

การศึกษาคุณสมบัติทางเคมีและกายภาพ ของสมุนไพรรากหญ้าคา

กนกวรรณ มุจรินทร์*, เสนีย์ พลราช, ภณิดา รัตนานุกูล

บทคัดย่อ

รากหญ้าคา (*Imperata cylindrica* Beauv.) วงศ์ Poaceae สรรพคุณเป็นยาขับปัสสาวะ กระทรวง สารานุกรมสมุนไพรไทยส่งเสริมการใช้ยาสมุนไพร แต่ยังขาดข้อกำหนดมาตรฐานในตำรายาสมุนไพรไทย (Thai Herbal Pharmacopoeia) เพื่อใช้ในการควบคุมคุณภาพมาตรฐานสมุนไพรชนิดนี้ โครงการนี้เป็นการศึกษาคุณภาพทางเคมีและกายภาพ เพื่อจัดทำแนวทางในการควบคุมคุณภาพมาตรฐานสมุนไพรรากหญ้าคา ใช้ ตัวอย่าง จำนวน 16 ตัวอย่าง วิเคราะห์ในหัวข้อปริมาณความชื้น ปริมาณเถ้ารวม ปริมาณเถ้าที่ไม่ละลายในกรด ปริมาณสารสกัดด้วยน้ำ ปริมาณสารสกัดด้วยแอลกอฮอล์ พบว่ามีค่าเฉลี่ยเป็นร้อยละ 6.47 ± 1.56 , 5.87 ± 0.99 , 3.26 ± 1.33 , 23.92 ± 6.66 , 23.82 ± 7.01 ตามลำดับ

คำสำคัญ : คุณสมบัติทางเคมีและกายภาพ, รากหญ้าคา

ภูมิหลังและเหตุผล

หญ้าคา มีชื่อทางวิทยาศาสตร์ว่า *Imperata cylindrica* Beauv.¹ เป็นพืชในวงศ์ Poaceae (หรือ Gramineae) ชื่ออื่น ๆ ในไทย ได้แก่ คาหลวง, คา (ภาคกลาง), ลาแล (มลายู) และแก้อยี (กะเหรี่ยง-แม่ฮ่องสอน)¹ ชื่ออังกฤษ ได้แก่ Blady grass, Cogon grass, Kunai grass, Alang-alang,

Satintail, Speargrass หรือ Japanese blood-grass² เป็นพรรณไม้ล้มลุก จำพวกเดียวกับหญ้า มีเหง้าอยู่ใต้ดินเป็นเส้นกลม สีขาวทอดยาว มีข้อชัดเจน ผิวเรียบ หรืออาจมีขนอยู่บ้างเล็กน้อย คนส่วนใหญ่จึงเรียกว่า รากของหญ้าคา ลำต้นที่อยู่เหนือดินเป็นส่วนของใบมีความสูงประมาณ 1-4.5 ฟุต ลักษณะของใบออกเป็นกระจุก ตามบริเวณโคนต้น ใบเป็นรูปหอกเรียวยาว ริมขอบใบคม มีขนเป็นกระจุกยาวประมาณ 100-200 ซม. กว้างประมาณ 1-2.5 ซม. ดอกออกเป็นช่อหรือเป็นพู่ มีลักษณะคล้ายกับหางกระรอก ขึ้นอยู่บริเวณกลางกอ ช่อดอกยาวประมาณ

ศูนย์วิทยาศาสตร์การแพทย์ที่ 10 อุบลราชธานี

กรมวิทยาศาสตร์การแพทย์ อุบลราชธานี 34000

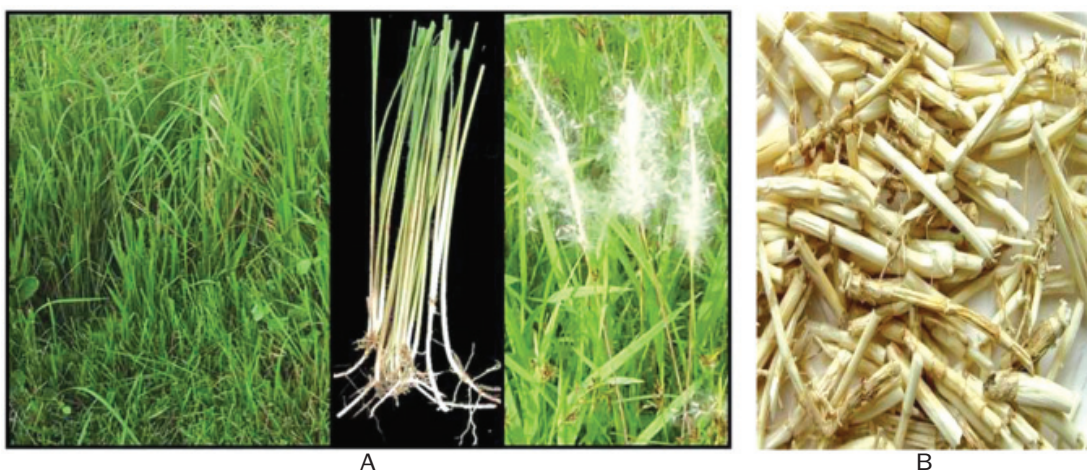
*ผู้รับผิดชอบบทความ: k_muj@hotmail.com

Received date 20/06/15 ■ Accepted date 21/09/15

2-10 นิ้ว มีดอกย่อยเรียงสลับกันรอบ ๆ แกนกลาง
ช่อ ดอกมีเป็นสีขาวอมเหลืองหรือเป็นสีม่วง¹ พบขึ้น
ทั่วไปตามที่รกร้าง ทุ่งหญ้า ที่เพาะปลูก ในเขตร้อน
ซึ่งมีปริมาณน้ำฝน 75-500 ซม. ต่อปี สามารถแพร่
พันธุ์ไปได้ทุกที่ เช่น ที่แห้งแล้ง, เนินเขา, ริมแม่น้ำ
เป็นต้น² (ดังรูปที่ 1) สมุนไพรรากหญ้าคา มีการนำมา
ใช้ประโยชน์พื้นบ้านที่หลากหลายทั้งในประเทศไทย
และต่างประเทศ ไม่ว่าจะเป็น จีน อินเดีย ญี่ปุ่น เป็นต้น
สรรพคุณของรากของหญ้าคาส่วนใหญ่ที่นำมาใช้ เช่น
นิ่วในท่อไต (Urinary calculi)³, ลดการคั่งของ
ปัสสาวะ (Retention of urine)³, เบาหวาน (Dia-
betes mellitus)³, หัวใจทำงานผิดปกติ (Cardiac
disorder)³, เกาต์ (Gout)³, ไอ (Common cough)³,
ขับปัสสาวะ (Diuretic)⁴, ด้านการอักเสบ (Anti-in-
flammatory)⁴, อาเจียนเป็นเลือด (Hematemesis)⁵,
เลือดกำเดาไหล (Epistaxis)⁵, ปัสสาวะเป็นเลือด
(Hematuria)⁵ และลดไข้ (Antipyretic)⁶ ในประเทศ
ไทย มีการนำรากของหญ้ามานำมาเป็นส่วนหนึ่งของ
ตำรับยาสมุนไพรเพื่อให้มีสรรพคุณทางยา เช่น ใช้

ห้ามเลือด ขับปัสสาวะ แก้ไข้ ไอ กระจายน้ำ
อาเจียนเป็นเลือด เลือดกำเดาออก ความดันเลือดสูง
ปัสสาวะเป็นเลือด หนองในปัสสาวะขัด บวม น้ำดีข้น
ประจำเดือนมามากเกินไป⁷ ตัวอย่างตำรับยาที่มีราก
ของหญ้ามานำเป็นส่วนประกอบ ได้แก่ ตำรับยาแก้โรค
ไตพิการประกอบด้วย รากของหญ้ามานำ และหญ้ามานำ
หนวดแมว⁸

จากการศึกษาทางเคมี มีรายงานการตรวจสอบ
เอกลักษณ์ทางเคมีเบื้องต้นของตัวอย่างสมุนไพร
ของหญ้ามานำให้ผลดังรูปที่ 2 และมีการตรวจสอบผล
เอกลักษณ์ทางเคมีด้วยวิธีโครมาโตกราฟีผิวบางให้
ผลดังรูปที่ 3 และมีการรายงานถึงองค์ประกอบทาง
เคมีชนิดต่าง ๆ ดังนี้ สารประเภท triterpenoids
ได้แก่ arundoin, cylindrin, fernenol⁹ สารประเภท
sesquiterpenoid คือ cylindrene¹⁰ สารประเภท
biphenyl ether คือ cylindol¹¹ สารจำพวก phe-
nolic compounds ได้แก่ graminone ซึ่งเป็น
lignan¹², imperanene¹³ ดังรูปที่ 4 และสารอื่น ๆ
ได้แก่ 4,7-dimethoxy - 5-methyl-coumarin, 7-



รูปที่ 1 ลักษณะต้น ใบและดอกหญ้ามานำ

A: ลำต้นเหนือดิน ใบและดอกหญ้ามานำ

B: รากของหญ้ามานำ (ลำต้นใต้ดิน)

Group of phytoconstituent	Extract			
	Petroleum ether	Chloroform	Alcoholic	Aqueous
Alkaloids	-	-	-	-
Carbohydrates	-	-	+	+
Gums and mucilage	-	-	-	-
Proteins	-	-	-	-
Fats and oils	+	-	-	-
Amino acids	-	-	-	-
Steroids	+	+	+	-
Glycosides	-	-	+	-
Cardiac glycosides	-	-	-	-
Anthraquinone glycosides	-	-	-	-
Saponin glycosides	-	-	-	-
Coumarins	-	-	-	-
Flavonoids	-	-	+	+
Tannins and phenolic compounds	-	-	-	-

+indicates present and - indicates absent

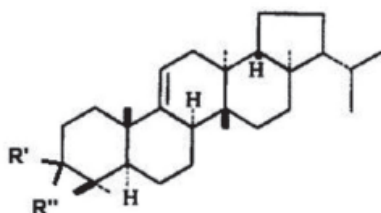
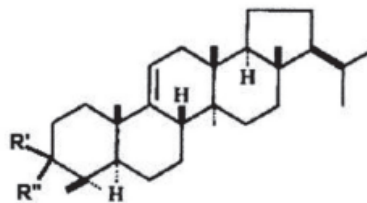
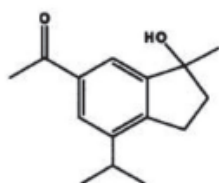
รูปที่ 2 ผลการตรวจสอบชั้นพื้นฐานของกลุ่มสารประกอบพฤษเคมีในรากของหญ้าคา (*I. cylindrica* Linn. (Poaceae))³

S. No.	Extracts	Solvent System	R _f value
1.	Alcoholic	Ethyl acetate : Propanol : Pyridine (2 : 2 : 1)	0.18, 0.35, 0.49, 0.60 & 0.98
2.	Chloroform	Ethyl acetate : Pyridine (3 : 2)	0.5, 0.75 & 0.87
3.	Aqueous	Ethyl acetate : Benzene (1 : 1)	0.35 & 0.5

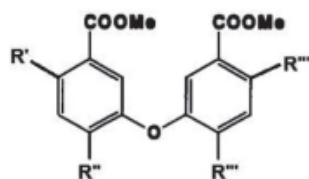
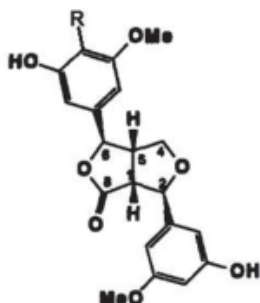
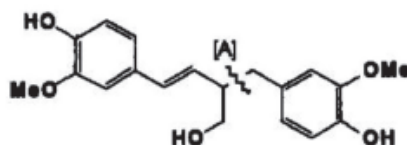
รูปที่ 3 ผลการตรวจสอบเอกลักษณ์ทางเคมีด้วยวิธีโครมาโตกราฟฟีผิวนาง³

hydroxyl -4-methoxy - 5-methylcoumarin, 7-O - β - D - glucopyranosyl - 4-methoxy - 5-methylcoumarin, 6-hydroxyl - 5-methoxyflavone, 5-methoxyflavone, 5,7-dihydroxy - 8-methoxyflavone, 4-hydroxyl - benzaldehyde, 4-hydroxyl - cinnamic acid, 4-hydroxyl -3-methoxybenzoic acid, 3,4-dimethoxyphenyl - O - α - L - rhamnopyranosyl-(1 $\rightarrow$ 6)- β - D-

glucopyranoside, impecyloside⁴, 8 - hydroxyl - 2-(2-phenylethyl) chromone, 2-(2-phenylethyl) chromone - 8 - O - β - D-glucopyranoside, flavone glycoside, 4' - methoxy - flavone - 6 - O - β - D-glucopyranoside, flindersiachromone และ 5 - hydroxyl - 2-(2-phenylethyl) chromone, 4' - hydroxyl - 5-methoxyflavone และ 5-hydroxyflavone⁵

Arundoin: $R' = \text{OMe}$ $R'' = \text{H}$ Fernenol: $R' = \text{OH}$ $R'' = \text{H}$ Cylandrin: $R' = \text{OMe}$ $R'' = \text{H}$ 

Cylandrene

Cylandol A: $R', R'' = \text{H}$ $R''', R''' = \text{OH}$ Cylandol B: $R', R'' = \text{OH}$ $R''', R''' = \text{H}$ Graminone A: $R = \text{H}$ Graminone B: $R = \text{OMe}$ 

Imperanene

รูปที่ 4 สูตรโครงสร้างของสารเคมีบางชนิดที่พบในรากของหญ้าคา

มีรายงานฤทธิ์ทางเภสัชวิทยาของหญ้าคา พบว่า สารสกัดด้วยเมทานอลและน้ำ¹⁰⁻¹³ ได้แก่ cylindrene¹⁰, cylandol A¹¹, graminone B¹² และ imperanene¹³ cylindrene และ graminone มีฤทธิ์ในการยับยั้งการทำงานของกล้ามเนื้อเรียบบริเวณหลอดเลือด aorta ของกระต่าย^{10,12} โดย cylindrene ที่ความเข้มข้น 3×10^{-4} M ยับยั้งการหดตัวของหลอดเลือด aorta ของกระต่ายได้ 40% ของการ

หดตัวของหลอดเลือดทั้งหมดที่เกิดจากการกระตุ้นด้วย norepinephrine ที่ความเข้มข้น 1×10^{-7} M และ สาร graminone B ที่ความเข้มข้น 4×10^{-4} M สามารถยับยั้งการหดตัวของหลอดเลือด aorta ของกระต่ายได้ 50% ของการหดตัวของหลอดเลือดทั้งหมดที่เกิดจากการกระตุ้นด้วย KCl ที่ความเข้มข้น 30 mM¹² สำหรับสาร cylandol A มีฤทธิ์ในการยับยั้งสาร 5-lipoxygenase ซึ่งเกี่ยวข้องกับฤทธิ์

ในการต้านอักเสบเช่นเดียวกับยาต้านการอักเสบที่ใช้ในทางการแพทย์ โดย cylindol A ที่ความเข้มข้น 15 μM สามารถยับยั้งการทำงานของ 5 - lipoxygenase ได้ 50%¹¹ สาร imperarene ที่ความเข้มข้น 6×10^{-4} M มีฤทธิ์ต้านการเกาะกลุ่มกันของเกร็ดเลือดในเลือดของกระต่ายจากการกระตุ้นของ thrombin ได้ 100%¹³ สำหรับสารอื่น ๆ เช่น 2-(2-Phenylethyl) chromones ที่ความเข้มข้น 10 μM มีฤทธิ์เป็น neuroprotective ใน cortical cell ของหนู¹⁴ และการศึกษาฤทธิ์ antioxidant ของ tannin และสารกลุ่ม phenolic จากสารสกัดด้วยเมทานอลในหลอดทดลอง พบว่า tannin และสารกลุ่ม phenolic มี IC₅₀ ที่ความเข้มข้น 400.15 $\mu\text{g/ml}$ และ 185.6 $\mu\text{g/ml}$ ¹⁵ ตามลำดับ แต่อย่างไรก็ตามการศึกษาที่กล่าวมานั้นเป็นเพียงการศึกษาในหลอดทดลอง และสัตว์ทดลอง (กระต่ายและหนู) เท่านั้น

การทดสอบความเป็นพิษเฉียบพลันและพิษกึ่งเรื้อรังของสารสกัดน้ำจากรากของหนุ่ในหนูขาว โดยการให้สารละลายด้วยการกรอกทางปากขนาด 5,000 มิลลิกรัม/กิโลกรัม ครั้งเดียว และขนาด 300, 600 และ 1,200 มิลลิกรัม/กิโลกรัม/วัน เป็นเวลา 90 วัน พบว่าไม่ก่อให้เกิดอาการเป็นพิษ การเปลี่ยนแปลงพฤติกรรม ไม่ทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงของค่าทางโลหิตวิทยา หรือการตายและความเปลี่ยนแปลงของลักษณะทางกายวิภาคและจุลพยาธิวิทยาของอวัยวะภายใน¹⁶ จากข้อมูลต่าง ๆ ดังที่กล่าวมาแล้วจะเห็นได้ว่า สมุนไพรชนิดนี้มีศักยภาพในการพัฒนาเป็นยาหรือผลิตภัณฑ์สุขภาพ และให้ความปลอดภัยได้ การศึกษาครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาคุณสมบัติทางกายภาพเคมีรากของหนุ่และจัดทำแนวทางในการควบคุมคุณภาพมาตรฐานสมุนไพรของหนุ่

ระเบียบวิธีศึกษา

ตัวอย่างวัตถุดิบ

คณะเภสัชศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดลสุ่มเก็บตัวอย่างจากร้านขายยาแผนโบราณทั่วประเทศ มาตรวจสอบเพื่อยืนยันชนิดของสมุนไพรของหนุ่แล้วส่งให้ศูนย์วิทยาศาสตร์การแพทย์ที่ 9 นครราชสีมา ทำการบดให้ละเอียด ผ่านร่อนขนาด Mesh 80, 150 ไมครอน จากนั้นจัดส่งให้ศูนย์วิทยาศาสตร์การแพทย์ที่ 10 อุบลราชธานี ตรวจสอบวิเคราะห์จำนวน 16 ตัวอย่าง

เครื่องมือ

- เตาเผาอุณหภูมิสูง (Muffle furnace) ยี่ห้อ Thermolyne
- ตู้อบแห้ง (Hot air oven) รุ่น Ecocell 111 ของบริษัท Renown technical
- เตาปั่นรวมรุ่น MS - E 103 ของบริษัท Misungscienctific
- เครื่องระเหยสุญญากาศ ประกอบด้วยอ่างน้ำแบบควบคุมอุณหภูมิ รุ่น SB-1000 ยี่ห้อ EYELA ของบริษัท Tokyo Rikakikai, เครื่อง Rotary Evaporator รุ่น N-1000VG-29 บริษัท Tokyo Rikakikai และเครื่องทำน้ำเย็นหมุนเวียน รุ่น CA-111 ยี่ห้อ EYELA COOL ACE บริษัท Tokyo Rikakikai ตัวแทนจำหน่าย บริษัท ลิทธิพรเอสโซซีเอส จำกัด
- เครื่องชั่ง 4 ตำแหน่ง Sartorius รุ่น ED 224S บริษัท ไฮแอนติฟิค โปรโมชัน จำกัด
- เครื่อง TLC UV Lamp Cabinet ยี่ห้อ CAMAG รุ่น UV Cabinet 3 บริษัท ดีทีแอส จำกัด
- แผ่นแก้วเคลือบซิลิกาเจล เอฟ ขนาด 20 × 20 ซม. และ 10 × 20 ซม. ของบริษัท Merck

สารเคมี

1. สารเคมีทุกชนิดที่ใช้ในการทดลองต่าง ๆ เป็นชนิดที่ใช้กับงานวิเคราะห์ (Analytical grade) ดังนี้

1.1 คลอโรฟอร์ม (Chloroform) บริษัท Merck

1.2 กรดไฮโดรคลอริก (Hydrochloric acid) บริษัท Carloerba

1.3 เอทานอล (Ethanol) บริษัท Merck

1.4 เอทิลอะซิเตต (Ethyl acetate) บริษัท Merck

2. น้ำบริสุทธิ์ที่ใช้ในงานทดลองเป็นน้ำที่ได้จากการกรองเอาอนุภาคที่มีประจุออก (deionized water)

3. สารละลาย 5% anisaldehyde - sulfuric acid เตรียมโดย 1 ml p-anisaldehyde, 1 ml 97% sulfuric acid ใน 18 ml absolute ethanol¹⁷

วิธีการ

1. ปริมาณความชื้น (Loss on drying)

ทำตามวิธีที่กำหนดไว้ในตำรามาตรฐานยาสมุนไพรไทย¹⁸ โดยใช้ตัวอย่างจำนวน 5 กรัม (ที่ทราบน้ำหนักแน่นอน) ในการทดสอบ ตารางที่ 1 รูปที่ 5

2. ปริมาณเถ้ารวม (Total ash) และเถ้าที่ไม่ละลายในกรด (Acid insoluble ash)

ทำตามวิธีที่กำหนดไว้ในตำรามาตรฐานยาสมุนไพรไทย¹⁹ โดยใช้ตัวอย่างจำนวน 2 กรัม (ที่ทราบน้ำหนักแน่นอน) ในการทดสอบ ตารางที่ 1 รูปที่ 5

3. ปริมาณสารสกัดด้วยน้ำ (Water extractive) และเอทานอล (Ethanol extractive)

ทำตามวิธีที่กำหนดไว้ในตำรามาตรฐานยาสมุนไพรไทย¹⁹ โดยใช้ตัวอย่างจำนวน 5 กรัม (ที่ทราบน้ำหนักแน่นอน) ในการทดสอบ ตารางที่ 1 รูปที่ 1

4. การพิสูจน์เอกลักษณ์ทางเคมีด้วยวิธีโครมาโตกราฟีผิวบาง

4.1 การเตรียมสารละลายตัวอย่าง

4.1.1 สารสกัดด้วยน้ำ (Water extract) ซึ่งตัวอย่าง 40 กรัม เติมน้ำปริมาตร 200 มิลลิลิตร นำไปสกัดด้วยวิธีรีฟลักซ์นาน 120 นาที นำสารสกัดที่ได้มากรองขณะร้อน กากที่เหลือนำมาเติมน้ำปริมาตร 200 มิลลิลิตร นำไปสกัดด้วยวิธีเดิมอีกครั้ง กรองอีกครั้ง นำสารสกัดที่ได้ทั้งหมดไประเหยแห้งด้วยเครื่องระเหยสุญญากาศที่อุณหภูมิ 60 องศาเซลเซียส จะได้สารสกัดด้วยน้ำ ซึ่งสารสกัดที่ได้นำมาละลายด้วยเอทานอล 95% จนสารสกัดหยาบมีความเข้มข้น 200 มิลลิกรัม/มิลลิลิตร²⁰

4.1.2 สารสกัดด้วยเอทานอล (Alcoholic extract) ซึ่งตัวอย่าง 40 กรัม เติมเอทานอล 95% ปริมาตร 300 มิลลิลิตร สกัดด้วย Soxhlet apparatus จนกระทั่งสารละลายในชั้นของตัวอย่างมีสีจางลง นำสารสกัดที่ได้ไประเหยแห้งด้วย เครื่องระเหยสุญญากาศที่อุณหภูมิ 60 องศาเซลเซียส จะได้สารสกัดด้วยเอทานอล 95% ซึ่งสารสกัดหยาบและนำมาละลายด้วยเอทานอล 95% จนสารสกัดหยาบมีความเข้มข้น 200 มิลลิกรัม/มิลลิลิตร²⁰

4.2 น้ำยาแยก

เตรียมน้ำยาแยกโดยผสมเอทิลอะซิเตตต่อคลอโรฟอร์ม (Ethyl acetate: Chloroform) ในอัตราส่วน 60:40 ให้เข้ากันดี นำมาใส่ในถังทำโครมาโตกราฟีทิ้งไว้อย่างน้อย 1 ชั่วโมงก่อนใช้ เพื่อให้บรรยากาศในถังอิ่มตัวด้วยน้ำยาแยก^{3,21}

4.3 วิธีการ

ใช้ไมโครปิเปตต์ (micropipette) ขนาด 0.5-10 ไมโครลิตร ดูดสารละลายตัวอย่าง ตัวอย่างละ 15 ไมโครลิตร มาแต้มบนแผ่นแก้วเคลือบซิลิกา

เจล ในแนวระดับเดียวกันโดยห่างจากขอบล่างประมาณ 2 เซนติเมตร และให้มีระยะห่างระหว่างสารละลายแต่ละตัวอย่างไม่น้อยกว่า 1 เซนติเมตร ผึ่งให้แห้ง นำไปตั้งในถังทำโครมาโตกราฟีที่เตรียมไว้ ทิ้งไว้ที่อุณหภูมิห้องให้น้ำยาแยกซึมขึ้นไปตามผิวที่ฉาบสูง 15 เซนติเมตร นำแผ่นแก้วเคลือบซิลิกาเจ

ลออกจากถัง ทิ้งไว้ให้แห้ง แล้วนำไปตรวจสอบ²²

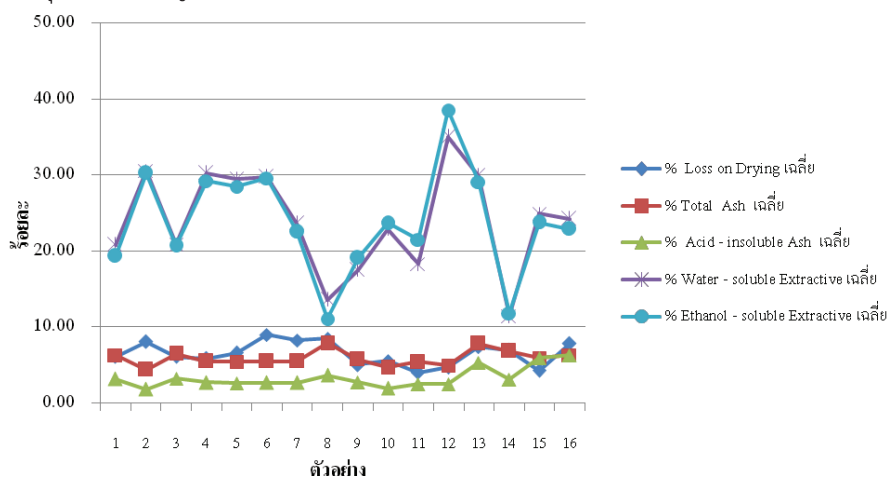
4.4 การตรวจสอบ

นำแผ่นแก้วเคลือบซิลิกาเจล สังเกตผลผ่าน UV Lamp ที่ความยาวคลื่น 254 นาโนเมตร (UV 254) และ 366 นาโนเมตร (UV 366) บันทึกผล แล้วนำไปพ่นด้วยสารละลาย 5% Anisaldehyde-Sulfuric acid

ตารางที่ 1 ผลการประเมินคุณภาพทางเคมีและกายภาพรากของหญ้าคา

รายการ		ค่าเฉลี่ย $\pm$ ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Mean $\pm$ SD, n = 16)		เกณฑ์กำหนดค่าบน (Mean + SD)		เกณฑ์กำหนดค่าล่าง (Mean - SD)	
ปริมาณความชื้น (% v/w)	A	6.40 $\pm$ 1.55	6.47 $\pm$ 1.56	7.95	8.03	-	
	B	6.53 $\pm$ 1.58		8.11			
ปริมาณเถ้ารวม (% w/w)	A	5.85 $\pm$ 0.99	5.87 $\pm$ 0.99	6.84	6.86	-	
	B	5.88 $\pm$ 1.00		6.88			
ปริมาณเถ้าไม่ละลายในกรด (% w/w)	A	3.25 $\pm$ 1.33	3.26 $\pm$ 1.36	4.58	4.62	-	
	B	3.27 $\pm$ 1.39		4.66			
ปริมาณสารสกัดด้วยน้ำ (% w/w)	A	23.92 $\pm$ 6.62	23.92 $\pm$ 6.66	-		17.30	17.27
	B	23.93 $\pm$ 6.69				17.24	
ปริมาณสารสกัดด้วย 95% Ethanol (% w/w)	A	23.77 $\pm$ 6.90	23.82 $\pm$ 7.01	-		16.87	16.81
	B	23.87 $\pm$ 7.14				16.73	

คุณภาพทั่วไปสมุนไพรรากของหญ้าคา



รูปที่ 5 ผลการตรวจสอบคุณภาพทั่วไปของรากหญ้าคา

ตารางที่ 2 ค่า hR_f ในสารสกัดด้วยน้ำของรากของหญ้าคา

Spot	hR_f Value	Detection with		
		UV 254	UV 366	Anisaldehyde–sulfuric acid TS
1	23–27	ทึบแสง	เรืองแสงสีขาว	–
2	33–39	ทึบแสง	–	ชมพู
3	41–45	ทึบแสง	เรืองแสงสีขาว	–
4	55–60	ทึบแสง	เรืองแสงสีขาว	เขียว
5	77–83	ทึบแสง	เรืองแสงสีขาว	ม่วง
6	87–90	ทึบแสง	เรืองแสงสีขาว	ม่วง
7	92–97	ทึบแสง	เรืองแสงสีขาว	ม่วง

ตารางที่ 3 ค่า hR_f ในสารสกัดด้วยเอทานอลรากของหญ้าคา

Spot	hR_f Value	Detection with		
		UV 254	UV 366	Anisaldehyde–sulfuric acid TS
1	20–23	ทึบแสง	–	–
2	31–35	ทึบแสง	–	ชมพู
3	37–40	ทึบแสง	เรืองแสงสีขาว	–
4	49–53	–	เรืองแสงสีขาว	–
5	54–60	ทึบแสง	เรืองแสงสีขาว	เขียว
6*	70–75	–	–	ม่วง
7*	76–81	–	–	ม่วง
8	81–87	ทึบแสง	–	ม่วง
9	92–100	ทึบแสง	เรืองแสงสีขาว	ม่วง

โดยปริมาตรใน Absolute ethanol นำแผ่นแก้วเคลือบซิลิกาเจลไปทำให้ร้อนในเตาอบไฟฟ้าที่อุณหภูมิ 110 องศาเซลเซียส นาน 10 นาที แล้วล้างเหตุผล¹⁷

ผลการศึกษา

จากการตรวจสอบคุณสมบัติทั่วไปทางกายภาพและเคมีรากของหญ้าคาจำนวน 16 ตัวอย่าง ทำโดยการวิเคราะห์หาปริมาณความชื้นปริมาณเถ้ารวมปริมาณเถ้าที่ไม่ละลายในกรด และปริมาณสารสกัด

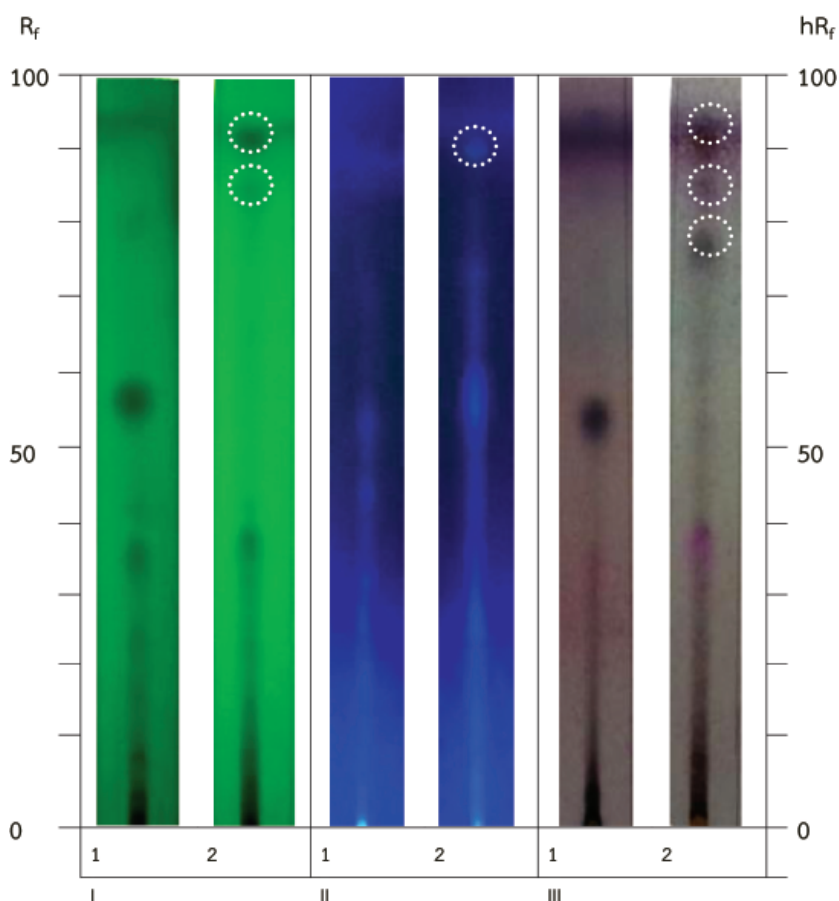
ด้วยน้ำ ปริมาณสารสกัดด้วยเอทานอล 95% พบว่ามีค่าเฉลี่ย ดังนี้ 6.47 ± 1.56 , 5.87 ± 0.99 , 3.26 ± 1.33 , 23.92 ± 6.66 , 23.82 ± 7.01 ตามลำดับ ซึ่งค่าเฉลี่ยดังกล่าว และเกณฑ์ที่ใช้ในการกำหนดได้แสดงในตารางที่ 1 และรูปที่ 5

จากการตรวจสอบเอกลักษณ์ทางเคมีด้วยวิธีโครมาโตกราฟีผิวบางโดยใช้แผ่นแก้วเคลือบซิลิกาเจลเอฟ แล้วนำไปสังเกตผลผ่าน UV Lamp ที่ความยาวคลื่น 254 นาโนเมตร (UV 254) และ 366

นาโนเมตร (UV 366) แล้วตรวจสอบด้วยสารละลาย 5% Anisaldehyde - Sulfuric acid และนำไปทำให้ร้อนด้วยเตาไฟฟ้าที่อุณหภูมิ 110 องศาเซลเซียส นาน 10 นาที สังเกตผลตามตารางที่ 2, 3 และรูปที่ 6, 7

อภิปรายผล

ในการควบคุมคุณภาพของสมุนไพรตามเกณฑ์ขององค์การอนามัยโลกหรือตำรายานี้^{18,19,23,24} ทำได้โดยการตรวจสอบเอกลักษณ์ (Identification) การตรวจสอบปริมาณสารสำคัญ (Assay) และการตรวจสอบคุณภาพทั่วไป (General quality control)



รูปที่ 6 ผลการตรวจสอบเอกลักษณ์ทางเคมีด้วยวิธีโครมาโตกราฟีผิวบางของสารสกัดด้วยน้ำรากของหญ้าคาเมื่อใช้สารละลายผสมของ Ethyl acetate: Chloroform ในอัตราส่วน 60:40 เป็นน้ำยาแยก

1 = สารสกัดรากของหญ้าคาค้นแบบ

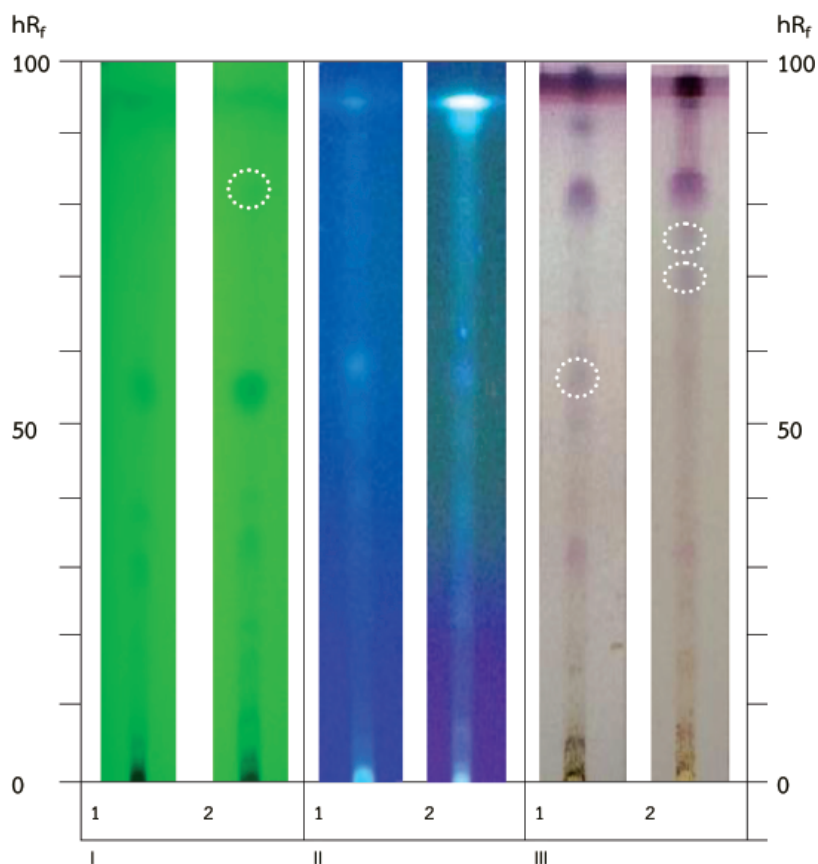
2 = สารสกัดรากหญ้าคาตัวอย่าง

I = ตรวจสอบภายใต้ UV 254

II = ตรวจสอบภายใต้ UV 366

III = ตรวจสอบด้วยสารละลาย 5% Anisaldehyde - sulfuric acid

∘ ∘ ∘ = จุดสีที่พบในบางตัวอย่าง



รูปที่ 7 ผลการตรวจสอบเอกลักษณ์ทางเคมีด้วยวิธีโครมาโตกราฟีผิวบางของสารสกัดด้วยเอทานอลรากของหญ้าคาเมื่อใช้สารละลายผสมของ Ethyl acetate: Chloroform ในอัตราส่วน 60:40 เป็นน้ำยาแยก

1 = สารสกัดรากของหญ้าคาต้นแบบ

2 = สารสกัดรากหญ้าคาตัวอย่าง

I = ตรวจสอบภายใต้ UV 254

II = ตรวจสอบภายใต้ UV 366

III = ตรวจสอบด้วยสารละลาย 5% Anisaldehyde - sulfuric acid

⊙ = จุดสีที่พบในบางตัวอย่าง

ได้แก่ ปริมาณความชื้น ปริมาณเถ้ารวม ปริมาณเถ้าที่ไม่ละลายในกรด ปริมาณสารสกัดด้วยตัวทำละลายที่เหมาะสม หรือค่าอื่น ๆ ตามแต่คุณสมบัติของสมุนไพรนั้น ๆ ในการศึกษาครั้งนี้ ได้ตรวจสอบคุณภาพทั่วไปโดยตรวจสอบปริมาณความชื้น ปริมาณเถ้ารวม ปริมาณเถ้าที่ไม่ละลายในกรด

ปริมาณสารสกัดด้วยตัวทำละลาย (ตารางที่ 1 และรูปที่ 5) การตรวจสอบปริมาณความชื้นมีความสำคัญต่ออายุและคุณภาพของสมุนไพร หากสมุนไพรมีความชื้นสูงจะทำให้เกิดการปนเปื้อนเชื้อจุลินทรีย์หรือเชื้อราได้ง่ายเป็นเหตุให้เสื่อมคุณภาพได้เร็วและเก็บได้ไม่นาน สำหรับวิธีการหาปริมาณความชื้นใน

ผงสมุนไพรในตำรายาของประเทศไทย^{18,19,23} กำหนดไว้ 2 วิธี คือ การหาปริมาณความชื้นโดยการอบด้วยตู้อบแห้งเพื่อหาค่าน้ำหนักที่สูญเสียไปที่อุณหภูมิที่กำหนด ซึ่งเหมาะกับสมุนไพรที่ไม่มีสารที่ระเหยได้ (volatile substances) หรือการหาปริมาณน้ำโดยการกลั่นด้วยโหลอื่น (azeotropic distillation method) ซึ่งจะเหมาะสมกับสมุนไพรที่มีสารระเหยได้ เช่น น้ำมันหอมระเหย เป็นต้น ในการศึกษาครั้งนี้มีข้อจำกัดทางห้องปฏิบัติการ จึงเลือกใช้การทดสอบหาปริมาณน้ำด้วยวิธีการอบด้วยตู้อบแห้ง สำหรับปริมาณเถ้ารวม ปริมาณเถ้าที่ไม่ละลายในกรดเป็นค่าที่บอกถึงการปนเปื้อนทางกายภาพของสมุนไพร หากมีค่าดังกล่าวสูง จะบอกถึงการปนเปื้อนจากส่วนพืชที่ไม่ต้องการ หรือหิน หรือทรายที่เกิดจากการล้างไม่สะอาด ซึ่งจะมีผลให้คุณภาพทางเคมีของผงสมุนไพรต่ำลงได้ นอกจากนี้ค่าสารสกัดด้วยตัวทำละลายต่าง ๆ เป็นดัชนีหนึ่งที่จะบ่งชี้คุณภาพของสารสำคัญในผงสมุนไพรโดยเฉพาะเมื่อผงสมุนไพรนั้นยังไม่มีวิธีตรวจสอบสารสำคัญที่ออกฤทธิ์อย่างเหมาะสม^{23,24} ซึ่งในการศึกษานี้ เลือกใช้น้ำและเอทานอล 95% เป็นตัวทำละลายในการหาปริมาณสารสกัด

ผลการศึกษาการควบคุมคุณภาพทางเคมีและกายภาพของสมุนไพรรากของหญ้าคา ได้กำหนดเกณฑ์สูงสุดที่ยอมให้มีได้ โดยกำหนดจากค่าเฉลี่ยบวกด้วยค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (SD) สำหรับปริมาณที่ระบุ “ไม่เกิน” และเกณฑ์ต่ำสุดที่ยอมให้มีได้ โดยกำหนดจากค่าเฉลี่ยลบด้วยค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (SD) สำหรับปริมาณที่ระบุ “ไม่น้อยกว่า”²³ ดังนั้นข้อกำหนดทางเคมีของรากของหญ้าคา จึงสรุปได้ดังนี้ ปริมาณน้ำไม่เกิน 8% โดยปริมาตรต่อน้ำหนักปริมาณเถ้ารวมไม่เกิน 7% โดยน้ำหนัก ปริมาณเถ้าที่ไม่ละลายในกรดไม่เกิน 5% โดยน้ำหนัก ปริมาณ

สารสกัดด้วยน้ำไม่น้อยกว่า 17% โดยน้ำหนัก ปริมาณสารสกัดด้วยเอทานอล 95% ไม่น้อยกว่า 17% โดยน้ำหนัก

จากการศึกษาที่ผ่านมา มีรายงานการตรวจสอบเอกลักษณ์ทางเคมีเบื้องต้นของตัวอย่างสมุนไพรรากของหญ้าคาพบว่าสารสกัดตัวอย่างที่ได้จากการสกัดด้วยน้ำ ให้ผลบวกกับการทดสอบหาคาร์โบไฮเดรตและฟลาโวนอยด์³ สารสกัดตัวอย่างที่ได้จากการสกัดด้วย Ethanol ให้ผลบวกกับการทดสอบหาคาร์โบไฮเดรต, สเตียรอยด์, ไกลโคไซด์ และ ฟลาโวนอยด์³ และมีการตรวจสอบผลเอกลักษณ์ทางเคมีด้วยวิธีโครมาโตกราฟีผิวบาง พบว่าสารสกัดตัวอย่างที่ได้จากการสกัดด้วยน้ำใช้น้ำยาแยกโดยผสมเอทิลอะซิเตต : เบนซีน ในอัตราส่วน 1:1 มีจุดแสดงของสารที่ R_f 0.35 และ 0.5 และสารสกัดตัวอย่างที่ได้จากสารสกัดด้วยน้ำใช้น้ำยาแยกโดยผสมเอทิลอะซิเตต : โพรพานอล : โพรพิดีน ในอัตราส่วน 2:2:1 มีจุดแสดงของสารที่ R_f 0.18, 0.35, 0.49, 0.60, 0.98 จึงตรวจสอบเอกลักษณ์ทางเคมีด้วยวิธีโครมาโตกราฟี ผิวบางเพื่อยืนยันผลอีกครั้งโดยการปรับเปลี่ยนน้ำยาแยกในการแยกสารสกัดที่ได้เป็น เอทิลอะซิเตต : คลอโรฟอร์ม พบว่า สารสกัดด้วยน้ำและเอทานอล 95% ของสารสกัดรากของหญ้าคาต้นแบบ (Authentic) กับรากของหญ้าคาตัวอย่างมีจุดแสดงของสารมีค่า hR_f ที่ใกล้เคียงกัน ซึ่งจุดแสดงของสารในการศึกษาครั้งนี้ไม่สอดคล้องกับการศึกษาของ S. Jayalakshmi และคณะ³ อาจเนื่องมาจากน้ำยาแยก และสารละลายที่ใช้พ่นอาจแตกต่างกัน จึงต้องมีการศึกษาในครั้งต่อไป

ข้อสรุป

จากข้อมูลการศึกษานี้ใช้ตัวอย่างจำนวน 16

ตัวอย่าง วิเคราะห์ในหัวข้อปริมาณความชื้น ปริมาณเถ้ารวม ปริมาณเถ้าที่ไม่ละลายในกรด ปริมาณสารสกัดด้วยน้ำ ปริมาณสารสกัดด้วยแอลกอฮอล์ พบว่ามีค่าเฉลี่ยเป็นร้อยละ 6.47 ± 1.56 , 5.87 ± 0.99 , 3.26 ± 1.33 , 23.92 ± 6.66 , 23.82 ± 7.01 ตามลำดับ โดยใช้วิธีวิเคราะห์ตามตำรายาสมุนไพรไทย (Thai Herbal Pharmacopoeia) Volume 1 1998 and Thai Herbal Pharmacopoeia Volume 2 2007) สามารถนำข้อมูลไปใช้ประโยชน์ในการจัดทำข้อกำหนดมาตรฐานของสมุนไพรจากของหูก้าได้ แต่มีข้อมูลบางส่วนได้แก่ การหาปริมาณความชื้นและการตรวจสอบเอกลักษณ์ทางเคมีด้วยวิธีโครมาโตกราฟีผิวบาง เป็นวิธีหนึ่งที่สำคัญในการจัดทำข้อกำหนดมาตรฐานสมุนไพร ซึ่งทางห้องปฏิบัติการมีข้อจำกัดในด้าน เครื่องมือ อุปกรณ์ เครื่องแก้ว สารมาตรฐานที่ใช้อ้างอิง และสารเคมีสำหรับใช้เตรียมสารละลายในการพ่น จึงมีความจำเป็นที่จะต้องพยายามศึกษาเพิ่มเติมเพื่อให้ได้ข้อมูลที่เพียงพอที่จะนำไปประกอบการพิจารณาจัดทำข้อกำหนดมาตรฐานของสมุนไพรชนิดนี้ในตำรายาสมุนไพรของประเทศไทยต่อไป

กิตติกรรมประกาศ

ผลงานนี้เป็นส่วนหนึ่งภายใต้โครงการการพัฒนาศักยภาพของสมุนไพรที่มีการใช้ในท้องถิ่นของสำนักจัดการความรู้และเทคโนโลยีวิทยาศาสตร์การแพทย์ กรมวิทยาศาสตร์การแพทย์ร่วมกับศูนย์วิทยาศาสตร์การแพทย์ทั่วประเทศ 14 แห่ง และผลงานสำเร็จลุล่วงด้วยดี ด้วยความกรุณาจากผู้มีพระคุณหลายท่าน โดยเฉพาะอย่างยิ่ง เภสัชกรหญิงเย็นจิตร์ เตชะดำรงสิน ที่ปรึกษาโครงการ เภสัชกรหญิงปรานี ขวลิตธำรง หัวหน้าโครงการ ที่ได้ให้คำ

แนะนำด้วยความเอาใจใส่ตลอดมา คณะผู้วิจัยขอขอบคุณเป็นอย่างสูงไว้ ณ โอกาสนี้ และขอขอบคุณทุกหน่วยงานและผู้ที่เกี่ยวข้องทุกท่านที่ให้การสนับสนุน การประสานงาน เอกสารวิชาการ การเก็บและเตรียมตัวอย่างส่งตรวจ การตรวจวิเคราะห์ งบประมาณ และการนำข้อมูลไปใช้ให้เกิดประโยชน์

เอกสารอ้างอิง

1. สมุนไพรสารานุกรมสมุนไพร. หูก้า. สมุนไพรสารานุกรมสมุนไพร [Internet]. [อ้างถึงเมื่อ 5 มิถุนายน 2557]. ที่มา: http://www.samunpri.com/HerbalHealthCare/?page_id=171
2. Global invasive species database. *Imperata cylindrica* (grass) [Internet]. 2010 [cited 2014 Sep 1]. Available from: <http://www.issg.org/database/species/ecology.asp?si=16>
3. Jayalakshmi S, Patra A, Lal K.V, Ghosh K.A. Pharmacognostical standardization of roots of *Imperata cylindrica* Linn (Poaceae). Journal of Pharmaceutical Sciences and Research. 2010;2(8):472-6.
4. Rong-hua L, Shi-sheng C, Gang R, Feng S, Hui-lian H. Phenolic compounds from roots of *Imperata cylindrica* var. *major*. Chinese Herbal Medicines. 2013;5(3):240-3.
5. Xuan L, Bin-Feng Z, Li Y, Gui-Xin C, Zheng-Tao W. Two new chromones and a new flavone glycoside from *Imperata cylindrica*. Chinese Journal of Natural Medicines. 2013; 11(1):77-80.
6. Mohamed GA, Abdel-Lateff A, Fouad MA, Ibrahim SRM, Elkhayat ES, Okino T. Chemical composition and hepatoprotective activity of *Imperata cylindrica* Beauv. Pharmacognosy Magazine. 2009;4(17):28-36.
7. ชัยโย ชัยชาญพิทยุทธ. หูก้า. มุลนิธิหมอชาวบ้าน [Internet]. 2523 ตุลาคม [อ้างถึงเมื่อ 5 มิถุนายน 2557]. ที่มา: <http://www.doctor.or.th/article/detail/5000>
8. พระครูวิจิตรเวท. ตำรายาสมุนไพรไทย. พิมพ์ครั้งที่ 1. กรุงเทพฯ: พิมพ์สว จำกัด; 2555. (66 หน้า).
9. Nishimoto K, Ito M, Natori S. The structures of arundoin, cylindrin and fernanol: Triterpenoids of fernane and arborane groups of *Imperata cylindrica* var. *koenigii*. Pergamon Press. 1968;24:735-52.
10. Matsunaga K, Shibuya M, Ohizumi Y. Cylindrene, a novel sesquiterpenoid from *Imperata cylindrica* with inhibitory activity on contractions of vascular smooth muscle. Journal of Natural Products. 1994;57(8):1183-4.

11. Matsunaga K, Ikeda M, Shibuya M, Ohizumi Y. Cylindol A, a novel biphenyl ether with 5-lipoxygenase inhibitory activity, and a related compound from *Imperata cylindrica*. Journal of Natural Products. 1994;57(9):1290-3.
12. Matsunaga K, Shibuya M, Ohizumi Y. Graminone A, B, a novel lignan with vasodilative activity from *Imperata cylindrica*. Journal of Natural Products. 1994;57(12):1734-6.
13. Matsunaga K, Shibuya M, Ohizumi Y. Imperanene, a novel phenolic compound with platelet aggregation inhibitory activity from *Imperata cylindrica*. Journal of Natural Products. 1995;58(1):138-9.
14. Yoon JS, Lee MK, Sung SH, Kim YC. Neuroprotective 2-(2-phenylethyl) chromones of *Imperata cylindrica*. Journal of Natural Products. 2006;69(2):290-1.
15. Padma R, Parvathy NG, Renjith V, Rahate KP. Quantitative estimation of tannins, phenols and antioxidant activity of methanolic extract of *Imperata cylindrica*. International Journal of Research in Pharmaceutical Sciences. 2013;4(1):73-7.
16. Chunlaratthanaphorn S, Lertprasertsuke N, Srisawat U, Thuppha A, Ngamjaritawat A, Suwanlikhid N, et al. Acute and subchronic toxicity study of the water extract from root of *Imperata cylindrica* (Linn.) Raeusch. in rats. Songklanakarin Journal of science and Technology. 2007; 29(1):141-55.
17. Delloyd's lab tech resources reagents and solutions. Preparation of chromatography spray reagents. Analchem Resources [Internet]. [cited 2014 July 22]. Available from: http://delloyd.50megs.com/spray_reagents.html#P
18. Department of Medical Science. Thai Herbal Pharmacopoeia Vol. 1. 2st ed. Bangkok: Prachachon Co., Ltd; 1998. (140 หน้า).
19. Department of Medical Science. Thai Herbal Pharmacopoeia Vol. 2. 2nd ed. Bangkok: Prachachon Co., Ltd; 2007. (152 หน้า).
20. อังคณา หิรัญสาลี. Extraction method. research and development of medicinal plants กระบวนการศึกษาวิจัยสมุนไพร; 21-22 พ.ย. 2556; กรมวิทยาศาสตร์การแพทย์. นนทบุรี: ไม่ระบุสำนักพิมพ์; 2556.
21. Marston A, Hostellmann K. Separation and quantification of flavonoids. In: Andersen MO, Markham RK, editor. Flavonoids: chemistry, biochemistry and applications. 10th ed. Florida: Taylor & Francis Group; 2006. P 1-36.
22. นพมาศ สุนทรเจริญนนท์. หลักการและเทคนิคพื้นฐานของวิธีทีแอลซี. ใน: นพมาศ สุนทรเจริญนนท์, อุทัย ไสธนะพันธุ์, ประไพ วงศ์สินคงมั่ง (บรรณาธิการ). ทีแอลซี: วิธีอย่างง่ายในการวิเคราะห์คุณภาพเครื่องยาไทย. พิมพ์ครั้งที่ 1. นนทบุรี: มหาวิทยาลัยมหิดลร่วมกับกรมพัฒนาการแพทย์แผนไทยและการแพทย์ทางเลือก; 2551. หน้า 22-86.
23. ประไพ วงศ์สินคงมั่ง, ดวงเพ็ญ ปัทมดิลก, จารีย์ บัณฑิตธิ, ธิติรัตน์ บุญรอด, เย็นจิตร เตชะดำรงสิน, ปราณี ขวลิตรำรง. ข้อกำหนดทางเคมีของส่วนเหนือดินแมงลักคา. ใน: ปราณี ขวลิตรำรง, ธิติรัตน์ บุญรอด (บรรณาธิการ). คุณสมบัติทางเคมีของสมุนไพร. พิมพ์ครั้งที่ 1. กรุงเทพฯ: สำนักงานพระพุทธศาสนาแห่งชาติ; 2550: หน้า 95-111.
24. World Health Organization. Determination of water and volatile matter. Quality control methods for medicinal plant materials. World Health Organization Geneva [Internet]. 1998 [cited 2014 Sep 1]; [7 screens]. Available from: <http://whqlibdoc.who.int/publications/1998/9241545100.pdf>

Abstract**Physicochemical Properties of *Imperata cylindrica* Beauv.****Kanokwan Mudjarin,* Senee polrach, Panida Rattananukun***Regional Medical Sciences Center 10, Ubon Ratchathani, Department of Medical Sciences, Ubon Ratchathani 34000***Corresponding author: k_muj@hotmail.com*

Blady grass (*Imperata cylindrica* Beauv.), or ya-kha in Thai, is a species of grass in family Poaceae and used as a diuretic. According to the policy of the Ministry of Public Health on promoting the use of Thai herbal medicines, the standardization of all herbal products is necessary. The aim of this study was to create quality control guidelines for blady grass roots. Sixteen samples of blady grass roots were assessed for their physicochemical properties, namely moisture content, total ash, acid insoluble ash, water extract, ethanol extract were determined. The results showed that the average contents of moisture, total ash, acid insoluble ash, water extract, and ethanol extract were $6.47 \pm 1.56\%$, $5.87 \pm 0.99\%$, $3.26 \pm 1.33\%$, $23.92 \pm 6.66\%$, and $23.82 \pm 7.01\%$, respectively.

Key words: physicochemical property, blady grass root, *Imperata cylindrica* Beauv.