia nudiseta* (Wulp), a fly of forensic importance, in the indoor fluctuating temperatures of Malaysia. Trop Biomed 2009; 26(2): 200-5.
11. Kavitha R, Nazni WA, Tan TC, Lee HL, Mohammad SA. Molecular identification of fly maggots recovered from corpses during death scene investigation in Malaysia. Malays J Pathol. 2012; 34(2):127-32.
12. Sukontason KL, Narongchai P, Kanchai C, Vichairat K, Piangjai S, *et al*. Morphological comparison between *Chrysomya rufifacies* (Macquart) and *Chrysomya villeneuvei* Patton (Diptera: Calliphoridae) puparia, forensically important blow flies. Forensic Sci Int. 2006;164(2-3): 230-4.
13. Adams ZJO, Hal MJR. (2003). Methods used for the killing and preservation of blowfly larvae. J Forensic Sci 2003; 138: 50-61.
14. Rosilawati R, Baharudin O, Syamsa RA, Lee HL, Nazni WA. Effects of preservatives and killing methods on morphological features of a forensic fly, *Chrysomya megacephala* (Fabricius, 1794) larva. Trop Biomed. 2014; 31(4): 785-91.
15. Sukontason KL, Bunchu N, Chaiwong T, Kuntalue B, Sukontason K. Fine structure of the eggshell of the blow fly, *Lucilia cuprina*. J Insect Sci. 2007;7:9.
16. Bunchu N, Sukontason K, Sanit S, Chidburee P, Kurahashi H, Sukontason KL. Occurrence of blow fly species (Diptera: calliphoridae) in Phitsanulok Province, Northern Thailand. Trop Biomed. 2012 ; 29(4): 532-43.

ความสำเร็จของกิจกรรมบทบาทสมมุติในรายวิชาภูมิคุ้มกันวิทยา

แสงชัย นทีวรรณารด *

บทคัดย่อ

การแสดงบทบาทสมมุติ(role playing) มีส่วนช่วยในการเรียนรู้วิชาภูมิคุ้มกันวิทยาในหัวข้อ ระบบคอมพลีเมนต์ (complement system) และ บทบาทของ lectin ในระบบภูมิคุ้มกัน การตอบสนองทางภูมิคุ้มกันแต่กำเนิด (innate immunity) และภูมิคุ้มกันที่ได้รับมาภายหลัง (acquired immunity) รายงานนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อนำเสนอปัจจัยที่ทำให้การใช้กิจกรรมการแสดงบทบาทสมมุติประสบความสำเร็จของคณาจารย์สาขาภูมิคุ้มกันวิทยา ภาควิชาเทคนิคการแพทย์ คณะสหเวชศาสตร์ มหาวิทยาลัย พิษณุโลก

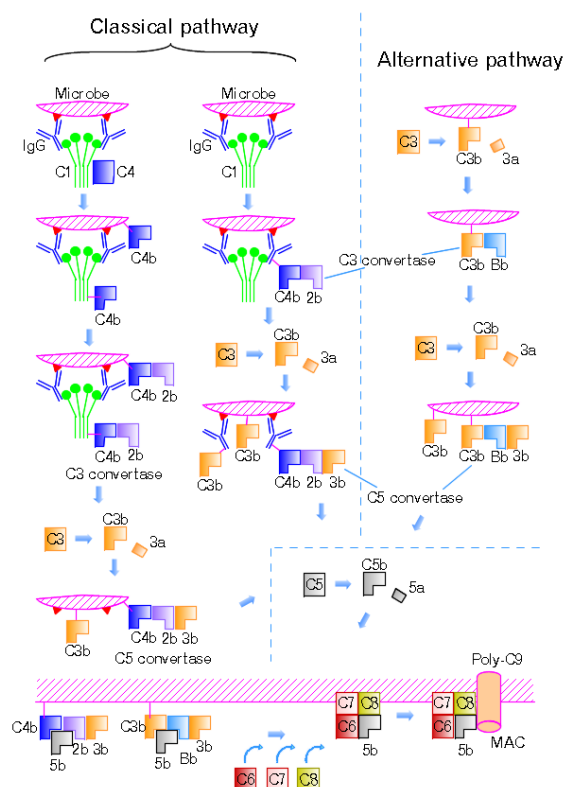
* ภาควิชาเทคนิคการแพทย์ คณะสหเวชศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร

บทนำ

การแสดงบทบาทสมมุติโดยผ่านการแสดงละครเป็นกลยุทธ์ที่มุ่งเน้นตัวผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง โดยให้ผู้เรียนได้วางแผนและทำงานร่วมกันเป็นและเป็นวิธีการเรียนรู้ที่ทำให้ผู้เรียนได้เรียนรู้เนื้อหาวิชาจากการแสดงบทบาทสมมุติ ทำให้ผู้เรียนสามารถเชื่อมโยงประสบการณ์ของตนเองกับเนื้อหาทางวิชาการซึ่งนำไปสู่การเรียนรู้ที่มีความหมายในที่สุด¹ สำหรับสาขาเทคนิคการแพทย์ ได้มีการนำกลยุทธ์นี้มาใช้ในวิชาภูมิคุ้มกันวิทยาจนประสบความสำเร็จโดยทวิพร พันธุ์พานิช และศราวุธ สุทธิรัตน์ซึ่งเป็นคณาจารย์ที่นำวิธีการเรียนรู้ใหม่นี้มาประยุกต์ใช้ในการเรียนการสอนเป็นครั้งแรก² ต่อมาได้มีการนำวิธีการนี้มาใช้ในรายวิชาโลหิตวิทยาโดยกลุ่มงานโลหิตวิทยา คณะสหเวชศาสตร์ ซึ่งนิสิตมีความพึงพอใจในกิจกรรมนี้(นิสิตทำการนำเสนอเพียงรอบเดียว)³ อย่างไรก็ตาม ในปีการศึกษาถัดมา นิสิตมีความพึงพอใจในกิจกรรมนี้ต่ำมากด้วยสาเหตุของการขาดการแนะนำจากผู้สอนและถูกกำหนดให้ทำกิจกรรมซ้ำถึงสามรอบ⁴ ดังนั้น รายงานนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อนำเสนอความสำเร็จของการใช้กิจกรรมการแสดงบทบาทสมมุติของคณาจารย์สาขาภูมิคุ้มกันวิทยา ภาควิชาเทคนิคการแพทย์ คณะสหเวชศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร

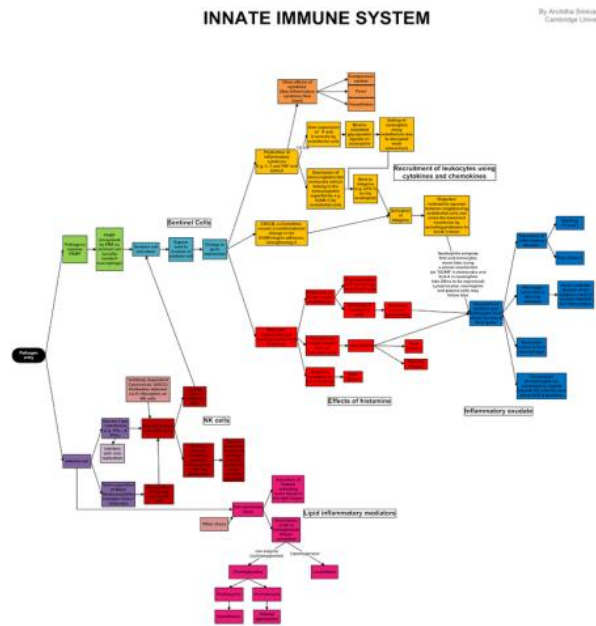
วิธีการศึกษา

ผู้สอนมีขั้นตอนการเตรียมการสอนคือขั้นแรก ผู้สอนแจ้งนิสิตและกำหนดหัวข้อที่จะให้นิสิตผู้เรียนแสดงบทบาทสมมติซึ่งหัวข้อที่ผู้สอนกำหนดให้ผู้เรียนแบ่งกลุ่มทำกิจกรรมนี้ได้แก่ complement system และ บทบาทของ lectin ในระบบภูมิคุ้มกัน การตอบสนองทางภูมิคุ้มกันแต่กำเนิด (innate immunity) และ ภูมิคุ้มกันที่ได้รับมาภายหลัง (acquired or adaptive immunity) และแจ้งให้ผู้เรียนกลับไปทบทวนเนื้อหา จากนั้น ผู้สอนนัดนิสิตแต่ละกลุ่มมาเพื่อซักซ้อมความเข้าใจในเนื้อหาและสอบถามขั้นตอนในการนำเสนอของแต่ละกลุ่ม เมื่อถึงวันนำเสนอกิจกรรมผู้สอนให้นิสิตนำเสนอกิจกรรมในแต่ละหัวข้อเพียงครั้งเดียวและมีการทดสอบความเข้าใจเนื้อหาของแต่ละกลุ่มโดยถามคำถามนิสิตเพื่อเป็นการป้องกันไม่ให้นิสิตสนใจเฉพาะเนื้อหาที่กลุ่มตนและพะวงกับการนำเสนอของกลุ่มตนและในการสอบผู้สอนออกข้อสอบในแต่ละหัวข้อแบบบรรยายเพื่อทดสอบความเข้าใจในเนื้อหาและติดตามผลของการทำกิจกรรมเสริมนี้



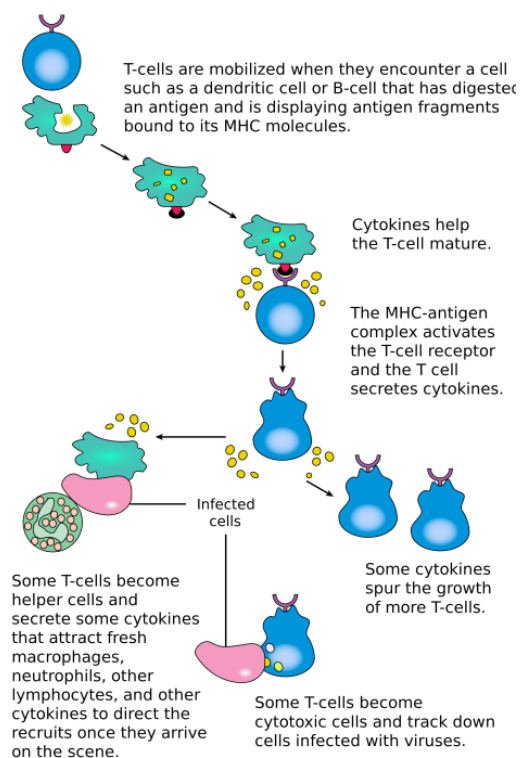
ภาพที่ 1. หัวข้อที่ใช้ในกิจกรรมบทบาทสมมติเรื่อง lectin และ complement system

ที่มา: https://en.wikipedia.org/wiki/Complement_system



ภาพที่ 2. หัวข้อที่ใช้ในกิจกรรมบทบาทสมมติเรื่อง innate immune system

ที่มา: https://en.wikipedia.org/wiki/Innate_immune_system



ภาพที่ 3. หัวข้อที่ใช้ในกิจกรรมบทบาทสมมติเรื่อง acquire immune system

ที่มา: https://en.wikipedia.org/wiki/Adaptive_immune_system

ผลการศึกษา

นิสิตส่วนใหญ่มีความพึงพอใจในกิจกรรมเสริมนี้ โดยให้ความคิดเห็นว่ากิจกรรมนี้ทำให้จดจำเนื้อหาที่มีความซับซ้อนและเนื้อหาที่มีจำนวนมากได้จากการจดจำเพื่อนที่สวมบทบาทเป็นเซลล์หรือสารที่เกี่ยวข้องกับระบบภูมิคุ้มกันเนื่องจากได้ปรับความเข้าใจเนื้อหากับผู้สอนทำให้ผู้เรียนมีความมั่นใจในการนำเสนอ สำหรับการเชื่อมโยงของเนื้อหาผู้เรียนสามารถจดจำเนื้อหาและลำดับของกระบวนการต่างๆ ได้จากเพื่อนร่วมชั้นที่สวมบทบาทในกระบวนการตอบสนองทางภูมิคุ้มกันนั้นๆ รวมทั้งเกิดความสนุกสนานในระหว่างทำกิจกรรมและได้มีโอกาสเป็นผู้นำเสนอและเป็นผู้ชมที่ดี ส่วนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวัดจากมีการทดสอบหลังการนำเสนอในทุกหัวข้อ และหลังจากการสอบนิสิตส่วนใหญ่สามารถทำคะแนนสอบในหัวข้อต่าง ๆ ได้ดี โดยนิสิตให้ความเห็นว่าสามารถจดจำเนื้อหาได้ดีมาจากการจดจำเพื่อนแต่ละคนในการแสดงบทบาทสมมุติ

สรุปและวิจารณ์

สืบเนื่องจากการประสบความสำเร็จของกิจกรรมบทบาทสมมุติในการเรียนการสอนหัวข้อ complement system ของอาจารย์ ทวีพร พันธุ์พานิชและผู้ช่วยศาสตราจารย์ศราวุธ สุทธิรัตน์ คณาจารย์ภาควิชาภูมิคุ้มกันวิทยา สาขาเทคนิคการแพทย์ มหาวิทยาลัยหัวเฉียวเฉลิมพระเกียรติ² คณาจารย์ภาควิชาโลหิตวิทยาและจุลทรรศณศาสตร์ คณะสหเวชศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวรจึงได้ใช้กิจกรรมดังกล่าวในวิธีการสอนหัวข้อการห้ามเลือดและกระบวนการแข็งตัวของเลือด โดยกำหนดให้นิสิตแสดงบทบาทสมมุติในกระบวนการแข็งตัวของเลือดขั้นปฐมภูมิ ทุติยภูมิและกระบวนการสลายลิ่มเลือด ซึ่งนิสิตที่ผ่านกิจกรรมนี้มีความคิดเห็นที่ตรงกันว่ากิจกรรมดังกล่าวทำให้จดจำกระบวนการที่ซับซ้อนได้ดีขึ้นและเป็นภาคความเครียดในจดจำเนื้อหาที่เรียน รวมทั้งส่งเสริมการทำงานเป็นกลุ่มได้ดี³ อย่างไรก็ตามในปีถัดมาผู้สอนบางท่านได้กำหนดให้นิสิตแสดงละครบทบาทสมมุติสามารถรอบโดยไม่มีการแจ้งเตือนนิสิต ยิ่งไปกว่านั้นยังขาดการเตรียมและซักซ้อมความเข้าใจในเนื้อหาที่ถูกต้อง รวมไปถึงมีการตั้งคำถามในระหว่างทำกิจกรรมทำให้ผู้เรียนเกิดความเบื่อหน่ายในการทำกิจกรรมและเกิดความเครียดจากการตอบคำถาม ทำให้กิจกรรมนี้ล้มเหลวและไม่เกิดประสิทธิผลต่อการเรียนรู้ของผู้เรียนส่งผลให้นิสิตไม่มีความประทับใจในการทำกิจกรรมนี้ในรายวิชาโลหิตวิทยา⁴ ต่อมากลุ่มวิชาภูมิคุ้มกันวิทยา คณะสหเวชศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวรใช้กลยุทธ์การเรียนนี้ในรายวิชาภูมิคุ้มกันวิทยาในการสอนหัวข้อ complement system และ บทบาทของ

lectin ในระบบภูมิคุ้มกัน การตอบสนองทางภูมิคุ้มกันแต่กำเนิด (innate immunity) และ ภูมิคุ้มกันที่ได้รับมาภายหลัง (acquired immunity) ซึ่งหัวข้อเหล่านี้ล้วนมีความซับซ้อนและยากต่อการจดจำ ตรงข้ามกับรายงานของกลุ่มวิชาโลหิตวิทยาและจุลทรรศน์ศาสตร์ ที่กิจกรรมในรายวิชาภูมิคุ้มกันวิทยาที่คณาจารย์ผู้สอนได้แจ้งให้นิสิตผู้เรียนทราบก่อนล่วงหน้าและมีการนัดนิสิตเพื่อซักซ้อมความเข้าใจในเนื้อหาที่จะให้นิสิตแสดงบทบาทสมมุติก่อนการแสดงกิจกรรมจริงและกำหนดให้ผู้เรียนแสดงบทบาทสมมุติเพียงรอบเดียวเพื่อไม่ให้นิสิตเกิดความเครียดและเกิดความเบื่อหน่ายในการทำกิจกรรมและผู้สอนแจ้งให้นิสิตทราบล่วงหน้าถึงการทดสอบย่อยในเนื้อหาทุกหัวข้อเพื่อให้นิสิตสนใจเนื้อหาในละครของเพื่อนกลุ่มอื่น เพื่อป้องกันนิสิตไม่ห่มุ่งเน้นความสนใจและพะวงกับกิจกรรมของกลุ่มตนเองเท่านั้น รวมทั้งหลังการแสดงบทบาทสมมุติผู้สอนมีการตั้งคำถามเกี่ยวกับเนื้อหาละครที่ผู้เรียนได้ชมจนจบลงไปทุกหัวข้อ และจากผลการสำรวจความคิดเห็นพบว่า นิสิตพอใจในกิจกรรมนี้เพราะช่วยจดจำเนื้อหาในรายวิชานี้ ซึ่งแตกต่างจากการทำกิจกรรมเดียวกันนี้ในรายวิชาโลหิตวิทยา ที่นิสิตส่วนใหญ่ให้ความเห็นว่าการทำกิจกรรมโดยไม่มีการซักซ้อมความถูกต้องของเนื้อหาที่จะนำเสนอและการกำหนดให้ทำกิจกรรมซ้ำถึงสามรอบในแต่ละหัวข้อและการตั้งคำถามในเนื้อหาโดยไม่ได้แจ้งให้นิสิตทราบล่วงหน้า ล้วนเป็นปัจจัยที่ทำให้เกิดความล้มเหลวในการใช้กิจกรรมแสดงบทบาทสมมุติในการเรียนรู้ของหัวข้อการห้ามเลือดและกระบวนการแข็งตัวของเลือด^{3,4}

ความคิดเห็นของนิสิตในกิจกรรมนี้



นายทัศนพงษ์ พงษ์กิ่ง(อัน)

”กิจกรรมนี้ช่วยให้ผมเข้าใจเนื้อหาในวิชาภูมิคุ้มกันวิทยาได้ง่ายขึ้น การแสดงละครทำให้เชื่อมโยงเนื้อหาออกมาเป็นภาพได้มากกว่าการอ่านหนังสือหรือฟังอาจารย์บรรยาย ที่สำคัญคือทำให้ทำข้อสอบได้ดีขึ้นครับ”



นางสาวเบญญา จันทรผูก(สุ)

“ปกติหัวข้อ complement system ขากต่อการจดจำ เพราะมี complement หลายตัวมาก หน้าที่ก็แตกต่างกัน แต่กิจกรรมนี้ทำให้จำเนื้อหาเหล่านั้นได้ จำหน้าที่ของ complement แต่ละตัวได้ และลำดับขั้นตอนปฏิกิริยาได้จากการจำเพื่อนที่แสดงบทบาทสมมุติ นั้น โดยเฉพาะเพื่อนที่ overaction จะจำได้ดีเป็นพิเศษค่ะ”



นางสาววิภาวรรณ จุนวิจิตร(เร)

“กิจกรรมนี้ช่วยให้จำเนื้อหาได้ดี สามารถทำข้อสอบได้ ถึงแม้จะเป็นข้อสอบบรรยายก็ตาม และลำดับขั้นของเพื่อนร่วมชั้นที่แสดงช่วยให้ง่ายต่อการจดจำเนื้อหาค่ะ”

สิ่งที่นิสิตที่เห็นด้วยกับกิจกรรมครั้งนี้คือการแสดงบทบาทสมมุติควรแสดงรอบเดียวในแต่ละหัวข้อ และอาจารย์ผู้สอนควรแนะนำและทำความเข้าใจเนื้อหาของผู้เรียนให้เข้าใจเนื้อหาให้ถูกต้องก่อนนำเสนอ ซึ่งสอดคล้องกับรายงานความสำเร็จของกิจกรรมนี้ในรายวิชาอื่นๆ ที่ได้เคยรายงานมาก่อนหน้านี้ นอกจากนี้ การทดสอบหลังการแสดงผลมีส่วนช่วยให้นิสิตประเมินความเข้าใจในเนื้อหาของตนเอง ส่งเสริมให้ผู้เรียนและส่งเสริมให้ผู้เรียนจับประเด็นหลักและสาระสำคัญของเนื้อหาที่เรียนได้ โดยในการศึกษาในนิสิตคณะแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร ชั้นปีที่ 2 ที่เรียนรายวิชากายวิภาคศาสตร์และมีการทดสอบก่อนเรียน (pre test) และการทดสอบหลังเรียน (post test) พบว่านิสิตพึงพอใจในที่มีการทดสอบและสามารถทำคะแนนสอบได้ในระดับดีมาก สอดคล้องกับรายงานนี้ ที่ผู้เรียนยอมรับว่าได้ประโยชน์จากการตอบคำถามหลังการแสดงผลบทบาทสมมุติ

เอกสารประกอบการเรียบเรียง

1. ทิศนา แจมมณี. 14 วิธีการสอนของครูมืออาชีพ. กรุงเทพฯ: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. 2543
2. สราวุธ สุทธิรัตน์ ทวีพร พันธุ์พานิช. การประเมินผลการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลางเรื่องคอมพลิเมนต์ ของ นักศึกษาเทคนิคการแพทย์ มหาวิทยาลัยหัวเฉียวเฉลิมพระเกียรติ. วารสารเทคนิคการแพทย์ 2547; 32(1): 594-604.
3. แสงชัย นทีวรรณถ วรรชิต คงรส หนึ่งฤทัย นิลศรี พรรณยุพา ปานคง ไชยวัฒน์ ไชยสมบูรณ์. การแสดงบทบาทสมมุติ ในหัวข้อการห้ามเลือดและกระบวนการแข็งตัวของเลือดของนิสิตสาขาเทคนิคการแพทย์ ชั้นปีที่3 คณะสหเวชศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร. วารสารนิติเวชศาสตร์ 2556; 5(2): 138-42.
4. แสงชัย นทีวรรณถ. การเรียนรู้แบบเน้นประสบการณ์ในหัวข้อกระบวนการห้ามเลือด รายวิชาโลหิตวิทยา 2 ของนิสิต สาขาเทคนิคการแพทย์ ชั้นปีที่3 คณะสหเวชศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร. วารสารนิติเวชศาสตร์ 2558; 7(2): 97-103
5. พงษ์พิทักษ์ ภูติวัตร สุทัศน์ คงจิตร. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนิสิตแพทย์ต่อรูปแบบการจัดการเรียนการสอนที่มี แบบทดสอบก่อนเรียนและแบบทดสอบหลังเรียน. วารสารนิติเวชศาสตร์ 2558; 7(1): 12-6.
6. Wikipedia: the free encyclopedia. Complement system [สืบค้นเมื่อ 28 มิถุนายน 2559] สืบค้นจาก:
https://en.wikipedia.org/wiki/complement_system
7. Wikipedia: the free encyclopedia. innate immune system [สืบค้นเมื่อ 28 มิถุนายน 2559] สืบค้นจาก:
https://en.wikipedia.org/wiki/innate_immune_system
8. Wikipedia: the free encyclopedia. Adaptive immune system [สืบค้นเมื่อ 28 มิถุนายน 2559] สืบค้นจาก:
https://en.wikipedia.org/wiki/adaptive_immune_system

นโยบายการใช้กล่องโฟมชานอ้อยเพื่อทดแทนการใช้พลาสติกและโฟมสังเคราะห์ของคณะ แพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร

แสงชัย นทีวรรณารถ *

ประธาน วงศ์ดาหล้า **

อรรถนันท์ พิมลศรี ***

* ภาควิชาเทคนิคการแพทย์ คณะสหเวชศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร พิษณุโลก

** ภาควิชารังสีเทคนิค คณะสหเวชศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร พิษณุโลก

*** ภาควิชาจุลชีววิทยาและปรสิตวิทยา คณะวิทยาศาสตร์การแพทย์ มหาวิทยาลัยนเรศวร พิษณุโลก

บทนำ

เป็นที่ทราบกันดีแล้วว่าการเผาเพื่อกำจัดผลิตภัณฑ์พลาสติกและโฟมเป็นสาเหตุหนึ่งของการเพิ่มปฏิกิริยาเรือนกระจกซึ่งเป็นสาเหตุที่ทำให้เกิดภาวะโลกร้อน เนื่องพฤติกรรมของผู้คนในปัจจุบันที่มีการใช้ผลิตภัณฑ์ดังกล่าวจำนวนมากส่งผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมทั้งในเรื่องของการย่อยสลายและกระบวนการผลิต โดยเฉพาะอย่างยิ่งกระบวนการเผาทำลายผลิตภัณฑ์สังเคราะห์เหล่านี้จะส่งผลให้เกิดไฮโดรคาร์บอนและคาร์บอนไดออกไซด์ซึ่งเป็นสาเหตุให้เกิดภาวะโลกร้อน

สารพิษในโฟม

สารพิษในโฟมคือ สไตรีน (styrene) ซึ่งคุณสมบัติของสารนี้ถือเป็นสารละลายไฮโดรคาร์บอนไม่มีสี มีกลิ่นคล้ายดอกไม้แห้ง ละลายได้ดีในไขมันและแอลกอฮอล์ ดังนั้นการใช้ภาชนะที่เป็นโฟมบรรจุอาหารร้อนจัดหรือมี

น้ำมันเป็นส่วนประกอบอาจทำให้สารนี้ปนเปื้อนในอาหารได้ สำหรับพิษของสารนี้ต่อร่างกายคือสารนี้จะทำลายไขกระดูก ตับ ไต ทำให้ผิวหนังแห้งแตกและมีผลต่อระบบประสาทส่วนกลางและส่วนปลายทำให้ความจำเสื่อม สมาธิสั้น การทรงตัวเสียไปและการเคลื่อนไหวของร่างกายเสียไปเพราะพิษจะไปลดการประสานงานของกล้ามเนื้อรวมทั้งมีผลต่อการเต้นของหัวใจ ยิ่งไปกว่านั้นสารนี้ยังเป็นสารก่อมะเร็งที่เป็นสาเหตุของมะเร็งเม็ดเลือดขาวและมะเร็งต่อม้าน้ำเหลือง¹⁻²

กล่องโฟมขานอ้อย

สำนักงานนวัตกรรมแห่งชาติ กระทรวงวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี สำนักงานส่งเสริมวิสาหกิจขนาดกลางและขนาดย่อม กระทรวงอุตสาหกรรม และกลุ่มบริษัท เอ็มดีเอส จำกัด ได้ร่วมมือกันคิดค้นและผลิตบรรจุภัณฑ์ของไบโอขานอ้อยขึ้นเพื่อแก้ปัญหาขยะพลาสติกที่ใช้เวลาในการย่อยสลายนานมาก และสารพิษสไตรีนที่ปะปนในอาหารจากบรรจุภัณฑ์โฟมสังเคราะห์ รวมทั้งแก้ปัญหาในเรื่องขั้นตอนการเผาเพื่อกำจัดผลิตภัณฑ์ดังกล่าวที่ก่อให้เกิดกาซเรือนกระจกและคาร์บอนไดออกไซด์อันนำไปสู่ภาวะโลกร้อน โดยผลิตกล่องโฟมขานอ้อยที่นำเยื่อขานอ้อยที่เหลือจากการผลิตน้ำตาลมาผ่านการผสม ดี และผ่านกระบวนการป้องกันการรั่วซึม เพื่อทดแทนพลาสติกและโฟมสังเคราะห์

ข้อดีของการใช้กล่องโฟมขานอ้อย

กระบวนการผลิตโฟมขานอ้อยง่ายและประหยัดพลังงานกว่าการผลิตพลาสติก และไม่ใช้เยื่อจากไม้ยืนต้นอันเป็นการตัดไม้ทำลายป่า รวมทั้งเลือกใช้เทคโนโลยีที่เรียกว่า ECF คือไม่ใช้คลอรีนในการฟอกสีเยื่อกระดาษ ทำให้ได้เยื่อกระดาษที่สะอาด และปลอดภัย และผ่านการฆ่าเชื้อด้วยแสง UV อีกครั้ง ก่อนจะส่งถึงผู้บริโภคเพื่อสุขภาพของผู้ใช้ผลิตภัณฑ์นี้

ส่วนการใช้งาน เมื่อเปรียบเทียบกับพลาสติกและโฟมพบว่าโฟมไบโอขานอ้อยสามารถใช้ใส่น้ำและอาหารทั้งเย็นจัดจนถึงร้อนจัด (-40 ถึง 250 องศาเซลเซียส) สามารถเข้าเตาอบและเตาไมโครเวฟได้ โดยไม่มีสารปนเปื้อนก่อมะเร็ง ขณะที่โฟมสังเคราะห์และพลาสติกมีการปนเปื้อนสารสไตรีน มอนอเมอร์ ไดออกซิน และไวนิล คลอไรด์ มอนอเมอร์ ซึ่งล้วนแต่เป็นสารก่อมะเร็งที่เป็นอันตรายต่อสุขภาพทั้งสิ้น และ

สำคัญที่สุดคือ ภาชนะบรรจุอาหารจากชานอ้อยย่อยสลายได้ในเวลา 30-45 วัน อย่างไรก็ตาม อุปสรรคที่ทำให้งานชามและกล่องโฟมจากชานอ้อยยังไม่ถูกใช้อย่างแพร่หลายเพราะ ราคาที่แพงกว่าโฟม 2 เท่า แม้ว่าจะถูกกว่าพลาสติกใช้แล้วทิ้งก็ตาม เมื่อผู้ใช้น้อย ผู้ผลิตสินค้าจึงผลิตน้อยทำให้ต้นทุนต่อชิ้นสูง ในทางกลับกัน หากมีผู้ใช้ผลิตภัณฑ์บรรจุอาหารจากชานอ้อยมากขึ้น ราคาย่อมจะถูกลง ดังในหลายๆประเทศ ที่บรรจุภัณฑ์ที่ย่อยสลายได้ราคาถูกกว่าโฟมและที่สุดแล้วภาชนะโฟมสังเคราะห์จะต้องถูกดัดใช้ไปในที่สุด สำหรับในประเทศไทยมีบรรจุภัณฑ์ย่อยสลายได้เพียงเครื่องหมายการค้าเดียว ที่มีการผลิตเพื่อจำหน่ายอย่างเป็นทางการเป็นจริงเป็นจัง แต่ปริมาณที่ผลิตเพียง 1% ของปริมาณโฟมที่คนไทยใช้จึงยังคงมีปัญหาด้านสุขภาพจะเป็นอันตรายต่อร่างกายผู้ใช้ รวมทั้งเป็นการทำลายสิ่งแวดล้อมและนำไปสู่ปัญหาขยะจะล้นเมืองได้ในที่สุด³⁻⁴

คณะแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวรมีการกำหนดให้ผู้จำหน่ายอาหารในโรงอาหารของคณะใช้กล่องโฟมที่ทำจากชานอ้อยเพื่อเป็นการลดภาวะโลกร้อนและเพื่อสุขภาพของผู้บริโภค โดยการรณรงค์ใช้กล่องโฟมชานอ้อยของโรงอาหารคณะแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวรมีวัตถุประสงค์เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการลดภาวะโลกร้อนและเพื่อเพิ่มความปลอดภัยของการใช้ผลิตภัณฑ์บรรจุอาหารเพื่อสุขภาพนิสิตและบุคลากรของมหาวิทยาลัยรวมทั้งผู้ป่วยและญาติที่บริโภคอาหารที่จำหน่ายในโรงอาหารแห่งนี้ ซึ่งผู้จำหน่ายอาหารให้ความร่วมมือเป็นอย่างดี โดยใช้กล่องโฟมชานอ้อยดังแสดงในภาพ ถึงแม้ว่าจะเป็นจุดเริ่มต้นที่เล็กน้อย แต่ก็ยังเป็นแบบอย่างที่ดีสำหรับโรงอาหารหลายๆ แห่งในเรื่องของความรับผิดชอบต่อสังคมส่วนรวม



ภาพแสดงกล่องโฟมไบโอชานอ้อยที่ใช้ในโรงอาหารคณะแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร

เอกสารประกอบการเรียบเรียง

1. คมขันธ์นที สุขอัสจะสกุล. ถุงพลาสติกและโฟม สะควกเฉพาะวันนี้. หมอชาวบ้าน. 2559; 38(446) : 10-8.
2. แก้ว กังสดาลอำไพ. ใน คมขันธ์นที สุขอัสจะสกุล. ถุงพลาสติกและโฟม สะควกเฉพาะวันนี้. หมอชาวบ้าน. 2559; 38(446) : 10-8.
3. ไบโอดีเซล ผลิตกันเพื่อโลก เพื่อเรา การแสดงความรับผิดชอบต่อสังคม [สืบค้นเมื่อ 5 มิถุนายน 2559] สืบค้นจาก:
[\[http://www.mof.or.th/mof_data/CSR/earth_heat/Bio-Sugarcane.pdf\]](http://www.mof.or.th/mof_data/CSR/earth_heat/Bio-Sugarcane.pdf)
4. Green Ocean. บรรจุภัณฑ์ชานอ้อย “ไบโอ” นวัตกรรมใหม่ทดแทนกล่องโฟม[สืบค้นเมื่อ 5 มิถุนายน 2559] สืบค้นจาก:
<http://www.oknation.net/blog/greenocean/2011/05/05/entry-1>

ความไม่แน่นอนในการวัด

Uncertainty of Measurement

นพ.ณัฐ ตันศรีสวัสดิ์ *

บทนำ

ความไม่แน่นอนในการวัดคืออะไร คำถามนี้มีคำตอบอธิบายอยู่ในคำถามอยู่แล้ว ความไม่แน่นอนในการวัดคือ ข้อสงสัยว่าค่าที่วัดได้จะไม่ใช่ค่าที่แท้จริง ซึ่งมักจะแสดงในรูปข้อมูลซึ่งแสดงให้เห็นว่าผลการวัดในแต่ละครั้งนั้นมีค่าความไม่แน่นอนหรือความคลาดเคลื่อนไปจากค่าจริงอยู่ด้วยทุกครั้ง เพราะไม่มีการวัดครั้งใดที่จะวัดค่าได้เท่ากับค่าแท้จริง

นักวิทยาศาสตร์ทุกคนตระหนักดีว่าเครื่องมือที่ใช้ในการวัดในแต่ละการทดลอง การศึกษา การวิจัย หรือการทดสอบนั้นยังไม่มีเครื่องมือใดที่สมบูรณ์แบบ ยิ่งไปกว่านั้นปัจจัยที่สำคัญอีกปัจจัยหนึ่งคือความไม่เที่ยงของตัวผู้วัดเอง ซึ่งต่อให้เป็นผู้วัดเป็นคนเดียวกัน ใช้เครื่องมือวัดเดียวกัน ไปทำการวัดของชิ้นเดียวกัน แต่ทำการวัดหลายครั้ง จะพบว่าค่าที่วัดได้แต่ละครั้งก็ไม่เท่ากัน ที่กล่าวมาเป็นเพียง 2 ปัจจัยสำคัญจากหลากหลายปัจจัยที่ทำให้การวัดแต่ละครั้งมีความไม่แน่นอนของการวัดแฝงมาด้วยเสมอ ซึ่งข้อกำหนดมาตรฐาน ISO หรือมาตรฐานอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องกับการวัดต่างก็กำหนดให้มีการคำนวณและการระบุค่าความไม่แน่นอนของการวัดนี้ไว้กับรายงานผลการวัดด้วยทุกครั้ง เพื่อแสดงให้เห็นถึงคุณภาพ ความถูกต้อง ความเที่ยงของการวัดในครั้งนั้น ๆ และเพื่อความถูกต้องและเป็นธรรมเมื่อนำผลการวัดนั้นไปใช้

* ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ภาควิชานิติเวชศาสตร์ คณะแพทยศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

จะเรียนรู้การคำนวณความไม่แน่นอนในการวัดได้อย่างไร

แต่ละสาขาวิชามีข้อกำหนดและวิธีการคำนวณความไม่แน่นอนในการวัดที่แตกต่างกันไป อย่างไรก็ตามหน่วยงานและข้อกำหนดที่เป็นที่ยอมรับโดยทั่วไปประกอบด้วย

- Guide to the Expression of Uncertainty in Measurement (GUM)... ISO/IEC Guide 98:1995
- ISOTS 19036:2006 (E): Guidelines for the estimation of measurement uncertainty for quantitative determinations
- ISO G99 (VIM) International vocabulary of basic and general terms in metrology

ซึ่งผู้สนใจสามารถศึกษารายละเอียดหรือเข้ารับการฝึกอบรมได้ อย่างไรก็ตามในบทความนี้จะสรุปหลักการที่สำคัญเพื่อให้ได้กรอบแนวคิดเกี่ยวกับความไม่แน่นอนในการวัดเพื่อนำไปประยุกต์ใช้งานเบื้องต้น

การวัดคืออะไร

การวัดคือ การบอกคุณสมบัติของสิ่งที่ถูกวัด โดยระบุออกมาเป็นตัวเลขปริมาณที่วัดได้พร้อมกับหน่วยในการวัดครั้งนั้น เช่น ดินสอยาว 15 เซนติเมตร หรือ น้ำมีอุณหภูมิ 26 องศาเซลเซียส เป็นต้น

การระบุค่าความไม่แน่นอนในการวัด

เมื่อกำหนดค่าความไม่แน่นอนของการวัดให้ระบุค่าความไม่แน่นอนนั้นหลังค่าที่วัดได้ โดยกำหนดให้ระบุความไม่แน่นอนใน 2 ส่วน คือ ขอบเขตความไม่แน่นอน (interval of the margin) และระดับความมั่นใจ (confidence level) เช่น วัดความยาวดินสอได้ $20\text{ cm} \pm 1\text{ cm}$, at a level of confidence of 95%

ปัจจัยที่ทำให้เกิดความไม่แน่นอนในการวัด

ปัจจัยที่พบได้บ่อยที่ทำให้เกิดความไม่แน่นอนในการวัดคือ

1. เครื่องมือวัด (The measuring instrument) เช่น เครื่องมือเริ่มเสื่อมสภาพ มีสัญญาณไฟฟ้ารบกวน
2. สิ่งที่ถูกวัด (The item being measured) เช่น น้ำแข็งมีความไม่คงรูปในอุณหภูมิห้อง
3. กระบวนการวิธีการวัด (The measurement process) เช่น วัดน้ำหนักเด็กเล็กซึ่งไม่ยืนนิ่งบนตาชั่ง
4. ทักษะของผู้วัด (Operator skill) เช่น อ่านค่าจากขอบด้านบนของเหลวในปิเปต
5. สิ่งแวดล้อมในการวัด (The environment) เช่น อุณหภูมิที่แตกต่างทำให้คุณสมบัติของที่วัดเปลี่ยนแปลง

ความไม่แน่นอนในการวัดแบ่งเป็นกี่ประเภท

แบ่งความไม่แน่นอนในการวัดเป็น 2 ประเภท ได้แก่

1. ความไม่แน่นอนแบบสุ่ม (random) เป็นความไม่แน่นอนซึ่งเกิดขึ้นโดยไม่สามารถคาดการณ์หรือทำนายได้ สามารถลดทอนความไม่แน่นอนนี้ได้โดยการวัดซ้ำหลาย ๆ ครั้ง เพื่อให้ได้ค่าเฉลี่ยการวัดที่ใกล้เคียงจริงยิ่งขึ้น หรือใช้ค่าสถิติอื่น ๆ ในการคำนวณ ซึ่งการประเมินค่าความไม่แน่นอนในกลุ่มนี้เรียกว่า type A evaluation
2. ความไม่แน่นอนเป็นระบบ (systematic) เป็นความไม่แน่นอนซึ่งคาดการณ์ได้ เช่น เครื่องมือวัดมีความคลาดเคลื่อนไปจากมาตรฐาน ผู้วัดสามารถคาดการณ์ได้ว่าค่าที่วัดได้จะมีความคลาดเคลื่อนเท่าใด ความไม่แน่นอนนี้ไม่สามารถลดทอนได้ด้วยการวัดซ้ำหลาย ๆ ครั้ง ต้องใช้วิธีการที่เหมาะสมสำหรับแต่ละสาเหตุที่ทำให้เกิดความคลาดเคลื่อน เช่น ใช้การบวกหรือลบค่าที่วัดได้กับค่าที่เครื่องมือเคยถูกสอบเทียบ เป็นต้น ซึ่งการประเมินค่าความไม่แน่นอนในกลุ่มนี้เรียกว่า type B evaluation

และยังมีรายละเอียดปลีกย่อยในการคำนวณค่าความไม่แน่นอนในการวัดซึ่งควรศึกษาเพิ่มเติมถ้าต้องการคำนวณเพื่อนำผลค่าความไม่แน่นอนระบุในรายงานการวัด เช่น ค่า combining standard uncertainties, correlation, coverage factor k และ expanded uncertainty เป็นต้น

วิธีการลดค่าความไม่แน่นอนในการวัด

- เครื่องมือที่วัดมีสภาพสมบูรณ์ มีความถูกต้องแม่นยำ ผ่านการสอบเทียบ
- ผู้วัดผ่านการฝึกอบรมการใช้เครื่องมือ มีสภาพร่างกายที่พร้อมปฏิบัติงาน
- คัดเลือกวิธีการวัดที่เหมาะสมกับสิ่งที่ถูกวัด
- ปรับสภาพแวดล้อมที่เหมาะสมกับการวัด
- บันทึก ตรวจสอบ และวัดซ้ำ
- สอบเทียบการวัด

ตัวอย่างการระบุค่าความไม่แน่นอนการวัดกับงานนิติวิทยาศาสตร์

กฎกระทรวงซึ่งออกตาม พรบ.จราจรทางบก กำหนดไว้ว่ากรณีตรวจวัดมีปริมาณแอลกอฮอล์ในเลือด เกิน 50 มิลลิกรัมเปอร์เซ็นต์ ให้ถือว่าเมาสุรา ถ้าห้องปฏิบัติการนิติพิษวิทยาตรวจวัดและรายงานผลโดยไม่ระบุค่าความไม่แน่นอน เช่น รายงานผลการตรวจวัดปริมาณแอลกอฮอล์ในเลือดได้ 52 มิลลิกรัมเปอร์เซ็นต์ ผู้ต้องหาย่อมถูกตัดสินให้มีความผิดตามกฎหมายที่ระบุไว้ แต่ถ้าห้องปฏิบัติการรายงานค่าความไม่แน่นอนการวัดในรายงานผลด้วย เช่น ตรวจวัดปริมาณแอลกอฮอล์ในเลือดได้ 52 ± 4 มิลลิกรัมเปอร์เซ็นต์ ที่ระดับความมั่นใจร้อยละ 95 ซึ่งแสดงให้เห็นว่าความจริงผู้ต้องหาจะมีปริมาณแอลกอฮอล์ในเลือดเพียง 48 มิลลิกรัมเปอร์เซ็นต์ก็เป็นได้ ซึ่งยังไม่เป็นการเอาจริงความผิดตามที่กฎหมายบัญญัติไว้ ซึ่งรายงานผลที่เสนอไปนี้เปิดโอกาสให้ผู้ที่ทำหน้าที่ในกระบวนการยุติธรรมจะได้ใช้ดุลพินิจในการตัดสินว่าจะยกข้อสงสัยให้กับผู้ต้องหาหรือไม่ เมื่อผลการตรวจวิเคราะห์แสดงให้เห็นว่ามีค่าที่ได้ซึ่งอาจจะยังไม่ถึงเกณฑ์ที่กฎหมายบัญญัติไว้เป็นความผิด

References

1. White GH, Ferrance I. Uncertainty of Measurement in Quantitative Medical Testing. A Laboratory Implementation Guide. Clin Biochem Rev. 2004; 25(4): S1 – S24.
2. G104-Guide for estimation of measurement uncertainty in testing. American Association for Laboratory Accreditation. 2014. Accessed from https://www.a2la.org/guidance/est_mu_testing.pdf. November 11, 2016.

3. Bell S. A Beginner's Guide to Uncertainty of Measurement. Centre for Basic, Thermal and Length Metrology. National Physical Laboratory. 1999. Accessed from https://www.wmo.int/pages/prog/gcos/documents/gruanmanuals/UK_NPL/mgpg11.pdf. November 11, 2016.

Icaridin กับ การไล่ตอมของแมลงวันหัวเขียว *Chrysomya megacephala*

Iacaridin and blow fly (*Chrysomya megacephala*) swarming

แสงชัย นทีวรรณารถ *

บทคัดย่อ

Icaridin เป็นสารไล่แมลงหลายชนิด เนื่องจากแมลงวันเป็นพาหะของโรคติดเชื้อที่สำคัญในคนหลายโรค ดังนั้น การศึกษานี้มีวัตถุประสงค์ใช้สารนี้กับการไล่ตอมของแมลงวันหัวเขียว *Chrysomya megacephala* ซึ่งผลการทดสอบพบว่า สารนี้ไม่สามารถป้องกันการไล่ตอมของแมลงวันชนิดนี้

Abstract

Fly is a crucial vector for a lot of human infectious diseases. Icaridin is one of the most common insect repellent. This study aims to test icaridin as a repellent for blow fly, *Chrysomya megacephala*, swarming. The result found that this repellent does not affect to the fly swarming.

* ภาควิชาเทคนิคการแพทย์ คณะสหเวชศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร

บทนำ

Icaridin หรือ Picaridin มีชื่อทางเคมีคือ 2-(2-hydroxyethyl)-1-piperidine carboxylic acid 1-methylpropyl ester สารนี้เป็นสารสำคัญที่ใช้ในผลิตภัณฑ์ไล่แมลง โดยปริมาณที่ใช้ในผลิตภัณฑ์ไล่แมลงคือ 5-20% เป็นสารที่ใช้ในการฉีดหรือทาไล่ยุงและแมลงหลายชนิด¹ สารนี้ไม่มีสีและกลิ่น และไม่ทำให้เกิดอาการระคายเคือง นอกจากสารนี้ใช้ในการป้องกันยุงกัด รวมทั้งยังมีรายงานที่ระบุว่าสารนี้สามารถป้องกันเห็บได้เช่นกัน¹⁻³ เนื่องจากแมลงวันเป็นแมลงที่มีความสำคัญทางการแพทย์ทั้งในแง่ที่ทำให้เกิดการบุกรุกเนื้อเยื่อและเป็นพาหะของโรคหลายโรคในระบบทางเดินอาหาร อีกทั้งยังก่อให้เกิดความรำคาญต่อผู้ที่อาศัยในชุมชน⁴ ดังนั้น การศึกษานี้เป็นการทดสอบใช้สาร icaridin ในการไล่แมลงวัน โดยทดสอบกับแมลงวันหัวเขียว *Chrysomya megacephala* (CM)

วิธีการทดสอบ

เลี้ยงแมลงวันหัวเขียว *Chrysomya megacephala* ตามวิธีการเพาะเลี้ยงของ Bunchu และคณะ (2012)⁵ จากนั้นแยกแมลงวันเป็นสองกรงๆ ละ 100 ตัว กรงแรกเป็นกลุ่มทดสอบโดยผสมดื่กับสารทดสอบ icaridin เข้มข้นร้อยละ 6.35 ปริมาตร 1 มิลลิลิตร แล้วใช้เป็นอาหารสำหรับเลี้ยงแมลงวัน เริ่มนับจำนวนแมลงวันตั้งแต่วเวลา 0 นาฬิกาเป็นต้นไป จนกระทั่งถึง 1 และ 2 นาฬิกา ส่วนกรงควบคุมไม่ผสมสารทดสอบในดื่และเริ่มทำการทดสอบเช่นเดียวกัน

ผลการทดสอบ

แมลงวันเข้าดื่ต่อมอาหารเลี้ยงตั้งแต่วเวลา 0 นาฬิกา และเพิ่มจำนวนการดื่ต่อมมากกว่าร้อยละ 50 ภายในระยะเวลา 1 นาฬิกา ซึ่งให้ผลไม่แตกต่างกับกลุ่มควบคุม (รูป 1 และ 2)



รูปที่ 1 แสดงผลการทดสอบสารทดสอบ icaridin กับการไต่ดอมของแมลงวันหัวเขียว *Chrysomya megacephala* นาทีที่ 0



รูปที่ 2 แสดงผลการทดสอบกลุ่มควบคุม

สรุปและวิจารณ์

จากผลทดสอบแสดงให้เห็นว่าสารทดสอบ icaridin ให้ผลการทดสอบไม่ต่างจากกลุ่มควบคุม แสดงให้เห็นว่าสารนี้ไม่สามารถป้องกันการไต่ตอมของแมลงวันหัวเขียว CM ได้จึงสามารถสรุปได้ว่าสารไล่แมลงชนิดนี้ไม่สามารถป้องกันการไต่ตอมของแมลงวันหัวเขียวชนิดนี้ได้เลย ต่างจากการทดสอบในยุ้งและเห็บที่พบว่าสารนี้มีประสิทธิภาพในการไล่ยุงที่ความเข้มข้นร้อยละ 5-20 และมีรายงานระบุว่าสารนี้สามารถใช้ห่มมุ้งและเสื้อผ้าเพื่อป้องกันการกัดดูดเลือดของเห็บ สำหรับแมลงวันที่ใช้ในการศึกษานี้ผู้วิจัยใช้ตัวเต็มวัยของ CM ในการทดสอบเนื่องจากเป็นแมลงวันที่พบสูงสุดทั้งในเขตชุมชน ภูเขาและเขตป่าของจังหวัดพิษณุโลก 6 อย่างไรก็ตามผลทดสอบชี้ให้เห็นว่าสารไล่แมลง icaridin ไม่สามารถไล่แมลงวันที่ใช้ทดสอบได้ อย่างไรก็ตาม ถึงแม้ว่าแมลงวันจะเป็นสัตว์ขาข้อที่ก่อให้เกิดความรำคาญและเป็นสัตว์นำโรคมานสู่คน แต่ในทางกลับกัน แมลงชนิดนี้เป็นสัตว์ที่ทำหน้าที่ย่อยสลายในธรรมชาติ รวมทั้งสามารถใช้เป็นสัตว์ในการบำบัดโรคที่เรียกว่าหนอนบำบัดได้ อีกทั้งสัตว์ชนิดนี้ยังมีประโยชน์ในทางนิติวิทยาศาสตร์อีกชนิดหนึ่ง⁷

กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบคุณ ผศ. ดร. นพวรรณ บุญชู และนิสิตในที่ปรึกษาภาควิชาจุลชีววิทยาและปรสิตวิทยา คณะวิทยาศาสตร์การแพทย์ มหาวิทยาลัยนครสวรรค์ในการอำนวยความสะดวกและให้คำปรึกษาในระหว่างทำการทดสอบ

เอกสารอ้างอิง

1. Charlton NP, Murphy LT, Parker Cote JL, Vakkalanka JP. The toxicity of picaridin containing insect repellent reported to the National Poison Data System. Clin Toxicol (Phila). 2016; 23:1-4.
2. Alpern JD, Dunlop SJ, Dolan BJ, Stauffer WM, Boulware DR. Personal Protection Measures Against Mosquitoes, Ticks, and Other Arthropods. Med Clin North Am. 2016; 100(2): 303-16.
3. Abdel-Ghaffar F, Al-Quraishy S, Mehlhorn H. Length of tick repellency depends on formulation of the repellent compound (icaridin = Saltidin[®]): tests on Ixodes persulcatus and Ixodes ricinus placed on hands and clothes. Parasitol Res. 2015; 114(8):3041-5.

4. Service MW. Medical entomology for students, 2nd ed. United Kingdom: Cambridge University Press; 2000.
5. Bunchu N, Thaipakdee C, Vitta A, Sanit S, Sukontason K, Sukontason KL. Morphology and Developmental Rate of the Blow Fly, *Hemipyrellia ligurriens* (Diptera: Calliphoridae): Forensic Entomology Applications. J Parasitol Res. 2012; 2012: 371243.
6. Bunchu N, Sukontason K, Sanit S, Chidburee P, Kurahashi H, Sukontason KL. Occurrence of blow fly species (Diptera: calliphoridae) in Phitsanulok Province, Northern Thailand. Trop Biomed. 2012; 29(4): 532-43.
7. Gennard DE. Forensic entomology: an introduction. England: John Wiley& Son Ltd; 2007.