

## ปัจจัยทางสิ่งแวดล้อมบางประการในแต่ละฤดูกาลต่อคุณภาพการผลิตหอม ในอำเภอเมือง จังหวัดแพร่

### Some Environmental Factors in Each Season of Hom (*Strobilanthes cusia*) Production Quality in Muang District, Phrae Province

ณัฐพร จันทร์ฉาย\* พันชพงษ์พรรณ ทะเกิงกุล และ อัญศญา บุญประจวบ  
Nuttaporn Chanchay\* Phanutchaphongphan Tagerngkool and Ansaya Boonprajoub

สาขาวิชาเทคโนโลยีชีวภาพทางอุตสาหกรรมเกษตร มหาวิทยาลัยแม่โจ้-แพร่ เฉลิมพระเกียรติ อำเภอร้องกวาง  
จังหวัดแพร่ 54140

Agro-Industrial Biotechnolog, Maejo University, Phrae Campus, Rong Kwang, Phrae 54140

\* Corresponding author: nuttapornchanchay@gmail.com

(Received: 30 August 2022; Revised: 19 December 2022; Accepted: 1 March 2023)

#### Abstract

The studies of growth performance and color quality of Hom during three seasons which are valuable in planting and harvesting. The aim of this research was to study of some environmental factors in each season that effected to growth and color quality of Hom. By collecting of Hom in 3 areas in Muang district, Phrae province, namely Ban Na Khu Ha, Ban Mae Lua and Ban Na Tong. The results of the study showed that, In rainy season provided the highest growth performance, especially Hom from Ban Mae Lua which highly located 798 meters above sea level provided the best of stem height equal to 71.29 centimeters but the result of wet sludge weight found that Ban Na Tong provided the highest equal to 15.93 grams. In winter season can provide the highest of average dry sludge weight, especially Ban Na Khu Ha and Ban Na Tong by 1.21 grams. As for the color quality of Hom for all three seasons, it was found that summer in all areas provided the best color quality, especially Ban Mae Lua with the mean brightness value ( $L^*$ ) of 29.22, mean of green intensity ( $a^*$ ) was -8.37 and the mean of blue intensity ( $b^*$ ) is -1.13. In addition, some soil quality studies on the growth performance showed that Ban Na Tong had the highest of phosphorus and potassium yield that equal to 51.87 and 155.12, respectively. However, Ban Mae Lua still provided the highest growth performance and color quality. To encourage Hom planting and harvesting, Start planting in summer for best growing in rainy season and harvesting during winter to next summer. This is the best suggestion for Hom production.

**Keywords:** *Strobilanthes cusia*, environmental factors, season, indigo paste

### บทคัดย่อ

การศึกษาการเจริญเติบโตและคุณภาพสีของหอม ระหว่างฤดูกาล นับว่ามีประโยชน์ต่อการปลูกและเก็บเกี่ยวผลผลิต วัตถุประสงค์การวิจัยนี้ เพื่อศึกษาปัจจัยทางสิ่งแวดล้อมบางประการ ในแต่ละฤดูกาล ที่ส่งผลต่อการเจริญเติบโตและคุณภาพสีหอม โดยใช้วิธีการเก็บตัวอย่างหอม และดินที่ปลูกของหอมในสามพื้นที่หมู่บ้าน ได้แก่ บ้านนาคูหา บ้านแม่ลัว และบ้านนาตอง อำเภอเมือง จังหวัดแพร่ ผลการศึกษาพบว่า ฤดูฝนให้ผลการเจริญเติบโตได้ดีที่สุด โดยเฉพาะหอมจากพื้นที่บ้านแม่ลัวที่ตั้งอยู่บนพื้นที่สูงจากระดับน้ำทะเล 798 เมตร มีการเจริญเติบโต ด้านความสูงเฉลี่ยเพิ่มขึ้นสูงที่สุด เท่ากับ 71.29 เซนติเมตร แต่ผลของปริมาณตะกอนเปียกพบว่า บ้านนาตองให้ปริมาณสูงที่สุด เท่ากับ 15.93 กรัม และในฤดูหนาวสามารถให้ปริมาณน้ำหนักรากตะกอนแห้งได้สูงที่สุด โดยเฉพาะบ้านนาคูหา และบ้านนาตอง เท่ากับ 1.21 กรัม การศึกษาการให้คุณภาพของสีหอมในแต่ละฤดูกาลนั้น พบว่า ในฤดูร้อนให้คุณภาพสีดีที่สุด โดยเฉพาะคุณภาพสีหอมในพื้นที่บ้านแม่ลัว มีความสว่าง ( $L^*$ ) เท่ากับ 29.22 ค่าความเข้มของสีเขียว ( $a^*$ ) เท่ากับ -8.37 และค่าความเข้มของสีน้ำเงิน ( $b^*$ ) เท่ากับ -1.13 รวมถึงการศึกษาคุณภาพดินบางประการต่อการเจริญเติบโตของหอม พบว่า ดินในพื้นที่บ้านนาตอง มีปริมาณฟอสฟอรัส และโพแทสเซียมสูงที่สุด เท่ากับ 51.87 และ 155.12 ตามลำดับ อย่างไรก็ตาม บ้านแม่ลัวมีประสิทธิภาพการเจริญเติบโตและคุณภาพสีหอมที่ดีที่สุด และการส่งเสริมการปลูกหอมและเก็บเกี่ยวผลผลิตนั้น ควรเริ่มปลูกในช่วงปลายฤดูร้อน เพื่อให้หอมเจริญเติบโตที่ดีในฤดูฝน และสามารถเก็บเกี่ยวผลผลิตที่มีคุณภาพดีในช่วงฤดูหนาวถึงฤดูร้อน เพื่อให้การผลิตหอมมีประสิทธิภาพสูงสุด

**คำสำคัญ:** หอม ปัจจัยสิ่งแวดล้อม ฤดูกาล ตะกอนเปียก

### คำนำ

“ผ้าหม้อหอม” นับเป็นอัตลักษณ์หนึ่งของจังหวัดแพร่ เป็นผ้าที่นิยมใส่กันทั่วไป โดยเฉพาะทางภาคเหนือที่นิยมสวมใส่เสื้อหม้อหอมที่ผลิตมาจากจังหวัดแพร่ เนื่องจากเป็นผ้าฝ้ายที่มีความทน เนื้อผ้ามีน้ำหนักเบา ทำให้สวมใส่สบาย ระบายอากาศได้ดี และสามารถดูดซับแสงยูวีได้ทำให้ผู้สวมใส่ไม่ร้อน ไม่ทำให้เกิดอาการแพ้สารเคมี โดยเฉพาะผู้ที่เป็โรคภูมิแพ้ และสีย้อมเข้มทำให้ไม่เอื้อนง่าย สามารถใส่ได้ทุกวัยและใส่ได้หลายโอกาส ราคาไม่แพงเกินไป จึงเป็นที่นิยมอย่างกว้างขวางทั้งภายในประเทศ และต่างประเทศ (พัชรณัฐ และคณะ, 2562; ณัฐพร, 2664a) และเป็นสินค้าที่สร้างมูลค่าทางเศรษฐกิจให้กับจังหวัดแพร่ ส่งผลให้หอมเป็นที่ต้องการอย่างมากในการนำมาใช้เป็นวัตถุดิบในการผลิตผ้าหม้อหอม ฉะนั้นหอมจึงกลายเป็นพืชเศรษฐกิจที่สำคัญของจังหวัดแพร่ (ประนอม, 2558; ณัฐพร, 2564b)

ในปัจจุบันต้นหอมในธรรมชาติเหลืออยู่น้อยมาก เนื่องจากมีการนำสีจากต้นถั่วครามรวมถึงสารเคมีมาใช้ทดแทนในอุตสาหกรรมย้อมผ้าหม้อหอม ถึง 95.95 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งสีย้อมจากต้นหอมเหลือเพียง 4.05 เปอร์เซ็นต์ และการค้าขายเสื้อผ้าหม้อหอมมีจำนวนมากขึ้นทำให้ขาดวัตถุดิบที่นำมาใช้ย้อมผ้า (วิชาญ และอรไท, 2554; ณัฐพร, 2564a) และการผลิตหอมยังประสบกับปัญหาหลาย ๆ อย่าง ได้แก่

ไม่สามารถผลิตได้ในปริมาณมาก ไม่สามารถผลิตสีตามที่ต้องการได้ (ณัฐพร, 2562) ข้อจำกัดด้านพื้นที่ปลูก ปัจจัยทางด้านสิ่งแวดล้อมต่าง ๆ (ณัฐพร และอัญศญา, 2564) เนื่องจากต้นหอมเป็นพืชที่มีการเจริญเติบโตได้ดีในที่ชื้นใกล้ลำธารหรือแหล่งน้ำที่มีอากาศเย็น ไม่ชอบแสงแดดจัด สภาพแวดล้อมจึงสำคัญต่อการเจริญเติบโตของต้นหอมที่ส่งผลถึงปริมาณของเนื้อหอม (ตะกอนเปียกหรือเปอะ) ที่ได้ และคุณภาพสีที่ได้จากต้นหอม (วรธนา และธนากร, 2556; ณัฐพร, 2564a) นอกจากนี้ Wei *et al.* (2014) ได้ทำการสกัดสารจากหอม และค้นพบโครงสร้างของสารบางกลุ่มที่มีความสามารถในการยับยั้งเชื้อแบคทีเรียก่อโรค โดยเฉพาะอย่างยิ่งการค้นพบโครงสร้างอินโดล ซึ่งมีสารประกอบอินทรีย์ที่มีความสามารถในการให้สีอินดิโก

ดังนั้น วัตถุประสงค์การวิจัยเพื่อต้องการทราบ การเจริญเติบโต ผลผลิต และคุณภาพของสีหอม ระหว่างฤดูกาลและระหว่างพื้นที่ตามปัจจัยทางสิ่งแวดล้อม รวมถึงคุณภาพของดินที่ปลูกต้นหอม (pH ของดิน ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียม) ในพื้นที่ 3 หมู่บ้าน คือ บ้านนาคูหา บ้านแม่ลัว และบ้านนาตอง ซึ่งข้อมูลในการศึกษาค้นคว้าจะเป็นประโยชน์ในการพัฒนาคุณภาพการปลูกต้นหอมของจังหวัดแพร่ เพื่อให้ได้หอมที่มีศักยภาพผลผลิตที่ดีขึ้น และคุณภาพของสีที่สูงยิ่งขึ้นไป

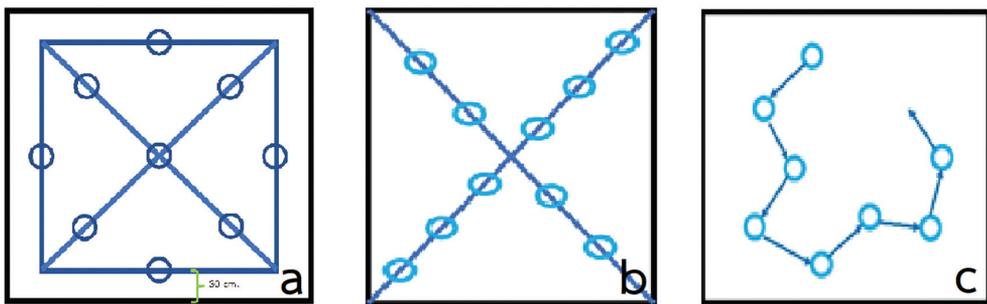
## อุปกรณ์และวิธีการ

### การศึกษาการเจริญเติบโตของห่อม 3 ฤดูกาล

วางแผนการศึกษาการเจริญเติบโตของต้นห่อมสายพันธุ์ *Strobilanthes cusia* (Nees.) Kuntze. จำนวน 3 หมู่บ้าน ซึ่งเปรียบเทียบ 3 ทริทเมนต์; ทริทเมนต์ที่ 1 บ้านนาคูหา, ทริทเมนต์ที่ 2 บ้านแม่ลั่ว และทริทเมนต์ที่ 3 บ้านนาตอง อำเภอเมือง จังหวัดแพร่ โดยทำการวัดอัตราการเจริญเติบโตในด้านความสูงของต้นห่อม (เซนติเมตร) และจำนวนกิ่งห่อม (กิ่ง) วัดค่าความสูงจากระดับน้ำทะเลในพื้นที่ที่ปลูก วัดค่า pH ของดิน วัดความชื้นของดิน และวัดอุณหภูมิของอากาศ (องศาเซลเซียส) โดยทำการเก็บข้อมูลทั้งหมด 3 ครั้ง (3 ฤดูกาล) 3 พื้นที่ ที่ละ 10 ตัวอย่าง

การกำหนดพื้นที่ในการเก็บตัวอย่างต้นห่อม และดินที่ปลูก (Figure 1) เนื่องจากทั้ง 3 พื้นที่ มีลักษณะของพื้นที่

ปลูกที่แตกต่างกันมาก เพื่อให้ครอบคลุมและหลีกเลี่ยงบริเวณทางเดินเก่า ขอบรั้ว คอกสัตว์ และกองปุ๋ย โดยการเก็บตัวอย่างในแต่ละพื้นที่ ที่ละไม่เกิน 10 ไร่ โดยดำเนินการดังนี้ คือ ในพื้นที่บ้านนาคูหาที่มีพื้นที่ในการปลูกประมาณ 1 ไร่ ลักษณะพื้นที่ในการปลูกเป็นสี่เหลี่ยมผืนผ้าขนาดใหญ่ จึงทำการสุ่มเก็บตัวอย่างในลักษณะเส้นทแยงมุม และเส้นรอบข้าง เพราะวิธีนี้เหมาะกับพื้นที่ขนาดใหญ่ ส่วนพื้นที่บ้านแม่ลั่วเป็นพื้นที่ที่มีความชันตามแนวการปลูก และมีพื้นที่ค่อนข้างยาวและแปลงปลูกมีขนาดเล็กกว่าบ้านนาคูหา จึงเก็บตัวอย่างตามเส้นทแยงมุมโดยเว้นระยะเท่า ๆ กัน (Equal interval on diagonal lines) และในพื้นที่บ้านนาตอง ซึ่งเป็นพื้นที่ที่ต้นห่อมเจริญเติบโตขึ้นเองตามธรรมชาติ จึงทำการเก็บโดยการสุ่ม (Random sampling) ซึ่งวิธีนี้นิยมใช้กันทั่วไป (กรมวิชาการเกษตร, 2554)



**Figure 1** Soil sample collection and Hom samples of (a) Ban Na Khu Ha area, (b) Ban Mae Lua area and (c) Ban Na Tong area

### การศึกษาการให้สีของห่อม 3 ฤดูกาล

การทดลองจะแบ่งออกเป็น 2 ชุด คือ การศึกษาปริมาณน้ำหนักระง่อนของเนื้อห่อม และการศึกษาคุณภาพสีของสารสกัดจากห่อม

#### การศึกษาปริมาณน้ำหนักระง่อนของเนื้อห่อม

นำใบของห่อมที่เก็บได้จากทั้ง 3 พื้นที่ ทั้ง 3 ฤดูกาล นำมาวิเคราะห์ตามแผนการทดลองแบบสุ่มสมบูรณ์ (Complete Randomized Design: CRD) แต่ละสิ่งทดลอง (treatment) มีทั้งสิ้น 3 ซ้ำ ซ้ำละ 100 กรัม ใส่ในบีกเกอร์ ขนาด 1,000 มิลลิลิตร ใส่ น้ำ 350 มิลลิลิตร แช่ใบห่อมในน้ำทิ้งไว้ 24 ชั่วโมง จากนั้นแยกใบห่อมออกจากสารละลาย แล้วนำสารละลายที่ได้มากรองด้วยเครื่องกวนสาร (shaker) เป็นเวลา 2 ชั่วโมง จนสารละลายมีสีครามมีสีน้ำเงินคงที่

อย่างสม่ำเสมอ นำสารละลายสีครามเข้มข้นหนัก 10 กรัม มากรองโดยใช้กระดาษกรองที่แห้งผ่านปั๊มสุญญากาศ โดยชะล้างสารละลายที่ติดขอบด้วยน้ำกลั่น 2 หรือ 3 ครั้ง จากนั้นนำสารละลายสีครามที่กรองได้ มาอบในตู้อบลมร้อนที่อุณหภูมิ 105 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 2 ชั่วโมง และนำมาไว้ในโถดูดความชื้น (desiccators) หลังจากนั้นนำมาชั่งน้ำหนักและทำให้อุณหภูมิสูงกว่า 30 นาที แล้วนำมาชั่งน้ำหนักอีกรอบ ทำการอุ่น และชั่งน้ำหนักซ้ำจนกว่าน้ำหนักที่ชั่งได้จะคงที่ (Teanglum *et al.*, 2012)

#### การศึกษาคุณภาพสีของสารสกัดจากห่อม

แช่ห่อมในส่วนของกิ่งและใบในน้ำเปล่าอัตราส่วน 1 : 5 นาน 3 วัน แล้วทำให้เนื้อห่อมตกตะกอนโดยเติมปูนขาว 10 กรัมต่อน้ำคราม 1 ลิตร ตีน้ำห่อมด้วยไม้ตีจนน้ำเป็นฟอง

สีน้ำเงินเข้ม ที่ใช้ข้ามคืนให้เนื้อห้อมตกตะกอน กรองน้ำสี โดยผ่านถุงผ้าด้ายดิบ ปิดน้ำสีให้แห้งเหลือเฉพาะตะกอนสี นำตะกอนสีที่ได้ไปผ่านการบดทึบน้ำหนัก และระบาย สีภาพลงบนกระดาษพิมพ์เขียนสีขาว ผึ่งทิ้งไว้ให้แห้ง แล้ว นำไปวัดคุณภาพสีด้วยเครื่อง Hunter Lab (ประเทศ, 2555)

#### การระบายสีภาพ

นำตัวอย่างห้อมเปียก จำนวน 3 กรัม ผสมกับ สารประกอบน้ำปูนใส ปริมาณ 2 มิลลิลิตร และน้ำส้มสายชู ความเข้มข้น 5 เปอร์เซ็นต์ ปริมาณ 1 มิลลิลิตร ตามวิธีการ ของ อรุณี (2551) จากนั้น คนให้เข้ากันแล้วใช้พู่กันระบาย สีของห้อมที่ได้ลงบนกระดาษพิมพ์เขียนสีขาวคุณภาพ กระดาษขนาด 80 แกรม ในพื้นที่ 20×20 ตารางมิลลิเมตร ผึ่งทิ้งไว้ให้แห้ง จากนั้นนำกระดาษนั้นมาวัด คุณภาพสีโดย วัดจากค่าความสว่าง (L\*) และค่าความเข้มสีน้ำเงิน (b\*) และสีเขียว (a\*) โดยเครื่อง Hunter Lab

#### ศึกษาคุณสมบัติของดินบางประการ

ทำการสุ่มเก็บตัวอย่างดินใต้ต้นห้อมของทั้ง 3 พื้นที่ ตามแผนการเก็บใบห้อม โดยทำการขุดดินลึกลงไปแนวตึง ประมาณ 15 เซนติเมตร ให้ได้น้ำหนักดินประมาณ 1 กิโลกรัม นำดินที่ได้มาเกลี่ยแล้วผึ่งในที่ร่มจนแห้ง เพื่อ

ส่งไปวิเคราะห์คุณภาพของดิน (pH ดิน ฟอสฟอรัส และ โพแทสเซียม) ด้วยวิธี Mehlich's Soil Extractant ที่สำนักงานพัฒนาที่ดินเขต 7 อำเภอเมือง จังหวัดน่าน

#### ผลการวิจัยและวิจารณ์

##### การเจริญเติบโตของห้อมระหว่างฤดูกาล

พื้นที่ในการเก็บตัวอย่างห้อมและดินที่ปลูกห้อมนั้น เนื่องจากทั้ง 3 พื้นที่ (Table 1) มีลักษณะของพื้นที่ปลูก ที่แตกต่างกันมาก โดยบ้านนาคูหา มีพื้นที่ในการปลูก ประมาณ 1 งาน ลักษณะพื้นที่ในการปลูกเป็นสี่เหลี่ยม ผืนผ้าขนาดใหญ่ ความสูงจากระดับน้ำทะเล 620 เมตร จึงทำการสุ่มเก็บตัวอย่างในลักษณะเส้นทแยงมุม และเส้น รอบข้าง ส่วนพื้นที่บ้านแม่ลัว ความสูงจากระดับน้ำทะเล 798 เมตร เป็นพื้นที่ที่มีความชันตามแนวการปลูกและมีพื้นที่ค่อนข้างยาวและแปลงปลูกมีขนาดเล็กกว่าบ้านนาคูหา จึงเก็บตัวอย่างตามเส้นทแยงมุมโดยเว้นระยะเท่า ๆ กัน และในพื้นที่บ้านนาตอง ความสูงจากระดับน้ำทะเล 607 เมตร ซึ่งเป็นพื้นที่ที่ห้อมเจริญขึ้นเองตามธรรมชาติจึงทำการเก็บ โดยการสุ่ม

**Table 1** Geographic coordinate system of Hom from 3 study areas

Area	Height above sea level (m)	Geographic Coordinate System	
		Latitude	Longitude
Ban Na Khu Ha	602	18.125944	100.315985
Ban Mae Lua	798	18.087209	100.317144
Ban Na Tong	607	17.999724	100.254368

การศึกษาการเจริญเติบโตของห้อมระหว่างฤดูกาล (3 ฤดู) และระหว่างพื้นที่ (บ้านนาคูหา บ้านแม่ลัว และ บ้านนาตอง) เมื่อพิจารณาจากข้อมูลเฉลี่ยของความสูงของ ต้นห้อม จำนวนกิ่งของต้นห้อม ค่า pH ของดินใต้ต้นห้อม ค่าความชื้นของดินใต้ต้นห้อม และอุณหภูมิของอากาศ จาก ผลแสดงให้เห็นว่า พื้นที่บ้านแม่ลัวที่อยู่สูงจากระดับน้ำทะเล

มากที่สุดถึง 798 เมตร มีการเจริญเติบโตของต้นห้อมได้ดี ที่สุด โดยมีค่าความสูงเฉลี่ย 71.29 เซนติเมตร ในดิน ที่สภาวะค่า pH เท่ากับ 5.57 รวมถึงค่าความชื้นมากกว่า 80 เปอร์เซ็นต์ ในส่วนของจำนวนกิ่งเฉลี่ยของต้นห้อมนั้น พบว่า ในฤดูฝนบ้านนาตองให้จำนวนกิ่งเฉลี่ยสูงที่สุด (Table 2)

**Table 2** The results of the growth of the Hom and various environmental factors from the 3 study areas of the 3 seasons

Season	Area	Height (cm)	Number of branches	Soil pH	Soil moisture (%)	Temp. (°C)
Winter	Ban Na Khu Ha	61.06±10.39 <sup>a,b</sup>	6.75±4.02 <sup>b,c</sup>	5.44±0.29 <sup>a,b</sup>	76.38±6.84 <sup>b,b</sup>	25.63±0.52 <sup>a,b</sup>
	Ban Mae Lua	62.14±6.44 <sup>a,b</sup>	9.29±2.05 <sup>b,b</sup>	5.21±0.45 <sup>a,b</sup>	>80.00±0.00 <sup>a,a</sup>	26.00±0.00 <sup>a,a</sup>
	Ban Na Tong	49.25±12.06 <sup>b,b</sup>	5.75±1.70 <sup>c,b</sup>	5.15±0.19 <sup>a,c</sup>	>80.00±0.00 <sup>a,a</sup>	25.00±0.00 <sup>b,b</sup>
Summer	Ban Na Khu Ha	66.13±12.31 <sup>a,a</sup>	10.13±5.61 <sup>b,b</sup>	6.50±0.53 <sup>b,a</sup>	80.00±0.00 <sup>a,a</sup>	28.00±0.51 <sup>b,a</sup>
	Ban Mae Lua	65.57±9.73 <sup>a,b</sup>	11.00±2.34 <sup>b,b</sup>	7.00±0.00 <sup>a,a</sup>	>80.00±0.00 <sup>a,a</sup>	27.00±0.00 <sup>c,a</sup>
	Ban Na Tong	60.50±9.78 <sup>b,a</sup>	7.71±3.45 <sup>b,b</sup>	5.50±0.00 <sup>c,b</sup>	74.25±2.98 <sup>c,b</sup>	29.00±0.00 <sup>a,a</sup>
Rainy	Ban Na Khu Ha	66.07±18.75 <sup>b,a</sup>	15.75±9.98 <sup>d,a</sup>	5.25±0.25 <sup>b,b</sup>	>80.00±0.00 <sup>a,a</sup>	27.50±2.07 <sup>a,a</sup>
	Ban Mae Lua	71.29±18.58 <sup>a,a</sup>	18.57±4.19 <sup>c,a</sup>	5.57±0.53 <sup>b,b</sup>	>80.00±0.00 <sup>a,a</sup>	26.00±0.00 <sup>b,a</sup>
	Ban Na Tong	61.00±13.73 <sup>c,a</sup>	46.25±6.55 <sup>b,a</sup>	6.10±0.00 <sup>a,a</sup>	>80.00±0.00 <sup>a,a</sup>	26.00±0.00 <sup>b,b</sup>

**Remarks:** The first lowercase letter superscripted after the figures shows the vertical comparison among the study areas.  
The second lowercase letter superscripted after the figures shows the horizontal comparison among the study areas.

**การให้สีของห้อมระหว่างฤดูกาล**

**ปริมาณน้ำหนักระยะก่อนของเนื้อห้อม**

ปริมาณน้ำหนักระยะก่อนของเนื้อห้อมทั้ง 3 พื้นที่ (Table 3) ในระหว่างฤดูกาลและนำมาวิเคราะห์แผนการทดลองแบบสุ่มสมบูรณ์ (Complete randomized design: CRD) ซึ่งแสดงผลให้เห็นถึงปริมาณน้ำหนักของตะกอนเปียก และน้ำหนักของตะกอนแห้ง จากผลการศึกษา พบว่า การให้ผลผลิตห้อมระหว่างฤดูกาล เมื่อทำการเปรียบเทียบกันทางสถิติในฤดูฝนสามารถให้ปริมาณตะกอนเปียกจากทุก ๆ พื้นที่ได้มากที่สุด โดยเฉพาะตะกอนเปียกจากพื้นที่บ้านนาตองให้น้ำหนักสูงสุดถึง 15.93 กรัม รองลงมาเป็นพื้นที่บ้านแม่แก้ว และบ้านนาคูหา ซึ่งให้ค่าน้ำหนัก เท่ากับ 11.80 กรัม และ 10.17 กรัม ตามลำดับ และพบว่าในฤดูหนาวสามารถให้ปริมาณน้ำหนักระยะก่อนแห้งจากทุก ๆ พื้นที่ได้มากที่สุด โดยเฉพาะตะกอนแห้งจากพื้นที่บ้านนาคูหา และบ้านนาตองให้น้ำหนักสูงสุดถึง 1.21 กรัม รองลงมาเป็นพื้นที่บ้านแม่แก้ว ที่ให้ค่าน้ำหนัก

เท่ากับ 1.20 กรัม แต่เมื่อเปรียบเทียบกันพบว่าไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ Chanayath *et al.* (2002) พบว่า การตัดชิ้นส่วนใบให้เล็กลง ส่งผลให้การหมักใบห้อมมีประสิทธิภาพมากขึ้นในแง่ของการเพิ่มปริมาณตะกอนก่อนโคลนห้อม (ห้อมเปียก หรือเปียะ; Indigo paste) ฉะนั้นในการศึกษาจะต้องตัดขนาดใบห้อมให้มีขนาดที่สม่ำเสมอขึ้น อย่างไรก็ตาม ปริมาณการให้น้ำหนักระยะก่อนหรือเนื้อห้อมสดนั้นอาจขึ้นอยู่กับชนิดและสายพันธุ์ของห้อม ประเทศ (2552) ได้ศึกษาความสามารถในการให้ผลผลิตของต้นห้อม 6 สายพันธุ์ (สายพันธุ์ป่าซาง สายพันธุ์สะเมิง สายพันธุ์แม่ริม สายพันธุ์ภูซาง สายพันธุ์ทุ่งไ้ง และสายพันธุ์เชียงดาว) เพื่อคัดเลือกห้อมที่มีการเจริญเติบโตดี และให้ผลผลิตสูง จากการศึกษาขั้นตอนการนำตัวอย่างห้อมไปสกัดสี พบว่า น้ำหนักสีห้อมเปียกที่สกัดได้มีความแตกต่างกัน โดยสายพันธุ์สะเมิงมีน้ำหนักสีห้อมเปียกเฉลี่ยมากที่สุดเท่ากับ 130.12 กิโลกรัมต่อไร่

**Table 3** Sediment weight of Hom from the 3 sites research areas of the 3 seasons

Area \ Season	Wet sludge weight (g)			Dry sludge weight (g)		
	Winter	Summer	Rainy season	Winter	Summer	Rainy season
Ban Na Khu Ha	5.53 <sup>c,b</sup>	5.39 <sup>b,b</sup>	10.17 <sup>c,a</sup>	1.21 <sup>a,a</sup>	0.57 <sup>b,b</sup>	0.57 <sup>b,b</sup>
Ban Mae Lua	6.16 <sup>b,b</sup>	3.62 <sup>c,c</sup>	11.80 <sup>b,a</sup>	1.20 <sup>b,a</sup>	0.58 <sup>a,b</sup>	0.57 <sup>bb</sup>
Ban Na Tong	8.97 <sup>a,c</sup>	14.39 <sup>a,b</sup>	15.93 <sup>a,a</sup>	1.21 <sup>a,a</sup>	0.58 <sup>a,b</sup>	0.58 <sup>a,b</sup>
<b>Average</b>	6.89	7.80	12.63	1.21	0.58	0.57

**Remarks:** The first lowercase letter superscripted after the figures shows the vertical comparison among the study areas.  
The second lowercase letter superscripted after the figures shows the horizontal comparison among the study areas.

**คุณภาพสีของสารสกัดจากห้อม**

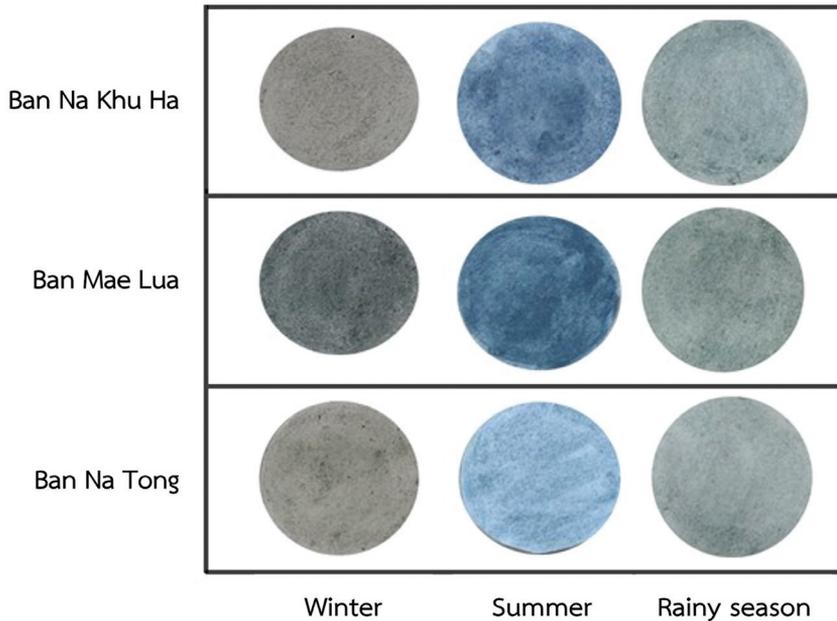
การศึกษาคุณภาพสีของสารสกัดจากห้อม (Table 4) พบว่า การให้คุณภาพสีของน้ำห้อมทั้ง 3 ฤดูกาล เมื่อทำการเปรียบเทียบกันนั้น พบว่าในฤดูร้อนให้คุณภาพสีที่ดีที่สุด โดยห้อมในพื้นที่บ้านแม่แล้วมีค่าเฉลี่ยของคุณภาพสีที่ดีที่สุด ซึ่งมีค่าความสว่าง (L\*) เท่ากับ 29.22 มีค่าเฉลี่ยของค่าความเข้มสีเขียว (a\*) เท่ากับ -8.37 และมีค่าเฉลี่ยของค่าความเข้มของสีน้ำเงิน (b\*) เท่ากับ -1.13 สอดคล้องกับประเทศ (2552) ได้นำสีห้อมเปียกที่สกัดได้ไประบายสีบนกระดาษขาว พิมพ์เขียน (Figure 2) แล้วตรวจสอบความเข้มสีด้วยเครื่องสเปกโตรโฟโตมิเตอร์แบบดิจิทัล (Hunter Lab) ผลการทดลอง พบว่า ค่าความสว่าง (L\*) ของสีน้อยที่สุด

เท่ากับ 17.74 ส่วนค่าสีน้ำเงิน (b\*) นั้นพบว่า มีความแตกต่างกัน โดยสายพันธุ์แม่ริมมีค่าเฉลี่ยของสีน้ำเงินมากที่สุด คือ -5.78 แต่ไม่แตกต่างในทางสถิติกับสายพันธุ์เชียงดาว ซึ่งมีความเข้มของสีน้ำเงินเท่ากับ -5.32 แสดงให้เห็นว่าค่าความสว่าง (L\*) ที่ต่ำมีอิทธิพลอย่างมากต่อคุณภาพสีของห้อม รวมถึงค่าความเข้มสีน้ำเงิน (b\*) และค่าความเข้มสีเขียว (a\*) ตามลำดับ ดังนั้นคุณภาพของสีในพื้นที่บ้านแม่แล้วจึงมีคุณภาพดีกว่าพื้นที่บ้านนาคูหาและบ้านนาตอง อีกทั้ง Wei *et al.* (2014) ค้นพบว่า โครงสร้างอินโดลซึ่งมีสารประกอบอินทรีย์ที่มีความสามารถในการให้สีอินดิโก

**Table 4** Color quality of Hom extracts

Area \ Season	Winter			Summer			Rainy season		
	L*	a*	b*	L*	a*	b*	L*	a*	b*
Ban Na Khu Ha	73.62 <sup>c,d</sup>	-2.96 <sup>c,c</sup>	2.39 <sup>bc,c</sup>	40.97 <sup>b,a</sup>	-6.62 <sup>b,a</sup>	-4.88 <sup>a,a</sup>	54.89 <sup>ab,b</sup>	-4.47 <sup>a,d</sup>	0.31 <sup>c,b</sup>
Ban Mae Lua	59.70 <sup>a,c</sup>	-5.29 <sup>a,c</sup>	-0.39 <sup>a,a</sup>	29.22 <sup>a,a</sup>	-8.37 <sup>a,a</sup>	-1.13 <sup>b,a</sup>	48.06 <sup>a,b</sup>	-6.26 <sup>a,b</sup>	-0.29 <sup>a,b</sup>
Ban Na Tong	71.71 <sup>c,d</sup>	-4.01 <sup>b,a</sup>	2.90 <sup>ad,c</sup>	54.85 <sup>c,a</sup>	-3.96 <sup>c,ab</sup>	-5.92 <sup>a,a</sup>	63.46 <sup>c,ab</sup>	-3.33 <sup>c,b</sup>	0.01 <sup>b,b</sup>
<b>Average</b>	68.34	-4.09	1.63	41.68	-6.32	-3.98	55.47	-4.69	0.01

**Remarks:** The first lowercase letter superscripted after the figures shows the vertical comparison among the study areas.  
The second lowercase letter superscripted after the figures shows the horizontal comparison among the study areas.



**Figure 2** Color quality of Hom extracts from the 3 study areas of the 3 seasons painted on paper to measure the color value by Hunter Lab

ต้นหอมในช่วงฤดูร้อนสามารถให้สารสกัดในการย้อมสีที่มีคุณภาพดีที่สุด โดยเฉพาะสารสกัดที่ได้จากหอมในพื้นที่บ้านแม่แล้ว ซึ่งมีความแตกต่างจากหอมในพื้นที่บ้านนาคูหา และบ้านนาตอง

**คุณสมบัติของดินต่อการเจริญเติบโตของหอม**

ผลของคุณภาพดินบางประการของดินที่ปลูกหอมในทั้ง 3 พื้นที่ (Table 5) จากกรมพัฒนาที่ดิน พบว่าธาตุอาหารพืชฟอสฟอรัสบ้านนาตองมีค่าสูงที่สุดเท่ากับ 51.87 ppm ส่วนของธาตุอาหารพืชโพแทสเซียมบ้านนาตองมีค่าสูงที่สุดเท่ากับ 155.12 ppm ปฏิริยาของดิน pH (ดิน : น้ำ = 1 : 1) พบว่า บ้านนาตองมีค่าสูงที่สุดเท่ากับ

6.60 ppm แสดงให้เห็นว่าในพื้นที่ที่ปลูกหอมนั้น พบว่าพื้นที่บ้านนาตองให้คุณภาพของดินสูงกว่าพื้นที่บ้านแม่แล้ว และพื้นที่บ้านนาคูหา ตามลำดับ ในแต่ละพื้นที่มีคุณภาพดินที่สมบูรณ์ที่แตกต่างกันเนื่องจากสภาพพื้นที่การปลูกนั้น บ้านนาตองมีผลของคุณภาพของดินที่สูงกว่าพื้นที่อื่น ๆ เนื่องจากไม่ได้ทำแปลงในการเพาะปลูกให้หอมเจริญเติบโตเองตามธรรมชาติ ซึ่งแตกต่างจากพื้นที่อื่น ๆ และมีการปล่อยสุนัขและไก่เลี้ยงร่วมด้วย มูลไก่จึงเป็นสาเหตุหลักที่ทำให้พื้นที่บ้านนาตองมีธาตุอาหารในดินนี้สูงกว่าพื้นที่อื่น ๆ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติแต่ค่า pH ของดินไม่แตกต่างกันใน 3 พื้นที่

**Table 5** Results of some soil properties from the 3 study areas

Area	Nutrients (ppm)		
	P	K	pH
Ban Na Khu Ha	19.87 <sup>b</sup>	89.12 <sup>b</sup>	6.30 <sup>ns</sup>
Ban Mae Loa	13.57 <sup>c</sup>	75.57 <sup>c</sup>	6.40 <sup>ns</sup>
Ban Na Tong	51.87 <sup>a</sup>	155.12 <sup>a</sup>	6.60 <sup>ns</sup>

**Remarks:** Lowercase letter superscripted after the figures shows the vertical comparison among the study areas.

ถึงแม้ว่าพื้นที่บ้านนาทองจะให้ แร่ธาตุอาหารในกลุ่ม โปแทสเซียม (51.87 ppm) และฟอสฟอรัส (155.12 ppm) ในดินสูงที่สุด แต่การให้ผลผลิตก็ยังไม่ดีเท่ากับบ้านนาคูหา และคุณภาพของสีไม่ดีเท่ากับบ้านแม่แล้ว ซึ่งพื้นที่ในการปลูก ของบ้านนาคูหา นั้นปลูกเป็นแปลงเว้นระยะห่างในแต่ละต้น โดยพื้นที่เป็นพื้นราบและพื้นที่อยู่ใกล้แหล่งน้ำลำธารทำให้ มีผลผลิตที่ดี ส่วนพื้นที่บ้านแม่แล้วนั้นปลูกเป็นแนวชั้นแบบ ขึ้นบันไดเว้นระยะห่างในแต่ละต้น สภาพพื้นที่เป็นเนินภูเขา ซึ่ง วรรณ และธนากร (2556) ศึกษาคุณสมบัติของดิน ในสวนหลังบ้านที่พบหอม (บ้านนาคูหา บ้านแม่แล้ว และ บ้านนาทอง) และสวนหลังบ้านในพื้นที่อื่น ๆ เมื่อพิจารณา ในพื้นที่สวนหลังบ้านที่พบหอม และสวนหลังบ้านจากพื้นที่ อื่น ๆ พบว่า ค่าความเป็นกรดต่างของดิน ในดินชั้นบน จะมีค่า pH สูงกว่าดินชั้นล่าง และพบว่ามีค่าความเป็นกรด เล็กน้อย มีค่า pH เท่ากับ 6.0-6.5 ปริมาณธาตุฟอสฟอรัส ที่พบในปริมาณสูง รวมถึงโปแทสเซียมในปริมาณที่สูงกว่า ในสวนหลังบ้านที่อยู่ในพื้นที่

การศึกษาปัจจัยทางสิ่งแวดล้อมบางประการที่เหมาะสม ต่อการเจริญเติบโตของต้นหอมในระหว่างฤดูปลูก ของทั้ง 3 พื้นที่ ได้แก่ พื้นที่บ้านนาคูหา บ้านแม่แล้ว และบ้านนาทอง พบว่า ต้นหอมในฤดูฝนให้ผลผลิตการเจริญเติบโตได้ดีกว่า ฤดูหนาว และฤดูร้อน ซึ่งต้นหอมจากพื้นที่บ้านแม่แล้ว ในช่วงฤดูฝนมีประสิทธิภาพในการเจริญเติบโตได้สูงที่สุด โดยต้นหอมมีความสูงเฉลี่ย 71.29 เซนติเมตร ด้วยพื้นที่ บ้านแม่แล้วตั้งอยู่บนความสูงจากระดับน้ำทะเลถึง 798 กิโลเมตร อีกทั้งสภาวะแวดล้อมที่เหมาะสมโดยมีความชื้น ในดิน 80 เปอร์เซ็นต์ และอุณหภูมิ 26 องศาเซลเซียส สอดคล้องกับการรายงานของ Zhang et al. (2010) กล่าวว่า อุณหภูมิที่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตของหอม อยู่ในช่วงระหว่าง 15-30 องศาเซลเซียส รวมถึงระดับ ความชื้นในอากาศ 70 เปอร์เซ็นต์ และความชื้นในดิน 22-30 เปอร์เซ็นต์ และผลของคุณภาพดินบางประการที่ส่งผล ต่อการเจริญเติบโตของหอม พบว่า ในพื้นที่บ้านนาทอง มีคุณภาพของแร่ธาตุอาหารในดินที่สูงที่สุด เนื่องจาก ต้นหอมมีการเจริญเติบโตขึ้นเองตามธรรมชาติ อีกทั้งยังมีการเลี้ยงไก่ร่วมด้วย ฉะนั้นมูลไก่สามารถเป็นปุ๋ยในดิน ซึ่งส่งผลให้พื้นที่บ้านนาทองมีธาตุอาหารในดินนี้สูงกว่า พื้นที่อื่น ๆ แม้ว่าพื้นที่บ้านนาทองจะให้แร่ธาตุอาหารในดิน

สูงที่สุด แต่การให้ผลผลิตก็ยังไม่ดีเท่ากับบ้านนาคูหา และคุณภาพของสีไม่ดีเท่ากับบ้านแม่แล้ว

### สรุปผลการวิจัย

การเจริญเติบโตและคุณภาพสีหอมมีความแตกต่าง ระหว่างฤดูกาลและปัจจัยทางสิ่งแวดล้อม โดยในช่วงฤดูฝน หอมจะมีการเจริญเติบโตได้สูงที่สุด รวมถึงปัจจัยอื่น ๆ อาทิ ระดับความสูงของพื้นที่โดยต้นหอมสามารถเจริญเติบโต ได้ดีในความสูงตั้งแต่ 600 เมตรจากระดับน้ำทะเล อุณหภูมิ ที่เหมาะสม 26 องศาเซลเซียส ความชื้นในดิน 80 เปอร์เซ็นต์ ค่า pH ระหว่าง 5-7 และดินมีธาตุอาหารในกลุ่มโปแทสเซียม และฟอสฟอรัสที่เพียงพอ สำหรับคุณภาพสีหอม ในช่วง ฤดูร้อนหอมสามารถให้คุณภาพสีที่ดีที่สุดจากทั้งสามพื้นที่ ที่ศึกษา ดังนั้น การส่งเสริมการปลูกหอมและเก็บเกี่ยว ผลผลิตนั้น ควรเริ่มปลูกในช่วงปลายฤดูร้อนเพื่อให้หอม เจริญเติบโตที่ดีในฤดูฝน และสามารถเก็บเกี่ยวผลผลิต ที่มีคุณภาพดีในช่วงฤดูหนาวถึงฤดูร้อน อย่างไรก็ตาม หากได้มีการศึกษาการเจริญเติบโตและคุณภาพสีหอม ในพื้นที่ราบ รวมทั้งเปรียบเทียบชนิดของสายพันธุ์ของหอม ที่มีในจังหวัดแพร่ในอนาคต ก็จะมีส่วนช่วยให้เกิดการใ้ ประโยชน์ความหลากหลายทางชีวภาพในการสร้างรายได้ ให้กับชุมชน ให้มีชีวิตและความเป็นอยู่ที่ดีบนพื้นฐาน การพัฒนาที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อมต่อไป

### กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบพระคุณ สำนักงานพัฒนาเศรษฐกิจจากฐาน ชีวภาพ (องค์การมหาชน) ที่ได้สนับสนุนทุนโครงการวิจัย มุ่งเป้าตอบสนองความต้องการในการพัฒนาประเทศ: ด้าน สิ่งแวดล้อมความหลากหลายทางชีวภาพและระบบนิเวศ ประจำปี พ.ศ. 2560

### เอกสารอ้างอิง

- กรมวิชาการเกษตร. 2554. เอกสารสนับสนุน การเก็บ ตัวอย่างดินเพื่อการวิเคราะห์ ระบบการจัดการ คุณภาพ GAP: พืช.กระทรวงเกษตรและสหกรณ์, กรุงเทพฯ.
- ณัฐพร จันทรฉาย. 2564. หอมหอมแพร่: ภูมิปัญญาและ นวัตกรรมเพื่อการพัฒนาอย่างยั่งยืน. สมาร์ทโคตติ้ง แอนด์ เซอร์วิส, เชียงใหม่.

- ณัฐพร จันทร์ฉาย. 2564. หม้อห้อมแพรว์ย้อมธรรมชาติเชิงพาณิชย์. สมาร์ทโคตติ้ง แอนด์ เซอร์วิส, เชียงใหม่.
- ณัฐพร จันทร์ฉาย และอัญศญา บุญประจวบ. 2564. ผลของความเป็นกรด-ด่างของดินต่อการเติบโตและคุณภาพการให้สีครามของห้อม (*Baphicacanthus cusia* (Nees.) Bremek.) ในพื้นที่จังหวัดแพร่. วารสารวิจัยนิเวศวิทยาป่าไม้เมืองไทย 5(1): 91-104.
- ณัฐพร จันทร์ฉาย อัญศญา บุญประจวบ และณัฐนรี นาระกันทา. 2564. การคัดกรองและการประเมินประสิทธิภาพของแบคทีเรียเพื่อส่งเสริมการเจริญเติบโตของห้อม. รายงานการประชุมทางวิชาการ, 24-25 ธันวาคม. มหาวิทยาลัยแม่โจ้, จังหวัดเชียงใหม่. น. 982-993.
- ประชนอม ใจอ้าย. 2558. การวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีการผลิตห้อมในพื้นที่จังหวัดแพร่. (รายงานโครงการวิจัยปี 2558). กรมวิชาการเกษตร, กรุงเทพฯ.
- ประเทศ พลรักษา. 2552. การจำแนกสายพันธุ์ และความสามารถให้ผลผลิตของห้อมจากแหล่งต่าง ๆ ในภาคเหนือของประเทศไทย. วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต สาขาวิชาพืชไร่, คณะผลิตกรรมการเกษตร, มหาวิทยาลัยแม่โจ้.
- พัชรณัฐ ดาวดิ่งส์ ณัฐพร จันทร์ฉาย และน้ำฝน รักประยูร. 2562. โครงการพัฒนาผลิตภัณฑ์ชุมชนตามหลักการ BEDO's Concept และสรรหาชุมชนใหม่: กลุ่มผลิตภัณฑ์ผ้าย้อมสีธรรมชาติและผ้า. รายงานฉบับสมบูรณ์. สำนักงานพัฒนาเศรษฐกิจจากฐานชีวภาพ (องค์การมหาชน).
- วรรณมา มังกิตะ และธนากร ลัทธธีระสุวรรณ. 2556. การศึกษานิเวศวิทยาและผลผลิตของห้อม (*Baphicacanthus cusia* (Nees) Brem.) ในพื้นที่จังหวัดแพร่. วารสารวิชาการเกษตร 31(1): 26-40.
- วิชาญ เอียดทอง และอรไท ผลดี. 2554. สถานภาพและการอนุรักษ์ภูมิปัญญาการใช้สีย้อมจากต้นห้อมของกลุ่มชาติพันธุ์เผ่าไท. วารสารวิชาการเกษตร 5(10): 1-15.
- อรุณี คงดี. 2551. การเตรียมวัสดุสิ่งทอก่อนย้อม คู่มือการอบรมเชิงปฏิบัติการการย้อมผ้าด้วยสีจากธรรมชาติ เทคโนโลยีการเพิ่มประสิทธิภาพการย้อมสีจากธรรมชาติ และการเพิ่มสมบัติพิเศษสิ่งทอ. มหาวิทยาลัยแม่โจ้, เชียงใหม่.
- Chanayath, N., S. Lhieochaiphant and S. Phutrakul. 2002. Pigment extraction techniques from the leaves of *Indigofera tinctoria* Linn. and *Baphicacanthus cusia* Brem. and chemical structure analysis of their major components. CMU Journal 1(2): 149-160.
- Teanglum, A., S. Teanglum and A. Saithong. 2012. Selection of Indigo Plant Varieties and Other Plants that Yield Indigo Dye. Procedia Engineering 32: 184-190. Available: <https://doi.org/10.1016/j.proeng.2012.01.1255>.
- Wei, G., Y. Zhang, X.J. Hao, F.M. Yang, Q.Y. Sun, L. Susan, M. Natschke, K.H. Lee, Y.H. Wang and C.L. Long. 2014. Indole Alkaloid Glycosides from the Aerial Parts of *Strobilanthes cusia*. Journal of Natural Products 77(12): 2590-2594. Available: DOI: 10.1021/np5003274.
- Zhang, H., Y. Zhang and M. Wei. 2010. Comparative Analysis of Climatic Factors between Libo County and *Strobilanthes cusia* (Nees) O. Kuntze Growth. Medicinal Plant 1(9): 9-11.