

**ความแข็งของดินในพื้นที่ห้วยมป่า สวนชาเมี่ยง สวนยางพารา และสวนลำไย
บริเวณบ้านกอก ตำบลแม่ลาว อำเภอเชียงคำ จังหวัดพะเยา**
**Soil Hardness in Remnant Forest, Miang Tea Garden, Rubber Plantation
and Longan Orchard at Kok Village, Mae Lao Subdistrict,
Chiangkham District, Phayao Province**

**ธนากร ลัทธิตระสุวรรณ^{1*} ธัญญรัตน์ เชื้อสะอาด² วีระชัย ฟองธิวงศ์¹
ศิริรัตน์ สมประโคน¹ และสุทธิดา ยอดแก้ว¹**

Thanakon Lattirasuvan,^{1*} Thanyarat Chuesaard,² Weerachai Fongthiwong¹

Sirirat Somprakon,¹ and Suttida Yodkeaw¹

¹สาขาวิชาการจัดการป่าไม้ โครงการจัดตั้งวิทยาลัยการป่าไม้ มหาวิทยาลัยแม่โจ้-แพร่ เฉลิมพระเกียรติ 54140

²สาขาวิชาวิทยาศาสตร์พื้นฐาน มหาวิทยาลัยแม่โจ้-แพร่ เฉลิมพระเกียรติ แพร่ 54140

¹Master of Science Program in Forest Management, The Established Project of College of Forestry
Maejo University, Phrae Campus, Phrae, Thailand 54140

²Basic Science, Maejo University Phrae Campus, Phrae, Thailand 54140

*Corresponding author: formanmju@gmail.com

Abstract

The study of soil hardness in remnant forest miang tea garden rubber plantation and longan orchard at Kok village, Mae Lao subdistrict, Chiangkham district, Phayao province, were placed by stratified random sampling method, the 10 m × 10 m sampling plots were land uses changed as follows; Remnant forest area, miang tea garden area and agriculture area (rubber plantation and longan orchard). The soil samples were collected, the soil hardness vertical and horizontal measure and the soil moisture measure for physical of the soil properties analyzed. The results showed that the physical of the soil properties in surface and subsurface soils in miang tea garden area were the soil hardness vertical and horizontal measure was lowest than remnant forest area and agricultural area but soil moisture and electrical conductivity measure of soils were higher than remnant forest area and agricultural area. Therefore, soil hardness in miang tea garden area the values showed not significantly difference with Remnant forest but differ from agriculture (rubber plantation and longan orchard). The management of agriculture practices were soil hardness changed. not can play an important role in increasing the soil fertility and causing the sustainability of the ecosystem in the agroforestry system.

Keyword: soil Hardness, miang tea garden, rubber plantation, longan orchard

บทคัดย่อ

การศึกษาความแข็งของดินในพื้นที่ห้วยมป่า พื้นที่สวนชาเมี่ยง และพื้นที่เกษตรกรรมในพื้นที่บ้านกอก ตำบลแม่ลาว อำเภอเชียงคำ จังหวัดพะเยา โดยการวางแผนด้วยวิธี Stratified Random Sampling ขนาดแปลงตัวอย่าง 10 × 10 เมตร ในพื้นที่การเปลี่ยนแปลงการใช้ประโยชน์ที่ดิน ได้แก่ พื้นที่ห้วยมป่า พื้นที่สวนชาเมี่ยง และพื้นที่เกษตรกรรม (สวนยางพารา และสวนลำไย) วัดค่าความแข็งของดินในแนวตั้งและแนวนอน และวัดค่าความชื้นของดินที่ระดับดินชั้นบน (0-5 เซนติเมตร) และที่ระดับดินชั้นล่าง (20-25 เซนติเมตร) เพื่อนำมาวิเคราะห์ความแข็งของดิน ผลการศึกษาพบว่า ความแข็งของดินในพื้นที่สวนชาเมี่ยง มีค่าความแข็งของดินในแนวตั้งและแนวนอนน้อยกว่าพื้นที่ห้วยมป่าและพื้นที่เกษตรกรรม แต่มีค่าความชื้นของดินและค่าการนำไฟฟ้ามากกว่าพื้นที่ห้วยมป่าและพื้นที่เกษตรกรรม พื้นที่สวนชาเมี่ยงมีความแข็งของดินใกล้เคียงกับห้วยมป่าและแตกต่างจากพื้นที่เกษตรกรรม (สวนยางพาราและสวนลำไย) แสดงถึงการจัดการที่ดินในการทำเกษตรทำให้สมบัติทางกายภาพของดินเปลี่ยนแปลง

คำสำคัญ: ความแข็งของดิน ห้วยมป่า สวนชาเมี่ยง สวนยางพารา สวนลำไย

**คุณสมบัติของดินในพื้นที่ห้วยมป่า สวนกาแฟ สวนชาเมี่ยง และความหลากหลายของพืช
ในพื้นที่บ้านป่าเมี่ยง ตำบลแจ้ซ้อน อำเภอเมืองปาน จังหวัดลำปาง**
**Soil Properties at Remnant Forest, Coffee Plantation, Miang Tea Garden
and Plant Diversity at Pa Miang Village, Chae Son Sub-district
Mueang Pan District, Lampang Province**

**เทวัญ จันทร์พรหม^{1*} ธนากร ลัทธธีระสุวรรณ¹ ทีฆา โยธากฤติ² ปิยะพิศ ขอนแก่น¹
ศิริรัตน์ สมประโคน¹ และสุทธิดา ยอดแก้ว¹**

**Tawan Chanprom,^{1*} Thanakorn Lattirasuvan,¹ Teeka Yothapakdee,² Piyapit Khonkaen¹
Sirirat Somprakon,¹ and Suttida Yodkeaw¹**

¹สาขาวิชาการจัดการป่าไม้ โครงการจัดตั้งวิทยาลัยการป่าไม้ มหาวิทยาลัยแม่โจ้-แพร่ เฉลิมพระเกียรติ 54140

²มหาวิทยาลัยแม่โจ้-แพร่ เฉลิมพระเกียรติ แพร่ 54140

¹Master of Science Program in Forest Management, The Established Project of College of Forestry,
Maejo University, Phrae Campus, Phrae, Thailand 54140

²Maejo University, Phrae Campus, Phrae, Thailand 54140

*Corresponding author: chanpromtawan@gmail.com

Abstract

The study of soil properties (surface soil, 0-5 cm) at remnant forest, coffee plantation and miang tea garden and plant diversity at Pa Miang village, Chae Son sub-district, Mueang Pan District, Lampang province aimed to determine the soil properties of remnant forest coffee plantation and miang tea garden according to environmental factors (soil properties, plants and climatic conditions). 5 areas per types by stratified random sampling. The number of samples was 3 plots per 1 area, each area measuring 10 x 10 m. Plant species found in the plot. Soil samples are collected. Both the surface soil (0-5 cm) analyzed the physical and chemical properties of soil. Chemical soil properties at surface soil at 0-5 cm. In remnant forest coffee plantation and miang tea and remnant forest, the pH was similar to macronutrients. The micronutrients differ only slightly. Soil hardness measurement and measurement of soil moisture had similar characteristics. As the plant elements in miang tea, there were 22 species of plants, 22 genera, 16 families. Shannon-Weiner was 1.21 with relatively little perennial

variety because the area is managed by the owner of the plot Lampang's climate is also suitable for the growth of the miang plant. Therefore, land use of miang tea can make a benefit for farmers in the area and restore to a remnant forest.

Keyword: soil properties, remnant forest, miang tea garden, coffee plantation

บทคัดย่อ

การศึกษาคุณสมบัติของดินชั้นบน (0-5 ซม.) ในพื้นที่ห้วยอมป่า สวนกาแฟและสวนชาเมี่ยง และความหลากหลายของพืชในพื้นที่บ้านป่าเหมี้ยง ตำบลแจ้ซ้อน อำเภอเมืองปาน จังหวัดลำปาง มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาลักษณะทางนิเวศของสวนเมี่ยงตามปัจจัยแวดล้อม (สมบัติดิน และพรรณไม้) เลือกพื้นที่ศึกษาสวนเมี่ยง 5 พื้นที่ พื้นที่ห้วยอมป่า พื้นที่สวนชาเมี่ยง และพื้นที่กาแฟ พื้นที่ละ 5 แปลงพื้นที่ โดยวางแผนด้วยวิธี Stratified Random Sampling จำนวนตัวอย่าง 3 แปลง ต่อ 1 พื้นที่ โดยแต่ละแปลงมีขนาด 10 x 10 เมตร ทำการศึกษาดินชั้นเมี่ยง ชนิดพรรณไม้ที่พบในแปลง เก็บตัวอย่างดิน ในดินชั้นบน (0-5 เซนติเมตร) วิเคราะห์คุณสมบัติดินทางเคมีและกายภาพ ผลการศึกษาพบว่า คุณสมบัติของดินทางเคมีในพื้นที่ห้วยอมป่า และสวนเมี่ยง มีลักษณะดินที่มีความเป็นกรดสูง เนื่องจากการทับถมของซากพืชซากสัตว์เป็นเวลานาน และภายในพื้นที่สวนชาเมี่ยงนั้นมีการดูแลโดยเจ้าของแปลงเป็นอย่างดี มีการทำแนวป้องกันไฟ ไม่มีการใช้สารเคมี มีแต่การจัดการพื้นที่โดยการแผ้วถางเพื่อให้เศษหญ้ามากลายเป็นปุ๋ย ส่วนองค์ประกอบพรรณไม้ในสวนเมี่ยง พบพรรณไม้จำนวน 22 ชนิด 22 สกุล 16 วงศ์ ดัชนีความหลากหลายของ Shannon-Weiner เท่ากับ 1.21 โดยมีความหลากหลายของพรรณไม้ยืนต้นค่อนข้างน้อย เนื่องจากการจัดการโดยเจ้าของแปลงและมีการปลูกต้นชาเมี่ยงแซมเข้าไปในป่าธรรมชาติ

คำสำคัญ: สมบัติดิน ห้วยอมป่า สวนชาเมี่ยง สวนกาแฟ

ผลของระดับความเข้มข้นของสารละลายธาตุอาหารที่เหมาะสม
ต่อการเจริญเติบโตของต้นสับปะรดสี
Effect of Suitable Concentration of Nutrient Solution
on Growth of *Aechmea fasciata* var. Fireball

จุฑามาศ พิลาดิ* และศิริกา สิงห์ลี

Jutamas piladee* and Siwiga Singlee

สาขาพืชสวน คณะผลิตกรรมการเกษตร มหาวิทยาลัยแม่โจ้ เชียงใหม่ 50290

Program in Horticulture, Faculty of Agricultural Production, Maejo University, Chiang Mai, Thailand 50290

*Corresponding author: jibby600@gmail.com

Abstract

Study on suitable concentration of nutrient solution on growth of *Aechmea fasciata* var. Fireball. The Completely Randomized Design (CRD) was used in this study consisting of 4 treatments of nutrient solution 0, 0.2, 0.4 และ 0.6 ml/ L 25 plants per treatment on 90 days. The results showed that plants height (12.82 cm), leaves length (12.30 cm), plants wide (12.88 cm) and number of new shoots (2.16 shoots) highest on nutrient solution 0.6 ml/ L on 90 days after treatment. Nutrient solution 0.2 ml/ L showed average leaves wide highest on 2.48 cm and average number of leave highest on 14.76 leaves on nutrient solution 0.4 ml/ L 90 days after treatment.

Keywords: bromeliads, plant nutrients, growth, soilless culture

บทคัดย่อ

การศึกษาผลของระดับความเข้มข้นของสารละลายธาตุอาหารที่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตของต้นสับปะรดสี โดยเติมสารละลายธาตุอาหารความเข้มข้น ดังนี้ 0, 0.2, 0.4 และ 0.6 มล./ล ใช้ระยะเวลาการทดลอง 90 วัน วางแผนการทดลองแบบสุ่มสมบูรณ์ Completely Randomized Design (CRD) แบ่งการทดลองออกเป็น 4 สิ่งทดลอง ๆ ละ 25 ซ้ำ จากการทดลองพบว่า สารละลายธาตุอาหารความเข้มข้น 0.6 มล./ล ส่งผลให้ต้นสับปะรดสีมีความสูงที่สุด เฉลี่ย 12.82 ซม. มีความยาวใบมากที่สุดเฉลี่ย 12.30 ซม. มีความกว้างทรงพุ่มมากที่สุดเฉลี่ย 12.88 ซม. มีจำนวนหน่อมากที่สุดคือ 2.16 หน่อ สารละลายธาตุอาหารความเข้มข้น 0.2 มล./ล มีความกว้างใบมากที่สุดเฉลี่ย 2.48 ซม.

สารละลายธาตุอาหารความเข้มข้น 0.4 มล./ล มีจำนวนใบมากที่สุดเฉลี่ย 14.76 ใบ ผลการศึกษาครั้งนี้ทำให้ทราบความเข้มข้นของสารละลายธาตุอาหารที่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตต้นสับปะรดสี สามารถนำไปใช้เป็นข้อมูลพื้นฐานในการปลูกเลี้ยงต้นสับปะรดสี และนำข้อมูลที่ได้ไปต่อยอดทางการค้าในอนาคตต่อไปได้

คำสำคัญ: สับปะรดสี ธาตุอาหารพืช การเจริญเติบโต การปลูกพืชไม่ใช้ดิน

**ผลของวัสดุเพาะจากเศษเหลือชีวมวลจากอ้อยและข้าวต่อการเจริญเติบโต
และปริมาณสารแอนโดรกราโฟไลด์ในต้นอ่อนฟ้าทะลายโจร**

**Effect of Sowing Media from Residual Biomass of Sugarcane and Rice on Growth
and Andrographolide Content of Fa Thalai Chon Sprouts**

**เพ็ญภา ธาณะวิโรจน์¹ ธันยธรณ์ สุมาจิตร¹ พร้อมพงษ์ ลาหุณะ¹ รัตติกาล เสนน้อย²
รัตนจิรา รัตนประเสริฐ³ และรัชณี พุทธา^{1*}**

**Pennapa Tanawirote¹, Tunyatorn Sumachit¹, Prompong Lahuna¹, Rattikarn Sennoi²
Ruttanachira Ruttanaprasert³ and Ratchanee Puttha^{1*}**

¹สาขาวิชาพืชไร่ คณะผลิตกรรมการเกษตร มหาวิทยาลัยแม่โจ้ เชียงใหม่ 50290

²สาขาเทคโนโลยีการผลิตพืช คณะเกษตรศาสตร์และทรัพยากรธรรมชาติ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลตะวันออก ชลบุรี 20110

³สาขาพืชศาสตร์ สิ่งทอ และการออกแบบ คณะเกษตรศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลอีสาน สุรินทร์ 32000

¹Program in Agronomy, Faculty of Agricultural Production, Maejo University, Chiang Mai, Thailand 50290

²Department of Plant Production Technology, Faculty of Agriculture and Natural Resources
Rajamangala University of Technology Tawan-ok, Chonburi, Thailand 20110

³Department of Plant Science, Textile and Design, Faculty of Agriculture and Technology
Rajamangala University of Technology Isan, Surin, Thailand 32000

*Corresponding author: ratchanee_pt@mju.ac.th

Abstract

Thailand has a huge amount of residue biomass from sugar cane and rice. Finding utilization of it is important. For example, it is used as planting material for Fa thalai chon sprouts to obtain a high andrographolide content with a period of production shorter than normal planting. The objective of this research was to investigate the effect of sowing media from residual biomass of sugarcane and rice on growth and andrographolide content of Fa thalai chon sprouts. The experiment was laid out in a completely randomized design (CRD) with four replications. Sowing media three formulars were 1) Peat moss, 2) Peat moss:residue biomass (50:50) and 3) Peat moss:residue biomass (75:25). Residue biomass was a composite material made from sugarcane leaf:rice straw: rice bran: water (1:5:3:1). The results showed that Fa thalai chon sprout planted in Peat moss:residue biomass (50:50) showed the highest stem length (7.25 cm), and andrographolide content (3.180 mg/g sample) followed by Peat moss: residue biomass (75:25) has stem length 6.20 cm, and andrographolide content 2.733 mg/g sample. Peat moss has the highest stem and root fresh weight 29.98 and 17.28 mg, respectively. This study concluded that residue biomass from sugar cane and rice promoted growth, and andrographolide content in Fa

thalai chon sprouts. Peat moss mixed with residue biomass ratio 50:50 was appropriate for using as growing media of Fa thalai chon sprouts with high andrographolide content.

Keywords: agricultural biomass residue, sowing media, Fa thalai chon, andrographolide

บทคัดย่อ

ประเทศไทยมีเศษเหลือชีวมวลจากอ้อยและข้าวจำนวนมากมหาศาล การหาวิธีการใช้ประโยชน์จึงมีความสำคัญ เช่น การนำมาเป็นวัสดุเพาะต้นอ่อนฟ้าทะลายโจรเพื่อให้ได้ปริมาณสารแอนโดรกราโฟไลด์สูง และใช้เวลาการผลิตสั้นกว่าการปลูกปกติ งานวิจัยนี้จึงมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาวัสดุเพาะจากเศษเหลือชีวมวลจากอ้อยและข้าวต่อการเจริญเติบโต และปริมาณสารแอนโดรกราโฟไลด์ในต้นอ่อนฟ้าทะลายโจร วางแผนการทดลองแบบสุ่มสมบูรณ์ (CRD) จำนวน 4 ซ้ำ วัสดุเพาะ 3 สูตร ได้แก่ 1) พีทมอส 2) พีทมอส: วัสดุเพาะจากเศษเหลือชีวมวล (50: 50) และ 3) พีทมอส: วัสดุเพาะจากเศษเหลือชีวมวล (75 : 25) โดยวัสดุเพาะจากเศษเหลือชีวมวล คือวัสดุเพาะผสมจากใบอ้อย: ฟางข้าว: รำข้าว: น้ำ (1: 5: 3: 1) พบว่าต้นอ่อนฟ้าทะลายโจรที่เพาะในวัสดุเพาะพีทมอสผสมวัสดุเพาะจากเศษเหลือชีวมวล (50: 50) มีความยาวลำต้น (7.25 ซม.) และปริมาณสารแอนโดรกราโฟไลด์ (3.180 มก. ต่อกรัมตัวอย่าง) สูงที่สุด รองลงมาคือวัสดุเพาะผสมพีทมอส: วัสดุเพาะจากเศษเหลือชีวมวล (25:75) มีความยาวลำต้น 6.20 ซม. และปริมาณสารแอนโดรกราโฟไลด์ 2.733 มก. ต่อกรัมตัวอย่าง และพีทมอสทำให้น้ำหนักสดต้นและรากมากที่สุด มีค่า 29.98 และ 17.28 มก. ตามลำดับ จากการทดลองนี้สรุปได้ว่าการใช้เศษเหลือชีวมวลจากอ้อยและข้าวช่วยส่งเสริมการเจริญเติบโต และปริมาณสารแอนโดรกราโฟไลด์ในต้นอ่อนฟ้าทะลายโจร และวัสดุเพาะจากพีทมอสผสมวัสดุเพาะจากเศษเหลือชีวมวล อัตราส่วน 50:50 โดยปริมาตร มีศักยภาพในการเพาะต้นอ่อนฟ้าทะลายโจรให้มีปริมาณแอนโดรกราโฟไลด์สูงได้

คำสำคัญ: ชีวมวลเหลือทิ้งทางการเกษตร วัสดุเพาะ ฟ้าทะลายโจร แอนโดรกราโฟไลด์

ชีวนวัตกรรมวัสดุปรับปรุงดินจากก้อนเชื้อเห็ดนางฟ้าเก่าหมักร่วมกับวัตถุดิบอินทรีย์เหลือทิ้ง ทางการเกษตรโดยใช้เอนโดไฟติกแบคทีเรียเป็นหัวเชื้อในการผลิต

Bio-innovative Soil Amendment from Old Mushroom Spawns Fermented with Organic Raw Materials from Agricultural Waste by Using Endophytic Bacteria as an Inoculation

ณัฐพร จันทรฉาย^{1*}, สร้อยฟ้า ดิษคำเหมาะ และจุฑามาศ คำนาน

Nuttaporn Chanchay^{1*}, Soifar Diskhommao and Jutamas Kamnan

¹สาขาวิชาเทคโนโลยีชีวภาพทางอุตสาหกรรมเกษตร มหาวิทยาลัยแม่โจ้-แพร่ เฉลิมพระเกียรติ แพร่ 54140

¹Agro-Industrial Biotechnology, Maejo University Phrae Campus, Maejo University, Phrae, Thailand 54140

*Corresponding author: nuttapornchanchay@gmail.com

Abstract

Characterization and bio-innovative production of soil amendments from old oyster mushroom spawn fermented with organic raw materials from agricultural waste by using 2 strains of endophytic bacteria, *Pseudoxanthomonas spadix* MJUP08 and *Novosphingobium* sp. MJUPr91 as inoculants. Using the quantity of 5 old oyster mushrooms different levels after fermentation for 35 days. The results showed that the formula used 80% of the old mushroom spawn, fermented with coffee husks 6%, corn dust fodder 6%, cow manure 7%, and molasses 7% dilute with water 1:20 parts at a volume of 10 liters (percent moisture 60) by using nitrogen-fixing microorganisms as inoculum for both 2 strains, 10% each. The chemical properties and physical properties of the soil amendments were the highest with N, P and K nutrients equal to 0.34, 0.12 and 2.21 percent, respectively.

Keywords: bio-innovative, soil amendments, old oyster mushroom spawn, endophytic bacteria
fodder corn dust

บทคัดย่อ

การศึกษาคุณสมบัติและชีววัตรกรรมการผลิตวัสดุปรับปรุงดินจากก้อนเชื้อเห็ดนางฟ้าเก่าหมักร่วมกับวัตถุดิบอินทรีย์เหลือทิ้งทางการเกษตรโดยใช้เอนโดไฟติกแบคทีเรีย 2 สายพันธุ์ คือ *Pseudoxanthomonas spadix* MJUP08 และ *Novosphingobium* sp. MJUP081 เป็นหัวเชื้อในการผลิต โดยใช้ปริมาณก้อนเห็ดนางฟ้าเก่าจำนวน 5 ระดับ ที่แตกต่างกัน หลังจากหมักเป็นเวลา 35 วัน ผลการศึกษา พบว่า สูตรที่ใช้ปริมาณก้อนเชื้อเห็ดนางฟ้าเก่าที่ร้อยละ 80 หมักร่วมกับเปลือกกาแฟร้อยละ 6 ผุ่นข้าวโพดอาหารสัตว์ร้อยละ 6 มูลโคร้อยละ 7 กากน้ำตาลเจือจางกับน้ำ 1 ต่อ 20 ส่วน ที่ปริมาณ 10 ลิตร (ความชื้นร้อยละ 60) โดยใช้จุลินทรีย์ตรึงไนโตรเจนเป็นหัวเชื้อทั้ง 2 สายพันธุ์ สายพันธุ์ละร้อยละ 10 มีสมบัติทางเคมีและสมบัติทางกายภาพของวัสดุปรับปรุงดินสูงที่สุดโดยมีธาตุอาหาร N, P และ K เท่ากับร้อยละ 0.34, 0.12 และ 2.21 ตามลำดับ โดยจัดอยู่ในเกณฑ์วัสดุปรับปรุงดินคุณภาพสูงที่กรมพัฒนาที่ดินได้กำหนดไว้

คำสำคัญ: ชีววัตรกรรม วัสดุปรับปรุงดิน ก้อนเชื้อเห็ดนางฟ้าเก่า เอนโดไฟติกแบคทีเรีย ผุ่นข้าวโพดอาหารสัตว์

การศึกษาองค์ประกอบทางเคมีของน้ำมันหอมระเหยจากดอกเอื้องคำสดด้วย GC-MS/MS TQ

Study on Chemical Compositions of Essential Oil from *Dendrobium chrysotoxum* Lindl. Fresh Flowers by GC-MS/MS TQ

รุ่งทิพย์ กาวารี* นลิน วงศ์ขัตติยะ และทิพย์สุดา ตั้งตระกูล

Rungthip Kawaree*, Nalin Wongkattiya and Tipsuda Tongtrakul

สาขาวิชาเทคโนโลยีชีวภาพ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยแม่โจ้ เชียงใหม่ 50290

Program in Biotechnology, Faculty of Science, Maejo University, Chiang Mai, Thailand 50290

*Corresponding author: rungthip-k@maejo.mju.ac.th

Abstract

The aim of this research was to analyze the chemical compositions of the essential oil derived from the fresh flowers of *Dendrobium chrysotoxum* Lindl. using Gas Chromatography-Mass Spectrometry/Mass Spectrometry (GC-MS/MS TQ). The essential oil from *D. chrysotoxum* was extracted via hydro distillation. The fresh flowers yielded an essential oil content of 0.09 %w/w. Several compounds were identified and categorized into five groups: saturated hydrocarbons, alcohols, oxygenated terpenes, terpenes, and alkanes. The predominant components of the *D. chrysotoxum* essential oil were n-eicosane (40.71%), n-heneicosane (25.71%), n-pentacosane (7.11%), α -phellandren-8-ol (5.42%), and n-docosane (4.23%).

Keywords: *Dendrobium chrysotoxum* Lindl., chemical components, hydro-distillation, GC-MS/MS

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาองค์ประกอบทางเคมีของน้ำมันหอมระเหยจากดอกกล้วยไม้เอื้องคำสด โดยนำดอกกล้วยไม้เอื้องคำสดมากลั่นด้วยน้ำเพื่อแยกน้ำมันหอมระเหย แล้ววิเคราะห์หาองค์ประกอบทางเคมีด้วยเครื่องแก๊สโครมาโทกราฟี-แมสสเปกโตรมิเตอร์/แมสสเปกโตรมิเตอร์ พบว่าได้ร้อยละการผลิตน้ำมันหอมระเหยเท่ากับ 0.09 (น้ำหนัก/น้ำหนักดอกสด) องค์ประกอบทางเคมีของน้ำมันหอมระเหยพบสารที่เป็นองค์ประกอบหลักจำนวน 5 กลุ่ม

ได้แก่ Saturated hydrocarbons, Alcohols, Oxygenated terpenes, Terpenes และกลุ่มของ Alkanes โดยน้ำมันหอมระเหยจากดอกกล้วยไม้เอื้องคำพบสารที่เป็นองค์ประกอบหลัก ได้แก่ n-eicosane (40.71%), n-heneicosane (25.71%), n-pentacosane (7.11%), α -phellandren-8-ol (5.42 %) และ n-docosane (4.23%) ตามลำดับ

คำสำคัญ: เอื้องคำ องค์ประกอบทางเคมี น้ำมันหอมระเหย การกลั่นด้วยน้ำ แก๊สโครมาโทกราฟี-แมสสเปกโตรมิเตอร์/แมสสเปกโตรมิเตอร์

ผลของใบมันสำปะหลังหมักแบคทีเรีย *Lactobacillus casei* TH14 ในสูตรอาหาร
ต่อองค์ประกอบทางเคมี จลนศาสตร์การผลิตแก๊ส และความสามารถในการย่อยได้ในหลอดทดลอง
Effect of *Lactobacillus casei* TH14 Fermented Cassava Leaves on *in vitro* gas
production kinetics and digestibility

ดวงจัน สมบัติเทพาลี¹ สุบรรณ ฝอยกลาง^{1*} อนุสรณ์ เชิดทอง² และณรกรมล เล่าห์รอดพันธ์³

Duangchane Sombathebphaly¹, Suban Foiklang^{1*}, Anusorn Cherdthong²

and Norakamol Laorodphan³

¹คณะสัตวศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยแม่โจ้ เชียงใหม่ 50290

²ศูนย์วิจัยและพัฒนาทรัพยากรอาหารสัตว์เขตร้อน คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น ขอนแก่น 40002

³คณะเทคโนโลยีการเกษตรและอาหาร หลักสูตรสาขาวิชาสัตวศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏพิบูลสงคราม พิษณุโลก 65000

¹Faculty of Animal Science and Technology, Maejo University, Chiang Mai, Thailand 50290

²Tropical Feed Resources Research and Development Center, Faculty of Agriculture, Khon Kaen University, Khon Kaen, Thailand 40002

³Faculty of Food and Agriculture Technology, Animal Science, Pibulsongkram Rajabhat University, Phitsanulok, Thailand 65000

*Corresponding author: bungung@hotmail.com

Abstract

As a byproduct of harvesting the cassava root, cassava leaves and shoots are produced and employed widely. Cassava leaves were fermented with *L. casei* TH14 for 14 days before being used in animal feed to save animal production costs. Each experimental group's feed formula will be combined with this mixture. A completely randomized design (CRD) was used as an experimental design with six treatments T1 = 40:0:60, T2 = 35:5:60, T3 = 30:10:60, T4 = 25:15:60, T5 = 20:20:60, and T6 = 15:25:60 of dry matter made up the experimental groups. *L. casei* TH14 fermented cassava leaves had DM, CP, NDF, ADF, EE and Ash values of 92.25, 22.79, 64.30, 52.25, 8.36, and 7.17 percent, respectively, according to the results of chemical composition analysis. *In Vitro* gas generation and degradation demonstrated that the ratio utilized 35:5:60, has the best chance of being used as a source of protein in recipes without impacting *In Vitro* degradation and better *In Vitro* degradation was achieved when utilized up to 15:25:60. Additionally, it contributed to a decrease in gas production. Further study is required at the application level if it is to be employed in ruminant feed formulae to serve as a substitute for concentrated food as a source of protein, and future cost reduction for ruminant feed.

Keywords: cassava leaves, lactic acid bacteria, total mixed ratio, *In Vitro* gas production kinetics

บทคัดย่อ

ใบและยอดมันสำปะหลังเป็นผลพลอยได้จากการเก็บเกี่ยวหัวมันสำปะหลัง และมีการนำมาใช้อย่างแพร่หลาย การนำใบมันสำปะหลังในอาหารสัตว์ช่วยลดต้นทุนการผลิตสัตว์ลงได้ โดยวิธีการนำมาหมักด้วยเชื้อจุลินทรีย์ *L. casei* TH14 ระยะเวลา 14 วัน เพื่อนำไปผสมกับสูตรอาหารในแต่ละกลุ่มการทดลอง โดยใช้แผนการทดลองแบบสุ่มสมบูรณ์ (CRD) โดยมีอาหารที่ใช้ใบมันสำปะหลังหมัก *Lactobacillus casei* TH14 ในสูตรอาหาร จำนวน 6 กลุ่ม โดยกลุ่มการทดลองประกอบด้วย T1 = 40:0:60; T2 = 35:5:60; T3 = 30:10:60; T4 = 25:15:60; T5 = 20:20:60 และ T6 = 15:25:60 ของวัตถุดิบ ผลการวิเคราะห์องค์ประกอบทางเคมี พบว่าใบมันสำปะหลังหมัก *L. casei* TH14 มีค่า DM, CP, NDF, ADF, EE และ Aah เท่ากับ 92.25, 22.79, 64.30, 52.25, 8.36 และ 7.17 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ การผลิตแก๊ส และการย่อยสลายในหลอดทดลอง ซึ่งแสดงให้เห็นว่าสัดส่วนที่ใช้ 35:5:60 มีศักยภาพสูงที่สุดในการใช้เป็นแหล่งโปรตีน ในสูตรอาหาร และสามารถใช้ได้ถึง 15:25:60 ทำให้การย่อยสลายในหลอดทดลองได้ดีขึ้น ยังมีผลช่วยให้การผลิตแก๊ส ลดลง หากจะนำไปใช้ในสูตรอาหารของสัตว์เคี้ยวเอื้องจำเป็นต้องมีการวิจัยเพิ่มเติมในระดับการใช้ เพื่อเป็นแหล่งโปรตีน ทางเลือกใช้ทดแทนอาหารชั้น และช่วยลดต้นทุนอาหารสัตว์เคี้ยวเอื้องได้ในอนาคต

คำสำคัญ: ใบมันสำปะหลัง แบคทีเรียกรดแลคติก อาหารผสมครบส่วน จลนศาสตร์การผลิตแก๊ส

ไมโครเอนแคปซูเลชันสารสกัดเห็ดหลินจือสำหรับควบคุมการปลดปล่อยสารต้านอนุมูลอิสระ ในสถานะเลียนแบบทางเดินอาหารสัตว์ปีก

Microencapsulation of Lingzhi Extract (*Ganoderma lucidum*) for Controlled Release of Antioxidants in Simulated Gastrointestinal Tract of Poultry

ปิยาพัชร เพ็ชรวัฒนาภา¹ ทองเลียน บัวจุม¹ บัวเรียม มณีวรรณ¹ อัมพร คำฟองเครือ¹
ปรีชา รัตน์² และสุริรัตน์ ถือแก้ว^{1*}

Piyaphat Petwattanapha¹, Tonglian Buwjoom¹, Buaream Maneewan¹,
Amporn Khamfongkrua¹, Pricha Rattanang² and Sureerat Thuekeaw^{1*}

¹คณะสัตวศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยแม่โจ้ เชียงใหม่ 50290

²คณะผลิตกรรมการเกษตร มหาวิทยาลัยแม่โจ้ เชียงใหม่ 50290

¹Faculty of Animal Science and Technology, Maejo University, Chiang Mai, Thailand 50290

²Faculty of Agricultural Production, Maejo University, Chiang Mai, Thailand 50290

*Corresponding author: s.thuekeaw@gmail.com

Abstract

Lingzhi (*Ganoderma lucidum*) mushrooms have antioxidant property. They can be used as feed additives to improve the gut health of poultry. However, antioxidants are low stability during feed pelleting, transportation as well as the gastrointestinal tract (GI). Microencapsulation is a technique to improve stability, bioavailability, and controlled release of active ingredients at a target site. This experiment aimed to develop Lingzhi extract (LE) microcapsules, evaluate controlled release and their stability under simulated poultry digestive conditions. Sodium alginate (SA) was used as a wall material to fabricate SA microcapsule containing LE as a model animal feed additive. The encapsulation efficiency (%EE), swelling performance, the release efficiency as well as the antioxidant stability under simulated GI were examined. LE encapsulated in SA microcapsules had a good %EE (73.50±0.05%). Thermogravimetric analysis demonstrated that SA microcapsule improved its thermal stability. Swelling showed great performance (64.96±2.04% and 86.00±1.77%), whereas SA displayed the cumulative release of LE in gastric stage (41.00±1.98%) and in intestinal stage (85.02±2.33%), respectively. Additionally, SA microcapsules retained antioxidant activity under acids, bile, trypsin, including thermal conditions. In conclusion, the SA microcapsule could be considered as a promising driver of LE, drugs

and active compounds, etc. efficiency. Consequently, LE/SA microcapsule can be used as a feed additive, and it has to be further investigated in *In Vivo*.

Keywords: controlled release, microcapsule, poultry, Lingzhi extract, antioxidant

บทคัดย่อ

เห็ดหลินจือมีคุณสมบัติเป็นสารต้านอนุมูลอิสระสามารถใช้เป็นสารเสริมพัฒนาสุขภาพทางเดินอาหารสัตว์ปีก อย่างไรก็ตามสารต้านอนุมูลอิสระมีความเสถียรต่ำระหว่างการอัดเม็ดอาหารสัตว์ การขนส่ง และในทางเดินอาหารสัตว์ ไมโครเอนแคปซูลชั้นเป็นเทคนิคเพื่อปรับปรุงความเสถียร ชีวปริมาณสารออกฤทธิ์ และควบคุมการปลดปล่อยสารออกฤทธิ์ ที่บริเวณเป้าหมาย การศึกษานี้มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาสารสกัดเห็ดหลินจือไมโครแคปซูล ประเมินการปลดปล่อยสาร และความเสถียรภายใต้สภาวะเลียนแบบทางเดินอาหารสัตว์ปีก โซเดียมอัลจิเนตถูกใช้เป็นสารห่อหุ้มเพื่อสร้างอัลจิเนต ไมโครแคปซูลที่บรรจุสารสกัดเห็ดหลินจือเป็นต้นแบบสารเสริมอาหารสัตว์ ทำการประเมินประสิทธิภาพการกักเก็บสาร ประสิทธิภาพการบวมตัว การปลดปล่อยสาร และความเสถียรของสารต้านอนุมูลอิสระ อัลจิเนตไมโครแคปซูล มีความสามารถกักเก็บสารสูง ($73.50 \pm 0.05\%$) เทอร์โมกราวิเมตริกพิสูจน์ได้ว่าไมโครแคปซูลปรับปรุงเสถียรภาพทางความร้อน อัลจิเนตไมโครแคปซูลแสดงประสิทธิภาพการบวมที่ดี ขณะที่ไมโครแคปซูลแสดงการปลดปล่อยสารสกัดเห็ดหลินจือ ในกระเพาะอาหาร ($41.00 \pm 1.98\%$) และในลำไส้ ($85.02 \pm 2.33\%$) นอกเหนือจากนี้อัลจิเนตไมโครแคปซูลรักษาคุณสมบัติ การต้านอนุมูลอิสระ ภายใต้สภาวะความทนทานต่อกรด น้ำดี ทริปซิน รวมถึงความร้อนได้ดี สรุปได้ว่าอัลจิเนตไมโครแคปซูลสามารถขับเคลื่อนประสิทธิภาพของสารสกัดเห็ดหลินจือ ยา และสารออกฤทธิ์อื่น ๆ ได้อย่างมีประสิทธิภาพ ดังนั้น สารสกัดเห็ดหลินจือไมโครแคปซูลสามารถใช้เป็นสารเสริมอาหารสัตว์ และจะมีการศึกษาในสัตว์ทดลองต่อไป

คำสำคัญ: ควบคุมการปลดปล่อยสาร ไมโครแคปซูล สัตว์ปีก สารสกัดเห็ดหลินจือ สารต้านอนุมูลอิสระ

ปริมาณฟีนอลิกทั้งหมดฤทธิ์การต้านอนุมูลอิสระ และฤทธิ์การต้านเอนไซม์ไทโรซิเนส
ของสารสกัดเห็ดกระถินพิมาน (*Phellinus linteus*)

Total Phenolic Content, Antioxidant and A Anti-Tyrosinase of *Phellinus linteus* Extracts

ฉันทนา ชูแสงทรัพย์^{1*} ขวัญจรัส เริงปัญญา¹ ฤชา ทับทิมใหม่² จีรพงศ์ ศรศักดิ์ภาพ¹
เกียรติวี ชวงศ์โกมล³ และอภิรดี เสี่ยงสืบชาติ⁴

Chantana Susawaengsup^{1*}, Khuanjarat Choengpanya¹, Lueacha Tabtimmai²
Jirapong Sornsakdanuphap¹, Kiattawee Choowongkamon³ and Apiradee Siangsuepchart⁴

¹กลุ่มวิชาวิทยาศาสตร์พื้นฐาน มหาวิทยาลัยแม่โจ้-แพร่ เฉลิมพระเกียรติ แพร่ 54140

²ภาควิชาเทคโนโลยีชีวภาพ คณะวิทยาศาสตร์ประยุกต์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ กรุงเทพฯ 10800

³ภาควิชาชีวเคมี คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ กรุงเทพฯ 10900

⁴สาขาวิชาเทคโนโลยีชีวภาพทางอุตสาหกรรมเกษตร มหาวิทยาลัยแม่โจ้-แพร่ เฉลิมพระเกียรติ แพร่ 54140

¹Program in Basic Science, Maejo University-Phrae Campus, Phrae, Thailand 54140

²Department of Biotechnology, Faculty of Applied Science, King Mongkut's University of Technology North Bangkok
Bangkok, Thailand 10800

³Department of Biochemistry, Faculty of Science, Kasetsart University, Bangkok, Thailand 10900

⁴Program in Agro-industrial Biotechnology, Maejo University-Phrae Campus, Phrae, Thailand 54140

*Corresponding author: c.susawaengsup@gmail.com

Abstract

Thai Phellinus Mushroom (*Phellinus linteus*), There are various kinds of phytochemicals or essences found in Thai phellinus mushrooms. (*Phellinus linteus*). has pharmacological properties and high antioxidant activity. As a result, it can be developed into a wide range of medicines or products. This investigation examined the chemical and biological properties of maceration and boiling-method extracts of Thai phellinus mushrooms to act as fundamental knowledge for usage in creating cosmetic items. The study's conclusion involved using the Folin-Ciocalteu method to calculate the total amount of phenolic chemicals. By boiling and macerating the Thai phellinus mushrooms, it was discovered that the total phenolic components were 643.39 ± 17.03 and 228.74 ± 4.07 mg GAE/g extract, respectively. The findings of the DPPH method's free radical binding test revealed that Thai phellinus mushrooms extract with maceration method had higher antioxidant activity than boiling with concentration. The amount of the extract per liter that inhibited free radicals by 50% was 0.36 ± 0.02 milligrams. And when the extract's capacity to inhibit the tyrosinase enzyme was examined, it was discovered that only the maceration method's mushroom extract had an inhibitory effect on this

enzyme. Molecular docking was looked for tyrosinase inhibitors with a total of 36 compounds discovered in *Phellinus linteus*, 16 of those compounds performed better on the GOLD score than Kojic acid inhibitors. Phellinstatin (CID number 54728876) received the highest GOLD score, 104.87. According to the experiment's findings, acacia piman extract can be used as a cosmetic product ingredient.

Keywords: *Phellinus linteus*, total phenolic content, antioxidant, anti-tyrosinase molecular docking

บทคัดย่อ

เห็ดกระถินพินาน (*Phellinus linteus*) มีปริมาณสารพฤกษเคมีหรือสารสำคัญหลายชนิด มีฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระสูงและมีฤทธิ์ทางเภสัชวิทยา จึงสามารถนำมาพัฒนาเป็นยาหรือผลิตภัณฑ์ได้หลากหลายกลุ่ม ในการศึกษาครั้งนี้จึงมีวัตถุประสงค์ในการศึกษาฤทธิ์ทางเคมีและชีวภาพของสารสกัดเห็ดกระถินพินานจากวิธีการต้มสกัดและวิธีการแช่สกัด เพื่อใช้เป็นข้อมูลเบื้องต้นในการนำไปใช้ประโยชน์ด้านการพัฒนาผลิตภัณฑ์เครื่องสำอาง ด้วยการศึกษาหาปริมาณสารประกอบฟีนอลิกทั้งหมดด้วยวิธี Folin-Ciocalteu พบว่าสารสกัดเห็ดกระถินพินานด้วยวิธีการต้มสกัดและการแช่สกัด มีปริมาณสารประกอบฟีนอลิกทั้งหมด คือ 643.39 ± 17.03 และ 228.74 ± 4.07 มิลลิกรัมสมมูลกรดแกลลิกต่อกรัมสารสกัด ตามลำดับ การทดสอบความสามารถในการจับอนุมูลอิสระด้วยวิธี DPPH พบว่าสารสกัดเห็ดกระถินพินานด้วยวิธีการแช่หมักให้ผลการทดสอบฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระดีกว่าสารสกัดเห็ดกระถินพินานด้วยวิธีการต้มสกัดโดยมีค่าความเข้มข้นของสารสกัดที่มีฤทธิ์ยับยั้งอนุมูลอิสระได้ร้อยละ 50 เท่ากับ 0.36 ± 0.02 มิลลิกรัมต่อลิตร และเมื่อนำสารสกัดไปทดสอบความสามารถในการยับยั้งเอนไซม์ไทโรซิเนส พบว่าสารสกัดเห็ดกระถินพินานจากวิธีการแช่หมักมีฤทธิ์ในการยับยั้งเอนไซม์ชนิดนี้ และการค้นหาสารยับยั้งการทำงานของเอนไซม์ไทโรซิเนสโดยเทคนิคคัดสรรเสมือนจริง กับสารประกอบที่สามารถพบได้ในสารสกัดเห็ดกระถินพินานจำนวน 36 โครงสร้าง พบว่ามีสารประกอบจำนวน 16 โครงสร้าง ที่ให้ค่า GOLD score สูงกว่าตัวยับยั้ง Kojic acid โดยสารประกอบ Phellinstatin (CID number 54728876) ให้ค่า GOLD score สูงที่สุดซึ่งเท่ากับ 104.87 ผลที่ได้จากการทดลองนี้แสดงให้เห็นว่าสารสกัดเห็ดกระถินพินานสามารถนำไปประยุกต์ใช้เป็นองค์ประกอบในผลิตภัณฑ์เครื่องสำอาง

คำสำคัญ: เห็ดกระถินพินาน ปริมาณฟีนอลิกทั้งหมด ฤทธิ์การต้านอนุมูลอิสระ ฤทธิ์ยับยั้งเอนไซม์ไทโรซิเนส เทคนิคคัดสรรเสมือนจริง