



ภาคผนวก

มหาวิทยาลัยพระเชตุвр

ภาคผนวก ก ระดับความอุดมสมบูรณ์ และเกณฑ์ความสูง-ต่ำของคุณสมบัติดิน

1. ปฏิกริยาของดิน (Soil reaction : pH)

ระดับ (Rating)	พิสัย (Range)
เป็นกรดจัดมาก (Extremely acid)	< 4.5
เป็นกรดจัด (Very strongly acid)	4.5-5.0
เป็นกรดแก่ (Strongly acid)	5.1-5.5
เป็นกรดปานกลาง (Moderately acid)	5.6-6.0
เป็นกรดเล็กน้อย (Slightly acid)	6.1-6.5
เป็นกลาง (Near neutral)	6.6-7.3
เป็นด่างอย่างอ่อน (Slight alkali)	7.4-7.8
เป็นด่างปานกลาง (Moderately alkali)	7.9-8.4
เป็นด่างแก่ (Strongly alkali)	8.5-9.0
เป็นด่างจัด (Extremely alkali)	> 9.0

ที่มา: เอบี ซีอีวีรณรงค์, 2542

2. อินทรีย์วัตถุ (Organic matter)

ระดับ (Level)	พิสัย (%)
ต่ำมาก (Very low)	< 0.5
ต่ำ (Low)	0.5-1.0
ค่อนข้างต่ำ (Moderately Low)	1.0-1.5
ปานกลาง (Medium)	1.5-2.5
ค่อนข้างสูง (Moderately high)	2.5-3.5
สูง (High)	3.5-4.5
สูงมาก (Very high)	> 4.5

ที่มา: เอบี ซีอีวีรณรงค์, 2542

### 3. ค่าความจุในการแลกเปลี่ยนประจุบวก (Cation Exchange Capacity)

ระดับ (Level)	พิสัย (me/g mol)
ต่ำมาก (Very low)	< 3
ต่ำ (Low)	3-5
ค่อนข้างต่ำ (Moderately Low)	5-10
ปานกลาง (Medium)	10-15
ค่อนข้างสูง (Moderately high)	15-20
สูง (High)	20-30
สูงมาก (Very high)	> 30

ที่มา: เฉิบ เขียววันรมย์, 2542

### 4. ปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ (Available P) (Bray II)

ระดับ (Level)	พิสัย (mg/kg)
ต่ำมาก (Very low)	< 3
ต่ำ (Low)	3-6
ค่อนข้างต่ำ (Moderately Low)	6-10
ปานกลาง (Medium)	10-15
ค่อนข้างสูง (Moderately high)	15-25
สูง (High)	25-45
สูงมาก (Very high)	> 45

ที่มา: เฉิบ เขียววันรมย์, 2542

### 5. ปริมาณโพแทสเซียมที่เป็นประโยชน์ (Available K) ( $\text{NH}_4\text{OAc}$ )

ระดับ (Level)	พิสัย (mg/kg)
ต่ำมาก (Very low)	< 30
ต่ำ (Low)	30-60
ปานกลาง (Medium)	60-90
สูง (High)	90-120
สูงมาก (Very high)	> 120

ที่มา: เฉิบ เขียววันรมย์, 2542

## ภาคผนวก ข การทดสอบคุณภาพของเครื่องมือ

### 1. การศึกษาความแม่นยำของเครื่องมือ

การศึกษาความแม่นยำของเครื่องมือที่ใช้ทดสอบโดยเตรียมสารละลายมาตรฐานของธาตุสังกะสี (II) ที่มีความเข้มข้นแตกต่างกัน 2 ความเข้มข้น คือ 0.50 และ 1.50 mg/l แล้วนำเข้าสู่ระบบ FIA จำนวน 20 ครั้ง ได้ผลการทดลองดังตาราง

ตาราง 7 แสดงการศึกษาความแม่นยำของเครื่องมือที่ใช้ในการวิเคราะห์

ครั้งที่	ค่าการดูดกลืนแสงของสารละลายสังกะสี (II) (mg/l)	
	0.50	1.50
1	0.11	0.33
2	0.11	0.33
3	0.12	0.31
4	0.11	0.33
5	0.11	0.32
6	0.11	0.35
7	0.11	0.34
8	0.12	0.31
9	0.11	0.32
10	0.11	0.33
11	0.12	0.33
12	0.11	0.34
13	0.11	0.34
14	0.11	0.33
15	0.11	0.33
16	0.11	0.33
17	0.11	0.32
18	0.11	0.32

ตาราง 7 (ต่อ)

ครั้งที่	ค่าการดูดกลืนแสงของสารละลายสังกะสี (II) (mg/l)	
	0.50	1.50
19	0.11	0.33
20	0.11	0.33
$\bar{X}$	0.11	0.33
S.D	0.0046	0.01
%RSD	4.18	0.03

จากผลการทดลองพบว่า %RSD ของสารละลายที่มีความเข้มข้นต่างกันมีค่าแตกต่างกันเพียงเล็กน้อยและทั้งสองความเข้มข้นมีค่า %RSD น้อยกว่า 5 แสดงว่าเครื่องมือที่ใช้ในการวิเคราะห์มีความแม่นยำสูง

## 2. การศึกษาความแม่นยำของเทคนิค

การศึกษาความแม่นยำของเทคนิคที่ใช้เป็นการศึกษาที่เกี่ยวข้องกับผู้ทดลองและเทคนิคต่างๆที่ใช้ในการทดลองว่ามีความแม่นยำเพียงใด โดยทำการทดลองวัดสารละลายมาตรฐานที่ความเข้มข้นเดียวกันหลาย ๆ ขวดในแต่ละขวดทำการวัด 20 ครั้ง ในงานวิจัยนี้ใช้สารละลายมาตรฐานสังกะสี (II) เข้มข้น 1.00 มก./ล. ได้ผลการทดลองดังตาราง

ตาราง 8 การศึกษาความแม่นยำของเทคนิคที่ใช้ในการวิเคราะห์

	ขวดที่									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
$\bar{X}$	0.22									
SD	0.0058									
%RSD	2.64									

จากการทดลองพบว่า %RSD มีค่าต่ำ ดังนั้นแสดงว่าเทคนิคที่ใช้มีความแม่นยำในการวิเคราะห์ค่อนข้างสูง

### 3. การศึกษาหาขีดจำกัดของการวิเคราะห์ (Detection limit)

ขีดจำกัดในการวิเคราะห์หมายถึง ความเข้มข้นของสารที่ให้สัญญาณออกมาเป็น 2 เท่าของค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานโดยใช้สารละลายมาตรฐานของแต่ละธาตุที่มีความเข้มข้น 0.050 มก./ล. และ 2.50 มก./ล. มาทำการศึกษาถึงขีดจำกัดการวิเคราะห์ในระบบ FIA ที่ออกแบบขึ้น จากการศึกษาพบว่าขีดจำกัดการวิเคราะห์ของแต่ละธาตุดังตาราง

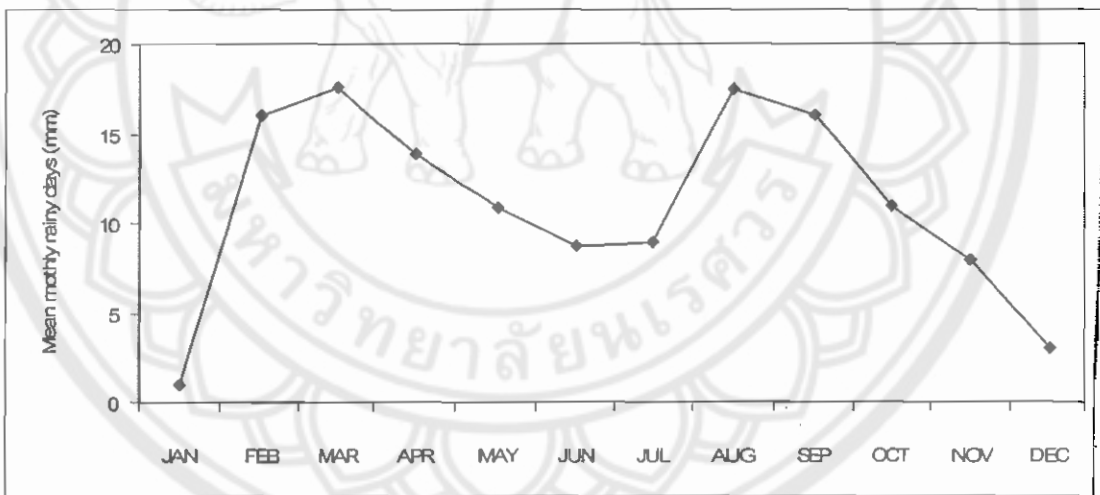
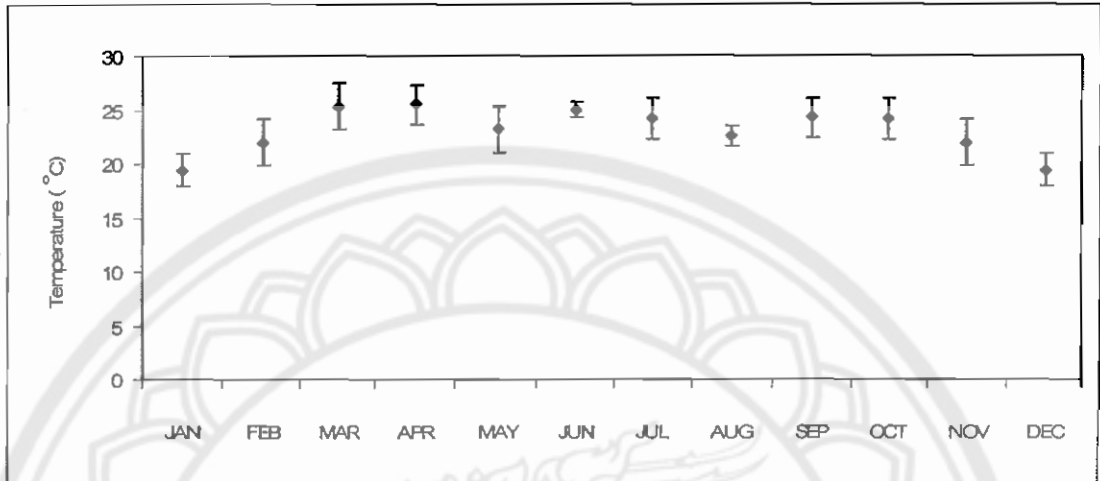
ตาราง 9 แสดงขีดจำกัดของการวิเคราะห์ (Detection limit)

ธาตุ	ค่า Detection limit
Ca	10
Cd	0.01
Co	0.0044
Cr	0.2
Cu	0.01
Fe	10
K	10
Mg	10
Mn	1
Na	10
Ni	0.0044
Pb	0.0044
Zn	0.1

### 4. การศึกษาหาร้อยละการกลับคืน (%Recovery) ของธาตุ

การศึกษหาร้อยละการกลับคืน (%Recovery) ของธาตุ เพื่อศึกษาหาความถูกต้องของวิธีการในการวิเคราะห์ ซึ่งทำได้โดยนำน้ำตัวอย่างใส่ขวดวัดปริมาตรแล้วเติมด้วยสารละลายมาตรฐานลงในปริมาณที่มีความเข้มข้น 0.50 มก./ล. แล้วนำผลที่ได้มาเปรียบเทียบกับสารละลายตัวอย่างที่วิเคราะห์ได้ พบว่าร้อยละการกลับคืนอยู่ระหว่าง 95 - 99% แสดงให้เห็นว่าวิธีการให้ผลการทดลองที่มีความถูกต้องสูงในตัวอย่างที่เลือกมาทำการวิเคราะห์

ภาคผนวก ค ข้อมูลสภาพภูมิอากาศของอุทยานแห่งชาติภูสอยดาว



ภาพ 43 ข้อมูลด้านอุตุนิยมวิทยาในช่วงปี 2548 – 2549 ณ ที่ทำการอุทยานแห่งชาติภูสอยดาว  
 (ก) แสดงอุณหภูมิ  
 (ข) แสดงปริมาณน้ำฝนเฉลี่ย

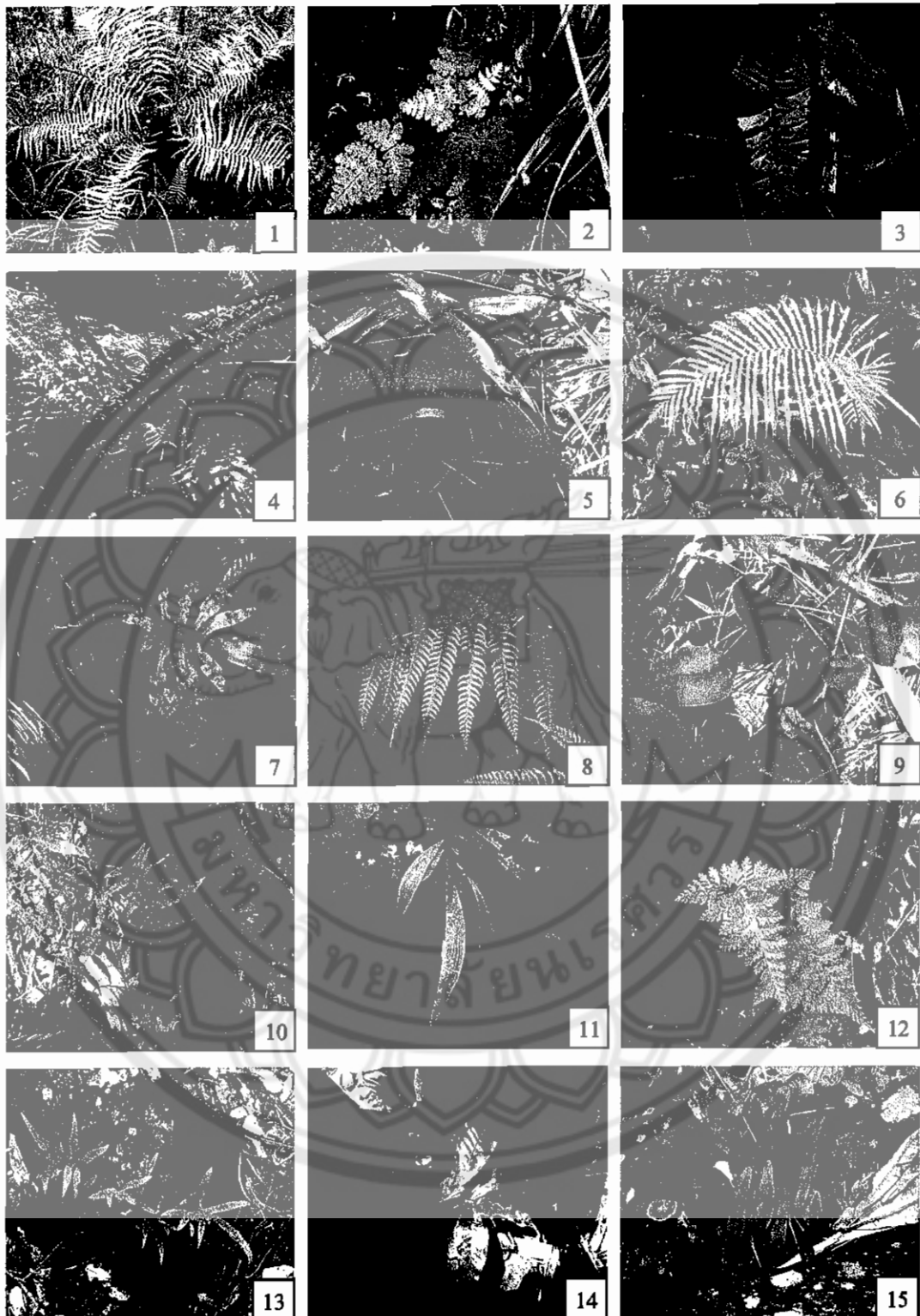
ที่มา : ข้อมูลจากที่ทำการอุทยานแห่งชาติภูสอยดาว

ภาคผนวก ง ภาพตัวอย่างเฟิร์นและพืชใกล้เคียงเฟิร์นในอุทยานแห่งชาติภูสอยดาว

- 1) *Blechnum orientale* L.
- 2) *Cheilanthes subrufa* Bak.
- 3) *Adiantum philippense* L.
- 4) *Angiopteris evecta* (G. Forst.) Hoffm.
- 5) *Adiantum caudatum* L.
- 6) *Thelypteris terminans* (Hook.) Tagawa & K. Iwats.
- 7) *Colysis pothifolia* (D. Don) C. Presl.
- 8) *Pteris biaurita* L.
- 9) *Hemionitis arifolia* (Burm.f.) Moore.
- 10) *Polypodium subauriculatum* Blume
- 11) *Antrophyum callifolium* Blume
- 12) *Davallia solida* (Forst.) Sw.
- 13) *Crypsinus oxylobus* (Wall. ex Kunze) Sledge
- 14) *Microsorium membranaceum* (D. Don) Ching
- 15) *Pyrrhosia nuda* (Gies.) Ching



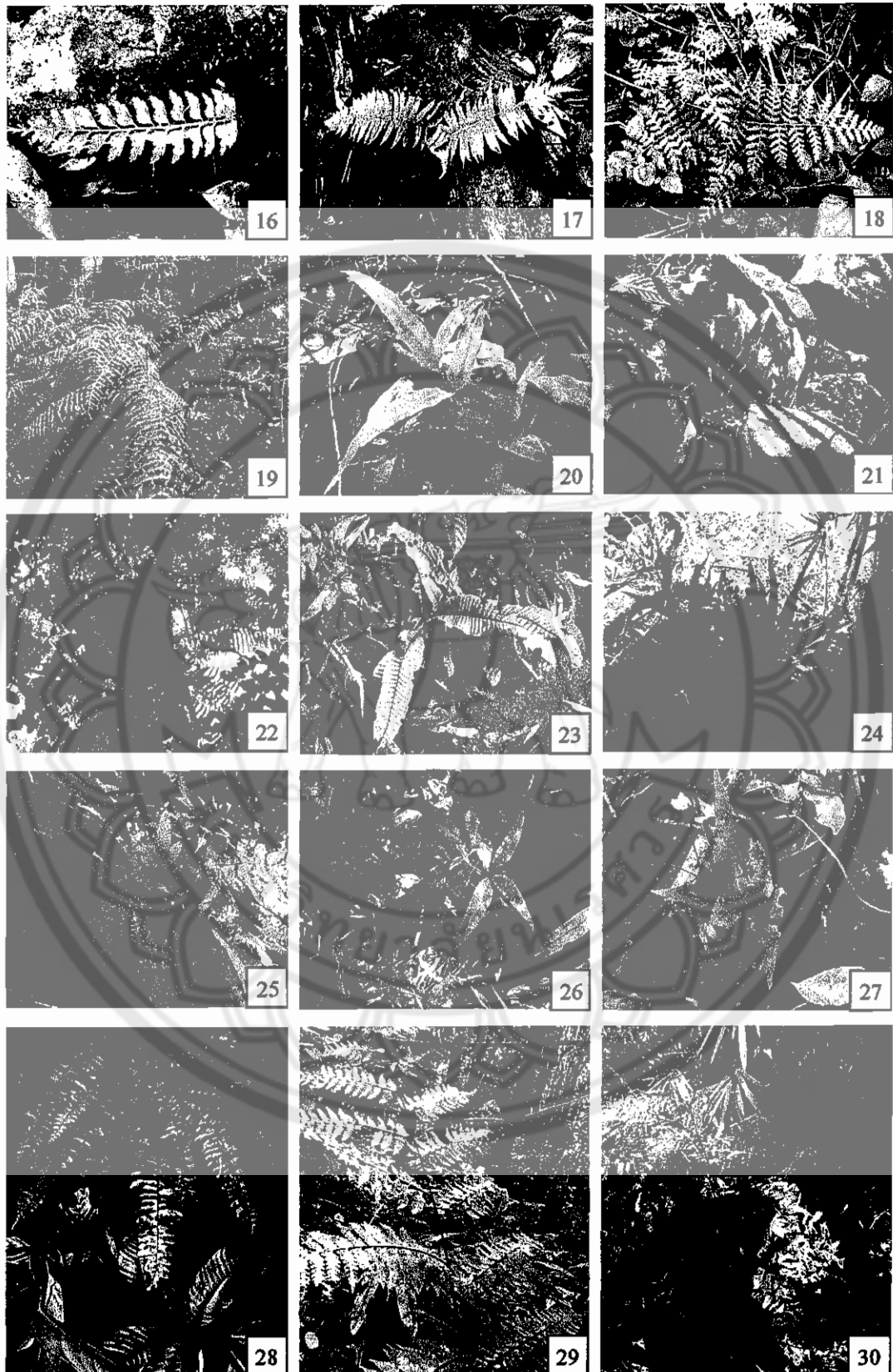




ภาพ 44 ภาพตัวอย่างเฟิร์นและพืชใกล้เคียงเฟิร์นในอุทยานแห่งชาติกุสอขดาว

## ภาคผนวก ง (ต่อ)

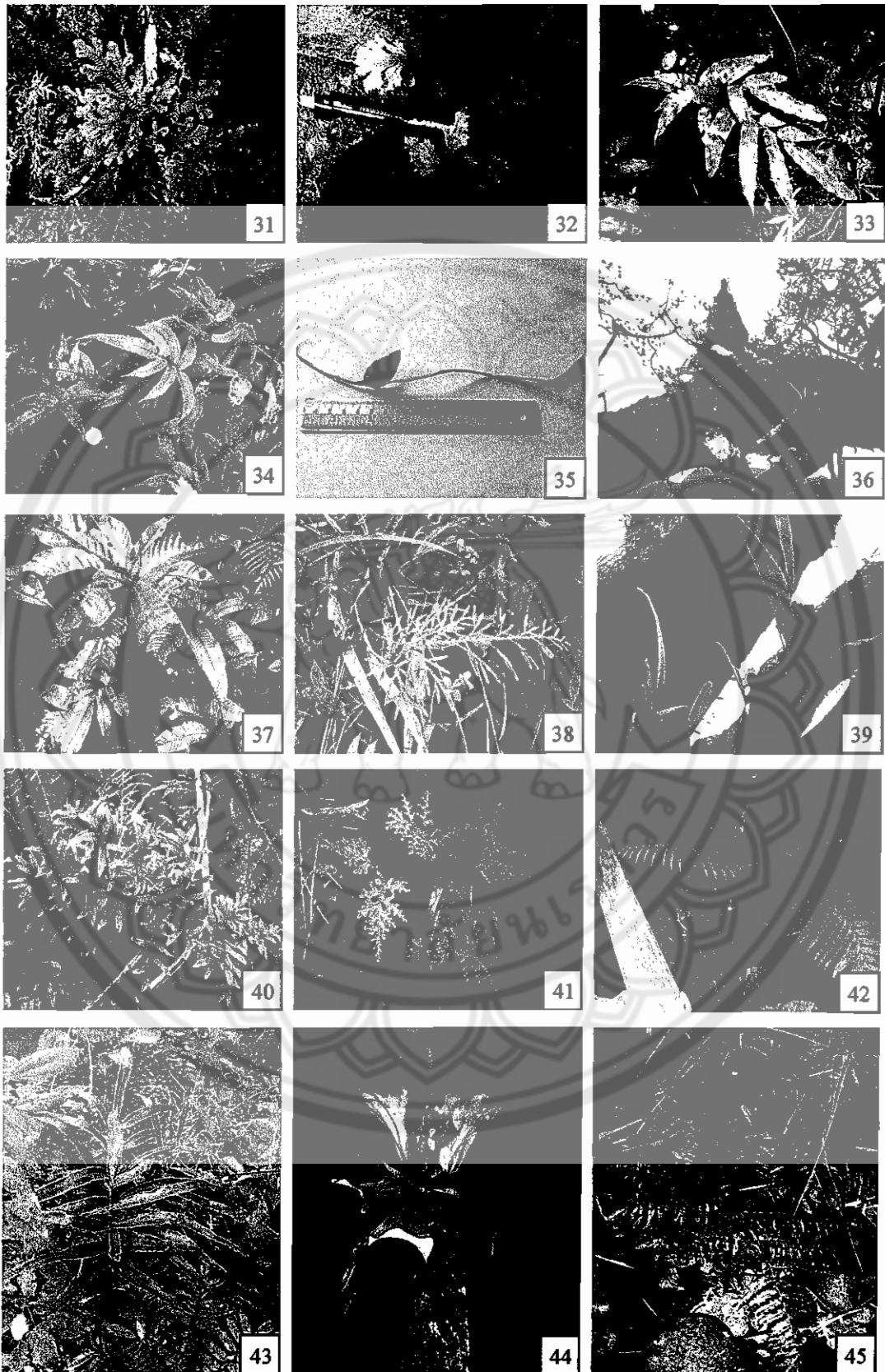
- 16) *Asplenium yoshinagae* Makino
- 17) *Hypolepis punctata* (Thunb.) Mett. ex Kuhn
- 18) *Hypolepis beddomei* Nair & Ghosh
- 19) *Pteridium aquilinum* (L.) Kuhn var. *wightianum* (Ag.) Tryon
- 20) *Lindsaea ensifolia* Sw.
- 21) *Oleandra undulata* (Willd.) Ching
- 22) *Drynaria rigidula* (Sw.) Bedd.
- 23) *Microsorium musifolium* Copel.
- 24) *Pyrrosia varia* (Kaulf.) Farw.
- 25) *Pteris asperula* J. Sm. ex Hieron
- 26) *Pteris cretica* L.
- 27) *Pteris ensiformis* Burm.f.
- 28) *Asplenium pellucidum* Lamk.
- 29) *Microlepidia speluncae* (L.) Moore.
- 30) *Tactaria impressa* (Fee) Holtt.



ภาพ 44 (ต่อ)

## ภาคผนวก ง (ต่อ)

- 31) *Selaginella kurzii* Baker.
- 32) *Selaginella minutifolia* Spring.
- 33) *Thelypteris nudata* (Roxb.) Morton.
- 34) *Anisocampium cumingianum* C. Presl.
- 35) *Ophioglossum petiolatum* Hook.
- 36) *Crypsinus cruciformis* (Ching) Tagawa
- 37) *Tactaria herpetocaulos* Holtt.
- 38) *Selaginella monospora* Spring
- 39) *Pyrrosia adnascens* (Sw.) Ching
- 40) *Lygodium flexuosum* (L.) Sw.
- 41) *Selaginella argentea* (Wall. ex Hook.&Grev.) Spring
- 42) *Thelypteris truncata* (Poir.) K. Iwats
- 43) *Pteris venusta* Kunze
- 44) *Platyserium holttumii* Jonch.& Hennipman
- 45) *Diplazium esculentum* (Retz.) Sw.



ภาพ 44 (ต่อ)