การประชุมวิชาการระดับชาติ
วิทยาศาสตร์ วิศวกรรมศาสตร์ เกษตรศาสตร์และเทคโนโลยี
มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
สร้างสรรค์งานวิจัยและนวัตกรรมเชิงพานิชย์
27 กรกฎาคม 2565

ผลของน้ำหมักมูลหนอนไหมต่อฤทธิ์การต้านอนุมูลอิสระและปริมาณสารประกอบฟีนอลิกรวมของฟ้าทะลายโจร

Effects of Silkworm Waste Bio-Extract on Antioxidant Activity and Total Phenolic Content of King of Bitter

ยุทธนา แสงเพ็ชร[1], กษิดิ์เดช อ่อนศรี[1*], กัญตนา หลอดทองหลาง[1], เกศินี ศรีปฐมกุล[1], ธนัชยา เกณฑ์ขุนทด[1] และอภิเดช เอมเอี่ยม[1]

Yuttana Sangpetch[1], Kasideth Onsri[1*], Kantana Lodthonglang[1], Kesinee Sripathomkul[1], Tanatya Kenkhunthod[1] and Aphidet Emeam[1]

[1]*คณะนวัตกรรมเกษตร มหาวิทยาลัยรังสิต*

[1]*Faculty of Agricultural Innovation, Rangsit University*

[*]Email : kasideth.o@rsu.ac.th

บทคัดย่อ

ฟ้าทะลายโจร (*Andrographis paniculata* (Burm. f.) Wall. ex Nees) ส่วนที่นำมาใช้ประโยชน์คือส่วนเหนือดินทั้งหมด มีสรรพคุณแก้ไข้ ระงับอาการอักเสบ ปัจจุบันมีการส่งเสริมปลูกสมุนไพรด้วยระบบอินทรีย์มากขึ้น การใช้น้ำหมักจึงเป็นทางเลือกหนึ่งที่จะนำส่งเสริมการปลูกพืชเหล่านี้ได้ การศึกษานี้จึงต้องการนำมูลหนอนไหมที่เป็นสิ่งเหลือใช้ให้เกิดประโยชน์โดยการทำเป็นน้ำหมักเพื่อเป็นใช้ทดแทนปุ๋ยเคมีในการเพิ่มคุณภาพของฟ้าทะลายโจรด้านสารสำคัญ โดยมีวัตถุประสงค์ในการศึกษาผลของน้ำหมักมูลหนอนไหมต่อปริมาณสารประกอบฟีนอลิกรวมและฤทธิ์การต้านอนุมูลอิสระของฟ้าทะลายโจร วางแผนการทดลองแบบสุ่มสมบูรณ์ (Completely Randomized Design; CRD) ประกอบด้วย 5 ทรีทเมนต์ ได้แก่ การไม่ใส่น้ำหมักมูลหนอนไหม (Silkworm Waste Bio-extract; SWB0) เป็นปัจจัยควบคุม และการใส่น้ำหมักมูลหนอนไหมที่มีการเจือจางความเข้มข้น 5, 10, 15 และ 20 เท่า (SWB5, SWB10, SWB15, SWB20) ผลการทดลองพบว่าน้ำหมักมูลหนอนไหมมีผลทำให้ฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระและสารประกอลฟีนอลิกรวมของฟ้าทะลายโจรเพิ่มขึ้นเมื่อความเข้มข้นของน้ำหมักเพิ่มขึ้น โดยที่ความเข้มข้น 15 และ 20 เท่า เป็นความเข้มข้นที่ทำให้ฟ้าทะลายโจรมีฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระและสารประกอลฟีนอลิกรวมมากที่สุด จากผลการทดลองนี้สามารถใช้น้ำหมักจากมูลหนอนไหมเพื่อทดแทนปุ๋ยเคมีในการเพิ่มคุณภาพของฟ้าทะลายโจรด้านสารสำคัญได้

บทนำ

ฟ้าทะลายโจรปลูกกันอย่างแพร่หลายในเขตร้อนแถบทวีปเอเชีย (Kumar et al., 2012) มีการใช้ในการรักษาโควิด-19 เนื่องจากมีฤทธิ์ทางเภสัชวิทยาที่สนับสนุนการใช้ในโรคหวัด ได้แก่ ฤทธิ์แก้ไอ นอกจากนี้ยังมีการศึกษาที่พบว่าฟ้าทะลายโจรมีฤทธิ์ต้านการอักเสบและแก้ปวด ต้านเชื้อไวรัสที่ก่อเกิดโรค และฤทธิ์กระตุ้นระบบภูมิคุ้มกัน (Hossain et al., 2021)

ปัจจุบันมีการสนับสนุนให้ปลูกสมุนไพรเพิ่มขึ้น แต่เนื่องจากปัญหาด้านมาตรฐานคุณภาพวัตถุดิบทั้งด้านองค์ประกอบทางเคมีที่ไม่สม่ำเสมอ การปนเปื้อนเชื้อจุลินทรีย์ โลหะหนัก และสารพิษจากเคมีเกษตรทำให้ความต้องการวัตถุดิบที่ได้มาตรฐานมากขึ้น หน่วยงานที่เกี่ยวข้องจึงให้ความสำคัญต่อการควบคุมคุณภาพ มีการจัดทำมาตรฐานการเพาะปลูกและการเก็บเกี่ยว รวมทั้งส่งเสริมระบบเกษตรอินทรีย์ในการผลิตสมุนไพรมากขึ้น (ชนิตร์นันท์, 2562) มีการศึกษาการใช้ปุ๋ยอินทรีย์ในการปลูกพืชสมุนไพร เช่น Kannika et al. (2019) ได้ศึกษาผลของปุ๋ยมูลไส้เดือนต่อสารสำคัญของฟ้าทะลายโจร พบว่าต้นฟ้าทะลายโจรที่ได้รับปุ๋ยมูลไส้เดือนมีสารสำคัญกลุ่มฟลาโวนอยด์ และแทนนินเพิ่มขึ้น และการศึกษาของ Basak et al. (2020) พบว่าปุ๋ยหมักมูลไส้เดือนทำให้ฟ้าทะลายโจรมีทั้งผลผลิตและสารแอนโดรกราโฟไลด์มากที่สุด รองลงมาคือ ปุ๋ยหมักละหุ่ง

เนื่องจากอุตสาหกรรมการผลิตไหมของไทยมีมูลของหนอนไหมซึ่งเป็นของเสียเป็นจำนวนมาก ปริยานุช และคณะ (2563) ได้ศึกษาการเปลี่ยนแปลงคุณสมบัติทั้งด้านกายภาพและเคมี สารสำคัญต่างๆ ของมูลหนอนไหม พบว่าเมื่อนำมาทำเป็นปุ๋ยหมักมีธาตุอาหารสูงกว่าเมื่อเปรียบเทียบกับมูลสัตว์ชนิดอื่นๆ มีศักยภาพในการพัฒนาไปเป็นน้ำหมักสำหรับการปลูกพืชต่างๆ ซึ่งสอดคล้องกับการรายงานของ ชัยอาทิตย์ (2559) ที่ศึกษาปุ๋ยน้ำอินทรีย์เข้มข้นจากมูลหนอนไหมอีรี่ พบว่าปุ๋ยน้ำอินทรีย์มีปริมาณไนโตรเจนสูง ซึ่งมากกว่ามูลไส้เดือนและมูลค้างคาวประมาณ 10 เท่า จากข้อมูลข้างต้นงานวิจัยนี้จึงต้องการนำมูลหนอนไหมที่เป็นสิ่งเหลือใช้ให้เกิดประโยชน์โดยทำเป็นน้ำหมักเพื่อใช้ทดแทนปุ๋ยเคมีในการเพิ่มคุณภาพของฟ้าทะลายโจรด้านสารสำคัญ

วัตถุประสงค์

เพื่อศึกษาปริมาณการใช้น้ำหมักมูลหนอนไหมต่อการเจริญเติบโต ฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระ และสารประกอบฟีนอลิกของฟ้าทะลายโจร

วิธีดำเนินการวิจัย

คัดเลือกต้นพันธุ์ฟ้าทะลายโจรมาปักชำลงในกระถางขนาด 10 นิ้ว กระถางละ 1 กิ่ง หลังจากทำการปักชำเป็นระยะเวลา 2 เดือน คัดเลือกต้นพันธุ์จำนวน 50 กระถาง เพื่อเริ่มการทดสอบการให้ปุ๋ยน้ำหมักมูลหนอนไหม เตรียมปุ๋ยน้ำหมักจากมูลหนอนไหม ทำตามวิธีการของชัยอาทิตย์ (2559) นำมูลหนอนไหมแห้งประมาณ 2 กิโลกรัม ใส่ถังขนาด 50 ลิตร เทกากน้ำตาลประมาณ 1 ลิตร ผสมให้เข้ากัน ผสมกับสารเร่ง พด. 2 ในน้ำเล็กน้อย คนให้เข้ากัน เติมน้ำประมาณ 40 ลิตร ผสมให้เข้ากัน ปิดฝา คนส่วนผสมวันละ 1 ครั้ง เมื่อครบ 14 วัน กรองด้วยผ้าขาวบาง เก็บใส่ขวด ตรวจสอบค่าความเป็นกรดด่าง (pH)

ดำเนินการทดลอง 5 ทรีทเมนต์ ได้แก่ การไม่ใส่ปุ๋ยน้ำหมักมูลหนอนไหม (Silkworm waste bio-extract; SWB0) เป็นปัจจัยควบคุม (น้ำเปล่า) และการใส่ปุ๋ยน้ำหมักมูลหนอนไหมที่มีการเจือจางความเข้มข้น 5, 10, 15 และ 20 เท่า (SWB5, SWB10, SWB15, SWB20) จำนวน 10 ซ้ำ ๆ ละ 1 กระถาง โดยให้ปุ๋ยด้วยการฉีดพ่นทางใบปริมาตร 50 มิลลิลิตร ต่อกระถาง ทุก ๆ 7 วัน เป็นระยะเวลา 5 สัปดาห์ก่อนเก็บเกี่ยว บันทึกผลการทดลองได้แก่ ฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระ และสารประกอบฟีนอลิกรวม หลังจากนั้นนำข้อมูลที่ได้มาวิเคราะห์ความแตกต่างทางสถิติด้วยวิธี Duncan's multiple range test (DMRT)



ภาพที่ 1. แสดงวิธีการเตรียมต้นฟ้าทะลายโจรสำหรับดำเนินงานวิจัย

ผลการวิจัยและอภิปรายผล

ตารางที่ 1. ปริมาณฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระและสารประกอบฟีนอลิกรวมของฟ้าทะลายโจรที่ได้รับน้ำหมักมูลหนอนไหมความเข้มข้นแตกต่างกันหลังเก็บเกี่ยวเมื่อมีอายุครบ 8 สัปดาห์

Treatments	%DPPH scavenging activity	Total phenolic compound ($g_{GAE}L^{-1}$)
SWB0	31.89 ± 4.45 c[1/]	17.54 ± 1.62 c
SWB5	33.78 ± 0.54 c	20.07 ± 1.69 c
SWB10	37.54 ± 1.54 bc	24.07 ± 0.77 b
SWB15	42.54 ± 3.02 ab	29.17 ± 0.71 a
SWB20	45.09 ± 5.61 a	30.91 ± 2.66 a
F-Test	**	**
C.V. (%)	9.31	6.79

[1/]ค่าเฉลี่ยตามแนวตั้งที่ตามด้วยตัวอักษรภาษาอังกฤษที่เหมือนกันแสดงว่าไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติจากการเปรียบเทียบโดยวิธี Duncan's New Multiple Range Test

** มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับความเชื่อมั่น 99 เปอร์เซ็นต์

SWB0 = ปัจจัยควบคุม (น้ำเปล่า); SWB5, SWB10, SWB15 และ SWB20 = น้ำหมักมูลหนอนไหมที่มีการเจือจางความเข้มข้น 5, 10, 15 และ 20 เท่า ตามลำดับ

จากการทดลองพบว่าน้ำหมักมูลหนอนไหมที่ความเข้มข้นแตกต่างกันทำให้ฟ้าทะลายโจรมีสารสำคัญที่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ โดยฟ้าทะลายโจรที่ได้รับน้ำหมักมูลหนอนไหมที่ความเข้มข้น 20 และ 15 เท่า มีฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระและปริมาณสารประกอบฟีนอลิกรวมมากที่สุดไม่แตกต่างกัน แสดงค่าฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระที่ 45.09% และ 42.54% และปริมาณสารประกอบฟีนอลิกรวมที่ 30.91และ 29.17 $g_{GAE}L^{-1}$ ตามลำดับ ส่วนต้นฟ้าทะลายโจรที่ได้รับน้ำหมักมูลหนอนไหมความเข้มข้น 10 เท่า มีฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระเท่ากับ 37.54% ซึ่งไม่แตกต่างกับต้นที่ได้รับมูลหนอนไหมความเข้มข้น 15 เท่า 5 เท่า และต้นควบคุม และมีปริมาณสารประกอบฟีนอลิกรวมเท่ากับ 24.07 $g_{GAE}L^{-1}$ ซึ่งแตกต่างจากทรีทเมนต์อื่น ๆ ต้นฟ้าทะลายโจรที่ได้รับน้ำหมักมูลหนอนไหมความเข้มข้น 5 เท่า และไม่ได้รับน้ำหมักเลย มีฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระน้อยที่สุดไม่แตกต่างกันที่ 33.78% และ 31.89 % ตามลำดับ และปริมาณสารประกอบฟีนอลิกรวมน้อยที่สุดไม่แตกต่างกันที่ 20.07 และ 17.54 $g_{GAE}L^{-1}$ ตามลำดับ (ตารางที่ 1) ซึ่งสอดคล้องกับการทดลองของ Verrillo et al. (2021) พบว่าการให้ปุ๋ยหมักเสริมในอัตราส่วนที่มากขึ้น ทำให้โหระพามีฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระและสารประกอบฟีนอลิกเพิ่มขึ้นเมื่อเทียบกับต้นควบคุมที่ไม่ได้รับปุ๋ยหมักเสริม และจากรูปที่ 2 จะเห็นว่าความเข้มข้นของน้ำหมักมูลหนอนไหมที่เพิ่มขึ้นทำให้ฟ้าทะลายโจรมีฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระและปริมาณสารประกอบฟีนอลิกรวมเพิ่มขึ้น ทั้งนี้เนื่องจากความสามารถในการต้านอนุมูลอิสระมีความสัมพันธ์โดยตรงกับสารประกอบฟีนอลิก (Koh et al., 2009) เพราะสารประกอบฟีนอลิกรวม เป็นสารทุติยภูมิประเภทหนึ่งที่ทำหน้าที่เป็นสารต้านอนุมูลอิสระ (Rafat et al., 2010)

สรุปผล

น้ำหมักมูลหนอนไหมมีผลทำให้ฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระและสารประกอบฟีนอลิกรวมของฟ้าทะลายโจรเพิ่มขึ้นเมื่อความเข้มข้นของน้ำหมักเพิ่มขึ้น โดยที่ความเข้มข้น 15 และ 20 เท่า เป็นความเข้มข้นที่ทำให้ฟ้าทะลายโจรมีฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระและสารประกอบฟีนอลิกรวมมากที่สุด ซึ่งสามารถใช้น้ำหมักจากมูลหนอนไหมเพื่อทดแทนปุ๋ยเคมีในการเพิ่มคุณภาพของฟ้าทะลายโจรด้านสารสำคัญได้

เอกสารอ้างอิง

ชนิตร์นันท์ สุริยวทยาเวช. (2562). จากยุทธศาสตร์ชาติ 20 ปี สู่แผนแม่บทแห่งชาติว่าด้วยการพัฒนาสมุนไพรไทยด้วยการบูรณาการการศึกษาเกษตร. *วารสารครุศาสตร์อุตสาหกรรม*, *18*(1), 240-250.

ชัยอาทิตย์ อิ่นคำ. (2559). *ปุ๋ยน้ำอินทรีย์เข้มข้นจากมูลหนอนไหมอีรี่*. สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, มหาวิทยาลัยเชียงใหม่. เข้าถึงได้จาก https://www.nnr.nstda.or.th

ปริยานุช จุลกะ, เบญญา มะโนชัย, พิจิตรา แก้วสอน, เกศศิรินทร์ แสงมณี และเบ็ญจมาศ แก้วรัตน์. (2563). *การพัฒนาผลิตภัณฑ์จากมูลหนอนไหมมาใช้ประโยชน์ทางการเกษตรเพื่อความยั่งยืนของชุมชนที่ปลูกหม่อนเลี้ยงไหม* [รายงานการวิจัย]. สำนักงานการวิจัยแห่งชาติ.

Basak, B. B., Jat, R. S., Gajbhiye, N. A., Saha, A. and Manivel, P. (2020). Organic nutrient management through manures, microbes and biodynamic preparation improves yield and quality of Kalmegh (Andrographis paniculata), and soil properties. *Journal of Plant Nutrition*, *43*(4), 548-562.

Gao, X., Ohlander, M., Jeppsson, Björk, L. and Trajkovski, V. (2000). Changes in antioxidant effects and their relationship to phytonutrients in fruits of sea buckthorn (*Hippophae rhamnoides* L.) during maturation. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 4(5), 1485–1490.

Hossain, S., Urbi, Z., Karuniawati, H., Mohiuddin, R. B., Moh Qrimida, A., Allzrag, A. M. M., ... and Capasso, R. (2021). Andrographis paniculata (burm. F.) wall. Ex nees: an updated review of phytochemistry, antimicrobial pharmacology, and clinical safety and efficacy. *Life*, *11*(4), 348.

Kannika, M. K., Yogeshwari, D. and Lakshmi, K. N. (2019). Effect of vermicompost on soil fertility and the nutritional status of Andrographis paniculata and Euphorbia hirta. *Journal of Pharmacognosy and Phytochemistry*, *8*(2), 565-569.

Koh, E., Wimalasiri, K. M. S., Chassy, A. W., & Mitchell, A. E. (2009). Content of ascorbic acid, quercetin, kaempferol and total phenolics in commercial broccoli. *Journal of food composition and analysis*, *22*(7-8), 637-643.

Kumar, R. N., Chakraborty, S. and Kumar, J. I. N. 2012. Influence of light and developmental stages on active principles of *Andrographis paniculata* (Burm. f.) Wall. ex Nees. *Indian Journal of Sciences Research*, *3*(1), 91-95.

Predner, D., Hsieh P.Ch., Lai P.Y., and Charles, A.L. (2008). Evaluation of drying methods on antioxidant activity, total phenolic and total carotenoid contents of sweet potato (*Ipomoea batatas* (L.) Lam.) var. Tainong73. *Journal of International Cooperation*, 3(2), 73-86.

Rafat, A., Philip, K., and Muni, S. (2010). Antioxidant potential and content of phenolic compounds in ethanolic extracts of selected parts of Andrographis paniculata. *Journal of Medicinal Plants Research*, *4*(3), 197-202.

Verrillo, M., Cozzolino, V., Spaccini, R., & Piccolo, A. (2021). Humic substances from green compost increase bioactivity and antibacterial properties of essential oils in Basil leaves. *Chemical and Biological Technologies in Agriculture*, *8*(1), 1-14.

รหัสบทความ