

ผลของสารสกัดจากใบพลู และใบฝรั่ง ต่อการยับยั้งการเจริญของเชื้อราที่แยกได้จากผักกาดหอม Effects of Extracts from Betel Pepper (*Piper betel* L.) and Guava Leaves (*Psidium guajava* L.) on Growth Inhibition of Fungi Isolated from Lettuce

ธิดารัตน์ โกช่วย¹ และ กัลติมา พิชัย^{2*}

¹สาขาวิชาชีววิทยา คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่ จังหวัดเชียงใหม่

²*ภาควิชาชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่ จังหวัดเชียงใหม่

*E-mail: kaltima@cmru.ac.th

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาลักษณะสัณฐานวิทยาของเชื้อราที่แยกได้จากผักกาดหอม และศึกษาผลของสารสกัดจากใบพลู และใบฝรั่งต่อการยับยั้งการเจริญของเชื้อราที่แยกได้ ทำการคัดแยกเชื้อราด้วยวิธี Tissue transplanting สามารถแยกได้ 3 ไอโซเลต ได้แก่ C1, C2 และ C3 การศึกษาลักษณะสัณฐานวิทยา พบว่า ลักษณะของเส้นใยและสปอร์ของเชื้อราทั้ง 3 ไอโซเลต มีความสอดคล้องกับเชื้อรา *Curvularia* sp. จากการพิสูจน์การก่อโรคพบว่า เชื้อราทั้ง 3 ไอโซเลต ทำให้ใบผักกาดหอมแสดงอาการของโรคใบจุด ผลกระทบทดสอบประสิทธิภาพของสารสกัดจากใบพลู และใบฝรั่ง ที่สกัดด้วยเอทานอล 95 เปอร์เซ็นต์ ต่อการยับยั้งการเจริญของเชื้อราด้วยวิธี Poisoned food technique พบว่า ที่ระดับความเข้มข้น 80,000 ppm สารสกัดจากใบพลู และใบฝรั่ง มีค่าการยับยั้งการเจริญของเชื้อราดีที่สุด เท่ากับ 95.19 เปอร์เซ็นต์ ที่ระยะเวลาในการทดสอบ 7 วัน และ 42.70 เปอร์เซ็นต์ ที่ระยะเวลาในการทดสอบ 3 วัน ตามลำดับ เมื่อเปรียบเทียบกับเมโนโคเซบ ที่ระดับความเข้มข้น 1,500 ppm สามารถยับยั้งการเจริญของเชื้อราได้ 100 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งมีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับความเข้มข้น 95 เปอร์เซ็นต์ ($p < 0.05$)

คำสำคัญ : สารสกัดจากใบพลู สารสกัดจากใบฝรั่ง การยับยั้งการเจริญของเชื้อรา ผักกาดหอม

Abstract

This research aimed to study the morphology of fungi isolated from lettuce and the effect of betel pepper and guava leaves on growth inhibition of fungi isolated from lettuce. Tissue transplanting method was used to isolate fungi, three isolates were found, including C1, C2 and C3. The morphology study revealed that the hyphae and spore of three isolates were consistent with *Curvularia* sp. From the pathogenesis of leaf spot disease, all three isolates caused lettuce leaves to indicate symptoms of leaf spot disease. The effect of betel pepper and guava leaves extracted by using 95 percent ethanol with poisoned food technique on growth inhibition of fungi isolated from lettuce was found that at the concentration 80,000 ppm, extract from betel pepper and guava leaves has the maximum inhibition effect on fungi of 95.19 percent at 7-day test and 42.70 percent at 3-day test, respectively. Compared with mancozeb at a concentration 1,500 ppm, the growth of fungi was 100 percent, which was statistically significant at 95 percent confidence level. ($p < 0.05$)

Keywords: betel pepper leaf extract, guava leaf extract, growth inhibition of fungi, lettuce

*Corresponding Author

พฤติกรรมทั่วไปของผุ้โคเนื้อและสุนัข และความสัมพันธ์ต่างชนิด

The General Behaviour of Beef Cattle Herd and Dogs,
and their Interspecific Relationships

กฤตภาส เที่ยมเย็น

Krittapas Taeimyen

ภาควิชาชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่

Department of Biology, Faculty of Science and Technology, Chiang Mai Rajabhat University

ณัฐริดา สุภาหาญ*

Nattida Supahan*

ศูนย์ความเป็นเลิศด้านความหลากหลายทางชีวภาพในท้องถิ่น และภาควิชาชีววิทยา

คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่

Centre of Excellence of Biodiversity Research and Implementation for Community and
Department of Biology, Faculty of Science and Technology, Chiang Mai Rajabhat University

E-mail : book7726@gmail.com and nattida_sup@cmru.ac.th*

*Corresponding author

(Received: 15 August 2023, Revised: 4 December 2023, Accepted: 7 December 2023)

<https://doi.org/10.57260/stc.2023.630>

บทคัดย่อ

จากการศึกษาพฤติกรรมทั่วไปของผุ้โคเนื้อและสุนัขในฟาร์มโคเนื้อแห่งหนึ่ง พื้นที่ตำบลสะลวง อำเภอแม่ริม จังหวัดเชียงใหม่ ประกอบด้วยโคเนื้อจำนวน 26 ตัว ได้แก่ เพศเมีย 15 ตัวและเพศผู้ 11 ตัว และ สุนัขเพศผู้ 2 ตัว ตั้งแต่เดือนสิงหาคมถึงเดือนตุลาคม พ.ศ. 2565 โดยบันทึกพฤติกรรมทั่วไปทั้งหมดในช่วงเวลา 06.00 – 18.00 น. ทั้งเชิงคุณภาพและเชิงปริมาณแบบ Focal-scan sampling method ทุกๆ 10 นาที พบพฤติกรรมที่มีมาแต่ก่อนเดินของผุ้โคเนื้อและสุนัขแบ่งเป็น 4 กลุ่มพฤติกรรมใหญ่ๆ ได้แก่ การกินและการขับถ่าย การเคลื่อนที่ พฤติกรรมสบายน้ำ และการพักผ่อน พฤติกรรมทางสังคมของผุ้โคเนื้อและสุนัขแบ่งเป็น 3 กลุ่มใหญ่ๆ ได้แก่ การต่อสู้ การเลี้ยงลูก และพฤติกรรมผูก ซึ่งพบลักษณะของพฤติกรรมทางสังคม 3 ลักษณะ ดังนี้ 1) พฤติกรรมทางสังคมของผุ้โคเนื้อ ได้แก่ การเล่น การทำความสะอาดตัวให้กัน การเตือนภัย การให้นม ลูก 2) พฤติกรรมทางสังคมของสุนัข ได้แก่ การวิ่งไล่ การรบกวน การส่องเสียง การเล่น 3) ความสัมพันธ์ระหว่างผุ้โคเนื้อและสุนัข ได้แก่ การเดินตามผุ้โคเนื้อของสุนัข การส่องเสียงเตือนผุ้โคเนื้อของสุนัข การทำความสะอาดให้สุนัขของโคเนื้อ

คำสำคัญ: พฤติกรรมทางสังคม ผุ้โคเนื้อ สุนัข ความสัมพันธ์ต่างชนิด



บทความฉบับเต็ม (E-PROCEEDINGS)

รายงานสืบเนื่องจากการประชุมวิชาการระดับชาติ วิทยาศาสตร์
เทคโนโลยีและนวัตกรรม (มหาวิทยาลัยแม่โจ้) ครั้งที่ 4

เผยแพร่ ONLINE : 
วันที่ 17 กรกฎาคม 2566
คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยแม่โจ้



การประชุมวิชาการระดับชาติ วิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและนวัตกรรม ครั้งที่ 4 ประจำปี 2566
(The 4th Science Technology and Innovation Conference 2023)

รายงานสืบเนื่องจากการประชุมวิชาการระดับชาติ วิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและนวัตกรรม ครั้งที่ 4
ประจำปี 2566

Proceedings of the 4th Science Technology and Innovation Conference 2023

วันที่ 27 มีนาคม 2566

เผยแพร่ Online เมื่อ: 17 กรกฎาคม 2566

กองบรรณาธิการ: คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยแม่โจ้

© ลิขสิทธิ์ของคณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยแม่โจ้

ชื่อผลงานภาษาไทย อาณาเขตของแมวบ้านในชุมชนเมืองรอบมหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่ ศูนย์เวียงบัว

ชื่อผลงานภาษาอังกฤษ THE TERRITORY OF DOMESTIC CATS IN URBAN COMMUNITIES AROUND CHIANG MAI RAJABHAT UNIVERSITY, WIANG BUA CENTRE.

แพรพลอย สินันตา¹, สาวิตรี ประพิพิช¹ และ ณัฐธิดา สุภาหัญ^{1,2,*}

Pearploy Sinanta¹, Sarvitree Prapaipit¹ and Nattida Supahan^{1,2,*}

¹ ภาควิชาชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่

² ศูนย์ความเป็นเลิศด้านความหลากหลายชีวภาพในห้องถิน คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่

* ผู้นับพนักประسانงาน: ณัฐธิดา สุภาหัญ อีเมล: nattida_sup@cmru.ac.th

บทคัดย่อ:

แมว (*Felis catus*) เป็นสัตว์ที่มีอาณาเขตและมีเส้นทางหากินหรือหาดูผู้สมพันธุ์ประจำ การเดินทางแบบปล่อยในเขตชุมชนที่มีอาคารบ้านเรือนหนาแน่นจึงส่งผลต่อพื้นที่อาณาเขตและพฤติกรรมการหากินของแมว จุดประสงค์ของงานวิจัยนี้เป็นการศึกษาลักษณะ อาณาเขตและเส้นทางเดินของแมวบ้านที่เลี้ยงแบบปล่อยเปรียบเทียบระหว่างช่วงเวลากลางวันและกลางคืน โดยการใช้ GPS Tracker ติดปลอกคอ สั้งเกตและติดตามพฤติกรรมการเดินทางของแมวบ้านเพศผู้ 2 ตัวและเพศเมีย 6 ตัว อายุ 1-9 ปี เก็บข้อมูลการเดินทางทั้งหมด 6 ครั้ง/ตัว ครั้งละ 8 ชั่วโมง พบว่า แมวบ้านมีระยะการเดินทางเฉลี่ย (\bar{x}_D) ในช่วงเวลากลางคืน ($\bar{x}_D = 1.89 \pm 0.94$ กิโลเมตร) มากกว่ากลางวัน ($\bar{x}_D = 1.65 \pm 0.79$ กิโลเมตร) แต่ไม่แตกต่างกันในทางสถิติ ($p > 0.05$) ลักษณะเส้นทางเดินมีความซับซ้อนในช่วงเวลากลางคืน ขนาดอาณาเขตเฉลี่ย (\bar{x}_T) ในช่วงเวลากลางคืน ($\bar{x}_T = 0.0352 \pm 0.231$ ตารางกิโลเมตร) มากกว่ากลางวัน ($\bar{x}_T = 0.0298 \pm 0.0211$ ตารางกิโลเมตร) แต่ไม่แตกต่างกันในทางสถิติ ($p > 0.05$) ลักษณะพื้นที่ตามเส้นทางเดินภายในอาณาเขตของแมวส่วนใหญ่เป็นบริเวณอาคารบ้านเรือน โดยผ่านพื้นที่ถนนหรือลานจอดรถและพื้นที่สีเขียวไม่มากนัก แสดงว่าแมวเลือกใช้พื้นที่ที่คุ้นเคยในเขตชุมชนมากกว่าพื้นที่โล่งซึ่งอาจก่อให้เกิดอันตรายได้ร้าย

คำสำคัญ : แมวบ้าน อาณาเขต ชุมชนเมือง

Abstract:

Cats (*Felis catus*) are territorial animals and have a regular path for food or mates. Raising cats freely in urban community areas with dense buildings, as a result, it affects the territorial range and the living behavior of the cat. This research aims to study domestic cats' territorial characteristics and walking paths that are raised free-range during the day and night by using a GPS Tracker attached to a collar to observe and follow the travel behavior of two male and six female domestic cats, aged 1-9 years. Walking path data were collected 6 times/individual, 8 hours each time. It was found that the average travel distance (\bar{x}_D) during the night ($\bar{x}_D = 1.89 \pm 0.94$ km) was higher than during the daytime ($\bar{x}_D = 1.65 \pm 0.79$ km) but not statistically different ($p > 0.05$). The walking route is complicated during nighttime. The average territorial range (\bar{x}_T) during the night ($\bar{x}_T = 0.0352 \pm 0.231$ km²) was greater than during the day ($\bar{x}_T = 0.0298 \pm 0.0211$ km²) but not statistically different ($p > 0.05$). The characteristic of the area along the walking path within the territorial range of the cat is mostly the area of the house. They don't usually walk through streets, parking lots, or green spaces. This indicates that the cat prefers familiar areas in the urban community rather than open areas that can easily cause danger.

Keywords: domestic cats, territorial range, urban community

บทนำ:

ปัจจุบันนี้นอกจากสัตว์ในคราบแมวนี้ ๆ เช่น เสือ ลิงโต แมวป่า แมวดาว เป็นต้นแล้ว แมวที่ถูกนำมาเป็นสัตว์เลี้ยงล้วนเป็นมากมายหลายพันธุ์ แมวเลี้ยงหรือ Domestic cat (*Felis catus*) มีวิถีชีวิตรามากจากแมวป่าในธรรมชาติและมีเชื้อเรียกแตกต่างกันไปตามภูมิภาคต่าง ๆ ทั่วโลก รูปแบบพฤติกรรมของแมวบ้านจะแตกต่างกันออกไปตามลักษณะที่อยู่อาศัยและการเลี้ยงดูของเจ้าของ ซึ่งส่วนใหญ่แล้วแมวมีพฤติกรรมที่ชอบล่าเหยื่อและมักหากินเพียงลำพัง มักไม่อุ้ยเป็นผู้ และไม่คุกคิดลึกเจ้าของมากนัก (Delgado, Han & Bain, 2022) แมวเป็นสัตว์ที่รักสะอาดและสันโดษ ไม่อ่อนมนุษย์เหมือนสุนัข แต่คนส่วนมากนิยมเลี้ยงเพื่อช่วยคลายเหงาและช่วยกำจัดสัตว์อื่น ๆ เช่น หนู จิงจก ค้างคาว เป็นต้น (Oedin et al., 2021) ด้วยเหตุนี้เองแมวเลี้ยงจึงมีระยะการเดินทางในการล่าเหยื่อภายในอาณาเขตที่ห่างจากตัวบ้านเป็นระยะทางที่แตกต่างกันไปในแต่ละพื้นที่ หากพื้นที่โล่งจะมีรัศมีที่ไกลกว่าพื้นที่กรุงรัง (Cordonnier et al., 2022) แมวทุกสายพันธุ์จะสร้างอาณาเขตการล่าสัตว์โดยคำนึงถึงสิ่งสำคัญคือหลีกเลี่ยงความชัดແย়้ง กับแนวตัวอื่นเพื่อความอยู่รอดของสายพันธุ์ตนเอง แมวจึงทำเครื่องหมายอาณาเขตของตนโดยใช้กลิ่นที่ได้จากต่อมบนใบหน้า ปัสสาวะ หรืออุจาระ ในการทำเครื่องหมายอาณาเขตนี้ร่วมกับการรับกลิ่นที่จะเอิดอ่อนช่วยให้แมวสื่อสารกันได้อย่างมีประสิทธิภาพและลดความชัดແย়้งโดยตรงระหว่างกัน (Penar & Klocek, 2018) อาณาเขตของแมวประกอบด้วยพื้นที่หลักคือบ้าน ซึ่งเป็นที่รู้สึกปลอดภัย พื้นที่จะนอนหลับ กิน เล่น และการมีปฏิสัมพันธ์ทางสังคม ซึ่งบ้านถือเป็นศูนย์กลางของอาณาเขตที่แมวใช้เพื่อปกป้องจากการรุกราน จากสัตว์อื่น นอกเหนือจากนี้ยังมีป่าหรือบริเวณโดยรอบบ้าน ซึ่งพื้นที่นั้นอาจทับซ้อนกันถือเป็นพื้นที่ส่วนกลาง โดยแมวอาจมีปฏิสัมพันธ์ซึ่งกันและกันได้ แมวเพศผู้มีอาณาเขตที่ใกล้กับแมวเพศเมีย เพราะแมวเพศผู้ต้องการอาณาเขตซึ่งอาจจะไม่ทับซ้อนกันก็ได้ แต่โดยทั่วไปอาณาเขตจะห่างแมวเพศผู้มาก มีความเหลือมล้า กันมากกว่าระหว่างเพศเมีย และขนาดของพื้นที่นั้นแปรผันตามความพร้อมของอาหารและความหนาแน่นของเพศเมียที่มีอยู่ เพศผู้ที่มีอำนาจมากกว่าอาจมีอาณาเขตที่ใหญ่กว่า และโดยทั่วไปแล้วแมวเพศผู้จะมีอาณาเขตที่เทียบเท่าหรือใหญ่กว่ากางล้มเพศเมียถึง 10 เท่า (Pisanu, Pavisse & Clergeau, 2020)

จากการสังเกตแนวเลี้ยงบริเวณรอบมหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่ ศูนย์เวียงบัว พบร่องรอยการเลี้ยงแมวโดยมนุษย์มี 2 ระบบ ได้แก่ แมวน้ำที่เลี้ยงแบบจำกัดบริเวณหรือเรียกว่าระบบปิด (indoor) มากลุ่มนี้มักมีความเครียด เพราะมีการจำกัดบริเวณในพื้นที่ขนาดเล็ก (Behnke, Vitale & Udell, 2021) และแนวที่เลี้ยงแบบอิสระไม่จำกัดบริเวณหรือเรียกว่าระบบเปิด (outdoor) หรือเลี้ยงปล่อย (Leech, Preziosi, Stoycheva & Pastorino, 2022) มากลุ่มนี้มักเป็นนักผจญภัย ออกสำรวจบริเวณรอบบ้านไปไกลหลายร้อยเมตร แล้วค่อยกลับบ้านเพื่อพักผ่อนหรือกินอาหารที่บ้านในแต่ละวัน เนื่องจากแมวใช้ชีวิตอยู่นอกบ้านเป็นเวลานานจึงมีโอกาสพบสิ่งอันตรายต่าง ๆ มากมาย เช่น ความเสี่ยงต่อการถูกยานพาหนะชน สุนัขกัด ยาเบื้อง การต่อสู้กับแมวตัวอื่น หรือแมลงตุกมันนุษย์ทาร้าย ดังนั้นจุดประสงค์ของงานวิจัยจึงต้องการศึกษาลักษณะอาณาเขตของแมวบ้านในบริเวณชุมชนเมือง รอบมหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่ ศูนย์เวียงบัว รวมถึงการใช้ประโยชน์จากพื้นที่ต่าง ๆ ภายในชุมชน เพื่อให้เป็นประโยชน์ต่อผู้เลี้ยงแมวอย่างเหมาะสมต่อไป

วิธีการทดสอบ:

แม่บ้านสายพันธุ์ผสมจำนวน 8 ตัว (ตารางที่ 1) ถูกนำมาใช้ในการศึกษาด้วยการสุ่มแบบเจาะจง (purposive sampling) (Foreman-Worsley, Finka, Ward & Farnworth, 2021) โดยแม่ทุกตัวถูกเลือยงอย่างอิสระและอาศัยอยู่บริเวณโดยรอบมหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่ ศูนย์เชียงบ้า (พิกัด 18.80703° N, 98.98624° E) ซึ่งมีลักษณะพื้นที่เป็นเขตชุมชนที่มีอาคารบ้านเรือนสิ่งก่อสร้าง และประชากรอาศัยอยู่อย่างหนาแน่น นอกจากนี้ยังมีพื้นที่จราจร พื้นที่รกร้าง สวนหย่อม หรือสนามหญ้ากระจายอยู่ทั่วไป ผู้จัดได้ใช้แบบสอบถามความยินยอมในการรวบรวมข้อมูลภาคสนามจากเจ้าของแม่ทุกตัวก่อนเริ่มการศึกษา ติดตั้ง GPS Tracker ที่ปลอกคอของแม่ (Arhant, Heizmann, Schuberger & Windschnurer, 2022) และติดตามผลข้อมูลด้วยตัวกลางเชื่อมต่อแอปพลิเคชัน GPS365 บันทึกข้อมูลการเดินทางของแม่วแต่ละตัวจำนวน 6 ครั้ง (กลางวัน 3 ครั้งและกลางคืน 3 ครั้ง) ครั้งละ 8 ± 1 ชั่วโมง ระหว่างเดือนธันวาคม 2564 – เดือนเมษายน 2565 แปลงข้อมูลระยะทางด้วยแอปพลิเคชัน Google Earth ในรูปแบบของพิกัด UTM (Coordinate X,Y) ข้อมูลพฤติกรรมที่ว่าไปของแมวนำมาวิเคราะห์หาค่าร้อยละ ข้อมูลระยะการเดินทาง ขนาดอาณาเขต และลักษณะพื้นที่ใช้ประโยชน์ของแมวนำมาวิเคราะห์ค่าเฉลี่ย (Mean) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation) เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยด้วย paired sample t-test ที่ระดับนัยสำคัญทางสถิติ 0.05 วิเคราะห์รูปแบบอาณาเขตโดยโปรแกรม R เวอร์ชัน 4.0.5 แพ็คเกจ adehabitatHR (Calenge & Fortmann-Roe, 2023) งานวิจัยนี้อยู่ภายใต้การกำกับดูแลจากคณะกรรมการการกำกับดูแลการดำเนินการต่อสัตว์เพื่องานทางวิทยาศาสตร์ของสถานที่ดำเนินการ (คกส.) มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่ เลขที่โศกรการ CMRU-IAP 012/2564

ตารางที่ 1 ข้อมูลพื้นฐานเม渥บ้านที่ใช้ในการศึกษา

ตัวที่	เพศ	อายุ (เดือน)	น้ำหนัก (กิโลกรัม)	พิกัดบ้านอาศัย
CF1	เมีย	24	2	18.80632° N, 98.98838° E
CF2	เมีย	108	5	18.80596° N, 98.99005° E
CF3	เมีย	17	4	18.80609° N, 98.99025° E
CF4	เมีย	36	3.5	18.80609° N, 98.99025° E
CF5	เมีย	7	3	18.80717° N, 98.98918° E
CF6	เมีย	18	4	18.80632° N, 98.98838° E
CM1	ผู้	17	4.5	18.80632° N, 98.98838° E
CM2	ผู้	7	3	18.80590° N, 98.99409° E

ผลการทดลอง:

เม渥บ้านเกือบทุกตัวมีระยะการเดินทางเฉลี่ยระหว่างช่วงเวลากลางวันและกลางคืนแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ($p>0.05$) ยกเว้นเม渥บ้านที่ CF5 ที่มีระยะการเดินทางช่วงเวลากลางวันและกลางคืนแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p<0.05$) ดังแสดงในตารางที่ 2 เมื่อวิเคราะห์ระยะการเดินทางเฉลี่ยของเม渥บ้านทุกตัวรวมกันพบว่าเม渥มีระยะการเดินทางเฉลี่ย (\bar{x}_D) ในช่วงเวลากลางคืน ($\bar{x}_D = 1.89 \pm 0.94$ กิโลเมตร) และเวลากลางวัน ($\bar{x}_D = 1.65 \pm 0.79$ กิโลเมตร) แตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ($t_{23} = -0.80$, $p = 0.43$) (รูปที่ 1A) ขนาดอาณาเขตเฉลี่ย (\bar{x}_T) ของเม渥ทุกตัวเปรียบเทียบช่วงเวลาพบร่วมกันในช่วงเวลากลางคืน ($\bar{x}_T = 0.0352 \pm 0.231$ ตารางกิโลเมตร) มากกว่ากลางวัน ($\bar{x}_T = 0.0298 \pm 0.0211$ ตารางกิโลเมตร) แต่ไม่แตกต่างกันในทางสถิติ ($t_{23} = -0.75$, $p = 0.46$) (รูปที่ 1B)

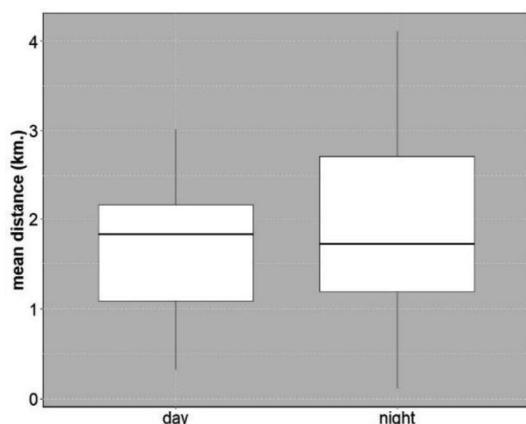
ตารางที่ 2 การวิเคราะห์เปรียบเทียบระยะการเดินทางเฉลี่ย (กิโลเมตร) ระหว่างช่วงเวลากลางวันและกลางคืนของเม渥บ้าน

ตัวที่	ช่วงเวลา	n	mean	SD	t	df	sig
CF1	กลางวัน	3	1.46	1.29	-0.75	2	0.53
	กลางคืน	3	2.30	0.87			
CF2	กลางวัน	3	1.20	0.90	-0.85	2	0.48
	กลางคืน	3	2.22	1.40			
CF3	กลางวัน	3	1.18	0.85	-0.39	2	0.73
	กลางคืน	3	1.47	0.50			
CF4	กลางวัน	3	1.39	0.75	-0.20	2	0.86
	กลางคืน	3	1.50	0.20			
CF5	กลางวัน	3	2.25	0.72	5.32	2	0.03**
	กลางคืน	3	1.28	0.44			
CF6	กลางวัน	3	2.47	0.48	0.19	2	0.87
	กลางคืน	3	2.34	0.96			
CM1	กลางวัน	3	1.56	1.02	0.01	2	0.99
	กลางคืน	3	1.55	1.32			
CM2	กลางวัน	3	1.68	0.29	-0.67	2	0.57
	กลางคืน	3	2.44	1.81			

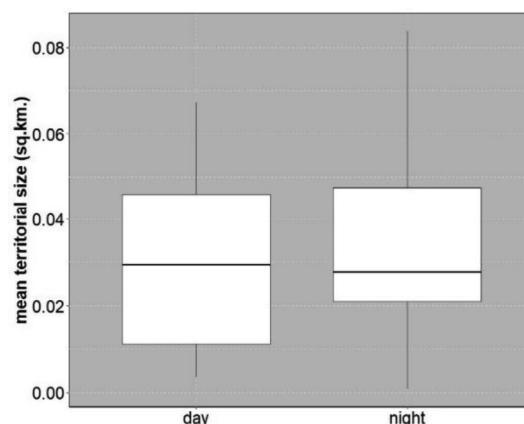
** หมายถึง ระยะทางเฉลี่ย (กิโลเมตร) มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับ 0.05

ตารางที่ 3 การวิเคราะห์เปรียบเทียบขนาดอาณาเขตเฉลี่ย (ตารางกิโลเมตร) ระหว่างช่วงเวลากลางวันและกลางคืนของแมวบ้าน

ตัวที่	ช่วงเวลา	n	mean	SD	t	df	sig
CF1	กลางวัน	3	0.0280	0.0342	-0.50	2	0.66
	กลางคืน	3	0.0450	0.0266			
CF2	กลางวัน	3	0.0272	0.0312	-0.22	2	0.84
	กลางคืน	3	0.0334	0.0243			
CF3	กลางวัน	3	0.0266	0.0207	-0.36	2	0.75
	กลางคืน	3	0.0364	0.0396			
CF4	กลางวัน	3	0.0111	0.0084	-1.12	2	0.38
	กลางคืน	3	0.0212	0.0075			
CF5	กลางวัน	3	0.0304	0.0255	0.15	2	0.89
	กลางคืน	3	0.0272	0.0117			
CF6	กลางวัน	3	0.0429	0.0266	1.07	2	0.40
	กลางคืน	3	0.0272	0.0030			
CM1	กลางวัน	3	0.0401	0.0094	-0.21	2	0.86
	กลางคืน	3	0.0457	0.0396			
CM2	กลางวัน	3	0.0323	0.0052	-1.09	2	0.39
	กลางคืน	3	0.0452	0.0237			



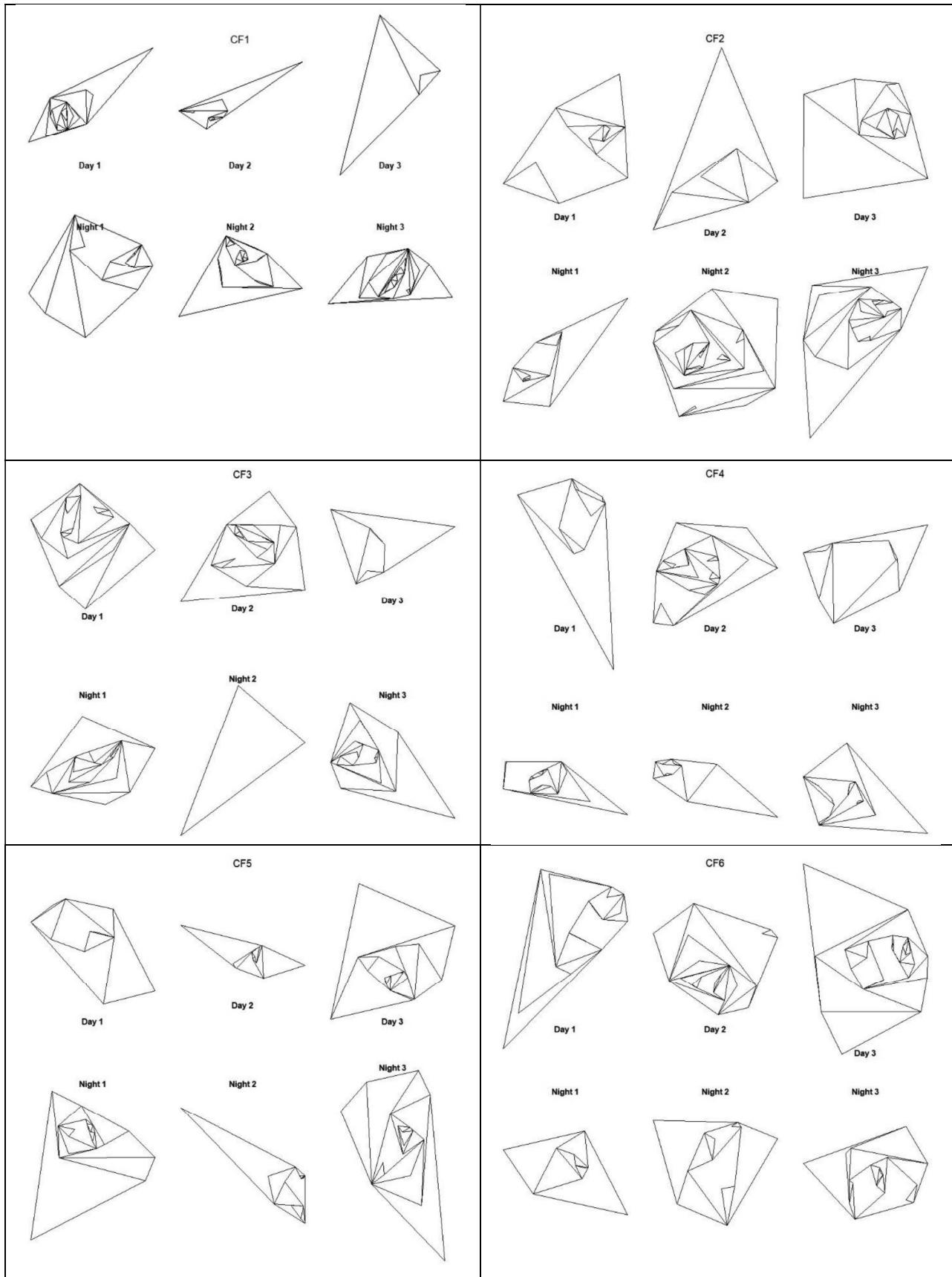
(A)



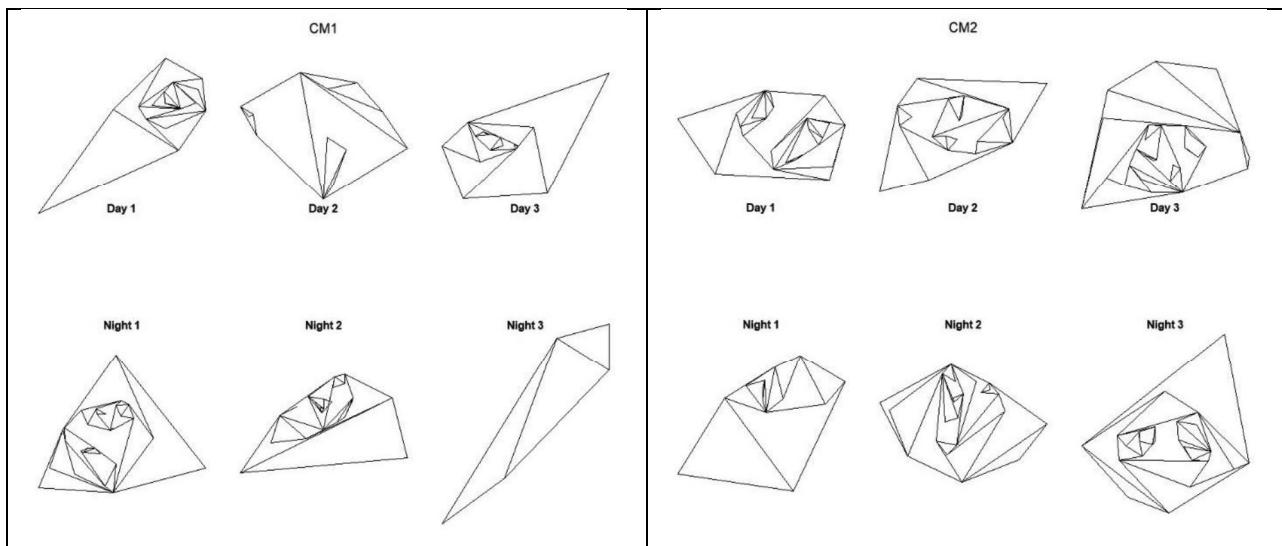
(B)

รูปที่ 1 การเปรียบเทียบพฤติกรรมของแมวบ้านระหว่างช่วงเวลากลางวันและกลางคืน; (A) ระยะการเดินทางเฉลี่ย (กิโลเมตร), (B) ขนาดอาณาเขตเฉลี่ย (ตารางกิโลเมตร)

จากการวิเคราะห์ลักษณะเดินทางเดินของแมวโดยใช้โปรแกรม R เวอร์ชัน 4.0.5 แพ็คเกจ adehabitatHR พบร่วมกัน CF1 มีการเดินทางในช่วงเวลากลางวันเป็นรูปแบบสามเหลี่ยมลักษณะแคบ ส่วนเวลากลางคืนมีรูปแบบเป็นลีฟลี่ย์ม ซึ่งมีพื้นที่กว้างกว่าสามเหลี่ยมและมีการเดินทางที่ซับซ้อนกว่าในช่วงเวลากลางวัน แม้ว CF2 เดินทางในช่วงเวลากลางวันและกลางคืนเป็นรูปแบบสี่เหลี่ยม แม้ว CF4 เดินทางในช่วงเวลากลางวันและกลางคืนเป็นรูปแบบสามเหลี่ยมเกือบทั้งหมด ซึ่งเวลากลางคืนมีพื้นที่สามเหลี่ยมมากแสดงว่าแมวมีการเดินทางบ่อยในช่วงเวลากลางคืน แม้ว CF5 CF6 CM1 และ CM2 เดินทางในช่วงเวลากลางวันและกลางคืนเป็นรูปแบบสี่เหลี่ยมเกือบทั้งหมด ซึ่งเวลากลางวันและเวลากลางคืนมีพื้นที่สี่เหลี่ยมซับซ้อนมากแสดงว่าแมวมีการเดินทางบ่อยในช่วงเวลากลางวันและกลางคืน (รูปที่ 2 และ 3)

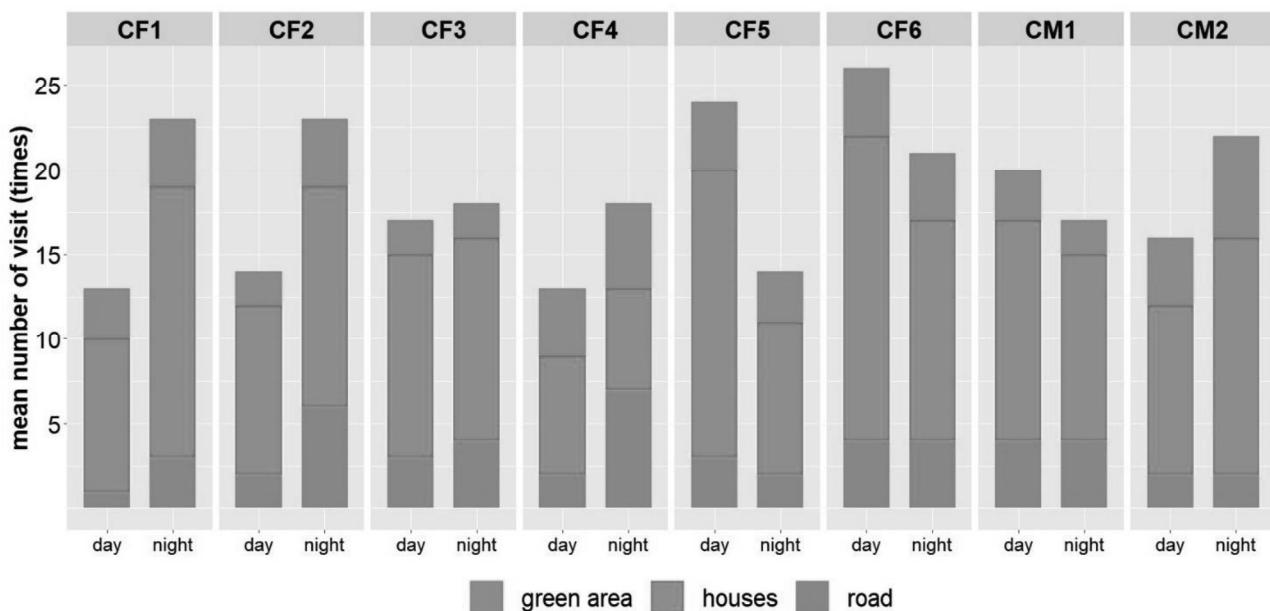


รูปที่ 2 ลักษณะอาณาเขตของเมฆบ้านเพศเมีย 6 ตัว (CF1 – CF6) ช่วงเวลากลางวันและกลางคืน



รูปที่ 3 ลักษณะอณาเขตของแม่วบ้านเพศผู้ 2 ตัว (CM1 – CM2) ช่วงเวลากลางวันและกลางคืน

ลักษณะพื้นที่ภายในอาณาเขตของแม่วบ้านเพศผู้ 2 ตัว (CM1 – CM2) ได้แก่ พื้นที่รกร้าง มีต้นไม้หนาแน่น สวนหย่อม พื้นที่ปักคลุมด้วยหญ้า (2) พื้นที่อาคารที่พักอาศัย (houses) ได้แก่ หอพัก บ้าน อาคารพาณิชย์ ร้านค้า (3) พื้นที่ถนน ลานจอดรถ โดยพบว่าแม่วบก็ต้มมีการเดินทางและใช้ประโยชน์ภายในพื้นที่อาคารที่พักอาศัยมาก ที่สุดทั้งช่วงเวลากลางวันและกลางคืน (รูปที่ 4)



รูปที่ 4 ความถี่เฉลี่ยของการใช้พื้นที่แต่ละประเภทของแม่วบแต่ละตัวระหว่างช่วงเวลากลางวันและกลางคืน

วิจารณ์และสรุปผลการทดลอง:

การศึกษานี้ใช้การสุ่มตัวอย่างเม渥บ้านแบบเจาะจง (purposive sampling) ที่ต้องเป็นแมวที่อาศัยอยู่บริเวณโดยรอบมหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่และเป็นแมวที่ถูกเลี้ยงอย่างอิสระแบบระบบเปิด ซึ่งผู้วิจัยได้ทำการขอความร่วมมือจากเจ้าของแต่ละบ้านแบบสุ่มจึงไม่สามารถกำหนดจำนวนเม渥บ้านแต่ละเพศได้ และเม渥บ้านทุกตัวเป็นสายพันธุ์ผสมซึ่งเป็นที่นิยมในการเลี้ยงแบบอิสระมากกว่าเม渥สายพันธุ์แท้ แม้ว่าในใหญ่มีการเดินทางที่ซับซ้อนและบ่อยครั้งในช่วงเวลากลางคืน โดยมีขอบเขตการเดินทางช่วงเวลากลางคืนใกล้กับช่วงเวลากลางวัน ซึ่งเห็นได้ชัดในพื้นที่ชุมชนเมือง (Herrera et al., 2022) การที่แมวมีขอบเขตการเดินทางที่ใกล้กับในช่วงเวลากลางคืนเป็นผลส่วนหนึ่งมาจากการจราจรบนถนนและความหนาแน่นของมนุษย์ แต่ความซับซ้อนในการเดินทางในระยะใกล้แหล่งที่อยู่พบร่วมกับมนุษย์ เช่น ตลาดน้ำ สถานที่สาธารณะ เป็นผลมาจากการความต้นเคียงของแหล่งที่อยู่อาศัย โดยกลุ่มเม渥บ้านมักเคลื่อนที่ใกล้กับการตั้งถิ่นฐานของมนุษย์ (Natoli, Litchfield & Pontier, 2022) แม้ว่าแสดงความถี่ของการใช้พื้นที่บริเวณอาคารบ้านเรือนในเขตชุมชนเมืองสูง แต่แสดงความถี่ของการใช้พื้นที่สีเขียวในช่วงเวลากลางคืนต่ำ แมวมีอาณาเขตของพื้นที่ชุมชนเมืองมากเป็นพิเศษ อาจเป็นผลมาจากการความสัมพันธ์ที่ใกล้ชิดกับมนุษย์มากขึ้น และด้วยเหตุผลนี้เองแมวอาจมีการปรับตัวเพื่อตอบสนองต่อการใช้ชีวิตที่เปลี่ยนแปลงไป (Smit, Corner-Thomas, Weidgraaf & Thomas, 2022) ส่วนช่วงเวลากลางวันจะไม่พบร่วมในพื้นที่ลานจอดรถอาจเนื่องจากเป็นพื้นที่เสี่ยงก่อให้เกิดอันตรายได้ง่าย ซึ่งแตกต่างจากช่วงเวลากลางคืนที่ยังคงพบร่วมไปที่พื้นที่ลานจอดรถหรือถนน เพราะเนื่องจากในเวลากลางคืนเขตชุมชนเมืองจะเงียบสงบกว่า ในช่วงเวลากลางวัน แมว CF1 CF5 และ CM2 เป็นแมวที่มีแหล่งที่อยู่เดียวกัน มีพื้นที่ที่ใช้ประจำ คือ บ้าน มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่ และสวนช้างเผือก ตามลำดับ แต่ช่วงเวลากลางคืนมีพื้นที่ที่ใช้ประจำ คือ บ้าน มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่ และสวนหย่อม ตามลำดับ แมว CM2 และ CF3 ช่วงเวลากลางวัน มีพื้นที่ที่ใช้ประจำ คือ บ้านและร้านเสริมสวยที่มีแมว CF2 อาศัยอยู่ แต่ช่วงเวลากลางคืนมีพื้นที่ที่ใช้ประจำ คือ บ้าน ถนนหน้าบ้าน และสวนช้างเผือก แมว CF4 ช่วงเวลากลางวันมีพื้นที่ที่ใช้ประจำ คือ หอบริเวณใกล้เคียง ลานกว้าง และถนนหน้าบ้าน ส่วนช่วงเวลากลางคืน มีพื้นที่ที่ใช้ประจำ คือ ถนนหน้าบ้าน หรือบริเวณใกล้เคียง และพื้นที่ป่า แมว CF6 ช่วงเวลากลางวันมีพื้นที่ที่ใช้ประจำ คือ บ้าน ถนนในซอยและถนนใหญ่ ป่าสวน และโรงแรมใกล้บ้าน ช่วงเวลากลางคืนมีพื้นที่ที่ใช้ประจำ คือ บ้าน ถนนใหญ่ และพื้นที่ป่าป่า ซึ่งบริเวณส่วนใหญ่ใกล้แหล่งที่อยู่อาศัยของมนุษย์ เมื่อเปรียบเทียบระหว่างเพศของแมว CM1 และ CF3 กับ CM2 และ CF5 ซึ่งเป็นแมวที่อยู่ในช่วงอายุที่ใกล้เคียงกัน ค่าเฉลี่ยระยะการเดินทางของ CM1 และ CF3 มีค่าใกล้เคียงกันทั้งช่วงเวลากลางวันและกลางคืน ส่วนแมว CM2 มีการเดินทางในช่วงเวลากลางคืนมากกว่า ในขณะที่ CF5 เดินทางในช่วงเวลากลางวันมากกว่า ความถี่เฉลี่ยของการใช้พื้นที่ (ครั้ง) พบร่วม มีความถี่การใช้พื้นที่อาคารบ้านเรือนในช่วงเวลากลางวันและกลางคืนสูงสุดเมื่อกลับบ้านทุกตัว ดังนั้นสรุปได้ว่า เพศไม่ใช่ปัจจัยสำคัญในการสร้างอาณาเขตการเดินทาง รูปแบบการใช้อาณาเขตของแมวในพื้นที่ชุมชนเมืองสูง โดยเฉพาะในช่วงเวลากลางคืน เพราะมีปัจจัยภายนอกทั้งการจราจรและผู้คนน้อยกว่าช่วงเวลากลางวัน งานวิจัยนี้ให้ประโยชน์เป็นข้อมูลเพื่อฐานการศึกษาและพัฒนาระบบเม渥บ้านในเขตพื้นที่ชุมชน ซึ่งสามารถนำไปประยุกต์ใช้ในการเลี้ยงเม渥บ้านโดยยังเหมาะสมต่อไป

กิตติกรรมประกาศ:

ขอขอบคุณนายสมจิตต์ เขื่อนป้อ (เจ้าของแมว CF1 CF6 และ CM1) นางสาวจุฬาลักษณ์ อินทรชุติ (เจ้าของแมว CF2) นางสาวนิษฐาภรณ์ สุวรรณเลิศ (เจ้าของแมว CF3 และ CF4) นางสุรวดี เมืองทรัพย์ (เจ้าของแมว CF5) และนางวรรณิภา ตัวสวัสดิ์ (เจ้าของแมว CM2) สำหรับการอนุญาตให้ทำการติดปลอกคอติดตามตัวและศึกษาวิจัยแมวเลี้ยงทั้ง 8 ตัว

เอกสารอ้างอิง

- Arhant, C., Heizmann, V., Schauburger, G., & Windschnurer, I. (2022, September). Risks and benefits of collar use in cats (*Felis catus*); a literature review. *Journal of Veterinary Behavior*, 55-56, 35-47.
- Behnke, A. C., Vitale, K. R., & Udell, M. A. (2021, October). The effect of owner presence and scent on stress resilience in cats. *Applied Animal Behaviour Science*, 243, 105444.
- Calenge, C., & Fortmann-Roe, S. (2023). adehabitatHR: Home range estimation. R package version 0.4.21. <https://CRAN.R-project.org/package=adehabitatHR>
- Cordonnier, M., Ferry, N., Renaud, E., Maurice, A. C., Bonnaud, E., & Baudry, E. (2022, April). Drivers of predation by pet cats: environment overcomes predator's intrinsic characteristics. *Urban Ecosystems*, 25(4), 1327-1337.

- Delgado, M. M., Han, B. S. G., & Bain, M. J. (2022, February). Domestic cats (*Felis catus*) prefer freely available food over food that requires effort. *Animal cognition*, 25(1), 95-102. <https://doi.org/10.1007/s10071-021-01530-3>
- Foreman-Worsley, R., Finka, L. R., Ward, S. J., & Farnworth, M. J. (2021, January). Indoors or outdoors? An international exploration of owner demographics and decision making associated with lifestyle of pet cats. *Animals*, 11(2), 253. <https://doi.org/10.3390/ani11020253>
- Herrera, D. J., Cove, M. V., McShea, W. J., Flockhart, D. T., Decker, S., Moore, S. M., & Gallo, T. (2022, March). Prey selection and predation behavior of free-roaming domestic cats (*Felis catus*) in an urban ecosystem: Implications for urban cat management. *Biological Conservation*, 268, 109503.
- Leech, L. E., Preziosi, R., Stoycheva, R., & Pastorino, G. Q. (2022, March). The effects of owner and domestic cat (*Felis catus*) demographics on cat personality traits. *Applied Animal Behaviour Science*, 248, 105570.
- Natoli, E., Litchfield, C., & Pontier, D. (2022, July). Coexistence between humans and ‘misunderstood’ domestic cats in the Anthropocene: exploring behavioural plasticity as a gatekeeper of evolution. *Animals*, 12(13), 1717. <https://doi.org/10.3390/ani12131717>
- Oedin, M., Brescia, F., Millon, A., Murphy, B. P., Palmas, P., Woinarski, J. C., & Vidal, E. (2021, February). Cats *Felis catus* as a threat to bats worldwide: a review of the evidence. *Mammal Review*, 51(3), 323-337. <https://doi.org/10.1111/mam.12240>
- Penar, W. & Klocek, Cz. (2018). Aggressive behaviors in domestic cats (*Felis catus*). *Annals of Warsaw University of Life Sciences-SGGW, Animal Science*, 57(2), 143-150.
- Pisanu, B., Pavisse, R., & Clergeau, P. (2020, November). GPS-based seasonal home ranges of neutered pet cats *Felis catus* along a habitat gradient. *Hystrix*, 31(2), 105-109.
- R Core Team. (2023). R: A language and environment for statistical computing. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria. <https://www.R-project.org/>.
- Smit, M., Corner-Thomas, R. A., Weidgraaf, K., & Thomas, D. G. (2022, March). Association of age and body condition with physical activity of domestic cats (*Felis catus*). *Applied Animal Behaviour Science*, 248, 105584.

ความหลากหลายของprotozoa กลุ่มยูกลีนอยด์ที่สังเคราะห์แสงได้ ที่สัมพันธ์กับคุณภาพน้ำในช่วงฤดูฝน ในอ่างเก็บน้ำแม่เมย อำเภอแม่ทา จังหวัดลำพูน

พิชณุภาคิน ไชยมงคล^{1,*} และเกวLIN สุขกาศ²

บทคัดย่อ

คุณภาพน้ำทางด้านกายภาพ เคมี และชีวภาพบางประการของอ่างเก็บน้ำแม่เมย ได้รับการศึกษา 3 จุดเก็บตัวอย่าง ในช่วงฤดูฝน ตั้งแต่เดือนพฤษภาคมถึงสิงหาคม ปี พ.ศ. 2563 มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาประเมินสมบัติทางกายภาพ และเคมีของน้ำ ประกอบกับศึกษาความหลากหลายของแพลงก์ตอนกลุ่มยูกลีนอยด์ที่สังเคราะห์แสงได้ในช่วงฤดูฝน และหาความสัมพันธ์กับดัชนีการตรวจคุณภาพน้ำค่าต่างๆ ผลการศึกษาจากการประเมินคุณภาพน้ำด้วย AARL-PC Score เพียงกับมาตรฐานคุณภาพน้ำผู้ดิน พบว่าเป็นแหล่งน้ำประเภทที่ 3 มีคุณภาพน้ำดีถึงปานกลาง มีระดับสารอาหารน้อยถึงปานกลาง พบรความหนาแน่นยูกลีนอยด์เฉลี่ยตั้งแต่เดือนพฤษภาคมถึงสิงหาคมในช่วง 5,435-9,582 เชลล์/ลิตร ตามลำดับ ใน 6 สกุล และ 32 ชนิด ชนิดเด่นที่พบ ได้แก่ *Phacus longicauda* (Ehrenberg) Dujardin, *Eulena proxima* P. A. Dangeard และ *Trachelomonas armata* (Ehrenberg) F. Stein ในจุด MM1 จุดน้ำเข้า ในเดือนกรกฎาคมและสิงหาคม มีความมากชนิดของยูกลีนอยด์มากที่สุดเท่ากับ 13 ชนิด มีค่าดัชนีความหลากหลายสูงที่สุดเท่ากับ 2.47 และ 2.48 ตามลำดับ จากการศึกษาสหสัมพันธ์พบว่า *E. proxima* P. A. Dangeard มีความสัมพันธ์เชิงบวกกับค่าอัตราไฟฟ้าและค่าการนำไฟฟ้าในระดับสูงมาก มีความสัมพันธ์เชิงลบในระดับสูงกับค่าความโปร่งแสง และค่า pH และ *Lepocinclis oxyuris* (Schmarda) B. Marin & Melkonian มีความสัมพันธ์เชิงบวกในระดับสูงมากกับค่าการนำไฟฟ้า

คำสำคัญ: คุณภาพน้ำ ยูกลีนอยด์ ดัชนีความหลากหลาย สหสัมพันธ์

¹ภาควิชาชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่ จ.เชียงใหม่ 50300

²สาขาวิชาชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่ จ.เชียงใหม่ 50300

*corresponding author e-mail: phitsanuphakhin_cha@cmru.ac.th

การพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบสืบ เสาะหาความรู้ 5E ร่วมกับเทคนิคการใช้คำถ้า ในหน่วยการเรียนเรื่อง การสังเคราะห์ด้วยแสงของพีช สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น

พัชราภา คงมนัส¹, ยุทธนา ชัยเจริญ² และ พิษณุภาคิน ไชยมงคล^{3,*}

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ด้านการทดลอง เพื่อศึกษาความ พึงพอใจใน การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) ร่วมกับเทคนิคการใช้คำถ้าเรื่องการสังเคราะห์ด้วยแสงของพีช กลุ่ม ตัวอย่างคือนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 และ 2 โรงเรียนแม่โป่งประชาสามัคคี จำนวน 34 คน ที่ได้มาโดยการเลือก แบบสุ่ม เครื่องมือที่ใช้ประกอบด้วยแผนการจัดการเรียนรู้ ร่องรอยการเรียนรู้ และบันทึกหลังการสอน ซึ่งผ่านการ ประเมินจากผู้เชี่ยวชาญ ผลการวิจัยพบว่าสำหรับทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ด้านการทดลอง นักเรียน สามารถปฏิบัติการทดลองอยู่ในระดับดี มีระดับคะแนน 2.852 การออกแบบการทดลองอยู่ในระดับดี มีระดับคะแนน 2.529 และการบันทึกผลการทดลองอยู่ในระดับปานกลาง มีระดับคะแนน 2.441 ความพึงพอใจที่มีต่อกิจกรรมการ เรียนอยู่ในระดับมาก ประกอบด้วย กิจกรรมมีความเหมาะสมกับเนื้อหา มีคะแนนเฉลี่ยสูงสุดเท่ากับ 2.800 รองลงมา คือบรรยายของอาจารย์ในการเรียน เปิดโอกาสให้มีส่วนร่วมในการทำกิจกรรม มีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 2.700 และการมีความ กระตือรือร้นในการเรียน มีค่าเฉลี่ยน้อยที่สุดเท่ากับ 2.300

คำสำคัญ: การเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้, เทคนิคการใช้คำถ้า, ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์, การ สังเคราะห์ด้วยแสง

¹สาขาวิชาชีววิทยา คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่ 180 ต.วีเหล็ก อ.แม่ริม จ.เชียงใหม่ 50300

²ภาควิชาเคมี คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏเทพสตรี 321 ต.สะเต๊ะบุศร อ.เมือง จ.ลพบุรี 15000

³ภาควิชาชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่ 202 ต.ห้างผือก อ.เมือง จ.เชียงใหม่ 50300

*corresponding author e-mail: phitsanuphakhin_cha@cmru.ac.th

การจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้แบบจำลองเป็นฐานพسانกับวิธีสอนโดยใช้เกม เพื่อส่งเสริมทักษะการคิดวิเคราะห์ในหน่วยการเรียนรู้เรื่องโลกและ ทรัพยากรธรรมชาติ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น

อัมพร อายิกุ¹, พัชราภา คงมั่น¹ และ พิษณุภาคิน ไชยมงคล^{2,*}

บทคัดย่อ

การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อเปรียบเทียบผลการเรียนรู้ก่อนและหลังการจัดการเรียนรู้ในหน่วยการเรียนรู้เรื่อง โลก และทรัพยากรธรรมชาติ โดยใช้แบบจำลองเป็นฐานพسانกับวิธีสอนโดยใช้เกม เปรียบเทียบผลการเรียนรู้หลังเรียน กับเกณฑ์ร้อยละ 70 ศึกษาการส่งเสริมทักษะการคิดวิเคราะห์ของนักเรียน เปรียบเทียบการส่งเสริมทักษะการคิด วิเคราะห์ของนักเรียนกับเกณฑ์ร้อยละ 80 และวิเคราะห์ความพึงพอใจของนักเรียนต่อการจัดการเรียนรู้ โดย ผู้เข้าร่วมวิจัยคือนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนขยายโอกาสในจังหวัดเชียงใหม่ 2 แห่ง ได้แก่ โรงเรียนบ้าน สามาด อำเภอตอยหล่อ จำนวน 15 คน และโรงเรียนแม่โป่งประชาสามัคคี อำเภอตอยสะเก็ด จำนวน 15 คน ซึ่ง กำลังศึกษาอยู่ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2565 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยประกอบด้วยแผนการจัดการเรียนรู้ แบบ ประเมินการคิดวิเคราะห์การนำเสนอแบบจำลอง แบบทดสอบวัดผลการเรียนรู้ และแบบประเมินความพึงพอใจ ซึ่ง ผ่านการตรวจสอบคุณภาพจากผู้เชี่ยวชาญ 5 ท่าน วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้ค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ทดสอบค่าที (*t-test*) แบบ dependent และแบบ one sample *t-test* พ布ว่าผลการเรียนรู้หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน และสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 ทักษะการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนอยู่ในระดับดีมากและสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 80 และ ความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้โดยภาพรวมอยู่ในระดับเห็นด้วยมาก

คำสำคัญ: การจัดการเรียนรู้โดยใช้แบบจำลองเป็นฐาน วิธีสอนโดยใช้เกม ทักษะการคิดวิเคราะห์

¹สาขาวิชาวิทยา คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่

²ภาควิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่

*ผู้ประสานงานนบทความวิจัย, e-mail: phitsanuphakhin_cha@cmru.ac.th

การเรียนรู้ตามสภาพจริงสู่การสร้างสื่อการเรียนรู้ในเนื้อหาความหลากหลายของแพลงก์ตอนพืช และนิเวศวิทยาน้ำจืด สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย

Authentic Learning to Create Instructional Media on Phytoplankton Diversity and Freshwater Ecology for High School Students

พิษณุภาคิน ไซยมงคล^{1*} มะหมี อินเพื่อง² ณัฐิดา สุชาหาญ¹ และทัตพร คุณประดิษฐ์¹

¹คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่

² คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่

*corresponding author e-mail: phitsanuphakhin_cha@cmru.ac.th

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาคุณภาพน้ำด้านกายภาพและชีวภาพ และศึกษาความหลากหลายของแพลงก์ตอนพืชในแหล่งน้ำบางแห่งพื้นที่จังหวัดเชียงใหม่ เป็นการศึกษาในสภาพจริงของทรัพยากรธรรมชาติในพื้นที่ เพื่อนำข้อมูลไปสู่สร้างและการใช้สื่อการเรียนรู้ที่เสริมสร้างกระบวนการเรียนรู้ในเรื่องนิเวศวิทยาแหล่งน้ำ และความหลากหลายของแพลงก์ตอนพืช ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โดยทำการศึกษาในแหล่งน้ำในจังหวัดเชียงใหม่ 5 แหล่งน้ำ ศึกษาสมบัติทางกายภาพและชีวภาพ โดยวินิจฉัยชนิดของแพลงก์ตอนพืชที่พบ พบรแพลงก์ตอนพืช ใน 6 ดิวิชัน ในอ่างเก็บน้ำแม่น้ำป้าก พบรความหลากหลายสูงที่สุด รวมทั้งหมด 23 ชนิด ตามด้วยอ่างเก็บน้ำห้วยห้าพบ 20 ชนิด อ่างเก็บน้ำแม่มาวและแม่ป่อนมีจำนวนเท่ากับ 14 ชนิด และอ่างเก็บน้ำห้วยป้าตึงเปียงพบความหลากหลายที่สุด เท่ากับ 7 ชนิด จากการศึกษาในสภาพจริงและนำข้อมูลมาสร้างแผนการจัดการเรียนรู้ทั้งหมด 3 แผน ที่ผ่านการประเมินจากผู้เชี่ยวชาญ พบว่ามีความเหมาะสมในระดับมาก จากการสร้างสื่อการสอนทั้งหมด 3 สื่อ เพื่อนำไปใช้ในแผนการเรียนรู้แต่ละแผน ได้รับความคิดเห็นจากผู้เชี่ยวชาญ 3 ท่าน โดยมีระดับความคิดเห็นต่อสื่อ “กล่องมหัศจรรย์แบ่งปันความรู้” ในแผนการเรียนรู้เรื่องนิเวศวิทยาแหล่งน้ำและความหลากหลายของแพลงก์ตอนพืช มีความเหมาะสมในระดับกลาง สื่อ “Flash Cards” ในแผนการสอนเรื่องระบบนิเวศ มีความเหมาะสมในระดับมาก และสื่อ “สมุดพับตั้งได้” ในแผนการสอนเรื่องใบโอม มีความเหมาะสมในระดับมาก ผลการนำเสนอสื่อไปใช้กับกลุ่มตัวอย่างพบว่าผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น และมีความพึงพอใจในกิจกรรมเรียนรู้ที่มีการใช้สื่อประกอบในระดับมากที่สุด

คำสำคัญ: การเรียนรู้ในสภาพจริง สื่อการเรียนรู้ ความหลากหลายของแพลงก์ตอนพืช นิเวศวิทยาแหล่งน้ำ

บทนำ

การเรียนรู้นิเวศวิทยาเป็นสาระหนึ่งของของสาระหลักวิทยาศาสตร์ชีวภาพ ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พ.ศ. 2551 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) ที่มีส่วนสำคัญในการพัฒนาประเทศให้มั่นคง เป็นสาระที่พัฒนาเยาวชนของชาติให้เติบโตเป็นผู้ใหญ่ที่มีคุณค่า มีเจตคติทางวิทยาศาสตร์ในการดำรงชีพในสังคมยุคปัจจุบัน มุ่งพัฒนาผู้เรียนให้มีสมรรถนะสำคัญครบถ้วน 5 ด้าน ได้แก่ ความสามารถในการสื่อสาร การคิด การแก้ปัญหา การใช้ทักษะชีวิตและการใช้เทคโนโลยี ดังนั้นกระบวนการเรียนรู้ที่เกิดขึ้นผู้เรียนต้องรู้จักสืบค้น เสาหา สำรวจตรวจสอบ และทำการค้นคว้าด้วยวิธีต่างๆ ด้วยตนเอง จึงจะทำให้ผู้เรียนให้ความหมายในมิติที่สำคัญทางชีววิทยาได้ โดยเนื้อหาสาระทางชีววิทยาเป็นวิชาที่มีสาระจำนวนมาก การทำความเข้าใจในเนื้อหาหลักทั้งหมดจึงทำได้ยากและใช้เวลานาน การเรียนการสอนในอดีตจึงเน้นที่การท่องจำ ทำให้กิจกรรมทาง

การใช้แมลงน้ำเป็นตัวชี้วัดคุณภาพน้ำใน ลำน้ำแม่มา อำเภอฝาง จังหวัดเชียงใหม่

The Use of Aquatic Insects as Bioindicator at Mae Mao River,
Fang District, Chiang Mai Province

ชาโลธอร์ สุนศรี¹ ทัตพร คุณประดิษฐ์¹ รุ่งนา ทากัน¹
Chaloithorn Soonsri¹ Tatporn Kunpradid¹ Rungnapa Tagun¹

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาแมลงน้ำและการประเมินคุณภาพน้ำในแม่น้ำแม่มา อำเภอฝาง จังหวัดเชียงใหม่ โดยใช้วิธี Bio-monitoring Working Party Score (BMWP score) และ Average Score Per Taxa (ASPT) เพื่อประเมินคุณภาพน้ำ และตรวจวัดคุณภาพน้ำทางกายภาพและเคมีของแหล่งน้ำร่วมด้วย โดยเก็บตัวอย่างแมลงน้ำจากลำน้ำแม่มา จังหวัดเชียงใหม่ จำนวน 2 ครั้ง ครั้งละ 3 จุด ครอบคลุมสองฤดูกาล ในเดือนกุมภาพันธ์ 2565 (ฤดูแล้ง) และ มิถุนายน 2565 (ฤดูฝน) พบแมลงน้ำ 8 อันดับ 24 วงศ์ จำนวน 5,896 ตัว พบแมลงน้ำที่มีความหลากหลายมากที่สุดในอันดับ Diptera และ Coleoptera และแมลงน้ำที่มีจำนวนมากที่สุดในอันดับ Ephemeroptera วงศ์ Baetidae จำนวน 2,564 ตัว คิดเป็นร้อยละ 43.49 จากการประเมินคุณภาพน้ำเบื้องต้นโดยการใช้แมลงน้ำด้วยวิธี BMWP score และ ASPT พบร่วมในฤดูแล้งและฤดูฝน มีค่าคะแนนเฉลี่ย 4.5 และ 4.4 ตามลำดับ ซึ่งพบว่าคุณภาพน้ำอยู่ในเกณฑ์ค่อนข้างสกปรก เช่นกัน และผลการวิเคราะห์คุณภาพน้ำทางกายภาพและทางเคมีเปรียบเทียบกับมาตรฐานแหล่งน้ำผิวดินของประเทศไทยทำให้ทราบว่าลำน้ำแม่มาเป็นแหล่งน้ำประเภทที่ 2 ค่าสำคัญ: คุณภาพน้ำ, แมลงน้ำ, ลำน้ำแม่มา

Abstract

The aim of this research is to study the use of aquatic insects and their application as a bioindicator for water quality in the Mae Mao River, Fang District, Chiang Mai Province, by using the Bio-monitoring Working Party Score (BMWP score) and Average Score Per Taxa (ASPT) methods. Physico - chemical parameters of water were also determined. Aquatic insects samples were collected from the Mae Mao River in two times with three sampling sites covering two seasons, i.e. hot dry season (February 2022) and rainy season (June 2022). In this study were found 5,896 individuals of aquatic insect in 24 families from 8 orders. The most diverse aquatic insects were Diptera and Coleoptera, and the highest number of aquatic insects is Ephemeroptera, family Baetidae, totaling 2,564 individuals, representing 43.49%. The water quality assessment of aquatic insects using BMWP score and ASPT methods were found that the ASPT score in the hot dry and rainy season was 4.5 and 4.4 respectively, indicated that water quality quite dirty. And the results of physical and chemical analysis of water quality compared with the surface water quality standard of Thailand revealed

¹ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่

Faculty of Science and Technology, Chiang Mai Rajabhat University

ความหลากหลายของแพลงก์ตอนพืชในอ่างเก็บน้ำแม่มาว อำเภอ芳 จังหวัดเชียงใหม่
Diversity of Phytoplankton in Mae Mao Reservoir, Fang District,
Chiang Mai Province

ธีราภรณ์ มะลิกองสิงห์¹ ทัตพร คุณประดิษฐ์¹ รุ่งนาภา ทากัน¹
Teeraporn Malikongsing¹ Tatporn Kunpradid¹ Rungnapa Tagun¹

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาความหลากหลายของแพลงก์ตอนพืชและศึกษาการใช้แพลงก์ตอนพืชประเมินคุณภาพน้ำทางชีวภาพในอ่างเก็บน้ำแม่มาว อำเภอ芳 จังหวัดเชียงใหม่ โดยเก็บตัวอย่างน้ำตามระดับความลึกตั้งแต่ผิวน้ำและลึกลงไปตามระดับ 5, 10, 15, 20 และ 25 เมตร เก็บตัวอย่างแพลงก์ตอนโดยกรองน้ำตัวอย่างผ่านตาข่ายแพลงก์ตอนขนาดรู 10 และ 16 ไมโครเมตร พบรความหลากหลายของแพลงก์ตอนพืชทั้งหมด 7 ดิวิชัน 33 ชนิด ดิวิชันที่พบมากที่สุด คือ Chlorophyta (17 ชนิด), Bacillariophyta (5 ชนิด) และ Cyanophyta (4 ชนิด) แพลงก์ตอนพืชชนิดเด่นคือ Microcystis aeruginosa, Peridiniopsis sp. และ Pediastrum sp. และประเมินคุณภาพน้ำโดยใช้วิธี Applied Algal Research Laboratory-Phytoplankton Score (AARL-PP score) ได้ค่าคะแนน 7.0 บ่งชี้ว่าอ่างเก็บน้ำแม่มาวมีระดับสารอาหารปานกลางถึงสูง (Meso-eutrophic) คุณภาพน้ำปานกลางถึงไม่ดี และผลการวิเคราะห์คุณภาพน้ำทางกายภาพและทางเคมีเปรียบเทียบกับเกณฑ์มาตรฐานคุณภาพน้ำผิวดินของอ่างเก็บน้ำแม่มาวอยู่ในเกณฑ์มาตรฐานที่ 2
คำสำคัญ: แพลงก์ตอนพืช, คุณภาพน้ำ, อ่างเก็บน้ำแม่มาว

Abstract

This research aims to study the species biodiversity of phytoplankton and the use of phytoplankton as a bioindicator to assess the quality of water in Mae Mao reservoir, Fang District, Chiang Mai Province. Phytoplankton were sampled from the depth of 0, 5, 10, 15, 20, and 25 meters. The phytoplankton samples were filtered through a plankton net with a pore size of 10 and 16 micrometers. Phytoplankton samples were classified into 33 species and 7 divisions. The most phytoplankton richness was Division Chlorophyta (17 species) and followed by Division Bacillariophyta (5 species) and Cyanophyta (4 species), respectively. The dominant species were Microcystis aeruginosa, Peridiniopsis sp. and Pediastrum sp. The water quality evaluation by using the AARL-PP score was 7.0. The score reveals that Mae Mao reservoir was categorized in Meso-eutrophic status and the water quality was classified to Moderate-polluted. And the results of physical and chemical analysis of water quality compared with the surface water quality standards index, Mae Mao reservoir could be classified as type 2 water quality standard.

Keywords: Phytoplankton, Water quality, Mae Mao reservoir

¹ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่

Faculty of Science and Technology, Chiang Mai Rajabhat University

การสำรวจความหลากหลายและการใช้ประโยชน์จากทรัพยากรธรรมชาติของลำน้ำแม่อุคลุงในพื้นที่ป่าชุมชนบ้านแม่อุคลุง ตำบลแม่อุคลุง อำเภอขุนยวม จังหวัดแม่ฮ่องสอน

Survey on diversity and utilization of natural resources of the Mae U Kho Luang River In the community forest area of Ban Mae U Kho Luang, Mae U Kho Subdistrict, Khun Yuam District, Mae Hong Son Province

พริ้งเพรา วงศ์คำมา¹, ศุภกิตติ์ คงจรัสแสง¹, จุฑาทิพย์ ปัญญา¹, อติณัฐ จรถล^{2,3}, รุ่งนาภา ทากัน^{2,3} และ ทัตพร คุณประดิษฐ์^{2,3*}, Phringphrao Wongkhamma¹, Supakit Kongjaratsang¹, Juthartip Panya¹, Atinut Joradol^{2,3}, Rungnapa tagun^{2,3}, and Tatporn Kunpradid^{2,3*}

¹ สาขาวิชาชีววิทยา คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่

² ภาควิชาชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่

³ศูนย์ความเป็นเลิศด้านความหลากหลายทางชีวภาพในท้องถิน มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่

* ผู้นิพนธ์ประสานงาน: ทัตพร คุณประดิษฐ์ อีเมล: thunpradid@gmail.com

บทคัดย่อ:

การศึกษาสำรวจความหลากหลายและการใช้ประโยชน์จากทรัพยากรธรรมชาติ บ้านแม่อุคลุง ต.แม่อุคลุง อ.ขุนยวม จ.แม่ฮ่องสอน ระหว่างเดือนธันวาคม 2565 - มีนาคม 2566 โดยทำการสำรวจตามเส้นทางทางของป่าของคนในชุมชนทางบก และทางน้ำผ่านลำน้ำแม่อุคลุง ระยะทาง 3.5 กิโลเมตร ดำเนินการเก็บข้อมูลการใช้ประโยชน์จากสิ่งมีชีวิตใช้รักษาสัมภាលน์ จากผู้นำชุมชน ประชาชนชาวบ้านและชาวบ้านในหมู่บ้าน เพื่อบันทึกข้อมูลเกี่ยวกับสิ่งมีชีวิต ได้แก่ ชื่อสิ่งมีชีวิตที่เป็นภาษาประจำแห่งส่วนที่ใช้ วิธีการใช้ ติดตามเก็บตัวอย่างสิ่งมีชีวิต นำมาตรวจสอบชื่อวิทยาศาสตร์ และทำตัวอย่างแห้ง จากการสำรวจพบสิ่งมีชีวิตที่นำมาใช้ประโยชน์ทั้งหมด 62 ชนิด แบ่งเป็นพืช 55 ชนิด พืชส่วนใหญ่อยู่ในวงศ์ Zingiberaceae เป็นพืชสมุนไพรที่พบมากที่สุดรองลงมาคือพืชวงศ์ Araceae พับเห็ด 3 ชนิด พบมากสุดคือ วงศ์ Auriculariaceae และสัตว์ 4 ชนิด พบมากสุดคือวงศ์ Cyprinidae การใช้ประโยชน์ของสิ่งมีชีวิตที่พบแบ่งออกเป็น 5 ลักษณะ 1) อาหาร 2) (ยา) สมุนไพร 3) ที่อยู่อาศัย 4) เครื่องมือเครื่องใช้ 5) อื่นๆ เช่น ใช้ทางความเชื่อ ใช้ทำเป็นฟืน พบการใช้ประโยชน์มากที่สุดได้แก่ (ยา) สมุนไพร อาหาร เครื่องมือเครื่องใช้และใช้สร้างที่อยู่อาศัย ตามลำดับ โดยข้อมูลที่ได้จากการสำรวจจะนำไปจัดเป็นฐานข้อมูลชุมชนของหมู่บ้าน และนำไปบูรณาการสร้างเป็นสื่อการสอน เพื่อให้เกิดความตระหนักในการอนุรักษ์สิ่งมีชีวิตในท้องถินให้กับเยาวชนต่อไป

คำสำคัญ : ความหลากหลาย การใช้ประโยชน์จากทรัพยากรธรรมชาติ แม่อุคลุง แม่ฮ่องสอน

Abstract:

A survey of the diversity and utilization of natural resources at Ban Mae U Kho Luang, Mae U Kho Sub-district, Khun Yuam District, Mae Hong Son Province between December 2022 - March 2023. The data was conducted by surveying the forest paths of people in the community using. Data collection on the utilization of living organisms was conducted by interviews with community leaders, village philosopher and villager. In order

การสำรวจไมโครพลาสติกในทางเดินอาหารปลาในแหล่งน้ำพื้นที่จังหวัดเชียงใหม่

A SURVEY OF MICROPLASTICS IN THE GASTROINTESTINAL TRACT OF FRESHWATER FISHES ALONG WATER RESOURCE, CHIANGMAI PROVINCE

กุสมา ศรียาบ¹, ทัตพร คุณประดิษฐ์^{2,3}, และรุ่งนภา ทากัน^{2,3*}

Kusuma Sriyab¹, Tatporn Kunpradid^{2,3}, and Rungnapa Tagun^{2,3*}

¹ สาขาวิชาชีววิทยา คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่

² ภาควิชาชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่

³ ศูนย์ความเป็นเลิศด้านความหลากหลายทางชีวภาพในท้องถิ่น มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่

* ผู้สนับสนุนงบประมาณ: ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.รุ่งนภา ทากัน อีเมล: rungnapa_tag@cmru.ac.th

บทคัดย่อ:

การศึกษาในครั้งนี้ได้ทำการสำรวจไมโครพลาสติกในทางเดินอาหารปลาในแหล่งน้ำพื้นที่จังหวัดเชียงใหม่ โดยทำการเก็บตัวอย่างทางเดินอาหารปลาจาก 9 พื้นที่โดยวิธีการสุ่ม ได้แก่ เขื่อนแม่จัดสมบูรณ์ชล อำเภอแม่แตง อำเภอเก็บน้ำห้วยตึงเฒ่า อำเภอแม่ริม อ่างเก็บน้ำหนองเขียว อำเภอแม่ริม แม่น้ำแม่แจ่ม อำเภอแม่แจ่ม แม่น้ำฝาง อำเภอไชยปราการ แม่น้ำฝาง อำเภอฝาง แม่น้ำปิง อำเภอเมือง และห้วยแม่ปาน อำเภอสะเมิง พบริมาณไมโครพลาสติกในปลามากที่สุดคือ เขื่อนแม่จัดสมบูรณ์ชล โดยมีปริมาณไมโครพลาสติก 59 ชิ้น และค่าเฉลี่ยปริมาณไมโครพลาสติกที่พบต่อจำนวนปลาพามากที่สุด แม่น้ำปิงมีปริมาณเฉลี่ย 9.33 ± 2.51 ชิ้นต่อตัว ปลาที่มีการสะสมไมโครพลาสติกมากที่สุดคือปลาดุก (*Clarias macrocephalus*) รองลงมาคือปลากระแห (*Barbodes schwanenfeldi*) ส่วนสีของไมโครพลาสติกที่พบมากที่สุดคือ สีดำ (40.32%) รองลงมาคือ สีน้ำเงิน (29.57%) ความยาวไมโครพลาสติกยาวเฉลี่ย 2.21 ± 0.87 มิลลิเมตร ชนิดของไมโครพลาสติกที่พบมากที่สุดเนื่องจากเป็นสัตว์หน้าดินและกินสัตว์ไม่มีกระดูกสันหลังหน้าดินเป็นอาหาร ปริมาณไมโครพลาสติกที่มีปริมาณมากขึ้นอาจเกี่ยวข้องกับที่อยู่อาศัยของปลาและการมีอยู่ของเศษไมโครพลาสติกใต้ท้องน้ำ ผลการศึกษานี้เป็นหลักฐานที่ปัจจุบันมีพิพิธภัณฑ์ไมโครพลาสติกเป็นภัยคุกคามที่เกิดขึ้นต่อปลาในแหล่งน้ำจืด และพยายามไขหาร่วมถึงมนุษย์ผู้บริโภค

คำสำคัญ : ไมโครพลาสติก ทางเดินอาหารปลา จังหวัดเชียงใหม่

Abstract:

This study investigated microplastics in the gastrointestinal tract of freshwater fish in Chiang Mai province. Fish samples were collected from nine areas by random method, Mae Ngat Somboon Chon Dam, Mae Taeng District, Huay Tung Tao Reservoir, Mae Rim District, Nong Khiaw Reservoir, Mae Rim District, Mae Chaem River, Mae Chaem District, Fang River, Chai Prakan District, Fang River, Fang District, Ping District, Hod District, Ping River, Muang District and Huai Mae Pan, Samoeng District. The highest amount of microplastics in fish was found at Mae Ngat Somboon Chon Dam. There were recorded 59 pieces of microplastics, and the average amount of microplastics found per number of fish was the highest at Ping River 9.33 ± 2.51 pieces per individual. Catfish (*Clarias macrocephalus*) were recorded as having the highest accumulation of microplastics, followed by ray-finned fish (*Barbodes schwanenfeldi*). The Black colour was the most found (40.32%), followed by blue (29.57%), and the

The response of aquatic insect assemblages to diverse land-use types and environmental factors in Mae Ram River basin, Thailand.

Rungnapa Tagun^{a,b,*}, Baicha Wongtui^{b,c}, Tatporn Kunpradid^{a,b}

^a Department of Biology, Chiang Mai Rajabhat University, Chiang Mai 50300 Thailand

^b Centre of Excellence for Biodiversity Research and Implementation for Community, Chiang Mai Rajabhat University, Chiang Mai 50300 Thailand

^c Department of Geography, Chiang Mai Rajabhat University, Chiang Mai 50300 Thailand

*Corresponding author, e-mail: rungnapa_tag@cmru.ac.th

Received 17 Apr 2022, Accepted 31 Oct 2022

Available online 9 Feb 2023

ABSTRACT: We assessed the response of aquatic assemblages to 3 types of land uses (horticulture, forest, and rural/urban areas) and the relationship between physicochemical and environmental parameters of the Mae Ram River basin. The physicochemical and biological variables were significantly varied among the types of land uses. Diversity significantly declined in both horticultural and rural/urban areas. Traits were satisfactorily explained by environmental variables across land-use gradients. The main drivers of trait variations were divided into 2 groups: ammonia and nitrate at upstream horticultural sites and total dissolved solids, orthophosphate, and conductivity in downstream rural/urban areas which also influenced Caenidae distribution. Functional feeding groups (FFGs) did not conform completely to the river continuum concept. This could be related to the degradation of the basin resulting from human activities from upstream to downstream. Our results indicate that land-use type can help predict aquatic ecosystem health and anthropogenic support of a diverse community of aquatic insects in the Mae Ram River basin.

KEYWORDS: aquatic insect, intensive agriculture, land use, water quality

INTRODUCTION

Mae Ram River basin is in Northern Thailand, Chiang Mai province, with a drainage area of 53.72 km² and is one of the headstreams of Ping River, a major river in Northern Thailand. This river runs from the top of the mountain, passing through a wide range of human activities. It is divided into 3 agro-ecological zones where the upper zone is dominated by Hmong people, the middle zone by the forest and small Karen villages, and the lower stream by rural urbanization of local Thais [1, 2]. Mae Ram River has been facing an ongoing process of land use and suffered from intensive agricultural activities on the upstream, while the downstream has been impacted by increasing urbanization in river catchment areas [2]. The agricultural intensification in Mae Ram River basin can be distinguished by the use of fertilizers, pesticides, agricultural machinery, and intensive labor [3]. Human activities along the river often lead to anthropogenic pollutants in aquatic ecosystems. Especially, agriculture and urbanization can lead to soil erosion and runoff as well as nutrient loading. As a consequence of this, the anthropogenic disturbance in stream habitats can cause dramatic ecological transformations, including changes in ecosystem processes and community structure of aquatic organisms. Alterations of aquatic insect communities have been the most extensively studied ecological responses to agricultural and human impacts in a freshwater ecosystem. Several studies

over the last decade have shown that changes in land use are one of the primary causes of local and regional biodiversity loss [4]. These changes to the structure of aquatic insect communities have been documented with the conversion of natural landscapes for both agricultural uses and urban development [5, 6].

The examination of aquatic insect communities is useful for biomonitoring to assess the environmental constraints in a lotic ecosystem that can provide great insights into ecosystem health based on the diversity of life histories and stressor tolerance exhibited by different species. Also, the functional feeding group (FFG) approach can be used to classify aquatic ecosystem health by considering aquatic insect assemblages which are well-known to respond rapidly to pollutants. Shredders and scrapers are said to be more sensitive to environmental changes, while filterers and gatherers are more tolerant to pollutions [7]. Hence, FFGs of aquatic insects can be used to reflect the anthropogenic impacts on aquatic ecosystems and the environment.

Although many publications paid attention to aquatic insects and their distribution, abundance, and diversity in Thailand and Southeast Asia [8–10], none of them have directly connected the structure of insect community to land use or land cover in the river catchment area. In addition, few studies that describe invertebrate dynamics of tropical streams over several years are available.

Therefore, this is the first report on the Mae Ram River basin that provides information on the impacts of