



การคัดแยกแอคติโนมัยซีท์ที่สร้างสารสีจากดินรังปลวก มหาวิทยาลัยราชภัฏศรีสะเกษ
Isolation of Pigment Producing Actinomycetes from Termite Mound
in Sisaket Rajabhat University

นฤมล รุ่งเรือง¹ ปิยธิดา สีทา¹ ศศินา จรรยา¹ วารินทร์ แสนมานิช² และ ทัย กาบบัว^{1*}

Narumon Rungruang¹ Piyathida Seetha¹ Sasina Junya¹

Wareerat Sanmanoch² and Thai Kabbua^{1*}

สาขาวิชาวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม คณะศิลปศาสตร์และวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏศรีสะเกษ¹

สาขาวิชาจุลชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏอุบลราชธานี²

Division of Environmental Science, Faculty of Liberal Arts and Science, Sisaket Rajabhat University¹

Department of Microbiology, Faculty of Science, Ubon Ratchathani Rajabhat University²

*Corresponding Author: t.kabbua@sskru.ac.th

ข้อมูลบทความ	บทคัดย่อ
ประวัติบทความ: รับเพื่อพิจารณา: 25 ตุลาคม 2565 แก้ไข: 15 ธันวาคม 2565 ตอบรับ: 19 ธันวาคม 2565	งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อคัดแยกแอคติโนมัยซีท์จากดินรังปลวก ศึกษาการสร้างและการสกัดสารสี รวมทั้งศึกษาการติดสีของเส้นใยฝ้าย ที่ย้อมด้วยสารสีที่สกัดได้ โดยคัดแยกแอคติโนมัยซีท์ที่สร้างสารสีจาก ดินรังปลวกในบริเวณมหาวิทยาลัยราชภัฏศรีสะเกษ ด้วยการเพาะเลี้ยง บนอาหารเลี้ยงเชื้อ Starch M-Protein Agar พบแอคติโนมัยซีท์ที่สร้าง สีบนอาหารแข็งจำนวน 3 ไอโซเลท โดยทั้ง 3 ไอโซเลท มีลักษณะโคโลนีกลม นูน และมีสีโคโลนีเป็นสีแดง เหลือง และส้ม จึงนำมา เพาะเลี้ยงบนปลายข้าวเพื่อศึกษาการสร้างสารสี ในสภาวะการหมักแบบแข็ง เป็นเวลา 3-5 วัน นำปลายข้าวที่มีสีไปอบให้แห้งและบดให้ละเอียด แล้วสกัดสีด้วยใช้เอทานอลความเข้มข้นร้อยละ 70 นำสี ย้อมที่ได้มาย้อมสีเส้นใยฝ้าย พบว่า สีจากแอคติโนมัยซีท์ จำนวน 1 ไอโซเลท สามารถย้อมติดสีเส้นใยฝ้ายได้ คือโทนสีชมพู อย่างไรก็ตาม ควรมีการวัดค่าสีเทียบกับสีมาตรฐาน และศึกษาการย้อมติดสี ความคงทนของสี รวมทั้งการระบุชนิดของแอคติโนมัยซีท์เพื่อการประยุกต์ใช้ต่อไปในอนาคต



Article Info	Abstract
Article History: Received: November 25, 2022 Revised: December 15, 2022 Accepted: December 19, 2020	The objectives of this research were to isolate the actinomycetes from a termite mound, study pigment production and extraction, and study cotton fiber dyeing with the extracted pigment. The pigment-producing actinomycetes were isolated from termite mound soil in Sisaket Rajabhat University by cultivating actinomycetes on Starch M-Protein Agar. Three isolates of pigment-producing actinomycetes on the substrate were obtained. They were circular and convex colonies, and the pigments appeared red, yellow, and orange. The pigment-producing actinomycetes were then inoculated on broken milled rice in solid-state fermentation for 3-5 days to study dye production. The inoculated broken milled rice was dried and ground. Dye was extracted with 70% ethanol for cotton fiber dyeing. Pink-color extracted dye from one isolate was able to dye cotton fibers. However, the dye should be compared with color standard specifications, and fiber dyeing, color fastness testing, and species identification of actinomycetes should be further investigated for dye application.
Keywords: Termite mound/Dye/Pigment/ Actinomycetes	

1. บทนำ

รังปลวกเป็นแหล่งของแอคติโนแบคทีเรียสายพันธุ์ต่าง ๆ ที่สามารถสร้างสารออกฤทธิ์ประเภทต่าง ๆ และสามารถเพาะเลี้ยงสำหรับการใช้ประโยชน์ด้านเทคโนโลยีชีวภาพในอนาคตได้ [1-4] นอกจากนี้แอคติโนแบคทีเรียยังสามารถผลิตสารสี (pigments) บนอาหารเลี้ยงเชื้อได้หลายชนิด สี เช่น เขียว ชมพู แดง เทา น้ำตาล ฟา ม่วง สม และเหลือง เป็นต้น โดยคุณลักษณะเฉพาะที่โดดเด่นของสีย้อมจากแอคติโนแบคทีเรียคือ เป็นสีย้อมที่ผลิตจากแบคทีเรียที่เป็นประโยชน์ ใช้พื้นที่น้อย ไม่ขึ้นกับฤดูกาล สามารถผลิตได้อย่างรวดเร็ว และผลิตสีได้บนวัตถุดิบราคาถูกและหาได้ง่าย เป็นสีย้อมที่ย้อมติดเส้นใยไหมได้หลายชนิด น้ำทิ้งจากกระบวนการย้อมสีไม่เป็นอันตรายต่อสิ่งแวดล้อมเหมือนสีย้อมเคมีสังเคราะห์ ทำให้ประหยัดค่าใช้จ่ายในกระบวนการบำบัดน้ำเสีย นอกจากนี้สีที่ได้ไม่เป็นอันตรายต่อสุขภาพของผู้ผลิตและผู้ใช้ รวมถึงเป็นการลดการใช้และการนำเข้าสารเคมีสังเคราะห์จากต่างประเทศได้อีกด้วย [5] สำหรับข้อดีของการใช้สีย้อมจากแอคติโนแบคทีเรียคือ แอคติโนแบคทีเรียมีการเจริญเติบโตบนอาหารเลี้ยงเชื้อค่อนข้างเร็ว (3-5 วัน) และใช้เวลาประมาณ 5-7 วัน ในการสร้างสีบนปลายข้าว ซึ่งใช้ระยะเวลาสั้นกว่าเมื่อเปรียบเทียบกับสีที่ได้จากพืชหรือสัตว์ [6] แอคติโนแบคทีเรียและสารสีที่ได้จากแอคติโนแบคทีเรียบางชนิดสามารถผลิตสารปฏิชีวนะ สารที่มีฤทธิ์ในการยับยั้งเชื้อก่อโรคในมนุษย์ และสารที่มีฤทธิ์ในการต้านอนุมูลอิสระ จึงถูกนำไปใช้ประโยชน์ในด้านต่าง ๆ อีกมากมาย เช่น สารให้สีในเครื่องสำอาง อาหาร ยา และอุตสาหกรรมสิ่งทอ เป็นต้น [7-8]



แอคติโนมัยสีทเป็นกลุ่มแบคทีเรียแกรมบวกและมีลักษณะคล้ายเชื้อรา เนื่องจากสามารถสร้างเส้นใยสั้น ๆ บนอาหารเลี้ยงเชื้อได้ พบได้แพร่หลายในระบบนิเวศต่าง ๆ ทั่วโลก สามารถพบได้ในถิ่นอาศัยที่แตกต่างกันทั้งในสภาพแวดล้อมปกติและสภาพแวดล้อมที่มีความรุนแรงต่าง ๆ [9-11] โดยแอคติโนมัยสีทที่สร้างสารสีและสารออกฤทธิ์ทางชีวภาพต่าง ๆ ที่สำคัญคือกลุ่ม *Streptomyces* เช่น *Streptomyces* sp. JAR6 ที่ผลิตสารสีแดงซึ่งมีฤทธิ์ในการยับยั้งจุลินทรีย์และเซลล์มะเร็ง *Streptomyces glaucescens* NEAE-H สร้างสารสีเมลานินที่มีฤทธิ์เป็นสารต้านอนุมูลอิสระและยับยั้งเซลล์มะเร็งได้ และสารสีที่ได้จาก *Streptomyces* spp. ที่คัดแยกจากดินรังต่อ-หมาร่าสามารถยับยั้งการติดเชื้อใหม่ได้ โดยมีความคงทนของสีต่อแสงในระดับปานกลาง และมีค่าความคงทนต่อการซักดีมาก เป็นต้น แอคติโนมัยสีทสามารถคัดแยกได้จากแหล่งต่าง ๆ เช่น ดินจากแหล่งต่าง ๆ ดินบริเวณที่มีเศษซากใบไม้ ดินรอบรากพืช ดินตะกอนป่าชายเลน ดินรังต่อ-หมาร่า และดินรังปลวก เป็นต้น [5-6, 12-16] จากข้อมูลข้างต้นจะพบว่าแหล่งที่ใช้ในการคัดแยกแอคติโนมัยสีทนั้นมีความหลากหลายทั้งทางด้านสภาพภูมิประเทศ สภาพภูมิอากาศ และสภาพของพื้นที่ที่ใช้ในการเก็บตัวอย่างสำหรับการคัดแยกแอคติโนมัยสีท โดยที่ปัจจัยดังกล่าวจะส่งผลถึงความหลากหลายของสายพันธุ์และความสามารถในการสร้างสารต่าง ๆ ของแอคติโนมัยสีทที่ทำการคัดแยกได้

ดังนั้นผู้วิจัยจึงสนใจที่จะทำการคัดแยกแอคติโนมัยสีทจากดินรังปลวกในบริเวณมหาวิทยาลัยราชภัฏศรีสะเกษ โดยพื้นที่ในการเก็บตัวอย่างดินรังปลวกนั้นเป็นพื้นที่ปลูกต้นลำตวนซึ่งเป็นต้นไม้ประจำมหาวิทยาลัย โดยคาดหวังว่าจะได้แอคติโนมัยสีทที่สร้างสารสีที่มีลักษณะโดดเด่นเฉพาะตัวและสามารถใช้สารสีนั้นในการย้อมเส้นใยต่าง ๆ ได้ งานวิจัยนี้จึงมีวัตถุประสงค์เพื่อคัดแยกแอคติโนมัยสีทจากดินรังปลวกในพื้นที่เก็บตัวอย่าง ศึกษาการสร้างและการสกัดสารสี รวมทั้งศึกษาการติดสีของเส้นใยฝ้ายที่ย้อมด้วยสารสีที่สกัดได้เพื่อเป็นข้อมูลพื้นฐานสำหรับการประยุกต์ใช้ต่อไป

2. วิธีดำเนินการวิจัย

2.1 การเก็บตัวอย่างดินรังปลวก

เก็บตัวอย่างดินจากรังปลวก ที่อยู่บริเวณรอบโคนต้นลำตวนในมหาวิทยาลัยราชภัฏศรีสะเกษ ตำบลโพธิ์อำเภอมือ จังหวัดศรีสะเกษ ในเดือนกันยายน 2563 แยกตัวอย่างดินปลวกออก นำตัวอย่างดินใส่ถุงพลาสติก ปิดปากถุงให้สนิท ให้เก็บรักษาตัวอย่างดินที่อุณหภูมิ 4 องศาเซลเซียส จนกว่าจะทำการคัดแยกแอคติโนมัยสีท [5-6]

2.2 การคัดแยกแอคติโนมัยสีท

บดดินตัวอย่างให้ละเอียดและตากดินให้แห้งในอากาศที่อุณหภูมิห้อง ชั่งดิน 10 กรัม ละลายในน้ำกลั่นปลอดเชื้อปริมาตร 90 มิลลิลิตร จากนั้นทำการเจือจางสารละลายตั้งต้นลงทีละ 10 เท่า จนได้ความเข้มข้นที่ระดับ 10^{-4} ปีเปตสารละลายดินที่มีความเข้มข้น 10^{-3} และ 10^{-4} ปริมาตร 0.1 มิลลิลิตร เกลี่ย (spread) ลงบนอาหารเลี้ยงเชื้อแข็ง Starch M-Protein agar (HIMEDIA, Mumbai, India) ให้ทั่วผิวน้ำอาหาร บ่มที่อุณหภูมิ 30 องศาเซลเซียส ในตู้บ่ม (Incubator: IN55 MEMMERT, Buechenbach, Germany) เป็นเวลา 7-14 วัน สังเกตโคโลนีของเชื้อแอคติโนมัยสีทที่เจริญบนอาหารเลี้ยงเชื้อ แล้วนำมาทำบริสุทธิ์ด้วยการขีดไขว้ (streak) ให้ได้โคโลนีเดี่ยว (single colony) เก็บเชื้อบนอาหารเลี้ยงเชื้อ slant agar บ่มที่อุณหภูมิ 30 องศาเซลเซียส นาน 7-10 วัน บันทึกลักษณะของแอคติโนมัยสีทที่สังเกตได้ แล้วเก็บเป็น stock culture ในตู้เย็น หรือที่อุณหภูมิ 4 องศาเซลเซียส เพื่อใช้สำหรับการศึกษาในขั้นตอนต่อไป [5-6]

2.3 การสร้างผงสีย้อม

เตรียมปลายข้าวที่ใช้สำหรับศึกษาการสร้างสารสี โดยชั่งปลายข้าว 30 กรัม ใส่ลงในขวดรูปชมพู่ใส่น้ำประปาให้ท่วมปลายข้าว แล้วแช่ทิ้งไว้ประมาณ 2 ชั่วโมง เทน้ำออกจากปลายข้าวให้หมด นำไปผึ่งแดดด้วยหมอนึ่ง



ความดันไอน้ำ (autoclave: HVA-85 HIRAYAMA, Saitama, Japan) ที่อุณหภูมิ 121 องศาเซลเซียส 15 นาที ทั้งให้เย็น ปิเปตน้ำกลั่นปลอดเชื้อ ปริมาตร 9 มิลลิลิตร ลงในขวดรูปชมพู่ที่มีปลายข้าว ใช้ห่วงถ่ายเชื้อ (loop) ขูดเชื้อ แอคติโนมัยสีทที่ต้องการศึกษามาละลายในปลายข้าวที่เตรียมไว้ นำไปบ่มที่อุณหภูมิ 30 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 5-7 วัน สังเกตการสร้างสีของแอคติโนมัยสีทบนปลายข้าว นำปลายข้าวที่มีการสร้างสารสีไปใช้สำหรับการสกัดสารสีต่อไป [5-6]

2.4 การสกัดสารสี

นำปลายข้าวที่ผ่านการหมักด้วยแอคติโนมัยสีทไปอบให้แห้งที่อุณหภูมิ 120 องศาเซลเซียส ในตู้อบ (Oven, UN7 MEMMERT, Buechenbach, Germany) เป็นเวลา 2 ชั่วโมง แล้วบดให้ละเอียด ชั่งผงสีที่ได้ 10 กรัม ละลายในเอทานอลความเข้มข้นร้อยละ 70 ปริมาตร 40 มิลลิลิตร นำไปเขย่าบนเครื่องเขย่าที่ความเร็ว 120 รอบต่อนาที เป็นเวลา 4 ชั่วโมง จากนั้นตั้งทิ้งไว้เพื่อให้ปลายข้าวตกตะกอน แล้วจึงเทส่วนที่เป็นสารละลายสีที่มีสีเพื่อใช้ในการศึกษาการย้อมเส้นใยฝ้ายต่อไป [5-6]

2.5 การติดสีของเส้นใยที่ย้อมด้วยสารสกัดสี

นำเส้นใยฝ้ายมาต้มในน้ำเดือด 20 นาที ผึ่งให้แห้ง ตัดเส้นใยฝ้ายให้ได้ความยาว 12 นิ้ว แล้วชั่งเส้นใยฝ้ายให้ได้ประมาณ 0.2 กรัม แช่เส้นใยฝ้ายลงในสารละลายสีที่สกัดได้ ปริมาตร 30 มิลลิลิตร นำไปเขย่าบนเครื่องเขย่า (GFL Orbital Shaker 3005, Berlin, Germany) ที่อุณหภูมิห้อง ที่ความเร็ว 120 รอบต่อนาที เป็นเวลา 18-20 ชั่วโมง ผึ่งให้แห้ง เป็นเวลา 10-12 ชั่วโมง แล้วย้อมซ้ำอีก 1 ครั้ง นำมาตาก แล้วล้างออกด้วยน้ำประปา ผึ่งให้แห้ง สังเกตการติดสีของเส้นใยฝ้าย [6]

3. ผลการวิจัย

3.1 ผลการคัดแยกแอคติโนมัยสีท

เมื่อคัดแยกแอคติโนมัยสีทจากดินร้งปลวกด้วยการเพาะเลี้ยงบนอาหารเลี้ยงเชื้อ Starch M-Protein agar พบว่าสามารถคัดแยกแอคติโนมัยสีทที่มีสีของโคโลนีบนอาหารเลี้ยงเชื้อได้จำนวน 3 ไอโซเลท ได้แก่ โคโลนีสีแดง สีเหลือง และสีส้ม โดยลักษณะและสีโคโลนีของแต่ละไอโซเลท แสดงดังตารางที่ 1

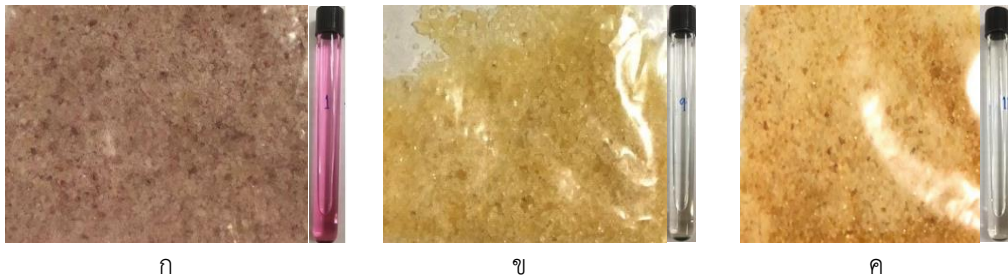
ตารางที่ 1 ลักษณะและสีของโคโลนีของแอคติโนมัยสีทที่คัดแยกได้

ไอโซเลท	ลักษณะโคโลนี	สีของโคโลนี
sskru1	กลม นูน	แดง
sskru2	กลม นูน	เหลือง
sskru3	กลม นูน	ส้ม

3.2 ผลการสร้างผงสีและการสกัดสี

เมื่อนำแอคติโนมัยสีททั้ง 3 ไอโซเลท มาเพาะเลี้ยงบนปลายข้าว พบว่าทั้ง 3 ไอโซเลท มีการสร้างสืบนปลายข้าวเมื่อเพาะเลี้ยงเป็นเวลา 3-5 วัน หลังจากนำปลายข้าวที่มีสีไปอบแห้งและบดให้ละเอียด จะได้ผงสีของทั้ง 3 ไอโซเลท เมื่อนำผงสีที่ได้ไปสกัดสีด้วยเอทานอลความเข้มข้นร้อยละ 70 จะได้สารละลายสีของย้อมของแต่ละไอโซเลท โดยลักษณะของผงสีและสารละลายสีของย้อมทั้ง 3 ไอโซเลท แสดงดังภาพที่ 1 ซึ่งไอโซเลท sskru1 จะได้

สารละลายสีย้อมโทนชมพู (ภาพที่ 1ก) แต่ไอโซเลท sskru2 และ sskru3 (ภาพที่ 1ข และ 1ค) จะได้สารละลายค่อนข้างใส ไม่มีสีที่ชัดเจน เมื่อสังเกตด้วยสายตา



ภาพที่ 1 ลักษณะของผงสีและสารละลายสีย้อมที่สกัดได้ (ก) ไอโซเลท sskru1
(ข) ไอโซเลท sskru2 (ค) ไอโซเลท sskru3

3.3 ผลการย้อมสีเส้นใยด้วยสารสกัดสี

เมื่อนำสารสีที่สกัดได้มาย้อมเส้นใยฝ้าย พบว่าสีย้อมจากไอโซเลท sskru 1 สามารถย้อมติดสีเส้นใยได้ในโทนสีชมพูเมื่อเปรียบเทียบกับชุดควบคุม (C) ดังแสดงในภาพที่ 2 แต่สีย้อมจากไอโซเลท sskru 2 และ sskru 3 ไม่สามารถย้อมติดสีเส้นใยได้



ภาพที่ 2 เส้นใยฝ้ายที่ย้อมด้วยสารสกัดสีจากไอโซเลท sskru1 (C คือชุดควบคุม)

4. อภิปรายผลการวิจัย

จากการนำดินร่วนปลูกภายในบริเวณมหาวิทยาลัยราชภัฏศรีสะเกษมาคัดแยกแอกติโนมัยสปีท์ที่สร้างสารสี พบ 3 ไอโซเลท ที่สร้างสีของโคโลนิบนอาหารเลี้ยงเชื้อ Starch M-Protein agar คือโคโลนีสีแดง สีเหลือง และสีส้ม สอดคล้องกับงานวิจัยที่แยกแอกติโนมัยสปีท์จากดินร่วนปลูก ดินร่วนต่อ-หมาล่า และดินที่ปลูกทุเรียนภูเขาไฟ ที่พบว่าแอกติโนมัยสปีท์กลุ่มนี้จะมีการสร้างสีของโคโลนิบนอาหารเลี้ยงเชื้อ [5-6, 13] แต่สีของโคโลนีจะแตกต่างกันไปตามสายพันธุ์ อาหารเพาะเลี้ยง อายุของแอกติโนมัยสปีท์ และค่า pH ของดิน โดยค่า pH เป็นปัจจัยหลักที่ส่งผลต่อชนิด จำนวน การกระจายตัว และกิจกรรมต่าง ๆ ของแอกติโนมัยสปีท์ที่เกิดขึ้นในดิน [13, 17] เมื่อนำแอกติโนมัยสปีท์ที่แยก



บริสุทธิ์ได้ไปเพาะเลี้ยงบนปลายข้าวเพื่อให้เกิดการสร้างสี แล้วอบแห้งและบดให้ละเอียดเพื่อให้ได้ผงสี พบว่าแอคติโนมัยสีทจะสร้างสารสีบนปลายข้าวได้ในระยะเวลา 3-7 วัน และได้ผงสีเป็นสีชมพู สีเหลือง และสีส้ม สอดคล้องกับผงสีที่ได้จากการเพาะเลี้ยงเชื้อแอคติโนมัยสีทบนปลายข้าวจากงานวิจัยที่ผ่านมาที่ใช้เวลาในการเพาะเลี้ยง 5-7 วัน [5-6, 13, 18] เมื่อนำผงสีที่ได้ไปสกัดสีด้วยเอทานอลความเข้มข้นร้อยละ 70 พบว่าสามารถสกัดสีจากผงสีชมพูของไอโซเลท sskru1 เป็นสารละลายสีโทนชมพู แต่สารละลายสีที่สกัดจากผงสีเหลืองและสีส้ม นั้น สีมืดจางมาก สารละลายค่อนข้างใส ไม่มีสีที่ชัดเจน ซึ่งการสร้างเม็ดสีบนปลายข้าวอาจจะยังมีปริมาณน้อยหรือจำนวนเชื้อเริ่มต้นในการสร้างสารสีไม่เท่ากันจึงควรมีการนับจำนวนเชื้อหรือสปอร์ของเชื้อก่อนนำลงสู่ปลายข้าว นอกจากนี้ การเลือกตัวทำละลายในการสกัดสารสีอาจจะยังไม่มีที่เหมาะสมจึงจำเป็นต้องหาสภาวะที่เหมาะสมในการสกัดสารสีต่อไปทั้งในการเลือกชนิดของตัวทำละลายและสภาวะที่เหมาะสมในการสกัด สำหรับเหตุผลในการเลือกเอทานอลเป็นสารสกัดสี เนื่องจากเอทานอลเป็นตัวทำละลายที่มีพิษต่ำ หาง่าย และราคาถูก นอกจากนี้การสกัดสีจากปลายข้าวที่เพาะเลี้ยงแอคติโนมัยสีทด้วยเอทานอลความเข้มข้นร้อยละ 70 พบว่าสีที่สกัดได้สามารถย้อมติดสีเส้นใยชนิดต่าง ๆ ได้ [5-6, 18] เมื่อนำสารละลายสีที่สกัดได้ไปย้อมสีเส้นใยฝ้าย พบว่าเส้นใยฝ้ายสามารถย้อมติดสีที่เข้มข้นได้เป็นโทนสีชมพู เมื่อเปรียบเทียบกับเส้นใยฝ้ายในกลุ่มควบคุม สอดคล้องกับงานวิจัยที่ผ่านมาที่พบว่าเส้นใยที่ย้อมด้วยสารสกัดสีจากแอคติโนมัยสีทจะย้อมติดสีโทนชมพู [5-6, 13] แต่อย่างไรก็ตามพบว่าเมื่อทั้งเส้นใยฝ้ายที่ย้อมสีได้สักระยะ จะสังเกตเห็นว่าสีของเส้นใยฝ้ายมีสีที่ซีดจางลง ซึ่งจะต้องมีการศึกษาปัจจัยที่ส่งผลให้เกิดปรากฏการณ์ดังกล่าวต่อไป นอกจากนี้จะต้องมีการวิเคราะห์ค่าสีหรือเทียบสีที่ได้กับสีมาตรฐาน วิเคราะห์การติดสี ความคงทนของสีต่อการซักและแสง และหาสภาวะที่เหมาะสมในการย้อมต่อไป รวมทั้งวิเคราะห์หาสายพันธุ์ของแอคติโนมัยสีทที่แยกได้ หากผลการวิเคราะห์ค่าเกี่ยวกับสีได้ผลดีและมีความโดดเด่น ซึ่งจะเป็นประโยชน์ต่อการประยุกต์ใช้งานและการเก็บรักษาสายพันธุ์ที่มีความโดดเด่นต่อไปในอนาคต

5. สรุปผลการวิจัย

การคัดแยกแอคติโนมัยสีทที่สร้างสีโคโลนีจากดินร่วนปลูกในบริเวณมหาวิทยาลัยราชภัฏศรีสะเกษ บนอาหารเลี้ยงเชื้อ Starch M-Protein Agar สามารถคัดแยกได้ 3 ไอโซเลท คือ โคโลนีสีแดง สีเหลือง และสีส้ม โดยเชื้อทั้ง 3 ไอโซเลท สามารถสร้างสีบนปลายข้าวได้ แต่ไอโซเลทที่สามารถสกัดสารสีและย้อมติดสีเส้นใยฝ้ายได้มีเพียง 1 ไอโซเลท คือ sskru1 อย่างไรก็ตามผลการศึกษาที่ได้เป็นเพียงข้อมูลพื้นฐานเท่านั้น จะต้องมีการศึกษาเกี่ยวกับสภาวะการสกัดสี การย้อมสี การวิเคราะห์ค่าสี และการระบุสายพันธุ์ของแอคติโนมัยสีทเพิ่มเติม ทั้งนี้เพื่อเป็นประโยชน์สำหรับการนำไปประยุกต์ใช้ในอนาคต่อไป

6. กิตติกรรมประกาศ

คณะผู้วิจัยใคร่ขอขอบคุณ คณะอาจารย์สาขาวิชาวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม คณะศิลปศาสตร์และวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏศรีสะเกษ ที่สนับสนุนการดำเนินงานวิจัยครั้งนี้ทั้งในด้านสถานที่ วัสดุในการวิจัย และคำปรึกษาแนะนำต่าง ๆ จนงานวิจัยครั้งนี้สำเร็จลงไปได้

เอกสารอ้างอิง

- [1] Sujada, N., Sungthong, R. and Lumyong, S. (2014). Termite nests as an abundant source of cultivable actinobacteria for biotechnological purposes. *Microbes and Environments*, 12(2), 211-219.
- [2] Krishanti, NPRA., Zulfiana, D., Wikantoso, B., Zulfritri, A. and Yusuf, S. (2018). Antimicrobial production by an actinomycetes isolated from the termite nest. *Journal of Tropical Life Science*, 8(3), 279-288.



- [3] Kolipaka, UM. & Sankar, GG. (2019). Studies on antimicrobial activity of a metabolite produced by *Streptomyces malaysiensis* isolated from termite mound soil. Research Journal of Pharmacy and Technology, 12(5), 2175-2181.
- [4] Padilla, MA., Rodrigues, RAF., Bastos, JCS., Martini, MC., Barnabé, ACS., Kohn, LK., Uetanabaro, APT., Bomfim, GF., Afonso, RS., Fantinatti-Garbogini, F. and Arns, CW. (2015). Actinobacteria from termite mounds show antiviral activity against bovine viral diarrhea virus, a surrogate model for hepatitis c virus. Evidence-Based Complementary and Alternative Medicine, 2015, 1-9. doi: 10.1155/2015/745754.
- [5] สิทธิชัย อุดก้า และนฤมล เกื่อนกุล. (2564). การใช้ประโยชน์จากสีของแอคติโนแบคทีเรียที่คัดแยกจากดินรังต่อ-หมาราในการย้อมสีเส้นใยไหม. Life Science and Environmental Journal, 22(2), 166-177.
- [6] นฤมล เกื่อนกุล และนฤมล หวละลึก. (2560). การคัดแยกแอคติโนไมซีตจากดินรังปลวก อำเภอศรีษะนามัย จังหวัดสุโขทัย เพื่อใช้ในการย้อมสีเส้นใยไหม. PSRU Journal of Science and Technology, 2(3), 1-8.
- [7] Parmar, RS. & Singh, C. (2018). A comprehensive study of eco-friendly natural pigment and its applications. Biochemistry and Biophysics Reports, 13, 22-26.
- [8] Takahashi, Y. & Nakashima, T. (2018). Actinomycetes, an inexhaustible source of naturally occurring antibiotics. Antibiotics., 7(45), 1-17.
- [9] Bawazir, AA. & Shantaram, M. (2018). Ecology and distribution of actinomycetes in nature-A review. International Journal of Current Research, 10(6), 71664-71668.
- [10] Ma, A., Zhang, X., Jiang, K., Zhao, C., Liu, J., Wu, M., Wang, Y., Wang, M., Li, J. and Xu, S. (2020). Phylogenetic and physiological diversity of cultivable actinomycetes isolated from alpine habitats on the Qinghai-Tibetan plateau. Frontier Microbiology, 11, 1-15.
- [11] Trenozhnikova, L. & Azizan, A. (2018). Discovery of actinomycetes from extreme environments with potential to produce novel antibiotics. Central Asian Journal of Global Health, 7(1), 337-350.
- [12] จันทร์จรัส วัฒนะโชติ รวีวรรณ วัฒนดิลก และณิชา สิรินนท์ธนา. (2559). การพัฒนาการเพิ่มผลผลิตสารสีและสารออกฤทธิ์ทางชีวภาพของเชื้อแอคติโนไมซีต. ชลบุรี: สถาบันวิทยาศาสตร์ทางทะเล มหาวิทยาลัยบูรพา.
- [13] ทัย กาบบัว. (2564). การคัดแยกแอคติโนไมซีตที่สร้างสารสีจากดินที่ปลูกทุเรียนภูเขาไฟ. วารสารวิชาการ ปทุมวัน, 11(32), 60-72.
- [14] Abraham, J. & Chauhan, R. (2018). Profiling of red pigment produced by *Streptomyces* sp. JAR6 and its bioactivity. 3Biotech, 8(1), 22.
- [15] Fernandes, CJ., Doddavarapu, B., Harry, A., Dilip, SPS. and Ravi, L. (2021). Isolation and identification of pigment producing actinomycete *Saccharomonospora azurea* SJCJABS01. Biomedical & Pharmacology Journal, 14(4), 2261-2269.
- [16] Kulkarni, A., Desai, SV. and Shet, AR. (2017). Isolation and characterization of pigment producing actinomycetes from different sources. Research Journal of Pharmaceutical, Biological and Chemical Sciences, 8(35), 101-109.
- [17] Barka, EA., Vatsa, P., Sanchez, L., Gaveau-Vaillant, N., Jacquard, C., Klenk, HP., Clement, C., Ouhdouch, Y. and Wezeld, GPV. (2016). Taxonomy, physiology, and natural products of actinobacteria. Microbiology and Molecular Biology Reviews, 80(1), 1-43.
- [18] นฤมล เกื่อนกุล. (2563). การประยุกต์ใช้สีจากแอคติโนแบคทีเรียสายพันธุ์กลายในการย้อมเส้นใยไหม. PSRU Journal of Science Technology, 5(2), 26-34.