

ความหลากหลายของไบรโอไฟต์บริเวณยอดเขาหลวง อุทยานแห่งชาติน้ำตกห้วยยาง
จังหวัดประจวบคีรีขันธ์

นายสหัส จันทนารพินท์



วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต

สาขาวิชาพฤกษศาสตร์ ภาควิชาพฤกษศาสตร์

คณะวิทยาศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ปีการศึกษา 2545

ISBN 974-17-1902-7

ลิขสิทธิ์ของ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

**BRYOPHYTES DIVERSITY AT THE SUMMIT OF KHAO LUANG,
HUAI YANG WATERFALL NATIONAL PARK,
PRACHUAP KHIRI KHAN PROVINCE**

Mr. Sahut Chantanaorapint

A Thesis Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements
for the Degree of Master of Science in Botany

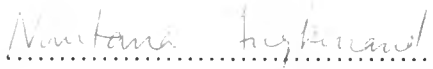
Department of Botany
Faculty of Science
Chulalongkorn University
Academic Year 2002
ISBN 974-17-1902-7


Thesis Title BRYOPHYTES DIVERSITY AT THE SUMMIT OF KHAO
 LUANG, HUAI YANG WATERFALL NATIONAL PARK.
 PRACHUAP KHIRI KHAN PROVINCE
By Mr. Sahut Chantanaorrapint
Field of Study Botany
Thesis advisor Associate Professor Thaweesakdi Boonkerd, Ph.D.
Thesis Co-advisor Associate Professor Obchant Thaithong, Ph.D.


Accepted by the Faculty of Science, Chulalongkorn University in
Partial Fulfillment of the Requirement for the Master's Degree

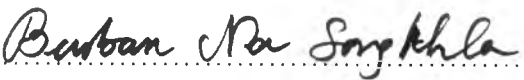
 Dean of Faculty of Science
(Associate Professor Wanchai Phothiphichitr, Ph.D.)


THESIS COMMITTEE

 Chairman
(Associate Professor Nantana Angkinand)

 Thesis Advisor
(Associate Professor Thaweesakdi Boonkerd, Ph.D.)

 Thesis Co-advisor
(Associate Professor Obchant Thaithong, Ph.D.)

 Member
(Associate Professor Busban Na Songkhla)

 Member
(Kanya Santanachote, Ph.D.)

สหัช จันทนาอรพินท์ : ความหลากหลายของไบรโอไฟต์บริเวณยอดเขาหลวง อุทยานแห่งชาติน้ำตกห้วยยาง จังหวัดประจวบคีรีขันธ์ (BRYOPHYTES DIVERSITY AT THE SUMMIT OF KHAO LUANG, HUAI YANG WATERFALL NATIONAL PARK, PRACHUAP KHIRI KHAN PROVINCE) อาจารย์ที่ปรึกษา : รองศาสตราจารย์ ดร. ทวีศักดิ์ บุญเกิด, อาจารย์ที่ปรึกษาร่วม รองศาสตราจารย์ ดร. อภินันท์ ไทยทอง, 203 หน้า. ISBN 974-17-1902-7

ความหลากหลายของไบรโอไฟต์ บริเวณยอดเขาหลวง อุทยานแห่งชาติน้ำตกห้วยยาง จังหวัดประจวบคีรีขันธ์ ที่ความสูงจากระดับน้ำทะเล 1,000-1,200 เมตร ได้ดำเนินการระหว่างเดือนพฤษภาคม 2542 ถึง เดือนกรกฎาคม 2545 เก็บตัวอย่างได้ทั้งสิ้น 575 หมายเลข จัดจำแนกได้ 81 ชนิด 51 สกุล และ 26 วงศ์ จัดเป็น ฮอรัมเวิร์ต 1 ชนิด มอสส์ 42 ชนิด และลิเวอร์เวิร์ต 38 ชนิด (ทัตลอยด์ลิเวอร์เวิร์ต 2 ชนิด และลีฟี่ลิเวอร์เวิร์ต 36 ชนิด) วงศ์ที่พบมากที่สุดคือ Lejeuneaceae พบ 7 สกุล 11 ชนิด รองลงมาคือวงศ์ Plagiocladiaceae และ Hypopterygiaceae มีจำนวน 7 และ 6 ชนิด ตามลำดับ เมื่อแบ่งตามถิ่นอาศัยพบว่า เป็นพืชอิงอาศัย 44 ชนิด พืชขึ้นบนดิน 27 ชนิด และขึ้นอยู่บนถิ่นอาศัยทั้ง 2 แบบ 10 ชนิด ในจำนวนนี้พบว่าเป็นชนิดที่ไม่เคยมีรายงานว่าพบมาก่อนในประเทศไทย 11 ชนิด คือ *Aerobryopsis subdivergens* (Broth.) Broth., *Fissidens bogorensis* Fleisch., *Lejeunea discreta* Lindenb., *Plagioclada acanthophylla* Gottsche subsp. *japonica* (Sandw. Lac.) Inoue, *P. javanica* (Sw.) Dumort., *P. microdonta* Mitt., *P. yokogurensis* Steph., *Plagiocladium oppositum* (Reinw., Blume et Nees) S. Hatt., *Rhodobryum ontariense* (Kindb.) Kindb., *Spruceanthus semirepandus* (Nees) Verd. และ *Symphyogynopsis filicum* (Nadeaud) Grolle และพบว่าเป็นพืชเฉพาะถิ่นของประเทศไทย 1 ชนิด คือ *Radula caduca* Yamada ในการศึกษาครั้งนี้ได้จัดทำ คำบรรยายลักษณะโดยละเอียดของพันธุ์ไม้ที่ศึกษาแต่ละชนิด รูปวิธานจำแนกวงศ์ รูปวิธานจำแนกสกุล และรูปวิธานจำแนกชนิด รวมทั้งลักษณะทางนิเวศวิทยา การกระจายพันธุ์ พร้อมทั้งวาดภาพลายเส้นประกอบ ตัวอย่างพรรณไม้แห้งที่เก็บรวบรวมได้ เก็บรักษาไว้ ณ พิพิธภัณฑ์พืช ศาสตราจารย์กสิณ สุวตะพันธุ์ ภาควิชาพฤกษศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ภาควิชา พฤกษศาสตร์
สาขาวิชา พฤกษศาสตร์
ปีการศึกษา 2545

ลายมือชื่อนิสิต.....จันทนาอรพินท์
ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา.....ทวีศักดิ์ บุญเกิด
ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษาร่วม.....อภินันท์ ไทยทอง

437 24391 23: MAJOR BOTANY

KEY WORD: BRYOPHYTES/ DIVERSITY/ PRACHUAP KHIRI KHAN

SAHUT CHANTANAORRAPINT: BRYOPHYTES DIVERSITY AT THE SUMMIT OF KHAO LUANG, HUAI YANG WATERFALL NATIONAL PARK, PRACHUAP KHIRI KHAN PROVINCE. THESIS ADVISOR: ASSOCIATE PROFESSOR THAWEESAKDI BOONKERD, PH.D., THESIS CO-ADVISOR: ASSOCIATE PROFESSOR OBCHANT THAITHONG, PH.D. 203 pp. ISBN 974-17-1902-7

Bryophytes diversity at the summit of Khao Luang, Huai Yang Waterfall National Park, Prachaup Khiri Khan Province has been conducted from May 1999 to July 2002 at the elevation ranging from 1,000 to 1,200 meters above mean sea level. So far, 575 specimens were collected. They were classified into 81 species, 51 genera and 26 families, included 1 species of hornwort, 42 species of mosses and 38 species of liverworts (2 species of thalloid liverworts and 36 species of leafy liverworts). The common families are Lejeuniaceae, included 11 species in 7 genera, whilst Plagiochilaceae and Hypopterygiaceae included 7 and 6 species respectively. Of 81 collected species includes 44 epiphytes, 27 terrestrial and 10 species dwelling on two habitats. Also, there are 11 species which have not been recorded for Thailand: *Aerobryopsis subdivergens* (Broth.) Broth., *Fissidens bogorensis* Fleisch., *Lejeunea discreta* Lindenb., *Plagiochila acanthophylla* Gottsche subsp. *japonica* (Sande Lac.) Inoue, *P. javanica* (Sw.) Dumort., *P. microdonta* Mitt., *P. yokogurensis* Steph., *Plagiochilion oppositus* (Reinw., Blume et Nees) S. Hatt., *Rhodobryum ontariense* (Kindb.) Kindb., *Spruceanthus semirepandus* (Nees) Verd. and *Symphyogynopsis filicum* (Nadeaud) Grolle; and 1 species endemic to Thailand, namely *Radula caduca* Yamada. Full description of all species are given, key to families, genera and species for their identification are constructed, together with ecological data, their distributions. In addition, line drawings are also provided. The collected dry specimens are deposited at the Professor Kasin Suvathabhandu Herbarium, Department of Botany, Chulalongkorn University.

Department
Field of study
Academic year

Botany
Botany
2002

Student's signature..... Sahut Chantanaorra pint
Advisor's signature..... Thaweesakdi Boonkerd
Co-advisor's signature..... Obchant Thaitong.....



ACKNOWLEDGEMENTS

I would like to express my deepest appreciation to my thesis advisor, Associate Professor Dr. Thaweesakdi Boonkerd and my thesis co-advisor Associate Professor Dr. Obchant Thaithong, for their encouragement and valuable advice throughout the period of preparing this thesis.

I wish to express my sincere thanks to the thesis committee, Associate Professor Nantana Angkinand, Associate Professor Busban Na Songkhla, Dr. Kanya Santhanachote for their valuable suggestions.

I wish to express my sincere thanks to Associate Professor Wiyada Thephuttee, Dr. Chumphol Khunwasi, Dr. Tosak Selanand, Ajan Rossarin Pollawat for their advice and their encouragement.

I would like to express my thank to the Professor Kasin Suvatabhandhu Herbarium and Central Laboratory, Department of Botany, Faculty of Science, Chulalongkorn University for providing laboratory facilities for this research

Thanks to the Department of Botany, Faculty of Science, Chulalongkorn University for giving me the permission study in part times.

Thanks to the Department of Biology, Faculty of Science, Ramkhamhaeng University, University of Malaya herbarium and the Herbarium, Singapore Botanic Garden for permission to the voucher herbarium specimens.

I would like to thank park rangers at Huai Yang Waterfall National Park for their generous helps in plant collection.

Special thanks to Professor Dr. Ming-Jou Lai and Professor Dr. Haji Mohamed for their advice and useful references, to Miss Thapana Akaraeakpanya for her assistant with some of my routine work during my studying period.

Thanks also extend to Miss Amornrat Baukhilai for her inspiration and encouragement during my studies.

My sincere thanks to the staff and graduated students in Plants Research Unit of Thailand especially Mr. Yuttaya Yuyen, Mr. Boonsanong Chourykaew, Mr. Piyapong Ratchata, Miss Suchada Wongpakam, Miss Orawan Vannasri, Miss Paweena Jaikrasane, Mr. Sahanut Phetsri, Mr. Tanucha Boonjaras, Miss Vilawan Rattanathirakul, and Miss Maliwan Kutako for their helps during field collection.

My great attitude is to the TRF/BIOTECH Special Program for Biodiversity Research and Training BRT grant.

Finally, I would like to express my deepest thank to my parents for their love, their untiring support, and of great help in exploring and searching for specimens.

CONTENTS

	Page
Thai Abstract.....	iv
English Abstract.....	v
Acknowledgements.....	vi
Contents.....	vii
List of Scientific Names.....	viii
List of Table.....	ix
List of Figures.....	x
Chapter	
1. Introduction.....	1
2. Literature Review.....	2
History of bryophyte study in Thailand.....	2
3. The Study Site.....	4
3.1 Huai Yang Waterfall National Park.....	4
3.2 Khao Laung.....	4
4. Material and Methods.....	8
5.1 Materials.....	8
5.2 Methods.....	8
5. Results.....	10
6. Discussion and Conclusion.....	188
6.1 Habitat and Diversity of Bryophytes.....	188
6.2 Species composition and sub-habitats.....	189
6.3 Comparison of bryophytes diversity.....	192
6.4 Phytogeography and Distribution.....	193
6.5 Plants indicator.....	194
6.6 The most common bryophytes.....	194
6.7 The rare species.....	194
6.8 Endemic species.....	194
6.9 New records.....	194
6.10 Problem and suggestion.....	195
6.11 Recommendation.....	196
6.12 Benefit of this research.....	196
References.....	198
Biography.....	203

LIST OF SCIENTIFIC NAMES

SCIENTIFIC NAME	PAGE
<i>Acroporium</i> sp.1	102
<i>Acroporium</i> sp.2	103
<i>Aerbryopsis subdivergens</i> (Broth.) Broth.	73
<i>Anastrophyllum piligerum</i> (Nees) Spruce	125
<i>Barbella flagellifera</i> (Card.) Nog.	74
<i>Bazzania appendiculata</i> (Mitt.) S. Hatt.	155
<i>Bazzania tridens</i> (Reinw., Blume et Nees) Trev.	156
<i>Bazzania uncigera</i> (Reinw., Blume & et Nees) Trev.	157
<i>Bryum coronatum</i> Schwägr.	18
<i>Callicostella papillata</i> (Mont.) Mitt.	46
<i>Calymperes lonchophyllum</i> Schwägr.	22
<i>Calymperes palisotii</i> Schwägr.	23
<i>Campylopodium medium</i> (Duby) Giese & J.-P. Frahm	27
<i>Campylopus ericoides</i> (Griff.) Jaeg.	29
<i>Campylopus</i> sp.	30
<i>Chaetomitrium orthorrhynchum</i> (Dozy & Molk.) Bosch. & Sande Lac.	47
<i>Chandoanthus birmensis</i> Steph.	126
<i>Cyathophorella adianta</i> (Griff.) Fleish.	57
<i>Cyathophorella burkillii</i> (Dixon) Broth.	57
<i>Cyathophorella tonkinensis</i> (Broth. & Parish) Broth.	58
<i>Dicranella coarctata</i> (C. Müll.) Bosch & Sande Lac.	30
<i>Distichophyllum nigricaula</i> Mitt. ex Bosch. & Sande Lac.	48
<i>Distichophyllum schmidtii</i> Broth.	49
<i>Dumortiera nepalensis</i> (Taylor) Nees.	161
<i>Fissidens anomalus</i> Mont.	37
<i>Fissidens bogoriensis</i> Fleisch.	38
<i>Fissidens hollianus</i> Dozy & Molk.	39
<i>Fissidens javanicus</i> Dozy & Molk.	39
<i>Fissidens</i> sp.	40
<i>Frullania apiculata</i> (Reinw. et al.) Dumort.	108
<i>Frullania berthoumieui</i> Steph.	108
<i>Frullania ericoides</i> (Nees) Mont.	109
<i>Frullania gaudichoudii</i> Nees & Mont.	109
<i>Frullania wallichiana</i> Mitt.	110
<i>Herbertus dicrnus</i> (Tayl.) Miller.	123
<i>Heteroscyphus argutus</i> (Reinw. et al.) Schiffn.	117
<i>Heteroscyphus coalitus</i> (Hook.) Schiffn.	118
<i>Heteroscyphus splendens</i> (Lehm. & Lindenb.) Grolle.	119
<i>Homaliodendron exiguum</i> (Bosch & Sande Lac.) Fleisch.	81
<i>Homaliodendron flabellatum</i> (Sm.) Fleisch.	82
<i>Hookeriopsis utacamundiana</i> (Mont.) Broth.	50
<i>Hyophila involuta</i> (Hook.) Jeag.	94
<i>Hypopterygium tenellum</i> C. Müll.	59
<i>Lejeunea discreta</i> Lindenb.	133
<i>Lejeunea sordida</i> (Nees) Nees	134

LIST OF SCIENTIFIC NAMES (CONTINUED)

SCIENTIFIC NAME	PAGE
<i>Lejeunea wightii</i> Lindenb.....	134
<i>Leptolejeunea epiphyllus</i> (Mitt.) Steph.....	135
<i>Leucobryum javense</i> (Brid.) Mitt.....	67
<i>Lopholejeunea subfusca</i> (Nees) Steph.....	136
<i>Lopidium struthiopteris</i> (Bridel) Fleisch.....	60
<i>Lopidium trichocladon</i> (Bosch & Sande Lac.) Fleisch.....	60
<i>Mastigolejeunea indica</i> Steph.....	137
<i>Mastigolejeunea. repleta</i> (Taylor) A. Evans.....	138
<i>Megaceros flagellaris</i> (Mitt.) Steph.....	13
<i>Meteoriopsis squarrosa</i> (Hook.) Fleisch. ex Broth.....	75
<i>Microdus miquelianus</i> (Mont.) Besch.....	31
<i>Neckeriopsis fimbriata</i> (Harv.) Fleisch.....	83
<i>Neckeriopsis lepineana</i> (Mont.) Fleisch.....	84
<i>Notoscyphus paroicus</i> Schiffn.....	139
<i>Octoblepharum albidum</i> Hedw.....	68
<i>Papillaria chrysoclada</i> (C. Müll.) Jaeg.....	76
<i>Plagiochila acanthophylla</i> Gottsche subsp. <i>acanthophylla</i>	165
<i>Plagiochila acanthophylla</i> Gottsche subsp. <i>japonica</i> (Sande Lac) Inoue.....	165
<i>Plagiochila javanica</i> (Sw.) Dumort.....	167
<i>Plagiochila microdonta</i> Mitt.....	167
<i>Plagiochila yokurensis</i> Steph.....	168
<i>Plagiochila</i> sp.....	169
<i>Plagiochilion opposites</i> (Reinw., Blume et Nees) S. Hatt.....	169
<i>Pleurozia gigantea</i> (F. Weber) Lindb.....	178
<i>Pogonatum cirratum</i> (Sw.) Brid.....	89
<i>Pogonatum neesii</i> (C. Müll.) Dozy.....	90
<i>Ptychanthus striatus</i> (Lehm. & Lindenb.) Nees.....	127
<i>Pyrrhobryum spiniforme</i> (Hedw.) Mitt.....	99
<i>Racopilum cuspidigerum</i> (Schwägr.) Ångstr.....	96
<i>Radula caduca</i> Yamada.....	180
<i>Radula perottetii</i> Gottsche ex Steph.....	181
<i>Rhodrobryum ontariense</i> (Kindb.) Kindb.....	19
<i>Spruceanthus polymorphus</i> (Sande. Lac.) Verd.....	140
<i>Spruceanthus semirepandus</i> (Nees) Verd.....	141
<i>Symphyogynopsis filicum</i> (Nadeaud) Grolle.....	163
<i>Thysananthus planus</i> Sande Lac.....	142

LIST OF TABLE

Table	Page
5.1 List of the Bryophytes at the summit of Khao Luang, Huai Yang Waterfall National Park.....	10
6.1 Bryophyte diversity and habitats.....	188
6.2 Bryophytes diversity and sub-habitats	190
6.3 Diversity of Bryophytes from 3 studied sites.....	193

LIST OF FIGURES

FIGURE	PAGE
3.1 Maps showing the location of Huai Yang Waterfall National Park.....	5
3.2 Climatological data during the period, 1972-2002, from Prachuap Khiri Khan Station	6
3.3 The study sites and habitat of bryophytes	7
5.1 <i>Megaceros flagellaris</i> (Mitt.) Steph.....	15
5.2 <i>Bryum coronatum</i> Schwägr.....	20
5.3 <i>Rhodrobryum ontariense</i> (Kindb.) Kindb.....	21
5.4 <i>Calymperes lonchophyllum</i> Schwägr.....	25
5.5 <i>Calymperes palisotii</i> Schwägr.	26
5.6 <i>Campylopodium medium</i> (Duby) Giese & J.-P. Frahm	32
5.7 <i>Campylopus ericoides</i> (Griff.) Jaeg.	33
5.8 <i>Campylopus</i> sp.	34
5.9 <i>Dicranella coarctata</i> (C. Müll.) Bosch & Sande Lac.....	35
5.10 <i>Microdus miquelianus</i> (Mont.) Besch.....	36
5.11 <i>Fissidens anomalus</i> Mont.	41
5.12 <i>Fissidens bogoriensis</i> Fleisch.....	42
5.13 <i>Fissidens hollianus</i> Dozy & Molk.	43
5.14 <i>Fissidens javanicus</i> Dozy & Molk.....	44
5.15 <i>Fissidens</i> sp.....	45
5.16 <i>Callicostella papillata</i> (Mont.) Mitt.....	51
5.17 <i>Chaetomitrium orthorrhynchum</i> (Dozy & Molk.) Bosch. & Sande Lac.	52
5.18 <i>Distichophyllum nigricaulae</i> Mitt. ex Bosch. & Sande Lac.	53
5.19 <i>Distichophyllum schmidtii</i> Broth.....	54
5.20 <i>Hookeriopsis utacamundiana</i> (Mont.) Broth.....	55
5.21 <i>Cyathophorella adianta</i> (Griff.) Fleisch.....	61
5.22 <i>Cyathophorella burkillii</i> (Dixon) Broth.....	62
5.23 <i>Cyathophorella tonkinensis</i> (Broth. & Parish) Broth.....	63
5.24 <i>Hypopterygium tenellum</i> C. Müll.....	64
5.25 <i>Lopidium struthiopteris</i> (Brid.) Fleisch.....	65
5.26 <i>Lopidium trichocladon</i> (Bosch & Sande Lac.) Fleisch.....	66
5.27 <i>Leucobryum javense</i> (Brid.) Mitt.	70
5.28 <i>Octoblepharum albidum</i> Hedw.....	71
5.29 <i>Aerbryopsis subdivergens</i> (Broth.) Broth.	77
5.30 <i>Barbella flagellifera</i> (Card.) Nog.....	78
5.31 <i>Meteoriopsis squarrosa</i> (Hook.) Fleisch. ex Broth.....	79
5.32 <i>Papillaria chrysoclada</i> (C. Müll.) Jaeg.	80
5.33 <i>Homaliodendron exiguum</i> (Bosch & Sande Lac.) Fleisch.....	85
5.34 <i>Homaliodendron flabellatum</i> (Sm.) Fleisch.....	86
5.35 <i>Neckeriopsis fimbriata</i> (Harv.) Fleisch.....	87
5.36 <i>Neckeriopsis lepineana</i> (Mont.) Fleisch.	88
5.37 <i>Pogonatum cirratum</i> (Sw.) Brid.	91
5.38 <i>Pogonatum neesii</i> (C. Müll.) Dozy	92
5.39 <i>Hyophila involuta</i> (Hook.) Jeag.	95
5.40 <i>Racopilum cuspidigerum</i> (Schwägr.) Ångstr.	98
5.41 <i>Pyrrhobryum spiniforme</i> (Hedw.) Mitt.	101

LIST OF FIGURES (CONTINUED)

FIGURE	PAGE
5.42 <i>Acroporium</i> sp.1	104
5.43 <i>Acroporium</i> sp.2.....	105
5.44 <i>Frullania apiculata</i> (Reinw. et al.) Dumort.....	111
5.45 <i>Frullania berthoumieui</i> Steph.....	112
5.46 <i>Frullania ericoides</i> (Nees) Mont.	113
5.47 <i>Frullania gaudichoudii</i> Nees & Mont.	114
5.48 <i>Frullania wallichiana</i> Mitt.....	116
5.49 <i>Heteroscyphus argutus</i> (Reinw. et al.) Schiffn.	120
5.50 <i>Heteroscyphus coalitus</i> (Hook.) Schiffn.....	121
5.51 <i>Heteroscyphus splendens</i> (Lehm. & Lindenb.) Grolle.....	122
5.52 <i>Herbertus dicrnus</i> (Tayl.) Miller	124
5.53 <i>Anastrophyllum piligerum</i> (Nees) Spruce.....	129
5.54 <i>Chandoanthus birmensis</i> Steph.....	130
5.55 <i>Notoscyphus paroicus</i> Schiffn.....	131
5.56 <i>Lejeunea discreta</i> Lindenb.....	144
5.57 <i>Lejeunea sordida</i> (Nees) Nees	145
5.58 <i>Lejeunea wightii</i> Lindenb.....	146
5.59 <i>Leptolejeunea epiphyllus</i> (Mitt.) Steph.....	147
5.60 <i>Lopholejeunea subfusca</i> (Nees) Steph.	148
5.61 <i>Mastigolejeunea indica</i> Steph.....	149
5.62 <i>Mastigolejeunea. repleta</i> (Taylor) A. Evans.....	150
5.63 <i>Ptychanthus striatus</i> (Lehm. & Lindenb.) Nees	151
5.64 <i>Spruceanthus polymorphus</i> (Sande. Lac.) Verd.....	152
5.65 <i>Spruceanthus semirepandus</i> (Nees) Verd.	153
5.66 <i>Thysananthus planus</i> Sande Lac.	154
5.67 <i>Bazzania appendiculata</i> (Mitt.) S. Hatt.....	158
5.68 <i>Bazzania tridens</i> (Reinw., Blume et Nees) Trev.....	159
5.69 <i>Bazzania uncigera</i> (Reinw., Blume & et Nees) Trev.	160
5.70 <i>Dumortiera nepalensis</i> (Taylor) Nees.....	162
5.71 <i>Symphyogynopsis filicum</i> (Nadeaud) Grolle	164
5.72 <i>Plagiochila acanthophylla</i> Gottsche subsp. <i>acanthophylla</i>	171
5.73 <i>Plagiochila acanthophylla</i> Gottsche subsp. <i>japonica</i> (Sande Lac) Inoue	172
5.74 <i>Plagiochila javanica</i> (Sw.) Dumort.	173
5.75 <i>Plagiochila microdonta</i> Mitt.....	174
5.76 <i>Plagiochila yokurensis</i> Steph.....	175
5.77 <i>Plagiochila</i> sp.	176
5.78 <i>Plagiochilion opposites</i> (Reinw., Blume et Nees) S. Hatt.....	177
5.79 <i>Pleurozia gigantea</i> (F. Weber) Lindb.	179
5.80 <i>Radula caduca</i> Yamada	182
5.81 <i>Radula perottetii</i> Gottsche ex Steph.	183
5.82 <i>Megaceros flagellaris</i> (Mitt.) Steph.....	184
5.83 <i>Bryum coronatum</i> Schwägr.....	184
5.84 <i>Rhodrobryum ontariense</i> (Kindb.) Kindb.....	184
5.85 <i>Calymperes lonchophyllum</i> Schwägr.....	184
5.86 <i>Campylopus ericoides</i> (Griff.) Jaeg.	184

LIST OF FIGURES (CONTINUED)

FIGURE	PAGE
5.87 <i>Cyathophorella adianta</i> (Griff.) Fleish.	184
5.88 <i>Cyathophorella tonkinensis</i> (Broth. & Parish) Broth.	184
5.89 <i>Hypopterygium tenellum</i> C. Müll.	184
5.90 <i>Lopidium struthiopteris</i> (Brid.) Fleisch.	185
5.91 <i>Leucobryum javense</i> (Brid.) Mitt.	185
5.92 <i>Octoblepharum albidum</i> Hedw.	185
5.93 <i>Homaliodendron flabellatum</i> (Sm.) Fleisch.	185
5.94 <i>Meteoriopsis squarrosa</i> (Hook.) Fleisch. ex Broth.	185
5.95 <i>Pogonatum cirratum</i> (Sw.) Brid.	185
5.96 <i>Hyophila involuta</i> (Hook.) Jeag.	185
5.97 <i>Racopilum cuspidigerum</i> (Schwägr.) Ångstr.	186
5.98 <i>Pyrrhobryum spiniforme</i> (Hedw.) Mitt.	186
5.99 <i>Frullania wallichiana</i> Mitt.	186
5.100 <i>Frullania apiculata</i> (Reinw. et al.) Dumort.	186
5.101 <i>Heteroscyphus coalitus</i> (Hook.) Schiffn.	186
5.102 <i>Leptolejeunea epiphyllus</i> (Mitt.) Steph.	186
5.103 <i>Ptychanthus striatus</i> (Lehm. & Lindenb.) Nees	187
5.104 <i>Spruceanthus semirepandus</i> (Nees) Verd.	187
5.105 <i>Bazzania tridens</i> (Reinw., Blume et Nees) Trev.	187
5.106 <i>Pleurozia gigantea</i> (F. Weber) Lindb.	187
5.107 <i>Symphyogynopsis filicum</i> (Nadeaud) Grolle	187