

โพลีแซคคาไรด์จากพืชพื้นเมืองของไทย: หมู่น้อย (*Stephania tomentella* Forman); ส่วนประกอบทางเคมีและการย่อยสลายโดยจุลินทรีย์

เจษฎา เรืองสุริยะ¹⁾ และ สายสมร ล้ายอง²⁾

1) ภาควิชาชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

2) ภาควิชาชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ * Email: scboi009@chiangmai.ac.th

บทคัดย่อ

วัตถุประสงค์ในการทดลองครั้งนี้คือการเตรียมเจลจากใบของต้นหมู่น้อย (*Stephania tomentella* Forman) เพื่อศึกษาลักษณะของเจลที่ได้ แล้วนำไปวิเคราะห์องค์ประกอบทางเคมี และการย่อยสลายโดยจุลินทรีย์ แล้วพัฒนาเป็นผลิตภัณฑ์เครื่องดื่มชนิดใหม่ การสกัดเจลด้วยน้ำพบว่า ใบหมู่น้อย 1 กรัม สกัดด้วยน้ำ 5 มิลลิลิตร จะให้เจลที่มีความเหนียวมากที่สุด และจะเหนียวลดลง เมื่อปริมาตรน้ำเพิ่มขึ้น น้ำ *Streptomyces* spp. 59 isolates ที่แยกโดยวิธีต่างกัน 4 วิธีคือ 1) stamping method 2) dry heat method 3) แยกด้วย 10%N,N-dimethyl formamide และ 4) แยกด้วย 1%pentachlorophenol ไปทดสอบการสร้างเอนไซม์ในอาหารที่มี soluble starch, carboxymethylcellulose และ locust bean gum พบว่า *Streptomyces* sp. 12 isolates สามารถสร้างเอนไซม์ amylase 16 isolates สามารถสร้างเอนไซม์ mannanase และ 21 isolates สามารถสร้างเอนไซม์ cellulase เมื่อ น้ำ *Streptomyces* sp. ทั้งหมด และเชื้อก่อโรคทางเดินอาหาร 3 ชนิดได้แก่ *Salmonella typhi*, *Shigella flexneri*, และ *Escherichia coli* นำมาทดสอบการย่อยสลายเจลจากต้นหมู่น้อย เทียบกับหลอดควบคุม พบว่ามีเชื้อ *Streptomyces* spp. 50 isolates ที่เลี้ยงในอาหารเหลว Basal medium ผสมเจลจากต้นหมู่น้อยเป็นระยะเวลา 7 วัน สามารถเจริญได้ ในจำนวนนี้มี 18 isolates ที่สามารถสลายเจลจากต้นหมู่น้อยได้ สำหรับหลอดทดสอบที่เป็น น้ำผสมเจลนั้น พบ 32 isolates เจริญได้ แต่มีเพียง 3 isolates เท่านั้นที่สามารถสลายเจลได้ ส่วนเชื้อที่ก่อโรคทางเดินอาหาร มีเพียง *E. coli* เท่านั้นที่เจริญได้ทั้งในหลอดทดสอบที่เป็นน้ำผสมเจล และอาหารเหลว Basal medium ผสมเจล ซึ่งเชื้อก่อโรคทางเดินอาหารทั้ง 3 ชนิดไม่สามารถสลายเจลจากต้นหมู่น้อยได้ จากการศึกษาองค์ประกอบทางเคมีอย่างง่ายของเจลจากต้นหมู่น้อยที่ไฮโดรไลซ์ด้วยกรดแล้ววิเคราะห์ด้วย Thin-Layer Chromatography และ High-Performance Liquid Chromatography พบว่าน้ำตาลที่เป็นองค์ประกอบหลักคือ arabinose จากการนำเจลที่ได้ไปผสมกับน้ำมะนาว จะดับกลิ่นเหม็นเขียวของเจลได้

1 บทนำ

หมู่น้อย (*Stephania tomentella* Forman.) เป็นพืชพื้นเมืองของไทยพบได้ทั่วไปในประเทศไทยมีชื่อเรียกต่างกันไปตามแต่ละภาค แต่ละจังหวัด รู้จักกันไม่แพร่หลายนัก มักพบตาม

หมู่บ้านในแถบภาคเหนือ และภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ซึ่งชาวบ้านนิยมนำมาประกอบอาหาร เนื่องจากว่าใบของต้นหมู่น้อยเมื่อนำมาคั้นกับน้ำแล้วตั้งทิ้งไว้จะเกิดเป็นเจลคล้ายเจลาติน แต่มีสี

เขียวและมีกลิ่นเหม็นเขียวคล้ายว่านหางจระเข้ ซึ่งนิยมนำมารับประทานเป็นอาหารคาวโดยจะนำมายำกับปลาทุ่นึ่งมะกอก และน้ำพริก เพื่อดับกลิ่นเหม็นเขียว เชื่อว่ามีสรรพคุณทางยาในการขับพิษไข้ นิยมรับประทานในฤดูหนาวเพราะเชื่อกันว่าในช่วงนี้ใบจะแก่และมีเจลมากที่สุด ซึ่งคาดว่าเจลนี้น่าจะเป็นโพลีแซคคาไรด์คล้ายกับ เพคติน ที่นำมาใช้ประโยชน์มากมายในอุตสาหกรรมอาหารนับว่าเป็นเจลที่ได้จากพืช ถ้าหากทราบโครงสร้างทางเคมีที่แน่นอน ก็จะสามารถสังเคราะห์ขึ้นมาใช้ประโยชน์ได้ เช่น รับประทานเป็นอาหารลดความอ้วน

โพลีแซคคาไรด์มีประโยชน์มากเพราะสามารถนำไปเตรียมโมโนแซคคาไรด์ได้ เพื่อเป็นการเพิ่มมูลค่าของต้นทุนน้อย การทำให้โพลีแซคคาไรด์แตกตัวเป็นโมโนแซคคาไรด์สามารถทำได้ง่าย โดยกระบวนการไฮโดรไลซิสด้วยกรดหรือด่าง แต่ในบางครั้งก็ไม่สามารถทำให้แยกเป็นโมโนแซคคาไรด์ได้อย่างสมบูรณ์ เพราะมีพันธะที่ยึดกันแข็งแรงหรือมีโครงสร้างที่จำเพาะ จึงต้องอาศัยเอนไซม์เข้ามาช่วยตัดพันธะนี้ การใช้เอนไซม์ตัดยังคงได้โครงสร้างของสารที่แน่นอนเพราะการทำงานของเอนไซม์นั้นจำเพาะกับสับสเตรต

เอนไซม์ที่นิยมใช้มาจากจุลินทรีย์เนื่องจากวงชีวิตสั้นจึงมีการผลิตได้อย่างรวดเร็ว จุลินทรีย์ที่สนใจคือ แอคติโนมัยซิส และจุลินทรีย์ก่อโรคทางเดินอาหาร เนื่องจากเป็นจุลินทรีย์ที่มีมากในธรรมชาติ โดยทั่วไปจะสามารถใช้โพลีแซคคาไรด์เป็นแหล่งคาร์บอนได้ ดังนั้นจึงเหมาะกับการทดลองการย่อยสลายเจลจากต้นทุนน้อย เพื่อเป็นการรวบรวมข้อมูลขั้นพื้นฐานเกี่ยวกับโพลีแซคคาไรด์จากต้นทุนน้อย

เนื่องจากเจลของต้นทุนน้อยรับประทานได้ เพื่อเป็นการส่งเสริมให้คนไทยทั่วไปได้รู้จัก และบริโภคกันมากขึ้น เพราะเป็นอาหารพื้นบ้านที่มีคุณประโยชน์ จึงจะนำไปผสมในน้ำผลไม้ เพื่อให้เกิดเป็นผลิตภัณฑ์ตัวใหม่สนองนโยบายของรัฐบาลเรื่องหนึ่งตำบลหนึ่งผลิตภัณฑ์ ซึ่งก่อนที่จะทำเป็นผลิตภัณฑ์ส่งขายนั้น เราต้องทราบข้อมูลพื้นฐานของเจลนี้ก่อนว่าสามารถถูก

ทำลายด้วยสิ่งใดบ้าง จุลินทรีย์ ความร้อน และความดัน สามารถทำลายเจลนี้ได้หรือไม่ เพื่อจะได้หลีกเลี่ยงปัจจัยต่าง ๆ ที่จะก่อให้เกิดความเสียหายต่อผลิตภัณฑ์ได้

2 อุปกรณ์และวิธีการทดลอง

2.1 การเก็บตัวอย่างดินและการวัด pH ของดินตัวอย่าง

โดยใช้เสียมขุดดินลึกประมาณ 5 เซนติเมตร แล้วใช้ช้อนตักดินใส่ถุงพลาสติกแล้วนำมาทำการวัด pH โดยชั่งดิน 1 กรัมใส่ลงในน้ำกลั่น 10 ml ดินที่เหลือนำไปผึ่งให้แห้งเป็นเวลาประมาณ 7 วัน แล้วเก็บไว้ใช้ในการแยกเชื้อต่อไป

2.2 การแยกแอคติโนมัยซิสจากดิน

ทำการแยกแอคติโนมัยซิสจากดินบนอาหาร Isolation (IS) agar ด้วยวิธีการต่างกัน 4 วิธี (วิธีการประทับ, วิธีอบแห้งด้วยความร้อน, วิธีแยกด้วย 10% N,N-dimethylformamide และ แยกด้วย 1% pentachlorophenol) แล้วเลี้ยงให้เป็นเชื้อบริสุทธิ์บนอาหาร Hickey Tresner (HT) agar

2.3 การศึกษาลักษณะทางสัณฐานวิทยาเพื่อบ่งบอกชนิด

เลี้ยงแอคติโนมัยซิสที่แยกได้บนอาหาร HT agar เป็นเวลา 5 - 7 วัน ปัก cover slip ที่มาเชื้อแล้วลงในอาหารตรงบริเวณที่มีแอคติโนมัยซิสเจริญอยู่แล้ว บ่มต่อ เป็นเวลา 5 - 7 วัน นำ cover slip มาทำการย้อมสีแบบ simple stain เพื่อดูลักษณะการเรียงตัวของสปอร์ภายใต้กล้องจุลทรรศน์กำลังขยาย 1,000 เท่า

2.4 การทดสอบความสามารถของเชื้อในการสร้างเอนไซม์ (ดัดแปลงจาก นิตยา และ สายสมร, 2542)

2.4.1 อะมิเลส

เชื้อแอคติโนมัยซิส ลงบนอาหารแข็ง basal medium ที่มี 1% soluble starch โดยวิธีการ point inoculation บ่มจนเพาะเชื้อที่อุณหภูมิ 30 °C เป็นเวลา 7 วัน จากนั้น เทราดหน้าอาหารด้วย 1% สารละลายไอโอดีน

2.4.2 เซลลูเลส

ทำการทดลองเหมือนกับข้อ 2.4.1 แต่เปลี่ยน 1% soluble starch เป็น 1% carboxymethylcellulose และเทรตหน้าอาหารด้วย 1% สารละลาย Congo red ทิ้งไว้ 1 นาที เททิ้งแล้วล้างด้วย 1 M สารละลายโซเดียมคลอไรด์

2.4.3 แมนแนนเนส

เตรียมอาหารเหมือนกับข้อ 2.4.1 แต่เปลี่ยน 1% soluble starch เป็น 1% locust bean gum และเทรตหน้าอาหารด้วย 1% สารละลาย Congo red ทิ้งไว้ 1 นาที เททิ้งแล้วล้างด้วย 1 M สารละลายโซเดียมคลอไรด์

2.5 การแยกโพลีแซคคาไรด์ออกจากใบของต้นหมูน้อยและการหาอัตราส่วนที่เหมาะสมในการเกิดเจล

น้ำหนักใบ(กรัม)	ปริมาตรน้ำ(ml)	อัตราส่วน
10	50	1:5
10	100	1:10
10	150	1:15
10	200	1:20

2.6 การหาองค์ประกอบทางเคมีของเจลจากใบของต้นหมูน้อย (Pairote, 2003)

นำใบหมูน้อยมา 5 กรัมบดกับน้ำ 25 ml กรองด้วยผ้าขาวบางใส่ลงในบีกเกอร์ขนาด 250 ml ทำให้เจลที่ได้น้ำขุ่นมากขึ้นโดยการตกตะกอนด้วย 95% เอทานอล ระเหยเอทานอลออกไปโดยการอบที่อุณหภูมิ 55 °C เป็นเวลา 1 คืน แล้วชั่งตะกอนมา 0.125 กรัม เติมน้ำ 72 % กรดซัลฟูริก นำไป autoclave 30 นาที ตกตะกอนด้วย 1M แคลเซียมคาร์บอเนต ดูดสารละลายใส่จานบนไปทำการวิเคราะห์ด้วย TLC และ HPLC เทียบกับ 0.1% น้ำตาลมาตรฐาน กลูโคส อะราบินโนส กาแลคโตส ฟรุคโตส แมนโนส ไซโลส ราฟฟิโนส และ ซูโครส

2.7 การทดสอบการสลายเจลจากใบของต้นหมูน้อยด้วยจุลินทรีย์

เลี้ยง *Salmonella typhi* *Shigella flexneri* และ *Escherichia coli* บนอาหาร Tryptic soy agar ที่อุณหภูมิ 37 °C เป็นเวลา 24 ชั่วโมง และ แอคติโนมัยซิส บนอาหาร HT agar ที่อุณหภูมิ 30 °C เป็นเวลา 7 วัน เตรียมอาหารทดสอบโดยนำใบหมูน้อยมาบดกับน้ำในอัตราส่วน 1 : 5 ตัดชิ้นเจลที่ได้ เป็นชิ้นเล็กๆ ปริมาตรประมาณ 1 ลูกบาศก์เซนติเมตร นำไปแช่ใน 95% แอลกอฮอล์ เป็นเวลา 10 นาที ใส่ลงในหลอดที่มี basal medium broth ปริมาตร 5 ml และ หลอดที่มีน้ำกลั่นปริมาตร 5 ml ที่เตรียมจากใบที่บดลงใน basal medium ที่มี 1% Locust bean gum และ น้ำกลั่นที่มีชิ้นเจลอยู่ แล้วนำไปบ่มที่อุณหภูมิต่างๆและเวลาต่างๆกัน ตามชนิดของเชื้อดังนี้ *S.thyphi*, *S. flexneri*, *E. coli* ที่ 37°C เป็นเวลา 3 วัน แอคติโนมัยซิส เชื้อที่อุณหภูมิห้องเป็นเวลา 7 วัน อ่านผลโดยดูการเจริญของเชื้อและการย่อยสลายชิ้นเจลเทียบกับหลอดควบคุม

2.8 การนำเจลจากใบต้นหมูน้อยผสมในเครื่องตี

ตมน้ำเชื่อมโดยชั่งน้ำตาล 500 กรัมในน้ำ 700 มิลลิลิตร ให้น้ำตาลละลายจนหมดทิ้งไว้ให้เย็น หั่นเจลที่ได้จากต้นหมูน้อยลงในน้ำเชื่อม แล้วทดสอบรสชาติและกลิ่นโดยการตี

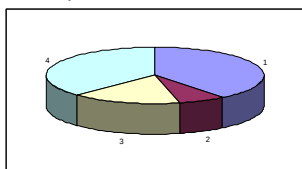
นำน้ำผลไม้คือน้ำมะนาวมา 250 มิลลิลิตร แล้วเติมเจลที่หั่นลงไปพอประมาณทดสอบรสชาติโดยการตี

3 ผลการทดลองและอภิปรายผลการทดลอง

3.1 ลักษณะของดินและ pH ของดิน 5 สถานที่ ตารางแสดงสมบัติของดินตัวอย่าง

แหล่งของดิน	ลักษณะ	pH
ใช้ปลูกข้าว	ดินร่วนปนทราย สีน้ำตาลปนดำ	5.10
ใช้ปลูกกล้วยน้ำว้า	ดินเหนียวปนทราย สีดำเข้ม	4.97
ใช้ปลูกไพล	ดินร่วนซุย สีน้ำตาล	5.02
ใช้ปลูกขมิ้น	ดินร่วนซุย สีน้ำตาล	5.03
ที่ทิ้งขยะเทศบาล	ดินสีแดงลูกกลิ้ง	4.98

3.2 จำนวนและลักษณะแอคติโนมัยซีส์ที่แยกได้ และที่ รับมาในรูปเชื้อบริสุทธิ์ และการบ่งชนิด



- 1 = แยกด้วยวิธีการอบแห้งด้วยความร้อน
- 2 = แยกโดยวิธีการประทับ
- 3 = แยกด้วย N,N-dimethylformamide
- 4 = แยกด้วย pentachlorophenol

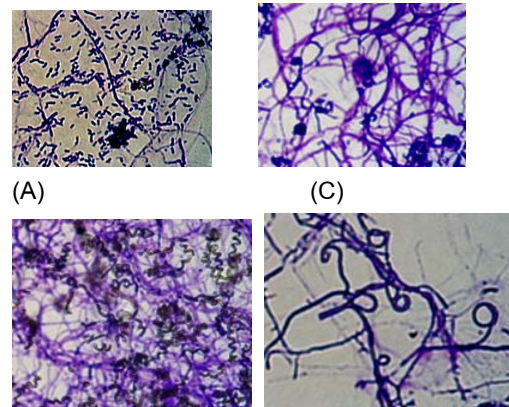
3.3 ลักษณะของแอคติโนมัยซีส์ที่แยกได้ ที่ใช้ในการ ทดลอง และการบ่งชนิด

จากการเลี้ยงแอคติโนมัยซีส์บนอาหาร HT agar ที่ 30 °C เป็นเวลา 7 วันพบว่าลักษณะโคโลนีที่ปรากฏ มีลักษณะที่แตกต่างกันหลายลักษณะ คือ มีลักษณะคล้ายผงแป้ง มีสีของเส้นใยต่างๆกัน มีเส้นใยฝังแน่นในอาหาร เส้นใยเกาะแบบไม่แน่นบนผิวหน้าอาหาร มีเส้นใยแผ่เป็นรัศมี มีลักษณะฟูและปุยคล้ายปุยฝ้าย นอกจากนี้ยังดูที่สีของ soluble pigment ที่สร้างก็ต่างกันด้วย และเมื่อนำ cover slip ปักลงไปในอาหารที่มีแอคติโนมัยซีส์เจริญอยู่มาย้อมสี simple stain ด้วย crystal violet เพื่อดูการเรียงตัวของสปอร์ภายใต้กล้องจุลทรรศน์กำลังขยาย 1,000 เท่า พบว่าแอคติโนมัยซีส์ทุกตัวมีการเรียงตัวของสปอร์คล้ายลูกโซ่ บางไอโซเลต

ก็มีการม้วนงอของสายโซ่สปอร์ทำให้มีลักษณะเป็นรูปขอ รูปเกลียวสปริง รูปไม้ม้วน บางไอโซเลตก็มีการสร้างสปอร์ทั้งในถุง sporangium แสดงว่าแอคติโนมัยซีส์ทั้งหมดนี้อยู่ในจีนัส *Streptomyces*



(A) ภาพลักษณะโคโลนี *Streptomyces* สายพันธุ์ 1-06 (A)
ที่สร้างรงควัตถุ สีเหลือง อมเขียว สายพันธุ์ 3-03 (B)



(A) ภาพแสดงการจัดเรียงตัวของสปอร์ *Streptomyces* สายพันธุ์ 1-13 (A) สายพันธุ์ 3-06 (B) สายพันธุ์ 4-03 (C) และ สายพันธุ์ 5-06 (D)

3.3 การทดสอบความสามารถของเชื้อในการสร้าง เอ็นไซม์

มีเชื้อแอคติโนมัยซีส์ 12 ไอโซเลต ที่สามารถสร้างเอ็นไซม์อะมิเลส 21 ไอโซเลต ที่สามารถสร้างเอ็นไซม์เซลลูเลส และ 16 ไอโซเลต ที่สามารถสร้างเอ็นไซม์แมนแนนเนส



(A)



(B)

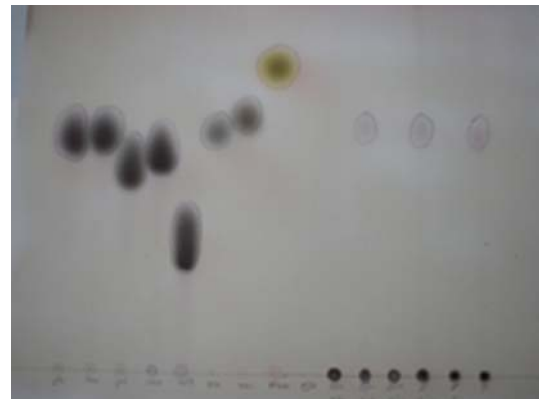
ภาพลักษณะวงสีของเชื้อที่สร้าง เอ็นไซม์อะมิเลส (A) และเอ็นไซม์เซลลูเลส (B)

3.4 ผลการแยกโพลีแซคคาไรด์ออกจากใบของต้นหมูน้อยและลักษณะเจลที่เกิดขึ้นในอัตราส่วนต่างๆของ น้ำหนักใบ ต่อ ปริมาตรน้ำ

อัตราส่วน	ลักษณะของเจลที่ได้
1 : 5	แข็งตัวเป็นแผ่นสามารถใช้มีดตัดเป็นชิ้นเล็กๆได้ มีความเหนียวมาก กลิ่นเหม็นเขียวเหมือนว่านหางจระเข้ สีเขียวขี้ม้า
1 : 10	แข็งตัวเป็นแผ่นสามารถใช้มีดตัดเป็นชิ้นเล็กๆได้ มีความเหนียวน้อยกว่า 1 : 5 กลิ่นเหม็นเขียวเหมือนว่านหางจระเข้ สีเขียวขี้ม้า ผิวหน้ามีฟองอากาศเป็นจำนวนมาก
1 : 15	ได้แผ่นเจลมีน้ำอยู่จำนวนหนึ่งแผ่น เจลมีความเหนียวน้อยหั่นเป็นชิ้นเล็กๆแล้วจะกลิ่นเหม็นเขียวเหมือนว่านหางจระเข้ สีเขียวปนเหลือง ผิวหน้าเรียบไม่มีฟองอากาศ
1 : 20	ได้แผ่นเจลมีน้ำอยู่จำนวนมากแผ่นเจลมีความเหนียวน้อยหั่นเป็นชิ้นเล็กๆแล้วจะกลิ่นเหม็นเขียวเหมือนว่านหางจระเข้ สีเขียวปนเหลือง ผิวหน้าเรียบไม่มีฟองอากาศ

3.5 การหาค่าประกอบทางเคมีของเจลที่ได้จากใบของต้นหมูน้อย

เมื่อทำการวิเคราะห์องค์ประกอบของเจลที่ได้ด้วยการทำโครมาโตกราฟีผิวบางเทียบกับน้ำตาลมาตรฐานพบว่าลักษณะ จุดที่ปรากฏมีตำแหน่งที่ตรงกับน้ำตาล arabinose เพียงชนิดเดียวเท่านั้นในสภาวะที่ผ่านการไฮโดรไลซ์มาแล้ว และเมื่อวิเคราะห์เจลจากใบต้นหมูน้อยที่ผ่านการไฮโดรไลซ์ด้วยกรดโดย HPLC พบว่ามีค่า retention time 5 ค่า คือ 14.85 ใกล้เคียงกับน้ำตาล glucose ที่มี retention time 15.13 และที่ 18.73 ซึ่งใกล้เคียงกับน้ำตาล arabinose ที่มี retention time 18.73 ส่วนค่าที่เหลือไม่ใกล้เคียงกับน้ำตาลมาตรฐานใดเลย



ภาพแสดงผลของโครมาโตกราฟีผิวบาง เทียบกับ น้ำตาลมาตรฐานของเจลที่ผ่านการไฮโดรไลซ์ (hy) และเจลที่ไม่ผ่านการไฮโดรไลซ์ (unh)

glu = glucose/ fru = fructose/ gal = galactose/ suc = sucrose/ raff = raffinose/ ara = arabinose/ man = mannose/ rham = rhamnose

3.6. การทดสอบการย่อยสลายเจลจากใบของต้นหมูน้อยด้วยจุลินทรีย์

เมื่อนำเจลที่ได้มาทำการทดสอบการย่อยสลายด้วยจุลินทรีย์ในตุ่มกลางที่เป็นน้ำและตุ่มกลางที่เป็น Basal medium แล้วพบว่า ในตุ่มกลางที่เป็นน้ำ มีเชื้อแอคติโนมัยซิส 32 ไอโซเลต ที่สามารถเจริญได้ ในจำนวนนี้มี 3 ไอโซเลต ที่สามารถย่อยสลายเจลจากใบของต้นหมูน้อยได้ สำหรับตุ่มกลางที่เป็น Basal

medium มีเชื้อแอกติโนมัยซิส 50 ไอโซเลต ที่สามารถเจริญได้ ในจำนวนนี้มี 18 ไอโซเลตที่สามารถย่อยสลายเจลจากใบของต้นหมูน้อยได้ มีเชื้อแบคทีเรียก่อโรคทางเดินอาหารคือ *E. coli* เท่านั้นที่สามารถเจริญได้แต่ไม่สามารถย่อยสลายเจลนี้ได้



(A)



(B)

ภาพลักษณะการเจริญของเชื้อในอาหารทดสอบการย่อยสลายเจล Basal medium ผสมขึ้นเจล (A) เมื่อเขย่าขึ้นเจลเหลว (B)

3.7 ผลการทดสอบรสชาติของน้ำผลไม้ผสมเจลจากใบต้นหมูน้อย

เมื่อผสมเจลจากใบต้นหมูน้อยในน้ำเชื่อมจะพบว่ามีความเข้มข้นของเจลอยู่ซึ่งยากต่อการดื่ม แต่เมื่อเติมน้ำมะนาวพบว่าไม่มีความเข้มข้นของเจลเลย และง่ายต่อการดื่ม



ภาพ 10 น้ำมะนาวผสมเจลของต้นหมูน้อย

4. สรุปผลการทดลอง

จากการทดลองแยกแอกติโนมัยซิสจากดิน 5 แหล่ง คือดินที่ใช้ปลูกข้าว ปลูกกล้วยน้ำว้า ปลูกไผ่ ปลูกขมิ้น และดินที่ทิ้งขยะเทศบาล โดยวิธี การประทับรอยด้วยความร้อน แยกด้วย N,N-dimethylformamide และแยกด้วย pentachlorophenol ได้ แอกติโนมัยซิส 43 ไอโซเลต โดยวิธีการแยกแบบประทับรอยด้วยความร้อนและ แยกด้วย pentachlorophenol เป็นวิธีที่ดีที่สุดเพราะได้จำนวนไอโซเลตมากที่สุด แอ

คติโนมัยซิสที่แยกได้และที่ได้มาในรูปเชื้อบริสุทธิ์ อีก 16 ไอโซเลต เมื่อจัดจำแนกแล้วอยู่ในจีนัส *Streptomyces* ทั้งหมด เมื่อนำ *Streptomyces* ทั้งหมดที่ได้ตรวจสอบการสร้างเอ็นไซม์ในอาหารที่มี แป้ง carboxymethylcellulose และ locust bean gum พบว่ามี 12 ไอโซเลตสร้างอะมิเลส 21 ไอโซเลตสร้างเซลลูเลส และ 16 ไอโซเลต สร้างแมนแนนเนส

การสกัดแยกโพลีแซคคาไรด์จากใบต้นหมูน้อยด้วยน้ำ อัตราส่วนน้ำหนักใบต่อปริมาณน้ำเท่ากับ 1 กรัม ต่อ 5 มิลลิตรให้เจลที่เหนียวที่สุด และเจลที่ได้ในทุกอัตราส่วนมีความเหนียวต่างกันเล็กน้อยเกินกว่าจะดูดได้ เมื่อวิเคราะห์องค์ประกอบทางเคมีแล้วพบว่า เจลนี้มีน้ำตาล arabinose เป็นองค์ประกอบ โพลีแซคคาไรด์นี้สามารถถูกย่อยสลายด้วยแอกติโนมัยซิส หลายตัวในกลุ่ม *Streptomyces* หลายไอโซเลตสามารถใช้เป็นสับสเตรตในการเจริญได้ แต่ไม่สามารถย่อยสลายได้ซึ่งมีเพียง 3 ไอโซเลตที่สามารถย่อยสลายได้ และไม่สามารถถูกย่อยสลายได้ด้วยจุลินทรีย์ก่อโรคในทางเดินอาหาร น้ำน้ำเลี้ยงเชื้อที่ใช้ทดสอบการสลายเจลมาทดสอบการสร้างเอ็นไซม์ 3 ชนิดขึ้นต้นพบว่าโดยมาก เชื้อที่เคยสร้างเอ็นไซม์หยุดการสร้างเอ็นไซม์เมื่ออยู่ในอาหารทดสอบการย่อยสลายเจลยกเว้นเชื้อแอกติโนมัยซิสรหัส 5-03 ที่สร้างอะมิเลส 1-09 และ 1-12 ที่สร้างทั้ง เซลลูเลส และ แมนแนนเนส

การนำเจลมาผสมกับเครื่องดื่มพบว่าเมื่อผสมในน้ำมะนาวจะดับกลิ่นเหม็นเขียวของเจลได้

5. กิตติกรรมประกาศ

งานวิจัยนี้ได้รับการสนับสนุนส่วนหนึ่ง จากสำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัยฝ่ายอุตสาหกรรม โครงการโครงการงานอุตสาหกรรมสำหรับปริญญาดุษฎี ประจำปี 2546

6. เอกสารอ้างอิง

กองกานดาน ชยามฤต และ ลีนา ผู้พัฒนพงศ์. 2545.

สมุนไพรไทย ตอนที่ 7. ส่วนพฤกษศาสตร์

- ป่าไม้สำนักงานวิชาการป่าไม้.
กรุงเทพมหานคร.
- ข้อมูลทางบรรณานุกรมของหอสมุดแห่งชาติ. 2538.
อนุกรมวิธานพืชอักษร ก ฉบับ
ราชบัณฑิตยสถาน. บริษัทเพื่อนพิมพ์จำกัด.
กรุงเทพมหานคร.
- คณะเภสัชศาสตร์ ม. มหิดล. 2541. สมุนไพรไม้
พื้นบ้าน. บ. ประชาชนจำกัด.
กรุงเทพมหานคร.
- จิรพรรณ ใจอินผล. 2545. การแยกและคัดเลือกแอคติ
โนมัยซีสจากดินในถ้ำน้ำลอด จังหวัด
แม่ฮ่องสอน ที่สามารถผลิตสารปฏิชีวนะ
ยับยั้งการเจริญของฟังไจ. วิทยาศาสตร์
มหาบัณฑิต ภาควิชาชีววิทยา คณะ
วิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.
- นิตยา บุญทิม และ สายสมร ล้ายอง. 2542. การศึกษา
การคัดเลือกเชื้อราเอนโดไฟต์จากไม้พื้นเมือง
ที่สร้างกลุ่มเอนไซม์ย่อยโพลีแซคคาไรด์.
วารสารมหาวิทยาลัยทักษิณ. 2(2), 1-8
- ปิยนันท์ คำวินิตย์. 2544. การแยกและคัดเลือกแอคติ
โนมัยซีสจากดินป่าชายเลนแถบชายฝั่ง
ระนองที่สามารถสร้างสารปฏิชีวนะยับยั้งการ
เจริญของยีสต์. ปัญหาพิเศษสาขาวิชา
จุลชีววิทยา ภาควิชาชีววิทยา คณะ
วิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.
- ศิริรัตน์ ตันยา. 2541. ผลยับยั้งของแอคติโนมัยซีสที่
แยกได้จากดินป่าชายเลนต่อการป่าชายเลน
ต่อการเจริญของแบคทีเรียบางชนิด. ปัญหา
พิเศษสาขาวิชาจุลชีววิทยา ภาควิชาชีววิทยา
คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.
- สมจิตร พงศ์พจน์ และ สุภาพ ภูประเสริฐ. 2538. พืช
กินได้และพืชมีพิษในป่าเมืองไทย.
- โสภณ คงสำราญ. 2524. แบคทีเรียทางการแพทย์. โรง
พิมพ์พัฒนา. กรุงเทพมหานคร.
- อภิญา ผลิตโกล. 2529. แบคทีเรีย. ภาควิชา
ชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์
มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.
- Aspinall, O. G. 1982. The Polysaccharides vol.
1. Academic Press Inc. London.
- Aspinall, O. G. 1983. The Polysaccharides vol.
2. Academic Press Inc. London.
- Anjaneyalu, Y. V. and Gowda, D. C. 1979.
Structural studies of an acidic
polysaccharide from *Ocimum basilium*
seeds. Carbohydr. Res. 75, 251-256.
- Blanchfield, J. T., Sands, D. P. A., Kennard, C. H.
L., Byriel, K. A. and Kitching W. 1994.
Characterisation of alkaloids from some
Australian *Stephania*(*Menispermaceae*)
species. Phytochemistry. 36(5), 1327-
1331.
- Buckeridge, M. S., Santos, H. P. D. and Tine, M.
A. S. 2000. Mobilization of storage cell
wall polysaccharides in seeds. *Plant
Physiol. Biochem.* 38, 141-156.
- Deng J. and Zhao S. 1993. Alkaloids from aerial
parts of *Stephania longa*. *Phytochemistry*.
33(4), 941-942.
- De Vries, R. P and Vsser J. 2001. Aspergillus
enzymes involved in degradadion of plant
cell wall polysaccharides. *Rev. Microbial.
Mol. Biol.* 65(4), 497-522.
- George, S. P., Ahmad A. and Rao, M. B. 2001.
Studies on carboxymethyl cellulase
produced by an alkalothermophilic
actinomycetes. *Bioresource Technology*.
77(2), 171-175.
- Wongputtisin P. 2003. Selective of
oligosaccharides from some local plants
for utilizing as prebiotics. Master of
Science in Biotechnology. Graduate
School Chiangmai University.