

สถานะทางอนุกรมวิธานของกุดจักเข็บ
NEOCHEIROPTERIS NORMALIS (D. DON) TAGAWA
(วงศ์ POLYPODIACEAE) ในประเทศไทย
TAXONOMIC STATUS OF NEOCHEIROPTERIS NORMALIS (D. DON)
TAGAWA (POLYPODIACEAE) IN THAILAND

กวิสรา ศรีทอง¹ ทัชคณิน จงจิตวิมล² และสหาณัฐ เพชรศรี^{1*}
Kawisara Srithong¹, Touchkanin Jongjitvimol² and Sahanat Petchsri^{1*}

¹ คณะศิลปศาสตร์และวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตกำแพงแสน

² คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏพิบูลสงคราม

*corresponding author e-mail: faassnps@ku.ac.th

บทคัดย่อ

จากการศึกษาลักษณะสัณฐานวิทยาทั้งเชิงปริมาณและเชิงคุณภาพรวม 33 ลักษณะของตัวอย่างพรรณไม้แห้งของกุดจักเข็บ (*Neocheiropteris normalis* (D. Don) Tagawa) ร่วมกับเฟิร์นบางชนิดในสกุล *Microsorium* Link ที่พบในประเทศไทยจำนวน 343 ตัวอย่างซึ่งเก็บรักษาไว้ในหอพรรณไม้ต่างๆ ทั้ง 5 แห่ง ได้แก่ BCU, BK, BKF, CMU และ QBG ด้วยวิธีการทางอนุกรมวิธานเชิงตัวเลขเพื่อกำหนดสถานะทางอนุกรมวิธาน พบว่าเห็นควรให้รวมกุดจักเข็บเข้าเป็นสมาชิกชนิดหนึ่งในสกุล *Microsorium* Link

คำสำคัญ: กูดจักเข็บ Polypodiaceae ประเทศไทย

Abstract

Some technique of the numerical taxonomy were performed on 343 herbarium specimens deposited at BCU, BKF, BK, CMU and QBG which consisting of *Neocheiropteris normalis* (D. Don) Tagawa and some species of *Microsorium* Link found in Thailand. Both of quantitative and qualitative, 33 characteristics, were employed. The result of the analyses supported that this species should be proposed as a member of the genus *Microsorium* Link.

Keywords: *Neocheiropteris normalis*, Polypodiaceae, Thailand

บทนำ

ในปัจจุบันกูดจักเข็บ (*Neocheiropteris normalis* (D. Don) Tagawa) เป็นพืชสมาชิกเพียงหนึ่งเดียวในสกุล *Neocheiropteris* Christ ที่มีรายงานพบในประเทศไทย (Tagawa & Iwatsuki, 1989) โดยพืชชนิดนี้จัดอยู่ในวงศ์ Polypodiaceae ซึ่งเป็นวงศ์ที่มีพืชสมาชิกเป็นจำนวนมากถึงกว่า 60 สกุล 1,000 ชนิดและบางสกุลก็มีสถานะทางอนุกรมวิธานที่ไม่แน่ชัด (Panigrahi & Patnaik, 1961) อาทิเช่นเฟิร์นในสกุล *Microsorium* Link ที่มีรายงานพบในประเทศไทยจำนวน 15 ชนิด (Petchsri et al., 2012) ซึ่งปัจจุบันเฟิร์นเหล่านี้ยังมีสถานะทางอนุกรมวิธานที่ไม่แน่นอนเนื่องจากนักพฤกษศาสตร์มีแนวคิดในการ จัดสถานะทางอนุกรมวิธานให้แก่เฟิร์นเหล่านี้ที่แตกต่างกันออกไป บางท่านจัดให้เฟิร์นเหล่านี้รวมอยู่ในเพียงสกุลเดียวหรือบางท่านอาจแยกเฟิร์นเหล่านี้ออกเป็น 2 ถึง 3 สกุล (Christenhusz et al., 2011; Nootboom, 1997; Petchsri & Boonkerd, 2014; Smith et al., 2006; Tagawa & Iwatsuki, 1989) ซึ่งความไม่แน่นอนทางสถานะทางอนุกรมวิธานของเฟิร์นเหล่านี้เป็นผลให้เกิดการทับซ้อนกันของชื่อวิทยาศาสตร์ส่งผลให้เฟิร์นเพียง 1 ชนิดนั้นสามารถมีชื่อวิทยาศาสตร์มากกว่า 1 ชื่อ ซึ่งปัญหาเหล่านี้เป็นปัจจัยสำคัญซึ่งจะไปสู่ความยากลำบากแก่การนำพืชชนิดที่ถูกต้องมาใช้ประโยชน์ในด้านอื่นๆ โดยเฉพาะอย่างยิ่งเฟิร์นในสกุล *Microsorium* Link และ *Neocheiropteris* Christ ที่พบว่านอกจากคุณค่าและประโยชน์ในแง่ของความสวยงามแล้ว ยังมีประโยชน์ในด้านต่างๆ อีก เช่น ใบอ่อนของเฟิร์นหางนกหว้า (*M. punctatum* L.) สามารถรับประทานเป็นผักสด (Genus *Microsorium* Link. (2552) มีการนำน้ำคั้นจากเหง้าของเฟิร์นขยายแพก (*M. scolopendria* (Burm. f.) Copel.) ไปใช้ในการรักษาโรคไซนัสอักเสบ (Grépin & Grépin, 1984) อีกทั้งส่วนใบหรือเหง้าของเฟิร์นแก่ป็น (*M. nigrecense* (Bl.) Copel) สามารถนำมารักษาโรคหนองใน ตกขาวได้ และนอกจากนี้ยังมีการสกัดหาสารกลุ่ม Phytoecdisteroids จากเฟิร์นชนิดนี้เพื่อไปใช้ในอุตสาหกรรมอาหารเสริมอีกด้วย (Ho et al., 2012) เป็นต้น

อย่างไรก็ตามได้มีความพยายามของนักวิจัยในการนำบางเทคนิควิธีทางอนุกรมวิธานเชิงตัวเลข เช่น การวิเคราะห์จัดกลุ่มและการวิเคราะห์จัดจำแนกเข้ามามีส่วนช่วยในการแก้ปัญหาการจัดสถานะทางอนุกรมวิธานให้แก่พืชที่มีความซับซ้อนทางสัณฐานวิทยา (morphological complex species) ซึ่งพบว่ามีประสิทธิภาพเป็นที่น่าพอใจ โดยสามารถจัดจำแนกพืชเหล่านี้ออกเป็นกลุ่มในระดับชั้นทางอนุกรมวิธาน (taxonomic categories) ต่างๆ ได้ (Illoh & Olorode, 1990; Abdel Khalik, et al. 2002; Kidyue, 2005; Reales, Rivera & Parazon, 2004; Petchsri, Boonkerd & Baum, 2012) ดังนั้นการศึกษาดังนี้จึงมีจุดประสงค์เพื่อกำหนดสถานะทางอนุกรมวิธานที่เหมาะสมให้แก่เฟิร์นในสกุล *Neocheiropteris* Christ ที่พบในประเทศไทยโดยการ

วิเคราะห์ลักษณะสัณฐานวิทยาเชิงปริมาณร่วมกับลักษณะเชิงคุณภาพด้วยเทคนิควิธีการของอนุกรมวิธานเชิงตัวเลข

วิธีดำเนินการวิจัย

1. สืบหาข้อมูลเบื้องต้นเกี่ยวกับภูมิหลังเพื่อรวบรวมประวัติและแนวคิดในการจัดจำแนกกุฎจักเข็บ (*Neochheiropteris normalis* (D. Don) Tagawa) และเฟิร์นชนิดอื่นๆ ที่พบในประเทศไทยในสกุล *Microsorium* Link ซึ่งเป็นสกุลใกล้เคียง

2. ตรวจสอบและเก็บข้อมูลลักษณะสัณฐานวิทยาทั้งเชิงปริมาณและเชิงคุณภาพ (ดังแสดงในตารางที่ 1 และ 2) ของตัวอย่างพรรณไม้แห้ง (herbarium specimen) ของเฟิร์นในสกุล *Microsorium* Link และ *Neochheiropteris* Christ ที่พบในประเทศไทยซึ่งเก็บรักษาไว้ในพิพิธภัณฑ์พืชและหอพรรณไม้ต่างๆ รวม 5 แห่ง ได้แก่ พิพิธภัณฑ์พืช ศ.กสิณ สุวะตะพันธ์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย (BCU) พิพิธภัณฑ์พืชสิรินธร (BK) หอพรรณไม้ กรมอุทยานสัตว์ป่าและพันธุ์พืช (BKF) พิพิธภัณฑ์พืชภาควิชาชีววิทยา มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ (CMU) และหอพรรณไม้ สวนพฤกษศาสตร์สมเด็จพระนางเจ้าสิริกิติ์ (QBG) โดยการสังเกตด้วยตาเปล่าประกอบการใช้กล้องจุลทรรศน์และเครื่องมืออย่างละเอียดแบบดิจิทัล พร้อมจดบันทึกลงสมุด

3. นำข้อมูลที่ได้อาวิเคราะห์ Cluster analysis ด้วยโปรแกรม MVSP program (Kovach Computing Services, MVSP Plus, version 3.2) และวิเคราะห์ Canonical Discriminant Analysis ด้วยโปรแกรม IBM SPSSPC Statistics 19 เพื่อพิจารณาจัดจำแนกสถานะทางอนุกรมวิธานที่เหมาะสมต่อไป



ภาพที่ 1 เฟิร์นบางชนิดในสกุล *Microsorium* Link และ *Neochheiropteris* Christ ที่พบในประเทศไทย
ก. *M. superficiale* ข. *M. punctatum* ค. *N. normalis* และ ง. *M. dilatatum*

ผลการวิจัย

1. แนวคิดเกี่ยวกับการจัดสถานะทางอนุกรมวิธานของเฟิร์นในสกุล *Microsorium* Link และ *Neocheiropteis* Chirst ในอดีต

จากการทบทวนเอกสารพบแนวคิดการจัดสถานะทางอนุกรมวิธานของเฟิร์นในสกุล *Microsorium* Link และ *Neocheiropteis* Chirst ของนักพฤกษศาสตร์ที่แตกต่างกัน โดยบางจัดให้เฟิร์นเหล่านี้มีเพียงสกุลเดียว คือ *Microsorium* Link หรือบางจัดให้เฟิร์นเหล่านี้แบ่งออกเป็น 2 สกุล คือสกุล *Microsorium* Link และ สกุล *Neocheiropteis* Chirst และบางได้จัดเฟิร์นเหล่านี้ออกเป็น 3 สกุล คือ สกุล *Microsorium* Link สกุล *Neocheiropteis* Chirst และสกุล *Phymatosorus* Pic.Serm. ดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 สถานะทางอนุกรมวิธานของเฟิร์นในสกุล *Microsorium* Link และ *Neocheiropteis* Chirst ในอดีต

No.	Taxon	Tagawa & Iwastuki (1989)	Nooteboom et al. (1991)	Lindsay et al. (2009)
1	<i>M. superficial</i> (Blume) Ching	<i>Microsorium</i> Link	<i>Microsorium</i> Link	<i>Microsorium</i> Link
2	<i>M. zippellii</i> (Blume) Ching	Ditto	Ditto	Ditto
3	<i>M. membranaceum</i> (D. Don) Ching	Ditto	Ditto	Ditto
4	<i>M. heterocarpum</i> (Blume) Ching	Ditto	Ditto	Ditto
5	<i>M. punctatum</i> (L.) Copel.	Ditto	Ditto	Ditto
6	<i>M. pteropus</i> (Blume) Copel.	Ditto	Ditto	Ditto
7	<i>M. dilatatum</i> (Bedd.) Sledge	Ditto	Ditto	Ditto
8	<i>M. cuspidatum</i> (D. Don) Tagawa	Ditto	Ditto	<i>Phymatosorus</i> Pic.Serm.
9	<i>M. rubidium</i> (Kunze) Copel.	Ditto	Ditto	Ditto
10	<i>M. nigrescens</i> (Blume) Copel.	Ditto	Ditto	Ditto
11	<i>M. scolopendria</i> (Burm.f.) Copel.	Ditto	Ditto	Ditto
12	<i>M. thailandicum</i> Boonkerd & Noot.	Ditto	Ditto	<i>Microsorium</i> Link
13	<i>M. siamense</i> Boonkerd	Ditto	Ditto	Ditto
14	<i>M. musiforium</i> (Blume) Copel.	Ditto	Ditto	Ditto
15	<i>M. sarawakense</i> (Baker)Ching	Ditto	Ditto	Ditto
16	<i>N. normalis</i> (D. Don) Tagawa	<i>Neocheiropteis</i> Chirst	Ditto	<i>Neocheiropteis</i> Chirst

ตารางที่ 2 ลักษณะสัณฐานวิทยาเชิงคุณภาพ (Qualitative characters) จำนวน 11 ลักษณะ ที่ใช้ในการศึกษาของเพ็ญพรทั้ง 16 ชนิด

No.	Qualitative Character	Taxon (following table 1)															
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
1	Rhizome surface: 1. not waxy, 2. at least sometimes waxy under the scale or often waxy	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
2	Attachment of scales: 1. pseudopeltate, 2. peltate	1	1	1	1	1	1	1	2	1	1	2	1	2	2	2	2
3	Scales margin: 1. entire, 2. dentate to denticulate	2	2	1	2	2	1	1	1	2	2	1,2	2	2	1	1	1
4	Frond: 1. simple, 2. pinnatifid, 3. pinnate	1	1	1	1	1	1,2	2	3	2	2	1,2	1	1	1	1	1
5	Lamina texture: 1. membranaceous, 2. firm herbaceous, 3. subcoriaceous-coriaceous	2	2	1	2	3	2	2	2	2	2	3	3	3	2	3	2
6	Margin of lamina: 1. entire, 2. entire, undulate, 3. lobed	1	1	2	2	1	1,3	3	2	3	3	1,3	1	1	2	1	1
7	Presence of stipe: 1. present, 2. absent or obscure	1	1	1	1	2	1,2	1	1	1	1	1	1	1	2	1	1
8	Visibility of vein: 1. all vein distinct, 2. all vein indistinct or secondary and smaller veins more or less immersed and vague (at least in living specimen)	2	1	1	1	2	1	1	1	1	1	2	2	2	1	2	1
9	Visibility of hydathodes: 1. distinct, 2. indistinct	2	2	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	1	2	2	2
10	Sori position: 1. supeficial, 2. slightly or deeply sunken	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	1	1	1	1	1
11	Sori distribution between costule and lamina margin: 1. spreading all over the lamina, 2. Forming in one or two rows on each side of costule	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	1	1	1	1	2

ตารางที่ 3 ลักษณะสัณฐานวิทยาเชิงปริมาณ (Quantitative characters) ที่ใช้ในการศึกษา

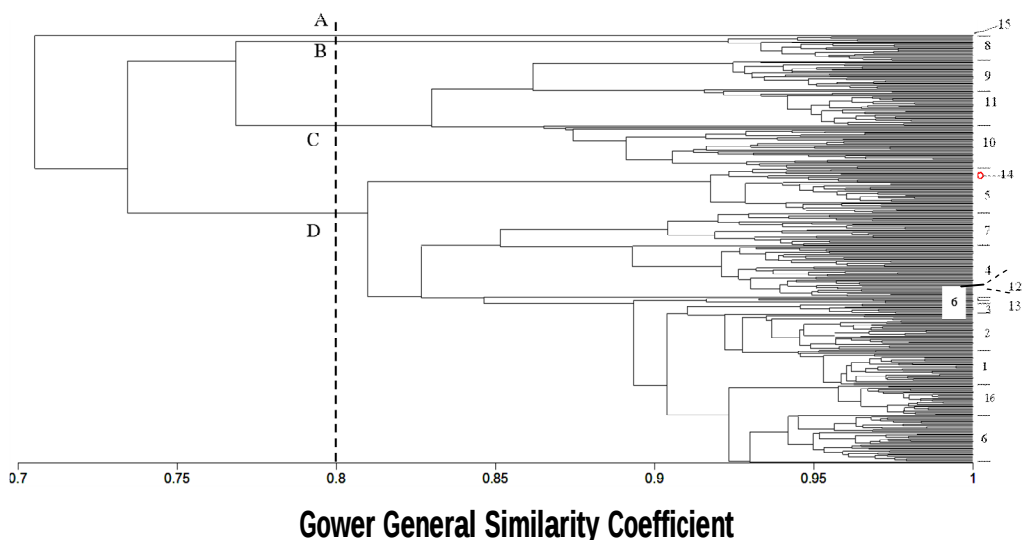
No.	Quantitative characters
1.	LMW = Lamina width (mm)
2.	LML = Lamina length (mm)
3.	STL = Stipe length (mm)
4.	PDL = Phyllopodia length (mm)
5.	RHD = Rhizome diameter (mm)
6.	RDL = Distance between closest phyllopodia (mm)
7.	SCL = Scale length (mm)
8.	SCW = Scale width (mm)
9.	DSO = Diameter of sori (mm)
10.	NAC = Number of annulus cell
11.	DSL = Density of sori per cm ²
12.	NSR = Number of sori row between closest secondary vein

ตารางที่ 4 ค่าเฉลี่ยของลักษณะสัณฐานวิทยาเชิงปริมาณ 12 ลักษณะของเฟิร์นทั้ง 16 ชนิด

Taxon	Quantitative characters**											
	LMW	LML	STL	PDL	RHD	RDL	SCL	SCW	DSO	NAC	DSL	NSR
1	36.63	355.36	132.95	2.02	2.52	7.16	3.01	1.48	1.54	15.97	13.97	1.97
2	47.75	331.22	60.52	4.17	3.55	14.22	3.39	1.07	1.52	16.04	10.14	2.00
3	82.73	918.67	104.93	5.44	7.01	9.14	3.88	1.56	1.46	19.10	34.32	2.00
4	55.13	360.09	29.54	2.99	3.76	8.06	2.14	0.69	1.60	17.00	16.56	4.56
5	48.38	639.70	7.42	4.23	4.06	9.98	2.02	1.19	1.44	18.11	42.40	11.20
6	26.90	124.42	29.62	1.84	2.61	12.14	2.21	0.64	1.53	14.26	13.28	1.44
7	276.60	657.74	71.69	6.50	6.79	5.90	3.51	1.33	1.26	14.96	21.50	4.96
8	246.04	448.72	399.99	4.57	17.90	28.43	8.82	7.05	2.67	20.40	2.00	1.00
9	406.01	699.94	376.67	4.45	5.83	34.76	3.90	1.99	3.56	20.14	2.50	1.00
10	399.39	606.58	405.78	3.36	12.22	10.69	3.46	3.53	2.92	17.73	1.97	1.00
11	305.47	330.80	237.77	3.26	3.70	31.59	3.82	1.06	2.48	16.23	4.36	1.00
12	14.48	196.82	12.92	1.57	3.09	2.33	2.92	0.62	1.27	17.50	17.00	1.50
13	32.09	127.13	19.18	2.76	3.75	3.92	1.30	2.84	1.31	20.50	12.50	2.00
14	81.03	699.56	6.54	4.68	6.30	8.30	3.50	1.63	1.35	19.00	39.00	7.00
15	27.56	105.65	42.54	20.75	1.58	65.75	1.00	1.25	2.00	19.00	6.00	2.00
16	25.24	382.62	31.32	1.86	2.60	13.95	1.16	0.71	1.82	13.50	2.12	1.00

2. ผลการวิเคราะห์จัดกลุ่ม (Cluster analysis)

ผลการวิเคราะห์จัดกลุ่มโดยใช้ข้อมูลของลักษณะสัณฐานวิทยาเชิงปริมาณ 12 ลักษณะ พบว่าสามารถจัดตัวอย่างพรรณไม้ทั้ง 343 ตัวอย่าง ได้ 4 กลุ่มอย่างชัดเจน ที่ระดับ Gower similarity coefficient เท่ากับ 0.80 (ภาพที่ 2) ดังนี้ กลุ่ม A ประกอบด้วย *M. sarawakense* (15) กลุ่ม B ประกอบด้วย *M. cuspidatum* (8) กลุ่ม C ประกอบด้วย *M. rubidum* (9) และ *M. nigrescens* (10) และ *M. scolopendria* (11) และกลุ่ม D ประกอบด้วย *M. superficial* (1) *M. zippellii* (2) *M. membranaceum* (3) *M. heterocarpum* (4) *M. punctatum* (5) *M. pteropus* (6) *M. dilatatum* (7) *M. thailandicum* (12) *M. siamense* (13) *M. musiforium* (14) และ *Neocheiropteris normalis* (16)



ภาพที่ 2 เตนโดแกรมความสัมพันธ์ของตัวอย่างเฟิร์นในสกุล *Microsorium* Link และ *Neocheiropteris* Christ. จำนวน 343 ตัวอย่างเมื่อวิเคราะห์จัดกลุ่ม (Cluster analysis) ด้วย UPGMA จากลักษณะสัณฐานวิทยาเชิงปริมาณ

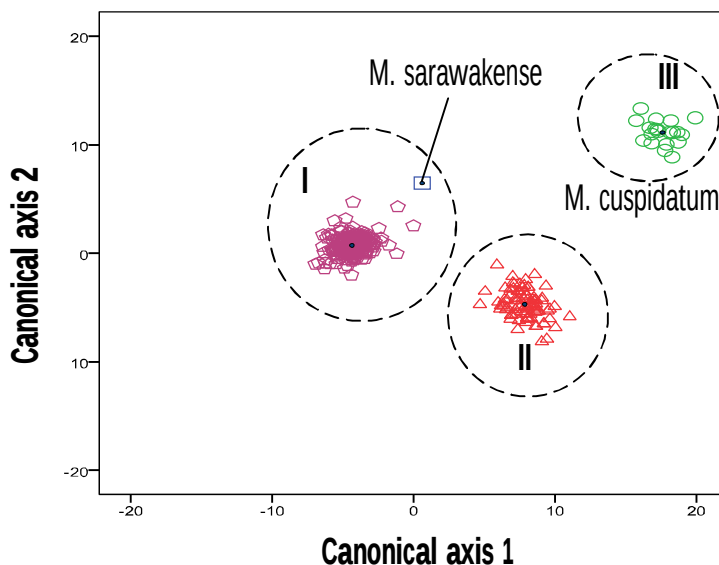
3. ผลการวิเคราะห์จัดจำแนก (Canonical discriminant analysis)

3.1 ผลการวิเคราะห์การจัดจำแนกโดยใช้กลุ่มตั้งต้น (priory group) จำนวน

4 กลุ่ม ตามผลการวิเคราะห์จัดกลุ่ม (Cluster analysis)

พบว่าผลการวิเคราะห์สามารถแบ่งตัวอย่างเฟิร์นที่ศึกษาออกเป็น 3 กลุ่มอย่างชัดเจน (ภาพที่ 3) โดยกลุ่ม I ประกอบด้วยเฟิร์น 12 ชนิด คือ *M. superficiale* (1) *M. zippellii* (2) *M. membranaceum* (3) *M. heterocarpum* (4) *M. punctatum* (5) *M. pteropus* (6) *M. dilatatum* (7) *M. thailandicum* (12) *M. siamense* (13) *M. musiforium* (14) *M. sarawakense* (15) และ *Neocheiropteris*

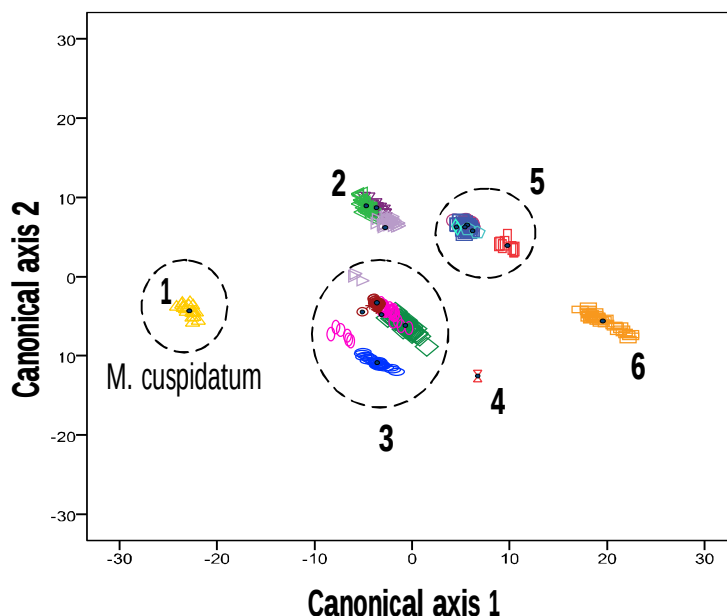
normalis (16) ส่วนกลุ่ม II ประกอบด้วยเฟิร์น 12 ชนิด ได้แก่ *M. rubidum* (9) *M. nigrescens* (10) และ *M. scolopendria* (11) ในขณะที่กลุ่ม III มีเพียง 1 ชนิด คือ *M. cuspidatum* (8) (ภาพที่ 3)



ภาพที่ 3 ผลการวิเคราะห์การจัดจำแนกโดยใช้กลุ่มที่ได้จากการวิเคราะห์จัดกลุ่ม (Clustering group) จำนวน 4 กลุ่มเป็นกลุ่มตั้งต้น

3.2 ผลการวิเคราะห์การจัดจำแนกโดยใช้กลุ่มตั้งต้น 16 กลุ่ม ตามระบบการจัดจำแนกของ Tagawa & Iwastuki (1989)

พบว่าผลการวิเคราะห์สามารถจำแนกตัวอย่างพรรณไม้เข้าสู่ 6 กลุ่มอย่างชัดเจน (ภาพที่ 4) โดยกลุ่มที่ 1 คือ *M. cuspidatum* (8) กลุ่มที่ 2 ประกอบด้วย *M. rubidum* (9) *M. nigrescens* (10) และ *M. scolopendria* (11) กลุ่มที่ 3 ประกอบด้วย *M. membranaceum* (3) *M. pteropus* (6) *M. dilatatum* (7) *M. sarawakense* (15) และ *Neocheropteris normalis* (16) กลุ่มที่ 4 คือ *M. musiforium* (14) กลุ่มที่ 5 ประกอบด้วย *M. superficial* (1) *M. zippellii* (2) *M. heterocarpum* (4) *M. thailandicum* (12) และ *M. siamense* (13) กลุ่มที่ 6 คือ *M. punctatum* (5) ซึ่ง Canonical Axis 1 สามารถอธิบายถึงความแปรผันได้ร้อยละ 44.20 และใน Canonical Axis 2 สามารถอธิบายถึงความแปรผันได้ร้อยละ 23.80



ภาพที่ 4 ผลการวิเคราะห์การจัดจำแนกโดยใช้กลุ่มตามระบบการจัดจำแนกของ Tagawa & Iwastuki (1989) จำนวน 16 กลุ่ม เป็นกลุ่มตั้งต้น

อภิปรายผล

เมื่อเปรียบเทียบผลการวิเคราะห์การจัดจำแนก (Canonical discriminant analysis) ทั้ง 2 การวิเคราะห์แล้วพบว่า ผลการศึกษาในทุกรูปแบบได้สนับสนุนการจัดจำแนกเฟิร์นจำนวน 4 ชนิด ได้แก่ *M. cuspidatum* (8) *M. rubidum* (9) *M. nigrescens* (10) และ *M. scolopendria* (11) ออกมาจากสกุล *Microsorium* Link กล่าวคือผลการวิเคราะห์ในข้อ 3.1 แยกเฟิร์นเหล่านี้ไว้ในกลุ่มที่ II และ III ในขณะที่เฟิร์นชนิดอื่นๆ ถูกจำแนกรวมไว้ในกลุ่มที่ I (ภาพที่ 3) ส่วนผลการวิเคราะห์ในข้อที่ 3.2 ได้จำแนกเฟิร์นทั้ง 4 ชนิดนี้ไว้ในกลุ่มที่ 1 และ 2 ในขณะที่เฟิร์นชนิดอื่นๆ ถูกจำแนกไว้ในกลุ่มที่ 3, 4, 5 และ 6 ตามลำดับ (ภาพที่ 4) ซึ่งสอดคล้องกับ Lindsay et al. (2009) และ Petchsri & Boonkerd (2014) ที่เสนอให้จำแนกเฟิร์นทั้ง 4 ชนิดนี้อยู่ในสกุล *Phymatosorus* Pic.Serm. ยิ่งไปกว่านั้นจะเห็นได้ว่าโดยเฉพาะเฟิร์นชนิด *M. cuspidatum* นั้น อาจจะสามารถเสนอให้แยกเป็นสกุลต่างหากจาก *Phymatosorus* Pic. Serm. ได้ เนื่องจากผลการวิเคราะห์ได้แสดงให้เห็นว่ามีความแตกต่างอย่างเห็นได้ชัดจากชนิดอื่นๆ (ภาพที่ 3 และ 4) แต่อย่างไรก็ตาม ยังคงต้องรอผลการศึกษาด้านอื่นๆ เพิ่มเติมเพื่อนำข้อมูลที่ได้มาใช้เป็นหลักฐานในการจัดจำแนกต่อไป

ตารางที่ 5 ลักษณะสัณฐานวิทยาที่ถูกใช้ในการวิเคราะห์จัดจำแนก (Canonical Discriminant analysis) โดยใช้กลุ่มตั้งต้น 4 กลุ่ม (Discriminant Function I) และ 16 กลุ่ม (Discriminant Function II)

No.	Characters	Discriminant Function I				Discriminant Function II			
		F-Value	Sign.	Axis 1	Axis 2	F-Value	Sign.	Axis 1	Axis 2
1	Lamina width	535.46	0.00	0.08	0.32	302.51	0.00	0.19	-0.10
2	Lamina length ^b	487.03	0.00	0.00	0.02	219.53	0.00	0.00	-0.01
3	Stipe length	525.42	0.00	0.11	0.04	467.94	0.00	0.27	-0.01
4	Phyllopodia length ^a	-	0.00	-0.05	0.09	250.96	0.00	0.00	0.03
5	Rhizome diameter	597.65	0.00	0.04	0.18	279.45	0.00	0.13	0.15
6	Distance between closest phyllopodia	542.55	0.00	0.08	0.17	243.31	0.00	0.13	0.01
7	Scale length ^a	-	0.00	0.05	0.12	284.48	0.00	0.13	0.21
8	Scale width	595.47	0.00	0.04	0.19	279.03	0.00	0.19	0.27
9	Diameter of sori	618.84	0.00	0.08	0.22	269.87	0.00	0.16	-0.05
10	Number of annulus cell	563.04	0.00	0.04	0.18	25261	0.00	0.05	0.04
11	Density of sori per cm ² ^b	689.34	0.00	-0.10	-0.07	-	0.00	-0.09	-0.01
12	Number of sori row between closest secondary vein	574.85	0.00	-0.05	-0.04	264.17	0.00	-0.05	0.01
13	Rhizome surface	507.64	0.00	0.00	0.05	257.98	0.00	0.01	-0.04
14	Attachment of scales	802.00	0.00	0.12	-0.03	262.46	0.00	0.06	0.07
15	Scales margin ^a	-	0.00	0.02	0.00	270.83	0.00	0.04	-0.11
16	Fronde	577.79	0.00	0.08	0.28	378.35	0.00	0.22	0.12
17	Lamina texture	524.75	0.00	0.02	0.06	235.79	0.00	0.03	-0.03
18	Margin of lamina	613.07	0.00	0.04	0.21	257.22	0.00	0.16	-0.07
19	Present of stipe ^b	497.67	0.00	-0.03	0.08	-	0.00	-0.01	0.38
20	Visibility of vein ^a	-	0.00	-0.04	0.05	228.35	0.00	0.00	-0.03
21	Visibility of hydathodes	508.66	0.00	0.04	0.03	267.76	0.00	0.04	0.00
22	Sori position ^a	-	0.00	0.41	0.31	-	0.00	-	-
23	Sori distribution between costule and lamina margin ^b	2246.78	0.00	0.41	0.31	369.95	0.00	0.22	-0.04

หมายเหตุ 1) ลักษณะที่ตามท้ายด้วยตัวอักษรยก คือ ลักษณะที่ไม่ถูกนำมาใช้ในการวิเคราะห์ด้วยวิธี stepwise discriminant ในการวิเคราะห์จัดจำแนก (Discriminant analysis) โดย a สำหรับ I และ b สำหรับ II
2) ตัวเลขที่พิมพ์ด้วยตัวหนา คือ ลักษณะสำคัญที่ใช้จัดจำแนกเฟิร์นแต่ละกลุ่มในแต่ละการวิเคราะห์

นอกจากนี้ สำหรับเฟิร์นชนิด *Neocheiropteris normalis* (16) ที่ได้มีการรายงานให้แยกเป็นสกุลต่างหากออกมาจากสกุล *Microsorium* Link ใน flora of Thailand โดย Tagawa & Iwasuki (1989) นั้น ผลการวิเคราะห์ได้สนับสนุนให้ยุบรวมเข้าไว้ด้วยกันในสกุล *Microsorium* Link ตามแนวคิดที่ได้เสนอไว้โดย Nooteboom (1997) กล่าวคือผลการวิเคราะห์ในข้อ 3.1 ได้รวมเฟิร์นชนิดนี้ไว้ในกลุ่มที่ 1 ร่วมกับเฟิร์นในสกุล *Microsorium* Link ชนิดอื่นๆ (ภาพที่ 3) ส่วนผลการวิเคราะห์ในข้อ 3.2 เฟิร์นชนิดนี้ถูกรวมไว้ในกลุ่มที่ 3 (ภาพที่ 4) ทั้งนี้อาจเนื่องมาจาก *Neocheiropteris normalis* นั้นมีลักษณะเชิงคุณภาพหลายประการที่เหมือนกับเฟิร์นในสกุล *Microsorium* Link โดยเฉพาะ *M. punctatum* L. ซึ่งเป็นพรรณไม้อ้างอิงในการจำแนกสกุล อาทิ ลักษณะของผิวลำต้นหรือเหง้า ลักษณะของใบ การมองเห็นได้ของรูหยาดน้ำ (hydathode) และ ตำแหน่งของกลุ่มอับสปอร์ (sori) บนผิวบน ดังตารางที่ 2

สรุปผลการวิจัย

ผลการศึกษาในการวิเคราะห์จากทั้งสองวิธีของเทคนิคทางอนุกรมวิธานเชิงตัวเลขทำให้สามารถเสนอแนวทางในการจัดสถานะทางอนุกรมวิธานให้กับเฟิร์นในสกุล *Neocheiropteis* Christ และสกุล *Microsorium* Link ที่พบในประเทศไทยได้ ดังนี้

1. ควรจัดเฟิร์นเหล่านี้ให้อยู่ใน 2 กลุ่ม คือ

1.1 กลุ่ม *Microsorium* Link s.s. ที่มีสมาชิก 12 ชนิด ประกอบด้วย เฟิร์นชนิด *Neocheiropteris normalis* ที่ยุบรวมเข้ามาเป็นสกุลเดียวกัน และ เฟิร์นที่เดิมอยู่ในสกุล *Microsorium* Link จำนวน 11 ชนิด ได้แก่ *M. superficial*, *M. zippellii*, *M. membranaceum*, *M. heterocarpum*, *M. punctatum*, *M. pteropus*, *M. dilatatum*, *M. thailandicum*, *M. siamense*, *M. musiforium*, *M. sarawakense* และ *M. normale* (หรือ *Neocheiropteris normalis*)

1.2 กลุ่ม *Phymatosorus* Pic.Serm. ประกอบด้วยเฟิร์นจำนวน 4 ชนิด (ที่เดิมอยู่ในสกุล *Microsorium* Link) ได้แก่ *Phymatosorus longissimus* (หรือ *M. rubidum*) *Phymatosorus membranifolius* (หรือ *M. nigrescens*) *Phymatosorus scolopendria* (หรือ *M. scolopendria*) และ *Phymatosorus cuspidatus* (หรือ *M. cuspidatum*)

2. ลักษณะสำคัญที่ใช้ในการจัดจำแนกนั้น มีทั้ง 1) ลักษณะเชิงปริมาณ 8 ลักษณะ ได้แก่ ความกว้างของแผ่นใบ (LMW) ความยาวก้านใบ (STL) เส้นผ่านศูนย์กลางของเหง้า (RHD) ความกว้างและยาวของเกล็ด (SCW และ SCL) เส้นผ่านศูนย์กลางของกลุ่มอับสปอร์ (DSO) จำนวนเซลล์ใน *anulus* (NAC) และจำนวนแถวของกลุ่มอับสปอร์ระหว่างเส้นใบแขนง (NSR) และ 2) ลักษณะเชิงคุณภาพ 7 ลักษณะเช่น ลักษณะผิวเหง้า การเชื่อมติดของเกล็ด ลักษณะของขอบ

เกล็ด ลักษณะประเภทของใบ ลักษณะของขอบใบ การกระจายของกลุ่มอับสปอร์ และการมองเห็นรูหยาดน้ำ เป็นต้น

กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบคุณ ศ.ดร.ทวีศักดิ์ บุญเกิด ตลอดจนเจ้าหน้าที่พิพิธภัณฑสถาน ศ.กสิน สุวตะพันธุ์ ภาควิชาพฤกษศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย พิพิธภัณฑสถานสิรินธรหรือพิพิธภัณฑสถานกรุงเทพฯ พิพิธภัณฑสถานพฤกษศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ หอพรรณไม้ กรมอุทยานแห่งชาติ สัตว์ป่าและพันธุ์พืช หอพรรณไม้ องค์การสวนพฤกษศาสตร์สิริกิติ์ และหน่วยวิจัยความหลากหลายทางชีวภาพ โครงการจัดตั้งภาควิชาพฤกษศาสตร์ คณะศิลปศาสตร์และวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตกำแพงแสน ที่คอยอำนวยความสะดวกและให้ความช่วยเหลือต่างๆ ในการศึกษาวิจัยในครั้งนี้จนสำเร็จจุลวงไปได้ด้วยดี

เอกสารอ้างอิง

- Genus *Microsorium* Link. (2552). จาก <http://www.fernsiam.com/FernWorld/Taxonomy/Polypodiaceae/Microsorium>. เข้าถึงวันที่ 18 ตุลาคม 56
- Abdel, K.K, van der Maesen, L.J.G, Koopman, W.J.M & van den Berg, R.G. (2002). Numerical taxonomic study of some tribes of Brassicaceae From Egypt. **Plant Systematics and Evolution**, 233. 207-221.
- Christenhusz, M.J.M, Xian-Chun, Z & Schneider, H. (2011). A linear sequence of extant families and genera of lycophytes and ferns. **Phytotaxa**, 19, 7-54.
- Illoh, H.C & Olorode, O. (1990). Numerical Taxonomic Studies of Mango (*Mangifera indica* L.) Varieties in Nigeria. **Euphytica**, 51(3), 197-205.
- Grépin F, Grépin M. (1984). **La Médecine Tahitienne Traditionnelle Raau Tahiti**. Société Nouvelle des Editions du Pacifique, Papeete, Tahiti.
- Kidyue, M. (2005). Numerical Taxonomy of The *Hoya parasitica* (Asclepiadaceae) Complex in Thailand. **The Natural History Journal of Chulalongkorn University**, 5(2), 47-59.
- Lindsay, S, Middleton, D.J, Boonkerd, T & Suddee, S. (2009). Towards a stable nomenclature for Thai ferns. **Thai Forest Bulletin (Botany)**, 37, 64-106.
- Nooteboom, H. (1997). The microsoroid ferns (Polypodiaceae). **Blumea**, 42, 261-395.
- Ho, R., Girault, J.P., Raharivelomanana, P. & Lafont, R. (2012). E- and Z-isomers of new phytoecdysteroid conjugates from French Polynesian *Microsorium membranifolium* (Polypodiaceae) Fronds. **Molecules**, 17, 11598-11606.
- Reales, A, Rivera, D & Parazon, J.A. (2004). Numerical Taxonomy Study of *Salvia* sect. *Salvia* (Labiatae). **Botanical Journal of the Linnean Society**, 145, 353-371.

- Tagawa, M. & Iwatsuki, K. (1989). **Flora of Thailand Vol. 3, part 4**. In Smitinand, T., and Larsen K. (eds), Chutima Press, Inc., Thailand.
- Panigrahi, G. & Patnaik, SN. (1961). Cytology of Some Genera of Polypodiaceae in Eastern India. **Nature**. 191(4794), 1207-1208.
- Petchsri, S, Boonkerd, T & Baum, B.R. (2012). Phenetic Study of The *Microsorium punctatum* Complex (Polypodiaceae). **Science Asia**, 38, 1-12.
- Petchsri, S & Boonkerd, T. (2014). The Genera *Microsorium* and *Phymatosorus* (Polypodiaceae) in Thailand. **Tropical Natural History**, 14(2), 45-74.
- Smith, A, Pryer, R, Schuettpelz, KM, Korall, E, Schneider, H & Wolf, PG. (2006). A classification for extant ferns. **Taxon**, 55, 705-731.