



저작자표시 2.0 대한민국

이용자는 아래의 조건을 따르는 경우에 한하여 자유롭게

- 이 저작물을 복제, 배포, 전송, 전시, 공연 및 방송할 수 있습니다.
- 이차적 저작물을 작성할 수 있습니다.
- 이 저작물을 영리 목적으로 이용할 수 있습니다.

다음과 같은 조건을 따라야 합니다:



저작자표시. 귀하는 원저작자를 표시하여야 합니다.

- 귀하는, 이 저작물의 재이용이나 배포의 경우, 이 저작물에 적용된 이용허락조건을 명확하게 나타내어야 합니다.
- 저작권자로부터 별도의 허가를 받으면 이러한 조건들은 적용되지 않습니다.

저작권법에 따른 이용자의 권리는 위의 내용에 의하여 영향을 받지 않습니다.

이것은 [이용허락규약\(Legal Code\)](#)을 이해하기 쉽게 요약한 것입니다.

[Disclaimer](#) 

김 상 태 교수지도
박사학위 청구논문

골풀속 식물의 분류와 계통:
한국산을 중심으로

2012

성신여자대학교 대학원
생물학과
김성민

골풀속 식물의 분류와 계통:
한국산을 중심으로

김 상 태 교수지도

이 논문을 박사학위 논문으로 제출함

2012년 5월

성신여자대학교 대학원

생물학과

김성민

인 준 서

김성민의 박사학위 논문으로 인준함.

심사위원 인

심사위원 인

심사위원 인

심사위원 인

심사위원 인

성신여자대학교 대학원

목 차

List of tables	iii
List of figures	v
논문개요	viii
I. 서론	1
II. 재료 및 방법	10
1. 재료	10
2. 방법	15
1) 분자 분류학적 연구	15
① DNA 추출	15
② nrDNA ITS 부위의 증폭과 염기서열 결정	15
③ 염기서열의 정렬	16
④ 계통 분석	17
2) 정량적 형질을 이용한 주성분 분석	17
3) 정성적 형질의 유형 분석	21
4) 분포도	23
III. 결과	24
1. nrDNA 반복 서열 구간에 의한 계통 연구	24
1) 염기서열 분석	24
2) 계통 분석	27
2. 정량적 형질을 이용한 주성분 분석	34

3. 정성적 형질들의 유형	49
4. 분류군의 기재	72
IV. 종합고찰	131
V. 참고문헌	137
Abstract	146
Appendix 1. Sequence alignment of ITS1, 5.8S, and ITS2 in the nrDNA repeating unit	149
Appendix 2. Specimens used for morphological studies of Korean <i>Juncus</i>	157
Appendix 3. Distribution maps of Korean <i>Juncus</i>	192

List of Tables

Table1. Nomenclatural history of <i>Juncus</i> in Korea	5
Table2. Infrageneric classification systems of <i>Juncus</i> and taxonomic positions of Korean taxa	7
Table 3. The list of species indicated in the phylogenetic analyses	11
Table 4. List of quantitative morphological characters used in the PCA	18
Table 5. List of qualitative morphological characters and character states in each taxa	22
Table 6. Lengths of ITS1, 5.8S, and ITS2 in the nrDNA repeating unit for Korean <i>Juncus</i>	25
Table7. Mean distance values of each part of nrDNA repeating units in <i>Juncus</i> and related taxa	26
Table8. Mean distance values of nrDNA repeating units within each subgroup of <i>Juncus</i> and related taxa	26
Table 9. Loading values of the 33 morphological characters in the three principal component axes from the analysis of 82 OTUs of the subgen. <i>Juncus</i> in Korea	45

Table 10. Loading values of the 33 morphological characters in the three principal component axes from the analysis of 94 OTUs of the subgen. <i>Agathryon</i> in Korea	47
Table 11. Qualitative morphological characters of Korean <i>Juncus</i>	50

List of Figures

Figure 1. Representation of quantitative characters used in the PCA	19
Figure 2. Strict consensus tree of 51 MP trees of <i>Juncus</i> and related taxa	28
Figure 3. The ML tree of <i>Juncus</i> and related taxa	30
Figure 4. Strict consensus tree of four MP trees from the combined matrix of nrITS region and three chloroplast regions (<i>trnL</i> ~ <i>trnF</i> , <i>trnL</i> intron, and <i>rbcL</i>)	32
Figure 5. The ML tree of combined analysis of nrITS region and three chloroplast regions (<i>trnL</i> ~ <i>trnF</i> , <i>trnL</i> intron and <i>rbcL</i>)	33
Figure 6. Range diagrams of the characters in the Korean <i>Juncus</i> ...	35
Figure 7. Three dimensional scatter plotting of OTUs representing <i>Juncus</i> subgen. <i>Juncus</i>	46
Figure 8. Three dimensional scatter plotting of OTUs representing <i>Juncus</i> subgen. <i>Agathryon</i>	48
Figure 9. Rhizome types of the Korean <i>Juncus</i>	52
Figure 10. Cross-sectional types of stem of the Korean <i>Juncus</i>	53
Figure 11. Leaf terminology of the Koren <i>Juncus</i>	55

Figure 12. Leaf characters of the Korean <i>Juncus</i>	56
Figure 13. Inflorescence types of the Korean <i>Juncus</i>	58
Figure 14. Flower terminology of the Korean <i>Juncus</i>	61
Figure 15. Fruit types of the Korean <i>Juncus</i>	63
Figure 16. Seed types of the Korean <i>Juncus</i>	65
Figure 17. SEM images of entire seeds and magnified surfaces of the Korean <i>Juncus</i>	67
Figure 18. <i>Juncus wallichianus</i> J. Gay ex Laharpe	81
Figure 19. <i>Juncus krameri</i> Franch. & Sav.	83
Figure 20. <i>Juncus papillosus</i> Franch. & Sav.	86
Figure 21. <i>Juncus triglumis</i> L.	91
Figure 22. <i>Juncus maximowiczii</i> Buchen.	93
Figure 23. <i>Juncus alatus</i> Franch. & Sav.	97
Figure 24. <i>Juncus diastrophanthus</i> Buchen.	99
Figure 25. <i>Juncus prismatocarpus</i> subsp. <i>leschenaultii</i> (Laharpe) Kirschner	103
Figure 26. <i>Juncus bufonius</i> L.	111
Figure 27. <i>Juncus fauriei</i> Lév & Vaniot	116
Figure 28. <i>Juncus decipiens</i> (Buchen.) Nakai	119

Figure 29. <i>Juncus setchuensis</i> Buchen.	121
Figure 30. <i>Juncus tenuis</i> Willd.	126
Figure 31. <i>Juncus gracillimus</i> (Buchen.) V. I. Krecz. et Gontsch	129

논문개요

전 세계 *Juncus* 의 속내 분류체계는 Kirschner (2002)에 의해 2 아속 10 절로 정리된 바 있으나 국내에서는 *Juncus* 내의 분류군에 대한 체계적인 분류학적 연구는 아직 이루어 지지 않았다. 최근 Juncaceae 에 대한 계통연구로서 Roalson (2005)은 *Juncus*, *Luzula*, *Oxychloë*, *Distichia* 를 포함한 Juncaceae 내의 59 분류군에 대하여 nrDNA 의 Internal Transcribed Spacer (ITS) 염기서열에 의한 계통연구를 실시한 바 있는데 한국산 *Juncus* 의 ITS 염기서열을 Roalson (2005)의 자료와 통합분석을 통하여 한국산 분류군들의 계통적 위치를 파악하였다. 계통분석 결과 *Juncus* 는 기본적으로 Roalson (2005)이 인식한 다섯 개(J1~J5)의 단계통군들과 전반적으로 일치하였으며, 각각은 높은 bootstrap 값을 가졌다: 1) group J1 은 *J. bufonius* (애기골풀), *J. tenuis* (길골풀), *J. gracillimus* (물골풀), *J. decipiens* (골풀), *J. setchuensis* (푸른갯골풀)을 포함한 단계통군이었으며, 2) group D/O 은 *Oxychloë* 와 *Distichia* 를 포함하였으며, 3) group J2 는 *J. triglumis* (구름골풀), *J. prismatocarpus* subsp. *leschenaultii* (참비녀골풀), *J. wallichianus* (눈비녀골풀), *J. diastrophanthus* (별날개골풀), *J. krameri* (비녀골풀), *J. papillosus* (칭비녀골풀), *J. alatus* (날개골풀) 을 포함한 단계통군이었으며, 4) group J4 는 한국 분류군이 없이 *J. cooperi* 와 *J. acutus* 를 포함하였고, 5)group J5 *J. capitatus* 와 *J. trifidus* 는 본 연구 결과의 모든 계통분석에서 단계통군을 이루지 못하였다. Subgen. *Agathryon* 은 대부분 group J1 에 속하지만 *J. trifidus* 는 *Luzula* 와 묶이거나(ML 분석) 독립적 분류군으로 인식되어(MP 분석) 소포를 갖는 subgen. *Agathryon* 이 병계통군(paraphyletic group)임을 확인하였다. Subgen. *Juncus* 의 대부분의 종들은 group J2 에 속하지만 일부는 group J3 와 J4 에 속하면서 group D/O 와 분계조를 형성하고, 또한 *J. capitatus* 가

독립적 분계조를 형성하거나(MP 분석), *Luzula* 와 묶여(ML 분석) 소포를 갖지 않는 subgen. *Juncus* 또한 병계통군임을 확인하였다. 또한 Drábková *et al.* (2006)의 자료와 Roalson (2005)의 자료에서 공유하는 분류군을 파악하여 엽록체의 *rbcL*, *trnL*~*trnF* intergenic spacer, *trnL* intron 과 핵 rDNA 의 ITS 구간에 대한 통합분석을 실시하였다. 그 결과 계통학적 위치 관계가 모호하였던 *J. trifidus* 가 *Luzula* 와 자매군을 형성함이 강력히 지지됨을 확인하였다. *Juncus* 와 근연 속들에 대한 보다 명확한 계통구조를 파악하고 이를 바탕으로 한 분류 체계를 수립하기 위해서는 보다 많은 DNA 구간을 포함시킨 자료의 축적이 필요할 것이다. 한국산 *Juncus* 에 속하는 분류군에 대한 형태학적 연구로 국내 11 개 표본관으로부터 대어 받은 1,000 여 점의 표본을 조사하였다. 원기재와 기준표본에 대한 검토에 의해 각 분류군의 외부 형태학적 구분성을 확인하였고, 형질 변이에 의해 형질의 분류군의 구분성이 모호한 분류군들에 대해서는 33 개의 양적 형질에 의한 주성분 분석을 실시하였다. 질적인 형질에 대해서는 각 형질에 대한 대표적 형질 상태를 도출하였고 각각의 분류군이 어떤 형질 상태를 갖는지를 조사하였다. 또한 각각의 분류군에 대하여 기재와 분포도가 작성되었고, 이들을 구분할 수 있는 검색표가 작성 되었다. 이로서 국내의 골풀속 식물은 미기록종 1 종을 포함하여 14 분류군(2 아속 6 절 13 종 1 아종)으로 정리되었다.

I. 서론

Juncus L. (1753; 골풀속)가 속하는 Juncaceae Juss. (1789; 골풀과)는 피자식물의 분류체계상 단자엽식물(monocots)들 중 닭의장풀류(commelinids)의 벼목(Poales)에 속하며(APG, 1998; APG II, 2003; APG III, 2009), 세계적으로 7 속 440 여 종이 남극을 제외한 전 지역에 분포하며, 주로 북온대의 습지와 고산 지역에 걸쳐 광범위하게 분포한다(Cronquist, 1981; Mabberley, 1987; Balslev, 1996; Kirschner, 2002a, b, c). Juncaceae 식물은 수염 뿌리를 가지며, 간혹 지하경이 발달하고, 줄기는 원통형 또는 편평형이며, 엽초는 단히거나 열리며, 화피는 6 개로 3 개씩 두 줄로 배열되며 떨어져 있고 숙존하며, 수술은 3 개 또는 6 개이며, 열매는 삭과를 갖는 특징을 보인다. 가장 근연의 과인 Cyperaceae L. (사초과)는 줄기가 삼각형이며, 엽초가 단혀있고, 화피가 퇴화하여 비늘, 가시털 또는 털로 되고 열매가 수과인 점에서 Juncaceae 와 다르다(Albert, 1986; Samuel & Arlene, 1986; Mabberley, 1987; Michael, 2006). 전통적으로 골풀과내에는 *Juncus* L., *Luzula* DC., *Distichia* Ness & Meyer, *Marsippospermum* Desv., *Oxychloë* Philippi, *Patosia* Buchenau, *Rostkovia* Desv., *Prionium* E. Meyer 의 8 속으로 인식하여 왔으나(Cronquist, 1981; Clemants, 1990; Takhtajan, 1997), 최근 *rbcL* 유전자에 의한 연구(Munro and Linder, 1998)는 관목성인 *Prionium* 이 Juncaceae 와는 분리되는 단계통군(monotypic group)임을 보여주어 Prioniaceae S. L. Munro & H. Linder 로 승격시킴으로서 현재는 7 속만을 인식하고 있다(Kirschner, 2002a, b, c). 이들 7 속의 종 다양성을 보면, *Juncus* (315 종)가 가장 높고, 다음으로는 *Luzula* (115 종)이며, 나머지 5 속인 *Distichia* (3 종), *Marsippospermum* (3 종), *Oxychloë* (6 종), *Patosia* (1 종), *Rostkovia* (2 종)은 종 다양성이 아주 낮은 편이며, 이들 5 속은 남반구에서만

서식한다(Cronquist, 1981; Clemants, 1990; Balslev, 1996; Kirschner, 2002a, b, c; Roalson, 2005).

우리나라에는 Juncaceae 내에 *Juncus* (골풀속)와 *Luzula* (꿩의밥속) 2 속이 있고(The genera of vascular plants of Korea, 2007), 이들 두 속은 엽초, 잎의 섬모, 종자 등의 형질들로 구분된다. *Juncus* 는 엽초가 열려있고, 잎이 매끈하고, 삭과 하나당 많은 종자를 갖는 반면, *Luzula* 는 엽초가 닫혀있고, 잎에 섬모가 많이 나고, 삭과 하나당 3 개의 종자를 갖는다.

Juncus 내의 분류군들에 대하여 Linnaeus (1753)는 최초로 *Juncus* 식물 15 종을 줄기에 잎이 있는 그룹과 잎이 없는 그룹으로 나누어 기재하였다. Rostkovius & Meckel (1801)은 52 종의 *Juncus* 를 도보로 발표하였고, Laharpe (1825)은 78 종을 기재하였다. Buchenau (1890)는 전 세계의 Juncaceae 를 최초로 정리하여 “Monographia Juncacearum” 을 출판하였으며 여기에는 *Juncus* 176 분류군이 포함되었다. Engler 의 “Pflanzenreich IV” 에서 Buchenau (1906)는 소포가 있는 “prophyllati” 와 소포가 없는 “eprophyllati” 인 두 그룹으로 나누었고, 207 분류군을 포함하였으며, 이들을 화서와 잎의 형질로 9 개의 아속으로 분류하였다. Satake (1931a, b)는 16 종에 대한 외부형태적 연구와 잎의 해부학적 연구를 수행 하였으며, 1932 년에는 21 종에 대한 종자의 표피구조를 연구 한 바 있고, 1938 년에는 37 분류군을 기재하고, 5 아속, 8 절, 4 아절 20 열로 분류하였고, 이들 중 16 종 2 변종이 한국에 분포함을 밝혔다. Novara (1976)는 소포가 있는 종은 취산화서를 갖고 소포가 없는 종은 충산화서를 갖는, 또 다른 특징을 인식하였다. Brooks and Kuhn (1986), Kardrym and Khalik (1910)등은 종자의 형태와 크기가 종을 구별하는 형질로 유용함을 제시하였다. Komarov (1935)는 러시아산 65 분류군을 Ohwi (1965)는 일본산 26 종을 기재하였으며, Wu (2000)는 중국산 74 분류군을 *Juncus* 로 기재하였다. 최근 Kirschner (2002a, b, c)는 전 세계

Juncaceae 식물을 정리하여 *Juncus* 식물 311 분류군의 외부형태학적 특징을 기재한 바 있다.

Juncus 에 속하는 한국산 분류군에 대해서는 Palibin (1901)이 *J. compressus* Jacq., *J. effusus* L.와 *J. pauciflorus* R. Br.를 보고한 이래 Nakai (1911; 9 종), Chung *et al.* (1937; 6 종), Satake (1938; 16 종 1 변종), Park (1949; 18 종 2 변종), Nakai (1952; 16 종 4 변종), Chung (1957, 1965; 13 종), Ohwi (1965; 12 종 2 변종), Lee (1989; 15 종 2 변종), Lee W. C. (1996a, 14 종 2 변종; b, 16 종 2 변종), Lee Y. N. (1996; 15 종 2 변종), Im (2000; 19 종 6 변종), Oh and Lee (2002; 17 종 2 변종)는 각각 분류군들을 다르게 인식하였지만, 최근 정리된 "국가표준식물목록"(Korea National Arboretum and the Plant Taxonomic Society of Korea, 2007)에서는 *J. alatus* Franch. & Sav. (날개골풀), *J. brachyspathus* Maxim. (참골풀), *J. bufonius* L. (애기골풀), *J. diastrophanthus* Buchen. (별날개골풀), *J. effusus* var. *decipiens* Buchen. (골풀), *J. gracillimus* (Buchen.) V. I. Krecz. & Gontsch. (물골풀), *J. haenkei* E. May. (갯골풀), *J. hallasanensis* T. H. Chung (한라골풀), *J. krameri* Franch. & Sav. (비녀골풀), *J. leschenaultii* J. Gay ex Laharpe (참비녀골풀), *J. maximowiczii* Buchen. (실비녀골풀), *J. ousanensis* T. H. Chung (술비녀골풀), *J. papillosus* Franch. & Sav. (청비녀골풀), *J. potaninii* Buchen. (백두실골풀), *J. setchuensis* var. *effusoides* Buchen. (푸른갯골풀), *J. stygius* L. (태백비녀골풀), *J. tenuis* Willd. (길골풀), *J. triceps* Rostk. (설령골풀), *J. triglumis* L.(구름골풀), *J. wallichianus* J. Gay ex Laharpe (눈비녀골풀)의 20 분류군을 인식하고 있다. 비슷한 시기에 정리된 "The Genera of Vascular Plants of Korea" (Oh and Lee, 2007)에서는 *J. hallasanensis* 와 *J. ousanensis* 를 제외한 18 분류군을 인식하고 있다. 한국산 *Juncus* 분류군들에 대한 주요 문헌에서의 학명 및 국명 사용을

Table 1 에 정리하였다. 또한 *Juncus* 의 분포역에 대한 연구로 Kim and Ko(1980)는 *Juncus* 13 분류군의 분포도를 1950 년 이전과 1950 년 이후로 구분하여 작성하였고, Oh (1984)는 Juncaceae 34 분류군(*Juncus* 25 분류군)에 대한 문헌과 지역적 식물상조사 연구를 바탕으로 분포를 정리한 후 6 개의 분포형으로 분류하였다. Chang (1979)은 도감에 골풀(*J. decipiens*)의 화분사진을 기재하였지만, 다른 분류군들에 대한 연구는 이루어지지 않았다.

Kirschner (2002a, b, c)는 최근 전 세계 *Juncus* 식물들을 외부형태학적 연구에 의해 2 개의 아속과 10 개의 절로 분류하여 311 분류군을 기재하였으며, 이중 16 종 3 아종이 국내에 분포함을 언급하였다. 그는 화서가 총상화서이며, 소포가 없고, 꽃의 배열이 일반적으로 head, cluster, 드물게 1 개씩 나는 분류군을 subgen. *Juncus* 로, 화서가 취산화서이며, 한 쌍의 소포가 존재하며 꽃은 일반적으로 1 개씩 피거나 성글게 피는 분류군을 subgen. *Agathryon* 으로 구분하였다. 또한 이들 두 아속을 잎의 특징, 화서, 수술, 종자등의 형질에 따라 10 개의 절로 분류하였는데, subgen. *Juncus* 에는 sect. *Juncus*, sect. *Graminifolii*, sect. *Caespitosi*, sect. *Stygiopsis*, sect. *Iridifolii*, sect. *Ozophyllum* 의 6 개의 절이 포함되고, subgen. *Agathryon* 에는 sect. *Tenageia*, sect. *Steiroschloa*, sect. *Juncotypus*, sect. *Forskalina* 의 4 개의 절이 포함된다. 우리나라의 *Juncus* 분류군들은 Kirschner (2002a, b, c)의 10 개의 sect. 중 *J. papillosus*, *J. wallichianus*, *J. krameri* 는 sect. *Ozophyllum* 에, *J. maximowiczii*, *J. potanini*, *J. triceps*, *J. triglumis* 는 sect. *Stygiopsis* 에, *J. alatus*, *J. diastrophanthus*, *J. prismatocarpus* subsp. *leschenaultii* 는 sect. *Iridifolii* 에, *J. bufonius* 는 sect. *Tenageia* 에, *J. decipiens*, *J. setchuensis*, *J. haenkei*, *J. brachyspathus* 는 sect. *Juncotypus* 에, *J. tenuis*, *J. gracillimus* 는 sect. *Steiroschloa* 에 속한다(Table 2). 현재 Kirschner 의

Table 1. Nomenclatural history of *Juncus* in Korea

Original names	Nakai (1911)	Chung <i>et al.</i> (1937)	Park (1949)	Chung (1957)	Illustrated encyclopedia of fauna & flora of Korea vol.5 Tracheophyta (1965)	Lee (1989)	Lee, W. T. (1996)
<i>J. triglumis</i> L. (1753)				<i>J. triglumis</i> (구름골풀)	<i>J. triglumis</i> (구름골풀)	<i>J. triglumis</i> (구름골풀)	<i>J. triglumis</i> (구름골풀)
<i>J. maximo-wiczii</i> Buchen. (1890)					<i>J. maximo-wiczii</i> (심비너골풀)	<i>J. maximo-wiczii</i> (심골풀)	<i>J. maximo-wiczii</i> (심골풀)
<i>J. alatus</i> Franch. & Sav. (1876)	<i>J. alatus</i> (낙개골)	<i>J. alatus</i> (낙개골)	<i>J. alatus</i> (낙개골)	<i>J. alatus</i> (낙개골풀)	<i>J. alatus</i> (낙개골풀)	<i>J. alatus</i> (낙개골풀)	<i>J. alatus</i> (낙개골풀)
<i>J. diastrophanthus</i> Buchen. (1890)		<i>J. diastrophanthus</i> (뽕은잎비너골)	<i>J. diastrophanthus</i> (뽕은잎비너골)		<i>J. diastrophanthus</i> (뽕은잎비너골)	<i>J. diastrophanthus</i> (뽕은잎비너골)	<i>J. diastrophanthus</i> (뽕은잎비너골)
<i>J. leschenaultii</i> Gay (1827)				<i>J. leschenaultii</i> (참비너골풀)	<i>J. leschenaultii</i> (참비너골풀)	<i>J. leschenaultii</i> (참비너골풀)	<i>J. leschenaultii</i> (참비너골풀)
<i>J. prismatocarpus</i> subsp. <i>leschenaultii</i> (Laharpe) Kirschner (2002)			<i>J. prismatocarpus*</i>				
<i>J. wallichianus</i> Laharpe (1827)				<i>J. wallichianus</i> (누운비너골풀)	<i>J. wallichianus</i> (누운비너골풀)	<i>J. wallichianus</i> (누운비너골풀)	<i>J. wallichianus</i> (누운비너골풀)
<i>J. krameri</i> Franch. & Sav. (1879)	<i>J. krameri</i> (비너골)	<i>J. krameri</i> (비너골)	<i>J. krameri</i> (비너골)	<i>J. krameri</i> (비너골풀)	<i>J. krameri</i> (비너골풀)	<i>J. krameri</i> (비너골풀)	<i>J. krameri</i> (비너골풀)
<i>J. papillosum</i> Franch. & Sav. (1876)		<i>J. nipponensis</i> (애기비너골)	<i>J. papillosum</i> (살골)	<i>J. papillosum</i> (쟁미너골풀)	<i>J. papillosum</i> (쟁미너골풀)	<i>J. papillosum</i> (쟁미너골풀)	<i>J. papillosum</i> (쟁미너골풀)
<i>J. bufonius</i> L. (1753)	<i>J. bufonius</i>	<i>J. bufonius</i> (애기비너골)	<i>J. bufonius</i> (애기비너골)	<i>J. bufonius</i> (애기비너골풀)	<i>J. bufonius</i> (애기비너골풀)	<i>J. bufonius</i> (애기비너골풀)	<i>J. bufonius</i> (애기비너골풀)
<i>J. tenuis</i> Willd. (1799)					<i>J. tenuis</i> (걸골풀)	<i>J. tenuis</i> (걸골)	<i>J. tenuis</i> (걸골)
<i>J. gracillimus</i> (Buchen.) V. I. Krecz. et Gontsh. (1935)			<i>J. gracillimus</i> (개골)	<i>J. gracillimus</i> (풀골)	<i>J. gracillimus</i> (풀골)	<i>J. gracillimus</i> (풀골)	<i>J. gracillimus</i> (풀골)
<i>J. decipiens</i> (Buchenau) Nakai (1928)			<i>J. decipiens</i> (골풀)	<i>J. decipiens</i> (골풀)	<i>J. decipiens</i> (골풀)	<i>J. decipiens</i> (골풀)	<i>J. decipiens</i> (골풀)
<i>J. effusus</i> L. (1753)	<i>J. effusus</i>	<i>J. effusus</i> (골풀=동성초)					
<i>J. effusus</i> L. var. <i>decipiens</i> Buchen. (1890)						<i>J. effusus</i> var. <i>decipiens</i> (골풀)	<i>J. effusus</i> var. <i>decipiens</i> (골풀)
<i>J. setchuensis</i> Buchen. (1900)							
<i>J. setchuensis</i> var. <i>effusoides</i> Buchen. (1905)			<i>J. setchuensis</i> var. <i>compactus</i> (구름비너골)			<i>J. setchuensis</i> var. <i>effusoides</i> (푸른개골풀)	<i>J. setchuensis</i> var. <i>effusoides</i> (푸른개골풀)

*nomen nudum

(Table 1. continued)

Lee, Y. N. (1996)	Im, R. J. (1999)	Oh & Lee (2002)	Kirschner (2002)	The genera of vascular plants of Korea (2007)	Korea National Arboretum and the plant Taxonomic Society of Korea (2007)	The present study
→ <i>J. triglumis</i> (구름꽃물)	→ <i>J. triglumis</i> (구름꽃물=부비너골물)	→ <i>J. triglumis</i> (구름꽃물)	→ <i>J. triglumis</i>	→ <i>J. triglumis</i> (구름꽃물)	→ <i>J. triglumis</i> (구름꽃물)	→ <i>J. triglumis</i> (구름꽃물)
→ <i>J. maximowiczii</i> (삼비너골물=실골물)	→ <i>J. maximowiczii</i> (실골물)	→ <i>J. maximowiczii</i> (삼비너골물)	→ <i>J. maximowiczii</i>	→ <i>J. maximowiczii</i> (삼비너골물=실골물)	→ <i>J. maximowiczii</i> (삼비너골물)	→ <i>J. maximowiczii</i> (삼비너골물)
→ <i>J. alatus</i> (날개꽃물)	→ <i>J. alatus</i> (날개꽃물)	→ <i>J. alatus</i> (날개꽃물)	→ <i>J. alatus</i>	→ <i>J. alatus</i> (날개꽃물)	→ <i>J. alatus</i> (날개꽃물)	→ <i>J. alatus</i> (날개꽃물)
→ <i>J. diastrophanthus</i> (별날개꽃물=뿔은잎비너골물)	→ <i>J. diastrophanthus</i> (뿔은잎비너골물)	→ <i>J. diastrophanthus</i> (별날개꽃물)	→ <i>J. diastrophanthus</i>	→ <i>J. diastrophanthus</i> (별날개꽃물)	→ <i>J. diastrophanthus</i> (별날개꽃물)	→ <i>J. diastrophanthus</i> (별날개꽃물)
→ <i>J. leschenaultii</i> (참비너골물)	→ <i>J. leschenaultii</i> (참비너골물)	→ <i>J. leschenaultii</i> (참비너골물)	→ <i>J. leschenaultii</i>	→ <i>J. leschenaultii</i> (참비너골물)	→ <i>J. leschenaultii</i> (참비너골물)	→ <i>J. leschenaultii</i> (참비너골물)
				→ <i>J. prismatocarpus</i> subsp. <i>leschenaultii</i>		→ <i>J. prismatocarpus</i> subsp. <i>leschenaultii</i> (참비너골물)
→ <i>J. wallichianus</i> (눈비너골물=눈운비너골물)	→ <i>J. wallichianus</i> (눈비너골물)	→ <i>J. wallichianus</i> (눈비너골물)	→ <i>J. wallichianus</i>	→ <i>J. wallichianus</i> (눈비너골물)	→ <i>J. wallichianus</i> (눈비너골물)	→ <i>J. wallichianus</i> (눈비너골물)
→ <i>J. krameri</i> (비너골물)	→ <i>J. krameri</i> (비너골물)	→ <i>J. krameri</i> (비너골물)	→ <i>J. krameri</i>	→ <i>J. krameri</i> (비너골물)	→ <i>J. krameri</i> (비너골물)	→ <i>J. krameri</i> (비너골물)
→ <i>J. papillosus</i> (참비너골물)	→ <i>J. papillosus</i> (부비너골물)	→ <i>J. papillosus</i> (참비너골물)	→ <i>J. papillosus</i>	→ <i>J. papillosus</i> (참비너골물)	→ <i>J. papillosus</i> (참비너골물)	→ <i>J. papillosus</i> (참비너골물)
→ <i>J. bufonius</i> (애기비너골물)	→ <i>J. bufonius</i> (애기비너골물)	→ <i>J. bufonius</i> (애기비너골물)	→ <i>J. bufonius</i>	→ <i>J. bufonius</i> (애기비너골물)	→ <i>J. bufonius</i> (애기비너골물)	→ <i>J. bufonius</i> (애기비너골물)
→ <i>J. tenuis</i> (길골물)	→ <i>J. tenuis</i> (길골물)	→ <i>J. tenuis</i> (길골물)	→ <i>J. tenuis</i>	→ <i>J. tenuis</i> (길골물)	→ <i>J. tenuis</i> (길골물)	→ <i>J. tenuis</i> (길골물)
→ <i>J. gracillimus</i> (물골물)	→ <i>J. gracillimus</i> (물골물=개골물)	→ <i>J. gracillimus</i> (물골물)	→ <i>J. gracillimus</i>	→ <i>J. gracillimus</i> (물골물)	→ <i>J. gracillimus</i> (물골물)	→ <i>J. gracillimus</i> (물골물)
	→ <i>J. decipiens</i> (관골=등심초)		→ <i>J. decipiens</i>		→ <i>J. decipiens</i> (관골)	→ <i>J. decipiens</i> (관골)
→ <i>J. effusus</i> var. <i>decipiens</i> (관골)	→ <i>J. effusus</i> var. <i>decipiens</i> (관골)	→ <i>J. effusus</i> var. <i>decipiens</i> (관골)	→ <i>J. effusus</i>	→ <i>J. effusus</i> var. <i>decipiens</i> (관골)	→ <i>J. effusus</i> var. <i>decipiens</i> (관골)	→ <i>J. effusus</i> var. <i>decipiens</i> (관골)
→ <i>J. setchuensis</i> var. <i>effusoides</i> (부비너골물)	→ <i>J. setchuensis</i> var. <i>effusoides</i> (부비너골물)	→ <i>J. setchuensis</i> var. <i>effusoides</i> (부비너골물)	→ <i>J. setchuensis</i>	→ <i>J. setchuensis</i> var. <i>effusoides</i> (부비너골물)	→ <i>J. setchuensis</i> var. <i>effusoides</i> (부비너골물)	→ <i>J. setchuensis</i> (부비너골물)

Table 2. Infrageneric classification systems of *Juncus* and taxonomic positions of Korean taxa

system of Buchenau (1906)	system of Kirschner (2002)
"eprophyllati"	<i>Juncus</i> subgen. <i>Juncus</i>
subgen. <i>Thalassici</i> Buchenau	sect. <i>Juncus</i>
subgen. <i>Graminifolii</i> Buchenau (perennials)	sect. <i>Graminifolii</i> Engelm.
subgen. <i>Graminifolii</i> Buchenau (annuals)	sect. <i>Caespitosi</i> Cout.
subgen. <i>Alpini</i> Buchenau	sect. <i>Stygiopsis</i> Kuntze
	<i>J. triglumis</i> 구름골풀
	<i>J. maximowiczii</i> 실비녀골풀
	<i>J. potanini</i> 백두실골풀
	<i>J. triceps</i> 설령골풀
	<i>J. stygius</i> 대택비녀골풀
—	sect. <i>Iridifolii</i> Snogerup et Kirschner
	<i>J. alatus</i> 날개골풀
	<i>J. diastrophanthus</i> 별날개골풀
	<i>J. prismatocarpus</i> subsp.
	<i>leschenaultii</i> 참비녀골풀
subgen. <i>Septati</i> Buchenau	sect. <i>Ozopyllum</i> Dumort.
	<i>J. wallichianus</i> 눈비녀골풀
	<i>J. krameri</i> 비녀골풀
	<i>J. papillosus</i> 청비녀골풀
"prophyllati"	<i>Juncus</i> subgen. <i>Agathryon</i> Raf.
subgen. <i>Poiophylli</i> Buchenau (annuals)	sect. <i>Tenageia</i> Dumort.
	<i>J. bufonius</i> 애기골풀
subgen. <i>Poiophylli</i> Buchenau (perennials)	sect. <i>Steirochloa</i> Griseb.
	<i>J. tenuis</i> 길골풀
	<i>J. gracillimus</i> 물골풀
subgen. <i>Genuini</i> Buchenau	sect. <i>Juncotypus</i> Dumort.
	<i>J. decipiens</i> 골풀
	<i>J. setchuensis</i> 푸른갯골풀
	<i>J. haenkei</i> 갯골풀
	<i>J. brachyspathus</i> 참골풀
subgen. <i>Subulati</i> Buchenau	sect. <i>Forskalina</i> Kuntze

분류체계는 전 세계적으로 가장 널리 사용되고 있다.

Juncaceae 식물들에 대한 본격적인 분자계통학적 연구는 Drábková *et al.* (2003)에 의해 엽록체 *rbcL* 염기서열로 수행되었는데, 이 연구에서 *Luzula* 는 단계통군이었지만 *Juncus* 는 다계통군이었다. *Juncus* 내에서는 subgen. *Juncus* 와 subgen. *Agathryon* 은 단계통군을 형성하였지만 다른 아속내의 절의 위치는 전통적인 분류체계와는 상이하였다. 이 연구에 이어 *rbcL* 에 *trnL*~*trnF* intergenic spacer 와 *trnL* intron 구역의 염기서열 정보를 추가한 계통분석에서는 (Drábková *et al.*, 2003, 2006) 마찬가지로 *Luzula* 는 단계통군이었지만 *Juncus* 는 다계통군으로 나타났다: *Luzula* 의 두 아속인 subgen. *Pterodes* 와 subgen. *Luzula* 는 단계통이고, *Juncus* 의 여러 아속들 중 subgen. *Juncus* 와 subgen. *Agathryon* 는 단계통군이 아니었다.

비슷한 시기에 위의 연구와 독립적으로 Roalson (2005)은 *Juncus* 와 함께 근연 분류군인 *Luzula*, *Oxychloë*, *Distichia* 를 포함한 Juncaceae 내의 59 분류군에 대하여 nuclear ribosomal DNA (nrDNA)의 Internal Transcribed Spacer (ITS) 염기서열에 의한 계통연구를 실시한 결과 1) *Juncus* 내에 *Oxychloë*, *Distichia*, *Luzula* 가 포함되었고, 2) *Luzula* 는 단계통군을 형성하고, 일부 *Juncus* 분류군들과 자매군을 형성하였으며, 3) *Juncus* 는 다섯 개의 group 으로 구분됨을 밝혔다. 이중 일부는 Kirschner (2002a, b, c)의 subgen. *Agathryon* 과 set. *Stygiopsis* 와 일치하였지만 대부분의 section 들은 불일치하였다. 그 결과 Roalson (2005)은 *Juncus* 와 근연 속들을 다섯 개의 *Juncus* group(J1~J5), *Distichia/Oxychloë* 및 *Luzula* 의 일곱 개의 단계통군으로 인식한 바 있다.

본 연구에서는 한국산 *Juncus* 에 속하는 분류군들에 대하여 형태적 연구를 통하여 1)한국산 *Juncus* 에 속하는 12 분류군들로부터 nrDNA 의 ITS 염기서열을 밝혀 Roalson (2005)의 자료와 통합분석을 실시하여 한국산 분류군들의 계통적 위치를 파악하고, 이를 Kirschner (2002a, b, c)의

분류체계와 비교하고자 하였고, 2)형질의 유형을 파악하고 분류군간의 형질 연속성을 조사하여 13 분류군들의 구분성을 확인하고, 3)원기재와 기준표본에 의한 학명의 재검토가 이루어지고, 4)이들 분류군들에 대한 기재와 검색표를 작성하고, 5)표본조사를 바탕으로 국내의 분포지에 대한 분포도를 작성하여 Kim and Ko (1980)와 비교하였다.

II. 재료 및 방법

1. 재료

본 연구에 사용된 실험재료는 2009 년부터 2010 년에 자생지에서 채집한 생체 표본들과 성신여자대학교 표본관(SWU), 서울대학교 표본관(SNU), 서울대학교 수우식물표본관(SNUA), 국립수목원 표본관(KH), 국립생물자원관 표본관(NIBR), 고려대학교 표본관(KUS), 이화여자대학교 표본관(EWH), 성균관대학교 표본관(SKK), 강원대학교 표본관(KWNU), 아주대학교 표본관(AJOU), 충북대학교 표본관(CBU) 및 일본 동경대학교 표본관(TI)에 소장된 석엽표본을 방문과 대여를 통해 사용하였다. 자생지에서 채집한 재료는 석엽표본으로 제작하여 성신여자대학교 표본관(SWU)에 보관하고, 일부 개체는 생육과정을 관찰하기 위해 이식 재배하였다.

한국산 *Juncus* 의 nrDNA ITS 부위의 염기서열 분석에 사용한 재료는 채집한 생체재료와 각 표본관에서 대여한 석엽표본 중에서 분류군의 전형적인 형태를 나타내는 개체의 녹색을 띄는 잎을 사용하였다. 잎이 없는 *J. decipiens* 와 *J. setchuensis* 는 줄기를 사용하였다. 야외에서 채집한 생체의 경우 잎 또는 잎이 없는 종은 줄기부위를 절취하여 silica gel 과 함께 지퍼백에 보관하여 건조시켜 DNA 추출 전까지 보관하였다. 한국산 *Juncus* 의 최근 분류체계로 속 식물지(The genera of vascular plants of Korea, 2007)에 기재된 18 분류군 중 북한에서 자생하는 *J. triglumis*, *J. maximowiczii*, *J. potanini*, *J. triceps*, *J. stygius*, *J. haenkei*, *J. brachyspathus* 중 표본을 구할 수 없는 분류군 *J. potanini*, *J. triceps*, *J. stygius*, *J. haenkei*, *J. brachyspathus* 는 실험에 포함시키지 못하였다. *J. triglumis* 의 경우 석엽표본 5 점을 관찰하였으나 보존 상태가 좋지 않아

Table 3. The list of species indicated in the phylogenetic analyses; taxa arranged by Kirschner (2002a, b, c); bold-faced taxa indicate new sequences determined in this study

Taxon	Collection information	Voucher	GenBank accession
<i>Genus Juncus</i>			
Subgen. <i>Agathryon</i>			
<u>Sect. <i>Forskalina</i></u>			
<u>Sect. <i>Juncotypus</i></u>			
<i>J. arcticus</i> subsp. <i>alaskanus</i>			AY727806
			AY727804
<i>J. balticus</i> subsp. <i>ater</i> *			AY727803
			AY727805
<i>J. effusus</i> *			AY727793
			AY727792
			AY727791
			AY727794
<i>J. decipiens</i> (골풀)	GG: Gumi-dong (13, Jul. 2010)	<i>Y. C. Oh & S. M. Kim</i> 1001 (SWU)	JQ811753
	JN: Mt. Duryun (24, Jul. 1988)	<i>Y. C. Oh & S. Y. Kyeon</i> s. n. (SWU)	JQ811754
	GB; Ubon-ri (24, Jul. 2004)	<i>H. R. Na et al.</i> s. n. (KH)	JQ811755
<i>J. filiformis</i>			AY727790
<i>J. pauciflorus</i>			AY727795
<i>J. setchuensis</i> (푸른갯골풀)	GN; Mt. Gwaegwan (3, Jul. 2004)	<i>B. U. Oh et al.</i> s. n. (KH)	JQ811756
<i>J. subsecundus</i>			AY727797
<u>Sect. <i>Steirochloa</i></u>			
<i>J. capillaceus</i> *			AY727796
<i>J. coriaceus</i>			AY727802
<i>J. dichotomus</i> *			AY727800
<i>J. dudleyi</i>			AY727801
			AY727799
<i>J. gracillimus</i> (물골풀)	IC: Mt. Haemyeong (9, Jun. 2007)	<i>J. K. Eo & E. H. Lee</i> s. n. (NIBR)	JQ811757
	JN: Gwangsado (10, Jun. 2002)	<i>S. H. Park</i> s. n. (NIBR)	JQ811758
<i>J. interior</i>			AY727798
<i>J. tenuis</i> (길골풀)	GW: Mt. Whaak (19, Aug. 2010)	<i>S. M. Kim</i> 1008 (SWU)	JQ811752

(Table 3 continued)

Taxon	Collection information	Voucher	GenBank accession
<i>J. tenuis</i> (길골풀)	GG: Mt. Gubongsan (30, Jun. 2004)	<i>H. Choi s. n.</i> (KH)	JQ811750
<i>J. trifidus</i> *			AY727770
<u>Sect. <i>Tenageia</i></u>			
<i>J. bufonius</i> *			AY727789
<i>J. bufonius</i> (애기골풀)	CB: Sindanyang-eup (8, Jun. 1996)	<i>S. H. Park s. n.</i> (KH)	JQ811751
Subgen. <i>Juncus</i>			
<u>Sect. <i>Caespitosi</i></u>			
<i>J. capitatus</i>			AY727769
<u>Sect. <i>Graminifolii</i></u>			
<i>J. capensis</i> *			AY727825
<i>J. covillei</i> var. <i>obtusatus</i> *			AY727788
<i>J. falcatus</i> var. <i>sitchensis</i>			AY727787
<i>J. longistylis</i>			AY727786
<i>J. repens</i>			AY727785
<u>Sect. <i>Iridifolii</i></u>			
<i>J. alatus</i> (날개골풀)	JJ: Mt. Dongbaekdong (7, May 2004)	<i>S. H. Park s. n.</i> (KH)	JQ811766
<i>J. diastrophanthus</i> (별날개골풀)	GG: Mt. Chilbo (6, Jul. 2007)	<i>H. J. Kim et al. s. n.</i> (NIBR)	JQ811762
<i>J. prismatocarpus</i> subsp. <i>leschenaultii</i> (참비녀골풀)	GW: Hongcheon (5, Jul. 1987)	<i>W. C. Lee s. n.</i> (KWNU)	JQ811760
<i>J. prismatocarpus</i> subsp. <i>leschenaultii</i>			AY727816
<i>J. polycephalus</i>			AY727813
<u>Sect. <i>Juncus</i></u>			
<i>J. acutus</i>			AY727782
<i>J. cooperi</i>			AY727781
<u>Sect. <i>Ozophyllum</i></u>			

(Table 3 continued)

Taxon	Collection information	Voucher	GenBank accession
<u>Sect. <i>Ozophyllum</i></u>			
<i>J. alpinoarticulatas</i>			AY727822
<i>J. articulatus</i> *			AY727819
<i>J. bolanderi</i>			AY727818
<i>J. brachycephalus</i>			AY727824
<i>J. brevicaudatus</i>			AY727823
<i>J. canadensis</i>			AY727814
<i>J. debilis</i>			AY727820
<i>J. diffusissimus</i>			AY727826
<i>J. krameri</i> (비녀골풀)	GW: Mt. Odae (9, Sep. 2004)	<i>K. O. Yoo s.n.</i> (KWNU)	JQ811765
<i>J. nevadensis</i> *			AY727815
<i>J. nodosus</i>			AY727817
<i>J. papillosus</i> (청비녀골풀)	GW: Inge-eup (9, Aug. 2005)	<i>K. O. Yoo s.n.</i> (KWNU)	JQ811764
<i>J. pelocarpus</i>			AY727811
<i>J. scirpoides</i>			AY727827
<i>J. validus</i> var. <i>validus</i>			AY727812
<i>J. wallichianus</i> (눈비녀골풀)	JJ: 1100 highway (27, Oct.2010)	<i>Y. C. Oh & S. M. Kim</i> 1017 (SWU)	JQ811761
	JN: Paengmok (26, Jun. 2002)	<i>K. O. Hyun & H. K. Park</i> (KH)	JQ811763
<u>Sect. <i>Stygiopsis</i></u>			
<i>J. allioides</i>			AY727809
<i>J. amplifolius</i>			AY727807
<i>J. castaneus</i> *			AY727808
<i>J. triglumis</i> (구름골풀)	Mongolia:Arhanai,Tsetseleg (25, Jul. 2002)	<i>J. Y. Woo & J. S. Shin s.n.</i> (KH)	JQ811759
<i>J. triglumis</i> var. <i>albescens</i> *			AY727810
Genus <i>Luzula</i>			
Subgen. <i>Marlenia</i>			
<u>Sect. <i>Marlenia</i></u>			
Subgen. <i>Luzula</i>			
<u>Sect. <i>Alpinae</i></u>			

(Table 3 continued)

Taxon	Collection information	Voucher	GenBank accession
<u>Sect. <i>Alpinae</i></u>			
	<i>L. spicata</i> *		AY727775
<u>Sect. <i>Anthelaea</i></u>			
<u>Sect. <i>Atlanticae</i></u>			
<u>Sect. <i>Diprophyllatae</i></u>			
	<i>L. divaricata</i>		AY727771
	<i>L. effusa</i> var. <i>chinensis</i>		AY727778
	<i>L. hitchcockii</i>		AY727780
<u>Sect. <i>Luzula</i></u>			
	<i>L. comosa</i> var. <i>comosa</i>		AY727776
	<i>L. hawaiiensis</i> var. <i>hawaiiensis</i>		AY727777
	<i>L. ulei</i>		AY727772
<u>Sect. <i>Nodulosae</i></u>			
<u>Sect. <i>Thysanochlamydeae</i></u>			
	<i>L. arcuata</i> var. <i>unalaschkensis</i> *		AY727779
Subgen. <i>Pterodes</i>			
<u>Sect. <i>Pterodes</i></u>			
	<i>L. acuminata</i> var. <i>acuminata</i> *		AY727773
	<i>L. acuminata</i> var. <i>carolinae</i>		AY727774
Genus <i>Distichia</i>			
	<i>D. muscoides</i>		AY727784
Genus <i>Oxycloë</i>			
	<i>O. andina</i> *		AY727783

* taxa used for the combined analyses of the three DNA region. PB, Pyeonganbuk-do; JJ, Jeju-do; GG, Gyeonggi-do; GW, Gangwon-do, IC, Incheon; CB, Chungcheongbuk-do; GB, Gyeongsangbuk-do; GN, Gyeongsangnam-do.

DNA 연구에 있어서는 부득이 몽골에서 채집된 표본으로 실험하였다(Table 3). *J. maximowiczii* 의 경우 여러 차례의 DNA 추출 시도가 실패하여 분자 연구에는 포함시키지 못하고 형태 연구에만 포함시켰다.

2. 방법

1) 분자분류학적 연구

① DNA 추출

Silica gel 에 보관된 생체표본과 석엽표본에서 절취한 잎 또는 줄기는 액체 질소를 이용하여 막자사발로 분쇄시켰다. 분쇄한 분말 약 0.1g 정도를 이용하여 GeneAll Plant SV mini Kit (Seoul, Korea)로 추출하였다(Table 3).

추출한 DNA 는 0.001% EtBr (ethidiumbromide)을 포함한 1.5% agarose gel 에서 전기영동한 후 UV 조명하에서 band 를 확인하였다. 정확한 DNA 농도 측정은 NanoDrop (Thermo Scientific, USA)을 이용하였다.

② nrDNA ITS 부위의 증폭과 염기서열 결정

DNA 염기서열 결정을 위한 Polymerase Chain Reaction (PCR)은 White *et al.* (1990)의 'ITS4'와 'ITS5' primer 를 사용하여 5.8S rDNA 를 포함한 ITS1 과 ITS2 구간에서 실시하였다. PCR 반응은 상용 2X PCR premix (GeneAll, Korea)를 이용하여 제공된 조건에 의해 실시하였으며, 각각의 반응에서 1~50ng 의 DNA 와 0.5 pmole 의 primer 들을 포함하였다. PCR 은 S1000 Thermal Cycler (BIO-RAD, USA)를 이용하였으며, 95℃에서 3 분 동안 pre-denaturation 후, 95℃에서 30 초, 52℃에서 30 초, 72℃에서 30 초로 이루어진 thermal cycle 을 35 회 반복하고, 최종적으로 72℃에서 7 분의 extension 반응을 실시하였다. 표본에서의 DNA 추출 및 PCR 이 원활하게 이루어지지 못한 *J. alatus* 와 *J. diastrophanthus* 에서는 GeneAll Plant SV mini Kit (Seoul, Korea)를 이용하여 DNA 를 추출한 후 Whole Genome Amplification Kit (REPLI-g

Mini Kit; QIAGEN, USA)를 이용하여 rolling-circle mechanism 에 의해 전체 유전체를 증폭시킨 후 1/100 ~ 1/1,000 로 희석시켜 이를 주형으로 PCR 을 실시하였다. PCR 산물은 TAE buffer 하에서 0.001% EtBr 을 포함한 1.5% agarose gel 에 15 분간 150 V 로 전기영동 한 후 UV 조명하에서 DNA band 를 확인하였다. 증폭된 PCR product 는 상용 PCR product purification Kit (GeneAll, Korea)를 이용하여 정제한 후, ABI 3730 SEQUENCHER (ABI, USA)를 이용한 상용 서비스에(MACROGEN, Korea) 염기서열 분석을 의뢰하였다. 각 분류군으로부터 얻어진 ITS 양방향의 원자료는 SEQUENCHER (ver. 4.9, Gene Codes Corporation, Ann Arbor, Michigan, USA)를 이용하여 확인 후 최종 염기서열을 확정하였다. 얻어진 염기서열을 GenBank 에 등록하여 accession number 를 부여 받았다(Table 3, bold-faced accession number).

한국산 분류군들의 ITS 염기서열과 Roalson (2005)의 자료의 통합분석에서는 *Juncus* 52 분류군, *Luzula* 10 분류군, *Distichia* 1 종, *Oxychloë* 1 종(Table 3) 그리고 outgroup 인 Cyperaceae 6 분류군을 포함한 82 염기서열(70 분류군)이 포함되었다. Drábková *et al.* (2006)과 Roalson (2005)의 자료를 이용하여 이들 연구에서 사용한 공통된 분류군들의 엽록체 유전체의 *trnL* intron, *trnL*~*trnF* intergenic spacer 및 *rbcL* 과 핵 유전체의 ribosomal ITS 염기서열을 통합 분석하였는데, 이 분석에서는 *Juncus* 및 근연속들의 각 lineage 들을 대표할 수 있는 16 분류군, 즉 *Juncus* 12 분류군, *Luzula* 3 분류군, *Oxychloë* 1 분류군(Table 3, *로 표시)이 포함되고 outgroup 은 ITS 연구와 동일한 6종의 Cyperaceae 의 염기서열만을 이용하였다.

③ 염기서열 정렬

각 분류군으로부터 분석을 위해 수집되어 얻어진 ITS 양방향의 염기서열들은 CLUSTALX program (Thompson. *et al.*, 1997)을 이용하여

다중 정렬하였다. 정렬된 염기서열은 최종적으로 육안에 의하여 결과를 검토하여 필요시 수정하였다.

④ 계통분석

정렬된 data matrix 들은 각각 MEGA (ver. 5.05)를 이용하여 각 단계의 lineage 내의 또는 lineage 들 간의 evolutionary distance 를 구하였는데, Kimura 의 two-parameter model (Kimura, 1980)을 이용하였다. 계통분석을 위해서 Maximum Parsimony (MP) 와 Maximum Likelihood (ML) 분석을 실시하였는데, MP 분석에서는 random tree 들에 대한 “close-neighbor-interchange (CNI)” search 방법을 이용하였고, 작성된 분계도 상의 각 절의 통계적 지지도는 500 개의 pseudo-matrix 를 통한 bootstrap 분석(Felsenstain, 1985)을 통해 얻었다. ML 분석에서는 가장 알맞은 evolutionary model 을 선택하기 위하여 MEGA 에 탑재된 model test 를 실시한 결과 위의 두 matrix 모두에서 “GTR+I+ Γ ” 가 최적의 모델로 선택되었고, 이를 이용하여 “nearest neighbor interchange (NNI)” heuristic 방법에 의해 ML 분석을 실시하였다. ITS 분석에 있어서는 100 개의, 그리고 엽록체 유전체의 *trnL* intron, *trnL*~*trnF* intergenic spacer 및 *rbcL* 과 핵 유전체의 ITS 염기서열의 통합 분석에서는 500 개의 pseudo-matrix 작성을 통한 bootstrap 분석을 실시하였다.

2) 정량적 형질을 이용한 주성분 분석

본 연구에서 사용된 정량적 형질은 분류군의 식별에 사용하는 형질인 화서 가장 밑에 달리는 일차 포, 화피, 종자의 길이, 근생엽, 경생엽, 인엽의 수를 포함한 가능한 한 많은 형질을 선정하였는데 여기에는 측정값의 비율을 이용한 형질을 포함하여 총 33 개의 형질이 이용되었다(Table 4, Fig. 1). 영양기관에 대한 형질은 줄기의 직경, 일차 포와 화서를 제외한 줄기의 높이, 가장 긴 줄기의 절간의 길이, 엽신의 길이와 엽신 중간 지점의

Table 4. List of quantitative morphological characters used in the PCA

Quantitative characters (unit)
1. Plant height (cm)
2. Plant height excluding inflorescence (cm)
3. Stem diameter of the middle point of the stem excluding inflorescence (mm)
4. Length of the largest internode (cm)
5. Number of basal leaf (no.)
6. Length of basal leaf (cm)
7. Number of cauline leaf (no.)
8. Length of cauline leaf (mm)
9. Width of cauline leaf (mm)
10. 8/9
11. Number of leaf sheath (no.)
12. Length of leaf sheath (cm)
13. Number of cataphyll (no.)
14. Length of cataphyll (cm)
15. Length of inflorescence (cm)
16. Width of inflorescence (cm)
17. Length of primary bract (cm)
18. Width of primary bract (mm)
19. Number of bracteole (no.)
20. Length of bracteole (mm)
21. Width of bracteole (mm)
22. 20/21
23. Length of tepal (mm)
24. Width of tepal (mm)
25. 23/24
26. Number of stamen (no.)
27. Length of fruit (mm)
28. Width of fruit (mm)
29. 27/28
30. 23/27
31. Length of seed (mm)
32. Width of seed (mm)
33. 31/32

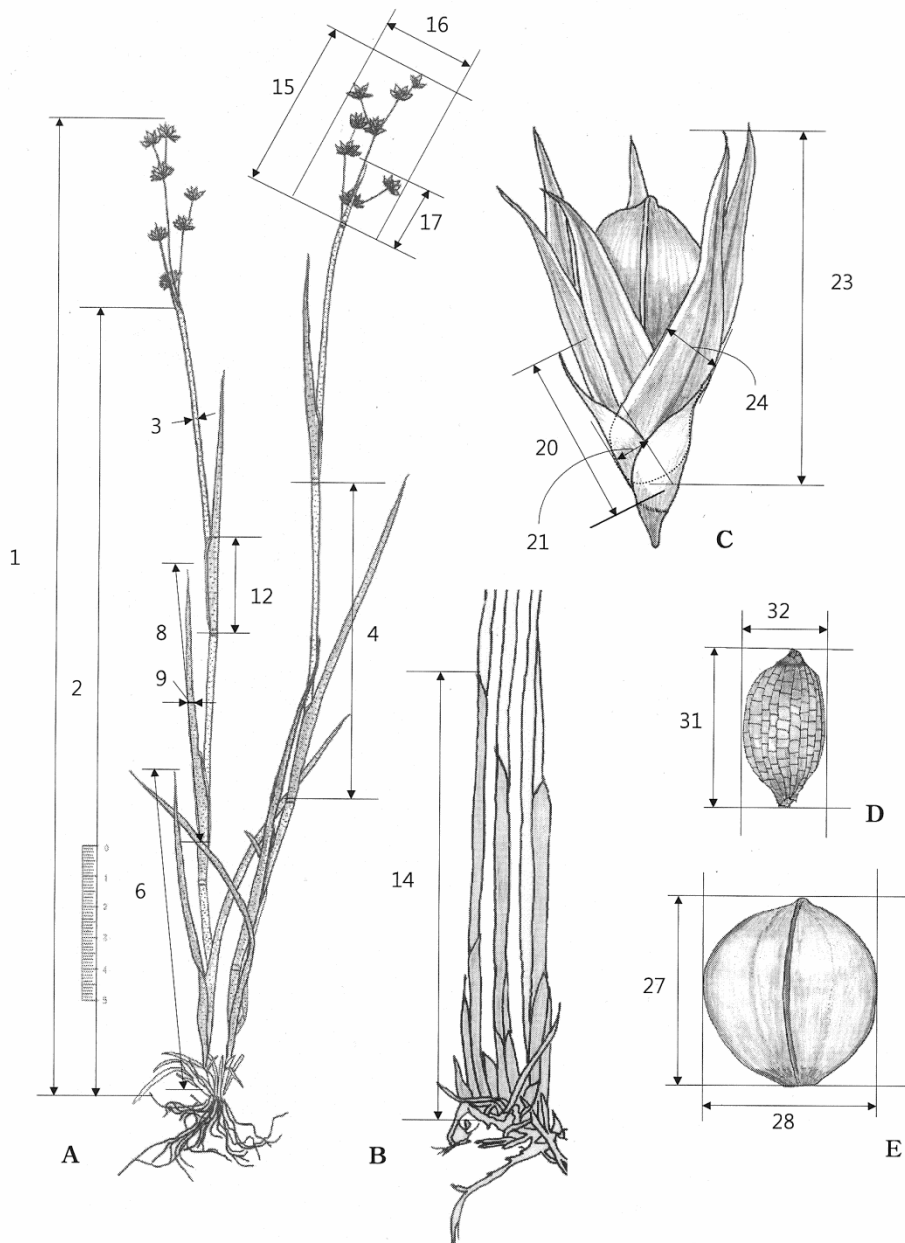


Figure 1. Representation of quantitative characters used in the PCA. A, habit; B, cataphyll; C, flower; D, seed; E, fruit.

너비, 가장 긴 엽초의 길이, 인엽의 길이를 포함하였고, 생식기관에 대한 형질은 전체 화서길이와 너비, 일차 포의 길이와 중간지점의 너비, 소포의 길이와 너비, 화피의 길이와 가장 넓은 지점의 너비, 삭과의 길이와 가장 넓은 지점의 너비, 종자의 길이와 가장 넓은 부위의 너비를 포함하였다. 측정값의 비율을 이용한 형질로는 경생엽의 길이와 너비의 비, 소포의 길이와 너비의 비, 화피의 너비와 길이의 비, 삭과의 길이와 너비의 비, 화피의 길이와 삭과의 길이의 비, 종자의 길이와 너비의 비를 계산하여 포함하였다(Fig. 1, Table 4). 단 수술과 암술의 크기는 개체 내에서 차이가 커서 형질의 측정에서 제외하였다. 대부분의 형질은 0.05 mm 단위의 디지털 캘리퍼스(Mitutoyo, Japan)로 측정하였고, 1cm 미만의 형질 측정은 해부현미경(MZ APO, LEICA, Switzerland)하에서 접안 마이크로미터를 이용하여 측정하였다. 종자의 경우 크기와 표면의 무늬를 관찰하기 위해 주사전자현미경(SEM: JSM-7500F, JEOL Japan)을 이용하여 관찰 측정하였다. 종자 표면의 이물질을 제거하기 위하여 생체 및 석엽표본에서 채취한 종자를 증류수를 담은 초음파 세척기(NXP1002, Nexul, Korea)에서 약 20 분 처리 후 건조시킨 후 백금을 약 30~40 nm 두께로 백금 이온 증착하여 촬영 및 관찰하였다. 정량 형질의 측정된 값은 각 형질에 따라 최대, 최소, 평균 및 표준편차를 구하여 각 분류군의 변이를 파악하는데 사용하였다.

Subgen. *Agathryon* 과 Subgen. *Juncus* 내의 근연분류군 사이의 유집관계를 알기위해 분류군의 특징을 설명할 수 있는 33 개의 정량적 형질을 이용하여 주성분 분석(Principal Components Analysis; PCA)을 실시하였다. 각 분류군에 대하여 모든 형질을 포함하고 충분히 성숙한, 각각 다른 지역의 표본 20 개체를 Operational Taxonomic Unit (OTU)로 선정하였다. 양질의 표본이 부족하여 OTU 가 20 개가 안 되는 분류군은 가능한 최대 수를 포함시켰다. Subgen. *Agathryon* 는 94 개의 OTU 를

subgen. *Juncus* 는 82 개의 OTU 를 포함하였다. OTU 로 이용한 표본들은 부록의 관찰 표본에서 각 표본의 뒤에 ‘*’ 로 표시 하였다.

주성분 분석으로 형질들 간의 차원축소를 통해 생성된 PC1 (Principal Component axis), PC2, PC3 에 대한 각 OTU 들의 plotting 을 통해 속내 분류군들의 OTU 집단 간의 구분성을 확인하였다. 각각의 OTU 집단을 구분할 수 있는 주성분 축들과 이들 축에 많이 기여하는 형질을 파악하였다. 이들 분석은 NTSYS (ver. 1.70; Applied Biostatistics Inc., USA; Rohlf, 1992)에 의해 수행되었다. 원자료의 표준화(standardization)를 위해서 STAND commend 를 사용하였고, 유사도 행렬(similarity matrix)를 구하기 위해서는 CORR option 을 이용한 SIMINT commend 를 사용하였고 CAV 와 PROJ commend 를 이용하여 canonical vector 를 생성하였다. OTU 들의 3 차원 plotting 은 SAS (ver. 9.1; SAS Institute Inc., USA)를 이용하였다.

3) 정성적 형질의 유형 분석

각 형질에 대한 유형을 파악하고 각각의 분류군이 어떤 유형의 형질 상태를 갖는지 조사하였다. 관찰된 형질들은 과거 문헌들에서 분류군 구분에 사용된 지하경의 유무, 화서의 위치, 소포의 존재, 화피의 모양, 종자의 모양 등의 형질을 포함한 총 24 개의 형질을 조사하였다(Table 5). 식물의 습성(1 년생/다년생)과 함께 영양기관에 대한 형질은 줄기의 총생 여부, 지하경의 절간 길이 차이, 줄기의 형태, 인엽의 존재 여부, 경생엽의 존재 여부, 근생엽의 존재 여부, 엽초의 엽이 존재여부, 잎몸의 격막 유무를 조사하였고, 생식기관에 대한 형질은 화서의 위치, 화서의 종류, 일차 포의 모양, 화서와 일차 포의 길이 관계, 낱꽃 바로 아래의 소포 유무, 화피조각의 모양, 화피조각 정단의 모양, 내화피와 외화피의 길이 관계, 화피와 삭과의 길이 관계, 삭과의 형태, 삭과의 심실의 상태, 종자의 형태, 종자 부속체의

Table 5. List of qualitative morphological characters and character states in each taxa

Characters and character states
1. Plant longevity: annual / perennial
2. Plant caespitose: no / dense / loose
3. Length of rhizome node: absent / dense / short / long
4. Stem shape: flat / terete / subterete
5. Presence of cataphyll: absent / present
6. Presence of basal leaf: absent / present
7. Presence of cauline leaf: absent / present
8. Apex of cauline leaf: acute / obtuse
9. Presence of auricle: absent / present
10. Auricle shape: obtuse / rounded
11. Septation of leaf blade: not septate / imperfectly septate / perfectly septate
12. Inflorescence position: terminal / pseudo-lateral
13. Inflorescence type: cyme / raceme
14. Shape of primary bract: leaf-like / stem-like
15. Apex of primary bract: obtuse / acute
16. Relative length between primary bract and Inflorescence: primary bract longer than inflorescence / inflorescence longer than primary bract
17. Presence of bracteole: absent / present
18. Bracteole shape: ovate / lanceolate
19. Apex of bracteole: acute / obtuse
20. Tapal shape : ovate / lanceolate
21. Apex of tepal shape: acute / obtuse
22. Variation of tepals: inner longer than outer / outer longer than inner / equal
23. Relative length between tapal and fruit: tapal longer than fruit / fruit longer than tepal/ /equal
24. Fruit shape: subtrigonous ellipsoid / trigonous ellipsoid / trigonous oblong ovoid / ovoid / globose ovoid
25. Number of locule in a fruit : one / three / imperfectly three
26. Seed shape: narrowly ellipsoid / ellipsoid / lunate obovoid /globoid
27. Appendage in the seed: absent / present

유무를 관찰하였다. 소포, 화피, 삭과, 종자의 형질은 해부 현미경(MZ APO, LEICA, Switzerland)으로 관찰하였다.

4) 분포도

한반도를 시·군 단위로 구분한 영역 지도를 작성하였고, 표본들의 위치 정보를 이용하여 각각 분류군에 대한 한반도 내의 분포를 조사하였다.

II. 결 과

1. nrDNA ITS 구간에 의한 계통 연구

1) 염기서열 분석

본 연구에서 결정한 한국산 *Juncus* 분류군들의 nrDNA ITS1 과 ITS2, 그리고 5.8S rDNA 의 염기서열 길이를 Table 6 에 제시하였다. 이들 한국산 분류군들의 염기서열에서 ITS1 은 204~208 bp, ITS2 는 266~273 bp (*J. setchuensis* 는 ITS2 의 3' 끝을 결정 못함)로서 ITS2 가 더 많은 길이의 변이를 보였으며, 5.8S rDNA 는 모두 112 bp 로 동일하였다. Roalson (2005)의 자료와 한국산 *Juncus* 분류군들, 그리고 6 종의 외군을 포함한 통합 정렬된 자료는 626 bp 의 길이였고, 이들 중 변이를 갖고 있는 좌위(variable site)는 490 개, 계통적 정보를 갖고 있을 가능성이 있는(potentially parsimony informative site) 좌위는 422 개 였다.

본 연구에서 결정한 17 개의 한국산 분류군의 염기서열과 Roalson (2005)의 자료에 대한 통합분석을 실시하였는데, 전체 82 개의 염기서열은 *Juncus* 내의 각 lineage 들과 근연 분류군인 *Luzula*, *Distichia*, *Oxychloë* 를, 그리고 outgroup 으로는 사초과의 여섯 속 분류군들인 *Scleria*, *Fuirena*, *Amphiscirpus*, *Schoenoplectus*, *Bulbostylis*, *Eleocharis* 를 포함하고 있다. 이들 간의 Kimura' s two parameter 방법에 의한 평균 유전적 거리는 ITS1 이 0.459, ITS2 가 0.305 로 ITS1 이 ITS2 보다 조금 더 다양한 유전적 변이를 보였으며, 5.8S rDNA 는 0.021 이었다(Table 7). Roalson (2005)의 결과에서 MP tree 들의 strict consensus tree 에서 인식한 다섯 개의 단계통군(J1~J5)과 *Luzula* 및 *Distichia/Oxychloë* 분계조에 대하여 이들 간의 유전적 거리를 계산하였는데(Table 8; J5 는 본 연구에서의 모든 분석에서 단계통군을 형성하지 못하여 제외시킴), 이들 여섯 subgroup 은

Table 6. Lengths of ITS1, 5.8S, and ITS2 in the nrDNA repeating unit for Korean *Juncus*; taxa are arranged based on Kirschner (2002a, b, c)

	ITS1	5.8S	ITS2	TOTAL
Subgen. <i>Juncus</i>				
Sect. <i>Stygiopsis</i>				
<i>J. triglumis</i>	205	112	271	588
Sect. <i>Iridifolii</i>				
<i>J. alatus</i>	204	112	271	587
<i>J. diastrophanthus</i>	204	112	273	589
<i>J. prismatocarpus</i> subsp. <i>leschenaultii</i>	204	112	273	589
Sect. <i>Ozophyllum</i>				
<i>J. papillosus</i>	204	112	273	589
<i>J. krameri</i>	204	112	273	589
<i>J. wallichianus</i>	204	112	273	589
Subgen. <i>Agathryon</i>				
Sect. <i>Tenageia</i>				
<i>J. bufonius</i>	206	112	266	584
Sect. <i>Steirochloa</i>				
<i>J. tenuis</i>	206	112	266	584
<i>J. gracillimus</i>	208	112	272	592
Sect. <i>Juncotypus</i>				
<i>J. decipiens</i>	207	112	267	586
<i>J. setchuensis</i>	207	112	255*	574*

* incomplete sequence

Table 7. Mean distance values of each part of nrDNA repeating units in *Juncus* and related taxa; Kimura's two-parameter model is applied

	ITS1	5.8S	ITS2	ITS1+ITS2	TOTAL
INGROUP + OUTGOURP	0.459	0.021	0.305	0.364	0.252
INGROUP	0.289	0.019	0.232	0.255	0.194
J1	0.044	0.004	0.027	0.034	0.028
J2	0.047	0.007	0.060	0.054	0.045
J3	0.070	0.005	0.095	0.084	0.067
J4	0.060	0.000	0.070	0.066	0.053
D/O	0.010	0.000	0.012	0.011	0.009
<i>Luzula</i>	0.020	0.000	0.019	0.019	0.016
OUTGROUP	1.374	0.027	0.546	0.785	0.527

Table 8. Mean distance values of nrDNA repeating units within each subgroup of *Juncus* and related taxa; subgroups are defined based on the phylogenetic analyses; Kimura's two-parameter model is applied

	J1	J2	J3	J4	D/O	<i>Luzula</i>
J1	–					
J2	0.183	–				
J3	0.191	0.227	–			
J4	0.155	0.161	0.15	–		
D/O	0.182	0.219	0.155	0.135		
<i>Luzula</i>	0.305	0.333	0.336	0.305	0.33	–
OUTGROUP	0.636	0.626	0.639	0.625	0.629	0.706

외군에 대하여 0.625~0.706의 유전적 거리를 보여주었다(Table 8).

2) 계통 분석

Maximum parsimony (MP)에 의한 계통분석결과 1,449 step을 갖는 51개의 shortest tree들이 발견되었고, consistency index (CI)는 0.513이고 retention index (RI)는 0.839였다. 발견된 51개의 shortest tree들을 이용한 종합수(consensus tree; Fig. 2)에서 *Juncus*와 근연 분류군들에 있어서 subgroup들의 형성은 기본적으로 Roalson (2005)이 인식한 일곱 개의 단계통군들(J1~J5, *Luzula*와 *Distichia/Oxychloë*)과 대부분 일치하는 결과를 보였는데, *J. capitatus*와 *J. trifidus*를 포함한 J5 subgroup은 본 분석에서는 단계통군을 형성하지 못한 상태에서 계통수의 기부에 위치하였다. 그러나 *J. capitatus* 및 *J. trifidus*와 다른 분류군들과의 계통관계를 지지하는 bootstrap 수치는 50% 이하로 매우 낮았다. J5(♯)를 제외한 다른 모든 subgroup들은 91%이상의 높은 bootstrap 값을 보여 매우 잘 지지되는 단계통군이었다. *Juncus*와는 별개의 속들로 인식되어온 *Distichia*와 *Oxychloë*는 단계통군을 형성하며, 이들이 형성하는 분계조(D/O)는 J3 group과 자매군이었다. D/O+J3 분계조는 다시 J4와 자매군을 형성하고 있으며 이들 관계는 높은 bootstrap 값으로 지지되었다. *Luzula*와 *J. capitatus/J. trifidus*를 제외한 J1, J2, J3, J4와 D/O가 이루는 clade 또한 강력히 지지되는 분계조를 형성하였다(96%). 결과적으로 기존의 분류체계에서 본 연구에 사용된 분류군들이 속한 두 아속들인 subgen. *Agathryon*과 subgen. *Juncus*는 모두 병계통군(paraphyletic group)임이 확인되었다.

한국산 *Juncus* 분류군들은 *J. bufonius* (애기골풀), *J. tenuis* (길골풀), *J. gracillimus* (물골풀), *J. decipiens* (골풀), *J. setchuensis* (푸른갯골풀)가 J1에, *J. triglumis* (구름골풀), *J. alatus* (날개골풀), *J. diastrophanthus*

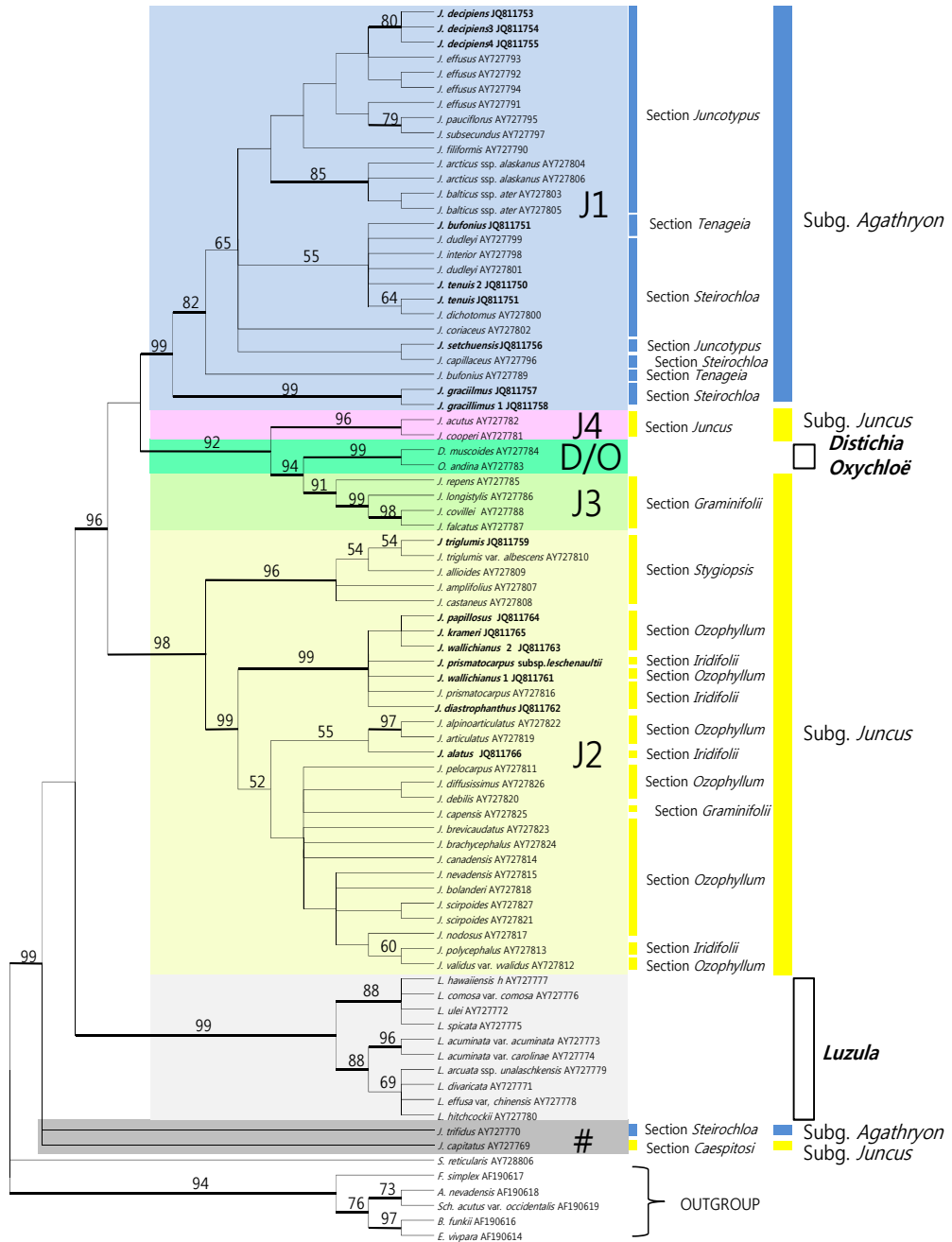
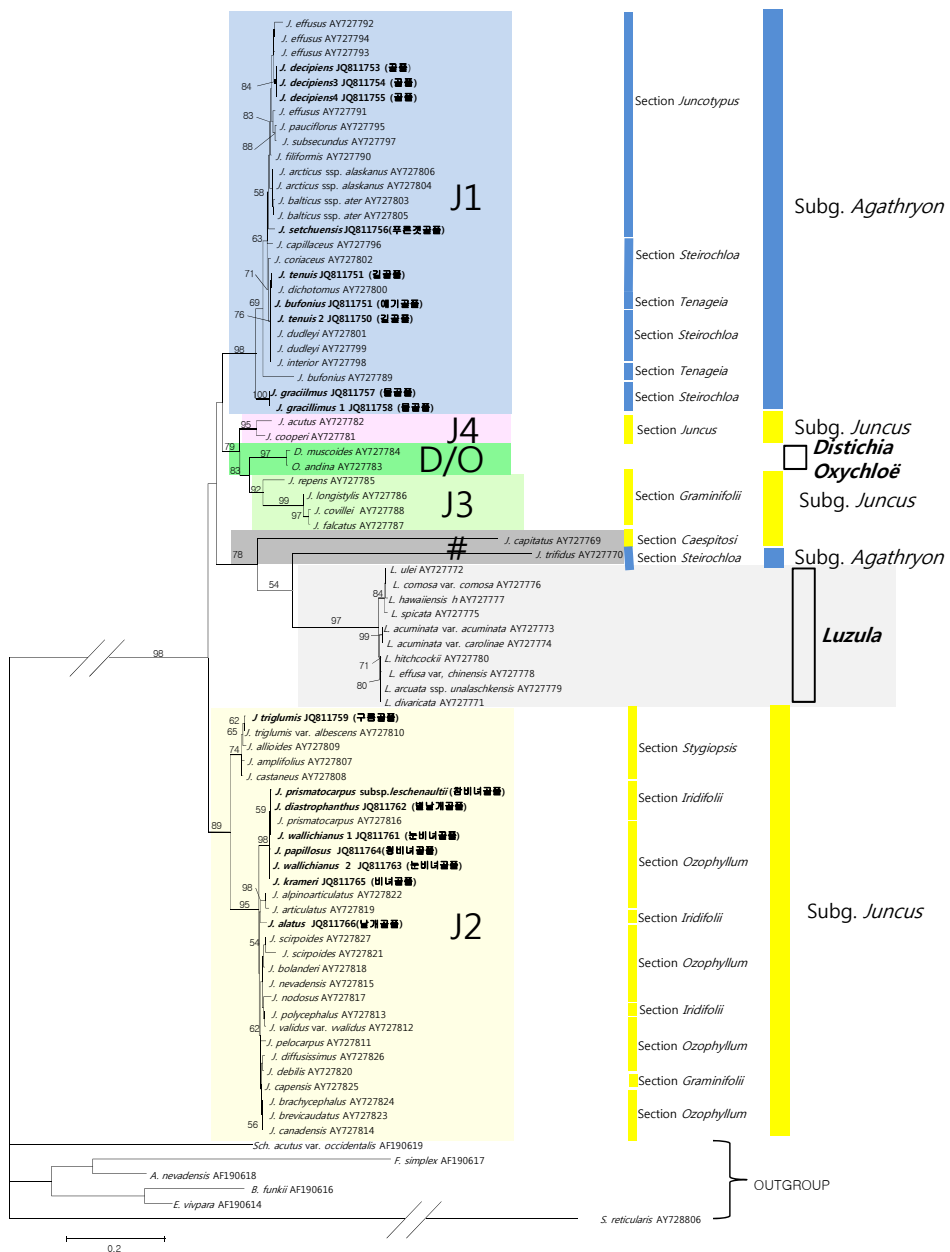


Figure 2. Strict consensus tree of 51 maximum parsimony (MP) trees of *Juncus* and related taxa. Numbers above the branches indicate bootstrap values. Numbers over 50% are shown. *A.*, *Amphiscirpus*; *B.*, *Bulbostylis*; *D.*, *Distichia*; *E.*, *Eleocharis*; *F.*, *Fuirena*; *J.*, *Juncus*; *L.*, *Luzula*; *O.*, *Oxychloë*; *S.*, *Scleria*; *Sch.*, *Schoenoplectus*.

(별날개골풀), *J. prismatocarpus* subsp. *leschenaultii* (참비녀골풀), *J. wallichianus* (눈비녀골풀), *J. krameri* (비녀골풀), *J. papillosus* (청비녀골풀)가 J2에 속하는 것이 확인되었다. 본 연구는 Roalson (2005)의 자료에 한국산 분류군들을 포함시킴으로서 각각의 group 내에서의 절 수준의 보다 명확한 단계통성 확인 및 절간의 유연관계 파악을 증진시켰다. J1 내에서는 sect. *Steiroschloa*에 속하는 한국산 분류군 *J. gracillimus*가 J1 내에서 다른 모든 분류군들에 대한 자매군을 형성하였는데, 나머지 다른 모든 분류군들을 포함하는 분계조가 82%로 강력히 지지됨으로서 sect. *Steiroschloa*가 단계통군이 아님이 확인되었다. J2에 있어서는 *J. triglumis*가 속하는 sect. *Stygiopsis*가 나머지 다른 분류군들이 이루는 분계조(99%의 지지도)에 대한 자매군을 형성하였고, sect. *Ozophyllum*과 sect. *Iridifolii*에 속하는 한국산 분류군인 *J. papillosus*, *J. krameri*, *J. wallichianus*, *J. diastrophanthus*, *J. prismatocarpus* subsp. *leschenaultii*와 Roalson (2005)의 자료에서 포함된 *J. prismatocarpus*가 강력히 지지되는(99%)의 분계조를 형성하였다.

Maximum likelihood (ML) 분석에서는 lnL 값이 -16428.90인 계통수를 형성하였다(Fig. 3). 이 계통수는 거의 대부분 MP 분석의 결과와 일치하였는데, Roalson (2005)의 결과에서 J5(#) group으로 인식한 *J. capitatus*와 *J. trifidus*는 *Luzula* 분계조와 grade를 이루고 있었다. 이 세 분류군은 78%의 bootstrap 값으로 강력히 묶이는 결과를 보여주었는데, 이로서 보다 명확히 subgen. *Agathryon*과 subgen. *Juncus*는 모두 병계통군임이 확인되었다.

현재까지 *Juncus*와 그 근연분류군에 대한 분자계통학적 연구들(Drábková *et al.*, 2003; Roalson, 2005; Drábková *et al.*, 2006)에서 연구된 공통된 분류군들에 대하여 가능한 모든 다수의 DNA 구간들을 종합하여



ITS 부위와 엽록체 유전체의 *rbcL*, *trnL* intron, *trnL*~*trnF* 구역이고, *Juncus* 12 분류군, *Luzula* 3 분류군, *Oxychloë* 1 분류군이 포함된 16 분류군이었고, 앞선 ITS 연구와 동일한 외군이 사용되었다. 이들 구간 전체에 대한 자료는 정렬 후 3,376 bp 의 길이였고, 이들 중 변이를 갖는 좌위는 1,113 개, 계통적 정보를 갖고 있을 가능성이 있는 좌위는 772 개였다.

MP 에 의한 계통 분석의 결과 707 step 을 갖는 4 개의 shortest tree 들이 발견되었고, CI 값은 0.603, RI 값은 0.722 였다. 위의 ITS 연구에서 나타난 subgroup 들과 이들 간의 유연관계는 본 통합분석에서 발견된 4 개의 shortest tree 들의 종합수(Fig. 4)와 거의 유사한 결과를 보여주었다. 특히 Roalson (2005)이 인식한 J5(#) 분계조에 속하는 분류군인 *J. trifidus* 는 통합분석에서 *Luzula* 분계조와 비교적 잘 지지되는(74%) bootstrap 값으로 서로 자매군을 형성하고 있었다. 이로서 *J. trifidus* 는 subgen. *Agathryon* 의 sect. *Steiroschloa* 에 속하는 다른 분류군들과는 구분되며 *Luzula* 와 가까운 계통유연관계를 갖고 있음을 다시 한 번 확인하였다. ITS 분석에서 나타난 J3, J4, 및 *Distichia/Oxychloë* 가 이루는 분계조는 통합 분석에 있어서도 인식되었지만 높은 지지도를 보여주지는 못하였다(Fig. 4).

통합자료에 대한 ML 분석은 lnL 값이 -3549.53 인 계통수를 형성하였는데(Fig. 5), 88%의 지지도로서 *J. trifidus* 는 *Luzula* 분계조의 자매군을 형성하였다. MP 분석과 마찬가지로 ML 분석에서는 ITS 분석에서 나타난 J3 와 *Distichia/Oxychloë* 가 이루는 분계조는 인식되지 않았다.

본 분자계통학적 연구는 Kirschner (2002a, b, c)가 형태적 연구에 의해 제시한 *Juncus* 내의 분류체계와 매우 상이한 결과를 보여주었다. 특히 *Distichia*, *Oxychloë*, 그리고 *Luzula* 가 *Juncus* 분계조에 포함됨을 보여주었고, *Juncus* 내의 두 아속인 subgen. *Juncus* 와 subgen. *Agathryon* 이 모두

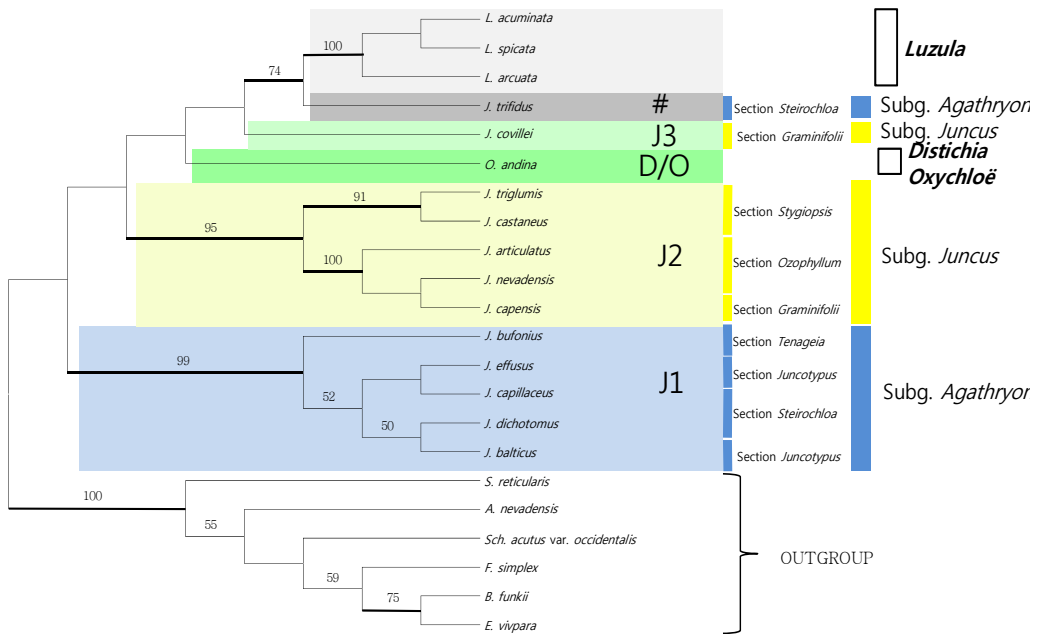


Figure 4. Strict consensus tree of four MP trees from the combined matrix of nrITS region and three chloroplast regions (*trnL~trnF*, *trnL* intron, and *rbcl*) using shared taxa from Drabkova *et al.* (2006) and Roalson (2005). Abbreviations are as in Fig. 2.

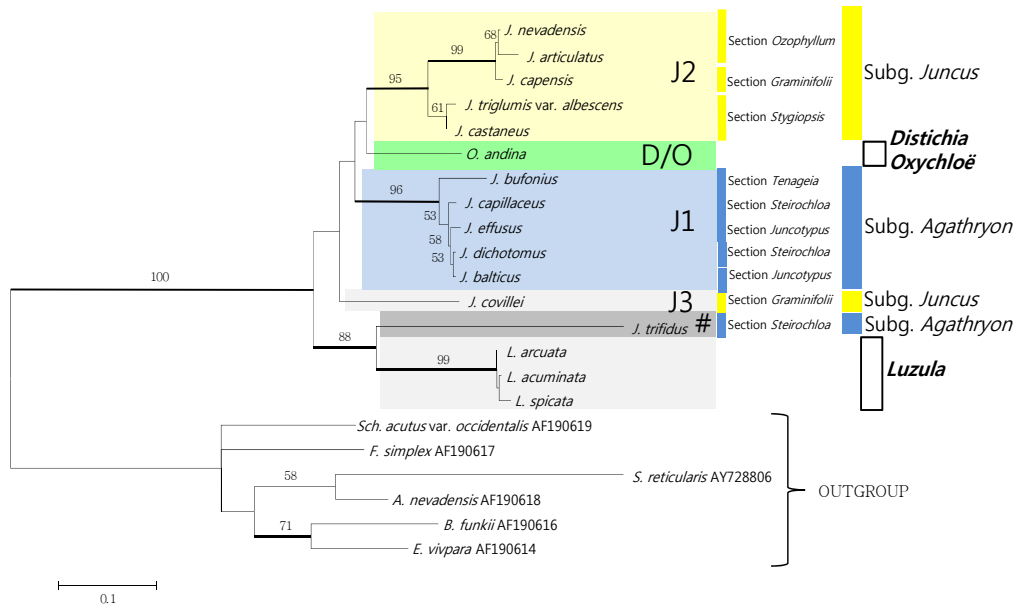


Figure 5. The ML tree from the combined matrix of nrITS region and three chloroplast regions (*trnL*~*trnF*, *trnL* intron, and *rbcL*) using shared taxa from Drabkova *et al.* (2006) and Roalson (2005). Abbreviations are as in Fig. 2.

병계통군임을 보여주어 속내의 분류체계 또한 재점검 되어야 함을 보여주었다. 이러한 결과는 Roalson (2005)의 결과를 지지해 줌과 동시에 보다 명확하게 *Distichia*, *Oxychloë*, *Luzula* 를 포함한 *Juncus* 분계조 내의 subgroup 인식 및 이들 간의 유연관계를 제시하였다. 향후 형태적 형질들의 재고찰을 통하여 본 연구에서 인식한 *Juncus* 내의 subgroup 들이 갖는 공동 파생 형질들을 인식하고, 또한 보다 많은 DNA 구간을 포함한 연구를 통해 각각의 절의 인식과 절들 간의 유연관계를 도출하여 *Juncus* 내의 새로운 분류체계를 제시할 수 있을 것으로 생각된다.

2. 정량적 형질을 이용한 주성분 분석

Juncus 의 subgen. *Juncus* 에 속하는 82 개의 집단에서 성숙한 한 개씩의 표본을 OTU (operational taxonomic unit)로 설정하고, 이들에 대해 33 개의 형질을 측정(Table 4, Figure 6)하여 주성분 분석(principal component analysis; PCA)을 실시한 결과 도출된 3 개의 주성분 PC1, PC2, PC3 는 전체 분산의 70.3%를 설명해 주고 있다. 얻어진 주성분에 대한 주성분 적재값은 Table 9 에 나타내었다. PC1 은 전체 분산의 45.1%를 설명하고 있고, 소포에 대한 형질(C19, C20, C21, C22), 종자의 길이와 너비의 형질(C31, C32)이 0.9 이상의 높은 적재값을 나타내었으며, PC2 는 전체 분산의 16.4%를 설명하고 있으며, 일차 포의 길이(C17), 화피의 길이(C23), 종자의 길이와 너비의 비(C33)의 형질이 0.6 이상의 적재값을 나타내었다. PC3 는 전체분산의 8.8%를 설명하였는데, 0.8 이상의 주성분 적재값을 나타내는 형질은 경생엽의 수(C7), 엽초의 수(C11)이었다. 이들 3 개 주성분 축에 대한 각 OTU 의 주성분 값에 따른 위치를 SAS graph (ver. 9.1, USA)를 이용하여 3 차원 공간에 배열한 결과(Fig. 6), 2 group 으로 구분되었다. 이는 sect. *Stygiopsis* 에 속하는 *J. triglumis* 와 *J. maximowiczii*는 한 분류군으로 유집되었으며, sect. *Iridifolii*에 속하는 *J.*

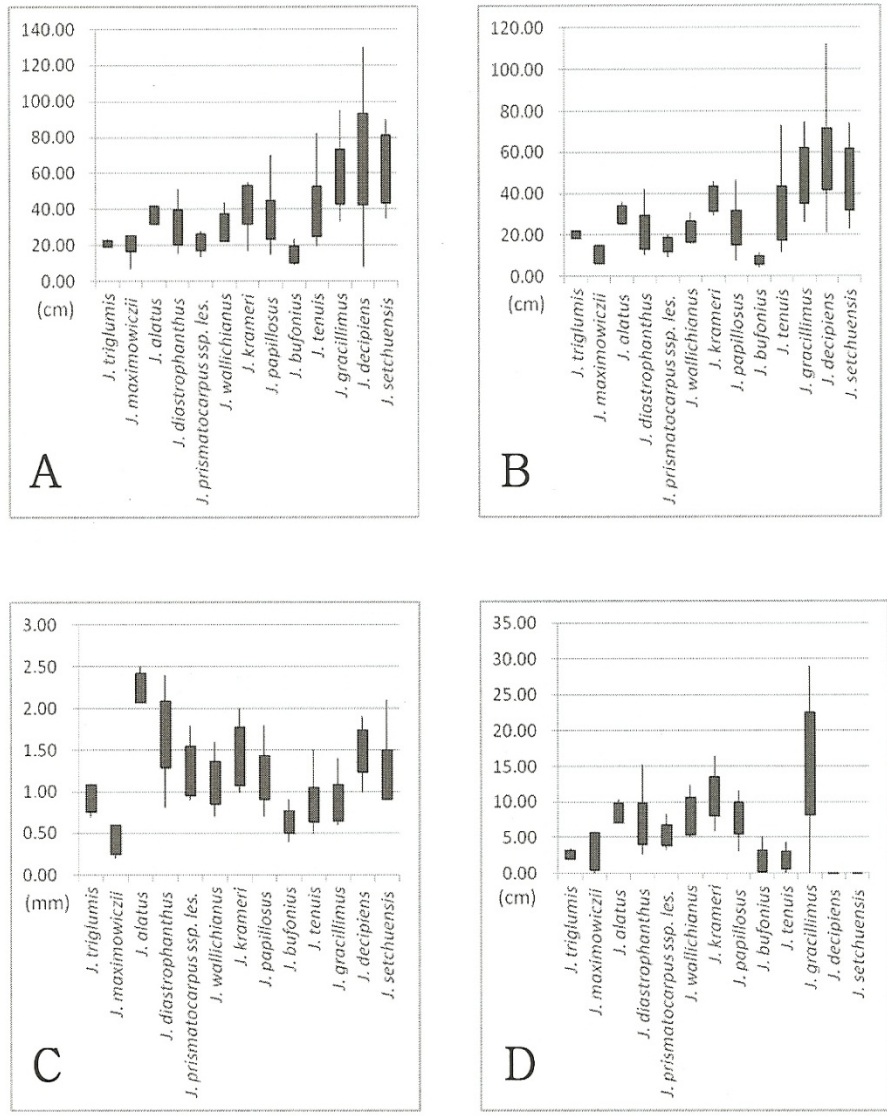
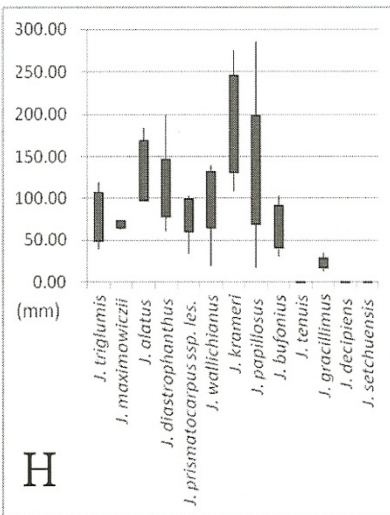
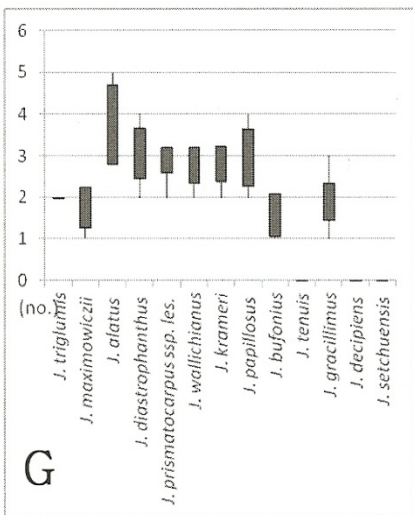
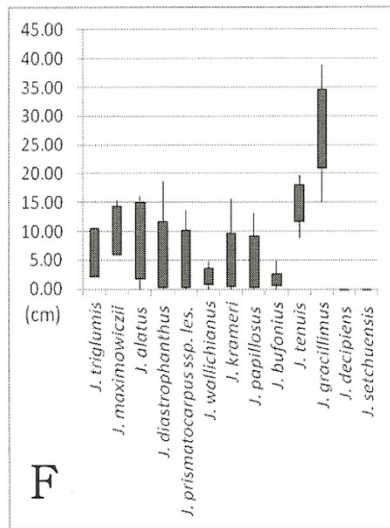
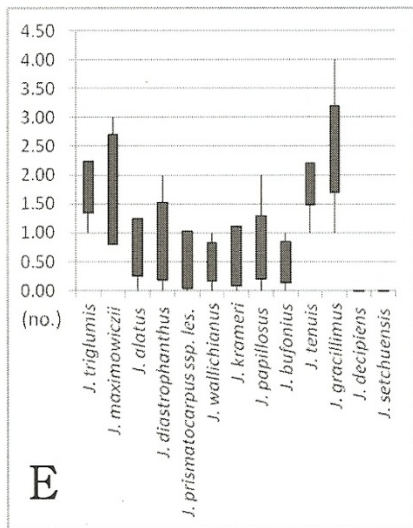
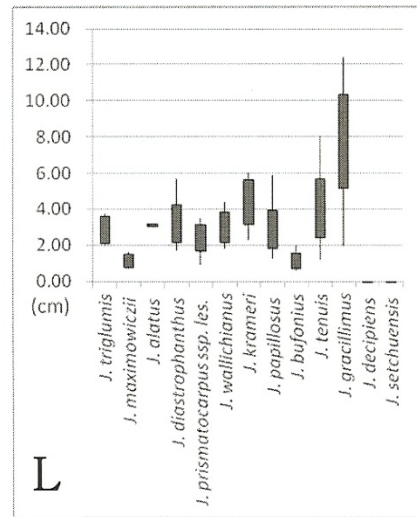
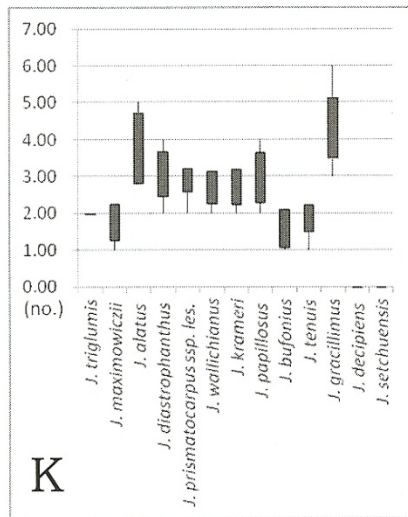
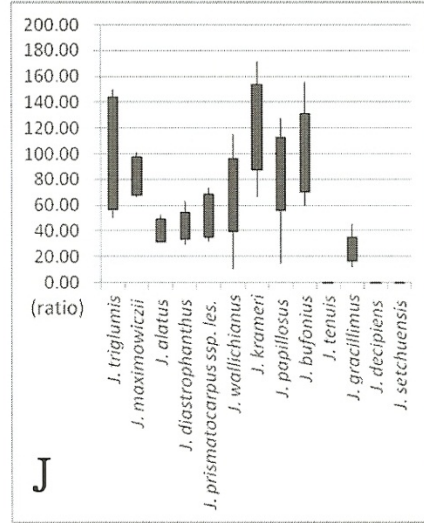
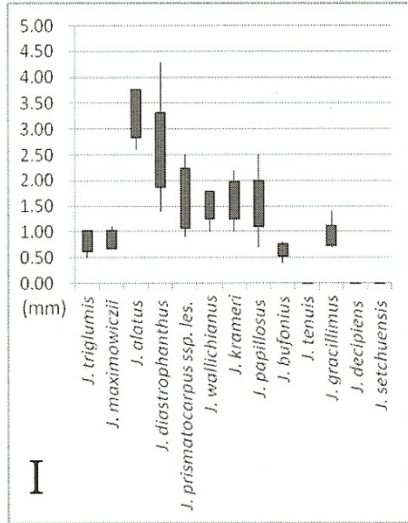


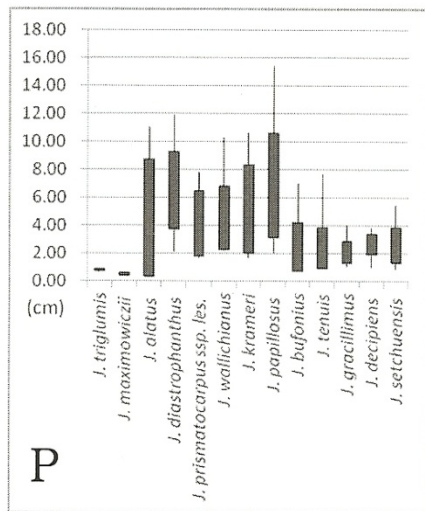
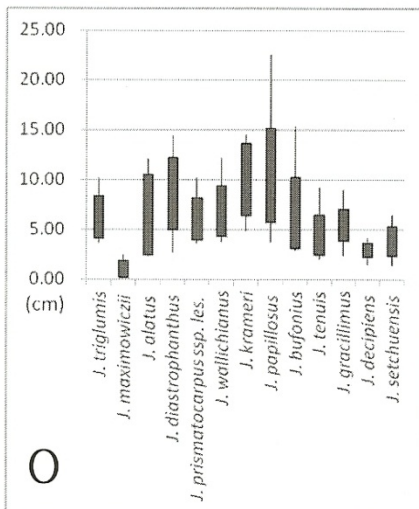
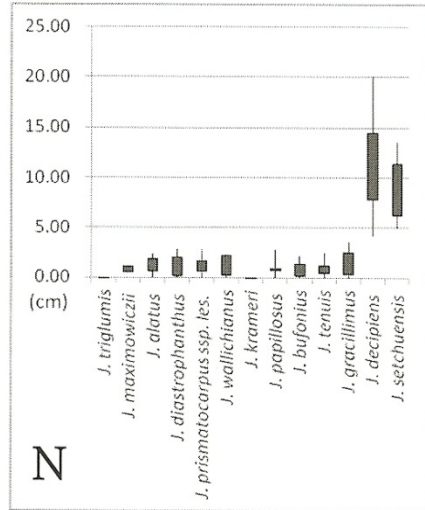
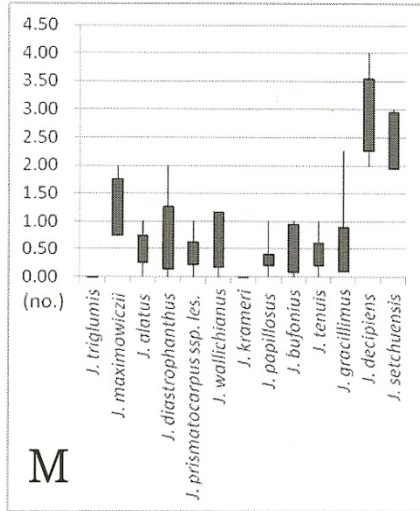
Figure 6. Range diagrams of the characters in the Korean *Juncus*. Squares indicate range of standard deviations and bars indicate maximum and minimum values. A, plant height; B, plant height excluding inflorescence; C, stem diameter; D, length of the largest internode. *les.*, *leschenaultii*



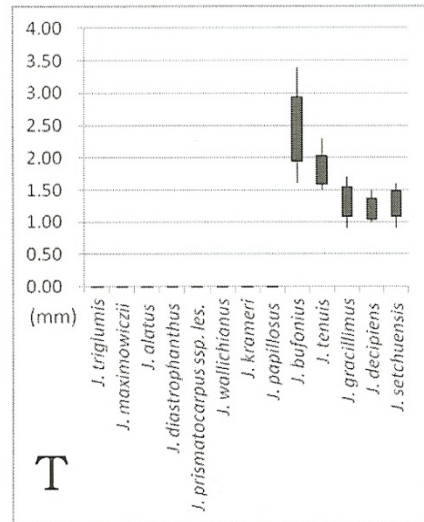
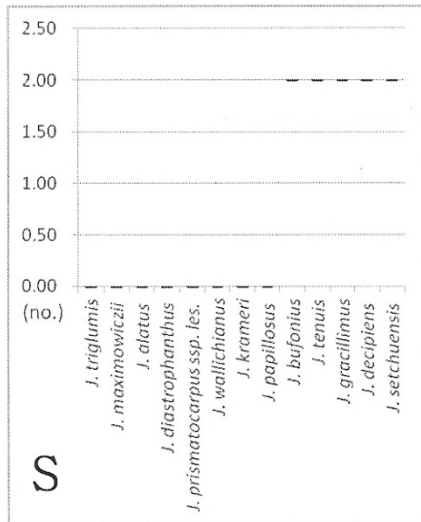
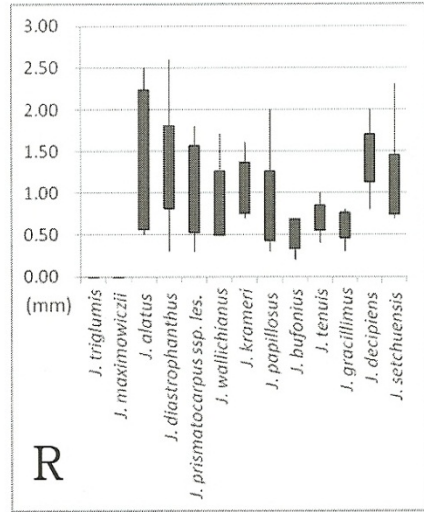
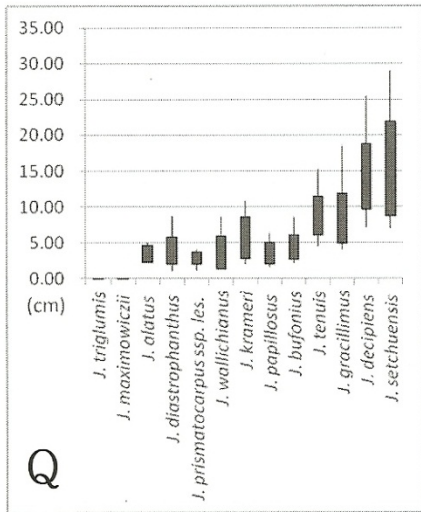
(Figure 6. continued) Range diagrams of the characters in the Korean *Juncus*. Squares indicate range of standard deviations and bars indicate maximum and minimum values. E, number of basal leaf; F, length of basal leaf; G, number of cauline leaf; H, length of cauline leaf. *les.*, *leschenaultii*



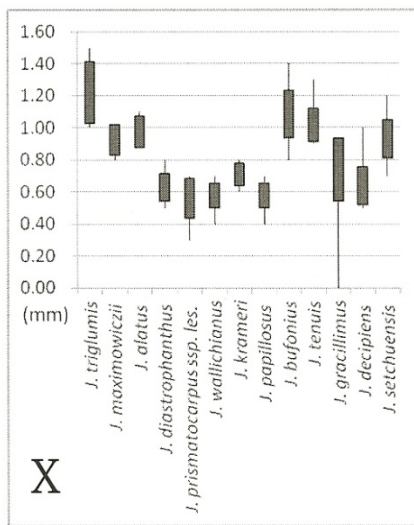
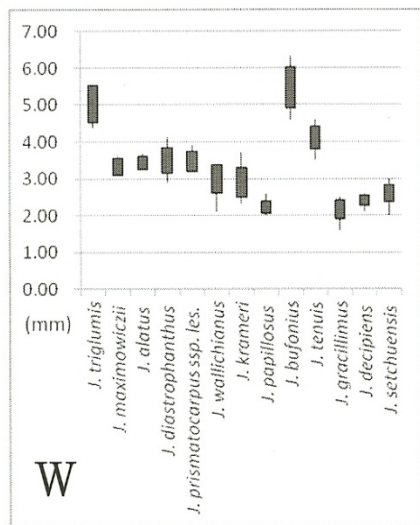
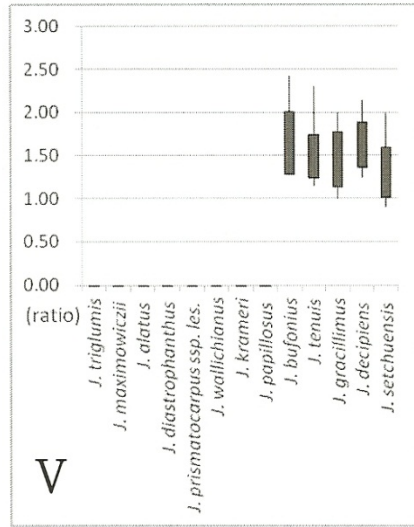
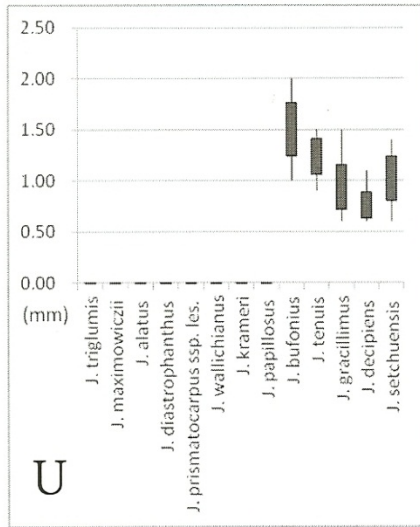
(Figure 6. continued) Range diagrams of the characters in the Korean *Juncus*. Squares indicate range of standard deviations and bars indicate maximum and minimum values. I, width of cauline leaf; J, ratio, cauline leaf length/ cauline leaf width; K, number of leaf sheath; L, length of leaf sheath. *les.*, *leschenaultii*



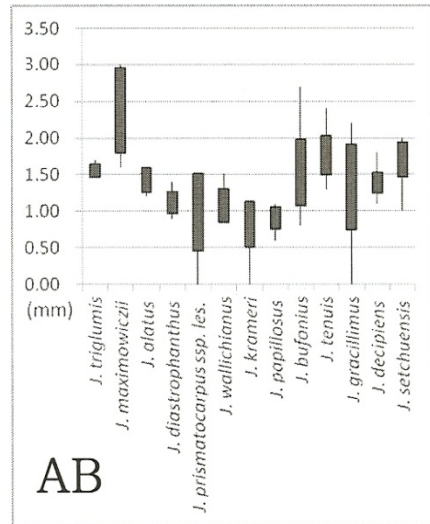
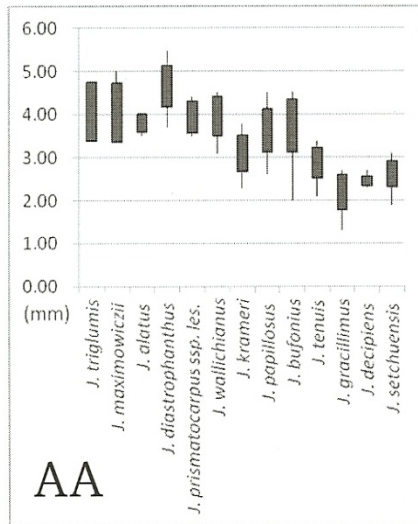
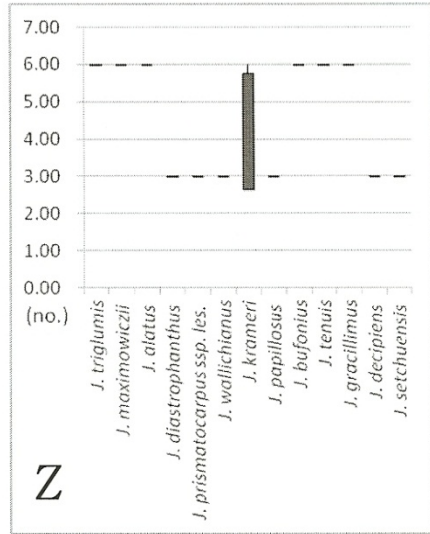
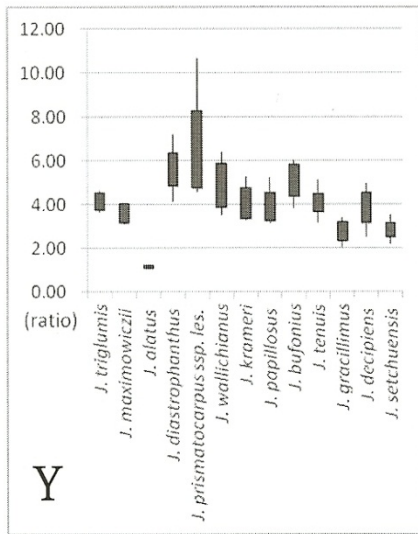
(Figure 6. continued). Range diagrams of the characters in the Korean *Juncus*. Squares indicate range of standard deviations and bars indicate maximum and minimum values. M, number of cataphyll; N, length of cataphyll; O, length of inflorescence; P, width of inflorescence. *les.*, *leschenaultii*



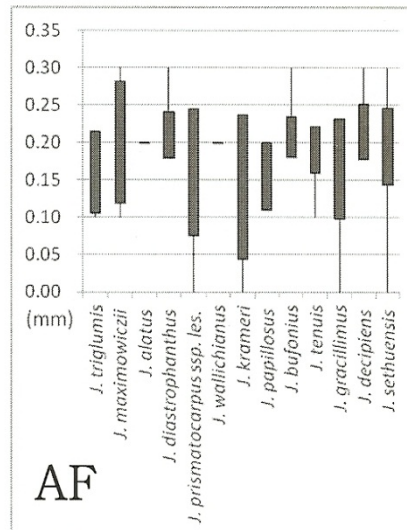
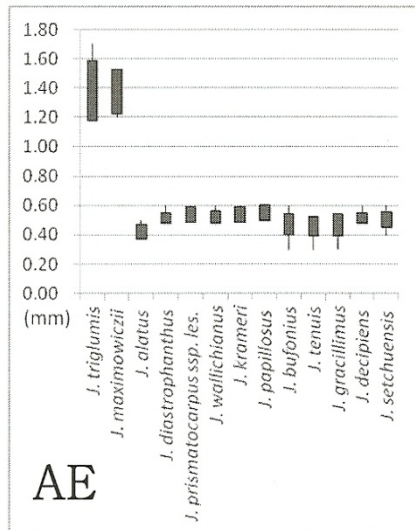
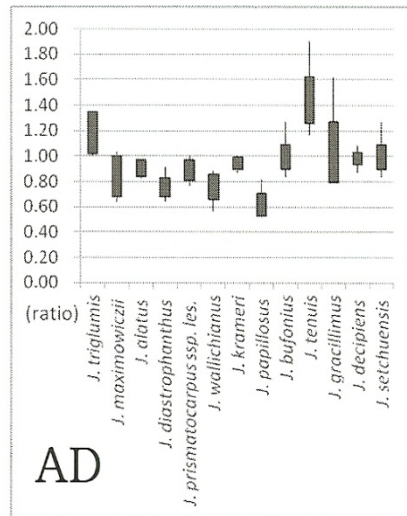
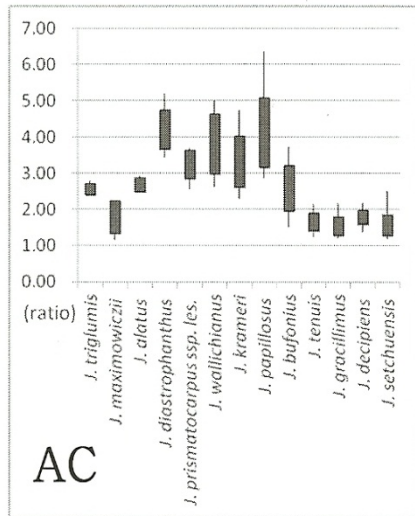
(Figure 6. continued) Range diagrams of the characters in the Korean *Juncus*. Squares indicate range of standard deviations and bars indicate maximum and minimum values. Q, length of primary bract; R, width of primary bract; S, number of bracteole; T, length of bracteole. *les.*, *leschenaultii*



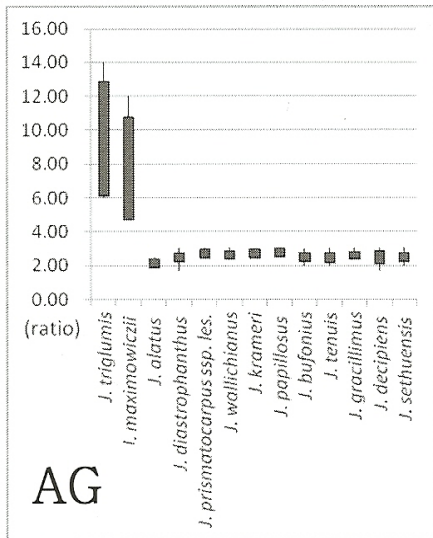
(Figure 6. continued) Range diagrams of the characters in the Korean *Juncus*. Squares indicate range of standard deviations and bars indicate maximum and minimum values. U, width of bracteole; V, ratio, bracteole length/ bracteole width; W, length of tepal; X, width of tepal. *les.*, *leschenaultii*



(Figure 6. continued) Range diagrams of the characters in the Korean *Juncus*. Squares indicate range of standard deviations and bars indicate maximum and minimum values. Y, ratio, tepal length/ tepal width; Z, number of stamen; AA, length of fruit; AB, width of fruit. *les.*, *leschenaultii*



(Figure 6. continued) Range diagrams of the characters in the Korean *Juncus*. Squares indicate range of standard deviations and bars indicate maximum and minimum values. AC, ratio, fruit length/ fruit width; AD, ratio, tepal length/fruit length; AE, length of seed; AF, width of seed. *les.*, *leschenaultii*



(Figure 6. continued) Range diagrams of the characters in the Korean *Juncus*. Squares indicate range of standard deviations and bars indicate maximum and minimum values. AG, ratio, seed length/ seed width. *les.*, *leschenaultii*

alatus, *J. diastrophanthus*, *J. prismatocarpus* subsp. *leschenaultii*와 set. *Ozophyllum* 에 속하는 *J. wallichianus*, *J. krameri*, *J. papillosus* 는 서로 중첩되어 나타났다. 본 분석은 이 두 sect.가 잎의 격막이라는 질적 형질에 의해 구별되는데(Kirschner, 2002a, b, c) 이를 제외하고는 형태적으로 매우 가깝다는 것을 보여주고 있고, 이는 염기서열에 의한 계통분석의 결과에도 비슷하게 반영되고 있다(Fig. 2 and 3).

Juncus 의 subgen. *Agathryon* 에 속하는 94 개의 집단에서 성숙한 한 개씩의 표본을 OTU 로 설정하고, 이들에 대한 33 개의 형질(Table 4)을 측정하여 주성분 분석(PCA)을 실시한 결과, 도출된 3 개의 주성분 PC1, PC2, PC3 는 전체 분산의 84.7%를 설명해주고 있다. 얻어진 각 주성분에 대한 주성분 적재값은 Table 10 에 나타내었다. PC1 은 전체분산의 51.2%를 설명하고 있으며, 줄기의 직경(C3), 소포와 관련된 형질(C19, C21, C22), 화피의 너비(C24), 삭과의 길이 관련 형질(C29, C30), 종자의 길이(C31) 형질이 0.9 이상의 높은 주성분 적재값을 나타내었다. PC2 는 전체분산의 19.3%를 설명하고 있으며, 경생엽과 관련된 형질(C7, C8, C9, C10), 화피의 길이 관련 형질(C23, C25), 수술의 수(C26)의 형질이 0.6 이상의 높은 주성분 적재값을 나타내었으며. 특히 경생엽의 수(C7)와 수술의 수(C26)가 0.8.이상의 주성분 적재값을 나타내었다. PC3 는 전체분산의 14.2%를 설명하고 있으며, 식물체의 높이 관련 형질(C1, C2), 경생엽의 길이 관련 형질(C8, C10)이 0.6 이상의 높은 주성분 적재값을 나타내었다(Table 10). 이들 3 개의 주성분 축에 대한 각 OTU 의 주성분값에 따른 위치를 SAS graph (ver. 9.1, USA)를 이용하여 3 차원 공간에 배열한 결과(Fig. 7) subgen. *Agathryon* 에 속하는 다섯 분류군은 전체적으로 3 group 으로 유집되었는데, sect. *Juncotypus* 에 속하는 두 분류군인 *J. decipiens* 와 *J. setchuensis* 가 하나의 group 을 형성하고 있다. 분자계통학적 분석 결과에서

Table 9. Loading values of the 33 morphological characters in the three principal component axes from the analysis of 82 OTUs of the subgen. *Juncus* in Korea

Character	PC1	PC2	PC3
C1	*-0.85723	-0.26241	-0.08976
C2	*-0.76016	-0.10187	-0.20497
C3	*0.74639	-0.46288	0.30536
C4	-0.53350	-0.44379	-0.17966
C5	*0.79614	0.29355	-0.05173
C6	-0.10996	0.17542	-0.24225
C7	-0.03757	-0.08777	*0.80413
C8	0.42804	-0.57802	0.16169
C9	0.59441	-0.50157	0.38726
C10	0.29205	0.72100	-0.15974
C11	-0.03757	-0.08777	*0.80413
C12	0.06026	-0.46530	0.08870
C13	*0.89332	-0.05188	-0.03535
C14	*0.73502	-0.15169	-0.04248
C15	*-0.65611	-0.48867	0.13508
C16	-0.49785	-0.51270	0.15411
C17	-0.01307	*-0.78216	-0.01480
C18	*0.78616	-0.48999	0.10340
C19	*0.97122	-0.14085	-0.05382
C20	*0.97122	-0.14085	-0.05382
C21	*0.97122	-0.14085	-0.05382
C22	*0.97122	-0.14085	-0.05382
C23	0.02584	*0.62201	0.52467
C24	*0.97634	0.06747	0.00756
C25	-0.50099	0.23044	0.59665
C26	0.11662	*0.77017	0.20448
C27	-0.28950	0.33086	0.52927
C28	*0.86105	0.29875	0.17060
C29	-0.54519	-0.06159	0.32415
C30	0.94900	0.10503	0.07281
C31	*0.93773	0.21674	0.00393
C32	*0.96367	-0.13808	-0.01868
C33	0.03724	*0.83972	-0.03972
Eigenvalue	14.88746	5.42583	2.90194
% of variance	45.1%	16.4%	8.8%
Commulative % of variance	45.1%	61.5%	70.3%

Subgen. *Juncus*

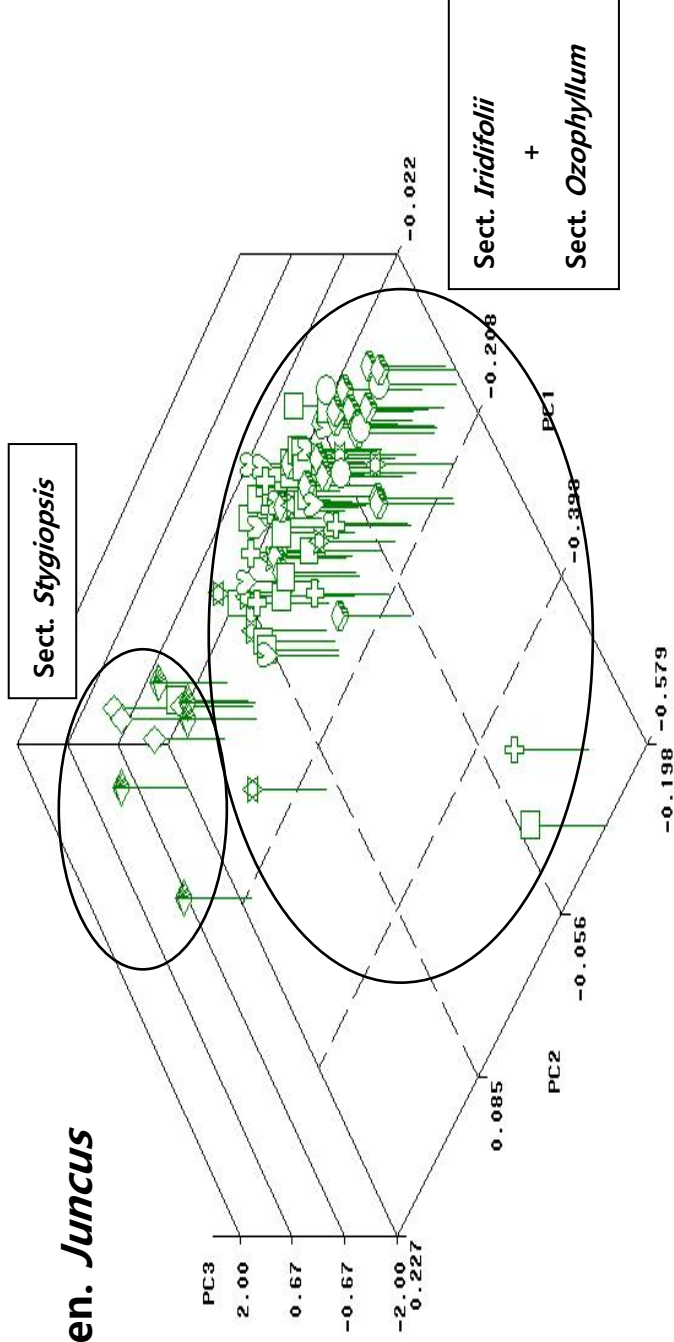


Figure 7. Three dimensional scatter plotting of OTUs representing *Juncus* subgen. *Juncus*. Icons indicate pre-identification of OTUs before the PCA based on the morphological characters indicated in the original descriptions. Triangles, *J. triglumis*; diamonds, *J. maximowiczii*; balloons, *J. alatus*; cubes, *J. diastrophanthus*; stars, *J. prismatocarpus* subsp. *leschenaultii*; crosses, *J. wallichianus*; hearts, *J. krameri*; squares, *J. papillosus*.

Table 10. Loading values of the 33 morphological characters in the three principal component axes from the analysis of 94 OTUs of the subgen. *Agathryon* in Korea

Character	PC1	PC2	PC3
C1	0.02405	0.50942	*0.78889
C2	0.05036	0.42385	*0.84253
C3	*-0.93486	-0.17298	0.19495
C4	*0.82653	-0.32167	0.17066
C5	0.05658	0.43005	-0.37343
C6	*0.85682	0.42993	-0.08399
C7	-0.35647	*-0.89978	-0.10877
C8	0.26725	*-0.68045	*-0.64225
C9	*-0.66156	*-0.71696	0.02193
C10	0.15003	*-0.63920	*-0.72573
C11	*0.73014	-0.02999	-0.43059
C12	*0.77437	0.32368	-0.13151
C13	*-0.83147	-0.26436	0.38972
C14	*-0.74594	-0.16066	0.57285
C15	-0.07830	0.20540	-0.34659
C16	*-0.71781	0.10117	0.09522
C17	-0.43918	0.52202	0.49891
C18	*-0.85491	-0.45105	0.08973
C19	*-0.91542	0.32298	-0.04337
C20	*-0.85040	0.21003	-0.38800
C21	*-0.93384	-0.01796	-0.19921
C22	*-0.92303	0.07535	-0.06734
C23	-0.48889	*0.63382	-0.56954
C24	*-0.96932	-0.08970	-0.10672
C25	-0.55914	*0.64924	-0.39140
C26	0.12306	*0.83326	-0.49632
C27	*-0.76786	0.46558	-0.30768
C28	*-0.89539	0.29398	-0.08592
C29	*-0.93585	0.02779	-0.19230
C30	*-0.92364	0.14073	-0.22834
C31	*-0.92819	-0.32492	0.03991
C32	*-0.88081	-0.42269	0.05098
C33	*-0.76150	0.47568	-0.07110
Eigenvalue	16.91098	6.38161	4.69856
% of variance	51.2%	19.3%	14.2%
Commulative % of variance	51.2%	70.5%	84.7%

Subgen. *Agathryon*

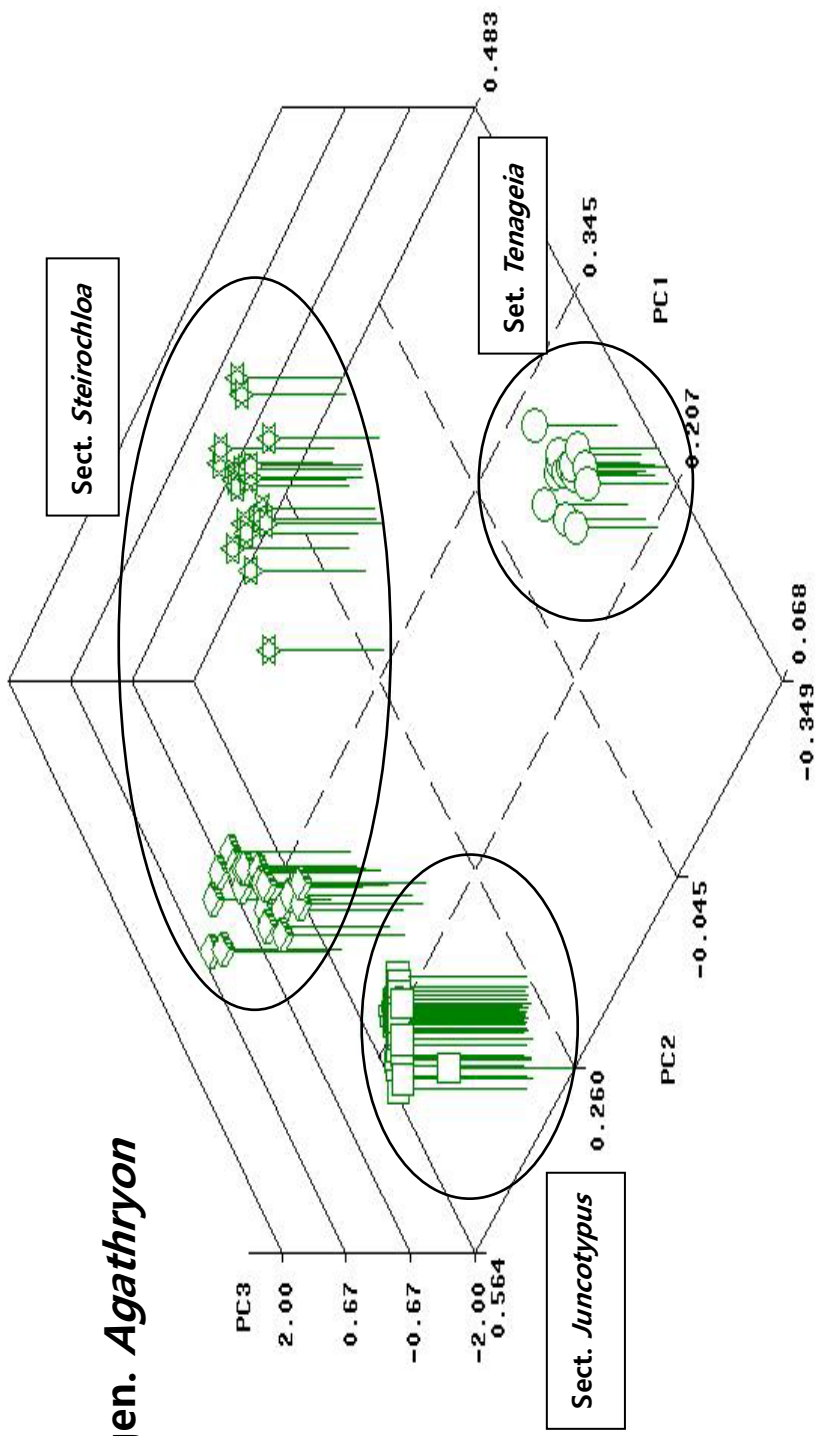


Figure 8. Three dimensional scatter plotting of OTUs representing *Juncus* subgen. *Agathryon*. Icons indicate pre-identification of OTUs before the PCA based on the morphological characters indicated in the original descriptions. Balloons, *J. bufonius*; cubes, *J. tenuis*; stars, *J. gracillimus*; squares, *J. decipiens*; crosses, *J. setchuensis*.

는 sect. *Juncotypus* 가 단계통군을 형성하지 못하였지만 본 분석의 결과는 이에 속하는 *J. decipiens* 와 *J. setchuensis* 가 형태학적으로 매우 유사함을 보여주고 있다. Sect. *Steiroschloa* 에 속하는 *J. tenuis* 와 *J. gracillimus* 는 서로 거리를 두고 유집하여 sect. *Steiroschloa* 가 매우 이질적인 group 임을 보여 주어 분자계통학적 결과를 반영하고 있음을 보여 주었다. *J. bufonius* 는 sect. *Tenageia* 에 속하는 독립적인 group 을 형성하였다.

3. 정성적 형질들의 유형

우리나라에 자생하는 *Juncus* 13 분류군에 대하여 분류군들을 구분할 수 있는 주요 특징들을 포함하는 정성적 형질들을 도출하고 이들 형질들의 형질상태에 대한 유형은 다음과 같았다(Table 11).

1) 식물의 생태형

한국산 *Juncus* 분류군들의 생태형은 다년생 초본과 일년생 초본으로 나눌 수 있으며, 일년생 초본은 *J. bufonius* 이며, 나머지는 모두 다년생 초본이다.

2) 뿌리

수염뿌리를 가지며, *J. bufonius* 을 제외하고 나머지 분류군에서 지하경이 존재한다. *J. papillosus* 에서는 지하 뿌리에 별모양의 부정아(adventitious bud)를 형성하기도 한다.

3) 지하경 및 포복경(Fig. 9)

지하경은 아래와 같이 네 가지 유형으로 구분 할 수 있다.

① 무절간형(internodeless type)

지하경이 뚜렷하지 않고 줄기는 총생하는 형태로 *J. triglumis*, *J. maximowiczii*, *J. alatus*, *J. diastrophanthus*, *J. prismatocarpus* subsp. *leschenaultii*, *J. wallichianus*, *J. tenuis* 에서 나타난다.

Table 11. Qualitative morphological characters of Korean *Juncus*

taxa characters	<i>J. triglumis</i>	<i>J. maximowiczii</i>	<i>J. alatus</i>	<i>J. diastrophantus</i>	<i>J. prismatocarpus</i> subsp. <i>leschenaultii</i>	<i>J. wallichianus</i>
C1. Plant longevity	perennial	perennial	perennial	perennial	perennial	perennial
C2. Plant caespitose	densely	densely	densely	densely	densely	densely
C3. Length of rhizome node	densely	densely	densely	densely	densely	densely
C4. Stem shape	terete	terete	flat (winged)	flat (winged)	flat (winged)	subterete
C5. Presence of cataphyll	absent	present	present	present	present	present
C6. Presence of basal leaf	present	present	present	present	present	present
C7. Presence of cauline leaf	present	present	present	present	present	present
C8. Apex of cauline leaf	obtuse	obtuse	acute	acute	acute	acute
C9. Presence of auricle	present	present	present	present	present	present
C10. Auricle shape	obtuse	obtuse	obtuse	obtuse	obtuse	obtuse
C11. Separation of leaf blade	not septate	not septate	imperfectly	imperfectly	imperfectly	perfectly
C12. Inflorescence position	terminal	terminal	terminal	terminal	terminal	terminal
C13. Inflorescence type	racemose	racemose	racemose	racemose	racemose	racemose
C14. Shape of primary bract	-	leaf-like	leaf-like	leaf-like	leaf-like	leaf-like
C15. Primary bract apex	-	obtuse	acute	acute	acute	acute
C16. Primary bract relative length	-	shorter than inflorescence	shorter than inflorescence	shorter than inflorescence	shorter than inflorescence	shorter than inflorescence
C17. Presence of bracteole	absent	absent	absent	absent	absent	absent
C18. Bracteole shape	-	-	-	-	-	-
C19. Apex of bracteole	-	-	-	-	-	-
C20. Tepal shape	ovate	lanceolate	lanceolate	lanceolate	lanceolate	lanceolate
C21. Apex of tepal shape	obtuse	obtuse	acute	acute	acute	acute
C22. Variation of tepals	outer longer than inner	equal	inner longer than outer	inner longer than outer	equal	inner longer than outer
C23. Relative length between tepal and fruit	tepal longer than fruit	equal	fruit longer than tepal	fruit longer than tepal	fruit longer than tepal	fruit longer than tepal
C24. Number of stamen	six	six	six	three	three	three
C25. Fruit shape	trigonous ellipsoid	trigonous ovoid	trigonous ellipsoid	trigonous ellipsoid	trigonous ellipsoid	trigonous ellipsoid
C26. Number of locule in a fruit	imperfectly three	one	one	one	one	one
C27. seed shape	narrowly-ellipsoid	narrowly-ellipsoid	ovoid-ellipsoid	ellipsoid	ellipsoid	ellipsoid
C28. seed appendage	present	present	absent	absent	absent	absent

(Table 11. Continued)

	<i>J. krameri</i>	<i>J. papillosus</i>	<i>J. butonius</i>	<i>J. tenuis</i>	<i>J. gracillimus</i>	<i>J. decipiens</i>	<i>J. setchuensis</i>	<i>J. fauriei</i>
C1	perennial	perennial	annual	perennial	perennial	perennial	perennial	perennial
C2	no	loosely	densely	densely	no	no	no	no
C3	long	short	absent	internodeless	long	short	short	long
C4	subterete	subterete	terete	terete	terete	terete	terete	flat
C5	present	present	present	present	present	present	present	present
C6	present	present	present	present	present	absent	absent	absent
C7	present	present	present	present	present	absent	absent	absent
C8	obtuse	obtuse	acute	-	acute	-	-	-
C9	present	present	-	present	present	-	-	-
C10	obtuse	rounded	-	rounded	obtuse	-	-	-
C11	perfectly	perfectly	not septate	not septate	not septate	-	-	-
C12	terminal	terminal	terminal	terminal	terminal	pseudolateral	pseudolateral	pseudolateral
C13	racemose	racemose	cymose	cymose	cymose	cymose	cymose	cymose
C14	leaf-like	leaf-like	leaf-like	leaf-like	leaf-like	stem-like	stem-like	stem-like
C15	obtuse	obtuse	acute	acute	acute	acute	acute	acute
C16	shorter than inflorescence	shorter than inflorescence	shorter than inflorescence	longer than inflorescence	longer than inflorescence	longer than inflorescence	longer than inflorescence	longer than inflorescence
C17	absent	absent	present	present	present	present	present	present
C18	-	-	ovate	lanceolate	ovate	lanceolate	ovate	ovate
C19	-	-	acute	acute	obtuse	acute	acute	acute
C20	lanceolate	lanceolate	lanceolate	lanceolate	ovate	lanceolate	lanceolate	lanceolate
C21	acute	acute	acute	acute	obtuse	acute	acute	acute
C22	inner longer than outer	inner longer than outer	outer longer than inner	outer longer than inner	equal	outer longer than inner	outer longer than inner	outer longer than inner
C23	fruit longer than tepal	fruit longer than tepal	tepal longer than fruit	tepal longer than fruit	fruit longer than tepal	fruit longer than tepal	fruit longer than tepal	fruit longer than tepal
C24	six or three	three	six	six	six	three	three	six
C25	trigonous ellipsoid	trigonous ellipsoid	trigonous ellipsoid	ovoid	ovoid	trigonous-ovoid	ovoid	ovoid
C26	one	one	three	imperfectly three	imperfectly three	three	imperfectly three	imperfectly three
C27	ellipsoid	ellipsoid	globose	lunate-obovoid	lunate-obovoid	ellipsoid	lunate-obovoid	ellipsoid
C28	absent	absent	absent	absent	absent	absent	absent	absent

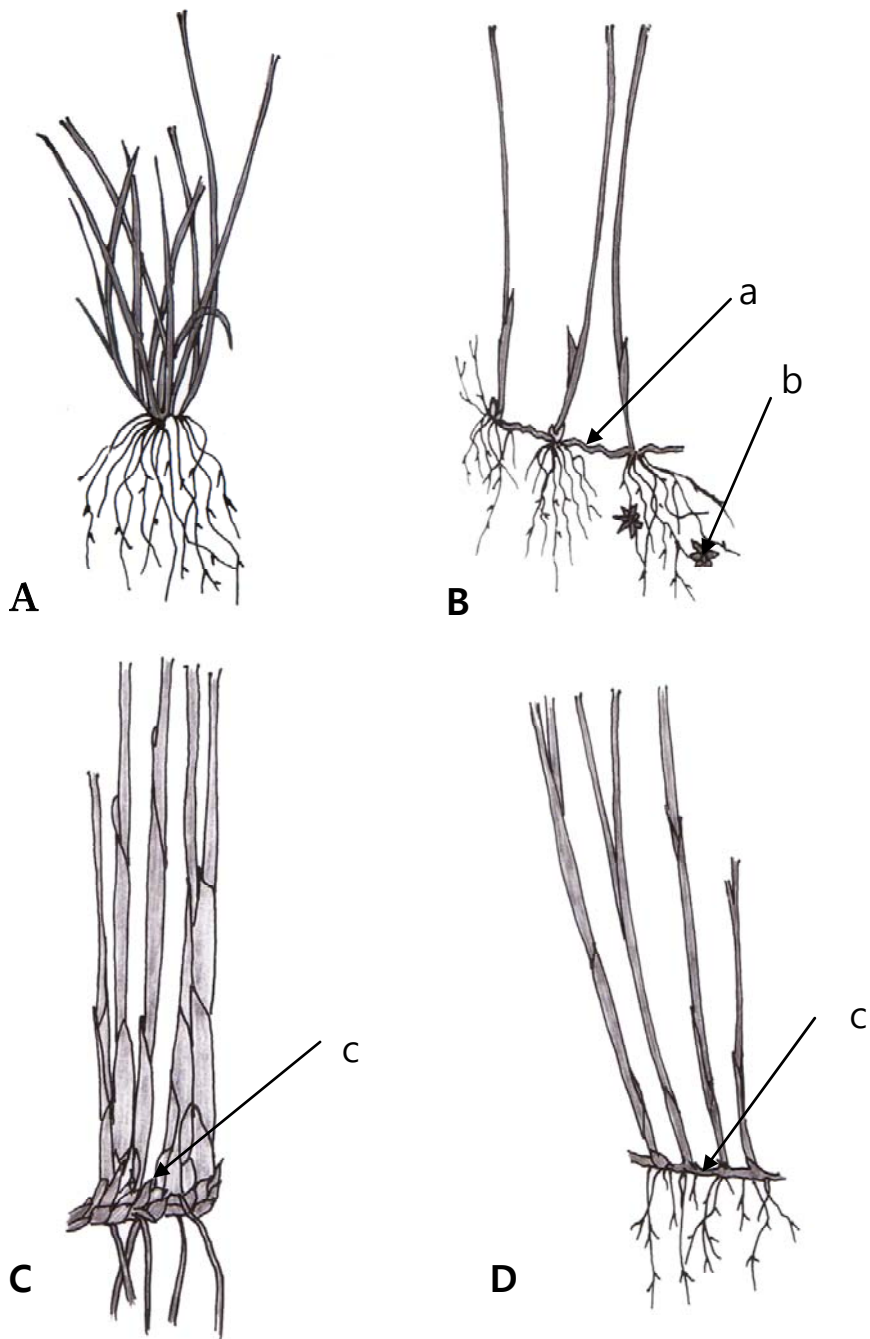


Figure 9. Rhizome types of the Korean *Juncus*. A, internodeless type; B, stolon type; C, short-internode rhizome type; D, long-internode rhizome type. a, stolon; b, adventitious bud; c, rhizome internode.

② 단절간형 (short-internode rhizome type)

지하경이 발달하여 옆으로 뻗지만 마디간격이 매우 짧은 형태로 *J. krameri*, *J. decipiens* 와 *J. setchuensis* 에서 나타난다.

③ 장절간형 (long-internode rhizome type)

지하경이 발달하여 옆으로 뻗고 마디간격이 길고 뚜렷한 형태로 *J. gracillimus* 에서 나타난다.

④ 포복지형 (stolon type)

지하경에 포복지(stolon)가 뻗는 형으로 *J. papillosus* 에서 나타난다.

4) 줄기 (Fig. 10)

Juncus 식물 줄기는 원형(terete), 타원형(subterete), 편평형(flat)으로 구분된다. 줄기의 단면이 둥근 원형에 가까운 분류군은 *J. triglumis*, *J. maximowiczii*, *J. bufonius*, *J. tenuis*, *J. gracillimus*, *J. decipiens*, *J. setchuensis* 에서 나타난다. 줄기의 단면이 원통형에서 상하로 약간 눌린 듯한 타원형 형태는 *J. wallichianus*, *J. krameri*, *J. papillosus* 에서 나타난다. 줄기의 단면이 납작한 편평형은 *J. fauriei* 에서 나타나며, 줄기의 단면이 납작하고 양옆에 날개가 발달한 편평형은 *J. alatus*, *J. diastrophanthus* 에서 나타나며, *J. prismatocarpus* subsp. *leschenaultii* 에서는 좁은 날개가 나타난다. 줄기의 단면의 직경은 종마다 차이를 보였는데 직경이 가장 긴 종은 *J. alatus* 에서 나타났다.

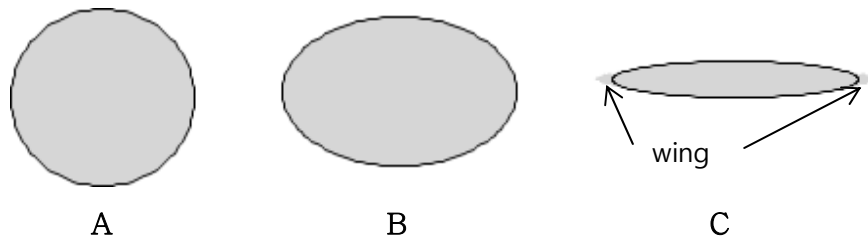


Figure 10. Cross-sectional type of stems of Korean *Juncus*. A, terete type; B, subterete type; C, flat and winged type.

5) 잎 (Fig. 11, 12)

Juncus 의 잎은 형태와 위치에 따라 인엽, 근생엽, 경생엽으로 나뉘는데, 이 3 가지 잎을 모두 갖는 분류군, 인엽만을 갖는 분류군 또는 경생엽과 근생엽만을 갖는 분류군, 근생엽과 인엽만을 갖는 분류군이 있다.

① 인엽

줄기의 기부에서 비늘모양으로 줄기를 감싸는 인엽(cataphyll)은 선단부가 급첨두로 뾰족하다. 근생엽이나 경생엽이 발달하지 않고 인엽만을 갖는 분류군은 *J. decipiens*, *J. setchuensis* 와 *J. fauriei* 에서 나타난다. 분류군에 따라 1-4 장으로, 각각의 인엽은 길이 차이가 난다.

② 근생엽

근생엽(basal leaf)은 줄기의 기부에서 나오는 잎으로 경생엽과 동일한 모양을 갖는다. *J. decipiens*, *J. setchuensis* 와 *J. fauriei* 에서는 근생엽이 없으며, *J. triglumis*, *J. maximowiczii*, *J. alatus*, *J. diastrophanthus*, *J. prismatocarpus* subsp. *leschenaultii*, *J. wallichianus*, *J. krameri*, *J. papillosus*, *J. bufonius*, *J. tenuis*, *J. gracillimus* 에서 1-4 장의 근생엽을 갖는다.

③ 경생엽

경생엽(caulin leaf)은 잎의 원줄기의 마디 부위에서 나오며, 하부에 열린 모양의 엽초가 줄기를 감싼다. *J. decipiens*, *J. setchuensis* 와 *J. fauriei* 는 경생엽을 갖지 않고 인엽만을 갖고, *J. tenuis* 의 경우 근생엽(1-2 장)과 인엽(1)을 갖으나 경생엽을 갖지 않아 경생엽을 갖는 다른 종과 구별된다. 분류군에 따라 1-4 장으로 나타난다.

경생엽의 정단부는 2 가지 형으로 구분된다. 정단부가 다소 뭉뚱한 둥근 둔두(obtuse)모양은 *J. triglumis*, *J. maximowiczii*, *J. krameri*, *J. papillosus* 에서 나타난다. 정단부가 뾰족한 예두(acute)모양은 *J. alatus*, *J.*

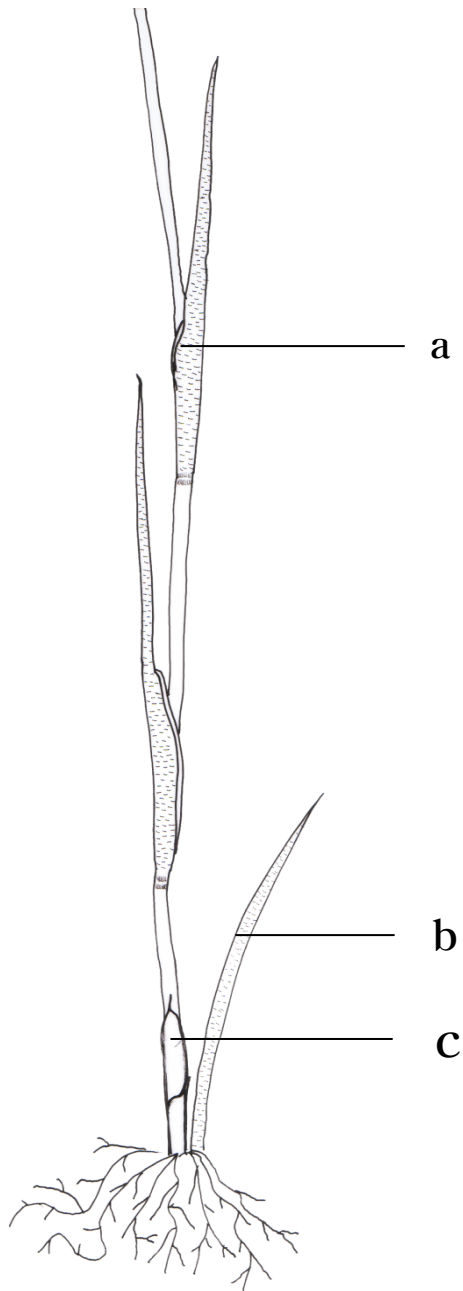


Figure 11. Leaf terminology of the Korean *Juncus*. a, cauline leaf; b, basal leaf; c, cataphyll.

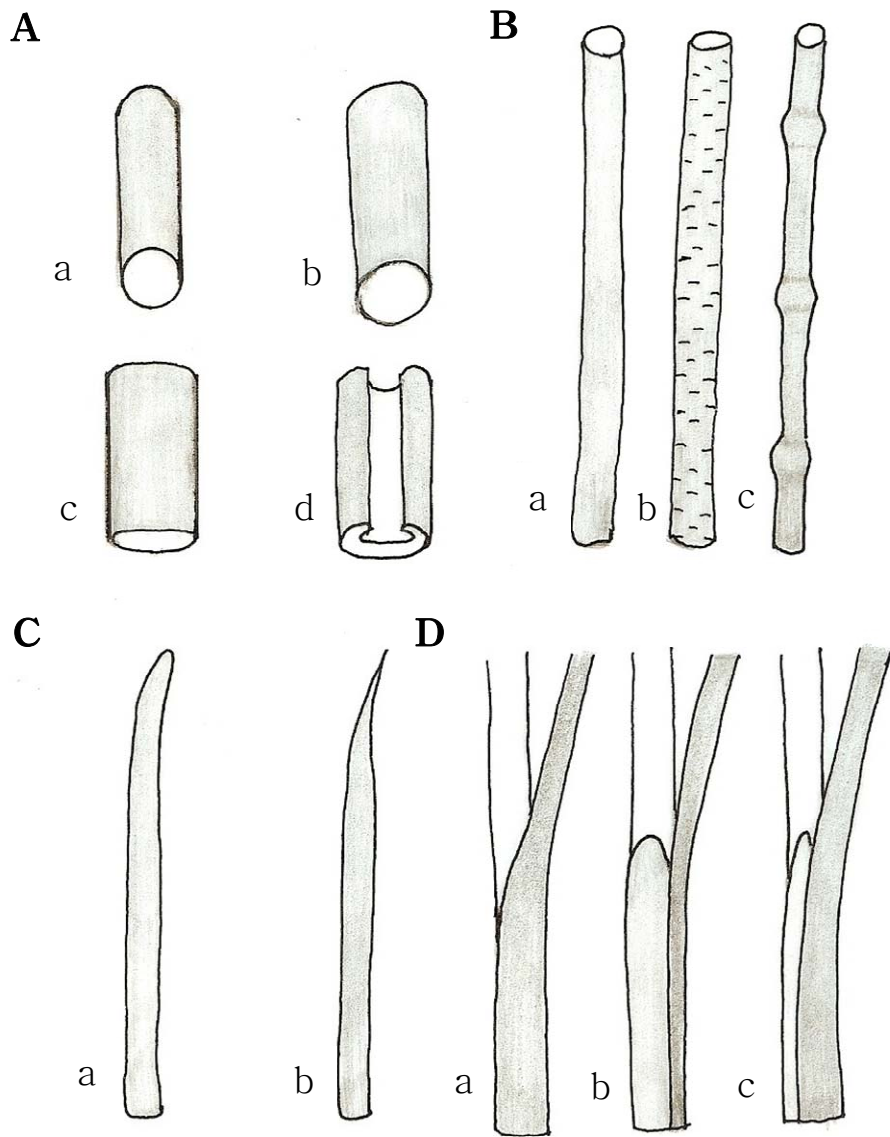


Figure 12. Leaf characters of the Korean *Juncus*. A, shape of cross section (a, terete; b, subterete; c, flat; d, involute); B, septation (a, not septate; b, imperfectly septate, c, perfectly septate); C, apex (a, obtuse; b, acute); D, auricle (a, absent; b, rounded; c, obtuse).

diastrophanthus, *J. prismatocarpus* subsp. *leschenaultii*, *J. wallichianus*, *J. bufonius*, *J. gracillimus*, *J. tenuis* (basal leaf) 에서 나타난다(Fig. 12C).

경생엽의 횡단면은 4 가지 형으로 구분된다. 단면이 원형(terete)에 가까운 형태는 *J. triglumis* 와 *J. wallichianus* 에서 나타나고, 단면이 원형보다 약간 눌러진 모양을 하는 타원형(subterete)은 *J. maximowiczii*, *J. krameri*, *J. papillosus* 에서 나타난다. 단면이 납작한 편평형(flat)은 *J. alatus*, *J. diastrophanthus*, *J. prismatocarpus* subsp. *leschenaultii*에서 나타나고, 단면의 양가장자리가 위로 약간 말리는 내권형(involute)은 *J. bufonius*, *J. tenuis* (basal leaf), *J. gracillimus* 에서 나타난다(Fig. 12A).

잎의 표면에 손으로 만져질 정도의 격막이 횡단으로 발달한 종이 있는데 이러한 형질은 절을 구분하는데 유용한 형질로 나타난다. 완전한 격막(perfectly septate)의 형태는 sect. *Ozophyllum* 에 속하는 *J. wallichianus*, *J. krameri*, *J. papillosus* 에서 나타난다. 불완전 격막(imperfectly septate)의 형태는 sect. *Iridifolii*에 속하는 *J. alatus*, *J. diastrophanthus*, *J. prismatocarpus* subsp. *leschenaultii* 에서 나타난다(Fig. 12B).

경생엽의 경우 엽신과 만나는 엽초부분에 귀모양의 막질의 엽이(auricle)가 있다. 엽이가 없는 종은 *J. bufonius* 이고, 엽이가 둔두(obtuse)인 분류군은 *J. triglumis*, *J. maximowiczii*, *J. alatus*, *J. diastrophanthus*, *J. prismatocarpus* subsp. *leschenaultii*, *J. gracillimus*, *J. wallichianus*, *J. krameri* 에서 나타나며, 원두(rounded)인 분류군은 *J. papillosus*, *J. tenuis* (basal leaf)에서 나타난다(Fig. 11D).

6) 화서 (Fig. 13)

Juncus 의 화서형은 크게 총상화서(raceme)와 취산화서(cyme)로 구분된다. 총상화서를 형성하는 분류군은 *J. triglumis*, *J. maximowiczii*, *J. alatus*, *J. diastrophanthus*, *J. prismatocarpus* subsp. *leschenaultii*, *J.*

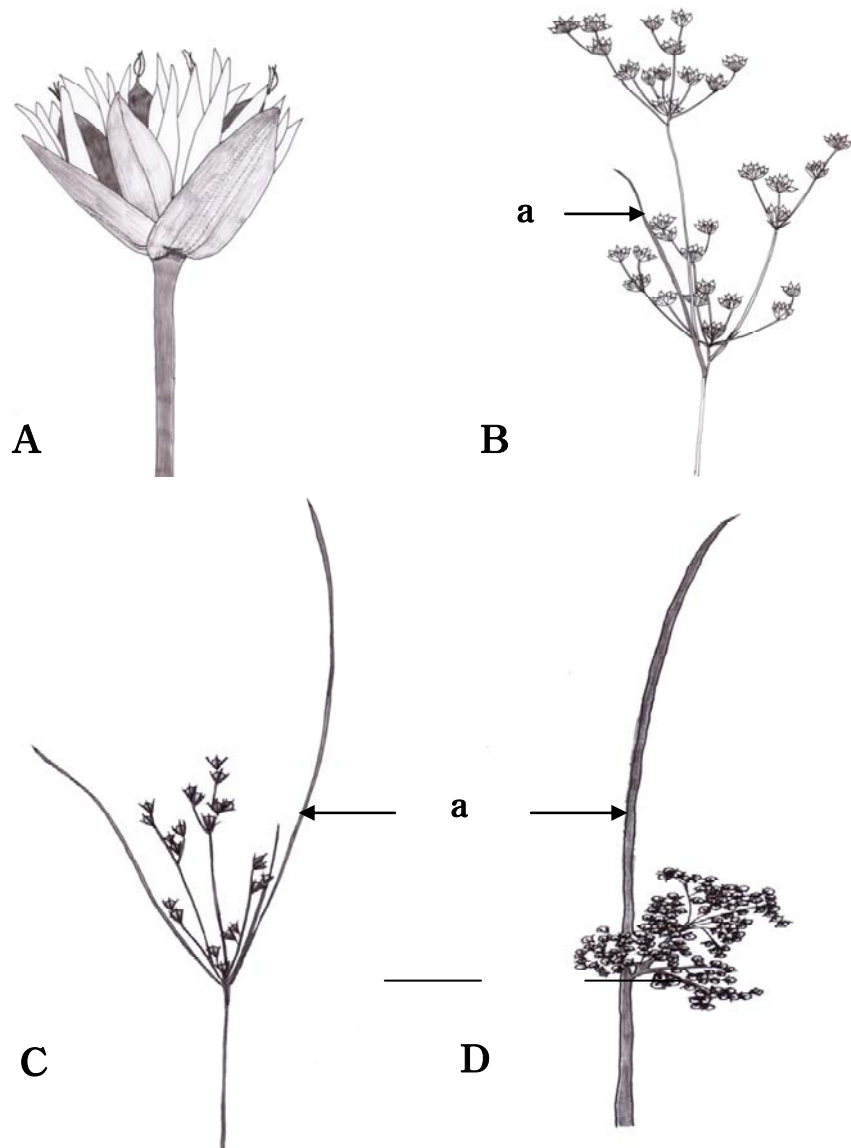


Figure 13. Inflorescence types of the Korean *Juncus*. A, head type raceme; B, typical raceme; C, typical cyme; D, pseudolateral type cyme; a, primary bract.

wallichianus, *J. krameri*, *J. papillosus* 가 해당된다. 취산화서를 갖는 분류군은 *J. bufonius*, *J. tenuis*, *J. gracillimus*, *J. decipiens*, *J. setchuensis*, *J. fauriei*이다.

Juncus 화서의 유형은 꽃이 달리는 위치에 따라 크게 정생형(terminal)과 가측생형(pseudo-lateral)으로 구분되기도 한다. 이들 대부분 줄기의 정단에 화서가 달리는 모양(정생형)을 하고, *J. decipiens*와 *J. setchuensis*는 화서 기부와 일차 포가 줄기 모양으로 길게 정생하여 줄기의 연장처럼 보여 화서가 줄기의 측생에 위치한 것처럼 보이는 형태(가측생형)를 갖는다.

일차 포의 모양은 잎 모양의 형태를 이루는 잎 유사형(leaf-like)과 줄기 모양의 형태를 이루는 줄기 유사형(stem-like)이 있다. *J. triglumis*에는 유일하게 일차 포가 없다. 잎 유사형의 일차 포를 갖는 분류군은 *J. maximowiczii*, *J. alatus*, *J. diastrophanthus*, *J. prismatocarpus* subsp. *leschenaultii*, *J. wallichianus*, *J. krameri*, *J. papillosus*, *J. bufonius*, *J. tenuis*, *J. gracillimus*이다. 줄기 유사형의 일차 포를 갖는 분류군은 *J. decipiens*와 *J. setchuensis*, *J. fauriei*이다. 일차 포의 길이는 화서보다 짧거나 길다. 일차 포가 화서보다 긴 분류군은 *J. tenuis*, *J. gracillimus*, *J. decipiens*, *J. setchuensis*, *J. fauriei*이고, 화서보다 짧은 분류군은 *J. alatus*, *J. diastrophanthus*, *J. prismatocarpus* subsp. *leschenaultii*, *J. wallichianus*, *J. krameri*, *J. papillosus*, *J. bufonius*가 해당된다. 일차 포의 정단 모양은 둔두(obtuse)이거나 예두(acute)이다. 일차 포의 정단이 둔두인 종은 *J. krameri*, *J. papillosus*이며, 예두인 분류군은 *J. alatus*, *J. diastrophanthus*, *J. prismatocarpus* subsp. *leschenaultii*, *J. wallichianus*, *J. bufonius*, *J. tenuis*, *J. gracillimus*, *J. decipiens*, *J. setchuensis*, *J. fauriei*이다.

7) 소포(Fig. 14)

각 낱꽃의 기부에 화피를 감싸는 막질의 1 쌍의 난상 또는 피침형의 소포(floral bracteoles)가 있거나 없다. 소포가 없는 종은 *J. triglumis*, *J. maximowiczii*, *J. alatus*, *J. diastrophanthus*, *J. prismatocarpus* subsp. *leschenaultii*, *J. wallichianus*, *J. krameri*, *J. papillosus* 이고, 낱꽃 기부에 1 쌍의 소포를 갖는 분류군은 *J. bufonius*, *J. tenuis*, *J. gracillimus*, *J. decipiens*, *J. setchuensis*, *J. fauriei*이다. 난상의 소포를 갖는 분류군은 *J. bufonius*, *J. gracillimus*, *J. setchuensis*, *J. fauriei*이며, 피침형의 소포를 갖는 분류군은 *J. tenuis*, *J. decipiens*이다.

8) 꽃(Fig. 14)

수술의 수는 3 개, 3 개 또는 6 개, 6 개를 갖는다. 3 개의 수술을 갖는 분류군은 *J. diastrophanthus*, *J. prismatocarpus* subsp. *leschenaultii*, *J. wallichianus*, *J. papillosus*, *J. decipiens*, *J. setchuensis*가 속한다. 6 개의 수술을 갖는 분류군은 *J. triglumis*, *J. maximowiczii*, *J. alatus*, *J. bufonius*, *J. tenuis*, *J. gracillimus*, *J. fauriei*가 속한다. 6 개의 수술을 갖는다고 알려진 *J. krameri*의 경우 6 개 또는 3 개의 수술을 갖지만 6 개인 경우가 더 많다.

수술의 길이는 화피보다 길거나 짧다. 각 꽃의 발달 정도에 따라 길이가 다르다. 수술이 화피보다 약간 긴 종은 *J. triglumis*, *J. maximowiczii*, *J. papillosus*이다. *J. alatus*, *J. diastrophanthus*, *J. prismatocarpus* subsp. *leschenaultii*, *J. wallichianus*, *J. krameri*, *J. bufonius*, *J. tenuis*, *J. gracillimus*, *J. decipiens*, *J. setuensis*, *J. fauriei*는 수술이 화피보다 짧다. 암술의 머리는 긴 3 갈래 모양이다.

화피의 수는 3 개씩 2 줄로 6 개이다. 대부분 피침형의 화피를 이루고 있으나 *J. triglumis*와 *J. gracillimus*의 경우 난형의 화피를 이루고 있어서.

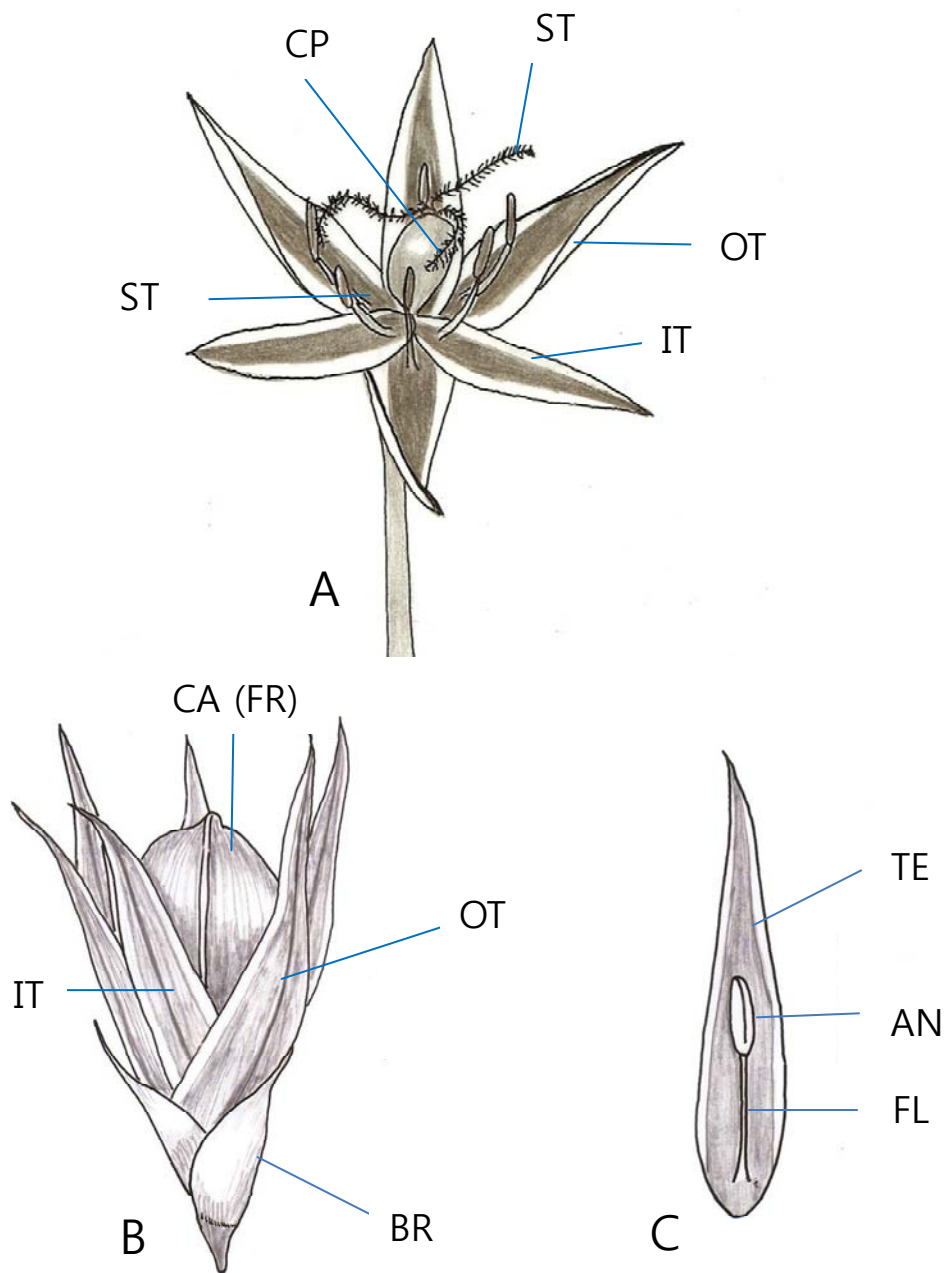


Figure14. Flower terminology of the Korean *Juncus*. A: ST, stigma; CP, capel; ST, stamen; OT, outer tepal; IT, inner tepal; B: CA, capel (fruit); IT, inner tepal; OT, outer tepal; BR, bracteole; C: TE, tepal; AN, anther; FL, filament.

뚜렷한 차이를 보인다. 화피열편의 정단은 둔두이거나 예두로 나타난다. 정단이 둔두인 종은 *J. triglumis*, *J. maximowiczii*, *J. gracillimus*, *J. fauriei* 이며, 정단이 예두인 분류군은 *J. alatus*, *J. diastrophanthus*, *J. prismatocarpus* subsp. *leschenaultii*, *J. wallichianus*, *J. krameri*, *J. papillosus*, *J. bufonius*, *J. tenuis*, *J. decipiens*, *J. setchuensis* 이다. 내화피와 외화피의 길이는 비슷하거나 내화피가 더 긴 경우도 있고 내화피가 더 짧은 경우가 있다. 내화피가 외화피보다 긴 경우는 *J. alatus*, *J. wallichianus*, *J. krameri*이며, 내외화피가 비슷한 경우는 *J. maximowiczii*, *J. diastrophanthus*, *J. prismatocarpus* subsp. *leschenaultii*, *J. papillosus*, *J. tenuis*, *J. gracillimus* 이고, 외화피가 내화피보다 긴 경우는 *J. triglumis*, *J. bufonius*, *J. decipiens*, *J. setchuensis*, *J. fauriei*가 해당된다

9) 과실 (Fig. 15)

Juncus 식물의 열매는 3 개의 봉선을 갖는 삭과(capsule)에 해당된다. 모양에 따라 삼릉상 타원형(trigonous ellipsoid), 삼릉상 난형(trigonous ovoid), 난형(ovoid)으로 분류된다. 삼릉상 타원형에 해당되는 종은 *J. triglumis*, *J. alatus*, *J. diastrophanthus*, *J. krameri*, *J. bufonius*, *J. prismatocarpus* subsp. *leschenaultii*, *J. papillosu* 이며, 이 중 *J. papillosus* 열매의 정단은 점첨두로 다른 종과 뚜렷이 구분된다. 삼릉상 난형에 해당되는 분류군은 *J. maximowiczii*, *J. decipiens* 이며, 난형은 *J. tenuis*, *J. gracillimus*, *J. setchuensis*, *J. fauriei*가 해당된다. 이들 삭과는 위쪽에서 관찰했을 때 크게 2 종류(원형, 삼릉상)로 나타난다(Fig. 13). 위에서 관찰했을 때 원형으로 나타나는 분류군은 *J. tenuis*, *J. gracillimus*, *J. decipiens*, *J. setchuensis*, *J. fauriei* 이며, 위에서 관찰했을 때 삼릉상을 이루는 분류군은 *J. triglumis*, *J. maximowiczii*, *J. altus*, *J. diastrophanthus*, *J. prismatocarpus* subsp. *leschenaultii*, *J. krameri*, *J. wallichianus*, *J. papillosus*, *J. bufonius*, *J. decipiens*가 해당된다.

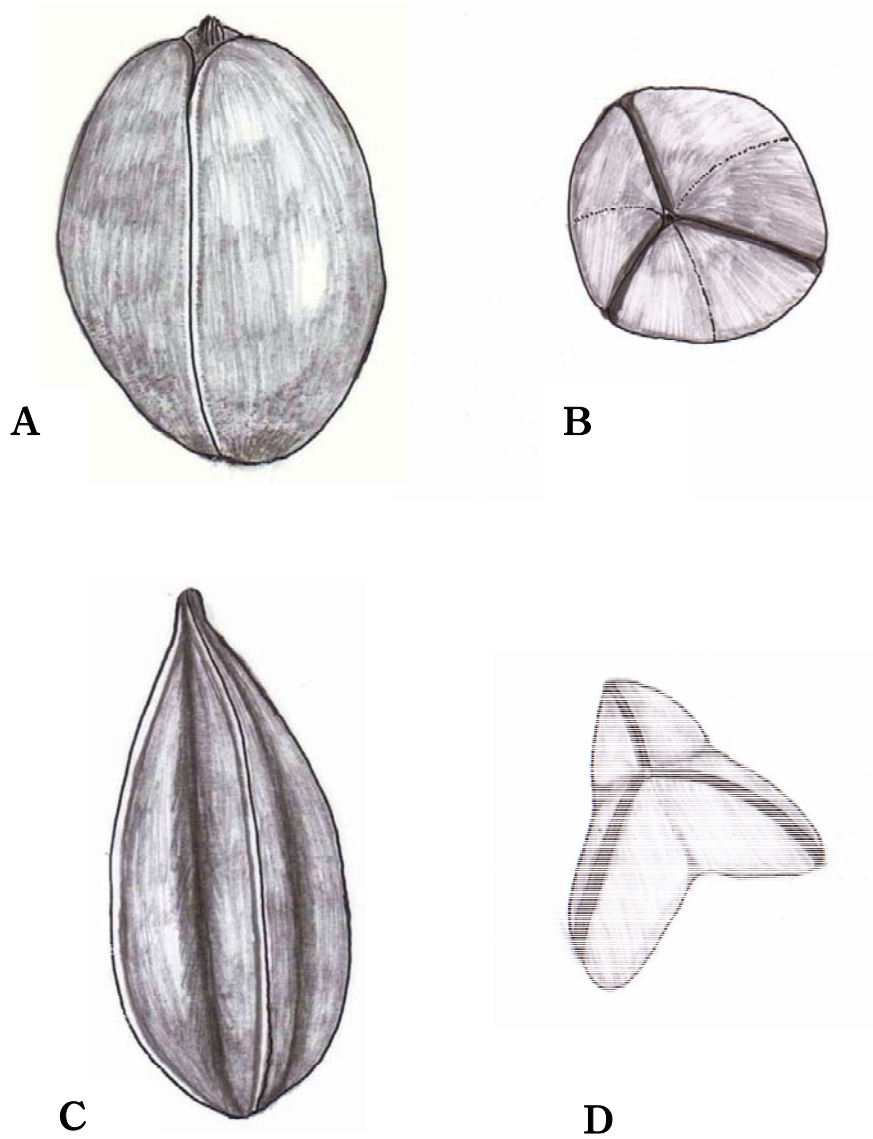


Figure 15. Fruit types of the Korean *Juncus*. A and B, ovoid type; C and D, trigonous oblong type. A and C, horizontal view; B and D, top view.

과실에 있어서 방(locule)은 1 실(unilocular)형, 불완전 3 실(3 격막형) (imperfectly trilocular)형 또는 3 실(trilocular)형으로 나눌 수 있다. 1 실을 갖는 분류군은 *J. alatus*, *J. diastrophanthus*, *J. prismatocarpus* subsp. *leschenaultii*, *J. wallichianus*, *J. krameri*, *J. papillosus* 이고, 불완전 3 실을 갖는 분류군은 *J. triglumis*, *J. maximowiczii*, *J. tenuis*, *J. gracillimus*, *J. setchuensis*, *J. fauriei* 이며, 3 실을 갖는 분류군은 *J. bufonius* 와 *J. decipiens* 이다.

10) 종자 (Fig. 16) (SEM: Fig. 17)

Juncus 의 종자는 모양에 따라 좁은 타원체(narrowly ellipsoid), 타원체(ellipsoid), 난상 타원체(ovoid ellipsoid), 초승달 모양의 도란형(lunate obovoid), 구형(globoid)으로 분류된다. 좁은 타원체의 종자는 *J. triglumis* 와 *J. maximowiczii* 가 해당되며, 이들 종자에는 양쪽으로 길쭉한 막질의 부속체가 달려있어 나머지 다른 분류군과 뚜렷이 구별된다. 타원체의 종자는 *J. diastrophanthus*, *J. prismatocarpus* subsp. *leschenaultii*, *J. wallichianus*, *J. krameri*, *J. papillosus*, *J. decipiens* 이고, 난상 타원체의 종자는 *J. alatus* 이며 초승달 모양의 도란형 종자는 *J. tenuis*, *J. gracillimus*, *J. setchuensis*, *J. fauriei* 이며, 이 중 *J. tenuis* 는 양옆에 극미한 막질의 부속체를 가지며, 구형의 종자는 유일하게 *J. bufonius* 에서 관찰된다. 종자의 표피무늬를 주사전자현미경(SEM)으로 관찰하면(Fig. 17), 일반적으로 종자의 표피세포는 4-다각형의 세포와 두꺼운 맥을 형성하는 세포벽 사이는 결절이 발달되고, 그 사이는 홈이 파여 있고 그 홈에 세포벽이 얇은 세포들이 다시 맥을 형성한다. 4-5 각형의 세포를 이루는 분류군은 *J. alatus*, *J. diastrophanthus*, *J. prismatocarpus* subsp. *leschenaultii*, *J. wallichianus*, *J. krameri*, *J. papillosus* 에서 나타났다. *J. bufonius* 의 경우 구형의 종자의 표피에 작은 세포가 불균일하게 분포하고 세포벽도 두껍게 부풀어 오르지 않아 다른

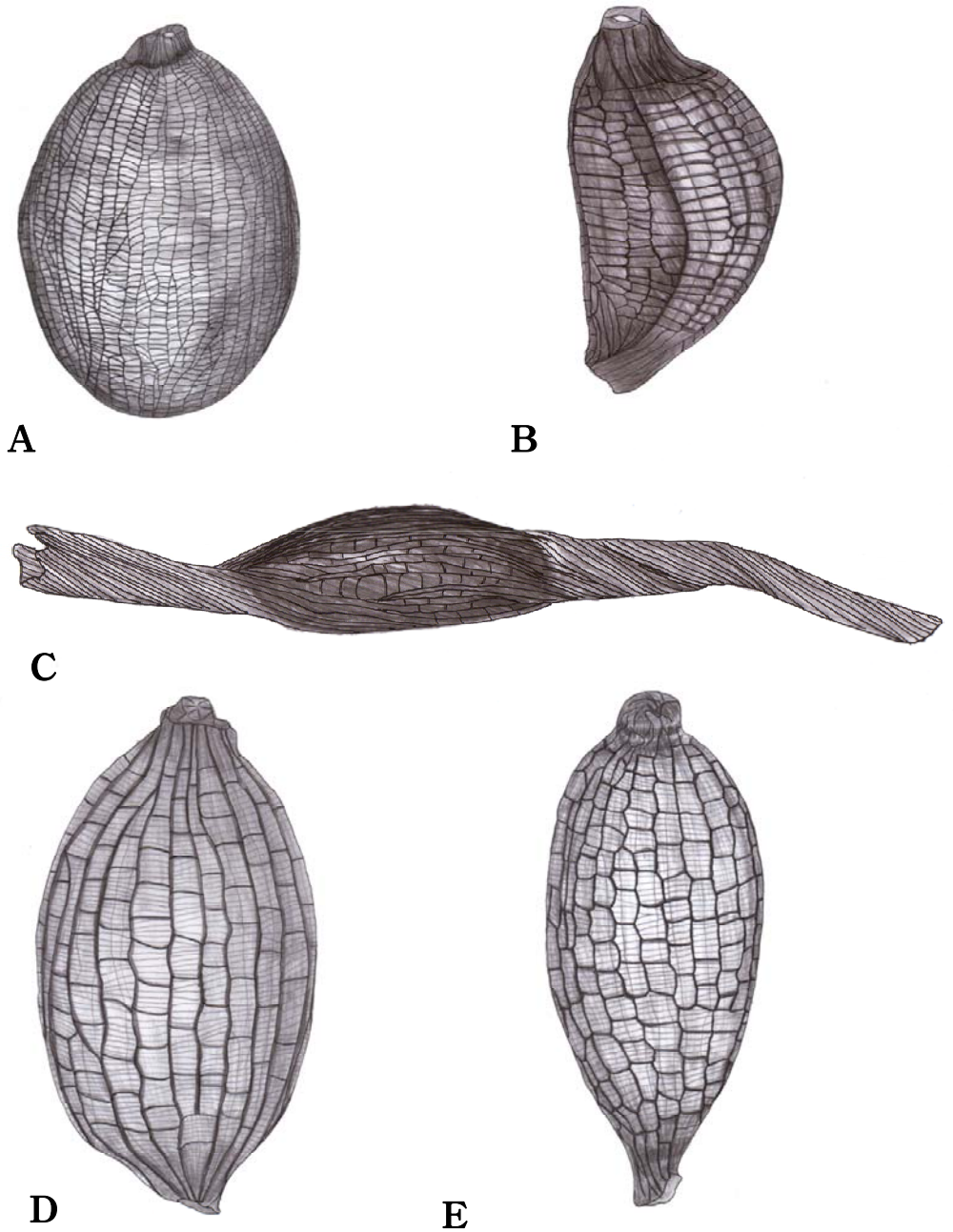


Figure 16 Seed types of the Korean *Juncus*. A, globoid type; B, lunate obovoid type; C, narrowly ellipsoid with appendaged type; D, ovoid ellipsoid type; E, ellipsoid type.

종과 구분된다.

종자의 표피구조는 몇몇 학자들에 의해 속내 절 또는 종간의 분류 형질로 사용하고 있다(Satake, 1932; Brooks & Kuhn, 1986; Kardrym & Khalik, 2010). 한국산 *Juncus* 의 종자의 표피무늬만으로 절간, 종간의 분류 형질로 일부 유용하였다.

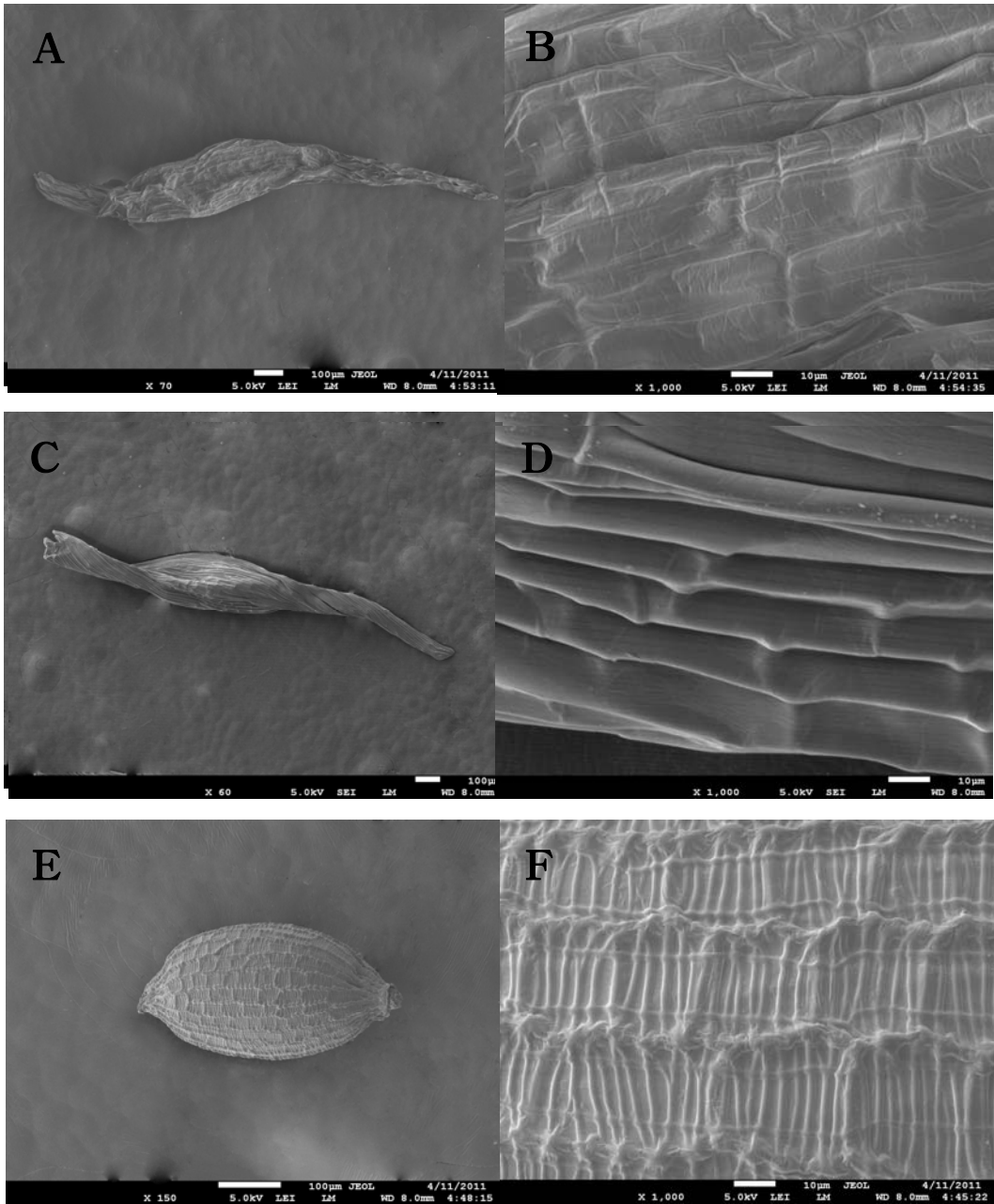
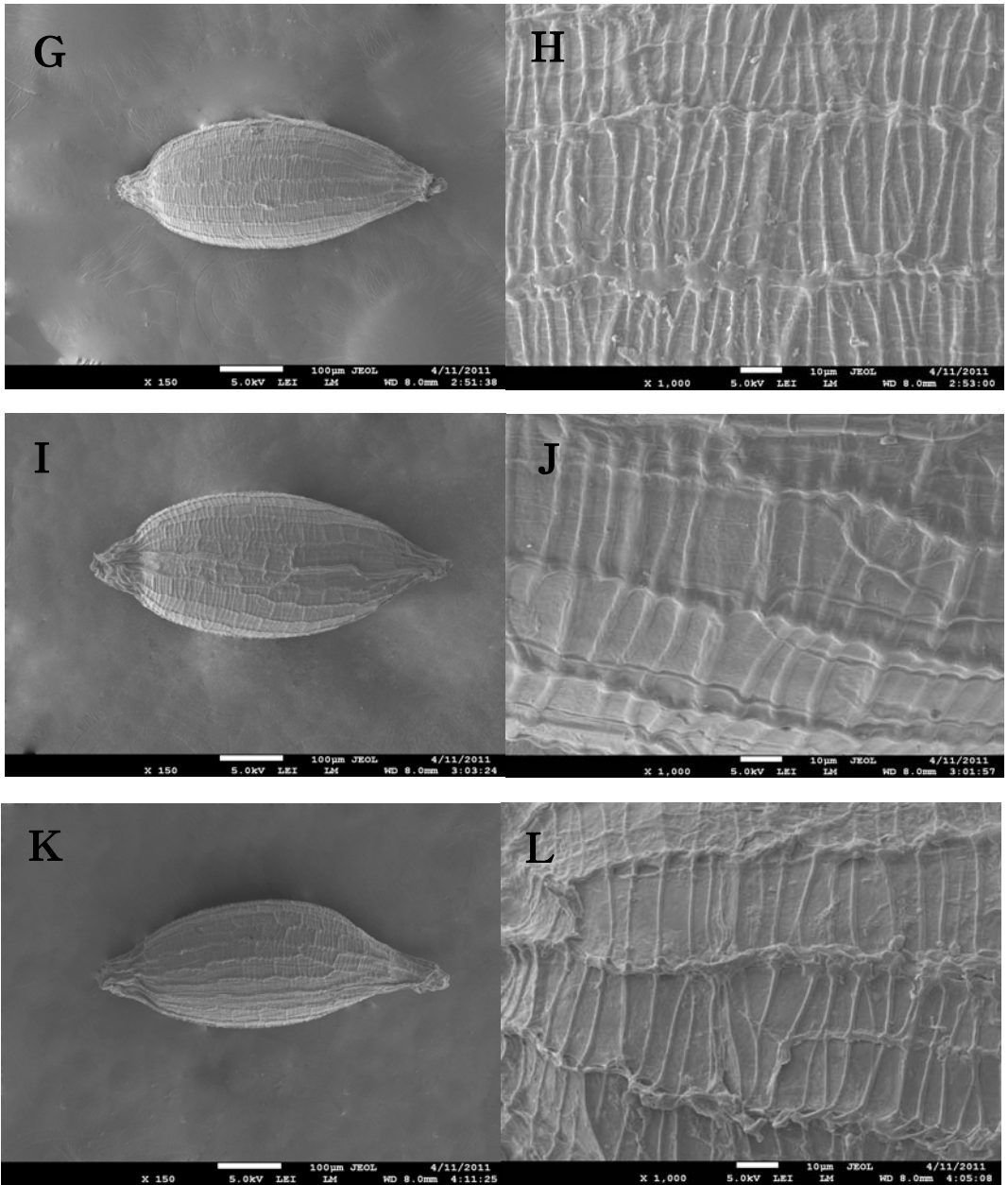
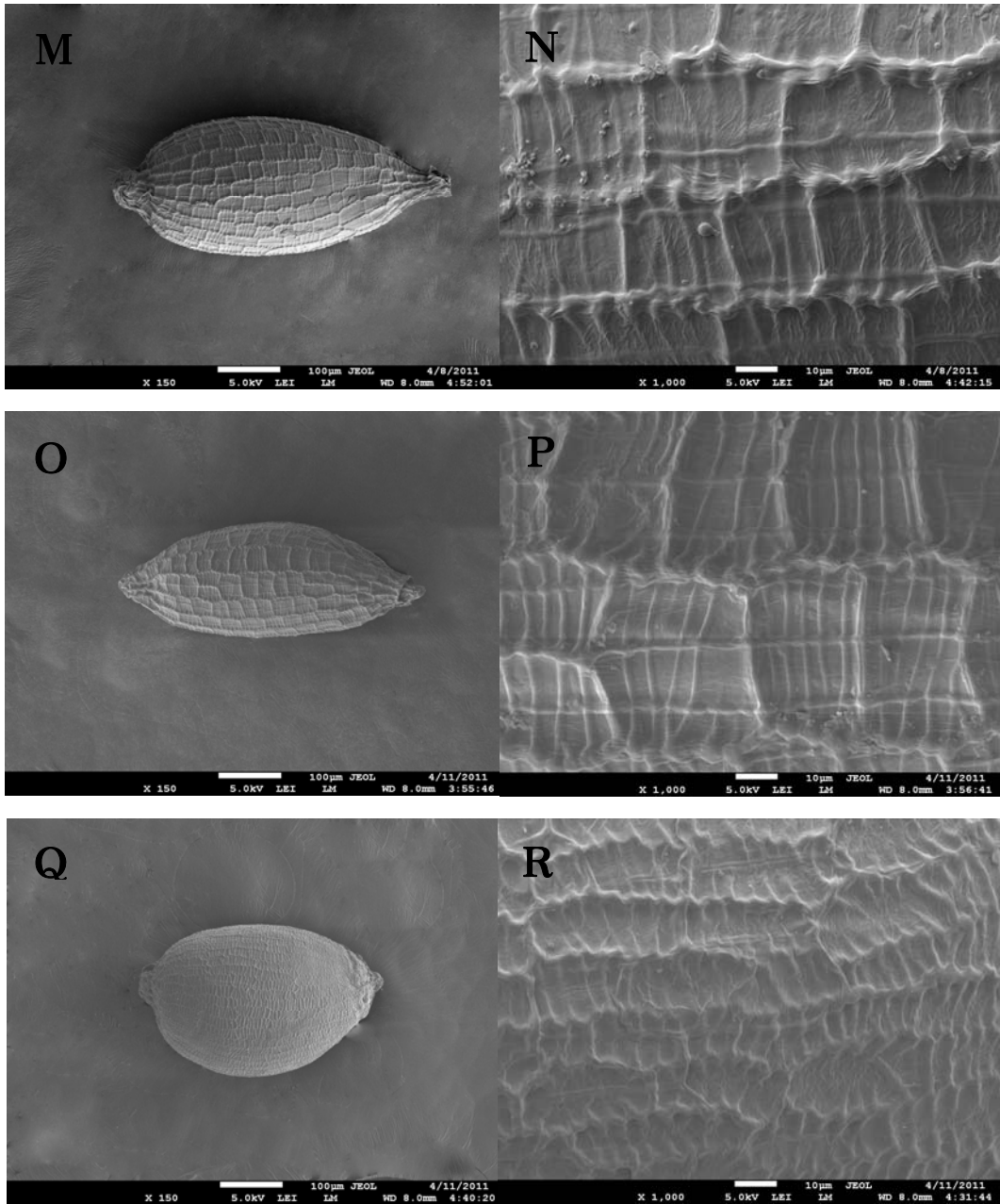


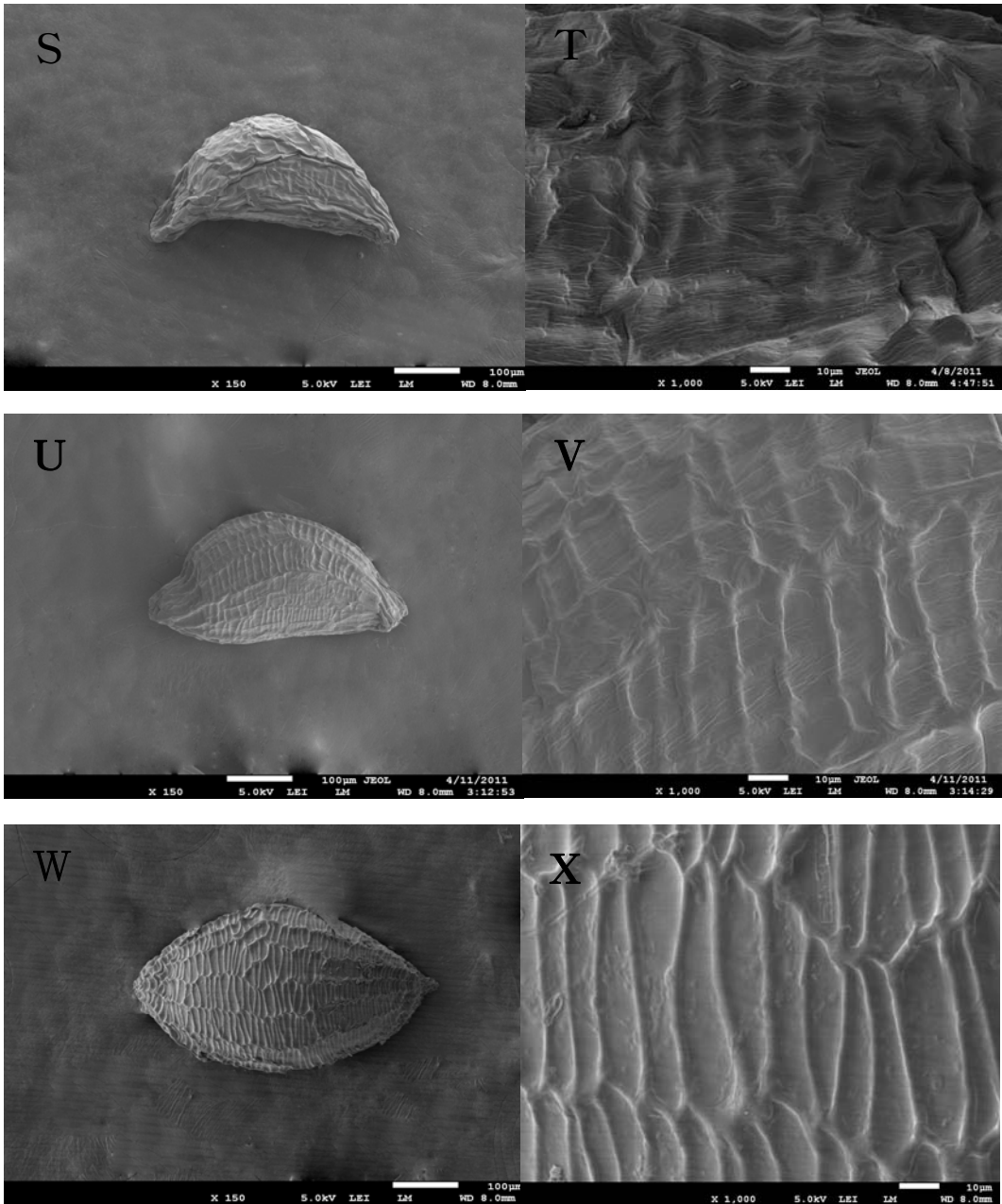
Figure 17. SEM images of entire seeds (A, C and E) and magnified surfaces (B, D and F) of the Korean *Juncus*. A and B, *J. triglumis*; C and D, *J. maximowiczii*; E and F, *J. alatus*.



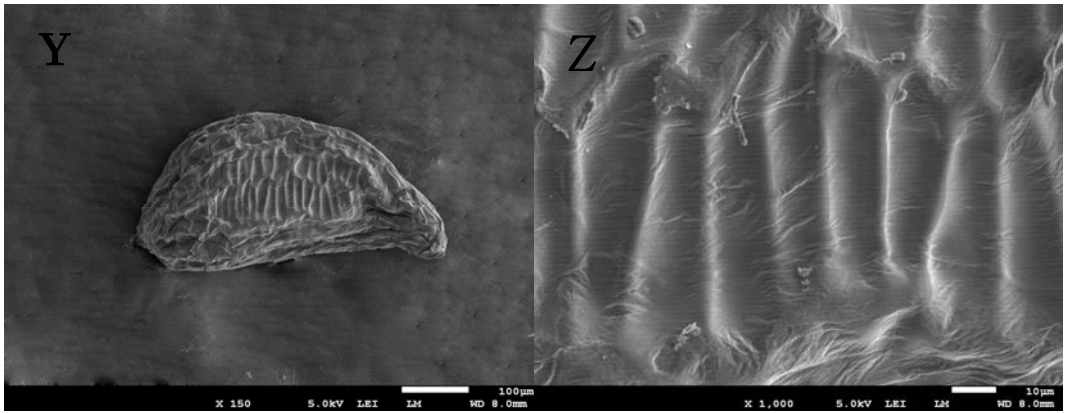
(Figure 17. continued) G and H, *J. diastrophanthus*;
 I and J, *prismatocarpus* subsp. *leschenaultii*; K and L, *J. wallichianus*.



(Figure 17. continued) M and N, *J. krameri*; O and P, *J. papillosus*; Q and R, *J. bufonius*.



(Figure 17. continued) S and T, *J. tenuis*; U and V, *J. gracillimus*; W and X, *J. decipiens*.



(Figure 17. continued) Y and Z, *J. setchuensis*.

4. 분류군의 기재

Genus *Juncus*

Juncus L., *Sp. Pl.* 1: 325 (1753) N. L. Britton & S. Brown, *III. Fl. N. U. S.*, ed. 2, 1: 465

(1913); Kirschner, *Species Plantarum* 7, 1 (2002) —TYPE: *Juncus acutus* L.

Cephaloxys Desv., *J. Bot. (Desvaux)* 1: 321 (1809), *nom. illeg.* —TYPE: *Cephaloxys flabellata* Desv., *nom. illeg.*

Tenageia (Dumort.) Fourr., *Ann. Soc. Linn. Lyon*, sér. 2, 17: 172 (1869); *Juncus* sect.

Tenageia Dumort., *Fl. Belg.* 142 (1827). —TYPE: *Juncus tenageia* L. f.

Tristemon Raf., *Fl. Tellur.* 4: 32 (1838), *nom. illeg.* —TYPE: not designated.

Juncastrum Fourr., *Ann. Soc. Linn. Lyon*, sér. 2, 17: 171 (1869), *nom. inval.*

Juncinella Fourr., *Ann. Soc. Linn. Lyon*, sér. 2, 17: 171 (1869), *nom. inval.*

Phylloschoenus Fourr. *Ann. Soc. Linn. Lyon*, sér. 2, 17: 172 (1869), *nom. inval.*

다년생 식물이며 드물게 1년생이다. 식물체 전체에 털이 없으며, 수염뿌리를 갖으며, 옆으로 뻗은 지하경을 갖기도 한다. 때로는 포복경이 존재하며, 부정아를 형성하는 경우도 있다. 줄기는 주로 직립하고, 잎의 형태는 원통형, 아원통형, 편평형, 잎가장자리가 위쪽을 향해 안쪽으로 약간 말리는 내권형이며, 잎의 종류로는 줄기에서 나는 경생엽, 기부에서 나는 근생엽, 줄기 기부에 나는 비늘모양의 인엽이 있다. 일반적으로 열린 엽초를 가지며, 줄기에 잎이 붙는 자리에 엽이(auricle)가 있거나 없다. 화서는 취산화서, 총상화서, 드물게 정단에 하나의 밀집화를 이루기도 하며 약간의 꽃 또는 많은 꽃(다발)으로 화서를 이룬다, 날꽃을 감싸는 한 쌍의 소포가 있거나 없다. 일부는 화서가 정생하지만, 일부는 화서의 맨 아래쪽에 있는 일차 포가 줄기와 비슷한 모양으로 나타나서 측생처럼 보이는 가측생 화서를 이루고 있다. 일차 포는 줄기 모양이거나 잎 모양이다. 꽃은 주로 풍매화이고, 방사대칭으로 정제화이며 3 수성으로 6 개의 화피열편은 얇은 가죽 같고 드물게 막질이며 서로 떨어져있고, 3 개씩 2 열로 되어 있으며 내/외화피는 비슷하거나 불균등하며 전연이고, 화피모양은 좁은 난형, 난상 피침형, 좁은

피침형, 피침형으로 숙존하며, 녹색 또는 갈색 또는 담갈색이며, 지방상위이다. 화경이 있는 경우 화경과 작은 화경에 포가 달려있다. 수술은 3 또는 6 개로 화피와 대생으로 달리고, 수술머리는 난형에서 타원형이며, 수술대는 선형이다. 암술머리는 3 개의 좁고 긴 선형으로 베베 꼬여 있다, 열매는 3 개의 봉선을 갖는 3 열개 삭과(capsule)로 1 실 또는 3 실 또는 불완전 3 실이며 15~120 개 정도의 많은 종자를 갖는다. 모양에 따라 삼릉상 타원형(trigonous ellipsoid), 삼릉상 난형(trigonous ovoid), 난형(ovoid)으로 분류된다. 종자는 좁은 타원체(narrowly ellipsoid), 타원체(ellipsoid), 난상 타원체(ovoid ellipsoid), 초승달 모양의 도란형(lunate obovoid), 구형(globoid)으로 분류된다. 간혹 꼬리모양의 긴 투명한 막질 부속체가 달리며, 밤색, 벵짚색, 밝은 갈색이고 표면에 망상맥이 있다. 일반적으로 종자의 표피세포는 4~다각형의 세포와 두꺼운 맥을 형성하는 세포벽 사이는 결절이 발달되고, 그 사이는 홈이 파여 있고 그 홈에 세포벽이 얇은 세포들이 다시 맥을 형성한다.

아속 검색표

1. 각 꽃에 한 쌍의 소포(prophyll or bracteole)가 없으며, 꽃은 밀집화로 핀다 ----- A. Subgen. *Juncus*
1. 각 꽃에 한 쌍의 소포(prophyll or bracteole)가 있으며, 꽃은 단독으로 핀다 ----- B. Subgen. *Agathryon*

A. Subgenus *Juncus*

각 꽃의 기부에 소포는 없고, 꽃들은 일반적으로 두상화를 이루거나 송이를 이루고, 드물게 단독으로 핀다. 우리나라에는 sect. *Ozophyllum*, sect. *Stygiopsis*, sect. *Iridifolii*에 해당하는 분류군들만이 분포한다.

절 검색표

1. 잎은 원통형으로 줄기 같고, 격막은 없고, 기부에 나며, 일차 포는 줄기의 연장선 처럼 뚜렷이 형성된다 ----- A1. Sect. *Juncus*
1. 잎은 편평형으로 줄기 같지 않고, 원통형일 경우 격막이 있고, 기부에서 나거나 줄기에서 나며, 일차 포는 줄기의 연장선에서 나타나지 않는다
 2. 잎은 단관질 또는 다관질이며, 격막이 뚜렷하고 또는 다관질이며 불완전 격막을 갖을 경우 원통형 또는 편평형이다 --- A2. Sect. *Ozophyllum*
 2. 잎이 이관질이고 격막이 있거나 또는 잎이 편평형이거나 내권형으로 격막이 없거나 또는 잎이 편평하고 다관질이며 불완전 격막을 갖는다
 3. 일년생이다 ----- A3. Sect. *Caespitosi*
 3. 다년생이다
 4. 수술이 개화 말기에 부분적으로 화피보다 돌출된다 ----- A4. Sect. *Stygiopsis*
 4. 수술이 화피보다 돌출되지 않는다
 5. 경생엽은 편평형이고, 다관질이며, 불완전 격막을 갖는다 ----- A5. Sect. *Iridifolii*
 5. 경생엽은 편평형 또는 고랑형이고, 격막을 갖지 않는다 ----- A6. Sect. *Graminifolii*

우리나라 분류군들에 대한 절 검색표

1. 종자에 꼬리 모양의 부속체가 있고 삭과는 불완전 3 실이다 ----- A4. Sect. *Stygiopsis*
1. 종자에 꼬리 모양의 부속체가 없고 삭과는 1 실이다
 2. 경생엽은 편평하며, 다관질이고 불완전 격막을 갖는다 ----- A5. Sect. *Iridifolii*
 2. 경생엽은 아원통형이며, 단관질이고 완전한 격막을 갖는다

A1. Section *Juncus*

Juncus* sect. *Juncus; *Juncus* sect. *Acuti* T. Marsson, *Fl. neu—Vorpommern* 454 (1869); *Juncus* subgen. *Thalassici* Buchenau, *Monogr. Junc. Cap* 500 (1875); *Juncus* sect. *Pungentes* Cout., *Bol. Soc. Brot.* 8: 89 & 96 (1890); *Juncus* sect. *Juncastrum* Kuntze, in G. E. Post & O. Kuntze, *Lex. Gen. Phan.* 303 (1903); *Juncus* sect. *Thalassici* (Buchenau) Vierharpper, in H. G. A. Engler & K. A. E. Prantl, *Nat. Pflanzenfam.*, ed. 2, 15a: 216 (1930); *Juncus* subgen. *Juncastrum* (Kuntze) V. I. Krecz. & Gontsch., in V. L. Komarov, *Fl. URRS* 3: 543 (1935); *Juncus* subsect. *Acuti* Novikov, *Byull. Moskovsk. Obshch. Isp. Prir., Otd. Biol.*, 95: 117 (1990). — TYPE: *Juncus acutus* L.

Juncus [unranked] *Maritimi* Engelm., *Trans. Acad. Sci. St. Louis* 2: 433 (1866); *Juncus* sect. *Maritimi* (Engelm.) Rouy, *Fl. France* 13: 230 (1912); *Juncus* subsect. *Maritimi* (Engelm.) Novikov, *Byull. Moskovsk. Obshch. Isp. Prir., Otd. Biol.*, 95: 117 (1990). —TYPE: *Juncus Maritimus* Lam.

Juncus subsect. *Roemeriani* Novikov, *Byull. Moskovsk. Obshch. Isp. Prir., Otd. Biol.*, 95: 117 (1990). —TYPE: *Juncus roemerianus* Scheele.

다년생으로 식물체 높이가 높고, 단단하다. 근생엽은 원통형이고 격막이 없으며, 잎의 정단은 뾰족하다. 엽이는 없다. 일차 포는 줄기의 연장처럼 분명하게 형성된다. 두상화를 이루며 꽃에 소포는 없고, 수술은 6 개이고 드물게 3 개이다. 종자는 뚜렷한 2 개의 부속체가 있고, 드물게 부속체가 눈에 띄지 않는다.

A2. Section *Ozophyllum*

***Juncus* sect. *Ozophyllum* Dumort.**, *Fl. Belg.* 142 (1827); *Juncus* subgen. *Ozophyllum* (Dumort.) V. I. Krecz. & Gontsch., in V. L. Komarov, *Fl. SSSR* 3: 534 (1935), *nom.*

- superfl.*; *Juncus* subsect. *Ozophyllum* (Dumort.) Novikov, *Nov. Sist. Vyssh. Rast.* 19: 59 (1982). —TYPE: *Juncus acutiflorus* Ehrh. ex Hoffm.
- Juncus* [unranked] *Foliati* Spenn., *Fl. Friburg.* 1: 182 (1825). —TYPE: *Juncus acutiflorus* Ehrh. ex Hoffm.
- Juncus* [unranked] *Arthrophyllon* K.Koch, *Linneaea* 21: 627 (1848); *Juncus* [unranked] *Capituliflori* Peterm., *Deutschl. Fl.* 592 (1849); *Juncus* sect. *Arthrophyllon* (K.Koch) Satake, in T. Nakai & M. Honda, *Nova Fl. Jap.* 1: 78 (1938). —TYPE: *Juncus alpinus* Vill.
- Juncus* [unranked] *Cephalophora* K. Koch, *Linneaea* 21: 627 (1848); *Juncus* ser. *Cephalophora* (K. Koch) V. I. Krecz. & Gontsch., in V. L. Komarov, *Fl. SSSR* 3: 542 (1935). —TYPE: *Juncus alpigenus* K.Koch.
- Juncus* [unranked] *Articulati* Engelm., *Trans. Acad. Sci. St. Louis* 2: 435 (1866); *Juncus* sect. *Articulati* (Engelum.) Rouy, *Fl. France* 13: 234 (1912), *nom. superfl.*; *Juncus* ser. *Articulati* (Engelm.) Satake, in T. Nakai & M. Honda, *Nov. Fl. Jap.* 1: 79 (1938). —TYPE: *Juncus articulatus* L.
- Juncus* [unranked] *Caudati* Engelm., *Trans. Acad. Sci. St. Louis* 2: 436 (1866). —TYPE: *Juncus caudatus* Chapm.
- Juncus* sect. *Articulati* T. Marsson, *Fl. Neu—Vorpommern* 454 (1869). —TYPE: *Juncus lampocarpus* Ehro. ex Hoffm.
- Juncus* subgen. *Septati* Buchenau, *Monogr. Juncac. Cap* 500 (1875); *Juncus* sect. *Septati* (Buchenau) Vierh., in H. G. A. Engler & K. Prantl, *Nat. Pflanzenfam.*, ed. 2, 15a: 217 (1930); *Juncus* subsect. *Septati* (Buchenau) Novikov, *Byull. Moskovsk. Obshch. Isp. Prir., Otd. Biol.*, 95: 124 (1990). —TYPE: *Juncus oxycarpus* E. Mey. ex Kunth.
- Juncus* sect. *Nodulosi* Cout., *Bol. Soc. Brot.* 8: 90 & 107 (1890). —TYPE: *Juncus heterophyllus* Dufour.
- Juncus* sect. *Obtusiflori* Rouy, *Fl. France* 13: 233 (1912); *Juncus* subsect. *Obtusiflori* (Rouy) Novikov, *Byull. Moskovsk. Obshch. Isp. Prir., Otd. Biol.*, 95: 123 (1990). —TYPE: *Juncus obtusiflorus* Ehrh. ex Hoffm.
- Juncus* sect. *Pygmaei* Rouy, *Fl. France* 13: 249 (1912); *Juncus* subsect. *Pygmaei* (Rouy) Novikov, *Byull. Moskovsk. Obshch. Isp. Prir., Otd. Biol.*, 95: 122 (1990). —TYPE: *Juncus pygmaeus* Rich. ex Thuill.
- Juncus* sect. *Supini* Rouy, *Fl. France* 13: 243 (1912). —TYPE: *Juncus Supinus* Moench.

Juncus [unranked] *Nodosi* Rudb., *Fl. Rocky Mts.* 150 (1917); *Juncus* subsect. *Nodosi* Novikov, *Byull. Moskovsk. Obshch. Isp. Prir., Otd. Biol.*, 95: 123 (1990). — TYPE : *Juncus nodosus* L.

Juncus sect. *Hexandri* Satake, in T. Nakai & M. Honda, *Nov. Fl. Jap.* 1: 75 (1938). — TYPE: *Juncus kamschatcensis* (Buchenau) Kudo.

Juncus ser. *Monocephali* Satake, in T. Nakai & M. Honda, *Nov. Fl. Jap.* 1: 78 (1938); *Juncus* subsect. *Mertensiani* Novikov, *Byull. Moskovsk. Obshch. Isp. Prir., Otd. Biol.*, 95: 123 (1990). —TYPE: *Juncus mertensianus* Bong.

Juncus sect. *Teretes* Satake, in T. Nakai & M. Honda, *Nov. Fl. Jap.* 1: 78 (1938); —TYPE: *Juncus lampocarpus* Ehrh. ex Hoffm.

Juncus ser. *Triandri* Satake, in T. Nakai & M. Honda, *Nov. Fl. Jap.* 1: 76 (1938). —TYPE: *Juncus fauriensis* Buchenau.

Juncus sect. *Subnodulosi* Weim., *Svensk Bot. Tidskr.* 40: 153 (1946). —TYPE: *Juncus subnodulosus* Schrank.

Juncus subsect. *Pyramidati* Novikov, *Byull. Moskovsk. Obshch. Isp. Prir., Otd. Biol.*, 95: 123 (1990). —TYPE: *Juncus kotschyi* Boiss.

Juncus sect. *Scheuchzerioidei* Novikov, *Byull. Moskovsk. Obshch. Isp. Prir., Otd. Biol.*, 95: 121 (1990); *Juncus* subsect. *Scheuchzerioidei* Novikov, *Byull. Moskovsk. Obshch. Isp. Prir., Otd. Biol.*, 95: 122 (1990). —TYPE: *Juncus scheuchzerioides* Gaudich.

Juncus subsect. *Chilenses* Novikov, *Byull. Moskovsk. Obshch. Isp. Prir., Otd. Biol.*, 95: 122 (1990). — TYPE: *Juncus chilensis* Gay.

Juncus subsect. *Faurienses* Novikov, *Byull. Moskovsk. Obshch. Isp. Prir., Otd. Biol.*, 95: 122 (1990). —TYPE: *Juncus fauriensis* Buchenau.

일년생이거나, 지하경을 갖거나 총생하는 다년생이며, 줄기는 원통형이다. 잎은 원통형이며, 때때로 편평하고, 주로 단관절이고 완전한 격막을 갖으며, 드물게 이관절 또는 다관절이면서 완전 또는 불완전 격막을 갖는다. 꽃소포는 없다. 꽃은 두상을 이루거나 송이가 총상화서를 형성하며, 때때로 밀집되어 있고, 드물게 단독으로 핀다. 종자는 끝이 짧고 뾰족하며, 표피는 규칙적이거나 불규칙한 망상맥을 이루며, 꼬리 같은 부속체가 있거나 없다.

종 검색표

1. 경생엽은 원통형이며, 지하경은 무절간형이다

----- A2.1. *J. wallichianus* (눈비녀골풀)

1. 경생엽은 아원통형이며, 지하경은 장절간형이거나 포복지형이다

2. 지하경은 장절간형이며, 삭과는 화피와 비슷하거나 약간 길다. 두상화는
4~10 개의 꽃으로 되어 있다 ----- A2.2. *J. krameri* (비녀골풀)

2. 지하경은 포복지형이며, 삭과는 화피의 두배 정도 길다. 두상화는

2~4 개의 꽃으로 되어 있다----- A2.3. *J. papillosus* (청비녀골풀)

A2.1. *Juncus wallichianus* J. Gay ex Laharpe, *Essai Monogr. Jonc.* 51 (1825). —

TYPE: [Nepal] 1821, *N. Wallich s. n.* (syntype: G, W).

Juncus indicus Royle ex D. Don, *Proc. Linn. Soc. London* 1: 10 (1839) & *Trans. Linn. Soc. London* 18: 323 (1840). —TYPE: [Nepal] Kathmandu, *N. Wallich 8999* (syntype: G-DC, K, W).

Juncus moniticola Steud., *Syn. Pl. Glumac.* 2: 301 (1855). —TYPE: [India] in montibus Nilagiri, *R. F. Hohenacker 951!* (lectotype: P, K, L, Wilson & L. A. S. Johnson, *Telopea* 9: 364 (2001); isotype: E, K, L, P, PR, W).

Juncus prismatocarpus subvar. *unitubulosus* Buchenau, *Bot. Jahrb. Syst.* 12: 311 (1890); *Juncus leschenaultii* var. *unitubulosus* (Buchenau) Novikov, *Nov. Sist. Vyssh. Rast.* 19: 59 (1982). —TYPE: numerous syntypes from India and Japan, incl. Japan, Hiogo, *Wawara 1453* (W); Nilgherries, *Perrotet 1202* (W); East Benghal, *W.Griffith 5459* (W); Nepal, 1821, *N. Wallich s. n.* (G-DC, W).

Juncus koidzumii Satake, *J. Jap. Bot.* 12: 89 (1936). —TYPE: [Japan] Honsyu, prov. Settu, Hyogo Prefecture, circa Takarazuka, 4, Aug. 1934, *N. Ui s. n.* (holotype: TI; isotype: K).

Juncus nikkoensis var. *pinifolius* Satake, *J. Jap. Bot.* 12 (8): 577 (1936). —TYPE: [Japan] Kyushu, Prov. Bungo, Mt. Kuzyuzan, 22, Sep. 1922, *Z. Tashiro s. n.* (holotype: TI).

- Juncus pseudokrameri* Satake, *Rep. Sci. Exped. Manchoukuo, sect. 4* [=index Fl. Jehol.] 4: 107 (1936). —TYPE: [China] Manchuria, Prov. Hsing-an occid. prope Chih-feng, 26, Sep. 1933, T. Nakai, M. Honda & M. Kitagawa s. n. (holotype: TI).
- Juncus ohwianus* Kao, in H. L. Li, *Fl. Tiwan* 5: 150 (1978). TYPE: [Taiwan] Sintiki, 12, Aug. 1923, Y. Simada 1027A (holotype: TAI).
- Juncus prismatocarpus* subsp. *teretifolius* K. F. Wu, *Acta Phytotax. Sin.* 32: 456 (1994). —TYPE: [China] Guangdong, Conghua Sangiao Shan, 31, May 1932, W. T. Tsang 20636, Kwangthng, Guandong, Sam Kok Shan, Tsungfa—Lungmoon District, 31, May 1932, W. T. Tsang 20636 (holotype: ISBC; isotype: K, P)
- Juncus auritus* K. F. Wu, *Acta Phytotax. Sin.* 32: 453 (1994). —TYPE: [China] Yunnan, 1935, Chiu Wang 63454 (holotype: NAS).
- Juncus yanshanuesis* Novikov, *Byull. Moskovsk. Obshch. Isp. Prir. Otd. Biol.* 103(4): 70 (1998); *Juncus sphaerocephalus* K. F. Wu, *Acta Phytotax. Sin.* 32: 453 (1994), *nom. illeg.* —TYPE: [China] Yunnan Yanshan, Shihtze Shan, 1200 m, 9, Nov. 1939, Chiu Wang & Ying Liu s. n. (holotype: PE).

다년생 초본으로 식물체의 높이는 22~44cm 이다. 지하경은 무절간형이다. 줄기는 총생하며, 타원형으로 직립하거나 약간 비스듬히 누우며, 화서를 제외한 높이는 16~31cm, 너비는 1~1.6mm 이며, 줄기의 양옆에 날개는 없고, 절간의 길이는 5~12cm 이다. 인엽은 0~1 장이 줄기의 기부에 존재하며, 길이는 0~2cm 이다. 근생엽의 수는 0~1 장, 길이는 0~5cm 이다. 경생엽은 2~3 장이며 길이는 2~12cm, 너비는 1~2mm 이며, 원통형이고 정단은 예두이다. 엽초에 둔두의 엽이가 존재하며, 잎몸에 완전한 격막을 갖는다. 일차 포는 잎 모양으로 길이 2~9cm, 너비 0.5~2mm 이며, 화서보다 짧고 정단은 예두이다. 화서는 5~7 개의 날꽃이 밀집하고 포로 싸여 정생한다. 각 꽃의 기부에 1 쌍의 막질 소포는 없다. 화피열편은 길이 2~3mm, 너비 0.5~0.8mm 정도로 내화피가 외화피보다 약 0.1~0.3mm 정도 길고, 좁은 피침형이며 끝이 예두이다. 수술은 3 개이며, 삭과는 1 실이고, 삼릉상 타원형(trigonous ellipsoid)이며 길이 3.1~4.5mm, 너비 0.9~1.5mm

이며, 길이가 화피보다 길다. 종자는 타원형 (ellipsoid)으로 길이 0.5~0.6mm, 너비 0.2mm 이다. 종자의 표피세포는 4-5 각형의 세포들이 두꺼운 망상맥을 형성하며 세포벽 사이는 결절이 발달되고, 그 사이는 홈이 파여 있고 그 홈에 세포벽이 얇은 세포들이 다시 맥을 형성한다. 종자의 양 끝에 막질 부속체는 없다. 개화기는 7~8 월이며, 결실기는 8~9 월이다.

국명: 눈비녀골풀 (Chung, 1949, 1956; T. B. Lee 1980; W. T. Lee, 1996; Im, 1988; Y. Lee 1996; Lee, 1999; Oh and Lee, 2002; Lee, 2003; Lee, 2006; Oh and Lee, 2007; Korea national arboretum and the plant taxonomic society of Korea, 2007), 산비녀골 (Park, 1949), 누운비녀골풀 (Chung, 1965; Im *et al.*, 2000)

국외 분포: 일본, 중국, 인도, 러시아, 대만

국내 분포: 경기도, 충북, 충남, 경남, 전북, 전남, 제주도 (분포지도: appendix 3)

관찰표본: appendix 2.6

분류학적 소견: sect. *Ozophyllum* 에 속하는 비녀골풀과 청비녀골풀과 함께 경쟁엽에 완전한 격막을 갖고 있어 다른 절에 속하는 분류군과 구별된다. *J. wallichianus* 의 이명인 *J. moniticola* 의 Type specimen 을 사진으로 관찰한 결과, 일차포가 화서보다 짧고 몇 개의 날꽃이 밀집하여 두상을 이루고 이들이 전형적인 *J. wallichianus* 의 화서를 이루는 형질을 확인하였다.

A2.2. *Juncus krameri* Franch. & Sav., Enum. Pl. Jap. 2: 99 (1876), 534 (1879). —

TYPE: [Japan] circa Simoda, *P. A. L. Savatier 1354* (holotype: P; isotype: W, LE).

다년생 초본으로 식물체의 높이는 17~55cm 이다. 지하경은 장절간형으로 뚜렷하며 길고, 절간이 짧으며 줄기는 느슨하게 총생하며,

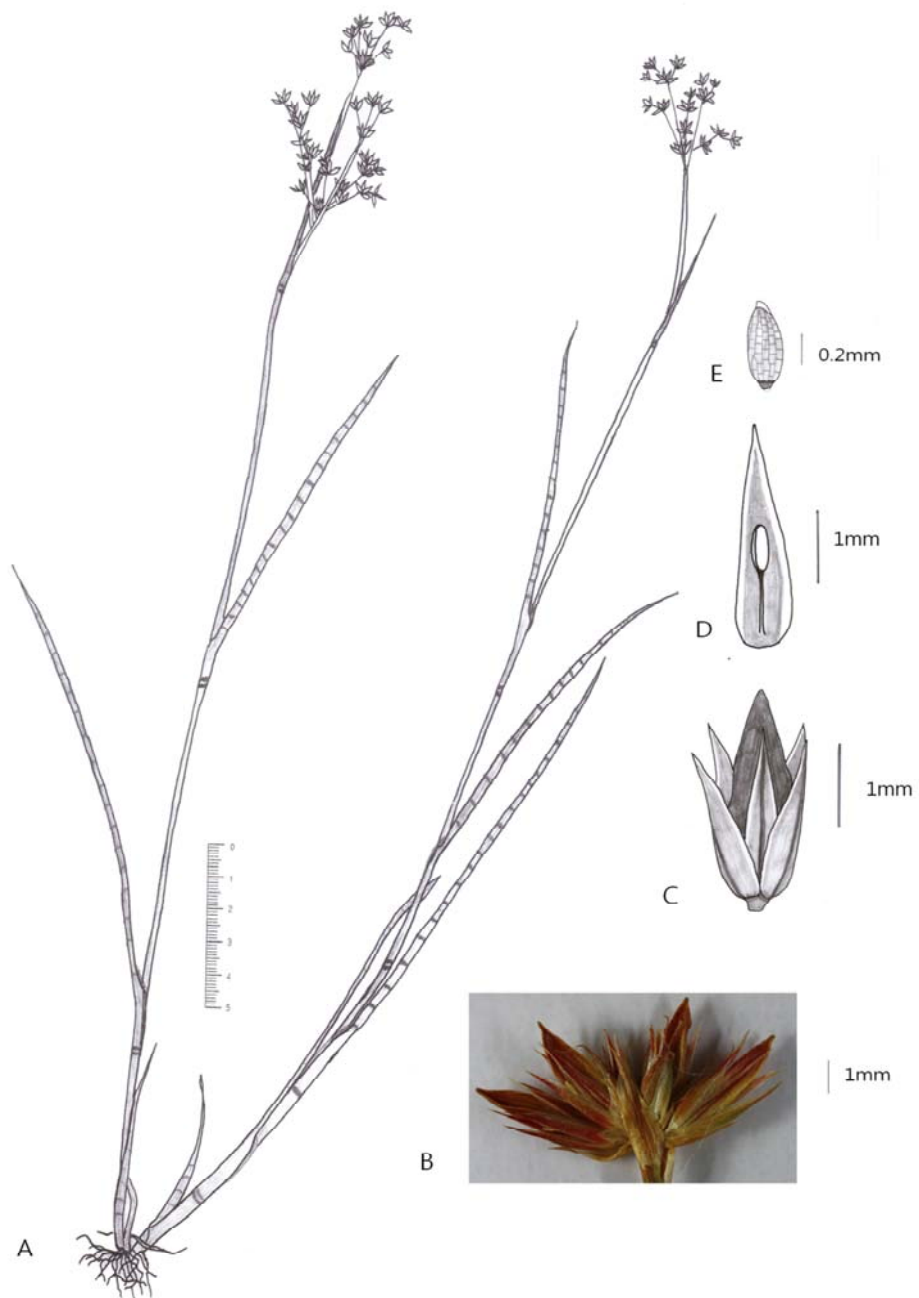


Figure 18. *Juncus wallichianus* J. Gay ex Laharpe (눈비녀골풀). A, habit; B, inflorescence; C, flower; D, tepal; E, seed

타원형으로 직립하고, 화서를 제외한 높이는 10~42cm, 너비는 1.0~1.8mm이며, 줄기의 양옆에 날개는 없고, 절간의 길이는 6~17cm 이다. 줄기의 기부에 인엽은 없다. 근생엽의 수는 0~1 장, 길이는 0~16cm 이다. 경생엽은 2~3 장이며 길이는 2~28cm, 너비는 1~2mm 이며 아원통형이고 정단은 둔두이다. 엽초에 둔두의 엽이가 존재하며, 잎몸에 완전한 격막을 갖는다. 일차 포는 잎 모양으로 길이 2~11cm, 너비 0.7~2mm 로 화서보다 짧거나 길고, 정단은 둔두이다. 화서는 4~6 개의 날꽃이 밀집하고 포로 싸여 정생한다. 각 꽃의 기부에 1 쌍의 막질 소포는 없다. 화피열편은 길이 2~4mm, 너비 0.6~0.8mm 정도로 내화피가 외화피보다 약 0.1~0.2mm 정도 길고, 피침형이며 끝이 예두이다. 수술은 3 개 또는 6 개이며, 삭과는 1 실이고, 삼릉상 타원형(trigonous ellipsoid)이며 길이 2~4mm 너비 0.8~1mm 이고 길이가 화피보다 길다. 종자는 타원형(ellipsoid)으로 길이 0.5~0.6mm, 너비 0.2~0.3mm 이다. 종자의 표피세포는 4~5 각형의 세포들이 두꺼운 망상맥을 형성하며 세포벽 사이는 결절이 발달되고, 그 사이는 홈이 파여 있고 그 홈에 세포벽이 얇은 세포들이 다시 맥을 형성한다. 종자의 양 끝에 막질 부속체는 없다. 개화기는 7~8 월이며, 결실기는 8~10 월이다.

국명: 비녀골풀(Chung, 1949, 1956, 1965; W. T. Lee, 1996, 1980; Y. Lee 1996; Im, 1998; Lee, 1999; Oh and Lee, 2002; Lee, 2003; Lee, 2006; Oh and Lee, 2007; Korea national arboretum and the plant taxonomic society of Korea, 2007), 비녀골(Chung, 1937; Park, 1949)

국외 분포: 일본, 중국, 러시아

국내 분포: 서울, 경기도, 강원도, 충북, 충남, 전남, 경남, 제주도 (분포지도: appendix 3)

관찰표본: appendix 2.7

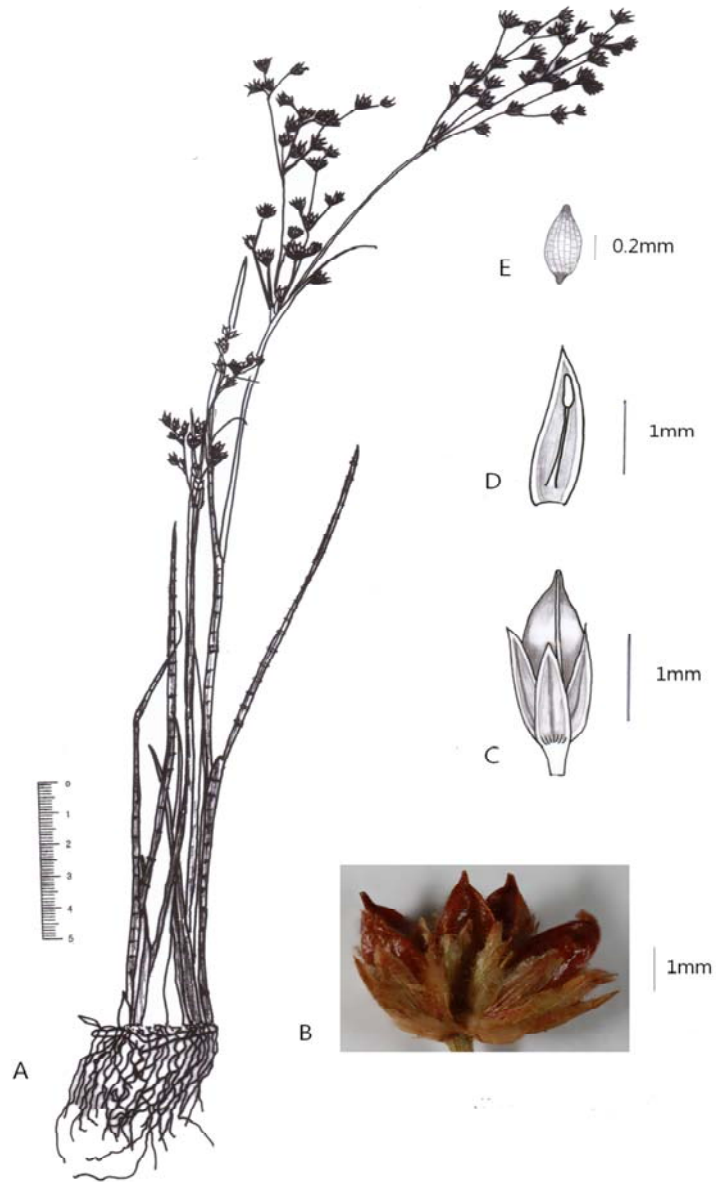


Figure 19. *Juncus krameri* Franch. & Sav. (비녀골풀). A, habit; B, inflorescence; C, flower; D, tepal; E, seed.

분류학적 소견: 기존의 국내 도감(Lee T. B., 1989; Lee W. T., 1996; Lee Y. N., 1996)에는 절내 다른 분류군과는 달리 비너골풀의 수술 수가 6 개로 기재 되어 있으나, 3 개 또는 6 개로 변이가 있는 것으로 확인되었다. 대부분의 경우 3 개 보다는 6 개의 수술을 갖는다. 줄기의 기부에 인엽은 존재하지 않는다.

A2.3. *Juncus papillosus* Franch. & Sav., *Enum. Pl. Jap.* 2: 98 (1879). —TYPE:

[Japan] Nippon, in montibus Hakone, P. A. L. Savatier 1355 (syntype: P; [Japan] circa Yokoska, P. A. L. Savatier 2521; syntype: P).

Juncus nipponensis Bunchenau, *Bot. Jahrb. Syst.* 12: 340 (1890). —TYPE: [Japan] Nippon, Yokohama, C. J. Maximowicz (syntype: K, LE, PE; [Japan] Tokyo, R. Yatabe s. n.; syntype: n. v.).

Juncus umbellifer H. Lév. & Vaniot, in H. Lévillé, *Bull. Soc. Bot. France* 51: 292 (1904). —TYPE: [Korea] Ouen—San, Aug. 1901, U. Faurie 895 (holotype: E; isotype: P).

Juncus nipponensis var. *hakodatensis* H. Lév., *Feddes Repert. Spec. Nov. Regni Veg.* 10: 352 (1912). —TYPE: [Japan] Japonia, Yezo, Hokkaido, circa Hakodate, 29, Sep. 1902, U. Faurie 5236 (syntype: E, P).

Juncus nikkoensis Satake, *J. Fac. Sci. Univ. Tokyo, Sect. 3, Bot.* 4: 185, fig. 20 (1933). —TYPE: [Japan] Honshu, Jumoto, Nikko, prov. Simotuke, Aug. 1931, J. Momiyama s. n. (lectotype: TI)

Juncus nikkoensis var. *minor* Satake, *J. Fac. Sci. Univ. Tokyo, Sect. 3, Bot.* 4: 185 (1933). —TYPE: [Japan] Honshu, Mt. Gandoyama, Prov. Rikuzen, 6, Sep. 1931, S. Murai s. n. (holotype: TI).

다년생 초본으로 식물체의 높이는 15~70cm 이다. 지하경은 포복지형으로 절간이 짧고, 뿌리에 별모양의 부정아(adventitious bud)를 형성한다. 줄기는 타원형으로 직립하고, 화서를 제외한 높이는 8~47cm, 너비는 1~2mm 이며, 줄기의 양옆에 날개는 없고, 절간의 길이는 3~12cm 이다. 인엽은 0~1 장이며 길이 0~3cm 로 줄기의 기부에 존재한다. 근생엽의

수는 1~2 장, 길이는 2.6~13.1cm 이다. **경생엽**은 2~4 장이며 길이는 2~25cm, 너비는 0.7~2.5mm 이며 아원통형이고 정단은 둔두이다. 엽초에 원두의 엽이가 존재하며, 잎몸에 완전한 격막을 갖는다. 일차 포는 잎 모양으로 길이 2~6cm, 너비 0.3~2mm 이며 화서보다 짧고, 정단은 둔두이다. **화서**는 줄기 끝에 2~4 개의 날꽃이 밀집하고 포로 싸여 있으며 정생한다. 각 꽃의 기부에 1 쌍의 막질 소포는 없다. **화피열편**은 길이 2~3mm, 너비 0.4~0.7mm 정도로 내화피가 외화피보다 약 0.1~0.2mm 정도 길고 좁은 피침형이며 끝이 예두이다. **수술**은 3 개이며, 삭과는 1 실이고, 삼릉상 타원형(trigonous ellipsoid)이며 끝은 점첨두이고 길이 3~5mm 너비 0.6~1mm 이며 길이가 화피의 두배 정도 길다. **종자**는 타원형(ellipsoid)으로 길이 0.5~0.6mm, 너비 0.2mm 이다. 종자의 표피세포는 4~5 각형의 세포들이 두꺼운 망상맥을 형성하며 세포벽 사이는 결절이 발달되고, 그 사이는 홈이 파여 있고 그 홈에 세포벽이 얇은 세포들이 다시 맥을 형성한다. 종자의 양 끝에 막질 부속체는 없다. 개화기는 7~8 월이며, 결실기는 8~9 월이다.

국명: 청비녀골풀(Chung, 1949; Chung, 1957; W. T. Lee, 1996; Y. Lee 1996; Lee, 1999; Oh and Lee, 2002; Lee, 2003; Lee, 2006; Oh and Lee, 2007; Korea national arboretum and the plant taxonomic society of Korea, 2007), 파란비녀골(Chung, 1937), 실골(Park, 1949), 푸른비녀골풀(Im *et. al.*, 2000)

국외 분포: 일본, 중국, 러시아

국내 분포: 서울, 경기도, 강원도, 충북, 충남, 경북, 경남, 제주도

(분포지도: appendix 3)

관찰표본: appendix 2.8

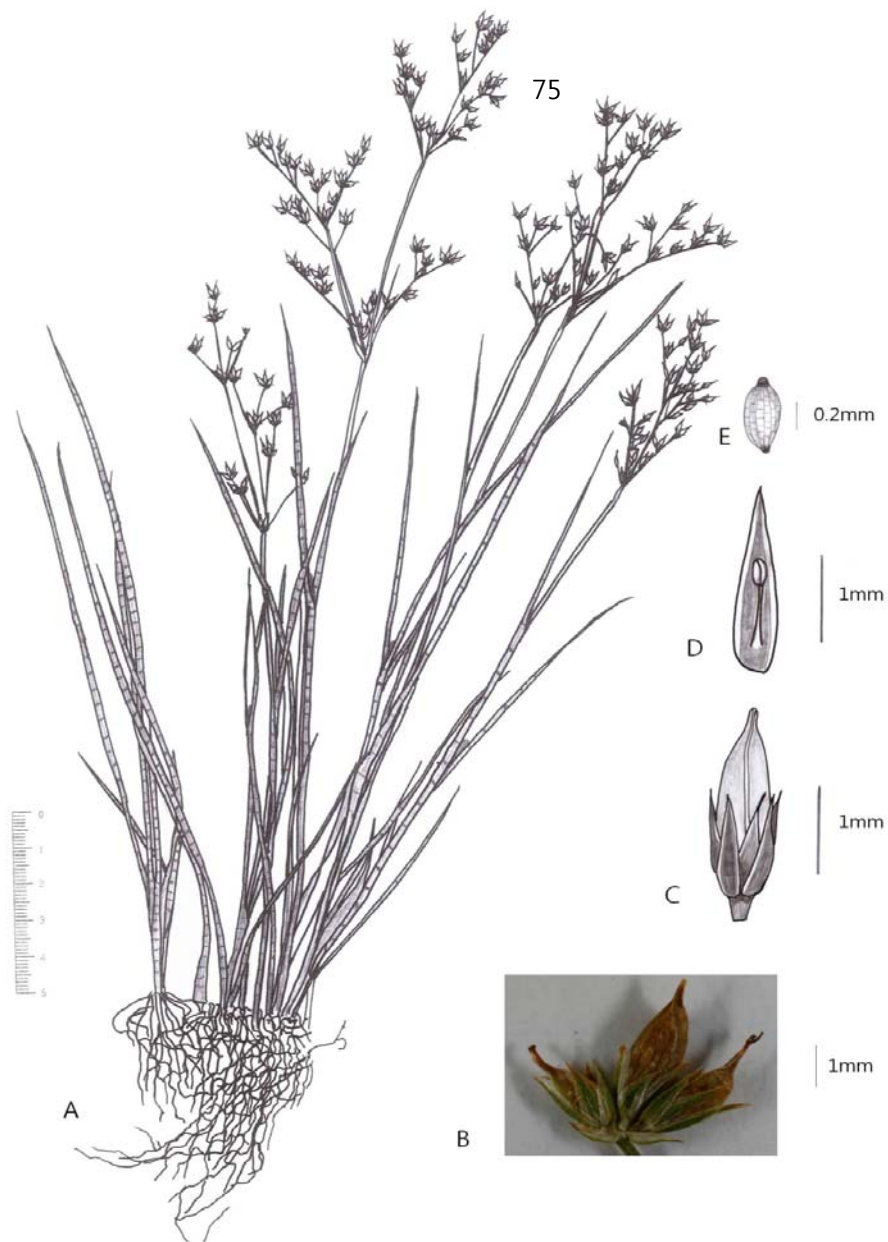


Figure 20. *Juncus papillosus* Franch. & Sav. (청비녀골풀). A, habit; B, inflorescence; C, flower; D, tepal; E, seed.

분류학적 소견: 지하경에 포복지가 발달한 것과 뿌리에 별모양의 부정아를 형성하는 점, (특히 제주도 1100 고지에서 채집된 *J. papillosus* 의 경우 식물의 높이가 15~35cm 로 낮은 편이며 지하경에 포복지와 부정아가 특히 발달되었다) 과실이 화피의 2 배 정도의 길이를 갖는 점이 국내의 다른 분류군들과 구분된다. 수술은 길이가 화피와 비슷하거나 약간 돌출되는 형질이 절대 다른 분류군과 차이가 있다.

A3. Section *Caespitosi*

Juncus sect. *Caespitosi* Cout., *Bol. Soc. Brot.* 8: 90, 104 (1890). —TYPE: *Juncus capitatus* Weigel.

Juncus subgen. *Juncinella* V. I. Krecz. & Gontsch., in V. L. Komarov, *Fl. USSR* 3: 514 (1935); *Juncus* sect. *Juncinella* (V. I. Krecz. & Gontsch.) Weim., *Svensk. Bot. Tidskr.* 40: 161 (1946); *Juncus* subsect. *Juncinella* (Fourr.) Novikov, *Byull. Moskovsk. Obshch. Isp. Prir., Otd. Biol.*, 95(5): 120 (1990). —TYPE: *Juncus capitatus* Weigel

일년생이며, 소형으로 식물체의 높이는 1~15(~30) cm 정도이다. 근생엽은 흠이 있거나 드물게 평편하거나 원통형이고 격막은 없으며, 예두이고 엽이는 없다. 일차 포는 눈에 띄지 않거나 잎모양이다. 화서는 정생으로 1~12(~20)개의 꽃이 두상을 이룬다. 꽃 소포는 없다. 종자는 구형에 가까운 형에서 장타원형을 이루고 망상맥을 이루며, 부속체는 없다. 한반도에 분포하는 분류군은 없다.

A4. Section *Stygiopsis*

Juncus sect. *Stygiopsis* Kuntze, in G. E. Post & O. Kuntze, *Lex. Gen. Phan.* 303 (1903); *Juncus* [unranked] *Terminiflori* Peterm., *Deutschl. Fl.* 592 (1849); *Juncus* [unranked] *Alpini* Engelm., *Trans. Acad. Sci. St. Louis* 2:434 (1866); *Juncus* subgen. *Alpini* (Engelm.) Buchenau, *Bot. Jahrb. Syst.* 1:118 (1880); *Juncus* sect. *Alpini*

(Engelm.) Vierh., in H. G. A. Engler & K. Prantl, *Nat. Pflanzenfam.*, ed. 2, 15a: 218 (1930); *Juncus* subgen. *Stygiopsis* (Kuntze) V. I. Krecz. & Gontsch., in V. L. Komarov, *Fl. URSS* 3: 520 (1935), *nom. illeg.*; *Juncus* sect. *Terminiflori* (Peterm.) Novikov, *Byull. Moskovsk. Obshch. Isp. Prir., Otd. Biol.*, 95: 117 (1990), *nom. illeg.*; *Juncus* subsect. *Thomsonii* Novikov, *Byull. Moskovsk. Obshch. Isp. Prir., Otd. Biol.*, 95: 117 (1990); *Juncus* sect. *Triglumes* K. F. Wu, *Acta Phytotax. Sin.* 32: 459 (1994), *nom. illeg.*; *Juncus* ser. *Triglumes* K. F. Wu, *Acta Phytotax. Sin.* 32: 459 (1994), *nom. illeg.* —TYPE: *Juncus triglumis*.

Juncus sect. *Stygii* Rouy, *Fl. France* 13: 232 (1912); *Juncus* subsect. *Stygii* (Rouy) Novikov, *Byull. Moskovsk. Obshch. Isp. Prir., Otd. Biol.*, 95: 118 (1990). —TYPE: *Juncus stygius* L.

Juncus [unranked] *Castanei* Rydb., *Fl. Rocky Mts.* 150 (1917); *Juncus* sect. *Castanei* (Rydb.) Satake, in T. Nakai & M. Honda, *Nov. Fl. Jap.* 1: 67 (1938); *Juncus* subsect. *Castanei* Novikov, *Byull. Moskovsk. Obshch. Isp. Prir., Otd. Biol.*, 95: 118 (1990). —TYPE: *Juncus castaneus* Sm.

Juncus ser. *Filiformes* Satake, in T. Nakai & M. Honda, *Nov. Fl. Jap.* 1: 72 (1938). —TYPE: *Juncus potaninii* Buchenau.

Juncus subsect. *Bracteati* Novikov, *Byull. Moskovsk. Obshch. Isp. Prir., Otd. Biol.*, 95: 119 (1990). —TYPE: *Juncus bracteatus* Buchenau.

Juncus subsect. *Grisebachii* Novikov, *Byull. Moskovsk. Obshch. Isp. Prir., Otd. Biol.*, 95: 119 (1990). —TYPE: *Juncus grisebachii* Buchenau.

Juncus subsect. *Luzuliformes* Novikov, *Byull. Moskovsk. Obshch. Isp. Prir., Otd. Biol.*, 95: 118 (1990). —TYPE: *Juncus luzuliformes* Franch.

Juncus subsect. *Membranacei* Novikov, *Byull. Moskovsk. Obshch. Isp. Prir., Otd. Biol.*, 95: 118 (1990). —TYPE: *Juncus membranaceus* Royle.

Juncus subsect. *Ochracei* Novikov, *Byull. Moskovsk. Obshch. Isp. Prir., Otd. Biol.*, 95: 121 (1990). —TYPE: *Juncus ochraceus* Buchenau.

Juncus subsect. *Uniflori* Novikov, *Byull. Moskovsk. Obshch. Isp. Prir., Otd. Biol.*, 95: 119 (1990). —TYPE: *Juncus uniflorus* W. W. Sm.

Juncus sect. *Sikkimenses* K. F. Wu, *Acta Phytotax. Sin.* 32: 461 (1994). —TYPE: *Juncus sikkimensis* Hook. f.

- Juncus* sect. *Sphacelati* K. F. Wu, *Acta Phytotax. Sin.* 32: 465 (1994). —TYPE: *Juncus sphacelatus* Decne.
- Juncus* sect. *Minimi* K. F. Wu, *Acta Phytotax. Sin.* 32: 461 (1994). —TYPE: *Juncus minimus* Buchenau.
- Juncus* sect. *Benghalenses* K. F. Wu, *Acta Phytotax. Sin.* 32: 460 (1994). —TYPE: *Juncus benghalensis* Kunth.
- Juncus* sect. *Allioidei* K. F. Wu, *Acta Phytotax. Sin.* 32: 452 (1994). —TYPE: *Juncus allioides* Franch.
- Juncus* sect. *Concinni* K. F. Wu, *Acta Phytotax. Sin.* 32: 462 (1994). —TYPE: *Juncus concinnus* D. Don.
- Juncus* subsect. *Nigroviolacei* K. F. Wu, *Acta Phytotax. Sin.* 32: 448 (1994). —TYPE: *Juncus nigroviolaceus* K. F. Wu.

다년생이며 지하경을 갖거나 밀집하여 총생하며, 경생엽은 편평하거나 아원통형에서 원통형을 이루고, 홈이 있고, 단관질, 이관질 또는 다관질을 이루고, 불완전하거나 완전한 격막을 갖기도 한다. 화서는 축소되어서 단일 꽃이 피거나, 단일 두상화를 이루거나 몇 개 또는 그 이상의 두상화가 총상화서를 이루고, 꽃에 소포는 없다. 화피는 때때로 흰색을 띄거나 어두운 갈색이다. 수술은 흔히 돌출된다. 열매는 1 실이며, 드물게 3 격막을 이루며, 3 실을 이루지는 않는다. 종자는 2 개의 부속체를 갖는다. 북반구의 높은 산과 아북극 지역과 히말라야 중심에 분포한다. 약 5500m 이상의 고산지역의 숲이나 빙설지역에 분포한다.

종 검색표

1. 화피는 엷은 담갈색이고, 화서 기부에 화병이 없으며, 경생엽은 줄기보다 매우 짧다 ----- A4.1. *J. triglumis* (구름골풀)
1. 화피는 흰색이고, 화서 기부에 화병이 있고, 화병 밑에 잎 같은 작은 포가 있으며, 경생엽은 줄기와 비슷하거나 길다 ----- A4.2. *J. maximowiczii* (실비녀골풀)

A4.1. *Juncus triglumis* L., Sp. Pl. 328 (1753); *Juncus triglumis* var. *typicus*

Buchenau, in H. G. A. Engler, *Pflanzenr.* (iv.36) 25: 224 (1906), *nom. inval.* —TYPE: [Sweden] in Alpihus Lapponicis, Lappland, [Austria] Tauro Rastadiensis, Radstädter Tauern (syntype: LINN—LAPP 115).

Juncus schischkinii Kryl. & Sumn., *Sist. Zametki Mater. Gerb. Krylova Tomsk.Gosud.*

Univ. Kujbysheva 7: 1 (1928); *Juncus triglumis* var. *schischkinii* (Kryl. & Sumn.)

Novikov *Novosti Sist. Vyssh. Rast.* 19: 58 (1982). —TYPE: [Russia] Altai, inter

Kavuri & Mokor—Aczik, 5 Aug. 1927, *J. Schischkin s. n.*, (syntype: TK); [Russia] Altai,

prope ostium rivi Kurai, 18 Jun. 1907, *Veresczagin s. n.*; (syntype: TK); [Russia] Altai,

inter pagos Schebalina & Topuczaja, 17 Jun. 1909, *V. V. Saposhikov s. n.* (syntype:

TK).

다년생 초본으로 식물체의 높이는 7~15cm 이다. 지하경은 무절간형으로 뚜렷하지 않다. 줄기는 총생하며, 원통형으로 직립하고, 화서를 제외한 높이는 8~12cm 이고, 너비는 약 1mm 이며, 줄기의 양옆에 날개는 없고, 절간의 길이는 2~4cm 이다. 줄기 기부에 인엽은 존재하지 않는다. 근생엽은 1~2 장이며, 길이는 5~7cm 이다. 경생엽은 2~3 장이며 길이는 4~12cm, 너비는 0.5~1mm 이며 선모양의 원통형이고 꽃줄기보다 짧고, 정단은 둔두이다. 잎몸에 격막은 없다. 엽초의 막질의 엽이는 끝이 둔두이다. 일차 포는 존재하지 않는다. 화서는 두상화서로 줄기 끝에 2~5 개의 날꽃이 밀집하고, 3 또는 4 개의 포로 싸여서 단독 컵모양의 두상화를 이룬다. 포는 다갈색으로 꽃과 길이가 거의 비슷하다. 각 날꽃의 기부에 1 쌍의 소포는 없다. 화피열편은 길이 4~6mm, 너비 1~2mm 정도로 외화피가 내화피보다 0.5mm 정도 길고, 난형이며 끝이 둔두이다. 수술은 6 개이며, 화피보다 길이가 약 0.2mm 정도 약간 길거나 화피와 길이가 비슷하다. 삭과는 불완전 3 실이고, 삼릉상 타원형(trigonous ellipsoid)이며 길이 4mm, 너비 2mm 이다. 종자는 양 끝에 길이 약 0.2~0.6mm 의 꼬리 모양의 막질 부속

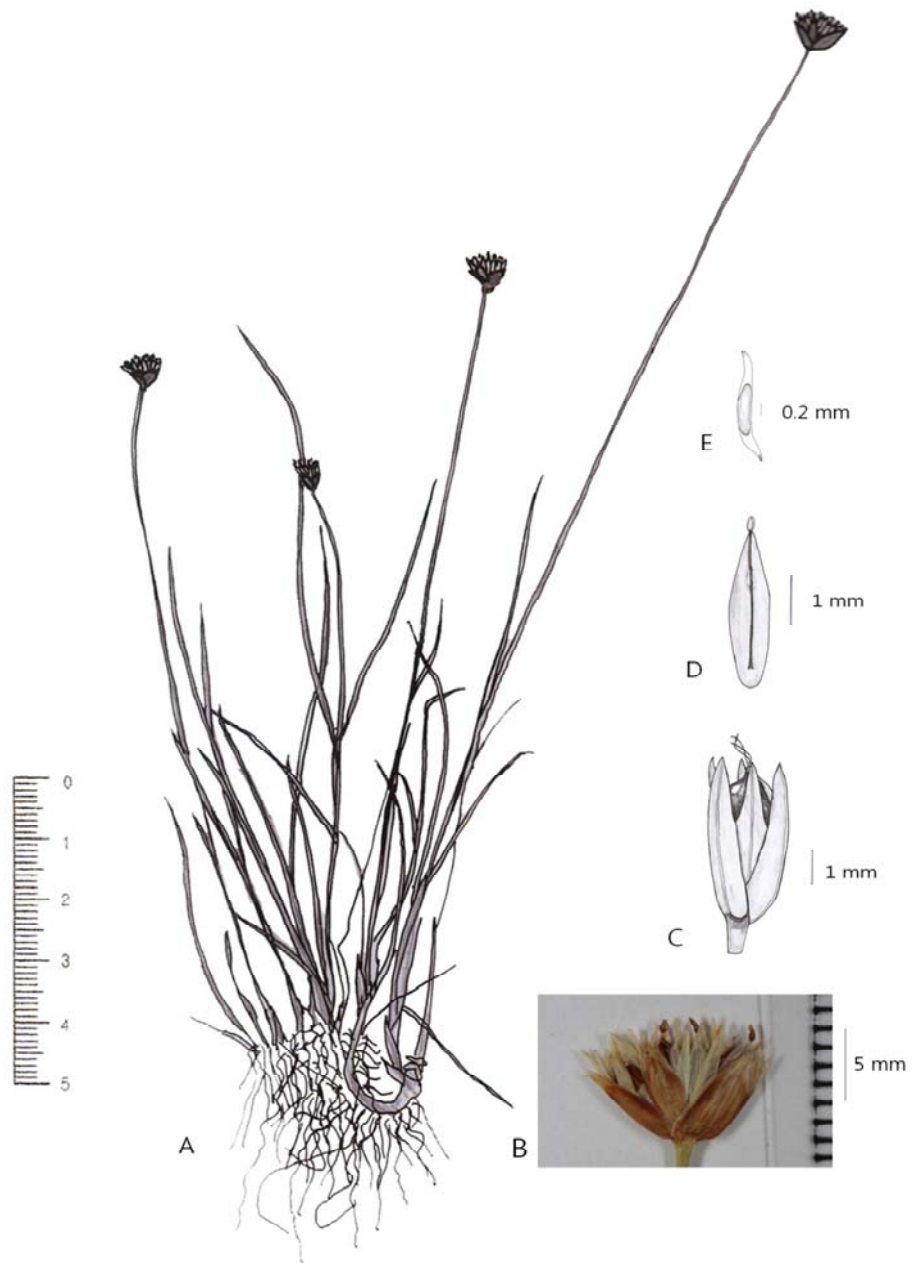


Figure 21. *Juncus triglumis* L. (구름골풀). A, habit; B, inflorescence; C, flower; D, tepal; E, seed

체를 가지는 좁은 타원형으로 전체 길이 1~2mm, 너비 0.1~0.2mm 이다. 종자의 표피세포는 불규칙한 망상맥을 이룬다. 개화기는 6~7 월, 결실기는 7~8 월이다.

국명: 구름골풀(Chung, 1949, 1956, 1965; T. B. Lee 1980; Lim, 1988; W. T. Lee, 1996; Y. Lee, 1996; Lee, 1999; Oh and Lee, 2002; Lee 2003; Lee, 2006; Oh and Lee, 2007; Korea national arboretum and the plant taxonomic society of Korea, 2007), 바늘비너골(Park, 1949)

국외 분포: 일본, 중국, 러시아, 유럽, 몽골리아, 미국, 인도

국내 분포: 함북 (분포지도: appendix 3)

관찰표본: appendix 2.1

분류학적 소견: 수술이 화피보다 길며, 종자에 꼬리모양의 막질 부속체가 있으며 좁은 타원형인점, 2~5 개의 날꽃들이 3~4 개의 포로 싸여 컵모양을 이루는 점이 다른 절의 분류군과 구별된다. 북부 고산지대에 분포한다.

A4.2. *Juncus maximowiczii* Buchen., *Bot. Jahrb. Syst.* 12: 394 (1890). —TYPE:

[Japan] Prov. Senano, *Tschonoski* (lectotype: W, isotype: K).

Juncus cupreus H. Lév. & Vaniot, *Bull. Soc. Bot. France* 51: 292 (1904). —TYPE: [Japan] Togakushi, Sep. 1898, *U. Faurie 1791* (holotype: E; isotype: K, KYO, W).

Juncus triflorus Ohwi, *J. Jap. Bot.* 13: 30 (1937). —TYPE: [Taiwan] Formosa, inter Hattsukan et Minami in Taichushu, *J. Ohwi 3759* (holotype: KYO; isotype: TI; m. Daisuikutsu, *J. Ohwi 3790*; paratype: KYO; in Niitaka, *J. Ohwi 3673b*; paratype: KYO).

Juncus maximowiczii f. *rostratus* Satake, in T. Nakai & M. Honda, *Nov. Fl. Jap.* 1: 73 (1938). —TYPE: [Japan] Honsyu, Prov. Suruga, Mt. Fuji, Aug. 1924, *B. Hayata s. n.*

Juncus takasagomontanus Satake, *J. Jap. Bot.* 14: 256 [34] (1938). —TYPE: [Taiwan] Formosa Mt. Nokozan, Aug. 1919, *E. Matuda s. n.* (holotype: TI).

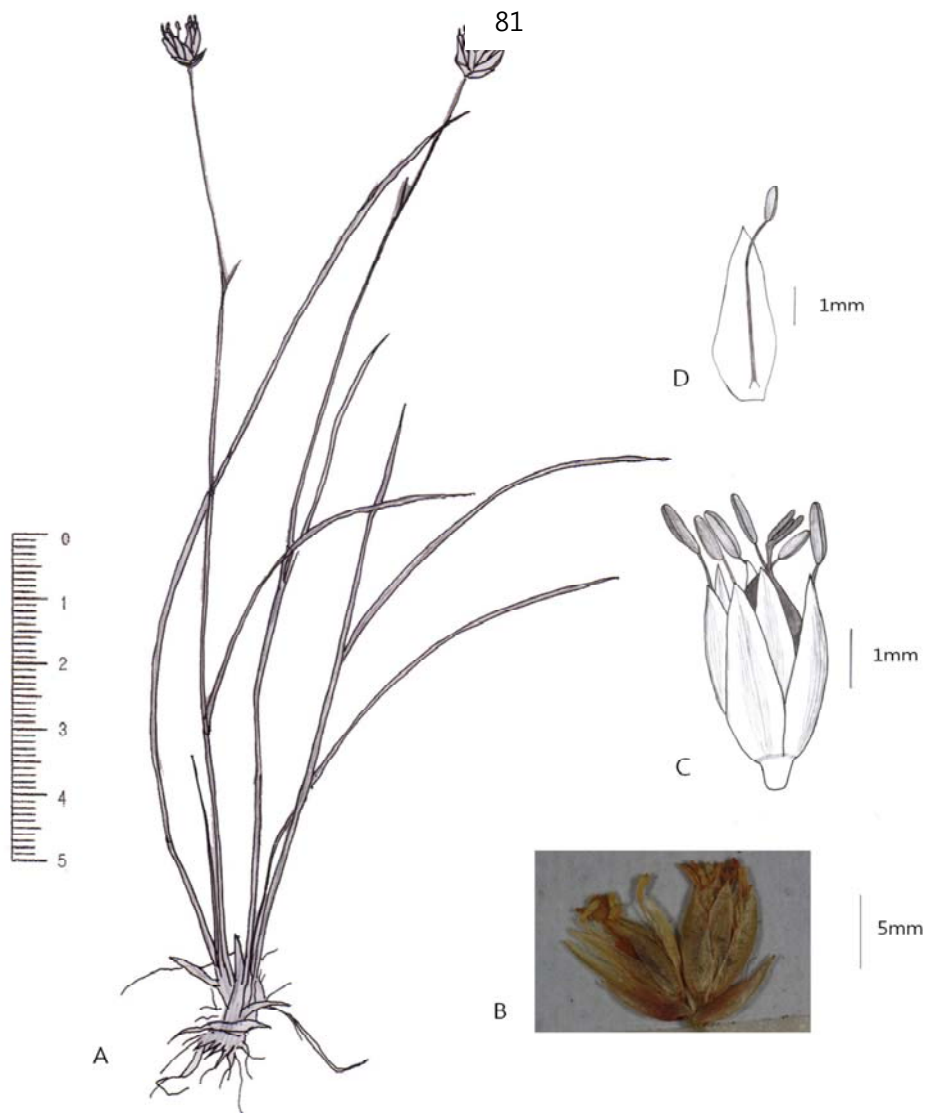


Figure 22. *Juncus maximowiczii* Buchen. (실비녀골풀). A, habit; B, inflorescence; C, flower; D, tepal; E, seed.

다년생 초본으로 식물체의 높이는 7~15cm 이다. 지하경은 무절간형으로 뚜렷하지 않다. 줄기는 총생하며 원통형으로 직립하고, 화서를 제외한 높이는 6~14cm 이고, 너비는 0.2~0.6mm 이며, 줄기의 양옆에 날개는 없고, 절간의 길이는 0~5cm 이다. 인엽은 1~2 장이 줄기의 기부에 존재한다. 근생엽은 1~3 장이며, 길이는 6~15cm 이다. 경생엽은 1~2 장이며 길이는 6~7cm, 너비는 0.7~1mm 이며 편평형이고, 길이는 꽃줄기와 비슷하거나 길고, 정단은 둔두이다. 잎몸에 격막은 없다. 엽초의 막질의 엽이는 끝이 둔두이다. 화경 밑에 잎 모양인 작은 일차 포의 정단은 둔두이다. 화서는 두상화서로 줄기 끝에 2~4 개의 날꽃이 밀집하고, 포로 싸여 있으며, 단독으로 두상화를 이룬다. 각 날꽃의 기부에 1 쌍의 막질 소포는 없다. 화피열편은 길이 3~4mm, 너비 0.8~1mm 정도로 외화피와 내화피는 길이가 비슷하고, 난상 피침형이며 끝이 둔두이다. 수술은 6 개이며, 화피보다 길이가 1mm 정도 길다. 삭과는 불완전 3 실이고, 삼릉상 난형(trigonus ovoid)이며 길이 4~5mm, 너비 2~3mm 이며 길이가 화피와 비슷하거나 더 길다. 종자는 양 끝에 길이 약 0.3~0.6mm 의 꼬리 모양의 막질 부속체를 가지는 좁은 타원형으로 전체 길이 1.2~1.7mm, 너비 0.1~0.3mm 이다. 표피세포는 길이 방향으로 긴 맥이 돌출되어 있으며 간헐적으로 마디를 형성한다. 개화기는 6~7 월이며, 결실기는 8 월이다.

국명: 실비녀골풀(T. B. Lee, 1980; Y. Lee, 1966, 1996; Lee, 1976; Lee, 1999; Oh and Lee, 2002; Lee, 2003; Lee, 2006; Oh and Lee, 2007; Korea national arboretum and the plant taxonomic society of Korea, 2007), 실골풀(Chung, 1970; Im, 1988; W. T. Lee, 1996; Im *et. al.*,2000)

국외 분포: 일본, 중국

국내 분포: 평북, 경남 (Appendix 3)

관찰표본: Appendix 2.2

분류학적 소견: 구름골풀과 마찬가지로 수술이 화피보다 길며, 흰색(yellow-white)의 화피를 가져 다른 분류군과 뚜렷한 차이를 보인다. 문헌상 북한에만 분포한다고 알려졌으나, 경남 지리산에서 채집한 표본을 확인할 수 있었다.

A5. Section *Iridifolii*

Juncus sect. *Iridifolii* Snogerup & Kirschner, *Folia Geobot. Phytotax.* 34: 382

(1999). —TYPE: *Juncus ensifolius* Wikstr.

Juncus [unranked] *Ensifolii* Engelm., *Trans. Acad. Sci. St. Louis* 2: 436 (1866); *Juncus* ser. *Ensifolii* (Engelm.) Satake, in T. Nakai & M. Honda, *Nov. Fl. Jap.* 1: 85 (1938).

—TYPE: *Juncus xiphioides* E.Mey.

Juncus ser. *Alati* Satake, in T. Nakai & M. Honda, *Nov. Fl. Jap.* 1: 87 (1938). —TYPE: *Juncus alatus* Franch & Sav.

Juncus subsect. *Ancipiti* Satake, in T. Nakai & M. Honda, *Nov. Fl. Jap.* 1: 87 (1938). —TYPE: *Juncus alatus* Franch & Sav. (lectotype, S. Snogerup & J. Kirschner, *Folia Geobot. Phytotax.* 34: 382 (1999)).

Juncus ser. *Auriculati* Satake, in T. Nakai & M. Honda, *Nov. Fl. Jap.* 1: 87 (1938). —TYPE: *Juncus yakeisidakensis* Satake

Juncus sect. *Ensifolii* Snogerup, *Bot. Not.* 116: 151 (1963), *nom. illeg.*; *Juncus* subgen.

Ensifolii [Rydb. ex Snogerup] Snogerup, *Bot. Not.* 131: 187 (1978), *nom. illeg.*;

Juncus subsect. *Ensifolii* [Rydb. ex Snogerup] Novikov, *Byull. Moskovsk. Obshch. Isp. Prir., Otd. Biol.*, 95: 123 (1990), *nom. illeg.* —TYPE: *Juncus ensifolius* Wikstr.

다년생이며 지하경을 갖거나 총생하며, 줄기는 편평하며 가장자리가 예리하거나 날개를 갖는다. 경생엽은 칼모양이며, 측면은 편평하고, 다관질이며, 불완전한 격막을 갖는다. 꽃소포는 없다. 꽃은 두상 또는 송이를 이루면서 총상화서를 형성한다. 종자는 끝이 뾰족하고, 부속체는 없으며, 표피는 규칙적이거나 불규칙한 망상맥을 이룬다.

종 검색표

1. 수술은 6 개이다 ----- A5.1. *J. alatus* (날개골풀)
1. 수술은 3 개이다
 2. 두상화는 구형이고, 열매의 길이는 화피보다 매우 길다
----- A5.2. *J. diastrophanthus* (별날개골풀)
 2. 두상화는 반구형이고, 열매의 길이는 화피와 비슷하거나 짧다
----- A5.3. *J. prismatocarpus* subsp. *leschenaultii* (참비녀골풀)

A5.1. *Juncus alatus* Franch. & Sav., *Enum. Pl. Jap.* 2: 98 (1879). —TYPE: [Japan]
Nippon media, ad Simoda, *A. Franchet 1357* (lectotype: P; isotype: W; [Japan]
Japonia, ad pedem montis Fudsi yama, *P. A. Savatier 3477*; residual syntype W).

다년생 초본으로 식물체의 높이는 32~42cm 이다. 지하경은 무절간형으로 뚜렷하지 않다. 줄기는 총생하며, 편평형으로 직립하고, 화서를 제외한 높이는 26~36cm, 너비는 2~3mm 이며, 줄기의 양옆에 넓은 날개가 있고, 절간의 길이는 8~10cm 이다. 인엽은 0~1 장이 줄기 기부에 존재한다. 근생엽은 0~1 장이며, 길이는 0~16cm 이다. 경생엽은 3~5 장이며, 길이는 10~18cm, 너비는 3~4mm 이며 편평형이고 꽃줄기보다 짧고, 정단은 예두이다. 잎몸에 불완전 격막이 있다. 엽초에 엽이가 존재하며 둔두이고, 매우 작다. 화서는 줄기 끝에 4~6 개의 날꽃이 위를 향해서 밀집(반구 모양)하고 포(2 개 또는 3 개)로 싸여 정생한다. 각 꽃의 기부에 1 쌍의 막질 소포는 없다. 일차 포의 길이는 2~5cm, 너비는 1~3mm 로 화서보다 짧고, 정단은 예두이다. 화피열편은 길이 3~4mm, 너비 1mm 정도로 외화피가 내화피보다 약 0.1~0.2mm 정도 짧고, 피침형이며 끝이 예두이다. 수술은 6 개이며, 삭과는 1 실이고, 삼릉상 타원형 (trigonus ellipsoid)이며, 윤체가 있고, 길이 4mm 너비 1~2mm 이며, 길이

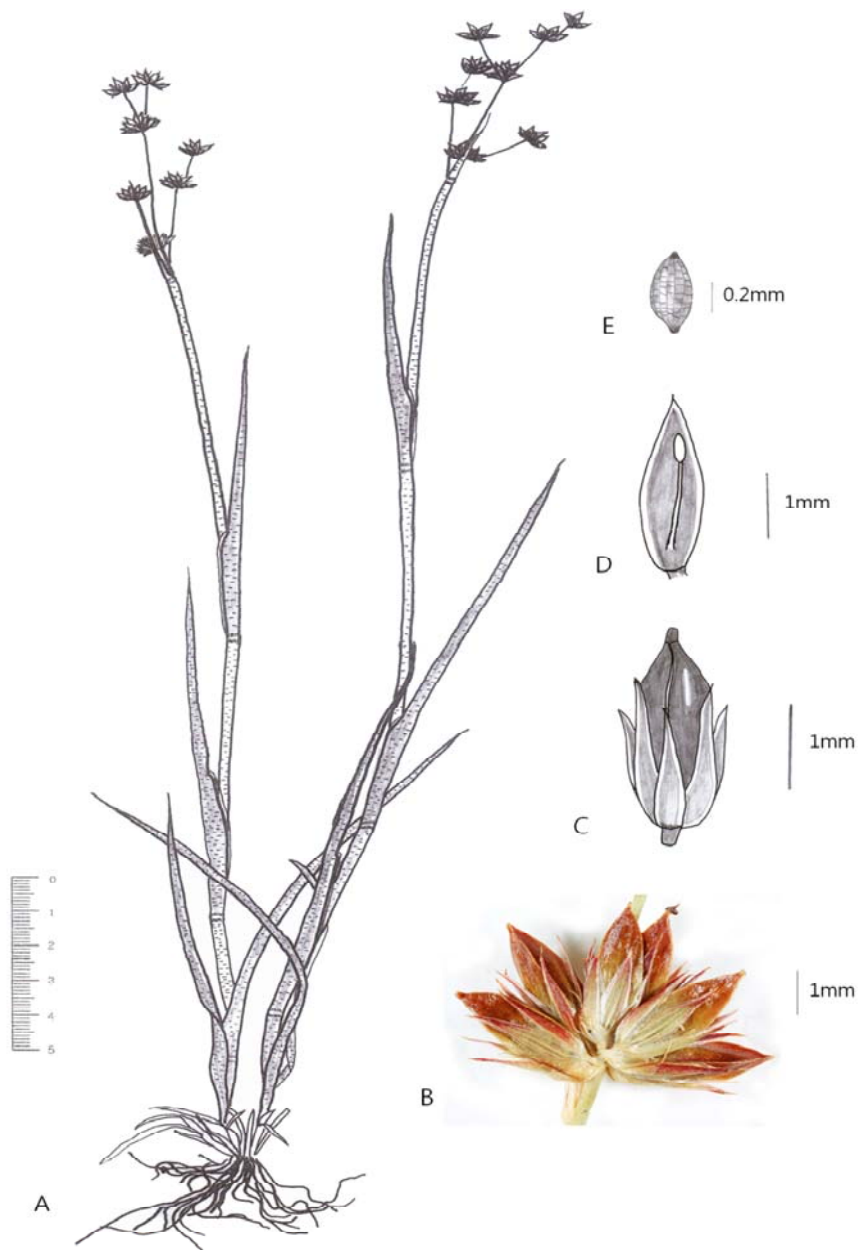


Figure 23. *Juncus alatus* Franch. & Sav. (날개골풀). A, habit; B, inflorescence; C, flower; D, tepal; E, seed.

가 화피보다 길다. **종자**는 난상 타원형(ovoid ellipsoid)으로 길이 0.4~0.5 mm, 너비 0.2mm 이다. 종자의 표피세포는 4-5 각형의 세포들이 두꺼운 망상맥을 형성하며 세포벽 사이는 결절이 발달되고, 그 사이는 홈이 파여 있고 그 홈에 세포벽이 얇은 세포들이 다시 맥을 형성한다. 종자의 양 끝에 막질 부속체는 없다. 개화기는 6~7 월이며, 결실기는 8~9 월이다.

국명: 날개골풀(Chung, 1949, 1957, 1956, 1965; W. T. Lee, 1996; Y. Lee, 1996; Im, 1988; Lee, 1999; Im *et al.*, 2000; Oh and Lee, 2002; Lee, 2003; Lee, 2006; Oh and Lee, 2007; Korea national arboretum and the plant taxonomic society of Korea, 2007), 날개골(Chung, 1937; Park, 1949)

국외 분포: 일본, 중국

국내 분포: 경기도, 충북, 제주도 (분포지도: appendix 3)

관찰표본: appendix 2.3

분류학적 소견: 경생엽의 너비가 3~4mm 로 골풀속 식물 중 가장 넓은 잎을 갖고, 삭과는 적갈색이 도는 점이 국내 다른 분류군과 구분된다.

A5.2. *Juncus diastrophanthus* Buchen, Bot. Jahrb. Syst. 12: 309 (1890). —TYPE:

[Japan] Japonia, Hakodate, 1861, *C. J. Maximowicz s. n.* (syntype: K, LE, W;

[Japan] Hokkaido, Hakodate, 1861—1863, *C. E. Albrechi s. n.*; syntype: LE, W)

***Juncus togakushiensis* H. Lév., Fedde Rep. Sp. Nov. 10: 352 (1912), pro hybr. —TYPE:**

[Japan] Togakushi, 17, Jul. 1898, *U. Faurie 1796* (syntype: E, K, P, W).

Juncus togakushiensis* var. *viviparus* Satake, J. Jap. Bot. 12: 90 (1936); *Juncus

***togakushiensis* f. *viviparus* (Satake) Satake, in T. Nakai & M. Honda, Nov. Fl. Jap. 1:**

90 (1938) —TYPE: [Japan] Taihaku—san, Sendai, 4, Oct. 1914, *K. Hisauchi s. n.*

(holotype: TI).

다년생 초본으로 식물체의 높이는 15~51cm 이다. **지하경**은 무절간형으로 뚜렷하지 않다. **줄기**는 총생하며, 편평형으로 직립하고 화서를 제외한

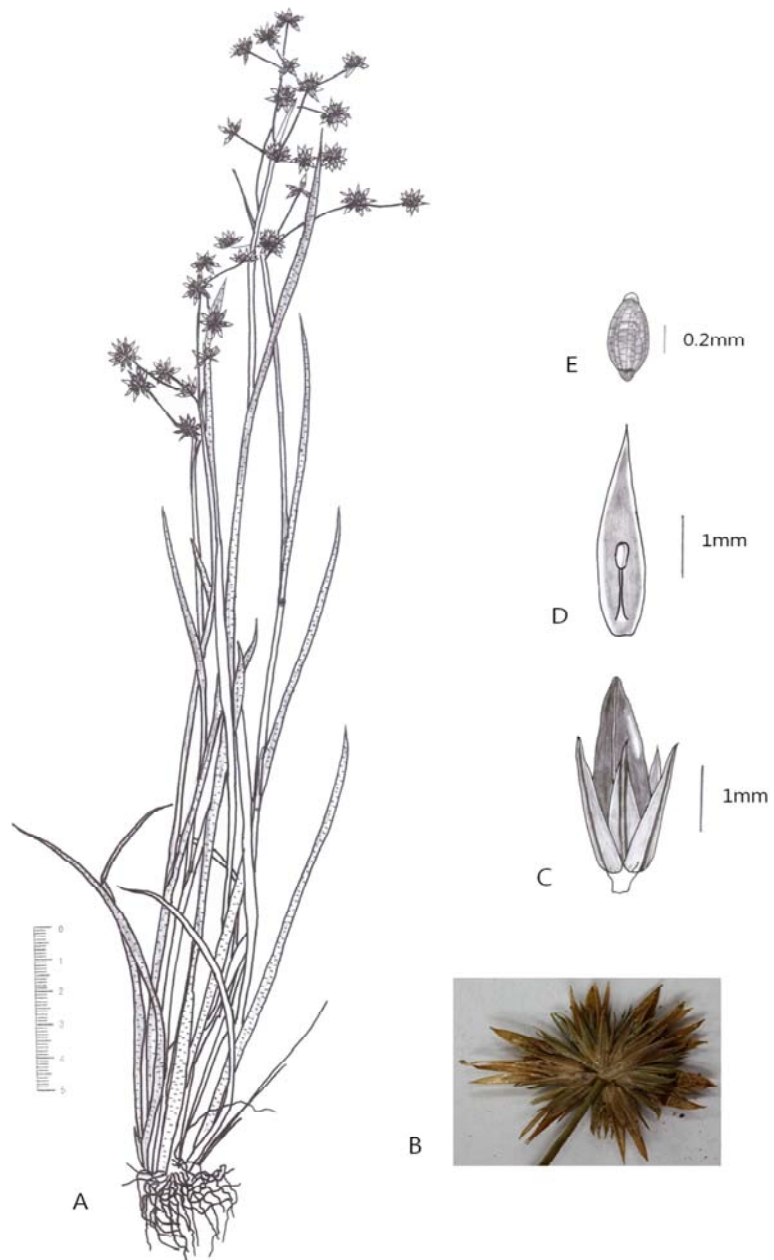


Figure 24. *Juncus diastrophanthus* Buchen. (별날개골풀). A, habit; B, inflorescence; C, flower; D, tepal; E, seed.

높이는 10~37cm, 너비는 1~2mm 이며, 줄기의 양옆의 날개가 있고, 절간의 길이는 3~15m 이다. **인엽**은 0~2 장이, 길이 0~3cm 으로 줄기 기부에 존재한다. **근생엽**의 수는 0~2 장, 길이는 2~8cm 이다. **경생엽**은 2~4 장이며 길이는 6~20cm, 너비는 1~4mm 이며 편평형이고 정단은 예두이며, 불완전 격막을 갖는다. 엽초의 엽이가 존재하며 둔두이다. 일차 포는 앞 모양이고 길이는 1~7cm, 너비는 0.4~3mm 로 화서보다 길이가 짧고, 정단은 예두이다. **화서**는 4~10 개의 날꽃이 밀집하고 포로 싸여 구형을 이루며 정생한다. 각 꽃의 기부에 1 쌍의 막질 소포는 없다. **화피열편**은 길이 3~4mm, 너비 0.5~0.8mm 정도로 내화피가 외화피보다 약 0.1~0.2mm 정도 길고, 좁은 피침형이며 끝이 예두이다. **수술**은 3 개이며, **삭과**는 1 실이고, 삼릉상 타원형(trigonous ellipsoid)이며 예두이고 길이 4~6mm, 너비 0.9~1.4mm 이며 길이가 화피보다 길다. **종자**는 타원형(ellipsoid)으로 길이 0.5~0.6mm, 너비 0.2~0.3mm 이다. 종자의 표피세포는 4~5 각형의 세포들이 두꺼운 망상맥을 형성하며 세포벽 사이는 결절이 발달되고, 그 사이는 홈이 파여 있고 그 홈에 세포벽이 얇은 세포들이 다시 맥을 형성한다. 세포와 세포사이에 결절은 매듭모양으로 발달됐다. 양 끝에 막질 부속체는 없다. 개화기는 5~6 월이고, 결실기는 7~9 월이다.

국명: 별날개골풀(Lee, 1969; W. T. Lee, 1996; Y. Lee, 1996; T. B. Lee, 1980; Lee, 1999; Oh and Lee, 2002; Lee, 2003; Lee, 2006; Oh and Lee, 2007; Korea national arboretum and the plant taxonomic society of Korea, 2007), 넓은비녀골(Chung, 1939), 넓은앞비녀골(Park, 1949), 넓은앞비녀골풀(Im *et.al.*, 2000)

국외 분포: 일본, 중국

국내 분포: 전국(제주도 제외) (분포지도: appendix 3)

관찰표본: appendix 2.4

분류학적 소견: 날개골풀과 정성적 형질이 거의 비슷하나, 날꽃이 사방으로 향해서 구형을 이루며 밀집하고, 수술이 3 개인 것이 다르며, 이는 국내 다른 분류군과 구별된다.

A5.3. *Juncus prismatocarpus* subsp. *leschenaultii* (Laharpe) Kirschner, in S.

- Snogerup, P. F. Zika & J. Kirschner, *Preslia* 74: 249 (2002); *Juncus prismatocarpus* var. *leschenaultii* (Laharpe) Buchenau, *Bot. Jahrb. Syst.* 6: 205 (1885). —TYPE: [India] Nilgiri Mtns E montibus Nelly—Gerry Indiae orientalis, indigenis Anivoulon, *J. B. L. T. Leschenaultii* s. n. (holotype: P; isotype: K).
- Juncus sinensis* Gay ex Laharpe, *Essai Monogr. Jonc.* 49 (1825). —TYPE: [China] *G. Staunton* s. n. (syntype: P, G—DC, W); Japon, *C. P. Thunberg* s. n. (syntype: G—DEL).
- Juncus indicus* var. *nanus* Royle, in D. Don, *Trans. Linn. Soc. London* 18: 323 (1840). —TYPE: [India] in Emodi montibus ad Mussooree, *J. F. Royle* (syntype: K).
- Juncus unibracteatus* Griff., *Not. Pl. Asiat.* 3: 232 (1851) —TYPE: [India] 29, Mar. 1839, *W. Griffith* s. n. (syntype: K; Khasia, *W. Griffith* s. n.; syntype: K).
- Juncus leschenaultii* var. *major* Miq., *Ann. Mus. Bot. Lugduno—Batavum* 3: 164 (1867); *Prolus. Fl. Jap.* 328 (1867). —TYPE: [Japan] *P. F. Siebold* s. n. (lectotype: L904.144—388, J. F. Veldkamp, in K. L. Wilson & L. A. S. Johnson, *Telopea* 9: 368 (2001)).
- Juncus leschenaultii* var. *radicans* Franch. & Sav., *Enum. Pl. Jap.* 2: 533. (1879). —TYPE: [Japan] circa Yokoska, *P. A. Savatier 1356* (holotype: P; isotype: K).
- Juncus prismatocarpus* subvar. *pluritubulosus* Buchenau, *Bot. Jahrb. Syst.* 12: 311 (1890). —TYPE: [Japan] Nagasaki, 1862, *R. Oldham 897* (lectotype: W, J. Kirschner, *Species Plantarum* 8: 148 (2002)).
- Juncus prismatocarpus* subvar. *thermalis* Buchenau, *Bot. jahrb. Syst.* 12: 311 (1890). —TYPE: [Russia] Kamchatka, in den Saanschen heissen Quellen von Kamschatka, 1833, *J. G. Rieder* s. n. (holotype: W).
- Juncus prismatocarpus* subvar. *viviparus* Koidz., *Bot. Mag. (Tokyo)* 29: 309 (1915). —TYPE: [Japan] Sinano, Mt. Ontake, 1910, *G. Koidzumi* s. n. (syntype: KYO, n. v.).

- Juncus yakeisidakensis* Satake, *J. Fac. Sci. Univ. Tokyo, Sect. 3, Bot.* 4/2: 189 (1933). —
 TYPE: [Japan] Honsyu, Mt. Yakeisidake, Prov. Rikutyu, 6, Aug. 1931, *H. Iwabuchi s. n.*
 (holotype: TI).
- Juncus bombonzanensis* Satake, *J. Fac. Sci. Univ. Tokyo, Sect. 3, Bot.*, 4/2: 182 (1933)
 —TYPE: [Taiwan] Formosa, Mt. Bombon, 1918, *E. Matuda s. n.* (holotype: TI).
- Juncus latior* Sadake, *J. Jap. Bot.* 12: 20 [90] (1936). —TYPE: [Japan] Honsyu, Sagami,
 Zimmuzi, 6, Jun. 1929, *Y. Momiyama 454* (holotype: TI).
- Juncus hizenensis* Satake, *J. Jap. Bot.* 12: 48 [576] (1936). —TYPE: [Japan] Kyusyu,
 Prov. Hizen, Nishi—Sonogigun, Muramatsu—mura, Jun. 1933, —TYPE: [Japan]
 Chiba (holotype: TI).

다년생 초본으로 식물체의 높이는 14~28cm 이다. 지하경은 무절간형으로 뚜렷하지 않다. 줄기는 총생하며, 편평형으로 직립하고 화서를 제외한 높이는 10~20cm 이고, 너비는 1~2mm 이며, 줄기의 양옆에 좁은 날개가 있고, 절간의 길이는 3~8cm 이다. 인엽은 0~1 장이 줄기의 기부에 존재한다. 근생엽의 수는 0~1 장, 길이는 0~14cm 이다. 경생엽은 2~3 장이며 길이는 3~10cm, 너비는 1~3mm 이며 편평형이고, 불완전 격막이 있으며 정단은 예두이다. 엽초에 엽이가 존재하며 둔두이다. 일차 포는 잎 모양이며, 길이 1~4cm, 너비 0.3~2cm 이고, 화서보다 짧고, 정단은 예두이다. 화서는 4~6 개의 날꽃이 밀집하고 포로 싸여 정생한다. 각 꽃의 기부에 1 쌍의 막질 소포는 없다. 화피열편은 길이 3~4mm, 너비 0.3~0.7mm 정도로, 외화피가 내화피 보다 약 0.2~0.4mm 정도 길며 좁은 피침형이며 3 개의 맥이 있고, 끝은 예두이다. 수술은 3 개이며, 삭과는 1 실이고, 삼릉상 타원형(trigonus ellipsoid)이며 길이 4~5mm 너비 1~1.4mm 이며 길이가 화피보다 길다. 종자는 타원형으로 길이 0.5~0.6mm, 너비 0.2mm 이다. 표피세포는 4~5 각형의 세포들이 두꺼운 망상맥을 형성하며 세포벽 사이는 결절이 발달되고, 그 사이는 홈이 파여 있고 그 홈에 세포벽이 얇은 세포들이 다시 맥을 형성한

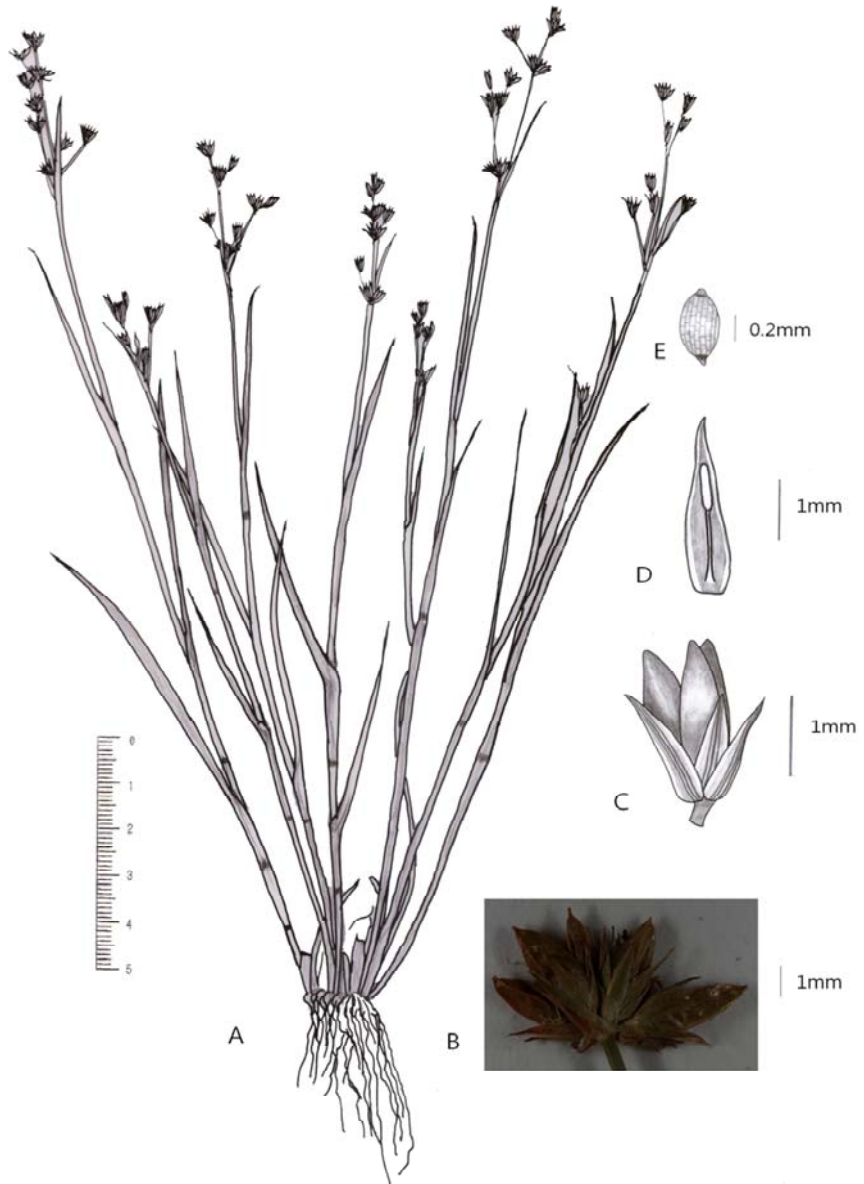


Figure 25. *Juncus prismatocarpus* subsp. *leschenaultii* (Laharpe) Kirschner (참비녀골풀). A, habit; B, inflorescence; C, flower; D, tepal; E, seed.

다. 세포와 세포사이에 결절은 매듭모양으로 발달 됐다. 종자의 양 끝에 막질 부속체는 없다. 개화기는 6~7 월이며, 결실기는 7~9 월이다.

국명: 참비녀골풀(Lee, 1969; W. T. Lee, 1996; Y. Lee, 1996; T. B. Lee, 1980; Lee, 1999; Im *et al.*, 2000; Oh and Lee, 2002; Lee, 2003; Lee, 2006; Oh and Lee, 2007; Korea national arboretum and the plant taxonomic society of Korea, 2007), 개비녀골(Park, 1949)

국외 분포: 일본, 중국, 인도, 러시아, 대만

국내 분포: 경기도, 강원도, 충북, 충남, 전북, 전남, 제주도 (분포지도: appendix 3)

관찰표본: appendix 2.5

분류학적 소견: 다른 분류군과 달리 화피에 3 개의 주맥이 있다. 흔히 꽃에서 싹이 난다. 참비녀골풀의 학명으로 국내에서는 대부분의 학자들이 지속적으로 *J. leschenaultii* 를 사용하여 왔다. 이 분류군의 이름의 변천 과정을 보면 Buchenau (1885)는 *J. prismatocarpus* var. *leschenaultii* 로 최초 발표한 이래, Wu (2000)는 *J. prismatocarpus* 만을 인식하였고. 그 후 Kirschner and Snogerup(2002)는 종합적 연구를 통해 *J. prismatocarpus* 를 두 개의 아종 *J. prismatocarpus* subsp. *prismatocarpus* 와 *J. prismatocarpus* subsp. *leschenaultii* 로 세분하였는데, 본 연구에서의 관찰 결과 한국산 참비녀골풀은 엽초에 좁은 마진을 갖고, 일차 포가 길이 1~4cm 이고, 4~6 개의 꽃이 두상화를 이루고, 화피는 길이 4~5mm 인 형질이 *J. prismatocarpus* subsp. *prismatocarpus* 와 크게 다르고, *J. prismatocarpus* subsp. *leschenaultii* 에 해당된다. 그러므로 본 연구에서는 최근 연구인 Kirschner (2002)의 처리를 따라 *J. prismatocarpus* subsp. *leschenaultia* 를 사용하였다.

A6. Section *Graminifolii*

Juncus sect. *Graminifolii* Engelm., *Trans. Acad. Sci. St. Louis* 2: 434 (1866);

Juncus subgen. *Graminifolii* (Engelm.) Buchenau, *Monogr. Junc. Cap* 500 (1875);

Juncus sect. *Falcati* Novikov, *Nov. Sist. Vyssh. Rast.* 19: 56 (1982); *Juncus* subsect.

Falcati Novikov, *Byull. Moskovsk. Obshch. Isp. Prir., Otd. Biol.*, 95: 120 (1990);

Juncus subsect. *Graminifolii* (Buchenau) Novikov, *Byull. Moskovsk. Obshch. Isp.*

Prir., Otd. Biol., 95: 121 (1990). —TYPE: *Juncus falcatus* E. Mey.

Juncus [unranked] *Graminei* Engelm., *Trans. Acad. Sci. St. Louis* 2: 435, 1866; *Juncus*

sect. *Graminei* (Engelm.) Engelm., *Bot. Gaz.* 7: 6 (1882); *Juncus* subsect. *Repentes*

Novikov, *Byull. Moskovsk. Obshch. Isp. Prir., Otd. Biol.*, 95: 120 (1990). —TYPE:

Juncus repens Michx.

Juncus subgen. *Singulares* Buchenau, *Monogr. Junc. Cap* 500 (1875); *Juncus* sect.

Singulares (Buchenau) Kuntze, in G. E. Post & O. Kuntze, *Lex. Gen. Phan.* 303 (1903);

Juncus subsect. *Singulares* (Buchenau) Novikov, *Byull. Moskovsk. Obshch. Isp. Prir.,*

Otd. Biol., 95: 121 (1990). —TYPE: *Juncus singularis* Steud.

Juncus [unranked] *Cyperoidei* Boiss., *Fl Orient.* 5: 351 (1884). —TYPE: *Juncus*

sparganiifolius Boiss. & Kotschy ex Buchenau.

Juncus ser. *Perennes* Buchenau, in H. G. A. Engler, *Pflanzenr.* (iv.36) 25: 238 (1906). —

TYPE: *Juncus lomatophyllus* Spreng.

Juncus subsect. *Longistylis* Novikov, *Byull. Moskovsk. Obshch. Isp. Prir., Otd. Biol.*, 95:

120 (1990). —TYPE: *Juncus longistylis* Torr.

Juncus subsect. *Regelii* Novikov, *Byull. Moskovsk. Obshch. Isp. Prir., Otd. Biol.*, 95: 119

(1990). —TYPE: *Juncus marginatus* Rostk.

Juncus subsect. *Cyperoidei* Novikov, *Byull. Moskovsk. Obshch. Isp. Prir., Otd. Biol.*, 95:

120 (1990), *nom. illeg.* —TYPE: *Juncus cyperoides* Laharpe

Juncus subsect. *Dregeani* Novikov, *Byull. Moskovsk. Obshch. Isp. Prir., Otd. Biol.*, 95: 121

(1990). —TYPE: *Juncus dregeanus* Kunth

다년생이며, 총생하거나 지하경을 갖는다. 줄기는 원통형이거나 아원통형이며, 경생엽은 편평하고, 격막은 없다. 화서는 1 개 ~ 많은 꽃이

두상을 이룬다. 꽃소포는 없다. 종자에 부속체는 있거나 없으며 표피 세포는 일반적으로 망상맥을 이룬다. 한반도에 분포하는 분류군은 없다.

B. Subgenus *Agathryon*

각 꽃의 기부에 한 쌍의 소포가 있고, 꽃은 일반적으로 단독으로 피거나 성글게 그룹을 이루기도 한다.

절 검색표

- 1. 일년생이다 ----- B1. Sect. *Tenageia*
- 1. 다년생이다
 - 2. 화서가 측생으로 보이고(가측생) 화서 밑의 일차 포는 원통형이며, 직립하여 줄기의 연장처럼 보인다
----- B2. Sect. *Juncotypus*
 - 2. 화서가 정생하고, 화서 밑의 일차 포는 편평형 또는 원통형이며 줄기의 연장처럼 보이지 않는다.
 - 3. 경생엽은 원통형이다 ----- B3. Sect. *Forskalina*
 - 3. 경생엽은 편평형이다 ----- B4. Sect. *Steirochloa*

우리나라 분류군들에 대한 절 검색표

- 1. 일년생이고, 식물체의 높이는 9~20cm 이며, 내/외화피의 모양은 뚜렷이 다르고, 종자는 구형이다 ----- B1. Sect. *Tenageia*
- 1. 다년생이고, 식물체의 높이는 20cm 이상이며, 내/외화피의 모양은 같고, 종자는 구형이 아니다
 - 2. 화서가 정생하고, 일차 포는 줄기의 연장처럼 보이지 않으며, 잎같다
----- B4. Sect. *Steirochloa*

2. 화서가 측생으로 보이고(가측생), 일차 포는 줄기의 연장처럼 보이고
줄기 같다 ----- B2. Sect. *Juncotypus*

B1. Section *Tenageia*

Juncus sect. *Tenageia* Dumort., *Fl. Belg.* 142 (1827); *Juncus* subgen. *Tenageia*

(Dumort.) V. I. Krecz. & Gontsch., in V. L. Komarov, *Fl. SSSR.* 3: 515 (1935), *nom. illeg.*; *Juncus* subsect. *Tenageia* Novikov, *Bjull. Moskovsk. Obšč. Prir., Otd. Biol.* 95: 112 (1990). —TYPE: *Juncus tenageia* Ehrh. ex L.f.

Juncus [unranked] *Isophyllon* K.Koch, *Linnaea* 21: 628 (1848). —TYPE: *Juncus bufonius* L. (lectotype, J. Kirschner *et al.*, *Folia Geobot.* 34: 387 (1990)).

Juncus subgen. *Poiophylli* Buchenau, *Monogr. Juncac.* Cap 500 (1875); *Juncus* sect.

Poiophylli (Buchenau) Rouy, *Fl. France* 13: 251 (1912); *Juncus* [unranked] *Bufonii* Rydb., *Fl. Rocky Mts.* 150 (1917); *Juncus* subsect. *Poiophylli* (Buchenau) Novikov, *Nov. Sist. Vyssh. Rast.* 19: 52 (1982); *Juncus* subsect. *Ambigui* Novikov, *Bjull.*

Moskovsk. Obšč. Prir., Otd. Biol. 95: 112 (1990); *Juncus* sect. *Bufonii* K. F. Wu, *Acta Phytotax. Sin* 32: 450 (1994), *nom. illeg.* —TYPE: *Juncus bufonius* L.

Juncus [unranked] *Annu* Boiss., *Fl. Orient.* 5: 35 (1884). —TYPE: *Juncus bufonius* L.

Juncus sect. *Subsegregatiflores* Cout., *Bol. Soc. Brot.* 8: 89, 99 (1890). —TYPE: *Juncus bufonius* L. *Juncus* subsect. *Plebeji* Novikov, *Bjull. Moskovsk. Obšč. Prir., Otd. Biol.* 95: 114, 1990. —TYPE: *Juncus plebeius* R.br.

크기가 작은 일년생이다. 지하경은 없다. 잎은 근생엽과 인엽을 갖으며, 편평하거나 고랑형 또는 아원통형을 이룬다. 화서는 정생하고 취산화서이다. 꽃은 주로 짧은 화경을 갖으며, 1 개씩 나거나 적은 수의 꽃들이 주로 성글게 송이를 이룬다. 꽃소포가 있다. 수술은 6 개이며 드물게 3 개이다. 종자는 작고 부속체가 없다. 우리나라에는 *J. bufonius* (애기골풀) 1 종이 분포한다.

B1.1. *Juncus bufonius* L., *Sp. Pl.* 328 (1753).; *Tenageia bufonia* (L.) Fourr., *Ann.*

Soc. Linn. Lyon, sér. 2, 17: 172 (1869); *Juncus bufonius* var. *vulgaris* Boiss., *Voy.*

- Bot. Espagne* 2: 624 (1841), *nom inval.*; *Juncus bufonius* var. *genuinus* Cout., *Bol. Soc. Brot.* 8: 102 (1890), *nom. inval.*; *Juncus bufonum* Bubani, *Fl. Pyren.* 4: 187 (1901), *nom. illeg.*; *Juncus bufonius* var. *typicus* Husn., *Joncées* 18 (1908). — TYPE: in 'Europae inundatis', Van Royen (lectotype: L904145 433, T. A. Cope & C. A. Stace, *Watsonia* 2: 121 (1978)). A. A. Obermeyer, J. Lewis & R. B. Faden, *Fl. S. Afr.* 4(2): 76 (1985), selected LINN449.24 as a later, and therefore unacceptable, lectotype.
- Juncus plebeius* R. Br., *Prodr.* 1:259 (1810). —TYPE: [Australia] New south Wales, *R. Brown s. n.* (lectotype: BM, isotype: W).
- Juncus prolifer* Humb. Bonpl. & Kunth, *Nov. Gen. sp.* 1: 236 [Quarto], 1: 190 [folio] (1816). TYPE: [Colombia] Tolima, Quindion near Paso de Machin, F. W. H. A. Humtoldt & A. J. A. Bonpland (lectotype: P, H. Balslev, *FL. Neotrop. Monogr.* 68: 77 (1996); isotype: B—W6890).
- Juncus bufonius* var. *congestus* Wahlenb., in C. P. Thunberg, *Fl. Gothob.* 38 (1820) — TYPE: ?
- Juncus bufonius* var. *capillaris* Rchb., *Icon, Fl. German. Helvet.* 9: 22 (1847). —TYPE: [Romania] Orawicza in Bannatus; fig. 875 with details (syntype: ?).
- Juncus bufonius* b. [unranked] *frondescens* Döll, *Fl. Baden* 1: 336 (1857). —TYPE: [Germany] Mannheim am Altneckar, *J. C. Döll s. n.* (syntype: ?).
- Juncus bufonius* var. *alpinus* Schur, *Enum. Pl. Transsilv.* 688 (1866); *Juncus bufonius* f. *alpinus* (Schur) I.Grint, in E. J. Nyárády, *Fl. Rep. Soc. Roman.* 11: 535 (1966). — TYPE: [Romania], Mt. Arpás, Jul. 1846, *F. Schur s. n.* (syntype: W).
- Juncus bufonius* var. *laxus* Celak., *Prodr. Fl. Böh.* 1: 83 (1867). —TYPE: [Czech] Bohemia.
- Juncus bufonius* var. *pumilio* Griseb., *Symb. Fl. Argent.* 316 (1879). —TYPE: [Argentina] Puna, Cangrejas, May 1873, *P. G. Lorentz & G. H. E. W. Hieronymus 826* (lectotype: GOET, H. Balslev, *Fl. Neotrop. Monogr.* 68: 77 (1996); isotype: SI, CORD, photo AAU).
- Juncus bilineatus* Gand., *Contrib. Fl. Terrae Slav. Merid.* 1: 29 (1883). —TYPE: ?
- Juncus bufonius* f. *divaricatus* Racib., *Sprawozd. Kom. Fizyogr. Akad. Umiej.* 22(2): 4 (1888). —TYPE: not indicated.

- Juncus bufonius* f. *filiformis* Klinge, *Sitzungsber. Nat. Ges. Univ. Dorpat* 6: 182 (1882), *n. v.*, sec. Racib., *sprawozd. Kom. Fizyogr. Akad. Umiej.* 22(2): [p. separ.]4 (1888). — TYPE: ?
- Juncus bufonius* f. *frondescens* Mischzenko, *Fl. Caucas. Crit.* 4 (2): 37 (1906). —TYPE: [USA] Georgia the Caucasus, *Abkhasia s. n.* (syntype: LE, *n. v.*)
- Juncus bufonius* var. *subauriculatus* Buchenau, in H. G. A. Engler, *Pflanzenr.* (iv.36) 25: 106(1906).
—TYPE: [Italy] Fucecchio, Etrurien, *Sommier s. n.*
- Juncus bufonius* var. *gramineus* Lojac., *Fl. Sicul.* 3: 161 (1909). —TYPE: [Italy] numerous syntypes from Sicily.
- Juncus bufonius* var. *suffocatus* Lojac., *Fl. Sicul.* 3:161 (1909). —TYPE: [Italy] numerous syntypes from Sicily, e. g. Alcamo, V.Tineo
- Juncus bufonius* var. *filiformis* Lojac., *Fl. Sicul.* 3: 161 (1909) —TYPE: [Italy] numerous syntypes from Sicily.
- Juncus leptocladus* Hayata, *Jc. Pl. Formos.* 6: 100 (1916). —TYPE: [Taiwan] Formosa, Mt. Arisan, 1914, *U. Faurie 147* (holotype: TL, also photo Y. Satake, *J. Jap. Bot.* 9: 374 (1933)).
- Juncus erythropodus* V. I. Krecz., *Bull. Univ. As. Med.* 21: 176 (1935) —TYPE: [Kirgizistan] lacus Issik—Kul, *Baczino s. n.* (holotype: TAK)
- Juncus juzepczukii* V. I. Krecz. & Gontsch., in V. L. Komarov, *Fl. SSSR* 3: 625 (1935);
Juncus bufonius subsp. *juzepczukii* (V. I. Krecz. & Gontsch.) Sôo, *Acta Bot. Acad. Sci. Hung.* 16: 366 (1971); *Juncus bufonius* var. *juzepczukii* (V.I.Krecz. & Gontsch) Vorosch, in A. K. Skvortsov, *Florist. Issled. Raz. Raion. SSSR.* 157 (1985). —TYPE: [Russia] Ingria, Tzarskoe Selo, ad ripam fl. Kurminka, 15, Sep. 1915, *S. V. Juzepczuk s. n.* (holotype: LE).
- Juncus bufonius* f. *bracteatus* Pamp., *Arch. Bot.* 12: 21 (1936). —TYPE:[Tunisia] Ain Mara, *R. Pampanini s. n.* (syntype: FL)
- Juncus aletaiensis* K. F. Wu, *Acta Phytotax. Sin.* 32: 450 (1994). —TYPE: [China] Xinjiang, Altay, 600 m, 19, Jul. 1972, *anonymous A72—2302* (holotype: XJA).
- Juncus divaricatus* Gilib., *Exerc. Phyt.* 2: 506 (1792), *nom. inval.*

일년생 초본으로 식물체의 높이는 9~24cm 이다. **지하경**은 존재하지 않는다. **줄기**는 총생하며, 가는 원통형으로 직립하고, 화서를 제외한 높이는 4~12cm, 너비는 0.4~0.9mm 이며, 줄기의 양옆의 날개는 없고, 절간의 길이는 0~5cm 이다. **인엽**은 0~1 장이며 길이 0~2cm 로 줄기의 기부에 존재한다. **근생엽**의 수는 0~1 장, 길이는 0~5cm 이다. **경생엽**은 1~2 장이며 길이는 3~10cm, 너비는 0.4~0.8mm 이며 편평형이며 잎 가장자리가 윗면을 향해 안쪽으로 약간 말린 내권상으로, 정단은 예두이다. 엽초에 엽이 없으며, 잎몸에 격막은 없다. 일차 포는 잎 모양으로 길이 2~8.5cm, 너비 0.2~0.7 mm 이며, 화서보다 짧고 정단은 예두이다. **화서**는 취산화서로 낱꽃이 단독으로 정생한다. 각 꽃의 기부에 1 쌍의 난상의 막질 소포가 있다. 소포의 정단은 예두이다. **화피열편**은 길이 5~6mm, 너비 0.8~1.4mm 정도로 외화피가 내화피보다 약 0.5~0.9mm 정도 길고, 피침형이며 끝이 예두이다. 내/외화피의 모양은 서로 차이가 있다. **수술**은 6 개이며, **삭과**는 3 실이고, 삼릉상 타원형(trigonous ellipsoid)이며 길이 2~5mm 너비 1~3mm 이며 길이가 화피보다 짧다. **종자**는 구형(globoid)으로 길이 0.3~0.6mm, 너비 0.2~0.3mm 이다. 표피세포는 좁고 짧은 불규칙한 망상맥을 이룬다. 종자의 양 끝에 막질 부속체는 없다. 개화기는 5~7 월이며, 결실기는 6~9 월이다.

국명: 애기골풀(Lee, 1969; T. B. Lee, 1980; Lee, 1999; Oh and Lee, 2002; Lee, 2003; Korea national arboretum and the plant taxonomic society of Korea, 2007), 애기비녀골풀(Chung, 1949, 1956, 1965; W. T. Lee, 1996; Y. Lee 1996; Im, 1998; Lee, 2006; Oh and Lee, 2007), 애기비녀골(Chung, 1937)

국외 분포: 전세계

국내 분포: 경기도, 강원도, 충북, 충남, 제주도 (분포지도: appendix 3)

관찰표본: appendix 2.9

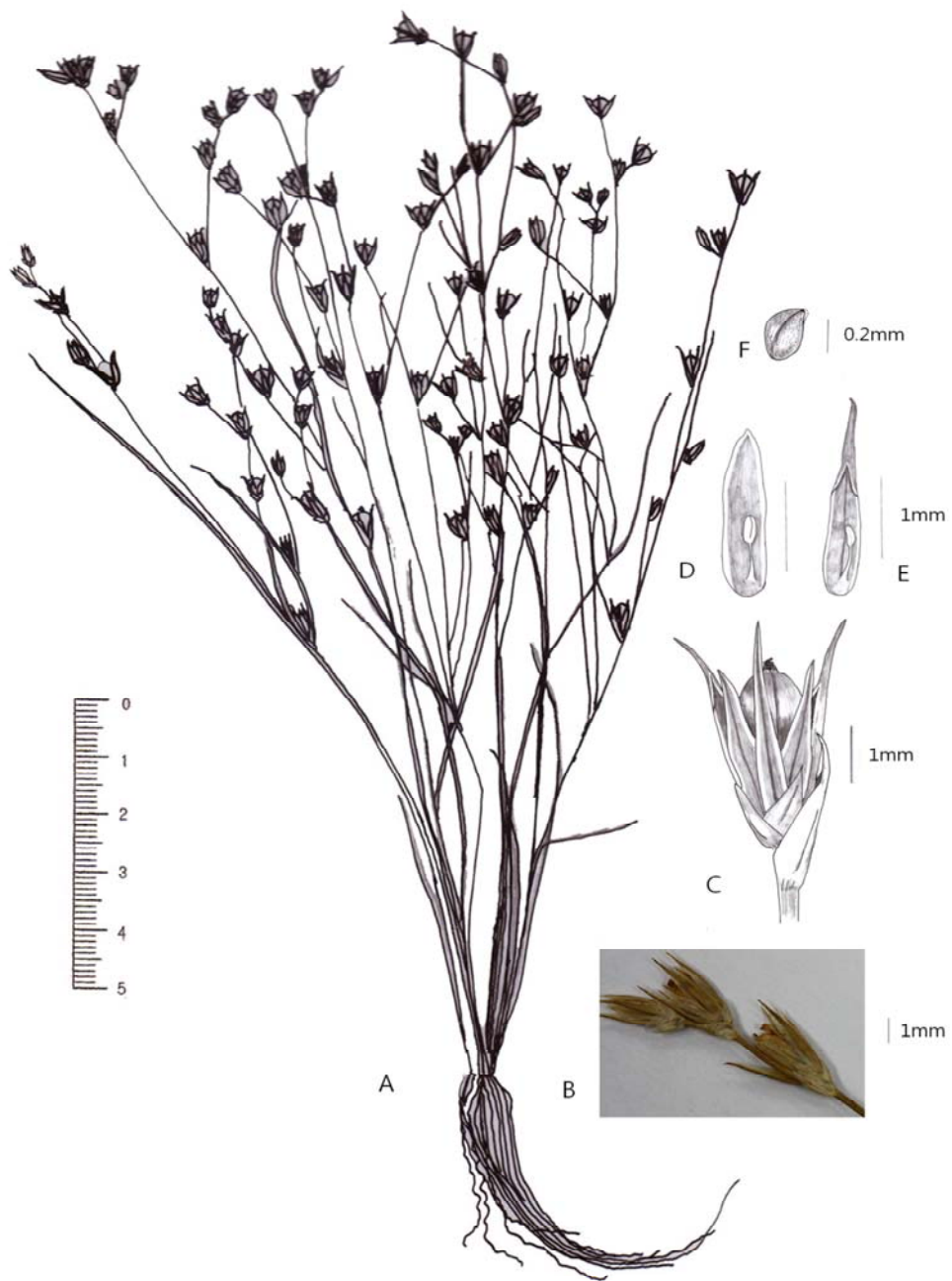


Figure 26. *Juncus bufonius* L. (애기골풀). A, habit; B, inflorescence; C, flower; D, tepal; E, seed.

분류학적 소견: 일년초로 국명대로 작은 식물체에 속하며. 식물전체로 볼 때 2/3 정도가 화서를 이루고, 외화피가 내화피보다 훨씬 길고 모양이 서로 다른 점이 국내 다른 분류군과 구별된다.

B3. Section *Juncotypus*

Juncus sect. *Juncotypus* Dumort., *Fl. Belg.* 142 (1827); *Juncus* [unranked]

Lateriflori Peterm., *Deutschl. Fl.* 591 (1849); *Juncus* subgen. *Juncotypus* (Dumort.) V. I. Krecz. & Gontsch., in V. L. Komarov, *Fl. SSSR.* 3: 546 (1935), *nom. superfl.* — TYPE: *Juncus conglomeratus* L.

Juncus [unranked] *Aphylli* Spenn., *Fl. Friburg.* 1: 179 (1825); *Juncus* sect. *Aphylli* (Spenn.) Cout., *Bol. Soc. Brot.* 8: 89, 90 (1890); *Juncus* sect.

Lateriflori [Fr. ex Rouy] T. Marsson, *Fl. Neu—Vorpommern* 451 (1869), *nom. illeg.*; *Juncus* sect. *Inflexi* K. F. Wu, *Acta Phytotax. Sin* 32: 442 (1994). —TYPE: *Juncus inflexus* L.

Juncus sect. *Steirocaulos* Griseb., *Spic. Fl. Rumel.* 2: 405 (1846); *Juncus* [unranked] *Communes* Engelm., *Trans. Acad. Sci. St. Louis* 2: 433 (1866); *Juncus* sect. *Communes* (Engelm.) Satake, in T. Nakai & M. Honda, *Nov. Fl. Jap.* 1: 55 (1938); *Juncus* sect. *Effusi* K. F. Wu, *Acta Phytotax. Sin* 32: 443 (1994), *nom. illeg.* —TYPE: *Juncus effusus* L.

Juncus [unranked] *Arctici* Engelm., *Trans. Acad. Sci. St. Louis* 2: 434 (1866) —TYPE: *Juncus arcticus* Willd.

Juncus sect. *Genuini* Engelm., *Trans. Acad. Sci. St. Louis* 2: 433 (1866); *Juncus* subgen. *Genuini* (Engelm.) Buchenau, *Monogr. Juncac. Cap* 406 (1875); *Juncus* subsect. *Genuini* (Engelm.) Novikov, *Nov. Sist. Vyssh. Rast.* 19: 54 (1982). —TYPE: *Juncus glaucus* Ehrh.

Juncus [unranked] *Effusi* Rydb., *Fl. Rocky Mts.* 150 (1917). —TYPE: *Juncus filiformis* L.

Juncus [unranked] *Subtriflori* Rydb., *Fl. Rocky Mts.* 150 (1917). —TYPE: *Juncus subtriflorus* (E. Mey.) Coville.

Juncus subsect. *Effusoidei* Satake, in T. Nakai & M. Honda, *Nov. Fl. Jap.* 1: 62 (1938). — TYPE: *Juncus setchuensis* var. *effusoides* Buchenau.

Juncus subsect. *Beringenses* Novikov, *Nov. Sist. Vyssh. Rast.* 19: 56 (1982). —TYPE:
Juncus beringensis Buchenau.

Juncus subsect. *Baltici* Novikov, *Bjull. Moskovsk. Obšč. Prir., Odt. Biol.* 95: 115 (1990).
—TYPE: *Juncus baltius* Willd.

Juncus subsect. *Drummondii* Novikov, *Bjull. Moskovsk. Obšč. Prir., Odt. Biol.* 95: 116
(1990). —TYPE: *Juncus drummondii* E. Mey.

다년생이며, 총생하는데, 때로 마디가 매우 짧은 지하경을 갖는다. 줄기의 기부에서 몇 개의 인엽을 갖는다. 드물게 가장 위의 인엽은 잘 발달되었다. 일차 포는 직립하고, 분명하게 줄기의 연장처럼 형성되어 화서는 가측생을 이룬다. 성숙하면 줄기와 잎은 원통형이며, 화경 밑에 1 개의 포가 달리고, 각 꽃 밑에는 2 개의 소포가 달린다.

종 검색표

1. 화피의 가장자리는 넓게 흑갈색을 띠며, 수술은 6 개이고, 줄기는 편평형이고 간혹 나선상이다 -----B3.1. *J. fauriei* (검정납작골풀)
1. 화피의 가장자리는 좁게 갈색을 띠며, 수술은 3 개이고, 줄기는 원통형이고 일직선상이다
 2. 줄기에 세로줄이 뚜렷하지 않고, 삭과는 길이가 화피와 비슷하거나 약간 길고, 삼릉상 난형이거나 난형이며, 3 실이다
-----B3.2. *J. decipiens* (골풀)
 2. 줄기에 세로줄이 뚜렷하고, 삭과는 길이가 화피보다 길고, 난상 구형이며, 불완전 3 실이다 ----- B3.3. *J. setchuensis* (푸른갯골풀)

B3.1. *Juncus fauriei* Lévl. & Vaniot, *Bull. Soc. Bot. France* 51: 292 (1904) —TYPE:
[Japan] Aomori, Oct 1900, *U. Faurie* 4323 (lectotyp: E, syntype: [Japan] Yezo, Shirotoke, 25 Agu 1893, *U. Faurie* 10962)

Juncus glaucus var. *yokoscensis* Franch. & Sav., *Enum. Pl. Jap.*, 2: 97 (1879); *Juncus yokoscensis* (Franch. & Sav.) Stake, in T. Nakai & M. Honda, *Nov. Fl. Jap.* 1: 59 (1938), *nom. superfl.* —

Type: [Japan] Nippon, circa Yokoska, *P. A. L. Svatier1353bis*; (holotype: P)

Juncus baticus var. *japoncus* Buchenau, *Bot. Jahrb. Syst.* 12: 215 (1890)—Type: [Japan] auf Jesso und Kiusiu, gesammelt von C. J. Maximowicz, [Japan] Hokkaido Hakodate, 27, Jun 1861, *C. J. Maximowicz*; (syntype: W; [Japan] Kyushu, Higo, Miadzi, 1863, *C. J. Maximowicz s. n.*; syntype: BM, K, LE).

Juncus yokoscensis var. *laxus* Satake, in T. Nakai & M. Honda, *Nov. Fl. Jap.* 1: 61 (1938) —Type: [Japan] Kyushu, prov. Bungo, Ohita Pref., Ohno-gun, Sugao-mura, Bank of Ohno R., 25, May 1930, *Z. Tashiro s. n.*; (holotype: TI)

다년생 초본으로 식물체의 높이는 40~60cm 이다. 지하경은 장절간형으로 옆으로 번으며, 절간은 길다. 줄기는 총생하며 편평형으로 직립하고 간혹 나선상으로 꼬이며, 화서를 제외한 높이는 45~50cm, 너비는 0.96~1.7mm, 두께 0.5~0.75mm 이며, 줄기의 양옆에 날개는 없다. 인엽은 2~4 장이며, 길이 1~8.6cm 로 줄기의 기부에 존재한다. 근생엽과 경생엽은 없다. 줄기 모양인 일차 포는 길이 6~13cm, 너비 1~1.3mm 이고, 정단은 예두이며, 줄기의 연장선처럼 보여 가축생 화서로 보인다. 화서는 취산화서로 낱꽃이 단독으로 정생한다. 각 꽃의 기부에 1 쌍의 난상 막질 소포가 있다. 두 소포의 크기는 서로 다르다. 큰 소포는 길이 1.9mm 정도, 너비는 1.5mm 정도이며, 작은 소포는 길이 1.5mm 정도, 너비는 1.6mm 정도이다. 소포의 정단은 예두이다. 화피열편은 길이 2.9~3.4mm, 너비 0.9~1.5mm 정도로 외화피의 길이가 내화피보다 약간 길고 넓은 피침형이며, 주맥은 초록색이며 가장자리는 넓게 검은 갈색이고, 끝이 예두이다. 수술은 6 개이고, 수술대는 0.15mm 이며 수술머리는 1.18mm 로 수술머리가 수술대보다 2 배이상 길다. 삭과는 불완전 3 실이고, 삼릉상 난형(trigonous ovoid)이며 길이 3~4mm, 너비 1.8~2mm 이며 화피보다 길다. 종자는 난상 (ovoid)으로 길이

0.7~0.9mm, 너비 0.45~0.5mm 이다. 표피세포는 불규칙한 망상맥을 이룬다. 종자의 양 끝에 막질 부속체는 없다. 개화기는 5~7 월이며, 결실기는 6~9 월이다.

국명: 검정납작골풀

국외 분포: 일본, 러시아

국내 분포: 강원도 (분포지도: appendix 3)

관찰표본: appendix 2.14

분류학적 소견: 우리나라 미기록 골풀속 식물 1 종을 발견하여 보고하고자 한다. 미기록종인 *J. fauriei* 는 일본과 러시아에 분포하는 것으로 알려져 있는데, 강원도 하조대 해안가 습지에서도 군락을 이루고 있음을 확인하였다. 근연 분류군인 *J. haenkei* (갯골풀)와 비슷하지만 줄기가 납작하고 간혹 나성상으로 꼬이고 화피열편이 난형인 형질로 구분이 가능하였다. 국명은 화피주변부위가 검정색이고, 줄기가 납작한 특징을 고려하여 “검정납작골풀”로 명명하였다

B3.2. *Juncus decipiens* (Buchen.) Nakai, *Veg. Kamikochi* 35 (1928); *Juncus*

effusus var. *decipiens* Buchenau, *Bot. Jahrb. Syst.* 12: 229. (1890); *Juncus effusus* subsp. *decipiens*

(Buchenau) Weim., *Svensk Bot. Tidskr.* 40: 143 (1946). —TYPE: [Japan]

Yokohama, C. J.

Maximowicz, Iter Secundum s. n. (syntype: LE, W; Nagasaki, 1863, C. J.

Maximowicz, Iter Secundum s. n.; syntype: L, W; Nakasaki, 1863, C. J. Maximowicz,

Iter Secundum; syntype: L, W; Hakodate, 1861, C. J. Maximowicz, *Iter Secundum*;

syntype: LE, S, W; Yokoska, P. A. L. Savatier 1353; syntype: P, W)

다년생 초본으로 식물체의 높이는 28~130cm 이다. 지하경은 단절간형으로 옆으로 번으며, 절간은 짧다. 줄기는 총생하며 원통형으로 직립하고 화서를 제외한 높이는 21~112cm, 너비는 1~2mm 이며, 줄기의

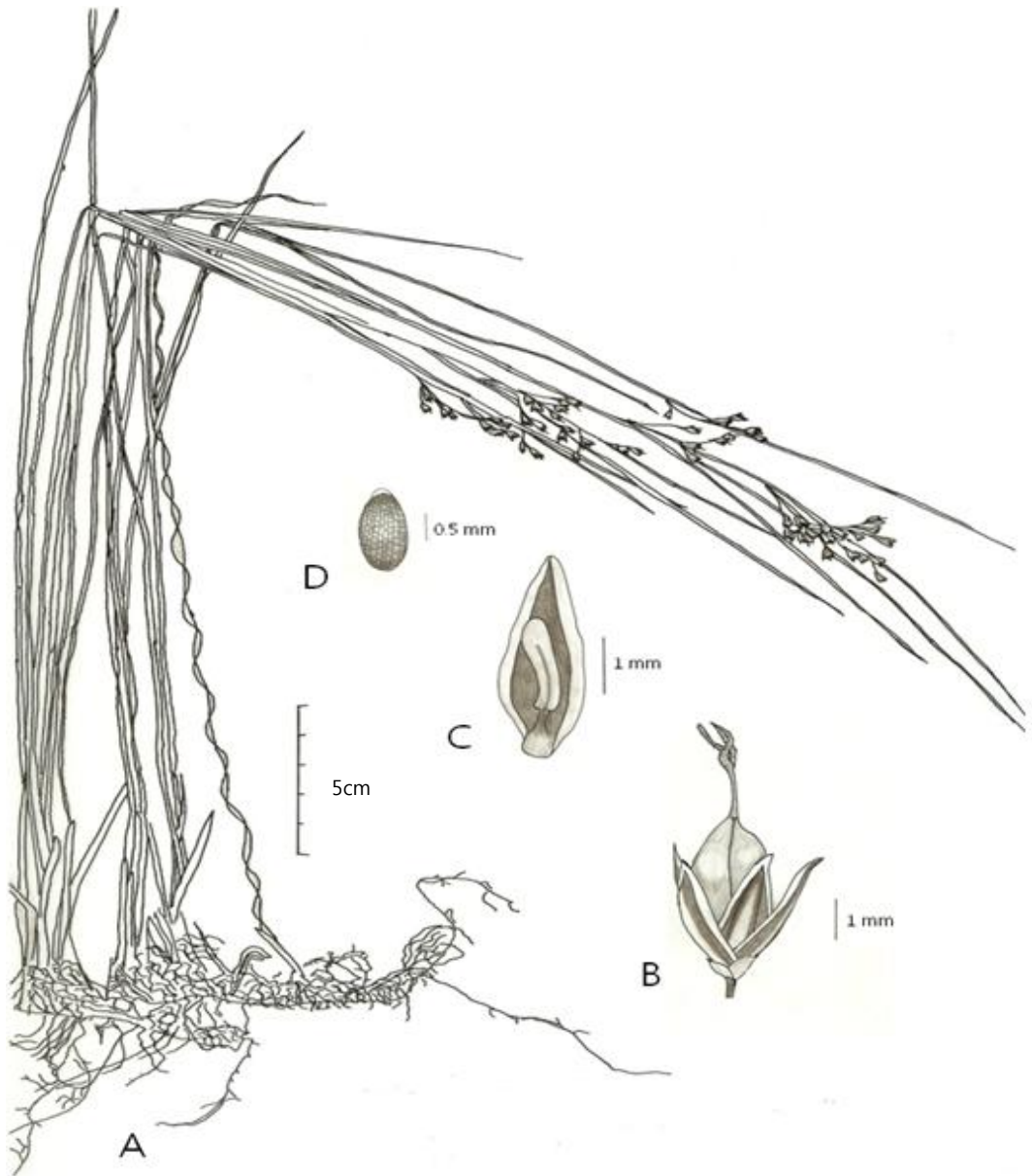


Figure 27. *Juncus fauriei* Lév & Vaniot (검정납작골풀). A and E, entire plants; B, flower; C, tepal; D, seed; F, inflorescence; G, bract; H, habit in new distribution locality (Ha-Jo-Dae in Kangwon province; see black-colored part at the center of the picture).



양옆에 날개는 없다. 인엽은 2~4 장이며, 길이 4~20cm 로 줄기의 기부에 존재한다. 근생엽과 경생엽은 없다. 줄기 모양인 일차 포는 길이 7~26mm, 너비 1~3mm 이고, 정단은 예두이며, 줄기의 연장선처럼 보여서 가측생 화서로 보인다. 화서는 취산화서로 날꽃이 단독으로 정생한다. 각 꽃의 기부에 1 쌍의 난상 막질 소포가 있다. 소포의 정단은 예두이다. 화피열편은 길이 2~3mm, 너비 0.5~1mm 정도로 내외화피의 길이는 비슷하고 피침형이며 끝이 예두이다. 수술은 3 개이며, 삭과는 3 실이고, 삼릉상 난형(trigonous ovoid)이며 길이 2~3mm 너비 1~2mm 이며 길이가 화피와 비슷하거나 길다. 종자는 난상 타원형(ovoid ellipsoid)으로 길이 0.5~0.6mm, 너비 0.2~0.3mm 이다. 표피세포는 길쭉하고 불규칙한 망상맥을 이룬다. 종자의 양 끝에 막질 부속체는 없다. 개화기는 5~7 월이며, 결실기는 7~9 월이다.

국명: 골풀(Chung, 1956, 1965; T. B. Lee, 1980; W. T. Lee, 1996; Y. Lee 1996; Lee, 1999; Oh and Lee, 2002; Lee, 2003; Lee, 2006; Oh and Lee, 2007; Korea national arboretum and the plant taxonomic society of Korea, 2007), 등심초(Chung, 1937)

국외 분포: 일본, 중국, 러시아, 북미, 인도, 뉴기니아

국내 분포: 서울, 경기도, 강원도, 충북, 충남, 경북, 경남, 전북, 전남, 제주도 (분포지도: appendix 3)

관찰표본: appendix 2.12

분류학적 소견: 잎은 경생엽이 없고 인엽으로만 이뤄지고, 화서 위쪽으로 포가 달려 줄기의 연장처럼 보여 측생인 것으로 보이는 것이 다른 절의 분류군과 차이를 보인다. 골풀의 경우, 우리나라의 주요 도감(Lee T. B., 1989; Lee W. T., 1996; Lee Y. N., 1996)에서 사용된 학명은 *J. effusus* var. *decipiens* 인데, 몇몇 학자들은 *J. decipiens* (Park, 1949; Chung, 1957; Im, 1999) 또는 *J. effusus* (Chung *et al.*, 1937)를 채택 하기도 했다. 최근 전 세계 골풀속을

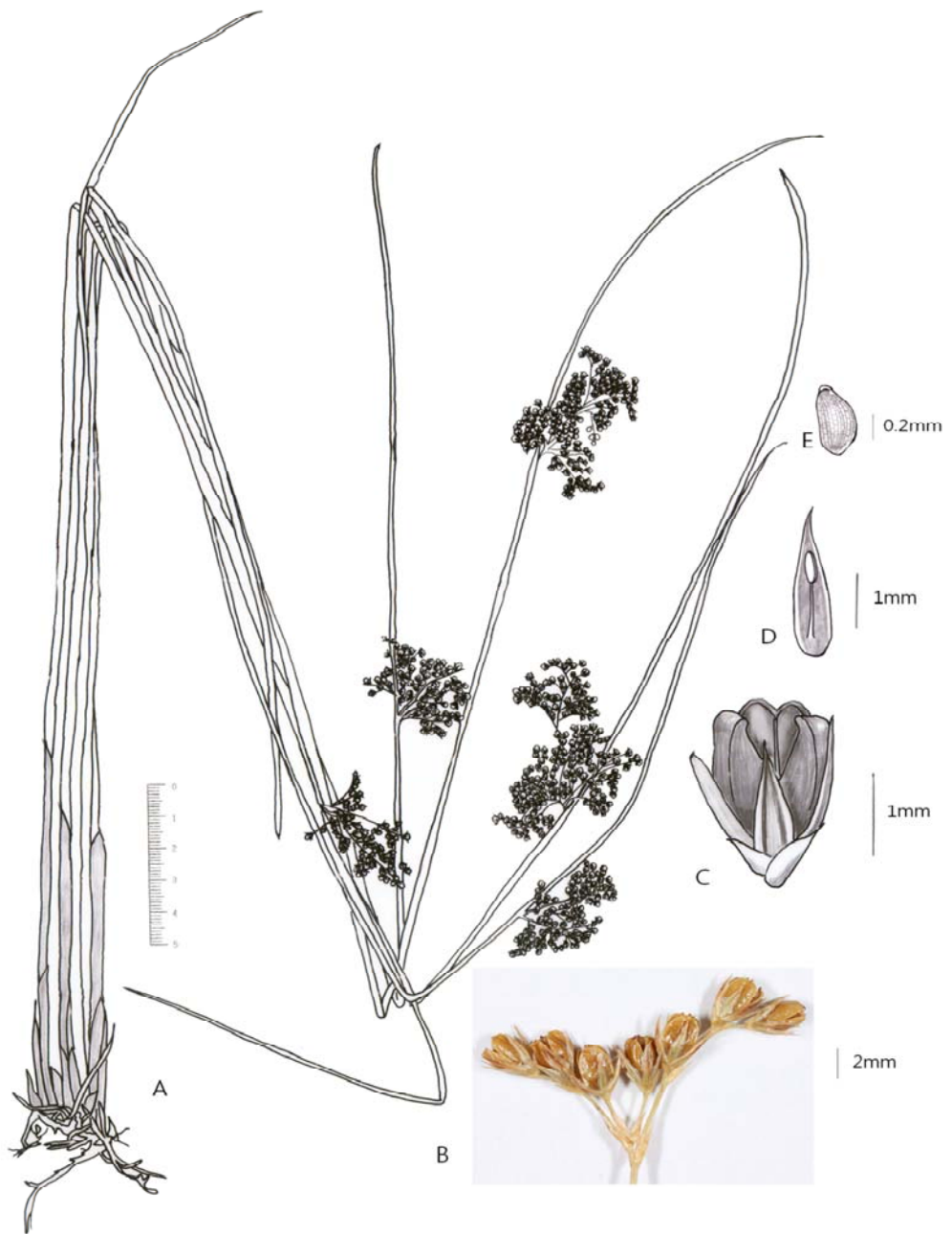


Figure 28. *Juncus decipiens* (Buchen.) Nakai (골풀). A, habit; B, inflorescence; C, flower; D, tepal; E, seed.

정리한 Plant Plantarum (Kirschner, 2002a, b, c)에서는 *J. decipiens* 와 *J. effusus* 를 서로 다른 종으로 기재하고, *J. effusus* var. *decipiens* 를 *J. decipiens* 의 이명으로 처리하였다. 본 연구에서 관찰한 표본들에 대하여 위의 두 종에서 차이를 나타내는 몇몇 형질들(식물체의 높이, 줄기의 너비, 화피의 길이, 열매, 뿌리 형질)을 조사한 결과 *J. effusus* 가 아닌 *J. decipiens* 로 파악되었다. 그러므로 본 연구에서는 Nakai(1928), Kirschner (2002)의 의견과 같이 *J. decipiens* 를 사용하였다.

B3.3. *Juncus setchuensis* Buchenau, Bot. Jahrb. Syst. 37, Beibl. 82: 17(1905). —

TYPE: [China] Setchuen, Nanch' uan, Shihtru K' on, shan, 7, Jul. 1891, *C. Book & A. von Rosthorn 78* (holotype: O)

Juncus setchuensis var. *effusoides* Buchenau, *Bot. Jahrb. Syst.* 36, Beibl. 82: 18(1905).

—Type: [China] Shensi, *G. Giraldi 6701, 6706, 6710, 6712—6714, 6716, 6718* (syntype: W; [Japan] Tokyo *J. Matsumura s. n.*).

Juncus setchuensis var. *compactus* Satake, *J. Fac. Sci. Univ. Tokyo, Sect. 3 Bot.* 4(2):

180 (1933); *Juncus setchuensis* f. *compactus* (Stake) Stake, in T. Nakai & M. Honda, *Nov. Fl Jap.* 1: 64 (1938). —Type: [Korea] Kyurei, 1913, *T. Nakai 548*

다년생 초본으로 식물체의 높이는 35~90cm 이다. 지하경은 단절간형으로 옆으로 번으며, 절간은 짧다. 줄기는 총생하며, 원통형으로 직립하고 화서를 제외한 높이는 23~74cm, 너비는 1~2mm 이며, 줄기의 양옆에 날개는 없다. 인엽은 2~3 장이며 길이 5~14cm 로 줄기의 기부에 존재한다. 근생엽과 경생엽은 없다. 줄기 모양인 일차 포는 길이 7~29cm, 너비 1mm 이고, 정단은 예두이며, 줄기의 연장선처럼 보여 화서가 가측생으로 보인다. 화서는 취산화서로, 낱꽃이 단독으로 정생한다. 각 꽃의 기부에 길이 1~2mm 너비 1mm 인 1 쌍의 피침형 막질 소포가 있다. 소포의 정단은 예두이다. 화피열편은 길이 2.0~3.0mm, 너비 1mm 정도이고 내/외

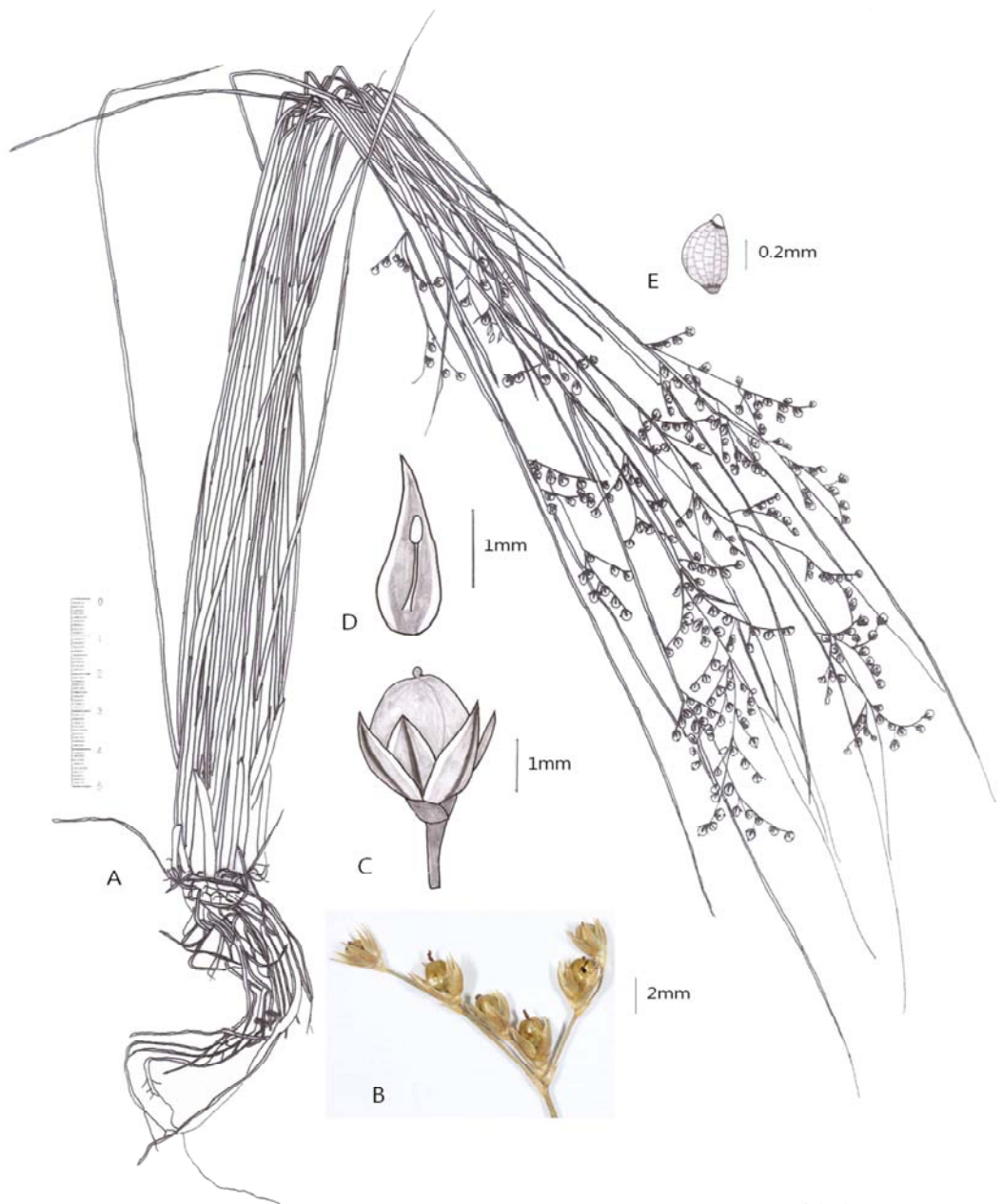


Figure 29. *Juncus setchuensis* Buchen.(푸른갯골풀). A, habit; B, inflorescence; C, flower; D, tepal; E, seed.

화피의 길이는 비슷하며, 피침형으로 끝은 예두이다. 수술은 3 개이며, 삭과는 불완전 3 실이고, 난상 구형(globose ovoid)이며, 길이 2~3mm 너비 1~2mm 이며 길이가 화피보다 약간 길다. 종자는 초승달형 도란형(lunate obovoid)으로 길이 0.4~0.6mm, 너비 0.2mm 이다. 표피세포는 길쭉하고 불규칙한 망상맥을 이룬다. 종자의 양 끝에 막질 부속체는 없다. 개화기는 6~7 월이며, 결실기는 7~8 월이다.

국명: 푸른갯골풀(Lee, 1976; T. B. Lee, 1980; W. T. Lee, 1996; Y. Lee 1996; Lee, 1999; Oh and Lee, 2002; Lee, 2003; Lee, 2006; Oh and Lee, 2007; Korea national arboretum and the plant taxonomic society of Korea, 2007), 구슬비녀골(Park, 1949), 줌갯골풀(Im *et. al.*, 2000)

국외 분포: 한국, 일본, 중국

국내 분포: 경남, 전북, 전남, 제주도 (분포지도: appendix 3)

관찰표본: appendix 2.13

분류학적 소견: 골풀과 형태가 거의 비슷하나, 열매가 난상 구형, 불완전 3 실이고, 종자가 초승달형 도란형이며, 화서가 성글게 달리는 형질들이 다르다. Park(1949)은 *J. setchuensis* var. *compactus* 를 사용하고(구슬비녀골), *J. setchuensis* var. *effusoides* 를 이명으로 인식하였는데, 이후 대부분의 국내 학자들은 같은 분류군에 대하여 *J. setchuensis* var. *effusoides* 를 사용하였다(Lee T. B., 1989; Lee W. T., 1996; Lee Y. N., 1996; Im, 1999; Oh and Lee, 2002). 최근 전 세계 *Juncus* 에 대한 집약적 연구를 수행한 Kirschner (2002a, b, c)는 *J. setchuensis* 의 변종들의 특징들을 연속된 형질들로 파악하여 변종들을 인식하지 않고 원종만을 인식하였다. 본 연구에서는 표본 관찰 결과 Kirschner (2002a, b, c)의 의견에 동의하여 한국산 분류군을 *J. setchuensis* 로 인식하였다.

B4. Section *Forskalina*

Juncus sect. *Forskalina* Kuntze, in T. E. von Post & O. Kuntze, *Lex. Gen. Phaner.* 303 (1903)

Juncus subgen. *Subulati* Buchenau, *Bot. Jahrb. Syst.* 1: 118 (1880); *Juncus* sect.

Subulati (Buchenau) Rouy, *Fl. France* 13: 245 (1912), *nom. illeg.*; *Juncus* subgen.

Forskalina (Kuntze) V. I. Krecz. & Gontsch., in V. L. Komarov, *Fl. SSSR* 3: 557

(1935), *nom. illeg.* - TYPE: *Juncus subulatus* Forssk.

다년생으로 식물체 높이가 높으며, 단단하다. 지하경은 두껍게 뻗어나간다. 경생엽은 원통형이며 격막은 없다. 일차 포는 줄기에서 뚜렷이 신장되지 않는다. 화서는 정생하고, 취산화서이고, 꽃은 하나씩 피고, 꽃소포가 있다. 수술은 6 개이고 종자의 표피는 희미한 망상맥으로 부착체는 있거나 없다. *Juncus subulatus* Forssk. 한 종이 해당된다. 한반도에는 해당 분류군이 분포하지 않는다.

B5. Section *Steiroschloa*

Juncus sect. *Steiroschloa* Griseb., *Spicil.* 2: 407 (1844) —TYPE: *Juncus gerardii* Loisel.

Juncus [unranked] *Tenuis* Engelm., *Trans. Acad. Sci. St. Louis* 2: 434 (1866); *Juncus* sect. *Tenuis* Rouy, *Fl. France* 13: 246 (1912); *Juncus* subsect. *Tenuis* Novikov, *Bjull. Moskovsk. Obšč. Prir., Odt. Biol.* 95: 113 (1990). —TYPE: *Juncus tenuis* Willd.

Juncus [unranked] *Compressi* Boiss., *Fl. Or.* 5: 351 (1884); *Juncus* [unranked] *Sparsiflori* Peterm., *Deutschl. Fl.* 592 (1849); *Juncus* sect. *Compressi* (Boiss.) Rouy, *Fl. France* 13: 247 (1912); *Juncus* subgen. *Pseudotenageia* V. I. Krecz. & Gontsch. in V. L. Komarov, *Fl. SSSR* 3: 527 (1935); *Juncus* subsect. *Compressi* (Boiss.) Novikov, *Nov. Sist. Vyssh. Rast.* 19: 53 (1982). —TYPE: *Juncus compressus* Jacq.

Juncus sect. *Squarrosi* Rouy, *Fl. France* 13: 246 (1912); *Juncus* subsect. *Squarrosi* Novikov, *Bjull. Moskovsk. Obšč. Isp. Prir., Odt. Biol.* 95: 114 (1990). —TYPE: *Juncus Squarrosus* L.

Juncus sect. *Trifidi* Rouy, *Fl. France* 13: 232 (1912). —TYPE: *Juncus trifidus* L.

Juncus subsect. *Grardii* Novikov, *Bjull. Moskovsk. Obšč. Prir., Odt. Biol.* 95: 114 (1990).

—TYPE: *Juncus grardii* Loisel.

Juncus subsect. *Oronenses* Novikov, *Bjull. Moskovsk. Obšč. Prir., Odt. Biol.* 95: 113

(1990). —TYPE: *Juncus oronensis* Fernald.

다년생이며 총생하고 지하경이 잘 발달됐다. 경생엽은 평편하거나 아원통형이며 좁다. 화서는 정생하며, 꽃은 주로 느슨한 취산화서에 한 개씩 나고 각 꽃에는 한 쌍의 소포가 난다. 종자는 표피가 세로로 벌집모양의 망상맥을 이루며, 부속체는 없으나 드물게 있다.

종 검색표

1. 지하경이 무절간형이고, 화피는 피침형이며 예두이고 삭과보다 길다

----- B5.1. *J. tenuis* (길골풀)

1. 지하경이 장절간형이고, 화피는 난형이며 둔두이고 삭과와 길이가 비슷하다

----- B5.2. *J. gracillimus* (물골풀)

B5.1. *Juncus tenuis* Willd., *Sp. Pl., ed.4.* 2: 214 (1799). —TYPE: [USA] boreali,

collector unknown; (lectotype: B—6888/1, H. Balslev, *Fl. Neotrop. Monogr.* 68: 79 (1996); isotype: B—W6888/2,3,4, HBG, NY247725).

Juncus gracilis Sm., *Comp. Fl. Brit.* 55 (1800), *nom. illeg., non* Roth (1788), *nec* R.Br.

(Apr. 1810); *Juncus macer* Gray, *Nat. Arrang. Brit. Pl.* 2: 164 (1821); *Juncus gesneri*

Sm., *Engl. Fl.* 2: 167 (1824), *nom. illeg.*; *Juncus smithii* Kunth, *Enum. Pl.* 3: 349

(1841), *nom. illeg.* —TYPE: [England] Angussshire, Scotland, 1795 or 1796, *G. Don s. n.* (sytype: K, LINN—SMITH).

Juncus bicornis Michx., *Fl. Bor.—Amer.* 1: 191 (1803); *Juncus tenuis* var. *bicornis*

(Michx.) E. Mey., *Linnaea* 3: 371 (1828); *Juncus tenuis* subsp. *bicornis* (Michx.) P.

- Fourn., *Quatre Fl. France* 147 (1935). —TYPE: *Hist. Pl.* 3: 228, sect. 8, pl. 9, fig. 15 (syntype; [USA] Georgia, A. Michaux s. n. ; syntype: P).
- Juncus tenuis* var. *multicornis* E. Mey., *Linnaea* 3: 371 (1828). —TYPE: [Mexico] .
- Juncus chloroticus* Schult. & Schult. f., *Syst. Veg.* 7: 240 (1829). —TYPE: [USA] merid., F. W. H. A. Humboldt s. n. (holotype: B—WILLD6845)
- Juncus germanorum* Steud., *Syn. Pl. Glumac.* 2: 305 (1855); *Juncus tenuis* var. *germanorum* (Steud.) Rouy, *Fl. France* 13 : 247 (1912). —TYPE: not indicated.
- Juncus involucratus* Kirk, *Trans. & Proc. New Zealand Inst.* 9: 550 (1877), *nom. illeg.* —TYPE: [New Zealand] South Island, Amuri, T. Kirk s. n. (lectotype: WELT44283, A. J. Healy & E. Edgar, *Fl. New Zealand* 3: 93 (1980); isotype: CHR, K).
- Juncus tristanianus* Hemsl., *Rep. Voy. Challenger, Bot* 1: 154 (1885). —TYPE: [Cunha] Tristan da, boggy pastures, 12, Nov. 1852, J. MacGillivray s. n. (holotype: K).
- Juncus tenuis* var. *laxiflorus* Fiek, *Jahres—Ber. Schles. Ges. Vaterl. Cultur* 67 (1889); 166 (1890). —TYPE: [Poland] Niesky, Trebus, Kahle s. n. (holotype: ?).
- Juncus tenuis* var. *williamsii* Fernald, *Rhodora* 3: 60 (1901); *Juncus bicornis* var. *williamsii* Vict., *Contr. Lab. Bot. Univ. Montréal* no. 14: 32 (1929); *Juncus macer* var. *williamsii* Fernald, *J. Bot.* 68: 367 (1930); *Juncus macer* f. *williamsii* (Fernald) F. J. Herm., *Rhodora* 40: 82 (1938); *Juncus tenuis* f. *williamsii* (Fernald) F. J. Herm., *Castanea* 10: 23 (1945). —TYPE: [USA] Maine, Van Buren, 19, Jul. 1900, E. F. Williams s. n. (syntype: GH29684, 32005, 32006).
- Juncus tenuis* var. *nakaii* Satake, *J. Fac. Sci. Univ. Tokyo, Sect. 3, Bot.*, 4(2): 175 (1933). —TYPE: [Japan] Honsyu, Toyonaka, prov. Settu, 10, Jul. 1927, N. Ui 56 (holotype: TI).
- Juncus subtenuis* Herter, *Candollea* 10: 87 (1943); *Revista Sudamer. Bot.* 7 (6—8): 200 (1943). —TYPE: [Uruguay] C. Osten 4352 (holotype: G).

다년생 초본으로 식물체의 높이는 20~83cm 이다. 지하경은 무절간형으로 뚜렷하지 않다. 줄기는 총생하며, 원통형으로 직립하고 화서를 제외한 높이는 12~73cm 이고, 너비는 0.5~1.5mm 이며, 줄기의 양옆에 날개는 없고, 절간의 길이는 1~4cm 이다. 인엽은 0~1 장이며, 길이 0~2.5cm 로 줄기의 기부에 존재한다. 근생엽의 수는 1~2 장, 길이는 9~20cm 이고 편평형이며, 잎 가장자리가 윗면을 향해 안쪽으로 약간 말린

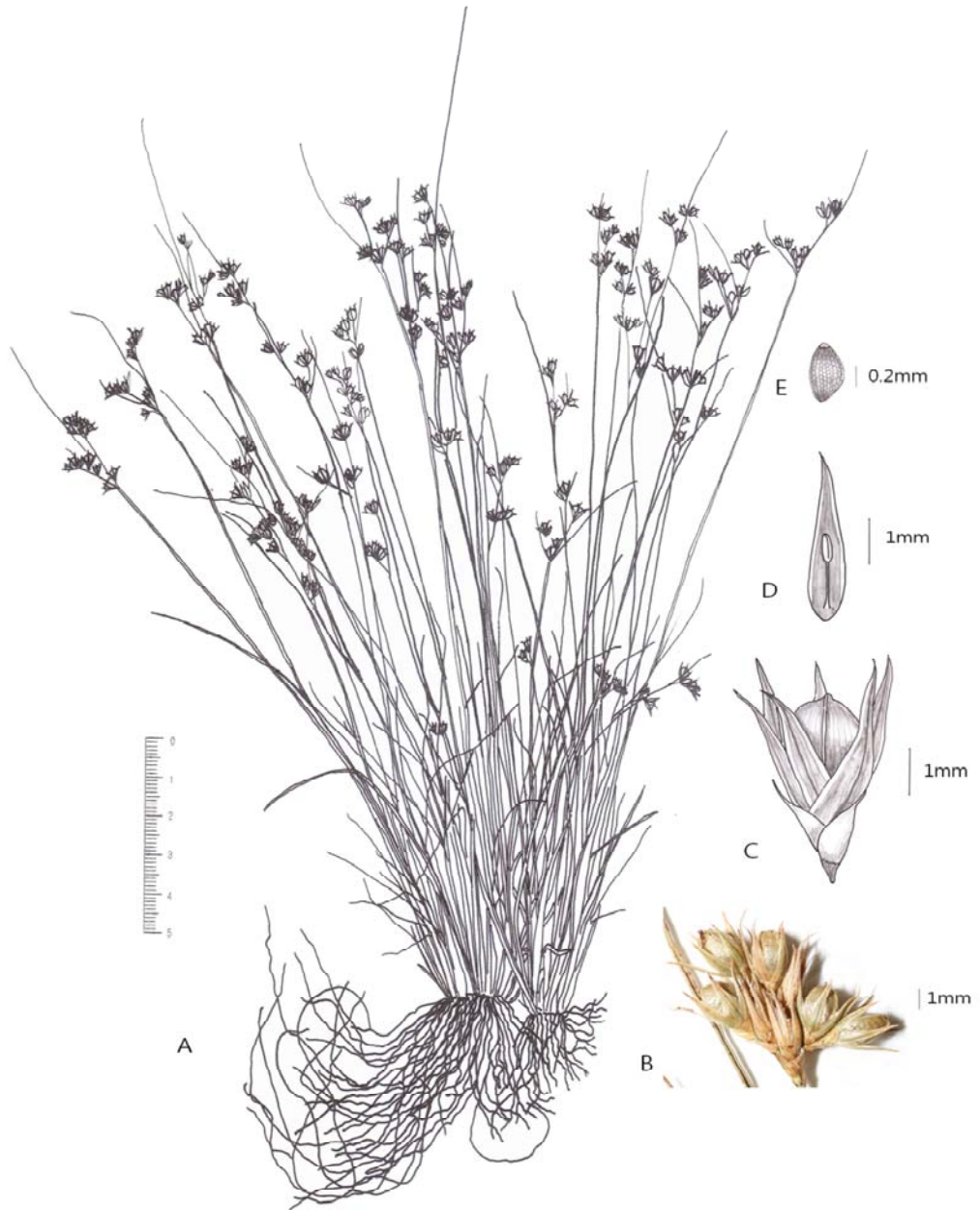


Figure 30. *Juncus tenuis* Willd. (길골풀). A, habit; B, inflorescence; C, flower; D, tepal; E, seed.

내권상이다. **경생엽**은 없다. 엽초에 원두인 엽이가 존재하며, 잎몸에 격막을 갖지 않는다. 일차 포는 잎 모양으로 길이 5~15cm, 너비 0.4~1.0mm 이고, 정단은 예두이며, 화서보다 길다. **화서**는 낱꽃이 단독으로 피며 이들이 다시 화서를 이루며 정생한다. 각 꽃의 기부에 1 쌍의 길이 1.5~2mm, 너비 1~1.5mm 인 피침형 막질 소포가 있다. 소포의 정단은 예두이다. **화피열편**은 길이 4~5mm, 너비 0.9~1.3mm 정도로 내외화피가 비슷하며 가끔 외화피가 내화피보다 약간 길고, 피침형이며 끝이 예두이다. **수술**은 6 개이며, **삭과**는 불완전 3 실이고, 난형(ovoid)이며 길이 2.1~3.4mm 너비 1.3~2.4mm 이며, 길이가 화피보다 짧다. **종자**는 초승달형 도란형(lunate obovoid)으로 길이 0.3~0.5mm, 너비 0.1~0.2mm 이다. 표피세포는 길쭉하고 불규칙한 망상맥을 이룬다. 종자의 양 끝에 막질 부속체는 없다. 개화기는 6~7 월이며, 결실기는 7~8 월이다.

국명: 길골풀(Lee, 1980; Y. Lee 1996; Lee, 1999; Oh and Lee, 2002; Lee, 2003; Lee, 2006; Oh and Lee, 2007; Korea national arboretum and the plant taxonomic society of Korea, 2007), 풀골(Chung, 1970; W. T. Lee, 1996)

국외 분포: 일본, 중국, 유럽, 남아메리카, 북아메리카

국내 분포: 서울, 경기도, 강원도, 충북, 충남, 경남, 전북, 전남, 제주도
(분포지도: appendix 3)

관찰표본: appendix 2.5

분류학적 소견: 산 주변 저지대의 광량이 많은 평지에 많이 분포한다. 식물체의 높이가 20~83cm 로 저지대에서 채집한 표본은 키가 작은 편이다. 근연 종인 *J. gracillimus* 와 달리 경생엽이 없고 지하경이 뚜렷하지 않고 화피가 피침형으로 열매보다 긴 특징으로, 국내 다른 분류군과 구별된다.

B5.2. *Juncus gracillimus* (Buchen.) V. I. Krecz. et Gontsh., *Fl. SSSR* 3: 528, 627 (1935); *Juncus compressus* var. *gracillimus* Buchenau, in H. G. A. Engler, *Pflanzenr* (iv.36) 25: 112 (1906). —TYPE: [China] Shaanxi, Süd—Shensi, *G. Giraldi* s. n. (syntype: ?); [Japan] *U. Faurie* s. n. (syntype: ?); [Japan] *J. Matsumura* s. n. (syntype: ?); [Korea] *U. Faurie* s. n. (syntype: ?)

다년생 초본으로 식물체의 높이는 34~95cm 이다. 지하경은 장절간형으로 절간이 2~16mm 로 뚜렷하다. 줄기는 원통형으로 직립하고 화서를 제외한 높이는 30~75cm, 너비는 1mm 이며, 줄기의 양옆에 날개는 없다. 인엽은 0~1 장이며 길이 0~3.5cm 로 줄기의 기부에 존재한다. 근생엽 수는 2~4 장, 길이는 15~39cm 이다. 경생엽은 1~3 장이며 길이는 10~40cm, 너비는 1mm 이고 편평형이며, 잎 가장자리가 윗면을 향해 안쪽으로 약간 말린 내권상으로, 정단은 예두이다. 엽초에 둔두인 엽이가 존재하며, 잎몸에 격막을 갖지 않는다. 일차 포는 잎 모양으로, 길이 5~19cm, 너비 0.3~0.8mm 이고 정단은 예두이며, 화서보다 길다. 화서는 낱꽃이 단독으로 정생하며, 이들이 다시 화서를 이룬다. 각 꽃의 기부에 1 쌍의 길이 1~2mm, 너비 1~2mm 인 난상의 막질 소포가 있다. 소포의 정단은 둔두이다. 화피열편은 길이 2~3mm, 너비 1~2mm 정도로 내외화피가 비슷하며, 난형이며 끝이 둔두이다. 수술은 6 개이며, 삭과는 불완전 3 실이고, 난형(ovoid)이며 길이 1~3mm 너비 1~2mm 이며 길이가 화피보다 길다. 종자는 초승달형 도란형(lunate obovoid)으로 길이 0.3~0.5mm, 너비 0.1~0.2mm 이다. 표피세포는 길쭉하고 불규칙한 망상맥을 이룬다. 종자의 양 끝에 막질 부속체는 없다. 개화기는 6~7 월이며, 결실기는 7~9 월이다.

국명: 물골풀(Chung, 1949, 1956, 1965; T. B. Lee, 1980; Im, 1988; W. T. Lee, 1996; Y. Lee 1996; Lee, 1999; Oh and Lee, 2002; Lee, 2003; Lee, 2006; Oh and Lee, 2007; Korea national arboretum and the plant taxonomic society of Korea, 2007), 개골풀(Park, 1949)

국외 분포: 일본, 중국, 러시아

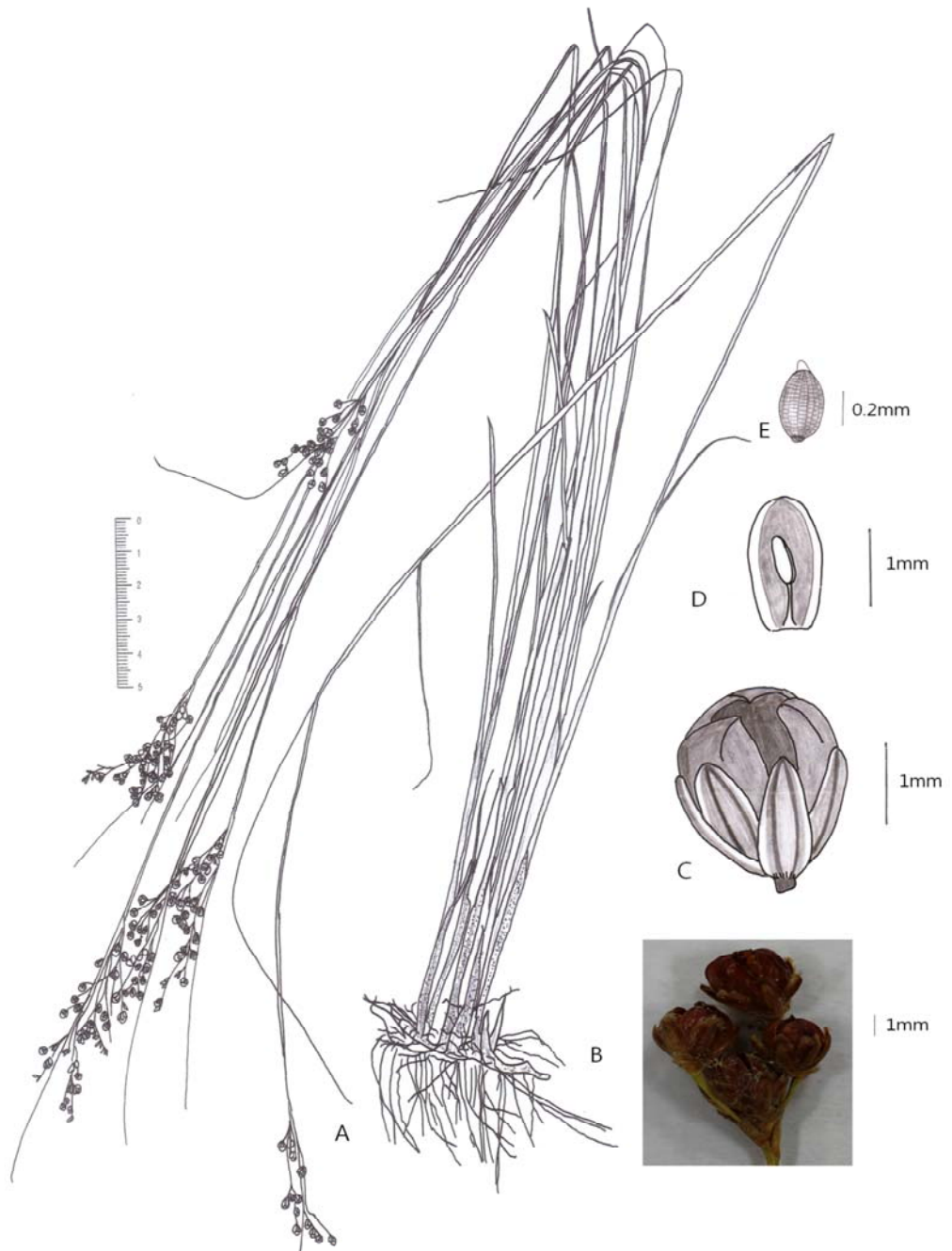


Figure 31. *Juncus gracillimus* (Buchen.) V. I. Krecz. & Gontsh (물골풀).
 A, habit; B, inflorescence; C, flower; D, tepal; E, seed.

국내 분포: 서울, 경기도, 강원도, 충남, 경남, 전북, 전남, 제주도

(분포지도: appendix 3)

관찰표본: appendix 2.11

분류학적 소견: 근연 분류군인 길골풀과 달리 지하경이 뚜렷이 발달하고, 화피는 난형의 둔두로 열매보다 짧으며, 수술은 화피 길이의 2/3 정도이고, 수술머리는 수술대와 길이가 비슷하여 구별된다.

IV. 종합 고찰

본 연구는 첫 번째 분자 계통학적 연구로서 고등식물의 종간 또는 속간의 계통 유연관계를 파악하는데 유용한 자료로 자주 이용(Baldwin *et al.*, 1995; Downie and Katz-Dawnie, 1996; Corriveau and Coleman, 1988; Cronn and Wendel, 2003; Compton and Culham, 2002)되는 nrDNA 의 ITS 염기서열에 기초한 분자계통적 연구를 통해 한국산 *Juncus* 내의 분류학적 위치와 유연관계를 추정하였다. Roalson (2005)의 자료와 통합 분석을 한 결과 얻어진 계통수에서는 Roalson (2005)의 결과와 거의 같은 결과를 보였는데, *Juncus*는 4 개의 group (J1, J2, J3, J4)으로 분류되었다. 이 분석 결과는 Roalson (2005)이 제시한 바 있는 *Juncus* 내의 subgroup 들을 재확인 하였고, 이들 subgroup 들 간에 유연관계를 파악하는데 도움을 주지는 못했지만, 한국산 분류군들이 어느 subgroup 에 속하는지 정확히 판단 할 수 있는 자료가 되었다. *Juncus* 내에서 명확히 구분되는 분계조들을 확인한 결과로 Kirschner (2002a, b, c)의 분류체계를 재검토해 보면 한 쌍의 소포가 존재하는 subgen. *Agathryon* 과 소포가 존재하지 않는 subgen. *Juncus* 가 각각 단계통군을 형성하지 못하였다. 이로서 소포의 존재라는 형질은 골풀과 계통에 있어서 독립적으로 두 번 이상에 걸쳐 획득된 형질로 생각된다. 본 연구의 결과에서 Subgen. *Agathryon* 이 단계통을 형성하지 못하는 이유는 subgen. *Agathryon* 의 다른 모든 분류군들은 하나의 단계통군을 형성하지만 *J. trifidus* 만이 제외되고 있기 때문이다. 만약 계통수상에서 *J. trifidus* 가 다른 분류군들과 함께 이루는 분계조의 지지도가 높지 않다면, 자료 부족에 의하여 형태적으로 한 쌍의 소포를 이루는 무리가 단계통군을 형성하지 못하였다고도 볼 수 있지만 본 ITS 연구에서는 ML tree 에서 소포가 없는 group 인 subgen. *Juncus* 에 속하는 *J. capitatus* 와 *Luzula* 가 *J. trifidus* 와 78%의 지지율로 묶이고 있다. 두 번째 분자 계통학적 연구로서 핵 유전체와

엽록체 유전체상의 네개의 DNA 구간을 통합한 분석에서도 *J. trifidus* 는 ML 과 MP tree 모두에서 각각 74%, 88%의 지지도로 *Luzula* 와 단계통군을 형성하고 있어 이는 한 쌍의 소포를 갖는 subgen. *Agathryon* 이 병계통군임을 명확히 보여주고 있다. 그러므로 본 연구는 골풀과 식물에 있어서 한 쌍의 소포의 존재 유무라는 형질은 평행진화(parallel evolution)한 것이고, 골풀속의 아속 수준에서의 분류체계는 재정립 되어야 함을 보여주고 있다. 본 분자 계통학적 연구는 Kirschner (2002a, b, c)가 형태적 연구에 의해 제시한 *Juncus* 내의 분류체계와 매우 상이한 결과를 보여주었다. 특히 *Distichia*, *Oxychloë*, 그리고 *Luzula* 가 *Juncus* 분계조에 포함됨을 보여주었고, *Juncus* 내의 두 아속인 subgen. *Juncus* 와 subgen. *Agathryon* 이 모두 병계통군임을 보여주어 속내의 분류체계 또한 재점검 되어야 함을 보여주었다. 이러한 결과는 Roalson (2005)의 결과를 지지해 줌과 동시에 보다 명확하게 *Distichia*, *Oxychloë*, *Luzula* 를 포함한 *Juncus* 분계조 내의 subgroup 인식 및 이들간의 유연관계를 제시하였다. 향후 형태적 형질들의 재 고찰과 보다 많은 DNA 구간을 포함한 연구를 통하여 각각의 절의 인식과 절들 간의 유연관계를 도출하여 *Juncus* 내의 새로운 분류체계를 제시할 수 있을 것으로 생각된다.

본 연구에서는 한국산 *Juncus* 의 형태학적 연구로서 북한에 자생하는 *J. potaninii*, *J. haenkei*, *J. brachyspathus*, *J. triceps*, *J. stygius* 를 제외한 13 분류군에 대한 분류학적 재검토가 이루어졌다. 외부 형태적 형질 중 화서와 소포는 아속간의 주요 식별 형질로 나타났는데, 분자 계통학적 연구 결과는 소포가 존재하는 subgen. *Agathryon* 이 병계통군임을 보여준 바 있지만, 한국산 분류군들만을 대상으로 했을 때 좋은 식별 형질로서 이용될 수 있었다. 화서의 경우 Kirschner (2002a, b, c)는 subgen. *Agathryon* 은 취산화서(cyme)으로, subgen. *Juncus* 는 총상화서(raceme)으로 인식 하였지만, 본 연구에서 관찰한 결과 비교적 식별하기 어려운 형질로

파악되었다. Subgen. *Juncus* 의 sect. *Stygiopsis* 의 경우 몇 개의 낱꽃이 포로 싸이는 두상화서를 이루는 것으로 보이는데, 이것은 화경이 매우 축소된 총상화서이다. 나머지 sect. *Iridifolii* 와 sect. *Ozophyllum* 의 경우 몇 개의 낱꽃이 여러 개의 두 상형 총상화서를 이룬다.

Subgen. *Agathryon* 의 경우, 정생하는 1 개의 단독 꽃들이 안목상취산화서 (scorpioid cyme)를 이루며, 특히 *J. decipiens*, *J. setchuensis* 와 *J. fauriei* 의 경우 취산화서의 일종인 인상화서 (anthela)를 이룬다. 줄기의 단면, 잎의 격막, 열매의 심실수, 종자의 모양과 무늬는 sect.간의 일부 식별 형질로, 지하경에 포복지, 부정아의 유무, 식물의 높이, 수술의 수, 잎의 모양, SEM 으로 관찰한 종자의 모양은 일부 sect.간에서와 종간의 유용한 식별 형질로 나타났으며, 이들을 토대로 *Juncus* 의 아속, 절, 종의 검색표 작성이 가능하였다.

외부 형태적 정량형질로 각 아속의 주성분 분석을 한 결과, subgen. *Juncus* 는 2 group (sect. *Stygiopsis*, sect. *Iridifolii* + sect. *Ozophyllum*)으로 유집할 수 있고, subgen. *Agathryon* 은 3 group (sect. *Tenageia*, sect. *Steirochloa*, sect. *Juncotypus*)으로 유집할 수 있었다. sect. *Steirochloa* 에 속하는 *J. tenuis* 와 *J. gracillimus* 는 거리를 두고 유집하여 매우 이질적인 분류군으로 나타났으며 분자 분석에서도 큰 차이를 나타냈으며, sect. *Juncotypus* 에 속하는 *J. decipiens* 와 *J. setchuensis* 는 집약적으로 유집하여 형태적으로 매우 유사한 분류군으로 나타났으나, 분자 분석에서는 차이를 나타냈다. sect. *Iridifolii* + sect. *Ozophyllum* 의 유집분포와 마찬가지로, *J. alatus* 를 제외하면 nrDNA ITS 염기서열 분석 결과에서도 set. *Iridifolii* 와 set. *Ozophyllum* 는 매우 가까운 유연관계를 나타내므로 이는 형태적, 분자적으로 매우 유사한 분류군임을 시사한다. 차후 보다 많은 형질과 여러 분자적 분석을 더할 경우 아속 내 sect.의 분류가 뚜렷이 나타나리라 사료된다.

골풀의 학명은 지금까지 여러 도감에서 각각 *J. effusus* var. *decipiens*, *J. decipiens*, *J. effusus* 로 쓰여 혼란이 있어왔다(Table 1). 1901년 Palibin은 한국산 *Juncus* 를 최초로 기재한 바 있는데, 이때 기재한 *J. effusus* 은 골풀을 나타낸 것이라 판단된다. *J. effusus* 는 Nakai (1911), Chung *et al.* (1937)이 사용하였으며, *J. decipiens* 는 Park (1949), Chung (1957)이 사용하였다. 이들 형태적으로 차이를 보이는 두 종(*J. effusus*, *J. decipiens*) 중 한국산 골풀의 관찰 결과로는 식물체의 높이, 줄기의 너비, 내외화피의 길이의 차이, 열매의 심실 수, 종자의 길이의 형질에 있어서 *J. decipiens* 에 더 가깝다. 그러므로 본 연구에서는 Buchenau (1890)가 *J. effusus* var. *decipiens* 대신 Nakai(1928)가 채택한 *J. decipiens* 을 사용한 Kirschner (2002)의 의견을 따랐다. Park(1949)은 푸른갯골풀의 경우 *J. setchuensis* var. *compactus* 로 기재하고, 국명을 구슬비녀골로 명명하였으나, 이후 학자들은 *J. setuensis* var. *effusoides* 를 사용하였다. 본 실험에서는 푸른갯골풀의 학명을 *J. setchuensis* var. *effusoide* 로 인식하지 않고 *J. setchuensis* 를 인식한 Kirschner (2002)에 따랐다. Nakai (1911)는 한국산 종들을 정리하면서 *J. pristocarpus* 를 포함하였는데 *J. prismatocarpus* 의 철자 실수로 보여진다. 국내 여러 도감에서 *J. leschenaultii* (참비녀골풀)가 포함되어 있는데, Buchenau (1885)는 이를 *J. prismatocarpus* 의 변종인 var. *leschenaultii* 로 취급하였고, Wu(2000)는 독립된 종인 *J. prismatocarpus* 로 취급하였으나, Kirschner (2002)은 *J. prismatocarpus* 를 두 개의 아종인 *J. prismatocarpus* subsp. *prismatocarpus* 와 *J. prismatocarpus* subsp. *leschenaultii* 로 인식하였다. 한국산 참비녀골풀은 엽초에 좁은 마진을 갖고, 일차 포는 길이 1~4cm 이고, 4~6 개의 꽃이 두상화를 이루며, 화피는 4~5mm 인 형질이 *J. prismatocarpus* subsp. *prismatocarpus* 와 크게 다르고, *J. prismatocarpus* subsp. *leschenaultii* 의 형질과 유사하여, Kirschner (2002)의 처리를 지지하고 있다. 따라서 본

연구에서는 혼란이 있어온 관련 학명들 중 *J. prismatocarpus* subsp. *leschenaultii*를 사용하였다.

본 실험에서 관찰된 모든 표본의 채집지를 통해 *Juncus* 의 분포도를 작성해 본 결과 북한에만 자생하는 것으로 알려진 *J. maximowiczii* 의 경우 우리나라의 지리산에서도 분포하는 것으로 나타났으며, *J. diastrophanthus* 의 경우 문헌상(Kim and Ko, 1980)에는 제주도에서 분포한다고 했으나 조사 결과 나타나지 않았다. 앞으로 좀 더 많은 데이터와 채집을 통한 분포역 조사가 더 이루어져야 할 것으로 사료된다. 앞선 문헌에 없는 *J. maximowiczii*, *J. setchuensis*, *J. tenuis*, *J. wallichianus* 는 비교하지 못하였고, 나머지 종에서는 전반적으로 기존 자료와 유사한 분포 경향을 보였다. *Juncus* 에 대한 분포도 연구는 기후변화에 민감한 다른 식물들의 자료와 함께 기후변화 대비 분류 생태 연구의 기초 자료로 제공될 수 있을 것이다.

Juncaceae 의 분류체계는 Buchenau (1875)가 *Juncus* 속을 8 아속과 *Luzula* 는 3 아속으로 분류하였고, 최근에는 Kirschner (2002)가 전 세계의 Juncaceae 에 대한 연구를 통해 *Juncus* 를 2 아속 10 절로 분류하고, *Luzula* 는 3 아속 7 절로 분류하였는데, 본 연구에서 한국산 종들에 대하여 형태적 형질들의 검토에 의해 이들 분류체계에서의 분류학적 위치를 재검토하였다. 본 연구의 과정 중 지금까지 국내에 그 분포가 알려져 있지 않았던 *J. fauriei* 를 발견하여 검정납작골풀(국명 신칭)로 명명하고 보고하고자 한다. *J. fauriei* 는 일본과 러시아에 분포하는 종으로 강원도 하조대 해안가 습지에서 군락이 발견되었고, 근연분류군인 갯골풀(*J. haenkei*)과 비슷하지만 줄기가 납작하고 간혹 나선상으로 꼬이며 화피열편이 난형인 형질로 구분이 가능하다.

본 연구에서는 북한에 분포하여 연구에 포함시키지 않은 다섯 종을 제외하고 새로이 발견된 미기록종을 포함하여 한국산 골풀속은 2 아속 6 절

13 종 1 아종으로 정리되었다. 골풀속과 근연 식물에 대한 분자계통학적 연구 결과는 기존의 형태학적 형질에 의한 분류체계와 상이하였음을 보여 주었고, 앞으로 더 많은 DNA 염기서열을 포함한 분석과 형태적 형질의 재검토를 통하여 속내 분류체계를 수정해 나가야 할 것으로 사료된다.

V. 참고 문헌

- Angiosperm Phylogeny Group (APG). 1998. An ordinal classification for the families of flowering plants. *Annals of the Missouri Botanical Garden* 85: 531–553.
- Angiosperm Phylogeny Group (APG II). 2003. An update of the Angiosperm Phylogeny Group classification for the orders and families of flowering plants: APG II. *Botanical Journal of the Linnean Society* 141: 399–436.
- Angiosperm Phylogeny Group (APG III). 2009. An update of the Angiosperm Phylogeny Group classification for the orders and families of flowering plants: APG III. *Botanical Journal of the Linnean Society* 161:105–121.
- Albert, E. 1986. *Fundamental of Plant Systematics*. Horper & Row. New York.
- Baldwin, B. G., M. J. Sanderson, J. M. Porter, M. F. Wojciechowski, C. S. Camoell, and M. J. Donoghue. 1995. The ITS region of nuclear ribosomal DNA: a valuable source of evidence on angiosperm phylogeny. *Annals of Missouri Botanical Garden* 82: 247–277.

- Balslev, H. 1996. Flora Neotropica: Juncaceae. The New York Botanical Garden, New York.
- Brooks, R. E. and C. Kuhn. 1986. Seed morphology under SEM and microscopy in Kansan *Juncus* (Juncaceae). *Brittonia* 38: 201–209.
- Buchenau, F. 1890. Monographia Juncacearum in Engler. *Botanische Jahrbücher für Systematik*. 12: 1–495.
- Buchenau, F. 1906. Juncaceae in Engler, *Pflanzenreich* IV, 36 (Heft25):1–284.
- Chang, N. K. 1979. Morphological Studies on the Pollen of Flowering Plants in Korea. Seoul National University Press., Seoul.
- Chung, T. H. 1957. Korean Flora. Kyo-yuk publishing Co., Seoul.
- Chung, T. H. 1965. Illustrated Encyclopedia of Fauna and Flora of Korea vol.5. Ministry of Education, Seoul.
- Chung, T. H., P. S. To, B. D. Lee and F. J. Lee. 1937. Nominia Plantarum Koreanum. Chos. Nat. Hist. Inst., Seoul.
- Clemants, E. 1990. Jucaceae of New York State. New York State Museum, New York.
- Compton, J. A. and A. Culham. 2002. Phylogeny and circumscription of tribe Actaeaeae Ranunculaceae. *Systematic Botany* 27: 502–511.

- Corriveau J. L. and A. W. Coleman. 1988. Rapid screening method to detect potential biparental inheritance of DNA and results for over 200 angiosperm species. *American Journal of Botany* 75: 1433–1458.
- Cronn, R. and J. F. Wendel. 2004. Cryptic trysts, genomic mergers, and plant speciation. *New Phytologist* 161:133–142.
- Cronquist, A. 1981. An Intergrated System of Classification of Flowering Plants. Columbia University Press., New York.
- Downie, S. R. and D. S. Katz–Downe. 1996. A molecular phylogeny of Apiaceae subfamily Apioideae: evidence from nuclear ribosomal DNA internal transcribed spacer sequences. *American Journal of Botany* 83: 234–251.
- Drábková, L., J. Kirschner, O. Seberg, G. Petersen, and Č. Vlček. 2003. Phylogeny of the Juncaceae based on *rbcL* sequences, with special emphasis on *Luzula* DC. and *Juncus* L. *Plant Systematics Evolution* 240: 133–147.
- Drábková, L., Kirschner, J., and Č. Vlček. 2006. Phylogenetic relationships within *Luzula* DC. and *Juncus* L. (Juncaceae): A comparison of phylogenetic signals of *trnL* ~ *trnF* intergenic spacer, *trnL* intron and *rbcL* plastome sequence data. *Cladistics* 22: 132–143.

- Franchet, A. and L. Savatier. 1879. Enumeratio Plantarum in Japonia Sponte Crescetium II. Apud F Savy Bibliopolam, Paris.
- Felsenstein, J. 1985. Confidence limits on phylogenies: An approach using the bootstrap. *Evolution* 39: 783–791.
- Im, R. J. 2001. Flora Coreana vol. 8. The Science and Technology publishing house, Pyongyang.
- Kardym, N. and A. Khalik. 2010. Seed coat morphology and its systematic significance in *Juncus* L. (Juncaceae) in Egypt. *Journal of Systematics and Evolution* 48: 215–223.
- Kim, Y. S. and S. C. Ko. 1980. Distribution atlas of plants of Korea (III) Atlas of Juncales in Korea. *Korean Journal of Taxonomy* 10:73–96.
- Kimura, M. 1980. A simple method for estimating evolutionary rates of base substitution through comparative studies of nucleotide sequences. *Journal of Molecular Evolution* 16(2): 111–120.
- Kirschner, J. 2002a. Juncaceae 1: *Rostkovia* to *Luzula*, Species Plantarum: Flora of the World Part 6. Australian Biological Resources Study, Canberra.
- Kirschner, J. 2002b. Juncaceae 2: *Juncus* subg. *Juncus*, Species

- Plantarum: Flora of the World Part 7. Australian Biological Resources Study, Canberra.
- Kirschner, J. 2002c. Juncaceae 3: *Juncus* subg. *Agathryon*, Species Plantarum: Flora of the World Part 8 Australian Biological Resources Study, Canberra.
- Komarov, V. L. 1935. Flora of the U.S.S.R. III. The Botanical Institute of the Academy of Sciences of the U.S.S.R., Leningrad.
- Korea National Arboretum and the Plant Taxonomic Society of Korea. 2007. A Synonymic List of Vascular Plants in Korea. Korea National Arboretum, Pocheon (in Korean).
- Laharpe, J. 1827. Essai d' 'une monographie des vraies Joncées. *Mémoires de Société d'Histoire Naturelle Paris*. ser. 2, 3: 89–181
- Lee, T. B. 1989. Illustrated Flora of Korea. Hyang–mun publishing Co., Seoul.
- Lee, W. T. 1996a. Colored Standard Illustrations of Korean Plants. Academy publishing Co., Seoul.
- Lee, W. T. 1996b. Lineamenta Florae Koreae. Academy publishing Co., Seoul.
- Lee, Y. N 1996. Flora of Korea. Kyo–hak Publishing Co., Seoul.
- Linnaeus, C. 1753. Species Plantarum. Ray Society, London.

- Linnaeus, C. 1753. *Species Plantarum*. Ray Society, London.
- Mabberley, D. 1987. *The Plant-Book*. Cambridge University Press, Cambridge.
- Michael, G. 2006. *Plant Systematics*. Elsevier academic press. 206–211, Ottawa.
- Ministry of education. 1965. *Illustrated Encyclopedia of Fauna & Flora of Korea* vol. 5 Tracheophyta. Ministry of education, Seoul.
- Munro, S. L. and H. P. Linder. 1998. The phylogenetic position of *Prionium* (Juncaceae) within the order Jucales based on morphological and *rbcL* sequence data. *Systematic Botany* 23: 43–55.
- Nakai, T. 1911. *Flora Koreana II. The Journal of the college of science, Imperial University of Tokyo*. 31: 266–268, Tokyo.
- Nakai, T. 1952. *A Synoptical Sketch of Korea Flora. Tokyo Natural Science and Museum*, Tokyo.
- Novara, L. J. 1976. Contribucion al conocimiento de las inflorescencias de *Juncus* y su significacion taxonomica. *Kurtziana* 9: 41–61.
- Oh, S. Y. 1984. *The phytogeographycal Studies of Juncaceae in Korea. Research Review of Kyungpook National University*. 37: 103–149.

- Ohwi, J. 1965. Flora of Japan. Smithsonian institution. Washington, D. C.
Pp. 273–278.
- Oh, Y. C. and C. S. Lee. 2002. Enumeration of Plant Nomina. Sungshin
Women' s University Press, Seoul.
- Oh, Y. C. and Lee. C. S. 2007. Juncaceae *in* The genera of vascular plants
of Korea. Academy Publishing Co., Seoul.
- Palibin, J. 1901. Conspectus Florae Koreae III. *Acta Horti Petropoli* 19:
16–17.
- Park, M. K. 1949. An Enumeration of Korean Plants. Ministry of
education, Seoul.
- Roalson, H. 2005. Phylogenetic relationship in the Juncaceae inferred
from nuclear ribosomal DNA internal transcribed spacer sequence
data. *Journal of Plant Science* 166: 397–413.
- Rostkovius, F. W. G. and Meckel P. F. T. 1801. Monographia generis
Iunci. Berolini impensis, Gemany.
- Samuel, B. and E. Arlene. 1986. Plant Systematics. McGraw–Hill book
company, America.
- Satake, Y. 1931a. Systematic and Anatomical Studies on the Japanese
Juncaceae (1). *The Botanical Magazine* 45: 235–249.

- Satake, Y. 1931b. Systematic and Anatomical Studies on the Japanese Juncaceae (2). *The Botanical Magazine* 45: 446–453.
- Satake, Y. 1932. Systematic and Anatomical Studies on the Japanese Juncaceae (3). *The Botanical Magazine* 46: 639–658.
- Satake, Y. 1938. Nova Flora Japonica I Juncaceae. The Sanseido Co., Ltd., Tokyo & Osaka.
- Sioban, L. M. and H. P. Linder. 1998. The Phylogenetic position of *Prionium* (Juncaceae) within the order Juncales bases on morphological and *rbcL* sequence data. *Systematic Botany* 23: 43–55.
- Suh, Y., S. Hong, and S. Park. 2007. The Genera of Vascular Plants of Korea. Academy, Seoul.
- Takhtajan, A. 1997. Diversity and Classification of Flowering Plants. Columbia university press, New York.
- Thompson, J. D. 1997. The Clustal_X windows interface: flexible strategies for multiple sequence alignment aided by quality analysis tools. Oxford University Press. *Nucleic Acids Research* 25: 4876–4882, London.
- Troisieme, T. 1827. Mémoires de Société d'Histoire Naturelle de Paris. 3. Rey et Gravier. Quai des Augustins, Paris.

- White, T. J., T. Brins, S. Lee, and J. Taylor. 1990. Amplification and Direct Sequencing of Fungal Ribosomal RNA Genes for Phylogenetics. Pp. 315–322. in PCR protocols; A guide to methods and applications, eds. Innis, M. A., Gelfand, D. H., Sninsky, J. J., & White, T. J., Academic Press, San Diego.
- Wu, K. F. 2002. Flora of China 24. St. Louis Missouri Botanical Garden Press.
- Willdenow, C. L. 1799. Species Plantarum Editio Quarta. Impensis GC Nauk. 2: 214, Berlin.
- Wu, K. F. 2000. Flora of China 24. St. Louis, Missouri Botanical Garden press.

ABSTRACT

Phylogeny and classification of *Juncus*: focused on Korean taxa

Sungmin Kim

Department of Biology

Graduate School

Sungshin Women's University

A recent infrageneric classification of *Juncus*, Kirschner (2002) suggested that there are two subgenera and 10 sections in the world. However, intensive taxonomic revisions have not been performed yet for Korean *Juncus*. To clarify the phylogenetic position of the Korean *Juncus* species in the phylogenetic tree of *Juncus*, ITS sequences of the nrDNA repeat unit of Korean *Juncus* were analyzed together with data from Roalson (2005). In a previous study, Roalson (2005) analyzed 59 ITS sequences representing the subgroups of *Juncus* and closely related genera such as *Luzula*, *Oxychloë* and *Distichia*. Five strongly supported monophyletic groups were recognized in the phylogenetic tree, and these were mostly in good agreement with Roalson's (2005) results, as follows: 1) group J1 contains *J. bufonius* (aegigolpul), *J. tenuis* (gilgolpul), *J. gracillimus* (mulgolpul), *J. decipiens* (golpul), and *J. setchuensis* (pureungaetgolpul) as Korean taxa; 2) group D/O contains *Oxychloë* and *Distichia*; 3) group J2 contains the seven Korean taxa of *J. triglumis* (gureumgolpul), *J. prismatocarpus* subsp. *leschenaultii*

(chambiyeogolpul), *J. wallichianus* (nunbiyeogolpul), *J. diastrophanthus* (byeolnalgaegolpul), *J. krameri* (binyeogolpul), *J. papillosus* (cheongbinyeogolpul), and *J. alatus* (nalgaegolpul); 4) group J4 contains *J. cooperi* and *J. acutus* without any Korean taxa; and 5) Roalson's (2005) group J5, *J. capitatus* and *J. trifidus*, does not form a monophyletic group. Although most members of subgen. *Agathryon* are included in group J1, *J. trifidus* is grouped together with *Luzula* (ML analysis) or forms an independent taxon (MP analysis) representing that subgen. *Agathryon*, with bracteoles, is clearly a paraphyletic group. Most members of subgen. *Juncus* are included in group J2. However, some members are included in groups J3 and J4, and these are grouped with group D/O. Furthermore, *J. capitatus* forms an independent taxon (MP analysis) or is grouped with *Luzula* (ML analysis). This result shows that the bracteoleless subgen. *Juncus* is also a paraphyletic group. Combined analyses were also undertaken of chloroplast *rbcl*, the *trnL-trnF* intergenic spacer, *trnL* intron and nuclear ITS using shared taxa from two previous studies (Drábková *et al.* 2006 and Roalson, 2005). The result clearly showed a sister relationship between *Luzula* and *J. trifidus*. In further study, more DNA regions should be included in the matrix for a better understanding of the phylogenetic relationships in *Juncus*. A taxonomic revision of Korean *Juncus* was conducted based on nearly 1,000 specimens on loan from major Korean herbaria. Morphological discriminations among taxa were confirmed with an investigation of the original descriptions and type specimens. To understand the morphological discrimination in the subgen. *Agathryon* and the subgen. *Juncus*, principal component analyses have performed with 33 quantitative morphological characters. For the qualitative characters, character states were confirmed in each taxon. Descriptions, distribution maps, and a key to Korean *Juncus* are provided. It was revealed that 14 taxa (2 subgenera, 6 sections, 13 species, and 1 subspecies) are

distributed on the Korean peninsula, including *Juncus fauriei*, a taxon newly reported in Korea in this study.

Appendix 1

Sequence alignment of ITS1, 5.8S, and ITS2
in the nrDNA repeating unit

	ITS1										
	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	
[
[
Jun_dud_AY727799	TCGAG	---ACCGGAATAGGATGACCCGCGCACAGTGTGGAACTCTCC	---GGGGCGTGGTACTGCTCGGCC	---CGTGGCG	---CCCCCTGCTCGGG						[91]
Jun_int_AY727798	[91]
Jun_dud_AY727801	[91]
J_ten_2	[91]
J_buf	[91]
J_ten	[91]
Jun_dic_AY727800	[91]
Jun_cor_AY727802	[91]
Jun_arc_a_AY727806	[91]
Jun_arc_a_AY727804	[91]
Jun_bal_a_AY727803	[91]
Jun_bal_a_AY727805	[91]
Jun_pau_AY727795	[91]
Jun_sub_AY727797	[91]
Jun_eff_AY727791	[91]
Jun_fil_AY727790	[91]
Jun_eff_AY727792	[91]
Jun_eff_AY727794	[91]
Jun_eff_AY727793	[91]
J_dec	[91]
J_dec_3	[91]
J_dec_4	[91]
J_set	[91]
Jun_cap_AY727796	[66]
Jun_buf_AY727789	[94]
J_gra	[91]
J_gra_1	[91]
Jun_acu_AY727782	[93]
Jun_coo_AY727781	[93]
Dis_gus_AY727784	[92]
Oxy_snd_AY727783	[92]
Jun_rep_AY727785	[94]
Jun_lon_AY727786	[93]
Jun_covi_o_AY727788	[93]
Jun_fal_s_AY727787	[93]
J_trigl	[91]
Jun_trigl_a_AY727810	[91]
Jun_al1_AY727809	[91]
Jun_amp_AY727807	[91]
Jun_cas_AY727808	[91]
J_pri	[91]
Jun_pri_1_AY727816	[91]
J_wal_1	[91]
J_dia	[91]
J_wal_2	[91]
J_pep	[91]
J_kra	[91]
Jun_elp_AY727822	[91]
Jun_ert_AY727819	[91]
J_sla	[91]
Jun_sci_AY727827	[92]
Jun_sci_AY727821	[91]
Jun_nev_AY727815	[91]
Jun_bot_AY727818	[91]
Jun_pol_AY727813	[92]
Jun_val_v_AY727812	[92]
Jun_nod_AY727817	[91]
Jun_pel_AY727811	[91]
Jun_dif_AY727826	[91]
Jun_deb_AY727820	[91]
Jun_cap_AY727825	[91]
Jun_bra_AY727824	[91]
Jun_bre_AY727823	[91]
Jun_can_AY727814	[91]
Luz_haw_h_AY727777	[90]
Luz_spi_AY727775	[90]
Luz_ule_AY727772	[90]
Luz_com_c_AY727776	[90]
Luz_acu_a_AY727773	[90]
Luz_acu_c_AY727774	[90]
Luz_acu_u_AY727779	[90]
Luz_div_AY727771	[90]
Luz_eff_c_AY727778	[90]
Luz_hif_AY727780	[90]
Jun_trifi_AY727770	[97]
Jun_cap_AY727769	[93]
S_ret_AY728806	[93]
Luz_siw_AFI90617	[87]
Amp_nev_AFI90618	[73]
Bul_fun_AFI90616	[97]
Ele_viv_AFI90614	[99]
Sch_acu_o_AFI90619	[51]

	110	120	130	140	150	160	170	180	190	200]																											
[
[
Jun_dud_AY727799	GCA	GGAGGCTCCGGATTA	AAAC--CGGGCGGAAAT	TGAGCGCAAGGTACACTG	GAAACACAGCAGGCTTCGGA	-CGGGCGGCTGCCG	-TGTGA	-AC		[185]																											
Jun_int_AY727798										[185]																											
Jun_dud_AY727801										[185]																											
J_ten_2										[185]																											
J_buf										[185]																											
J_ten										[185]																											
Jun_dic_AY727800										[185]																											
Jun_cor_AY727802										[185]																											
Jun_arc_a_AY727806	T								C	[184]																											
Jun_arc_a_AY727804	T								C	[184]																											
Jun_bal_a_AY727803	T								C	[184]																											
Jun_bal_a_AY727805	T								C	[184]																											
Jun_pau_AY727795	T								C	[185]																											
Jun_sub_AY727797	T								C	[185]																											
Jun_eff_AY727791	T								C	[185]																											
Jun_fil_AY727790	T								C	[185]																											
Jun_eff_AY727792	T								C	[185]																											
Jun_eff_AY727794	T								C	[185]																											
Jun_eff_AY727793	T								C	[185]																											
J_dec	T								C	[185]																											
J_dec_3	T								C	[185]																											
J_dec_4	T								C	[185]																											
J_set	T								C	[185]																											
Jun_cap_AY727796										[180]																											
Jun_buf_AY727789	A		C	A		T		C	T	G	GC		CC																								
J_gra	TGA				T	G				C			T	C	C																						
J_gra_1	TGA				T	G				C			T	C	C																						
Jun_acu_AY727782	GA		CT	A		AA		T		T	C	T	GC	G	CT	A	TT		C	T	T																
Jun_coo_AY727781	GA		CC	G		A		AAA		T		GT		C	T	GC	G	CT	A		T		C	T	T												
Dis_gms_AY727784	GT		T		AG	T		CA		AA		T		T	C	GT	GC	G	C	AT		A		T		C	T	T									
Oxy_and_AY727783	TGT		A		AG	T		CA		AA		T		T	C	GT	GC	G	C	AT		A		T		C	T	T									
Jun_rep_AY727785	GA		G		CA		A			C				T	C	T	TC	TC	C		A					C	T	C									
Jun_lon_AY727786	TGC		A		G		CA		A					T	C	T	GC	TT	C	A		A		A		A	T	C									
Jun_covi_o_AY727788	TGA		A		G		CA		A					T	C	T	GC	TT	C	A		A		A		A	T	C									
Jun_fal_s_AY727787	TGA		A		G		CA		A					T	C	T	GC	TT	C	A		A		A		A	T	C									
J_trigl	G		GA		A		A			A				G			CTTT	GG	T	CG	C						T	T									
Jun_trigl_a_AY727810	G		GA		A		A			A				G			CTTT	GG	T	CG	C						T	T									
Jun_al1_AY727809	G		GA		C		A			A				G			CTTT	GG	TT	CG	C						T	T									
Jun_amp_AY727807	G		GA		A		A			A				G			CTTT	GG	C	CG	C						T	T									
Jun_cas_AY727808	G		GA		A		A			A				G			CTTT	GG	T	CG	C						T	T									
J_pri	G		GA		A		A			A				G			CTT	G	GG	CGAC							T	T									
Jun_pri_1_AY727816	G		GA		A		A			A				G			CTT	G	GG	CGAC							T	T									
J_wal_1	G		GA		A		A			A				G			CTT	G	GG	CGAC							T	T									
J_dia	G		GA		A		A			A				G			CTT	G	GG	CGAC							T	T									
J_wal_2	G		GA		A		A			A				G			CTT	G	GG	CGAC							T	T									
J_pap	G		GA		A		A			A				G			CTT	G	GG	CGAC							T	T									
J_kra	G		GA		A		A			A				G			CTT	G	GG	CGAC							T	T									
Jun_elp_AY727822	G		GA		A		A			A				G			CTT	G	GG	CGGC							T	T									
Jun_art_AY727819	G		GA		A		A			A				G			CTT	G	GG	CGGC							T	T									
J_eia	G		GA		A		A			A				G			CTT	G	GG	CGAC							T	T									
Jun_sci_AY727827	G		GA		A		A			A				G			CTT	G	GG	CGAC							T	T									
Jun_sci_AY727821	G		GA		A		A			A				G			CTT	G	GG	CGAC							T	T									
Jun_nov_AY727815	G		GA		A		A			A				G			CTT	G	GG	CGAC							T	T									
Jun_bot_AY727818	G		GA		A		A			A				G			CTT	G	GG	CGAC							T	T									
Jun_pol_AY727813	G		GA		A		A			A				G			CTT	G	GG	CGAC							T	T									
Jun_val_v_AY727812	G		GA		A		A			A				G			CTT	G	GG	CGAC							T	T									
Jun_nod_AY727817	G		GA		A		C		A					G			CTT	G	GG	CGAC							T	T									
Jun_pel_AY727811	G		GA		A		C		A					G			CTT	G	GG	CGGC							T	T									
Jun_dif_AY727826	G		GA		A		C		A					G			CTT	G	GG	CGAC							T	T									
Jun_deb_AY727820	G		GA		A		A			A				G			CTT	G	GG	CGAC							T	T									
Jun_cap_AY727825	G		GA		A		A			A				G			CTT	G	GG	CGAC							T	T									
Jun_bra_AY727824	G		GA		A		A			A				G			CTT	G	GG	CGAC							T	T									
Jun_bre_AY727823	G		GA		A		A			A				G			CTT	G	GG	CGAC							T	T									
Jun_can_AY727814	G		GA		A		A			A				G			CTT	G	GG	CGAC							T	T									
Luz_hav_h_AY727777	GTT		T		AG	TT		A		A		A		TGC		GT		C	T	AT	TCG	GCAGG	CG				A	T	G	T							
Luz_spi_AY727775	GTT		T		AG	TT		A		A		A		TGC		GT		C	T	AT	TCG	GCAGG	CG				A	T	G	T							
Luz_ule_AY727772	GTT		T		AG	TT		A		A		A		TGC		GT		C	T	AT	TCG	GCAGG	CG				A	T	G	T							
Luz_com_c_AY727776	GTT		T		AG	TT		A		A		A		TGC		GT		C	T	AT	TCG	GCAGG	CG				A	T	G	T							
Luz_acu_a_AY727773	GTT		T		AT	TT		A		A		A		TGC		GT		C	T	AT	TCG	GCAGG	CG				A	T	G	T							
Luz_acu_c_AY727774	GTT		T		AT	TT		A		A		A		TGC		GT		C	T	AT	TCG	GCAGG	CG				A	T	G	T							
Luz_acu_u_AY727779	GTT		T		AT	TT		A		A		A		TGC		GT		C	T	AT	TCG	GCAGG	CG				A	T	G	T							
Luz_div_AY727771	GTT		T		AT	TT		A		A		A		TGC		GT		C	T	AT	TCG	GCAGG	CG				A	T	G	T							
Luz_eff_c_AY727778	GTT		T		AT	TT		A		A		A		TGC		GT		C	T	AT	TCG	GCAGG	CG				A	T	G	T							
Luz_hit_AY727780	GTT		T		AT	TT		A		A		A		TGC		GT		C	T	AT	TCG	GCAGG	CG				A	T	G	T							
Jun_tri_fi_AY727770	TTGG													TG		GT	AG	TA									TT	T	CAT	T	A	C	T	C			
Jun_cap_AY727769	TG		A		G		TA		ATT	GT		A		TG														T	A	C	AC	TG					
S_ret_AY728806	CC		C		C		T		GGCT	CGGGCCGATCA				T	GG													TA		TGC	TTGGAGGT	CGGGA	CGCGCTCT	GAG	-C	CCGCT	
Fui_sim_AF190617	TT		CCCTCT		GGGG		T		T	G		GGTGTGTG		T	GAAT		CGGC		T	GATG	-A	G	CAA					C	G	GCA	GCAGAC	-G	A	C	TGCT		GGAGCTGTG
Amp_nov_AF190618	A		CC		GGCC		CGG		CGGA	C	CGGG			GAT		CGGGCCAAAG		CA	CGAGAAT	CCG		GCACC	CGGGA	CC				C	G	GG	CTG		CC	CGCCG			
Bul_fun_AF																																					

	ITS1	5.8S	
	210	225	300
[
[
Jun_dud_AY727799	GTCGCCTGAACAA--TGAT--GGAATGACTCTCGGCAACGGATATCTCGGCTCTCGCATCGATGAAGACGTAAGCGAAATCGGATACGGTGTGAATT		[280]
Jun_int_AY727798	.....		[280]
Jun_dud_AY727801	.....		[280]
J_ten_2	.....		[280]
J_buf	.....		[280]
J_ten	.....		[280]
Jun_dic_AY727800	.....		[280]
Jun_cor_AY727802	.....A.....		[281]
Jun_arc_a_AY727806	.....	.....C.....	[279]
Jun_arc_a_AY727804	.....	.....C.....	[279]
Jun_bal_a_AY727803	.....	.....	[279]
Jun_bal_a_AY727805	.....	.....C.....	[279]
Jun_pau_AY727795	.....A.....		[281]
Jun_sub_AY727797	.....A.....		[281]
Jun_eff_AY727791	.....A..T.....	.....C.....	[281]
Jun_fil_AY727790	.....		[280]
Jun_eff_AY727792	.....A.....	.....C.....	[281]
Jun_eff_AY727794	.....A.....	.....C.....	[281]
Jun_eff_AY727793	.....A.....	.....C.....	[281]
J_dec	.....A.....		[281]
J_dec_3	.....A.....		[281]
J_dec_4	.....A.....		[281]
J_set	.....A.....		[281]
Jun_cap_AY727796	.....A.....	.....C.....	[256]
Jun_buf_AY727789	.....T.....TA.....	.....C.....	[285]
J_gra	.....CTG.AC.A.....		[282]
J_gra_1	.....CTG.AC.A.....		[282]
Jun_acu_AY727782	.....C.....		[284]
Jun_coo_AY727781	.....C.....		[285]
Dis_gus_AY727784	.....G.CCGGA.....		[282]
Oxy_and_AY727783	.....G.CCGGA.....		[282]
Jun_rep_AY727785	.....G.C...A.....	.....C.....	[284]
Jun_lon_AY727786	.....G.C...A.....T.....	.....C.....	[283]
Jun_covi_o_AY727788	.....T...G.C...A.....T.....		[283]
Jun_fal_s_AY727787	.....T...G.C...A.....T.....	.....C.....	[283]
J_trigl	.....G...CT...A.T...A.....		[279]
Jun_trigl_a_AY727810	.....G...CT...A.T...A.....		[279]
Jun_al1_AY727809	.....G...CT...A.T...A.....		[279]
Jun_amp_AY727807	.....G...CT...A.T...A.....	.....C.....	[279]
Jun_cas_AY727808	.....G...CT...A.T...A.....		[279]
J_pri	.....G...C...A.T-C...A.....		[278]
Jun_pri_1_AY727816	.....G...C...A.T-C...A.....		[278]
J_wal_1	.....G...C...A.T-C...A.....		[278]
J_dia	.....G...C...A.T-C...A.....		[278]
J_wal_2	.....G...C...A.T-C...A.....		[278]
J_ppp	.....G...C...A.T-C...A.....		[278]
J_kra	.....G...C...A.T-C...A.....		[278]
Jun_elp_AY727822	.....G...C...A.T-G...A.....		[278]
Jun_art_AY727819	.....G...C...A.T-G...A.....	.....C.....	[278]
J_sla	.....G...C...A.T-G-T...A.....		[278]
Jun_sci_AY727827	.....G...C...A.T-C...A.....	.....C.....	[280]
Jun_sci_AY727821	.....G...C...A.T-C...A.....		[279]
Jun_nev_AY727815	.....G...C...A.T-C...A.....	.....C.....	[278]
Jun_bol_AY727818	.....G...C...A.T-C...A.....	.....C.....	[278]
Jun_pol_AY727813	.....G...C...A.T-C...A.....	.....C.....	[279]
Jun_val_v_AY727812	.....G...C...A.T-C...A.....		[279]
Jun_nod_AY727817	.....G...C...A.T-C...A.....	.....C.....	[279]
Jun_pel_AY727811	.....G...C...A.T-C...A.....		[278]
Jun_dif_AY727826	.....G...C...A.T-C...A.....		[279]
Jun_deb_AY727820	.....G...C...A.T-C...A.....		[279]
Jun_cap_AY727825	.....G...C...A.T-C...A.....		[279]
Jun_bra_AY727824	.....G...C...A.T-C...A.....	.....C.....	[279]
Jun_bre_AY727823	.....G...C...A.T-C...A.....	.....C.....	[279]
Jun_can_AY727814	.....G...C...A.T-C...A.....	.....C.....	[279]
Luz_hav_h_AY727777	.....T.TG..GGTA.A.CTT.A.C.....T.....T.....T.....		[285]
Luz_spi_AY727775	.....T.TG..GGTA.A.CTT.A.C.....T.....T.....T.....		[285]
Luz_ule_AY727772	.....T.TG..GGTA.A.CTT.A.C.....T.....T.....T.....		[285]
Luz_com_c_AY727776	.....T.TG..GGTA.A.CTT.A.C.....T.....T.....T.....		[285]
Luz_acu_a_AY727773	.....T.CTG..GGTA.T.CTT.A.C.....T.....T.....T.....		[285]
Luz_acu_c_AY727774	.....T.CTG..GGTA.T.CTT.A.C.....T.....T.....T.....		[285]
Luz_acu_u_AY727779	.....T.CTG..GGTA.A.CTT.A.C.....T.....T.....T.....		[285]
Luz_div_AY727771	.....T.CTG..GGTA.A.CTT.A.C.....T.....T.....T.....		[285]
Luz_eff_c_AY727778	.....T.CTG..GGTA.A.CTT.A.C.....T.....T.....T.....		[285]
Luz_hit_AY727780	.....T.CTG..GGTA.A.CTT.A.C.....T.....T.....T.....		[285]
Jun_trif1_AY727770	A.TA.T.TG...TTTGTTAGATCA.....T.....		[292]
Jun_cap_AY727769	CGTA..CT.GATTGTGT.ATATAT..A.....T.....		[289]
S_ret_AY728806	.....CT...GACGTG.T-G..AATCAAC.....A.....		[290]
Fui_sim_AF190617	C.GA.TGTC.ACCOCCAATGAAAT.T.C.....T.....		[285]
Amp_nev_AF190618	.....A...GACCG..ACAA.ATAATAT.....C.....		[273]
Bul_fun_AF190616	.....AGGCCCA.GTAA..AAAC.AG.....C.....		[293]
Ele_viv_AF190614	.....AGGCC.A.GTAAT..AGAT.AG.....C.....	.....A.....	[292]
Sch_acu_o_AF190619	CGTC.GCCG.GGCCAA.GAAACAAT.....		[249]

	5.8S	ITS2
	310 320 330 340 350 360 370 380 388 390 400]	
[
[
Jun_dud_AY727799	GCAGAAATCCCGTGAACCATCGAGITTTTGAAGCAAGTTGCGCCCGAGGCCATTT-GCGTGAGGGCAAGCGCTGCGCTGGGGCGTCAGITGCGCA-OGAACGC	[378]
Jun_int_AY727798	.....	[378]
Jun_dud_AY727801	.....	[378]
J_ten_2	.....	[378]
J_buf	.....	[378]
J_ten	.....	[378]
Jun_dic_AY727800	.....	[378]
Jun_cor_AY727802	.....	[379]
Jun_arc_a_AY727806	.....	[377]
Jun_arc_a_AY727804	.....	[377]
Jun_bal_a_AY727803	.....	[377]
Jun_bal_a_AY727805	.....	[377]
Jun_pau_AY727795	.....A.....-T.....	[379]
Jun_sub_AY727797	.....A.....-T.....	[379]
Jun_eff_AY727791	.....-T.....	[379]
Jun_fil_AY727790	.....	[378]
Jun_eff_AY727792	.....C.....-T.....	[379]
Jun_eff_AY727794	.....C.....-T.....	[379]
Jun_eff_AY727793	.....C.....-T.....	[379]
J_dec	.....C.....-T.G.....	[379]
J_dec_3	.....C.....-T.G.....	[379]
J_dec_4	.....C.....-T.G.....	[379]
J_set	.....-AT.....	[379]
Jun_cap_AY727796	.....C..C.....	[354]
Jun_buf_AY727789	.....C..T.....-T.....	[383]
J_gra	.....C.....C.....-T.....	[380]
J_gra_1	.....C.....C.....-T.....	[380]
Jun_acu_AY727782	.....C.....C.....T-A.....	[382]
Jun_coo_AY727781	.....C.....C.....T-A.....	[383]
Dis_gms_AY727784	.....T.....T-T.....	[380]
Oxy_and_AY727783	.....T.....T-T.....	[380]
Jun_rep_AY727785	.....C.....C.....C.....AC-A..T.....	[382]
Jun_lon_AY727786	.....C.....C.....AG-T.....	[381]
Jun_covi_o_AY727788	.....C.....C.....AG-T.....	[381]
Jun_fal_s_AY727787	.....C.....C.....T.....AG-T.....	[381]
J_trigl	.....C.....T.T.....C.....	[377]
Jun_trigl_a_AY727810	.....C.....T.T.....C.....	[377]
Jun_al_1_AY727809	.....C.....T.T.....C.....	[377]
Jun_amp_AY727807	.....C.....T.T.....C.....	[377]
Jun_cas_AY727808	.....C.....T.T.....C.....	[377]
J_pri	.....C.....C.....A.T.....	[376]
Jun_pri_1_AY727816	.....C.....C.....A.T.....	[376]
J_wal_1	.....C.....C.....A.T.....	[376]
J_dia	.....C.....C.....A.T.....	[376]
J_wal_2	.....C.....C.....A.T.....	[376]
J_psp	.....C.....C.....A.T.....	[376]
J_kra	.....C.....C.....A.T.....	[376]
Jun_elp_AY727822	.....C.....C.....A.T.....	[376]
Jun_art_AY727819	.....C.....C.....A.T.....	[376]
J_sla	.....C.....C.....A.T.....	[376]
Jun_sci_AY727827	.....C.....C.....A.T.....	[378]
Jun_sci_AY727821	.....C.....C.....A.T.....	[377]
Jun_nev_AY727815	.....C.....C.....A.T.....	[376]
Jun_bol_AY727818	.....C.....C.....A.T.....	[376]
Jun_pol_AY727813	.....C.....C.....A.T.....	[377]
Jun_val_v_AY727812	.....C.....C.....A.T.....	[377]
Jun_nod_AY727817	.....C.....C.....A.T.....	[377]
Jun_pel_AY727811	.....C.....C.....C.....A.T.....	[376]
Jun_dif_AY727826	.....C.....C.....A.T.....	[377]
Jun_deb_AY727820	.....C.....C.....A.T.....	[377]
Jun_cap_AY727825	.....C.....C.....A.T.....	[377]
Jun_bra_AY727824	.....C.....C.....A.T.....	[377]
Jun_bre_AY727823	.....C.....C.....A.T.....	[377]
Jun_can_AY727814	.....C.....C.....A.T.....	[377]
Luz_hav_h_AY727777	.....A.....T.....T.....CT.....C-TGGG...	[384]
Luz_spi_AY727775	.....A.....T.....T.....CT.....G..C-TGGG...	[384]
Luz_ule_AY727772	.....A.....T.....T.....CT.....C-TGGG...	[384]
Luz_com_c_AY727776	.....A.....T.....T.....CT.....C-TGGG...	[384]
Luz_acu_a_AY727773	.....A.....T.....T.....CT.....A..C-TGGG...	[384]
Luz_acu_c_AY727774	.....A.....T.....T.....CT.....A..C-TGGG...	[384]
Luz_acu_u_AY727779	.....A.....T.....T.....CT.....C-TGGG...	[384]
Luz_div_AY727771	.....A.....T.....T.....CT.....C-TGGG...	[384]
Luz_eff_c_AY727778	.....A.....T.....T.....CT.....C-TGGG...	[384]
Luz_hit_AY727780	.....A.....T.....T.....CT.....C-TGGG...	[384]
Jun_trifi_AY727770	.....T.....G.....T.....A.....CAT.G.T.....	[391]
Jun_cap_AY727769	.....CA.....T.....T.....T.....A.....C..AT.GTG	[387]
S_ret_AY728806	.....C.....GTCC.G--C.C.....CATG.G.GTAAATAAGCC.ATCAA.	[388]
Fui_sim_AF190617	.....C.....GACCA.--CTC.....CATG.GAGT.A.AAGCC.ATC.A.	[383]
Amp_nev_AF190618	.....C.....GACCC.--C.C.....CATG.G.GT.A.AAGCC.ATC.A.	[371]
Bul_fun_AF190616	.....C.....GACCA.--C.C.....CATG.G.GTAAATAAGCC.ATC.A.	[391]
Ele_viv_AF190614	.....C.....GACCA.--C.C.....--G.G.GT.A.AAGCC.ATC.A.	[387]
Sch_acu_o_AF190619	.....A..C.....GACCC.--C.C.....--G.G.GT.A.AAGCC.ATC.A.	[344]

	410	420	430	440	450	460	470	480	490	500]													
[
[
Jun_dud_AY727799	TCC	--CTGCCGTC	TTTAAGTGGG	GGG--ATGGC	--GAGCATGG	CCATCCTT	GGCCCTCG	--GGCTCGGG	GGCGAAG	CATGTG	CCGATTGGGG	[470]											
Jun_int_AY727798	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	[470]									
Jun_dud_AY727801	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	[470]									
J_ten_2	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	[470]									
J_buf	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	[470]									
J_ten	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	[470]									
Jun_dic_AY727800	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	[470]									
Jun_cor_AY727802	---T	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	[471]									
Jun_arc_a_AY727806	---T	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	[469]									
Jun_arc_a_AY727804	---T	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	[469]									
Jun_bal_a_AY727803	---T	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	[469]									
Jun_bal_a_AY727805	---T	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	[469]									
Jun_pau_AY727795	---T	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	[471]									
Jun_sub_AY727797	---T	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	[471]									
Jun_eff_AY727791	---T	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	[471]									
Jun_fil_AY727790	---T	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	[470]									
Jun_eff_AY727792	---TC	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	[471]									
Jun_eff_AY727794	---T	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	[471]									
Jun_eff_AY727793	---T	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	[471]									
J_dec	---T	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	[471]									
J_dec_3	---T	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	[471]									
J_dec_4	---T	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	[471]									
J_set	---T	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	[471]									
Jun_cap_AY727796	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	[471]									
Jun_buf_AY727789	---T	C	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	[475]									
J_gra	---T	C	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	[473]									
J_gra_1	---T	C	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	[473]									
Jun_acu_AY727782	---GC	A	A	..TTA	GC	..C	..C	C	GA	..CT	GC	CC	A	..C	[473]								
Jun_coo_AY727781	---G	..A	..A	..TAC	GC	..C	..C	C	GA	..CT	GC	CC	A	..C	[474]								
Dis_gus_AY727784	..C	..G	..G	..A	..C	..TT	..C	..CTG	..C	..GA	..G	..A	..T	..T	..G	..C	..G	..C	..A	..C	[472]		
Oxy_and_AY727783	..C	..G	..G	..A	..C	..TT	..C	..CTG	..C	..GA	..G	..A	..T	..T	..G	..C	..G	..C	..A	..C	[472]		
Jun_rep_AY727785	..C	..G	..G	..A	..C	..TT	..C	..TG	..C	..GA	..G	..A	..T	..T	..G	..C	..G	..C	..A	..C	[475]		
Jun_lon_AY727786	TG	..TCC	..A	..AAGTCG	..C	..C	..C	..A	..C	..T	..GA	..G	..CTT	..T	..T	..G	..A	..C	..A	..C	[473]		
Jun_covi_o_AY727788	TG	..TCC	..A	..AAGTCG	..C	..C	..C	..A	..C	..T	..GA	..G	..CTT	..T	..T	..G	..A	..C	..A	..C	[473]		
Jun_fal_s_AY727787	TG	..TCC	..A	..AAGTCG	..C	..C	..C	..A	..C	..T	..GA	..G	..CTT	..T	..T	..G	..A	..C	..A	..C	[473]		
J_trigl	..G	..T	..T	..TTC	..C	..C	..C	..C	..GA	..T	..A	..G	..T	..T	..G	..A	..C	..A	..C	..A	[468]		
Jun_trigl_a_AY727810	..G	..T	..T	..TTC	..C	..C	..C	..C	..GA	..T	..A	..G	..T	..T	..G	..A	..C	..A	..C	..A	[468]		
Jun_al1_AY727809	..G	..T	..T	..TTC	..C	..C	..C	..C	..GA	..T	..A	..G	..T	..T	..G	..A	..C	..A	..C	..A	[468]		
Jun_amp_AY727807	..G	..T	..T	..TTC	..C	..C	..C	..C	..GA	..T	..A	..G	..T	..T	..G	..A	..C	..A	..C	..A	[468]		
Jun_cas_AY727808	..G	..T	..T	..TTC	..C	..C	..C	..C	..GA	..T	..A	..G	..T	..T	..G	..A	..C	..A	..C	..A	[468]		
J_pri	..G	..T	..T	..TTC	..C	..C	..C	..C	..GA	..T	..A	..G	..T	..T	..G	..A	..C	..A	..C	..A	[467]		
Jun_pri_1_AY727816	..G	..T	..T	..TTC	..C	..C	..C	..C	..GA	..T	..A	..G	..T	..T	..G	..A	..C	..A	..C	..A	[467]		
J_wel_1	..G	..T	..T	..TTC	..C	..C	..C	..C	..GA	..T	..A	..G	..T	..T	..G	..A	..C	..A	..C	..A	[467]		
J_dia	..G	..T	..T	..TTC	..C	..C	..C	..C	..GA	..T	..A	..G	..T	..T	..G	..A	..C	..A	..C	..A	[467]		
J_wel_2	..G	..T	..T	..TTC	..C	..C	..C	..C	..GA	..T	..A	..G	..T	..T	..G	..A	..C	..A	..C	..A	[467]		
J_pap	..G	..T	..T	..TTC	..C	..C	..C	..C	..GA	..T	..A	..G	..T	..T	..G	..A	..C	..A	..C	..A	[467]		
J_kra	..G	..T	..T	..TTC	..C	..C	..C	..C	..GA	..T	..A	..G	..T	..T	..G	..A	..C	..A	..C	..A	[467]		
Jun_elp_AY727822	..G	..T	..T	..TTC	..C	..C	..C	..C	..GA	..T	..A	..G	..T	..T	..G	..A	..C	..A	..C	..A	[467]		
Jun_art_AY727819	..G	..T	..T	..TTC	..C	..C	..C	..C	..GA	..T	..A	..G	..T	..T	..G	..A	..C	..A	..C	..A	[467]		
J_ala	..G	..T	..T	..TTC	..C	..C	..C	..C	..GA	..T	..A	..G	..T	..T	..G	..A	..C	..A	..C	..A	[467]		
Jun_sci_AY727827	..G	..T	..T	..TTC	..C	..C	..C	..C	..GA	..T	..A	..G	..T	..T	..G	..A	..C	..A	..C	..A	[469]		
Jun_sci_AY727821	..G	..T	..T	..TTC	..C	..C	..C	..C	..GA	..T	..A	..G	..T	..T	..G	..A	..C	..A	..C	..A	[468]		
Jun_nev_AY727815	..G	..T	..T	..TTC	..C	..C	..C	..C	..GA	..T	..A	..G	..T	..T	..G	..A	..C	..A	..C	..A	[467]		
Jun_bot_AY727818	..G	..T	..T	..TTC	..C	..C	..C	..C	..GA	..T	..A	..G	..T	..T	..G	..A	..C	..A	..C	..A	[467]		
Jun_pol_AY727813	..G	..T	..T	..TTC	..C	..C	..C	..C	..GA	..T	..A	..G	..T	..T	..G	..A	..C	..A	..C	..A	[468]		
Jun_val_v_AY727812	..G	..T	..T	..TTC	..C	..C	..C	..C	..GA	..T	..A	..G	..T	..T	..G	..A	..C	..A	..C	..A	[468]		
Jun_nod_AY727817	..G	..T	..T	..TTC	..C	..C	..C	..C	..GA	..T	..A	..G	..T	..T	..G	..A	..C	..A	..C	..A	[468]		
Jun_pel_AY727811	..G	..T	..T	..TTC	..C	..C	..C	..C	..GA	..T	..A	..G	..T	..T	..G	..A	..C	..A	..C	..A	[467]		
Jun_dif_AY727826	..G	..T	..T	..TTC	..C	..C	..C	..C	..GA	..T	..A	..G	..T	..T	..G	..A	..C	..A	..C	..A	[468]		
Jun_deb_AY727820	..G	..T	..T	..TTC	..C	..C	..C	..C	..GA	..T	..A	..G	..T	..T	..G	..A	..C	..A	..C	..A	[468]		
Jun_cap_AY727825	..G	..T	..T	..TTC	..C	..C	..C	..C	..GA	..T	..A	..G	..T	..T	..G	..A	..C	..A	..C	..A	[468]		
Jun_bra_AY727824	..G	..T	..T	..TTC	..C	..C	..C	..C	..GA	..T	..A	..G	..T	..T	..G	..A	..C	..A	..C	..A	[468]		
Jun_bre_AY727823	..G	..T	..T	..TTC	..C	..C	..C	..C	..GA	..T	..A	..G	..T	..T	..G	..A	..C	..A	..C	..A	[468]		
Jun_can_AY727814	..G	..T	..T	..TTC	..C	..C	..C	..C	..GA	..T	..A	..G	..T	..T	..G	..A	..C	..A	..C	..A	[468]		
Luz_hav_h_AY727777	A	--TGC	AT	..G	GA	CTC	CA	..CT	GGAT	C	..G	C	..C	T	GA	T	..CT	..A	..A	..G	..T	..C	[479]
Luz_spi_AY727775	A	--TGC	AT	..G	GA	CTC	CA	..CT	GGAT	C	..G	C	..C	T	GA	T	..CT	..A	..A	..G	..T	..C	[479]
Luz_ule_AY727772	A	--TGC	AT	..G	GA	CTC	CA	..CT	GGAT	C	..G	C	..C	T	GA	T	..CT	..A	..A	..G	..T	..C	[479]
Luz_com_c_AY727776	A	--TGC	AT	..G	GA	CTC	CA	..CT	GGAT	C	..G	C	..C	T	GA	T	..CT	..A	..A	..G	..T	..C	[479]
Luz_acu_a_AY727773	G	--TGC	AT	..G	GA	CTC	CA	..CT	GGAT	C	..G	C	..C	C	GA	T	..CT	..A	..A	..G	..T	..C	[479]
Luz_acu_c_AY727774	G	--TGC	AT	..G	GA	CTC	CA	..CT	GGAT	C	..G	C	..C	C	GA	T	..CT	..A	..A	..G	..T	..C	[479]
Luz_acu_u_AY727779	G	--TGC	AT	..G	GA	CTC	CA	..CT	GGAT	C	..G	C	..C	C	GA	T	..CT	..A	..A	..G	..T	..C	[479]
Luz_div_AY727771	G	--TGC	AT	..G	GA	CTC	CA	..CT	GGAT	C	..G	C	..C	C	GA	T	..CT	..A	..A	..G	..T	..C	[479]
Luz_eff_c_AY727778	G	--TGC	AT	..G	GA	CTC	CA	..CT	GGAT	C	..G	C	..C	C	GA	T	..CT	..A	..A	..G	..T	..C	[479]
Luz_hit_AY727780	G	--TGC	AT	..G	GA	CTC	CA	..CT	GGAT	C	..G	C	..C	C	GA	T	..CT	..A	..A	..G	..T	..C	[479]
Jun_trifl_AY727770	T	..GAC	AAT	AA	ACC	..TTTGAT	..CT	GGAT	CG	..C	..A	..C	..GA	ATGCAA	TT	..T	..T	..A	..TG				

	510	520	530	540	550	560	570	580	590	600]	
[
[
Jun_dud_AY727799	COGGCAGTGGCGAGTGGTGAATTG	---	CTCA	CGCGAGCGGTACGTCG	CGCCCGT	CGTGCCCGGAGCGGGAA	-G	CGCTGTGTCA	-CCCGG	AAGCA	[562]
Jun_int_AY727798											[562]
Jun_dud_AY727801											[562]
J_ten_2											[562]
J_buf											[562]
J_ten											[562]
Jun_dic_AY727800											[562]
Jun_cor_AY727802											[563]
Jun_arc_a_AY727806											[561]
Jun_arc_a_AY727804											[561]
Jun_bal_a_AY727803											[561]
Jun_bal_a_AY727805											[561]
Jun_pau_AY727795											[563]
Jun_sub_AY727797											[563]
Jun_eff_AY727791											[563]
Jun_fil_AY727790											[562]
Jun_eff_AY727792											[563]
Jun_eff_AY727794											[563]
Jun_eff_AY727793											[563]
J_dec											[563]
J_dec_3											[563]
J_dec_4											[563]
J_set											[562]
Jun_cap_AY727796											[538]
Jun_buf_AY727789											[565]
J_gra											[569]
J_gra_1											[569]
Jun_acu_AY727782											[573]
Jun_coo_AY727781											[572]
Dis_gms_AY727784											[561]
Oxy_and_AY727783											[561]
Jun_rep_AY727785											[564]
Jun_lon_AY727786											[562]
Jun_covi_o_AY727788											[562]
Jun_fal_s_AY727787											[562]
J_trigl											[565]
Jun_trigl_a_AY727810											[565]
Jun_al1_AY727809											[565]
Jun_amp_AY727807											[565]
Jun_cas_AY727808											[565]
J_pri											[566]
Jun_pri_1_AY727816											[566]
J_wal_1											[566]
J_dia											[566]
J_wal_2											[566]
J_pap											[566]
J_kra											[566]
Jun_elp_AY727822											[564]
Jun_art_AY727819											[564]
J_sla											[564]
Jun_sci_AY727827											[566]
Jun_sci_AY727821											[567]
Jun_nsv_AY727815											[567]
Jun_bol_AY727818											[565]
Jun_pol_AY727813											[565]
Jun_val_v_AY727812											[565]
Jun_nod_AY727817											[566]
Jun_pel_AY727811											[564]
Jun_dif_AY727826											[565]
Jun_deb_AY727820											[565]
Jun_cap_AY727825											[565]
Jun_bra_AY727824											[565]
Jun_bre_AY727823											[565]
Jun_can_AY727814											[565]
Luz_hav_h_AY727777											[578]
Luz_spi_AY727775											[578]
Luz_ule_AY727772											[578]
Luz_coo_c_AY727776											[578]
Luz_acu_a_AY727773											[579]
Luz_acu_c_AY727774											[579]
Luz_acu_u_AY727779											[578]
Luz_div_AY727771											[578]
Luz_eff_c_AY727778											[578]
Luz_hit_AY727780											[578]
Jun_trifl_AY727770											[589]
Jun_cap_AY727769											[577]
S_ret_AY728806											[588]
Fui_sim_AFI90617											[570]
Amp_nsv_AFI90618											[550]
Bul_fun_AFI90616											[582]
Ele_viv_AFI90614											[568]
Sch_acu_o_AFI90619											[531]

	ITS2	
	610 620	
[]
Jun_dud_AY727799	AT-GCCGT-CGGCATCC--TCGGACC	[584]
Jun_int_AY727798	.....	[584]
Jun_dud_AY727801	.....	[583]
J_ten_2	.....	[584]
J_buf	.....	[584]
J_ten	.....	[584]
Jun_dic_AY727800	.....	[584]
Jun_cor_AY727802	.....C.....	[585]
Jun_arc_a_AY727806	.....	[583]
Jun_arc_a_AY727804	.....	[583]
Jun_bal_a_AY727803	.....	[583]
Jun_bal_a_AY727805	.....	[583]
Jun_pau_AY727795	.....AA.....	[586]
Jun_sub_AY727797	.....AA.....	[586]
Jun_eff_AY727791	.....AA.....	[586]
Jun_fil_AY727790	.....C.....	[584]
Jun_eff_AY727792	.....G,AA.....	[586]
Jun_eff_AY727794	.....AA.....	[586]
Jun_eff_AY727793	.....AA.....	[586]
J_dec	.....AA.....	[586]
J_dec_3	.....AA.....	[586]
J_dec_4	.....AA.....	[586]
J_set	.....AA.....	[574]
Jun_cap_AY727796	.....AA.....	[561]
Jun_buf_AY727789	.....TGG.....	[588]
J_gra	.....AA.....	[592]
J_gra_1	.....AA.....	[592]
Jun_acu_AY727782	.....G.....	[596]
Jun_coo_AY727781	.....G.....	[595]
Dis_gms_AY727784	.....TTCGGAC.....	[573]
Oxy_and_AY727783	.....TTCGGAC.....	[573]
Jun_rep_AY727785	G....G,AA.....A,CC.....	[589]
Jun_lon_AY727786	.....G,AA,A.....A.....	[585]
Jun_covi_o_AY727788	.....G,AA,A.....A.....	[585]
Jun_fal_s_AY727787	.....G,AA,A.....A.....	[585]
J_trigl	.....AC.....A.....G	[588]
Jun_trigl_a_AY727810	.....AC.....A.....G	[588]
Jun_al1_AY727809	.....AC.....A.....G	[588]
Jun_amp_AY727807	.....AC.....A.....G	[588]
Jun_cas_AY727808	.....AC.....A.....G	[588]
J_pri	G....AC.....A.....A	[589]
Jun_pri_1_AY727816	G....AC.....A.....A	[589]
J_wal_1	G....AC.....A.....A	[589]
J_dia	G....AC.....A.....A	[589]
J_wal_2	G....AC.....A.....A	[589]
J_pap	G....AC.....A.....A	[589]
J_kra	G....AC.....A.....A	[589]
Jun_slp_AY727822	G....AC.....A.....A	[587]
Jun_art_AY727819	G....AC.....A.....A	[587]
J_sla	G....AC.....A.....A	[587]
Jun_sci_AY727827	G....AC.....A.....A	[589]
Jun_sci_AY727821	G....AC.....A.....A	[590]
Jun_nev_AY727815	G....AC.....A.....A	[590]
Jun_bol_AY727818	G....AC.....A.....A	[588]
Jun_pol_AY727813	G....AC.....A,C.....A	[589]
Jun_val_v_AY727812	G....AC.....A,C.....A	[589]
Jun_nod_AY727817	GC....AC.....A.....A	[589]
Jun_pe1_AY727811	G....AC.....A.....A	[587]
Jun_dif_AY727826	T,T....AC.....A.....A	[589]
Jun_deb_AY727820	T,T....AC.....A.....A	[589]
Jun_cap_AY727825	G....AC.....A.....A	[588]
Jun_bra_AY727824	G....AC.....A.....A	[588]
Jun_bre_AY727823	G....AC.....A.....A	[588]
Jun_can_AY727814	G....AC.....A.....A	[588]
Luz_hav_h_AY727777	.....AAT.....TGGGAAAC,-	[602]
Luz_spi_AY727775	.....AAT.....TGGGAAAC,-	[602]
Luz_ule_AY727772	.....AAT.....TGGGAAAC,-	[602]
Luz_com_c_AY727776	.....AAT.....TGGGAAAC,-	[602]
Luz_acu_a_AY727773	.....AAT.....TGGCGG,A...	[604]
Luz_acu_c_AY727774	.....AAT.....TGGCGG,A...	[604]
Luz_acu_u_AY727779	.....AAT.....TGGGAAAC,-	[602]
Luz_div_AY727771	.....AAT.....TGGGAAAC,-	[602]
Luz_eff_c_AY727778	.....AAT.....TGGGAAAC,-	[602]
Luz_hit_AY727780	.....AAT.....TGGGAAAC,-	[602]
Jun_trifi_AY727770	TGCTGAT,TGCAT..G,TCG,A,---	[613]
Jun_cap_AY727769	..GCTAAGCTA.....ACTGTAATGA	[603]
S_ret_AY728806	CGTCGGCGGTG,GA,TCGA,..A,	[614]
Fui_sim_AF190617	TGTTATTCTGC,TGG,ATC,TC,GA,	[596]
Amp_nev_AF190618	CCGATA-----	[556]
Bul_fun_AF190616	CGA,A,..TGC,..GA,ACGATC,GA,	[608]
Ele_viv_AF190614	CGC,G,AGAGCCTGGACCGATA---	[591]
Sch_acu_o_AF190619	TCGATA-----	[537]

Appendix 2

Specimens used for morphological studies of
Korean *Juncus*

Juncus

1. *J. triglumis* NORTH KOREA **Hamgyeongbuk-do**: Hamgyeongbuk-do, 19, Jul. 1936, *T. H. Chung s. n.* (SKK)*. MONGOLIA. Arhangai: Tsetseleg, 26, Jul. 2002, *J. Y. Woo & J. S. Shin s. n.*, N47° 28.852' E101° 15.415' (KH)*.
2. *J. maximowiczii* KOREA. **Gyeongsangnam-do**: Sancheong-gun, Sicheon-myeon, Sa-ri, Mt. Jiri Jung-bong, 2, Aug. 1960, *C. B. Lee s. n.* (SNUA)*.; Sancheong-gun, Sicheon-myeon, Sa-ri, Mt. Jiri Cheonhwang-bong, 1, Aug. 1963, *C. B. Lee et al. s. n.* (SNUA); Sancheong-gun, Sicheon-myeon, Sa-ri, Mt. Jiri Cheonhwang-bong, 30, Jun. 1984, *C. E. Lee s. n.* (SNUA); Sancheong-gun, Sicheon-myeon, Sa-ri, Mt. Jiri Cheonhwang-bong, 30, Jun. 1984, *T. B. Lee s. n.* (SNUA). NORTH KOREA. **Pyeonganbuk-do**: yeongbyeon-gun, Mt. Myohyang, 20, Jul. 1938, *B. S. Do s. n.* (SNU)*.; yeongbyeon-gun, Mt. Myohyang, 29, May 1980, ? *s. n.* (KH)*.; **Yanggang-do**: Mt. Baekdu, 20, Aug. 1981, ? *s. n.* (KH)*. **Unknown**: ?, ? 1960, *T. B. Lee s. n.* (SNUA); ?, 16, Jul. 1936, ? *s. n.* (SNU).
3. *J. alatus* KOREA. **Gyeonggi-do**: Namyangju-si, Jinjeop-eup, Bupyeong-ri, Gwangneung, 12, Jun. 1975, *S. B. Lee s. n.* (NIBR)*.; **Chungcheongbuk-do**: Jecheon-si, Mosan-dong, Mt. Yongdu, 18, Jul. 1999, *D. W. Lim & E. J. Yoon s. n.* (NIBR)*.; **Jeju-do**: Bukjeju-gun, Jocheon-eup, Seonheul-ri, Dongbaedongsan, 7, May 2004, *S. H. Park s. n.*, N33° 31' 6.7" E126° 42' 55.4" (KH)*.; Seogwipo-si, Seongsan-eup, Seongsan-ri, Seongsanpo, 13, Jul. 1983, *Y. J. Oh s. n.* (SWU)*. JAPAN. **Tokyo**: Tokyo, ? *B. S. Do s. n.* (SNU).
4. *J. diastrophanthus* KOREA. **Busan**: Gangseo-gu, Noksan-dong, Jinwu-do, 2, Aug. 1983, *Y. N. Lee s. n.* (EWH); **Chungcheongbuk-do**: Goesan-gun, Cheongcheon-myeon, Daeti-ri, Hwayang-valley, 19, Jul. 1988, *W. T. Lee s. n.* (KWNNU); Jincheon-gun, Gwanghyewon-myeon, Mt. Deokseong, 10, Aug. 2004, *J. H. Kim & J. B. Lee s. n.* (NIBR)*.; Jincheon-gun, Gwanghyewon-myeon, Mt. Deokseong, 10, Aug. 2004, *J. H. Kim & J. B. Lee s. n.* (NIBR); Jecheon-si, Mosan-dong, Mt. Yongdu, 18, Jul. 1999, *D. W. Lim & E. J. Yoon s. n.* (NIBR)*.; Jecheon-si, Hansu-myeon, Mt. Worak, 7, Jul. 1989, *J. H. Lee s. n.* (SNU); Jincheon-gun, 29, Jul. 1977, *W. T. Lee s. n.* (KWNNU); Jincheon-gun, Iwol-myeon, Sin-gye-ri, Mujae-bong, 13, Jul. 1988, *W. T. Lee s. n.* (KWNNU); Taeon-gun, 31, Jul.

1977, *W. T. Lee s. n.* (KWNU); Taeon-gun, Anmyeon-eup, Anmyeon-do, 30, Jun. 1965, *C. B. Lee at al. s. n.* (SNUA); Boryeong-si, Misan-myeon, Mt. Wolmyeong, Jiti-gogae, 18, Jul. 2000, *S. M. Seo et al. s. n.* (NIBR); Buyeo-gun, Gahwa-ri, Deokyeong Reservoir, 24, Sep. 2009, *J. Jung & C. G. Kim 0909188-2* (AJOU); Buyeo-gun, Gahwa-ri, Deokyeong Reservoir, 24, Sep. 2009, *J. Jung & C. G. Kim 0909188-4* (AJOU); **Gyeongsangbuk-do**: Hamyang-gun, Seosang-myeon, Dainam-ri, Mt. Wolbong, 9, May 2006, *W. K. Paik et al. s. n.*, N35° 42' 14" E127° 43' 14" , (NIBR)*.; Andong-si, Namhu-myeon, Geoman-wetland, 1, Oct. 2003, *G. Y. Chung & G. H. Nam s. n.* (NIBR)*.; Seongju-gun, Suryun-myeon, Gyejeong-ri, Hoecheon, 23, Jul. 2009, *H. R. Na 90126-3*, N35° 47' 92.30" E128° 14' 31.90" , (AJOU); Uljin-gun, Geunnam-myeon, Gusan-ri, Seongnyu-cave, 16, Aug. 1996, *Y. J. Oh s. n.* (SWU)*.; **Gyeonggi-do**: Gwonseon-gu, Suwon-si, Homaesil-dong, Mt. Chilbo, 6, Jul. 2007, *H. J. Kim et al. s. n.* (NIBR)*.; Gapyeong-gun, Mt. Myeongji, 17, Jul. 2002, *K. O. Yoo s. n.* (KWNU); Gapyeong-gun, Mt. Myeongji, 1, Jul. 1990, *W. T. Lee s. n.* (KWNU); Namyangju-si, Jinjeop-eup, Bupyeong-ri, Gwangneung, 16, Jul. 1981, *N. S. Lee et al. s. n.* (EWH); Gwangju-si, Chowol-eup, Mugap-ri, Mt. Mugap, 29, Jun. 1964, *H. D. Park s. n.* (KUS); Maseog, Mt. Cheonma, 4, Jul. 1990, *W. T. Lee s. n.* (KWNU)*.; Seongnam-si, Mt. Baegam, 15, Jul. 1934, *B. S. Do s. n.* (SNU); Seongnam-si, Bundang-gu, Meonae Reservoir, 4, Jul. 1988, *C. B. Lee s. n.* (SNUA); Suwon-si, Gwonseon-gu, Homaesil-dong, Homaesil-IC, 1, Jul. 2008, *J. Jung 0807004-1*, N37° 15' 58.00" E126° 57' 08.20" (AJOU); Suwon-si, Gwonseon-gu, Homaesil-dong, Homaesil-IC, 1, Jul. 2008, *J. Jung 0807004-2*, N37° 15' 58.00" E126° 57' 08.21" (AJOU); Suwon-si, Gwonseon-gu, Homaesil-dong, Homaesil-IC, 1, Jul. 2008, *J. Jung 0807004-3*, N37° 15' 58.00" E126° 57' 08.22" (AJOU); Suwon-si, Seodun-dong, 15, Jun. 1966, *C. B. Lee at al. s. n.* (SNUA); Anseong-si, Seoin-dong, Bangchuk-gol, 6, Jul. 2003, *H. B. Shin et al. s. n.* (NIBR)*.; Yangju-si, Jangheung-myeon, Iryeong-ri, 22, Oct. 1966, *K. H. Lee s. n.* (EWH); Hwaseong-si, Annyeong-dong, Yungneung, 27, Jun. 1972, *C. B. Lee s. n.* (SNUA); Hwaseong-si, Taeon-eup, Annyeong-ri 7, Jul. 1963, *H. J. Lee s. n.* (EWH); **Gyeongsangnam-do**: Sancheong-gun, Daepo-ri, Mt. Jiri, 25, Jul. 2002, *W. K. Paik 3024* (NIBR)*.; Hapcheon-gun, Daebyeong-myeon, Hageum-ri, Mt. Hwangmae, the Northeastern slope wetland, 31, Jul. 1998, *T. Kim et al. s. n.*

(NIBR)*; **Gangwon-do**: Chuncheon-si, Hannam-myeon, Samwha-ri, Mt. Yonghwa, 15, Jul. 2008, *W. K. Paik s. n.*, N38° 1' 7.33" E127° 44' 23.1", alt. 268m (NIBR)*; Goseong-gun, Ganseong-eup, Bongho-ri, 27, Jun. 2008, *J. O. Hyun & H. J. Kwon s. n.*, N38° 23' 34.8" E128° 28' 45.1" (NIBR)*; Gangneung-si, Ganseong-eup, Gulsan-ri, 2, Jul. 1987, *W. T. Lee s. n.* (KWNU); Goseong-gun, Toseong-myeon, Wonam-ri, Mt. Seorak, Misiryeong, Daemyeong-condominium, 26, Jun. 1991, *W. T. Lee et al. s. n.* (KWNU); Goseong-gun, Hyeonnae-myeon, Geomjang-ri, 4, Aug. 1987, *W. T. Lee s. n.* (KWNU); Yangyang-gun, Hyeonnam-myeon, Gyeonbul-ri, 22, Jul. 2007, *J. H. Lee et al. 742010*, N37° 56' 39.6" E128° 45' 1.8" (NIBR)*; Samcheok-si, Wondeok-eup, Amwon-ri, 10, Aug. 1974, *W. T. Lee s. n.* (KWNU); Sokcho-si, Yeongnang-ho, 28, Jul. 1972, *W. T. Lee s. n.* (KWNU)*; Yangyang-gun, Gosujeon-ri, 25, Jul. 1987, *W. C. Lee s. n.* (KWNU); Yangyang-gun, Yangyang-eup, Yeonchang-ri, 2, Jul. 1987, *W. T. Lee s. n.* (KWNU); Yangyang-gun, Mt. Jeongjok, 6, Aug. 2004, *K. O. Yoo & S. K. Jang 1418* (NIBR); Yangyang-gun, Mt. Jeongjok, 6, Aug. 2004, *K. O. Yoo s. n.* (KWNU); Chuncheon-si, Sangjung-do, 30, Jun. 2007, *W. T. Lee et al. s. n.* (KWNU); Chuncheon-si, Seo-myeon, Mt. Bukbae, 12, Aug. 1979, *S. G. Lee s. n.* (KWNU); Chuncheon-si, Mt. Daeryong, 8, Oct. 1975, *W. T. Lee s. n.* (KWNU)*; Pyeongchang-gun, Sirumok, 3, Jul. 1987, *W. T. Lee s. n.* (KWNU); Hongcheon-gun, Mt. Gongjak, 11, Aug. 1977, *K. M. Yoon s. n.* (KWNU); **Incheon**: Icheon-si, 10, Jul. 1965, *S. K. Lee s. n.* (EWH); Ongjin-gun, Deokjeok-myeon, Deokjeok-do, 14, Jul. 1962, *E. J. Lee s. n.* (EWH); Ongjin-gun, Deokjeok-myeon, Deokjeok-do, Buk-ri- Seopo-ri, 6, Aug. 1982, *C. B. Lee et al. s. n.* (SNUA); **Jeollabuk-do**: Jangsu-gun, Kyenam-myeon, Jangan-ri, Mt. Jangansan, 25, Oct. 2006, *W. K. Paik et al. s. n.*, N35° 37' 4.8" E127° 33' 47.8" (NIBR)*; Jeonju-si, Deokjin-gu, Deokjin-dong Osong-village, 16, Aug. 2005, *Muyeol Kim MK5163* (NIBR); Muju-gun, Seolcheon-myeon, Debul-ri, Junggoge ~ Seokgibong alt. 550~1200m, 11, Aug. 2003, *S. G. Kwon s. n.* (NIBR)*; Muju-gun, Seolcheon-myeon, Debul-ri, Sambodong~Seokgibong, Mt. Minjuji, 11, Aug. 2003, *B. Y. Lee & S. G. Kwon s. n.* (NIBR); Namwon-si, Daegang-myeon, Bangsan-ri, 7, Jul. 2005, *H. G. Choe et al. s. n.* (AJOU); Namwon-si, Cheonhwang-bong, 22, Aug. 1999, *Oh et al. 386* (NIBR)*; Muju-gun, Gucheon-dong, 10, Aug. 1976, *W. T. Lee s. n.* (KWNU); Muju-gun, Mt. Minjuji, 11, Aug. 1976, *W. T. Lee s. n.* (KWNU);

Muju-gun, Seolcheon-myeon, Mt. Deogyu, 2, Aug. 1959, *T. H. Chung s. n.* (SKK); Buan-gun, Wido-myeon, Wi-do, 25, Jun. 1972, *C. B. Lee & B. K. Lee s. n.* (SNUA); Jinan-gun, Mt. Unjang, 13, Aug. 1976, *W. T. Lee s. n.* (KWNU)*.; Damyang-gun, Subuk-myeon Jeongjung-ri, Riv. Yeongsang wetland Samgi bridge~bamboo forest alt. 65m, 22, Jul. 2003, *B. Y. Lee & S. G. Kwon 1690* (NIBR); Suncheon-si, Seungju-eup, Jungnim~Unsuam, 16, Jul. 1998, *H. T. Im et al. s. n.* (NIBR); Sinan-gun, Amtae-myeon, Mt. Seungbong, 6, Aug. 2003, *S. Y. Kim et al. s. n.* (NIBR)*.; Yeongam-gun, Mt. Wolchul, Gyeongpodae~Baramjae~Cheonhwang-bong, 17, Jul. 1999, *S. G. Kwon et al. s. n.* (NIBR); Haenam-gun, 15, Jul. 1963, *S. H. Park s. n.* (SKK); Haenam-gun, Bukpyeong-myeon, Mt. Daedun, 15, Jul. 1963, *S. H. Park s. n.* (SKK); Haenam-gun, Bukpyeong-myeon, Mt. Daedun, 31, May 1964, *S. H. Park s. n.* (SKK); Boseong-gun, Miryeok-myeon, Dogae-ri, Dogaejae, 30, May 2008, *H. R. Na 80052-2*, N34° 48' 04.40" E127° 05' 06.70" (AJOU); **Unknown**: ?, ?, *C. B. Lee s. n.* (SNUA); ?, 6, Jun. 1911, ? (SNU).

5. *J. prismatocarpus* subsp. *leschenaultii* KOREA. **Chungcheongbuk-do:** Jecheon-si, Mosan-dong, Mt. Yongdu, 18, Jul. 1999, *D. W. Lim & E. J. Yoon s. n.* (NIBR)*.; **Chungcheongnam-do:** Gongju-si, Sagok-myeon, Guksa-bong, 9, Oct. 2004, *W. G. Paik s. n.* (NIBR)*.; Daedeok-gun, Gasuwon, 6, Jul. 1982, *S. J. Lee s. n.* (SKK); Taean-gun, Anmyeon-eup, Anmyeon-do, 1, Jul. 1965, *C. B. Lee et al. s. n.* (SNUA); Gongju-si, Banpo-myeon, Hakbong-ri, Mt. Gyeryong, 20, Jul. ?, *I. S. Lee s. n.* (SWU)*.; **Gyeonggi-do:** Namyangju-si, Jinjeop-eup, Bupyeong-ri, Gwangneung, 12, Jun. 1975, *S. B. Lee s. n.* (NIBR)*.; Seongnam-si, 15, Jul. 1934, *B. S. Do s. n.* (SNU); Seongnam-si, 18, Jul. 1934, ? *s. n.* (SNU); Seongnam-si, Jujeon-plateau, 15, Jul. 1934, ? *s. n.* (SNU); Yangju-gun, Gwangneung, 10, May 1959, *T. H. Chung s. n.* (SKK); **Gangwon-do:** Goseong-gun, Jugwang-myeon, Obong-ri, Songjiho, 4, Jul. 1979, *W. T. Lee s. n.* (GWNU)*.; Samcheok-si, Wondeok-eup, Imwon-ri, 22, Jul. 1977, *W. T. Lee s. n.* (GWNU); Chuncheon-si, Sabuk-myeon, 6, Jul. 1976, *B. G. Yoon s. n.* (GWNU); Chuncheon-si, Sabuk-myeon, Mt. Yonghwa, 20, Jul. 1996, *B. G. Yoon s. n.* (GWNU); Pyeongchang-gun, Hupyeong-ri, 3, Jul. 1987, *W. C. Lee s. n.* (GWNU); Hongcheon-gun, Seo-myeon, Ban-gok-ri, 5, Jul. 1987, *W. C. Lee s. n.* (GWNU); Gapcheon-myeon, 22, Jul. 1994, *K. O. Yoo & W. T. Lee s. n.* (GWNU); Chunseong-gun, Umyeong-do, 11, Jun. 1982, *W. C. Lee s. n.* (GWNU); **Jeollabuk-do:**

Buan-gun, Haseo myeon, Uisangbong, 30, Jun. 2004, *G. Y. Chung s. n.*, N35° 40' 53.1" E126° 36' 2.6" (KH); Iksan-si, Eoyang-dong, Near paddy, 4, Jun. 1993, *D. S. Kim s. n.* (KH)*.;

Jeju-do: Bukjeju-gun, Jocheon-eup, Seonheul-ri, Dongbaedongsan, 7, May 2004, *S. H. Park s. n.*, N33° 31' 6.7" E126° 42' 55.4" (KH)*.; Jeju-si, Arail-dong, Mt. Halla, 3, Oct. 2007, *G. Y. Chung s. n.* N33° 13' 3.18" E126° 19' 26.5" , alt. 1800m (NIBR); Yongsu-ri, 10, May 2001, *E. S. Jeon & S. H. Park s. n.* (KH); ?, 10, Jun. 1983, *Y. N. Lee s. n.* (EWH); Seogwipo-si, Seongsan-eup, Seongsan-ri, Seongsanpo, 13, Jul. 1983, *Y. J. Oh s. n.* (SWU); Jeju-si, Hangeong-myeon, Yongsu-ri, 1, Oct. 1995, *Y. J. Oh et al. s. n.* (SWU)*.; Seogwipo-si, Hawon-dong, Mt. Halla, Yeongsil, 20, May 2004, *C. S. Lee & J. O. Kim s. n.* (SWU); Jeju-si, Haean-dong, Mt. Halla, 22, Jul. 1954, *T. H. Chung s. n.* (SKK); Jeju-si, Haean-dong, Mt. Halla, Baengnokdam, 15, Aug. 1957, *C. B. Lee s. n.* (SNUA); Jeju-si, Haean-dong, Mt. Halla, Baengnokdam, 16, Aug. 1957, *C. B. Lee s. n.* (SNUA); **Jeollanam-do:** Sunchang-gun, Bokheung-myeon, Banwol-ri, 8, Aug. 1995, *S. H. Park s. n.* (KH)*.; Gangjin-gun, Omcheon-myeon, Bongrim-ri, 16, Jun. 2006, *H. R. Na et al. s. n.*, N34° 44' 58" E126° 49' 19.9" , alt. 86.3m (NIBR)*.; Wando-gun, Sinji-myeon, Songgok-ri, Sangsan, 12, Nov. 2005, *Y. J. Chung s. n.*, N33° 19' 9.21" E126° 10' 10.18" , alt. 317m(NIBR); Wando-gun, Yaksan-myeon, Sangdeukam, 27, Sep. 2003, *H. H. Hong & H. T. Im s. n.* (NIBR)*.; Gwangyang-si, Okryong-myeon, Dongguk ri, Mt. Baekun, 1, Jul. 2004, *B. U. Oh et al. s. n.* (KH); Gangjin-gun, Omcheon-myeon, Bongnim-ri, Bongnimgyo, 16, Jun. 2006, *H. R. Na et al. s. n.* (AJOU); Sinan-gun, Imja-myeon, Daegi-ri, the Northern shore, 29, Aug. 1997, *H. T. Im & et al. s. n.* (NIBR); Haenam-gun, Mt. Daedun, 31, May 1964, *S. H. Park s. n.* (SKK); Yeongam-gun, Samho-eup, Sanho-ri, Baega pumping station, 21, Aug. 2008, *J. Jung 0808033-1*, N34° 45' 44.20" E126° 30' 10.10" (AJOU)*.; Yeongam-gun, Samho-eup, Sanho-ri, Baega pumping station, 21, Aug. 2008, *J. Jung 0808033-2*, N34° 45' 44.20" E126° 30' 10.10" (AJOU); Yeongam-gun, Samho-eup, Sanho-ri, Baega pumping station, 21, Aug. 2008, *J. Jung 0808033-3*, N34° 45' 44.20" E126° 30' 10.10" (AJOU). CHINA. **Hunan:** Chanling, 17, Jul. 2008, *J. Jung & C. G. Kim 0807094*, N26° 51' 13.86" E113° 41' 18.33" , alt. 156m (AJOU).

6. *J. wallichianus* KOREA. **Busan:** Gangseo-gu, Noksan-dong, Jinwu-do, 2, Aug. 1983, *Y. N. Lee s. n.* (EWH); **Incheon:** Icheon-si, 10, Jul. 1965, *S. K. Lee s. n.* (EWH); Ongjin-gun, Deokjeok-myeon, Deokjeok-do, 14, Jul. 1962, *E. J. Lee s. n.* (EWH); **Gyeonggi-do:** Namyangju-si, Jinjeop-eup, Bupyeong-ri, 7 Gwangneung, 16, Jul. 1981, *N. S. Lee s. n.* (EWH); Yangju-si, Jangheung-myeon, Iryeong-ri, 22, Oct. 1966, *K. H. Im s. n.* (EWH); Hwaseong-si, Taeon-eup, Annyeong-ri, 7, Jul. 1963, *H. J. Lee s. n.* (EWH); **Gyeongsangnam-do:** Hapcheon-gun, Daebyeong-myeon, Hageumni, 30, Jul. 1998, *T. Kim s. n.*, alt. 400m (NIBR)*; **Gangwon-do:** Chuncheon-si, Dong-myeon, Soyang River Entrance, 4, Jul. 1964, *C. B. Lee et al. s. n.* (SNUA); Chuncheon-si, Mt. Obong, 4, Oct. 2007, *W. T. Lee et al. s. n.* (KWNU)*; Pyeongchang-gun, Mt. Obong, 9, Sep. 2004, *K. O. Yoo s. n.* (KWNU); Hongcheon-gun, Mt. Palbong, 22, Sep. 2007, *W. T. Lee et al. s. n.* (KWNU); Hwacheon-gun, Gandong-myeon, Under Hwacheon dam, 19, Jul. 2003, *C. M. An & H. R. Na s. n.*, N38° 5' 49.9" E127° 46' 37.7" (KH); **Jeollabuk-do:** Muju-gun, Mt. Minjuji, 16, Aug. 2000, *W. K. Paik 246* (NIBR)*; Muju-gun, Mt. Minjuji, 16, Aug. 2000, *W. K. Paik 247* (NIBR); Sunchang-gun, Bokheung-myeon, Banwol-ri, 8, Jul. 1995, *S. H. Park s. n.* (KH); Wanju-gun, Gui-myeon, Mt. Obong, 21, Oct. 2004, *W. K. Paik 5074* (NIBR)*; Namwon-si, Daegang-myeon, Bangsan-ri, 7, Jul. 2005, *H. G. Choe s. n.* (AJOU); **Jeju-do:** Jeju-do, 19, Aug. 2002, *E. S. Jeon s. n.* (KH)*; Yongsu-ri, 10, May 2001, *E. S. Jeon & S. H. Park s. n.* (KH); 1100 plateau roadside, 13, Oct. 2010, *C. S. Lee 1014* (SWU); 1100 plateau roadside, 13, Oct. 2010, *C. S. Lee 1015* (SWU); 1100 plateau roadside, 13, Oct. 2010, *C. S. Lee 1016* (SWU); 1100 plateau roadside, 13, Oct. 2010, *C. S. Lee 1017* (SWU); 1100 plateau roadside, 13, Oct. 2010, *C. S. Lee 1018* (SWU); Namwon-eup, Sumang-ri, Mulyeongari, 26, Jul. 2001, *N. S. Lee et al. s. n.* (SWU); Sangumburi, 12, Jul. 1981, *J. H. Kang s. n.* (EWH); Seogwipo-si, Pyoseon-myeon, Seong-eup-ri, Galmaemot, 9, Jul. 2008, *J. Jung 0807067-1*, N33° 23' 14.60" E126° 48' 38.80" (AJOU)*; Seogwipo-si, Pyoseon-myeon, Seong-eup-ri, Galmaemot, 9, Jul. 2008, *J. Jung 0807067-2*, N33° 23' 14.60" E126° 48' 38.80" (AJOU); Jeju-si, Jocheon-eup, Seonheul-ri, Mt. Dongbaekdong, 8, Jul. 2008, *J. Jung 0807069-1*, N33° 31' 06.60" E126° 42' 53.20" (AJOU); Mt. Halla, Dongbaeklim, 26, Jul. 2001, *Y. J. Oh & C. S. Lee s. n.* (SWU); Jeju-do, 6, Jun. 1911, *T. H. Chung & Nakai s. n.* (SKK); **Jeollanam-do:** Ganggin-gun, Doam-myeon,

Seokmun-ri, 9, Aug. 2006, *N. R. Na s. n.*, N34° 33' 41.3" E126° 43' 8.4" , alt. 70m (NIBR); Sinan-gun, Anjwa-myeon, Isl. Sangsachido, 10, Oct. 2002, *S. H. Park s. n.* (KH)*; Sinan-gun, Ial. Yongchuldo, 10, Jun. 2002, *S. H. Park s. n.*, N34° 48' 36.4" E126° 20' 24.4" (KH)*; Gangjin-gun, Doam-myeon, Seongmun-ri, 9, Aug. 2006, *C. G. Kim et al. s. n.* (AJOU); Sinan-gun, Docho-do, 24, Aug. 1976, *W. T. Lee s. n.* (KWNU); Sinan-gun, Imja-do, Daegi-ri, Northern shore, 29, Aug. 1997, *H. T. Im et al. s. n.* (NIBR); Imja-do, 26, Aug. 1976, *W. T. Lee s. n.* (KWNU)*; Goheung-gun, Jeomam-myeon, Yeonbong-ri, Yeondeungje, watercourse, 29, May 2008, *H. R. Na 90032-3*, N34° 39' 42.90" E127° 21' 36.50" (AJOU); Goheung-gun, Jeomam-myeon, Yeonbong-ri, Yeondeungje, watercourse, 29, May 2008, *H. R. Na 90032-1*, N34° 39' 42.90" E127° 21' 36.50" (AJOU)*; Wando-gun, Cheongsan-do, Sinheung-ri, 25, Jul. 1981, *J. I. Song s. n.* (EWH); Jindo-gun, Pangmok, 26, Jun. 2002, *J. O. Hyun & H. K. Park s. n.* (KH) .

7. J. krameri KOREA. **Busan:** Gangseo-gu, Noksan-dong, Jinwu-do, 2, Aug. 1983, *Y. N. Lee s. n.* (EWH); **Chungcheongbuk-do:** Cheongwon-gun, Gadeok-myeon, Mt. Seondo, 25, Oct. 1997, *B. U. Oh 280* (NIBR)*; **Chungcheongnam-do:** Cheonan-si, Gwangdeok-myeon, Mt. Taebong, 8, Oct. 2004, *W. K. Park s. n.* (NIBR); Yangsan-si, Habuk-myeon, Mt. Sinbul, 12, Aug. 1977, *W. T. Lee s. n.* (KWNU); Goseong-gun, Bonghwadae, Myeongpa-ri beach, 21, Jul. 1999, *S. H. Park s. n.* (KH)*; **Gyeongsangbuk-do:** Ulsan-si, Ulju-gun, Ungcheon-myeon, Mujechneup, Mt. Jeongjoksan, 6, Sep. 2001, *E. S. Jeon et al. s. n.* (KH)*; Seongju-gun, Suryun-myeon, Gyejeong-ri, Hoecheon, 23, Jul. 2009, *H. R. Na 90125-2*, N35° 47' 49.30" E128° 14' 31.90" , alt. 62m (AJOU); Seongju-gun, Suryun-myeon, Gyejeong-ri, Hoecheon, 23, Jul. 2009, *H. R. Na 90125-3*, N35° 47' 49.30" E128° 14' 31.90" , alt. 63m (AJOU); Uljin-gun, Onjeong-myeon, Mt. Baegam, 28, Jul. 2003, *K. O. Yoo s. n.* (GWNU); Mungyeong-si, Mungyeong-eup, Mt. Daemisan, 14, Oct. 2006, *G. Y. Chung s. n.*, N36° 48' 2" E128° 14' 5" , alt. 565m (NIBR); **Gyeonggi-do:** Gapyeong-gun, Buk-myeon Hwaak-ri, 29, Sep. 2006, *H. A. Lee et al. s. n.*, N37° 56' 55" E127° 32' 26" , alt. 280m (NIBR)*; Gapyeong-gun, Buk-myeon Hwaak-ri, 23, Sep. 2006, *H. J. Kim s. n.*, N37° 57' 14" E127° 32' 43" , alt. 467m (NIBR); Gapyeong-gun, Buk-myeon, Mt. Hwaak, Geom-bong, 25, Sep. 1998, *Y. D. Kim & J. H. Lee 10270* (NIBR); Gapyeong-gun, Buk-myeon, Mt. Hwaak, Geom-bong,

25, Sep. 1998, *Y. D. Kim & J. H. Lee 10271* (NIBR); Gapyeong-gun, Buk-myeon, Mt. Hwaak, Mokdong amusement park, 25, Sep. 1998, *Y. D. Kim & J. H. Lee 10269* (NIBR); Seongnam-si, Jodeokam, 5, Aug. 1934, ? *s. n.* (SNU); Yangju-si, Jangheung-myeon, Iryeong-ri, 22, Oct. 1966, *B. J. Kim s. n.* (EWH); Seongnam-si, Jujeon-plateau, 14, Aug. 1943, ? *s. n.* (SNU); Seongnam-si, Jujeon-plateau 15, Jul. 1934, ? *s. n.* (SNU); **Gangwon-do**: Inje-gun, Seohwa-myeon, Seohwa-ri, 29, Jul. 2008, *J. O. Hyun et al. s. n.*, N38° 19' 54.9" E128° 16' 30.2" , alt. 691m (NIBR)*.; Gangneung-si, Mandeok-bong, 2, Sep. 1996, *W. T. Lee s. n.* (KWNU); Gangneung-si, Songjeong-dong, 2, Jul. 1987, *W. T. Lee s. n.* (KWNU)*.; Myeongju-gun, Sogeumgang, 11, Sep. 1988, *W. T. Lee s. n.* (KWNU); Samcheok-si, Mt. Duta, 8, Jul. 1995, *W. T. Lee s. n.* (KWNU); Samcheok-si, Wondeok-eup, Imwon-ri, 10, Aug. 1974, *W. T. Lee s. n.* (KWNU); Samcheok-si, Mt. Cheongok, 24, Jul. 1996, *W. T. Lee s. n.* (KWNU); Samcheok-si, Yeongnangho, 18, Jul. 1977, *W. T. Lee s. n.* (KWNU); Yangyang-gun, Samba-ri, 2, Jul. 1987, *W. K. Baek s. n.* (KWNU); Yangyang-gun, Yeonchang-ri, 12, Jul. 1987, *W. C. Lee s. n.* (KWNU); Mt. Yonghwa, 20, Jul. 1976, *B. G. Yoon s. n.* (KWNU)*.; Inje-gun, Girin-myeon, Bangdong-ri, 23, Jul. 1987, *W. C. Lee s. n.* (KWNU); Inje-gun, Girin-myeon, Mt. Bangtae, 14, Sep. 1995, *K. O. Yoo & W. T. Lee s. n.* (KWNU); Inje-gun, Girin-myeon, Jindong-ri, Seolpibat, 22, Aug. 1989, *W. T. Lee s. n.* (KWNU); Inje-gun, seo-ri, 1, Jul. 1987, *W. C. Lee s. n.* (KWNU); Cheorwon-gun, Geunnam-myeon, Mahyeon-ri, Mt. Daeseong, 22, Aug. 2000, *J. H. Kim & D. K. Kim s. n.* (NIBR); Chuncheon-si, Mt. Yonghwa, 14, Jul. 1976, *B. G. Yoon s. n.* (KWNU); Chuncheon-si, Mt. Yonghwa, 3, Aug. 2007, *W. T. Lee et al. s. n.* (KWNU); Chuncheon-si, Jung-do, 28, Sep. 1975, *W. T. Lee s. n.* (KWNU); Taebaek-si, Sodo-dong, Mt. Taebaek, 24, Jul. 1986, *W. T. Lee s. n.* (KWNU); Pyeongchang-gun, Daehwa-myeon, Sam-gol, 3, Jul. 1987, *W. T. Lee s. n.* (KWNU); Pyeongchang-gun, Bongpyeong-myeon, Hoeryeong-bong, Sannok riverside, 10, Oct. 1998, *W. T. Lee et al. s. n.* (NIBR)*.; Pyeongchang-gun, Mt. Odae, 14, Aug. 1979, *J. L. Oh s. n.* (KWNU); Pyeongchang-gun, Mt. Odae, 26, Jul. 2004, *K. O. Yoo s. n.* (KWNU); Pyeongchang-gun, Mt. Odae, Geumdae-bong, 12, Aug. 1997, *W. T. Lee s. n.* (KWNU); Pyeongchang-gun, Yongpyeong-myeon, 22, Jul. 1981, *W. C. Lee s. n.* (KWNU); Hongcheon-gun, Mt. Gongjak, 10, Aug. 1977, *K. M. Yoon s. n.* (KWNU); Hongcheon-gun, Nae-myeon, Myeonggae-

ri, Mt. Odae, 446 road, 31, Aug. 1998, *C. W. Park et al. 10622* (NIBR); Hwacheon-gun, Hwacheon dam, 26, Jan. 1994, *G. W. Park s. n.* (KH)*.; Hoengseong-gun, Dunnae-myeon, Mt. Taegi, 29, Jul. 1976, *W. T. Lee s. n.* (KWNU); **Seoul:** Mapo-gu, sangam-dong, in Wordcup Park, Pyeonghwa Park, 5, Oct. 2004, *S. H. Park s. n.* N37° 33' 34.3" E126° 53' 54.2" , alt. 98m (KH); Yeongdeungpo-gu, Hangang, 13, Oct. 1974, *S. H. Park s. n.* (KH); Hangang, 13, Oct. 1974, *S. H. Park s. n.* (KH); **Jeonllanam-do:** Sinan-gun, Amtae-myeon, Mt. Seungbong, 6, Aug. 2003, *S. Y. Kim et al. s. n.* (NIBR); **Jeju-do:** Jeju-do, 25, Jul. 1971, *I. R. Lee s. n.* (EWH); **Incheon:** Ongjin-gun, Beagyeong-myeon, Jinchon-ri, Mt. Yonggiwonsan, 3, Oct. 2007, *E. S. Jeon & Y. S. Park s. n.*, N37° 58' 35.25" E124° 40' 18.26" , alt. 136.1m (NIBR)*.. JAPAN. **Tokyo:** Tokyo, 11, Oct. 1936, *B. S. Do s. n.* (SNU).

8. *J. papillosus* KOREA. **Busan:** Haeundae-gu, Mt. Jang, 3, Oct. 2008, *D. K. Kim & S. H. Hwang s. n.*, N35° 12' 1.9" E129° 8' 36.1" , alt.358m (NIBR); Mt. Geumjeong, 29, Sep. 2002, *S. M. Lee & H. J. Kim s. n.* (NIBR); Dongnae-gu, Mt. Geumjeong, 1, Oct. 1985, *J. H. Park s. n.* (EWH); **Chungcheongbuk-do:** Danyeong-gun, Mt. Sobaek, 17, Aug. 2001, *E. S. Jeong et al. s. n.* (KH)*.; Eumseong-gun, Daeso-myeon, Oryu-ri, 1, Sep. 1995, *S. H. Park s. n.* (KH); Jecheon-si, Baegun-myeon, Pyeongdong-ri, Mt. Baekun, 26, Sep. 2005, *B. U. Oh 299*, N37° 14' 53.5" E127° 55' 55" , alt.430m (NIBR); Goesan-gun, Chilseong-myeon, Mt. Gunja, 19, Sep. 1965, *W. C. Lee s. n.* (SKK); Boeun-gun, Songnisan-myeon, Mt. Songni, ? ?, 1960, *C. B. Lee s. n.* (SNUA); Goesan-gun, Cheongcheon-myeon, Mt. Domyeong, 22, Sep. 2001, *S. C. Ko & Y. S. Lee s. n.* (NIBR); Yeongdong-gun, Maegok, Mt. Hwangeo, 29, Aug. 1999, *D. W. Lim & E. J. Yoon s. n.* (NIBR)*.; Jincheon-gun, Gwanghyewon-myeon, Mt. Deokseong, 10, Aug. 2004, *J. H. Kim & J. B. Lee s. n.* (NIBR); Eumseong-gun, Daeso-myeon, Boyu-ri, 1, Sep. 1995, *S. H. Park s. n.* (KH)*.; Jecheon-si, Geumseong-myeon, Mt. Dong, ?, *W. G. Paik s. n.* (NIBR); Jecheon-si, Baegun-myeon, Pyeongdong-ri, Mt. Baekun, 26, Sep. 2005, *C. G. Jang s. n.*, N37° 14' 53.5" E127° 55' 55" , alt. 430m (NIBR); **Chungcheongnam-do:** Danyang-gun, Gagok-myeon, Mt. Sobaek, 3, Aug. 1994, *K. O. Yoo & W. T. Lee s. n.* (KWNU)*.; Asan-si, Mt. Yeongin, 17, Aug. 2001, *S. M. Lee & H. J. Kim s. n.*, alt. 230m (NIBR); Yesan-gun, 1, Aug. 1959, *H. C. Lee s. n.* (SKK); Taean-gun, 31, Jul. 1977, *W. T.*

Lee s. n. (KWNU); Jincheon-gun, Mujae-bong, 13, Jul. 1988, *W. T. Lee s. n.* (KWNU); Asan-si, Mt. Gwangdeok, 11, Aug. 1994, *Y. M. Lee & J. Y. Kim s. n.* (KH)*.; **Daegu:** Dalseong-gun, Yuga-myeon, Mt. Biseul, 22, Aug. 2007, *J. H. Kim & Y. H. Kim s. n.*, N35° 42' 30.1" E128° 31' 9.1" , alt. 650m (NIBR)*.; **Gyeongsangbuk-do:** Seonju-dun, Mt. Gaya, 27, Aug. 2003, *D. K. Kim s. n.* (KH)*.; Bonghwa-gun, Socheon-myeon, Mt. Wangdu, 18, Aug. 2007, *B. U. Oh et al. s. n.*, N36° 59' 17.42" E128° 54' 41.03" , alt. 670m (NIBR); Cheongdo-gun, Iseo-myeon Mt. Sangwon, 18, Oct. 2007, *J. H. Kim & Y. H. Kim s. n.*, N35° 44' 17.1" E128° 41' 23.8" , alt. 651m (NIBR); Gyeongju, Mt. Maseok, 20, Oct. 2001, *E. S. Jeon s. n.* (KH); Hamyang-gun, Seosang-myeon, Dainan-ri, Mt. Wolbong, 18, Aug. 2006, *W. K. Park et al. s. n.* (NIBR); Ulsan-si, Ulju-gun, Ungcheon-myeon, Mujechneup, Mt. Jeongjok, 6, Sep. 2001, *E. S. Jeon et al. s. n.* (KH); Yeongju-si, Punggi-eup, Mt. Sobaek, 17, Aug. 2001, *E. S. Jeon et al. s. n.* (KH); Yeongyang-gun, Subi-myeon, Mt. Ulyron, 20, Jul. 2007, *C. G. Jang et al. s. n.*, N36° 46' 26" E129° 13' 29" , alt. 391m (NIBR); Hamyang-gun, Seosang-myeon, Daiam-ri, Mt. Wolbong, 18, Aug. 2006, *W. K. Paik et al. s. n.*, N35° 42' 14" E127° 43' 14" (NIBR); Bonghwa-gun, Mt. Hoengak, 19, Aug. 1989, *W. T. Lee s. n.* (KWNU); Sangju-si, Mt. Gapjang, Yongheungsa, 28, Jul. 2000, *Y. D. Kim & C. W. Hyun s. n.* (NIBR); Seongju-gun, Suryun-myeon, Mt. Gaya, Dokyongsanseong, 23, Sep. 2000, *N. S. Lee & S. Yeou s. n.* (NIBR); Yeongyang-gun, Irwol-myeon, Mt. Irwol, 25, Jul. 1937, *? s. n.* (SNUA); Uljin-gun, Buk-myeon, Mt. Eungbong, 4, Oct. 2000, *G. Y. Chung & M. S. Kim s. n.* (NIBR)*.; Chilgok-gun, Dongmyeong-myeon, Mt. Palgong, 27, Jul. 1974, *W. T. Lee s. n.* (KWNU); Pohang-si, Buk-gu, Songna-myeon, Mt. Naeyeon, ?, ? *s. n.* (KUS); Goryeong-gun, Goryeong-eup, Sin-ri, Mt. Miseung, 11, Aug. 2006, *S. H. Lee et al. s. n.* (NIBR); Mungyeong-si, Nongam-myeon, Yulsu-ri, Neuljae Muknon, 22, Nov. 2009, *J. Jung 0909201-1* (AJOU); Mungyeong-si, Nongam-myeon, Yulsu-ri, Neuljae Muknon, *J. Jung 0909201-2* (AJOU); Yeongju-si, Punggi-eup, Ongnyeo-bong, 16, Sep. 2005, *W. K. Paik 5202* (NIBR)*.; Pohang-si, Songna-myeon, Mt. Naeyeong, Bogyongsang, 22, Jul. 1986, *H. S. Che & M. R. Han s. n.* (EWH); **Gyeonggi-do:** Gunpo-si, Sokdal-dong, Mt. Suri, 24, Sep. 2005, *J. S. Jang s. n.* (SNUA); Yeosu-gun, Bungnae-myeon, Jungam-ri, Mt. Sodal, 23, Aug. 1999, *G. Y. Chung s. n.*, N37° 12' 15.83" E127° 25' 30.36" , alt. 154m (NIBR); Dongduchoeon-si, Jeongog, 3, Sep. 2001,

E. S. Jeon s. n. (KH)*; Paju-si, Papeung-myeon, 1, Sep. 2006, *H. K. Park & M. N. Kim s. n.*, N37° 53' 19.8" E126° 51' 36.1", alt. 56m (NIBR); Pocheon-gun, Gwanin-myeon, Mt. Hyangrobong, 3, Oct. 2000, *Y. M. Lee et al. s. n.* (KH); Pocheon-gun, Soheul-eup, Jikdong-ri, Gwangneung, 10, Aug. 2000, *S. H. Park & J. Y. Lee s. n.* (KH)*; Pocheon-gun, Soheul-eup, Jikdong-ri, National Arboretum, Pyeonghwawon, 16, Jul. 2003, *S. H. Park s. n.* (KH); ?, ? 1978, ? s. n. (SWU); Gapyeong-gun, Bupyeong-ri, Inje, Sinnam, 9, Aug. 2005, *K. O. Yoo s. n.* (KWNU); Gapyeong-gun, Buk-myeon, Mt. Myeongji, 23, Sep. 1989, *K. J. Lee s. n.* (SWU); Gapyeong-gun, Buk-myeon, Mt. Hwahak, 1, Sep. 1979, *W. T. Lee s. n.* (KWNU); Gapyeong-gun, Seorak-myeon, Mt. Seorak, 31, Jul. 1962, *T. H. Chung s. n.* (SKK); Gapyeong-gun, Seorak-myeon, Mt. Yumyeong, 30, Jul. 1981, *S. C. Ko s. n.* (KUS); Gapyeong-gun, Mt. Hwahak, 2, Sep. 1979, *W. T. Lee s. n.* (KWNU); Goyang-si, Deogyang-gu, Yongdu-dong, 19, Sep. 1965, *T. H. Chung s. n.* (SKK); Gwacheon-si, Makgye-dong, Mt. Cheonggye, 17, Sep. 1977, *W. T. Lee s. n.* (KWNU); Namyangju-si, Jinjeop-eup, Bupyeong-ri, 7 Gwangneung, 10, Jul. 1964, *H. J. Jeon s. n.* (SNUA); Namyangju-si, Jinjeop-eup, Bupyeong-ri, 8 Gwangneung, 16, Jul. 1982, *S. H. Yae s. n.* (SNUA); Guri-si, Inchang-dong, 22, Sep. 1957, *K. H. An s. n.* (KUS); Guri-si, Topyeong-dong, Jangjamot, 3, Oct. 1967, *Y. N. Lee & Y. J. Oh s. n.* (EWH); Gunpo-si, Sokdal-dong, Mt. Suri, 31, Aug. 1997, *Y. Jeon s. n.* (SNUA); Namyangju-si, Joan-myeon, Mt. Ungil, Yangsu, 12, Aug. 2007, *W. K. Paik s. n.* (NIBR); Namyangju-si, Jinjeop-eup, Bupyeong-ri, Gwangneung, 26, Aug. 1964, *C. B. Lee et al. s. n.* (SNUA); Namyangju-si, Mt. Cheonma, 23, Aug. 1999, *Y. M. Yoo & S. S. Kim s. n.* (KH); Namyangju-si, Mt. Chungnyeong, 8, Jul. 1999, *S. P. Hong & K. W. Park s. n.* (NIBR); Namyangju-si, Mt. Chungnyeong, (Jeonjiragol-Mt. Seori), 17, Sep. 1999, *S. H. Park & J. M. Lee s. n.* (KH)*; Suwon-si, 10, Sep. 1963, *C. B. Lee et al. s. n.* (SNUA); Gunpo-si, Sokdal-dong, Mt. Suri, 20, Aug. ?, ? s. n. (SNUA); Suwon-si, Gwonseon-gu, Seodun-dong, ?, *C. B. Lee s. n.* (SNUA); Suwon-si, Gwonseon-gu, Homaesil-dong, Mt. Chilbo, 26, Sep. 1996, *S. S. Chang s. n.* (SNUA); Suwon-si, Gwonseon-gu, Homaesil-dong, Mt. Chilbo, 27, Jun. 1966, *C. B. Lee s. n.* (SNUA); Suwon-si, Mt. Dobong, 20, Aug. 1955, *W. C. Lee s. n.* (SKK); Suwon-si, Paldal-gu, Hwaseo-dong, Seoho, 3, Oct. 1958, *C. B. Lee & S. K. Lee s. n.* (SNUA); Suwon-si, Paldal-gu, Uman-dong, Mt. Paldal, 11, Oct.

1959, *C. B. Lee & B. S. Lee s. n.* (SNUA); Yeosu-gun, Bungnae-myeon, Seogu-ri, 14, Oct. 1995, *S. H. Park s. n.* (KH)*.; Yeosu-gun, Jeomdong-myeon, Deokpyeong-ri, 25, Jul. 2007, *H. R. Na s. n.*, N37° 11' 27.90" E127° 39' 54.70" , alt. 61m (AJOU); Yongin-si, 8, Jun. 1960, *C. B. Lee s. n.* (SNUA); Yongin-si, Dong-myeon, Gyeongancheon, 19, Sep. 1987, ? *s. n.* (SWU); Pocheon-si, Yeongbuk-myeon, Sanjeong-ri, Lake Sanjeong, 9, Oct. 1976, *W. T. Lee s. n.* (KWNU); Gyeongsangnam-do: Sancheong-gun, Sangcheong-eup, Naesu-ri, Naesu, Pulgasil, Mt. Jeongsu, 31, Aug. 2008, *H. T. Im s. n.*, N35° 25' 46.4" E127° 54' 39.5" , alt. 825m (NIBR); Goseong-gun, Guman-myeon, Jupyeong-ri, Oksugol resevoir, 7, Oct. 2007, *M. H. Yoo 268*, N35° 11' 363" E128° 31' 405" , alt 209m (NIBR); Hamyang-gun, Seoha-myeon, Mt. Gwaegwan, 27, Aug. 2004, *B. U. Oh et al. s. n.* (KH); Yangsan-si, Wondong-myeong, Yeongpo-ri, Mt. Sinbul, 26, Aug. 2003, *B. Y. Lee & S. G. Kwon 2096* (NIBR); Yangsan-si, Wondong-myeong, Yeongpo-ri, Mt. Sinbul, 28, Aug. 2003, *B. Y. Lee & S. G. Kwon 2088* (NIBR); Yangsan-si, Wondong-myeong, Yeongpo-ri, Mt. Sinbul, 26, Aug. 2003, *B. Y. Lee & S. G. Kwon 2095* (NIBR); Sancheong-gun, Daepo-ri, Mt. Jiri, 25, Jul. 2002, *W. K. Paik 3023* (NIBR); Sancheong-gun, Sicheon-myeon, Sa-ri, Mt. Jiri, Seseok, 4, Aug. 1960, *C. B. Lee s. n.* (SNUA); Jinhae, Mt. Bulmo, 8, Aug. 1977, *W. T. Lee s. n.* (GWNU); Tongyeong-si, Hansan-myeon, Hansan-do, 26, Jul. 1997, *D. W. Im et al. s. n.* (NIBR); Hapcheon-gun, Daebyeong-myeon, Hageum-ri, Mt. Hwangmae, the Northeastern slope wetland, 31, Jul. 1998, *T. Kim et al. s. n.* (NIBR); Sancheong-gun, Sicheon-myeon, Sa-ri, 16, Aug. 1976, *W. T. Lee s. n.* (KWNU); Hadong-gun, Agyang-myeon, Pyeongsa-ri, Dongjeongho, 11, Aug. 2009, *C. G. Kim & J. Jung 0908043-2* (AJOU); **Gangwon-do**: Hwacheon-gun, Hanam-myeon, Nonmi-ri, Namhangang Riverside, 8, Oct 2004, *E. S. Jeon s. n.* (KH); Chuncheon-si, Buksan-myeon, Mt. Obong, 4, Sep. 1977, *S. S. Sin s. n.* (KWNU); Goseong-gun, Sudong-myeon, Sacheon-ri, 31, Jul 2008, *J. O. Hyun & H. J. Kwon s. n.* (NIBR)*.; cheolwon-gun, Galmal-eup, Mt. Myeongseong, 16, Oct. 2004, *S. H. Park s. n.* (KH); Goaeong-gun, Toseong-myeon, Cheonjin-ri, 19, Aug. 2006, *H. R. Na et al.* 245, N38° 15' 8.2" E128° 33' 32.4" , alt. 154m (NIBR); Goseong-gun, Ganseong-eup, Hwangsang-ri, 17, Oct. 2008, *J. O. Hyun & H. J. Kwon s. n.*, N38° 19' 25.3" E128° 22' 56.6" , alt. 132m (NIBR); Samcheok-si, Mt. Geombong, 27, Sep. 2002, *E. S. Jeon s. n.* (KH)*.; Yanggu-gun, Suin-ri, Uugin-ri,

Mt. Samyeong, 17, Jul. 2008, *W. K. Paik s. n.*, N38° 3' 6.66" E127° 54' 12.71" , alt. 785m (NIBR); Gapyeong-gun, Ha-myeon, Hyeon-ri, 20, Aug. 1967, *Y. N. Lee & Y. S. Lee s. n.* (EWH); Ganseong-eup, Oso-dong Valley, 5, Aug. 1987, *W. C. Lee s. n.* (KWNU); Gangneung-si, Sacheon-myeon, Sagimak Reservoir, Yongsugol, 18, Jul. 2007, *J. H. Lee et al. s. n.*, N37° 46' 50.3" E128° 47' 21.9" , alt. 180m (NIBR); Goseong-gun, Ganseong-eup, Geomjang-ri, 4, Aug. 1987, *W. C. Lee s. n.* (KWNU); Goseong-gun, Ganseong-eup, Geomjang-ri, 7, Aug. 1991, *W. T. Lee et al. s. n.* (KWNU); Bupyeong-ri, Inje, Sinnam, 8, Sep. 2005, *K. O. Yoo s. n.* (KWNU)*; Samcheok-si, Mt. Daedeok, Geumdae-bong, 20, Sep. 2003, *K. O. Yoo s. n.* (KWMU); Samcheok-si, Mt. Geombong, 15, Oct. 2008, *K. O. Yoo s. n.* (KWNU); Samcheok-si, Mt. Daeseong, 25, May. 1983, *W. C. Lee s. n.* (KWNU); Samcheok-si, Mt. Cheongok, 24, Aug. 1996, *W. T. Lee s. n.* (KWNU)*; Samcheok-si, Hajang-myeon, Galjeon-ri, Mt. Jungbong, 24, Jul. 1997, *W. G. Park & K. J. Yeom s. n.* (NIBR); Samcheok-si, Hajang-myeon, Jungbong-ri, Mt. Cheongok, 3, Sep. 1997, *W. G. Park & K. J. Yeom s. n.* (NIBR); Yangyang-gun, Hyeonnam-myeon, 366 plateau, 30, Aug. 2007 *J. H. Lee et al. s. n.*, N37° 57' 59.7" E128° 42' 35.8" , alt. 295m (NIBR); Yanggu-gun, Mt. Daeam, 16, Aug. 1985, *W. G. Baik s. n.* (KWNU); Yanggu-gun, Mt. Daeam, 28, Jul. 1988, *W. T. Lee s. n.* (KWNU); Yanggu-gun, Mt. Daeam, 6, Aug. 1987, *K. O. Yoo s. n.* (KWNU); Yanggu-gun, Mt. Daeam, 6, Aug. 1987, *W. C. Lee s. n.* (KWNU); Yanggu-gun, Mt. Dosol, 7, Aug. 1991, *W. T. Lee s. n.* (KWNU); Yanggu-gun, Mt. Samyeong, 24, Jul. 2003, *K. O. Yoo & G. J. Jang s. n.* (NIBR); Yangyang-gun, Seo-myeon, Osaek-ri, 29, Jul. 1959, *O. S. kwen s. n.* (KUS); Yangyang-gun, Mt. Jeongjok, 17, Oct. 2004, *K. O. Yoo & S. K. Jang 1417* (NIBR); Yangyang-gun, Hyeonnam-myeon, 336 plateau, 2, Oct. 2007, *J. H. et al. s. n.*, N37° 57' 59.9" E128° 42' 36.7" , alt. 322m (NIBR); Yangyang-gun, Hyeonbuk-myeon, Jangyo-ri, 3, Jun. 2007, *J. H. Lee et al. s. n.*, N37° 59' 54.5" E128° 42' 1.5" , alt. 102m (NIBR); Yeongwol-gun, Mt. Taehwa, 23, Aug. 2001, *Oh et al. 391* (NIBR); Wonju-si, Socho-myeon, Mt. Chiak, 1, Aug. 1975, *W. T. Lee s. n.* (KWNU); Wonju-si, Socho-myeon, Mt. Chiak, 31, Jul. 1975, *W. T. Lee s. n.* (KWNU); Wonju-si, Socho-myeon, Mt. Chiak, 7, Aug. 2006, *K. O. Yoo s. n.* (KWNU); Inje-gun, Seohwa-myeon, Mt. Daeam, 5, Oct. 1992, *Y. J. Oh & J. S. Heo s. n.* (SWU); Inje-gun, Seohwa-myeon, Seoheung-ri, Mt. Daeam, 22, Sep. 1967, *Y. N. Lee & Y. S. Lee s. n.* (EWH); Inje-

gun, Inje-eup, Gachil-bong, 24, Jul. 1981, ? s. n. (KWNU); Inje-gun, Inje-eup, Mt. Hanseok, 10, Aug. 1995, *W. T. Lee & W. K. Baik* s. n. (KWNU); Inje-gun, Mt. Jeombong, 8, Sep. 1990, *W. T. Lee* s. n. (KWNU); Cheorwon-gun, Gimhwa-eup, Haksa-ri, Mt. Anam, 11, Aug. 1991, *W. T. Lee & W. K. Baik* s. n. (KWNU); Cheorwon-gun, Jeonghyeon-ri, 10, Aug. 1987, *W. C. Lee* s. n. (KWNU); Chuncheon-si, Sindong-myeon, Mt. Geumbyeong, 17, Aug. 1977, *S. W. Oh* s. n. (KWNU); Chuncheon-si, Buksan-myeon, Mt. Obong, 9, Aug. 1983, *Y. N. Lee & N. S. Lee* s. n. (EWH); Chuncheon-si, Sabuk-myeon, Mt. Yonghwa, 5, Sep. 1976, *B. G. Yoon* s. n. (KWNU); Chuncheon-si, Sindong-myeon, Mt. Geumbyeong, 25, Sep. 1977, *S. W. Oh* s. n. (KWNU); Chuncheon-si, Mt. Yonghwa, 3, Aug. 2007, *W. T. Lee* s. n. (KWNU); Chuncheon-si, Jungdo-dong, 17, Sep. 1983, *W. C. Lee* s. n. (KWNU); Chuncheon-si, Chunseong-gun, Mt. Obong, 14, Jul. 1977, *S. S. Sin* s. n. (KWNU); Taebaek-si, Mt. Cheongok, 18, Aug. 1989, *W. T. Lee* s. n. (KWNU); Pyeongchang-gun, Bangnim-myeon, Ungyo-ri, Mt. Baekdeok, 31, Jul. 2009, *J. Jung & H. R. Na 0907553-2* (AJOU); Pyeongchang-gun, Bangnim-myeon, Ungyo-ri, Mt. Baekdeok, 31, Jul. 2009, *J. Jung & H. R. Na 0907615-1* (AJOU); Pyeongchang-gun, Bangnim-myeon, Ungyo-ri, Mt. Baekdeok, 31, Jul. 2009, *J. Jung & H. R. Na 0907615-2* (AJOU); Pyeongchang-gun, Jinbu-myeon, Mt. Odae, ?, Aug. 1958, *C. B. Lee & M. H. Choi* s. n. (SNUA); Hongcheon-gun, Duchon-myeon, Cheonhyeon-ri, Mt. Gari, 12, Aug. 1979, *G. S. Gyeon* s. n. (KWNU); Hongcheon-gun, Duchon-myeon, Cheonhyeon-ri, Mt. Gari, 17, Sep. 1983, *W. C. Lee* s. n. (KWNU); Hongcheon-gun, Duchon-myeon, Cheonhyeon-ri, Mt. Gari, 26, Sep. 1976, *W. T. Lee* s. n. (KWNU); Hongcheon-gun, Seoseok-myeon, Saenggok-ri, 29, Jul. 2005, *K. O. Yoo* s. n. (KWNU); Hongcheon-gun, Hongcheon-eup, Sang-oan-ri, Mt. Maehwa, 22, Jul. 2005, *K. O. Yoo 3680* (NIBR); Hwacheon-gun, Sangseo-myeon, Mt. Daejeong, 22, Aug. 2000, *J. H. Kim & D. K. Kim 518* (NIBR); Hwacheon-gun, Sanae-myeon, Gwangdeok-ri, 24, Jun. 1994, *K. O. Yoo & W. T. Lee* s. n. (KWNU); Hwacheon-gun, Ilsan, 19, Oct. 2008, *K. O. Yoo* s. n. (KWNU); Hoengseong-gun, Seowon-myeon, Yuhyeon-ri, 724 plateau, 13, Oct. 2005, *K. O. Yoo 3679* (NIBR)*; **Incheon:** Ganghwa-gun, Ganghwa-eup, Ganghwa-do, ? ? 1964, s. n. (KUS); Jung-gu, Muui-do, 3, Oct. 2003, *C. S. Lee* s. n. (SWU)*; **Jeollabuk-do:** Muju-gun, Seolcheon-myeon, Mt. Deogyu, 2, Aug. 1959, *S. H. Park* s. n. (NIBR); Muju-gun, Seolcheon-myeon, Mt. Deogyu, 9, Sep.

1994, *T. H. Chung s. n.* (SKK); Jeongeup-si, Yeongwon-myeon Mt. Cheontai, 1, Oct. 2006, *B. Y. Sun 347*, N35° 37' 34.2" E126° 46' 56.1", alt. 112m (NIBR); Busan-gun, Sangseo-myeon, Changsu-dong, 20, Oct. 2006, *H. T. Im s. n.*, N35° 40' 47" E126° 38' 12", alt. 100–200m (NIBR); Jangsu-gun, Kyenam-myeon, Jangan-ri, Mt. Jangan, 18, Aug. 2006, *W. K. Paik et al. s. n.*, N35° 38' 29.7" E127° 36' 15.5", alt. 592m (NIBR)*; Jeongeup-si, Yeongwon-myeon, Mt. Cheontae, 1, Oct. 2006, *B. Y. Sun s. n.*, N35° 37' 34.2" E126° 46' 56.1", alt. 112m (NIBR); Muju-gun, Seolcheon-myeon, Debul-ri, junggoge~Seokgibong, 11, Aug. 2003, *B. Y. Lee & S. G. Kwon s. n.*, alt. 550–1200m (NIBR); Minju-gun, Mt. Minjuji, 3, Oct. 2000, *W. K. Paik s. n.* (NIBR); Muju-gun, Mt. Deogyu, 9, Sep. 1994, *S. H. Park s. n.* (NIBR); Muju-gun, Seolcheon-myeon, Mt. Deogyu, 18, Oct. 1987, *C. B. Lee s. n.* (SNUA); Imsil-gun, Deokchi-myeon, Mt. Wontong, 4, Aug. 2004, *J. G. An s. n.* (NIBR); Jangsu-gun, Mt. Jangan, 20, Sep. 1997, *B. Y. Sun & C. H. Kim s. n.* (NIBR); **Jeju-do**: ?, 19, Aug. 2002, *E. S. Jeon s. n.* (KH); 1100 Highway to Namjeju-gun, 14, Sep. 2004, *S. H. Park s. n.* (KH)*; Mt. Halla, 21, Sep. 2007, *C. S. Lee & Y. S. Kim s. n.* (NIBR); Seogwipo-si, Saekdal-dong, 5, Aug. 2002, *Y. J. Gang s. n.* (KH); Jeju-si, Haean-dong, Mt. Halla, 22, Jul. 1954, *T. H. Chung s. n.* (SKK); Jeju-si, Haean-dong, Mt. Halla, Baengnokdam, 16, Aug. 1957, *C. B. Lee s. n.* (SNUA); Hangyeong-myeon, Yongsu-ri, 21, May 2004, *C. S. Lee & J. O. Kim s. n.* (SWU); Hangyeong-myeon, Yongsu-ri, 28, May 2005, *C. S. Lee s. n.* (SWU); **Jeollanam-do**: Hwasun-gun, Buk-myeon, Won-ri, Mt. Baega, 15, Aug. 1991, *H. T. Lim s. n.* (KH); Gokseong-gun, Okgok-myeon, Mt. Gonbang, 25, Aug. 2005, *C. W. Park s. n.* (NIBR); Gurye, Toji-myeon, Masan-ri Mt. Jiri, 27, Aug. 2004, *B. U. Oh et al. s. n.* (KH); Gwangju, Buk-gu, Geumgok-dong, Mt. Mudeung, 1, Aug. 2001, *C. H. Sin & J. D. Son s. n.* (KH)*; Wando-gun, Yaksan-myeon, Sangdeukam, 7, Aug. 2003, *H. H. Hong & H. T. Im s. n.*, alt. 365.3m (NIBR); Suncheon-si, Songgwang-myeon, Mt. Jogye, Songgwangsa, 24, Oct. 1997, *H. T. Lim et al. s. n.* (NIBR); Sinan-gun, Imja-do, 27, Jul. 1997, *H. T. Im et al. s. n.* (NIBR); Haenam-gun, Bukpyeong-myeon, 19, Jul. 1958, *S. H. Park s. n.* (SKK); Haenam-gun, Bukpyeong-myeon, 24, Jul. 1959, *S. H. Park s. n.* (SKK); Hwasun-gun, Doam-myeon, Mt. Hwahak, 2, Aug. 2002, *D. W. Im et al. s. n.* (NIBR); Gwangju-si, Mt. Mudeung, 29, Sep. 2000, *H. T. Im s. n.* (NIBR); Muju-gun, Mt. Minjuji, 16, Aug. 2000, *W. K. Paik 248* (NIBR); **Seoul**:

Seongbuk-gu, Anam-dong, 22, Oct. 1958, *D. B. Cha s. n.* (KUS); 8, Jul. 1960, *T. H. Chung s. n.* (SKK); Gwanak-gu, Sinwon-dong, Mt. Gwanak, 12, Sep. 1959, *C. B. Lee & S. S. Song s. n.* (SNUA); Guro-gu, Oryu-dong, Swamp, ?, *C. B. Lee s. n.* (SNUA); Dobong-gu, Chang-dong, 9, Oct. 1976, *J. S. Park s. n.* (SWU); Dongdaemun-gu, Cheongnyangni-dong, ?, Oct. 1984, *L. M. Kim s. n.* (KH); Mt. Bukhan, 10, Jun. 1962, *W. C. Lee s. n.* (SKK); Mt. Bukhan, 17, Sep. 1961, *W. C. Lee s. n.* (SKK); Mt. Bukhan, 20, Aug. 1931, *? s. n.* (SNUA); Seongbuk-gu, Anam-dong, 22, Oct. 1958, *C. D. Cha s. n.* (KUS); Seongbuk-gu, Jeongneung-dong, Jeongneung, 20, Aug. 1961, *T. H. Chung s. n.* (SKK); Seongbuk-gu, Jeongneung-dong, Jeongneung, 4, Jul. 1959, *B. S. Kye s. n.* (SKK); **Ulsan:** Ulju-gun, Sangbuk-myeon Icheong-ri, Mt. Ganweol, 27, Aug. 2007, *K. W. Lee et al. s. n.* (NIBR); Ulju-gun, Sangbuk-myeon, Mt. Sinbul, 12, Aug. 1977, *W. T. Lee s. n.* (KWNW); Jung-gu, Haksan-dong, 22, Sep. ?, *C. B. Lee s. n.* (SNUA); **Unknown:** ?, ?, *C. B. Lee s. n.* (SNUA); ?, 12, Sep. 1959, *C. B. Lee s. n.* (SNUA).

9. *J. bufonius* KOREA. Chungcheongbuk-do: Sindapyang-eup, 8, Jun. 1996, *S. H. Park s. n.* (KH)*.; **Chungcheongnam-do:** Taeon-gun, Anmyeon-eup, Anmyeon-do, Hwaji, 29, Jun. 1965, *C. B. Lee et al. s. n.* (SNUA)*.; **Gyeonggi-do:** Siheung-si, Sudosaneopdorobyeon, 6, Jun. 1995, *S. H. Park s. n.* (KH)*.; **Gangwon-do:** ?, 23, May 1967, *Smithsonian s. n.* (SNU)*.; Sokcho-si, Sokcho paddy, 28, May 1995, *S. H. Park s. n.* (KH)*.; Sokcho-si, Haebyeon paddy, 28, May 1995, *S. H. Park s. n.* (KH)*.; **Incheon:** Yeonsu-gu, Songdo-dong, Song-do, 10, Jun. 1965, *C. B. Lee & M. Y. Cho s. n.* (SNUA)*.; **Jeju-do:** Jeju-si, Gujwa-eup, Jongdal-ri, paddy, 28, Apr. 2002, *S. H. Park s. n.*, N33° 29.646´ E126° 54.166´ (KH)*.; Jeju-si, Iho 1-dong, Iho beach, 27, May 2000, *S. H. Park & K. O. Sea s. n.* (KH)*. **Unknown:** ?, 27, May 2000, *S. H. Park s. n.* (KH)*.; ?, 6, Jun. 1995, *S. H. Park s. n.* (KH)*.

10. *J. tenuis* KOREA. Busan: Busan-si, Mt. Geumjeong, East Entrance, 29, Sep. 2002, *S. M. Lee & H. J. Kim s. n.* (NIBR)*.; **Chungcheongbuk-do:** Gagok-myeon, Danyang-gun, Mt. Sobaek, National Park, 22, Jun. 1997, *K. J. Kim & J. Y. Ae s. n.* (KUS); Seongju-gun, Suryun-myeon, Mt. Gaya Dokyongsanseong, 23, Sep. 2009, *N. S. Lee & S. Yeou s. n.* (NIBR); Jecheon-si, Deoksan-myeon, National Park of Mt. Worak, Worak-ri, Yongha Valley, 24, Sep. 2005, *B. U. Oh s. n.* (NIBR);

Jecheon-si, Hansu-myeon, Mt. Worak, 24, Sep. 2005, *B. U. Oh s. n.*, N36° 51' 51" , E128° 11' 17" (NIBR); Jecheon-si, Hansu-myeon, Mt. Worak, Yongha Valley, 25, Sep. 2001, *G. W. Park s. n.* (KH)*.; Jincheon-gun, Jincheon-eup, Munpyeong-ri, 28, Jun. 2006, *D. O. Lim & I. C. Hwang s. n.*, N36° 50' 46" E127° 24' 20" (NIBR)*.; Cheongwon-gun, Miwon-myeon, Daedeok-ri, Mt. Jwagu, 23, Jun. 2005, ? s. n. (KWNU); **Gyeongsangnam-do**: Namhae-gun, 1, Sep. 1994, *G. W. Park s. n.* (KH)*.; Sancheong-gun, Sicheon-myeon, Sa-ri, Mt. Jiri, 23, Oct. 2002, *E. S. Jeon s. n.* (KH); Sancheong-gun, Mt. Jiri, Seongsam rest area-Nogodan, 22, Oct. 2001, *Y. M. Lee s. n.* (KH); Haman-gun, Sanin-myeon, Mt. Jayang, 25, May 2008, *J. H. Kim & J. K. Hong s. n.*, N35° 16' 58.1" E128° 27' 0" (NIBR); Hamyang-gun, Baekmu-dong, Mt. Jiri, 26, Jul. 2002, *W. K. Paik s. n.* (NIBR); **Chungcheongnam-do**: Gongju-si, Banpo-myeon, Hakbong-ri, 28, Jul. 1979, *W. T. Lee s. n.* (KWNU); Seocheon-gun, Jongcheon-myeon, Mt. Huiri, 17, Jul. 2002, *S. M. Seo et al. s. n.* (NIBR); Jincheon-gun, Jincheon-eup, Yeon-gok-ri, Mt. Malloe, 25, Jul. 2005, *G. O. Yoo s. n.* (KWNU); **Gyeonggi-do**: Gapyeong-gun, Gapyeong-eup, 14, Jun. 2000, *S. S. Kim & D. S. Shin s. n.* (KH); Gapyeong-gun, Buk-myeon, Mt. Myeongji, 14, Aug. 1997, *S. S. Kim & Y. M. Lee s. n.* (KH)*.; Gapyeong-gun, Mt. Hwaak, 12, Jul. 2007, *W. T. Lee et al. s. n.* (KWNU); Gapyeong-gun, Mt. Hwaak, 30, Jul. 2007, *W. T. Lee et al. s. n.* (KWNU); Namyangju-si, Jinjeop-eup, Bupyeong-ri, 7 Gwangneung, 16, Jul. 1982, *N. S. Lee et al. s. n.* (EWH); Guri-si, Inchang-dong, Dongguneung, 22, Aug. 2002, *E. S. Jeon s. n.* (KH); Gunpo-si, Sokdal-dong, Mt. Suri, 19, Jul. 1997, *Y. Jeon s. n.* (SNUA); Gunpo-si, Sokdal-dong, Mt. Suri, 7, Jun. 1968, *C. B. Lee et al. s. n.* (SNUA); Namyangju-si, Hwado-eup, Mt. Cheonma, 9, Sep. 1972, *M. H. Jo s. n.* (EWH); Dongducheon-si, Sangbongam-dong, Mt. Soyo, 16, Jun. 1007, *W. K. Paik s. n.*, N37° 56' 13.3" E127° 7' 25.26" (NIBR); Bundang-gu, Gumi-dong, Near Tancheon, 13, Jul. 2010, *S. M. Kim 1004* (SWU)*.; Suwon-si, Gwonseon-gu, Seodun-dong, Inside of Seoul National University, 18, Jun. 1988, *K. Y. Ko s. n.* (SNUA); Suwon-si, Gwonseon-gu, Seodun-dong, Inside of Seoul National University, 21, Jun. 1969, *C. B. Lee s. n.* (SNUA); Suwon-si, Gwonseon-gu, Seodun-dong, Inside of Seoul National University, 23, Jun. 1968, *C. B. Lee s. n.* (SNUA); Suwon-si, Gwonseon-gu, Seodun-dong, Inside of Seoul National University, 23, Jun. 1969, *C. B. Lee s. n.* (SNUA); Suwon-si, Gwonseon-gu,

Seodun-dong, Inside of Seoul National University, 30, Jun. 1979, *C. B. Lee & K. Jeong s. n.* (SNUA); Suwon-si, Gwonseon-gu, Seodun-dong, Inside of Seoul National University, 30, May 1981, *C. B. Lee & D. K. Kim s. n.* (SNUA); Suwon-si, Gwonseon-gu, Seodun-dong, Inside of Seoul National University, 3, Jul. 1969, *C. B. Lee s. n.* (SNUA); Suwon-si, Gwonseon-gu, Seodun-dong, Inside of Seoul National University, 7, Jun. 1966, *C. B. Lee et al. s. n.* (SNUA); Suwon-si, Gwonseon-gu, Seodun-dong, Inside of Seoul National University, 7, Jun. 1966, *J. H. Kim & J. Y. Lee s. n.* (SNUA); Suwon-si, Gwonseon-gu, Seodun-dong, Seoul National University, farm, 12, Apr. 1981, *E. S. Kim s. n.* (SNUA); Suwon-si, Gwonseon-gu, Seodun-dong, Seoul National University, farm, 6, Jul. 1965, *C. B. Lee s. n.* (SNUA); Suwon-si, Gwonseon-gu, Seodun-dong, Seoul National University, arboretum, 11, Aug. 1967, *C. B. Lee s. n.* (SNUA); Suwon-si, Gwonseon-gu, Seodun-dong, Seoul National University, arboretum, 25, Jun. 1968, *C. B. Lee & S. M. An s. n.* (SNUA); Suwon-si, Gwonseon-gu, Seodun-dong, Seoul National University, Yeonseuplim, 11, Jul. 1967, *C. B. Lee s. n.* (SNUA); Suwon-si, Gwonseon-gu, Seodun-dong, Seoul National University, Yeonseuplim, 22, Sep. 1965, *C. B. Lee et al. s. n.* (SNUA); Suwon-si, Gwonseon-gu, Homaesil-dong, Mt. Chilbo, 30, Apr. 1983, *J. S. Jang s. n.* (SNUA); Suwon-si, Gwonseon-gu, Homaesil-dong, Mt. Chilbo, 30, Apr. 1983, *Y. M. Tae et al. s. n.* (SNUA); Gwonseon-gu, Suwon-si, Mt. Hwa, 11, Jun. 1983, *C. B. Lee & E. H. Choi s. n.* (SNUA); Gwonseon-gu, Suwon-si, Mt. Hwa, 8, Jun. 1968, *C. B. Lee et al. s. n.* (SNUA); Suwon-si, Jangan-gu, Sanggwanggyo-dong, Mt. Gwanggyo, 26, Apr. 1981, *C. B. Lee & K. Y. Son s. n.* (SNUA); Anseong-si, Seoun-myeon, Mt. Seoun, 19, Jun. 2006, *J. H. Kim & Y. H. Kim s. n.*, N36° 54' 48.5" E127° 17' 28.7" (NIBR)*.; Yangpyeong-gun, Yangseo-myeon, Yangsu-ri, 20, May 1978, *H. O. Jo s. n.* (SWU); Yangpyeong-gun, Okcheon-myeon, Mt. Yongmun, Gyungol, 21, Jun. 1998, *B. Jong et al. s. n.* (NIBR); Paju-si, Jori-eup, Janggok-ri, Catholic, Ahyeon Church Cemetery, 20, May 2004, *S. H. Park s. n.* (KH)*.; Pocheon-si, Gwangneungnae, Jeolgae slope, 19, Jul. 1998, *S. H. Park s. n.* (KH)*.; Pocheon-si, Sohol-eup, Gomo-ri, Mt. Jukyeop, 14, Jul. 2007, *W. K. Paik s. n.*, N37° 46' 41.57" E127° 10' 39" (NIBR); Pocheon-si, Sohol-eup, Jikdong-ri, Gwangneung, Mulpure-bong, 6, Jul. 2001, *S. H. Park & P. G. Lee s. n.* (KH)*.; Pocheon-si, Sohol-eup, Jikdong-ri, Gwangneung, Pyeonghwawon-Sori-bong, 5, Jul. 2002, *E. S. Jeon & G. U. Suh s. n.* (KH); Pocheon-

si, Sohol-eup, Jikdong-ri, National Arboretum, 2, May 1983, *S. H. Park s. n.* (SWU)*.; Pocheon-si, Sohol-eup, Jikdong-ri, National Arboretum, 3, Jul. 2003, *S. H. Park s. n.* (KH); Pocheon-si, Yeongbuk-myeon, Lake Sanjeong, 2, Jul. 2003, *S. H. Park s. n.* (KH)*.; Pocheon-si, Idong-myeon, Mt. Gwangdeok, 15, Jul. 2004, *C. S. Lee & J. O. Kim s. n.* (SWU); Pocheon-si, Idong-myeon, 7, Jul. 2007, *W. K. Paik s. n.*, N38° 6′ 46.63″ E127° 25′ 53.84″ (NIBR)*.; Hwaseong-si, Seosin-myeon, Mt. Gubong, 30, Jun. 2004, *H. Choi s. n.* (KH)*.; Hwaseong-si, Songsan-dong, Yongjusa, 27, Jun. 1972, *C. B. Lee s. n.* (SNUA); Hwaseong-si, Songsan-dong, Yongjusa, 27, Jun. 1972, *Y. C. Kim et al. s. n.* (SNUA); Hwacheon-gun, Mt. Gwangdeok, 21, Jul. 2004, *E. H. Jung & H. K. Moon s. n.*, N38° 6′ 812″ E127° 26′ 646″ (KH)*.; Suwon-si, Gwonseon-gu, Homaesil-dong, Mt. Chilbo, 14, Jun. 2004, *H. Choi s. n.* (KH); **Gangwon-do**: Yanggu-gun, Mt. Daewu, 10, Jul. 2003, *E. S. Jeon s. n.* (KH)*.; Yangyang-gun, Ganghyeon-myeon, Jeonjin-ri, Naksansa, 28, May 1966, *C. B. Lee & M. Y. Jo s. n.* (SNUA); Samcheok-si, Mt. Duta, 8, Jul. 1988, *W. T. Lee s. n.* (KWNU); Samcheok-si, Mt. Cheongok, 24, Aug. 1996, *W. T. Lee s. n.* (KWNU); Sindong-myeon, Jeung-ri, Mt. Geumbyeong, 6, Aug. 2010, *S. M. Kim 1005* (SWU); Yanggu-gun, Dutayeon, 23, Jul. 2008, *G. O. Yoo s. n.* (KWNU); Yanggu-gun, Bangsan-myeon, Omi-ri, Paseotang, 25, Jun. 2009, *J. Jung 0906028* (AJOU); Yanggu-gun, Seongju-bong, 6, Sep. 2008, *G. O. Yoo s. n.* (KH)*.; Yanggu-gun, Yanggu-eup, Suin-ri, Mt. Samyeong, 17, Jul. 2008, *W. G. Paik s. n.* (NIBR); Yanggu-gun, Paroho, 11, Jun. 2004, *G. O. Yoo s. n.* (KWNU); Yanggu-gun, Mt. Yongmun, 7, Jul. 1990, *W. T. Lee s. n.* (KWNU); Wonju-si, Mt. Baegun, 2, Jul. 1992, *W. T. Lee s. n.* (KWNU); Wonju-si, Mt. Chiak, 6, Jul. 2006, *G. O. Yoo s. n.* (KWNU); Inje-gun, Buk-myeon, Yongdae-ri, Suryeom-dong Valley, 21, Jun. 2001, *Y. M. Lee & E. S. Jeon s. n.* (KH)*.; Inje-gun, Seohwa-myeon, Seohwa-ri, 29, Jul. 2008, *J. H. Hyun s. n.*, N38° 19′ 54.9″ E128° 16′ 30.2″ (NIBR); Cheorwon-gun, Cheolwon 589 plateau, 8, Jul. 1997, *Y. M. Lee s. n.* (KH); Chuncheon-si, Mt. Bukbae, 23, Jul. 2007, *W. T. Lee et al. s. n.* (KWNU); Chuncheon-si, Mt. Samak, 18, Oct. 1981, *W. T. Lee s. n.* (KWNU); Chuncheon-si, Mt. Samak, 28, Jul. 2007, *W. T. Lee et al. s. n.* (KWNU); Chuncheon-si, Sangjung-do, 23, Jun. 2006, *W. T. Lee et al. s. n.* (KWNU); Chuncheon-si, Mt. Obong, 13, Jul. 2007, *W. T. Lee et al. s. n.* (KWNU); Chuncheon-si, Mt. Yonghwa, 11, Jul. 2007, *W. T. Lee et al. s. n.* (KWNU); Chuncheon-si, Mt.

Yonghwa, 3, Aug. 2007, *W. T. Lee et al. s. n.* (KWNU); Chuncheon-si, Umyeong-do, 11, Jul. 1982, *W. T. Lee s. n.* (KWNU)*.; Hwacheon-gun, Hanam-myeon, Samhwa-ri, Mt. Yonghwa, 15, Jul. 2008, *W. G. Paik s. n.*, N38° 37' 56" E127° 44' 31" (NIBR); Chuncheon-si, Mt. Hwaak Entrance, 19, Aug. 2010, S. M. Kim 1007 (SWU); Chuncheon-si, Mt. Hwaak Entrance, 19, Aug. 2011, S. M. Kim 1008 (SWU); Chuncheon-si, Mt. Hwaak Entrance, 19, Aug. 2012, S. M. Kim 1009 (SWU); Chuncheon-si, Mt. Hwaak Entrance, 19, Aug. 2013, S. M. Kim 1010 (SWU)*.; Chuncheon-si, Mt. Hwaak Entrance, 19, Aug. 2014, S. M. Kim 1011 (SWU); Pyeongchang-gun, Yongpyeong-myeon, Moritjae, 10, Jul. 2009, *J. Jung & C. G. Kim 0907330-1* (AJOU); Pyeongchang-gun, Pyeongchang-eup, Jidong-ri, Mt. Cheongok, 30, Jul. 2009, *J. Jung et al. 0907480-1* (AJOU); Pyeongchang-gun, Pyeongchang-eup, Jidong-ri, Mt. Cheongok, 30, Jul. 2009, *J. Jung et al. 0907473-1* (AJOU); Pyeongchang-gun, Jinbu-myeon, Ganpyeong-ri, Mt. Odae, 26, Jul. 2004, *G. O. Yoo s. n.* (KWNU); Pyeongchang-gun, Jinbu-myeon, Ganpyeong-ri, Mt. Odae, 28, Jul. 2004, *G. O. Yoo s. n.* (KWNU); Pyeongchang-gun, Jinbu-myeon, Mt. Balwang, 30, Jul. 1991, *W. C. Lee & W. G. Beak s. n.* (KWNU); Hwacheon-gun, Beolmal, 28, Jun. 1987, *W. T. Lee s. n.* (KWNU); Hwacheon-gun, Sanae-myeon, Mt. Gwangdeok, 21, Jul. 2004, *E. H. Jung & H. K. Moon s. n.* (KH); Hwacheon-gun, Sanae-myeon, Mt. Gwangdeok, 24, Jun. 1994, *G. O. Yoo & W. C. Lee s. n.* (KWNU); Hwacheon-gun, Pungsan-ri, 22, Jul. 2008, *G. O. Yoo s. n.* (KWNU); Hwacheon-gun, Hwacheon-eup, Eoryong-dong, ttansanyuwonji, 25, Jun. 2009, *J. Jung 0906016-1* (AJOU); Hwacheon-gun, Hwacheon-eup, Eoryong-dong, ttansanyuwonji, 25, Jun. 2009, *J. Jung 0906016-3* (AJOU); Hoengseong-gun, Dunnae-myeon, Mt. Taegi, 27, Jul. 1976, *W. T. Lee s. n.* (KWNU); Taebaek-si, Mt. Daedeok, 15, Aug. 2003, *G. O. Yoo s. n.* (KWUN); **Incheon:** Ganghwa-gun, Samsan-myeon, Seokmo-do Mt. Sambong, 6, Sep. 2005, *S. G. Kwon & S. Y. Kim s. n.* (NIBR); Gyeyang-gu, Moksang-dong, Mt. Gyeyang, 9, Jul. 2008, *K. T. Park s. n.*, N37° 33' 14.8" E126° 43' 35" (NIBR)*.; Ganghwa-gun, Naega-myeon, Naegacheon, Naegagyoo, 11, Jun. 2008, *Y. S. Ryu 0806014*, N37° 43' 48.3" E126° 23' 15.2" (JOU); **Jeollabuk-do:** Namwon-si, Samae-myeon, Gori-bong, 24, Jun. 2005, *K. J. Kim et al. s. n.* (KUS); Namwon-si, Sandong-myeon, Bujeol-ri, Mt. Bonghwa, 26, Oct. 2006, *W. G. Paik s. n.*, N35° 32' 33" E127° 35' 5" (NIBR); Wanju-gun, Gui-myeon, Mt. Moak,

Geumsansa, Jeongsan, 6, Jun. 2007, *C. H. Kim s. n.*, N35° 43' 37.5" E127° 6' 17.89.7" (NIBR); Wanjū-gun, Mt. Daedun, 2, Jul. 2004, *G. O. Yoo s. n.* (KWNU); Iksan-si, Yeosan-myeon, Mt. Cheonho, Cheonilsa, 1, Jul. 2004, *K. Y. Chung s. n.* (KH)*; Jinan-gun, Baegun-myeon, Mt. Deoktae, 3, Jul. 2004, *K. O. Yoo & S. K. Jang s. n.* (KH); Jinan-gun, Baegun-myeon, Mt. Deoktae, 3, Jul. 2004, *K. O. Yoo s. n.* (KWNU)*; **Jeju-do**: 1100 plateau roadside, 27, Oct. 2010, *S. M. Kim 1012* (SWU); 1100 plateau roadside, 27, Oct. 2010, *S. M. Kim 1013* (SWU); Seogwipo-si, Saekdal-dong, 1100 plateau wetland, 13, Jul. 2006, *H. G. Choe et al. s. n.* (AJOU); Seogwipo-si, Saekdal-dong, 13, Jul. 2006, *H. K. Choi et al. s. n.*, N33° 21' 15.1" E126° 27' 55.1" (NIBR); Jeju-si, Mt. Halla, 7, Jul. 2003, *B. Y. Lee & S. G. Kwon s. n.*, N33° 21' 13.8" E126° 27' 53.8" (NIBR); Jeju-si, Haean-dong, Mt. Halla 1100m, 8, Aug. 1988, *C. B. Lee s. n.* (SNUA); **Jeollanam-do**: Gwangju, Gosan-myeon, 28, Aug. 2001, *E. S. Jeon et al. s. n.* (KH); Gurye-gun, Gurye-eup, Mt. Jiri, 23, Jun. 2004, *J. S. Jang & H. N. Park s. n.* (SNUA); Gurye-gun, Gurye-eup, Mt. Jiri, 4, Jul. 1982, *C. B. Lee & J. S. Jang s. n.* (SNUA); Gurye-gun, Gurye-eup, Mt. Jiri, Nogodan, 17, Aug. 2004, *J. S. Jang & H. N. Park s. n.* (SNUA); Gurye-gun, Gurye-eup, Mt. Jiri, Nogodan, Manbokdae, 10, Aug. 1964, *C. B. Lee s. n.* (SNUA); Gurye-gun, Sandong-myeon, Mt. Jiri, Nogodan, 2, Jul. 2004, *B. U. Oh et al. s. n.* (KH); Gurye-gun, Mt. Jiri, Bamsagol, 13, Jul. 2003, *S. H. Park s. n.* (KH); Gurye-gun, Mt. Jiri, Jeongryeongchi, 19, Jun. 1999, *S. H. Park et al. s. n.* (KH); Gurye-gun, Mt. Jiri, 19, Jun. 1999, *S. H. Park s. n.* (KH); Gurye-gun, Toji-myeon, Naedong-ri, Mt. Jiri, Yeongoksa, 7, Jul. 1976, *M. S. Ok s. n.* (KUS); Gurye-gun, Toji-myeon, Naedong-ri, Piagol-top, 30, Jul. 1983, *C. B. Lee & J. S. Jang s. n.* (SNUA); Gurye-gun, Toji-myeon, Naedong-ri, Piagol-top, 4, Jul. 1983, *C. B. Lee & J. S. Jang s. n.* (SNUA); Jindo-gun, Uisin-myeon, Sacheon-ri, Ssanggyesa, 8, Aug. 1964, *C. B. Lee et al. s. n.* (SNUA); Jinan-gun, Jucheon-myeon, Mt. Gubong, 30, Jun. 2004, *J. S. Jang s. n.* (SNUA); Haenam-gun, Sani-myeon, Deoksong-ri, 10, Jul. 1997, *Y. M. Lee s. n.* (KH); Haenam-gun, Hwamum-myeon, Jangcheon-ri, Mt. Ilseong, 4, Jul. 2002, *H. T. Im s. n.* (NIBR); Suncheon-si, Seungju-eup, Juklim~Daegaksa, 7, Jun. 1997, *H. T. Im s. n.* (NIBR); Iksan-si, Mohyeon-dong, Mt. Bae, 20, Aug. 1992, *Y. J. Geong s. n.* (EWU); **Seoul**: Gwanak-gu, Sinwon-dong, Mt. Gwanak, 14, May 1983, *Y. M. Tae s. n.* (SNUA); Seocho-gu, Naegok-dong, Heoninneung, 28, May 1988, *S. J. Jeon s. n.* (SWU);

Seocho-gu, Naegok-dong, Heoninneung, 28, May 1988, *S. M. Jeong s. n.* (SWU); Eunpyeong-gu, Bulgwang-dong, Bulgwangcheon, 12, Aug. 2001, *J. H. Kil s. n.* (NIBR); Gangbuk-gu, Ui-dong, 29, Jun. 1975, *G. O. Lee s. n.* (EWH); Gwanak-gu, Sillim-9dong, Mt. Gwanak, 2, Jul. 1979, *Y. S. Lim s. n.* (EWH); Dobong-gu, Dobong-dong, Mt. Dobong, 17, Aug. 2010, *S. M. Kim 1006* (SWU) *; **Daejeon**: Dong-gu, Yongun-dong, 2, Jun. 1994, *J. S. Oh s. n.* (KH); Bonghwa-gun, Chunyang-myeon, Mt. Okdol, 16, Jul. 2008, *G. Y. Chung & M. S. Park s. n.*, N37° 4' 251" E128° 43' 434" (NIBR); **China**: China, 18, Nov. 1999, ? *s. n.* (SNUA); **Unknown**: ?, 15, Jun. 1966, *C. B. Lee et al. s. n.* (SNUA); ?, 20, May 1963, *C. B. Lee et al. s. n.* (SNUA); ?, 27, Jun. 1966, *C. B. Lee et al. s. n.* (SNUA); ?, 30, Jun. 1960, *C. B. Lee s. n.* (SNUA); ?, 31, May 1966, *C. B. Lee et al. s. n.* (SNUA); ?, 7, Jun. 1966, *C. B. Lee et al. s. n.* (SNUA); ?, 25, Jun. 2010 *S. M. Kim & Y. J. Ma s. n.* (SWU); ?, 2, Jul. 2001, *S. S. Kim s. n.* (KH); ?, 30, Jun. 1960, *C. B. Lee s. n.* (SNUA); ?, 27, Jun. 2001, *S. H. Park s. n.* (KH); Gangbyeon Around Strawberry field, 23, Jun. 1971, *C. B. Lee & Y. S. Yoo s. n.* (SNUA); Mt. Chilbo, 14, Jun. 2004, *J. S. Jang s. n.* (SNUA); Yuseong- Hakseupwon, 17, Jun. 1988, *C. B. Lee s. n.* (SNUA).

11. *J. gracillimus* KOREA. **Busan**: Gangseo-gu, Sinho-dong, Jinwu-do, *S. H. Cho et al. s. n.*, N35° 4' 4.9" E128° 52' 9.7" (NIBR)*.; **Chungcheongnam-do**: Dangjin-gun, Seongmun-myeon, Chorakdo-ri, 26, Jun. 2006, *H. G. Choe et al. s. n.* (AJOU); Dangjin-gun, Seongmun-myeon, Chorakdo-ri, 26, Jun. 2006, *H. G. Choe et al. s. n.* (AJOU); Dangjin-gun, Seongmun-myeon, 26, Jun. 2006, *H. K. Choi et al. s. n.*, N37° 0' 14.6" E126° 28' 27.8" (NIBR)*.; Boryeong-si, Ungcheon-eup, Gwandang-ri, Seokdae-do, 27, Jun. 1999, *S. C. Ko & H. Y. Bae s. n.* (NIBR)*.; Boryeong-si, Wayeon-do, 31, Aug. 1977, *W. T. Lee s. n.* (GWNNU)*.; Taean-gun, Anmyeon-eup, Anmyeon-do, 30, Jun. 1963, *T. H. Chung s. n.* (SKK); Taean-gun, Anmyeon-eup, Anmyeon-do, 30, Jun. 1965, *C. B. Lee et al. s. n.* (SNUA); Taean-gun, Anmyeon-eup, Anmyeon-do, 30, Jun. 1965, *C. B. Lee et al. s. n.* (SNUA); Taean-gun, Hwangchon-myeon, Hagampo Beach, 21, Jul. 2005, *S. H. Park & S. Y. Kim s. n.* (NIBR)*.; Taean-gun, 13, Jul. 1977, *W. T. Lee s. n.* (GWNNU)*.; **Gyeonggi-do**: Ansan-si, Danwon-gu, Seongam-dong, Bul-do, 12, Jun. 2008, *Y. S. Ryu 0806058*, N37° 12' 30.6" E126° 38' 51.4" (AJOU)*.; Ansan-si, Daebudong, Seongam-do, 4, Jun. 1964, *C. B. Lee et al. s. n.*

(SNUA); Pyeongtaek-si, 15, Jun. 1969, *C. B. Lee s. n.* (SNUA); Hwaseong-si, Namyang-dong, 22, Jun. 1958, *C. B. Lee s. n.* (SNUA); Siheung-si, 6, Jul. 1996, *S. H. Park s. n.* (KH); **Gangwon-do:** Ganseong-eup, Hwajinpo, 25, Jul. 1977, *B. K. Yun s. n.* (GWNU)*; Goseong-gun, Jugwang-myeon, Oho-ri, Songjiho, 15, Jul. 2008, *H. R. Na 80204-3*, N38° 20' 02.90" E128° 31' 07.10" (AJOU); Goseong-gun, Jugwang-myeon, Oho-ri, Songjiho, 15, Jul. 2008, *H. R. Na 80204-2*, N38° 20' 02.90" E128° 31' 07.10" (AJOU); Sokcho-si, Yeongrangho, 18, Jul. 1977, *W. T. Lee s. n.* (GWNU)*; **Incheon:** Yeonsu-gu, Ongnyeon-dong, Song-do, 16, Jun. 1963, *H. J. Lee s. n.* (EWH); Ganghwa-gun, Ganghwa-eup, Ganghwa-do, 27, Jul. 1958, *T. H. Chung s. n.* (SKK); Ganghwa-gun, Sangsu-ri, Tree Forest, 20, Jun. 2003, *E. S. Jeon s. n.*, N37° 43' 2.5" E126° 14' 23.1" (KH)*; Ganghwa-gun, Seokmo-do, Samsan-myeon, Mt. Haemyeong, 29, Jun. 2007, *J. K. Eo & E. H. Lee s. n.*, N37° 39' 47.18" E126° 21' 16.43" (NIBR)*; Ganghwa-gun, 17, Jun. 1965, *C. B. Lee et al. s. n.* (SNUA); Gyeyang-gu, Moksang-dong, Mt. Gyeyang, 9, Jul. 2008, *K. T. Park et al. s. n.*, N37° 33' 14.8" E126° 43' 35" (NIBR); Nam-gu, Juan-dong, 30, May 1965, *T. H. Chung s. n.* (SKK); Yeongjong-do, 4, Jun. 1998, *S. H. Park s. n.* (KH); Ongjin-gun, Gakheul-do, 12, Jun. 2007, *J. O. Hyun & J. A. Eom s. n.*, N37° 7' 46.6" E126° 01' 30.9" (NIBR)*; Ongjin-gun, Deokjeok-myeon, Deokjeok-do, 6, Jul. 1981, *S. H. Kim s. n.* (SWU)*; Ongjin-gun, Deokjeok-myeon, Baega-do, 3, Aug. 1982, *C. B. Lee et al. s. n.* (SNUA); Ongjin-gun, Deokjeok-myeon, Jin-ri, Deokjeok-do, 1, Aug. 1958, *T. H. Chung s. n.* (SKK); **Jeollanam-do:** Sinan-gun Gwandosa, 10, Jun. 2002, *S. H. Park s. n.* (KH)*; Wando-gun, Wando-myeon, Bogil-do, 7, Jun. 2002, *S. H. Park s. n.* (KH)*; Jindo-gun, Jindo-eup, Hieo-do, 21, Jun. 2002, *J. O. Hyun & H. K. Park s. n.* (NIBR)*; Jindo-gun, Uisin-myeon, Sacheon-ri, Ssanggyesa, 8, Aug. 1964, *C. B. Lee et al. s. n.* (SNUA); Yeosu-si, Samsan-myeon, Geomun-do, 8, Aug. 1965, *T. H. Chung s. n.* (SKK)*; Wando-gun, Wando-eup, Wan-do, 9, Aug. 1960, *T. H. Chung s. n.* (SKK); **Gyeongsangnam-do:** Geoje-si, Jangmok-myeon, Yuho-ri, Hayu Village, 29, Jun. 2006, *H. G. Choe et al. s. n.* (AJOU); **Jeollabuk-do:** Wando-gun, 8, Jun. 2002, *E. S. Jeon s. n.* (NIBR); **Seoul:** Nowon-gu, Sanggye-dong, Mt. Bulam, 7, Aug. 1960, *T. H. Chung s. n.* (SKK); **Jeju-do:** Seogwipo-si, Seongsan-eup, Sincheon-ri, 12, Jul. 1994, *S. H. Park s. n.* (KH)*; Seogwipo-si, Andeok-myeon,

Sagye-ri, 5, Jul. 2004, *S. H. Park s. n.* (KH)*; Seogwipo-si, Bomok-dong, In front of KAL Hotel, 14, Jul. 2006, *H. G. Choe et al. s. n.* (AJOU); Jeju-do, 19, Aug. 2002, *E. S. Jeon s. n.* (KH)*; Jeju-do, 27, May 2000, *S. H. Park & K. O. Seo s. n.* (KH); Jeju-do, 8, Jul. 1965, *H. S. Song s. n.* (EWH); **Ulsan:** Ulju-gun, Onsan-eup, Bangdo-ri, Mok-do, 19, Aug. 1965, *C. B. Lee et al. s. n.* (SNUA); Ulju-gun, Onsan-eup, Bangdo-ri, Mok-do, 19, Aug. 1965, *C. B. Lee et al. s. n.* (SNUA); **Unknown:** ?, *s. n.* (SKK); ?, *C.B. Lee s. n.* (SNUA).

12. *J. decipiens* KOREA(ROK). **Chungcheongbuk-do:** Jincheon-gun, Mt. Mujae, 13, Jul. 1988, *W. T. Lee s. n.* (KWNU); Boeun-gun, Naesongni-myeon, Sanae-ri, Mt. Songni, National Park, 25, Jun. 2005, *K. O. Yoo s. n.* (KWNU); Chungcheongnam-do: Taean-gun, 31, Jul. 1977, *W. T. Lee s. n.* (KWNU); Jecheon-si, Hansu-myeon, Mt. Worak, 20, Jan. 1994, *S. D. Kim et al. s. n.* (KUS); Jecheon-si, Hansu-myeon, Mt. Worak, 20, Feb. 1994, *K. W. Lee s. n.* (KUS); Jecheon-si, Hansu-myeon, Mt. Worak, 20, Mar. 1994, *H. K. Yu s. n.* (KUS); Jecheon-si, Hansu-myeon, Mt. Worak, 20, Apr. 1994, *D. J. Cha s. n.* (KUS)*; Jecheon-si, Hansu-myeon, Mt. Worak, 20, May 1994, *K. W. Lee s. n.* (KUS); Jecheon-si, Hansu-myeon, Mt. Worak, 20, Jun. 1994, *M. J. Park s. n.* (KUS); Jecheon-si, Hansu-myeon, Mt. Worak, 20, Jul. 1994, *H. D. Kim s. n.* (KUS); Yeongdong-gun, Mt. Minjuji, Mulhan Valley, 3, Jun. 2000, *S. S. Gong s. n.* (KUS); Yeongdong-gun, Mt. Minjuji, Mulhan Valley, 4, Jun. 2000, *S. S. Gong s. n.* (KUS); Okcheon-gun, Gunseo-myeon, 24, May 1994, *J. P. Keum s. n.* (KH)*; Okcheon-gun, Ibaek-ri, 28, May 1994, *G. S. Park s. n.* (KH); **Chungcheongnam-do:** Boryeong-si, Ungcheon-eup, Duryong1-ri, 275-meter Hill, 29, May 2004, *K. J. Kim et al. s. n.* (KUS); Cheonan-si, Dongnam-gu, Yuryang-dong, Mt. Taejo, 21, May 1988, *M. Y. Kim s. n.* (SNU); Taean-gun, Sowon-myeon, Uihang-ri, Mallipo, 29, May 1972, *J. H. An s. n.* (SNU); Gongju-si, Mt. Gyeryong, 1, Jul. 1979, *C. B. Lee & G. Cheong s. n.* (SNUA); Cheonan-si, Gwangdeok-myeon, Mt. Gwangdeok, 15, Jul. 2004, *C. S. Lee & J. O. Kim s. n.* (SWU); Yesan-gun, Sinyang-myeon, 31, May 1994, *S. H. Roo s. n.* (KH)*; Taean-gun, Anmyeon-do, 7, Oct. 1999, *S. W. Kim & Y. M. Lee s. n.* (KH)*; **Gyeongsangbuk-do:** Andong-si, Mt. Yak, 30, Jun. 2006, *K. O. Yoo s. n.* (KWNU); Youngju-si, Ponghwa-gun - Chungbuk, danyang-gun, Mt. Sobak-san national park, 24, Jun. 1997, *K. J. Kim & J. Y. Eah s. n.*, alt. 1,439m (KUS); Youngju-si, Ponghwa-gun - Chungbuk, danyang-gun, Mt.

Sobak-san national park, 24, Jul. 1997, *K. J. Kim & J. Y. Eah s. n.*, alt. 1,439m (KUS); Youngju-si, Ponghwa-gun - Chungbuk, danyang-gun, Mt. Sobak-san national park, 14, Mar. 1997, *K. J. Kim & J. Y. Eah s. n.* (KUS); Youngju-si, Ponghwa-gun - Chungbuk, danyang-gun, Mt. Sobak-san national park, 22, Oct. 1997, *K. J. Kim & J. Y. Eah s. n.* (KUS); Youngju-si, Ponghwa-gun - Chungbuk, danyang-gun, Mt. Sobak-san national park, 23, Nov. 1997, *K. J. Kim & J. Y. Eah s. n.* (KUS); Youngju-si, Ponghwa-gun - Chungbuk, danyang-gun, Mt. Sobak-san national park, 23, Dec. 1997, *K. J. Kim & J. Y. Eah s. n.* (KUS); Youngju-si, Ponghwa-gun - Chungbuk, danyang-gun, Mt. Sobak-san national park, 27, Jan. 1997, *K. J. Kim & J. Y. Eah s. n.* (KUS); Youngju-si, Ponghwa-gun - Chungbuk, danyang-gun, Mt. Sobak-san national park, 14, Feb. 1997, *K. J. Kim & J. Y. Eah s. n.* (KUS); Youngju-si, Ponghwa-gun - Chungbuk, danyang-gun, Mt. Sobak-san national park, 22, Aug. 1997, *? s. n.* (KUS); Youngju-si, Ponghwa-gun - Chungbuk, danyang-gun, Mt. Sobak-san national park, 22, Sep. 1997, *K. J. Kim & J. Y. Eah s. n.* (KUS); Yeongyang-gun, Irwol-myeon, Munsang-ri, Mt. Ilwon, 1, Aug. 1997, *K. J. Kim & J. Y. Eah s. n.* (KUS); Yeongyang-gun, Irwol-myeon, Munsang-ri, Mt. Ilwon, 1, Sep. 1997, *K. J. Kim & J. Y. Eah s. n.* (KUS); Yeongyang-gun, Irwol-myeon, Munsang-ri, Mt. Ilwon, 24, Oct. 1997, *K. J. Kim & J. Y. Eah s. n.* (KUS); Mungyeong-si, Mungyeong-eup, Sangcho-ri, Mungyeongsaejae, 3, Jun. 1979, *S. K. Yun s. n.* (SNU); Mungyeong-si, Mungyeong-eup, Mt. Juheul, 2, Jun. 1979, *? s. n.* (SNU); Chilgok-gun, Jicheon-myeon, Mt. Hwanghak, 31, Jul. 1993, *J. H. Park s. n.* (SNU); Sangju-si, Modong-myeon, Mt. Jijang, 4, Jun. 2005, *J. S. Jang s. n.* (SNUA); Sangju-si, Sangbyeol-myeon, 4, Jun. 2005, *J. S. Jang s. n.* (SNUA); Yongdok-gun, Hyeongje-bong, 26, Jun. 1999, *J. I. Jeon & H. S. Kim s. n.* (SNUA); Uljin-gun, Geunnam-myeon, Gusan-ri, san30, Seongnyu Cave, 16, Aug. 1996, *Y. J. Oh et al. s. n.* (SWU)*; Gumi-si, Haepyeong-myeon, Changnim-ri, Changnimji, 23, Jul. 2004, *H. R. Na et al. s. n.* (KH); Mungyeong-si, Sanyang-myeon, Ubon-ri, Ubonji, 24, Jul. 2004, *H. R. Na et al. s. n.* (KH); Sangju-si, Chosan-dong, Jungdeokji, 22, Oct. 2004, *H. R. Na et al. s. n.* (KH); Sangju-si, Chosan-dong, Jungdeokji, 24, Jun. 2004, *H. R. Na et al. s. n.* (KH); Seonju-gun, Mt. Gaya, 27, Aug. 2003, *D. K. Kim et al. s. n.* (KH); Pohang-si, Nam-gu, Guryongpo-eup, Guryongpo-ri, 22, Jul. 1968, *Y. N. Lee & Y. J. Oh s. n.* (EWH); Seongju-gun, Suryun-myeon, Gyejeong-ri, Hoecheon, 23,

Jul. 2009, *H. R. Na 90110-2*, N35° 47' 49.30" E128° 14' 31.90" (AJOU)*; **Gyeongsangnam-do**:
 Jinhae, Mt. Bolmo, 8, Aug. 1977, *W. T. Lee s. n.* (KWNU); Sancheong-gun, Sacheon-myeon, Sa-ri,
 Mt. Jirisan, 5, Nov. 1998, *H. N. Kim et al. s. n.* (KUS); Sancheong-gun, Sicheon-myeon, Naedae-ri,
 Mt. Jii Seseok, ?, Jul. 1960, *C. B. Lee s. n.* (SNUA); Hapcheon-gun, Gaya-myeon, Mt. Gaya, 27,
 Aug. 2003, *D. K. Kim et al. s. n.* (KH); Namhae-gun, Nam-myeon, Mt. Eungbong, 16, Jul. 2003, *G. Y.*
Jeong s. n. (KH)*; Namhae-gun, Namhae, Mt. Geum, 4, Jun. 1994, *G. W. Park s. n.* (KH);
 Hamyang-gun, Seoha-myeon, Mt. Gwaegwan, 13, Jun. 2004, *B. U. Oh et al. s. n.* (KH); Tongyeong-
 si, Tongyeong, 8, Jul. 1964, *J. M. Bae s. n.* (EWH); Namhae-gun, Namhae-eup, Asan-ri, Asan
 Reservoir, 11, Aug. 2009, *C. K. Kim & J. Jung 908016-1* (AJOU); **Jeollabuk-do**: Jinan-gun, Mt.
 Deoktae, 3, Jul. 2004, *K. O. Yoo s. n.* (KWNU); Muju-gun, Seolcheon-myeon, Mt. Deogyu, 22, Feb.
 1985, ? *s. n.* (KUS); Muju-gun, Seolcheon-myeon, Mt. Deogyu, 22, Mar. 1985, *S. H. Jeon s. n.*
 (KUS); Muju-gun, Seolcheon-myeon, Mt. Deogyu, 22, Apr. 1985, *S. W. Park s. n.* (KUS); Muju-
 gun, Seolcheon-myeon, Mt. Deogyu, 22, May 1985, *S. W. Park s. n.* (KUS); Muju-gun, Seolcheon-
 myeon, Mt. Deogyu, 23, Jun. 1985, *S. H. Jeon s. n.* (KUS); Jangsu-gun, Mt. Palgong, 3, Sep. 2005, *J.*
S. Jang s. n. (SNUA); Jangsu-gun, Mt. Palgong, 4, Jun. 2005, *J. S. Jang s. n.* (SNUA); Buan-gun,
 Wido-myeon, Wi-do, 25, Jun. 1972, *B. G. Lee s. n.* (SNUA); Buan-gun, Wido-myeon, Wi-do, 25,
 Jun. 1972, *B. G. Lee s. n.* (SNUA); Gochang-gun, Asan-myeon, Mt. Seonun, 27, Jun. 1990, ? *s. n.*
 (SWU)*; Buan-gun, Byeonsan-myeon, Sangnok Beach, 28, Jun. 2004, *G. Y. Jeong s. n.* (KH);
 Wanju-gun, Mt. Ansu, 2, Jul. 2004, *K. W. Yoo s. n.* (KH)*; Muju-gun, Seolcheon-myeon,
 Samgong-ri, 24, Oct. 1970, *Y. J. Park s. n.* (EWH); **Jeollanam-do**: Wando-gun, Bogil-do, Region of
 Drosera peltata, 11, Feb. 2004, *K. J. Kim et al. s. n.* (KUS); Wando-gun, Bogil-do, Region of
 Drosera peltata, 11, Mar. 2004, *K. J. Kim et al. s. n.* (KUS); Gurye-gun, Gurye-eup, Mt. Jiri,
 Around Nogodan, 4, Jul. 1982, *C. B. Lee & J. S. Jang s. n.* (SNUA); Suncheon-si, Nagan-myeon,
 Yungneung-ri, Yungneung, 27, Jun. 1972, *C. B. Lee s. n.* (SNUA); Gurye-gun, Toji-myeon, Mt. Jiri,
 Piagol, 23, Jun. 1987, *Y. C. Oh et al. s. n.* (SWU)*; Gurye-gun, Toji-myeon, Mt. Jiri, Piagol, 23, Jun.
 1987, *Y. M. Lee s. n.* (SWU); Suncheon-si, Songgwang-myeon, Mt. Jogye, 7, Oct. 1995, *J. Y. Lee &*
J. M. Park s. n. (SWU); Haenam-gun, Samsan-myeon, Mt. Duryun, 24, Jul. 1988, *Y. C. Oh & S. Y.*

Kyeon s. n. (SWU); Boseong-gun, Boseong-eup, Okpyeong-ri, roadside, 6, Jun. 1993, ? *s. n.* (KH)*.; Sinan-gun, Aphae-myeon, Janggam-ri, Yongchul-do, 10, Jun. 2002, *S. H. Park s. n.* (KH); Sinan-gun, Heuksan-myeon, Hongdo-ri, Yangsang-bong, 9, May 2003, *Choi. et al. s. n.* (KH); Wando-gun, Bogil-do, 7, Jun. 2002, *S. H. Park s. n.* (KH); Jeonju-si, Wansan-gu, Dongwansan-dong, Wansanchil-bong, 23, May 1988, ? *s. n.* (EWH); Jangheung-gun, Jangheung-eup, Haengwon-ri, Tamjin River, 28, May 2008, *H. R. Na 80008-2*, N34° 30' 19.30" E126° 53' 44.40" (AJOU); Gangjin-gun, Gundong-myeon, Seokgyo-ri, Tamjin River, Near Seokgyogyo, 30, May 2008, *H. R. Na 80055-2*, N34° 30' 0.1" E126° 48' 52.30" (AJOU); **Gyeonggi-do**: Gapyeong-gun, Nam-myeon, Geumdae-ri, 13, Jul. 1987, *W. T. Lee s. n.* (KWNNU); Gapyeong-gun, Mt. Cheollyong, 29, Jun. 1987, *W. T. Lee s. n.* (KWNNU); Gapyeong-gun, Mt. Hwaak, 12, Jul. 2007, *W. T. Lee et al. s. n.* (KWNNU); Namyangju-si, Hwado-eup, Damnae-ri, 13, Jul. 1987, *W. T. Lee s. n.* (KWNNU); Haengjusanseong, 16, Jun. 1974, *W. T. Lee s. n.* (KWNNU)*.; Gapyeong-gun, Seorak-myeon, Mt. Yumyeong, 30, Dec. 1981, *S. C. GO s. n.* (KUS); Gwangju-si, Chowol-eup, Mugap-ri, Mt. Mugap, 29, Mar. 1964, *H. D. Park s. n.* (KUS); Gwangju-si, Chowol-eup, Mugap-ri, Mt. Mugap, 29, Apr. 1964, *H. D. Park s. n.* (KUS); Gwangju-si, Chowol-eup, Mugap-ri, Mt. Mugap, 30, May 1964, *S. D. In s. n.* (KUS); Guri-si, Inchang-dong, Dongguneung, 1, May 1957, *H. N. Lee s. n.* (KUS); Guri-si, Inchang-dong, Dongguneung, 1, Jun. 1957, *D. H. An s. n.* (KUS); Guri-si, Inchang-dong, Dongguneung, 1, Feb. 1959, *J. G. Kim s. n.* (KUS); Guri-si, Inchang-dong, Dongguneung, 19, Jan. 1959, *J. G. Kim s. n.* (KUS); Guri-si, Inchang-dong, Dongguneung, 22, Jul. 1957, *D. H. An s. n.* (KUS); Guri-si, Inchang-dong, Dongguneung, 25, Aug. 1958, *D. S. Cha s. n.* (KUS); Guri-si, Inchang-dong, Dongguneung, 25, Sep. 1958, *S. S. Kyeon s. n.* (KUS); Guri-si, Inchang-dong, Dongguneung, 25, Oct. 1958, *D. S. Cha s. n.* (KUS); Guri-si, Inchang-dong, Dongguneung, 25, Nov. 1958, *D. S. Cha s. n.* (KUS); Guri-si, Inchang-dong, Dongguneung, 25, Dec. 1958, *D. S. Cha s. n.* (KUS); Gunpo-si, Sokdal-dong, Mt. Suri, 18, Jun. 1975, *K. J. Kim s. n.* (KUS); Namyangju-si, Joan-myeon, Dasan Jeong Yakyong's historic site, 1, Apr. 2003, *K. J. Kim et al. s. n.* (KUS); Namyangju-si, Joan-myeon, Dasan Jeong Yakyong's historic site, 1, May 2003, *K. J. Kim et al. s. n.* (KUS); Namyangju-si, Joan-myeon, Dasan Jeong Yakyong's historic site, 1, Jun. 2003, *K. J.*

Kim et al. s. n. (KUS); Namyangju-si, Joan-myeon, Dasan Jeong Yakyong 's historic site, 1, Aug. 2003, *K. J. Kim et al. s. n.* (KUS); Namyangju-si, Joan-myeon, Dasan Jeong Yakyong 's historic site, 1, Sep. 2003, *K. J. Kim et al. s. n.* (KUS); Namyangju-si, Joan-myeon, Dasan Jeong Yakyong 's historic site, 1, Oct. 2003, *K. J. Kim et al. s. n.* (KUS); Namyangju-si, Joan-myeon, Dasan Jeong Yakyong 's historic site, 1, Nov. 2003, *K. J. Kim et al. s. n.* (KUS); Yeosu-gun, Namhan River, Under Ipo Big Bridge, 1, Jul. 2003, *K. J. Kim et al. s. n.* (KUS); Paju-si, Mt. Goryeong, Aengmu-bong, 18, Jul. 1987, *J. S. Lee s. n.* (KUS); Paju-si, Mt. Goryeong, Aengmu-bong, 18, Aug. 1987, *J. S. Lee s. n.* (KUS); Pyeongchang-gun, Mt. Odaesan, 1, Dec. 1991, *S. K. Lee s. n.* (KUS); Pyeongchang-gun, Mt. Odaesan, 31, Sep. 1991, *S. K. Kim s. n.* (KUS); Pyeongchang-gun, Mt. Odaesan, 31, Oct. 1991, *K. A. Kim s. n.* (KUS); Pyeongchang-gun, Mt. Odaesan, 31, Nov. 1991, *G. Y. Park s. n.* (KUS); ?, 15, Jun. ?, ? *s. n.* (SNU); Ganghwa-do, Geumsan-ri, 30, Jun. 1967, *Y. M. Han & Y. S. An s. n.* (SNU); Ganghwa-do, Choji-ri, ? 24, Jun. 1964, *Y. S. Han & Y. S. An s. n.* (SNU); Namyangju-si, Geumgok-ri, 2, Jun. 1985, *S. W. Choi s. n.* (SNU); Seongnam-si, 16, Jul. 1934, *B. S. Do s. n.* (SNU); Seongnam-si, Seongjiwon, 16, Jun. 1934, ? *s. n.* (SNU); Seongnam-si, Jujeon plateau, 15, Jul. 1934, ? *s. n.* (SNU); Seongnam-si, Jujeon plateau, 16, Aug. 1943, ? *s. n.* (SNU); Suwon-si, 24, Jun. 1933, ? *s. n.* (SNU); Yangpyeong-gun, Yongmun-myeon, Mt. Yongmun, 3, Aug. 1983, *H. Kim s. n.* (SNU); Pocheon-si, Gasan-myeon, Mt. Myeongseong, 16, Aug. 1989, *J. S. Kim s. n.* (SNU); Gwacheon-si, Makgye-dong, Mt. Cheonggye, 30, May 1967, *C. B. Lee et al. s. n.* (SNUA); Gunpo-si, Sokdal-dong, Mt. Suri, 18, Jun. 1972, *C. B. Lee & M. Y. Jo s. n.* (SNUA); Gunpo-si, Sokdal-dong, Mt. Suri, 1, Jun. 1968, *C. B. Lee et al. s. n.* (SNUA); Gunpo-si, Mt. Suri, 19, Jul. 1997, *Y. Cheon s. n.* (SNUA); Suwon-si, 22, May 1962, *C. B. Lee et al. s. n.* (SNUA); Suwon-si, 24, Jun. 1966, *C. B. Lee et al. s. n.* (SNUA); Suwon-si, 2, May 1969, *C. B. Lee et al. s. n.* (SNUA); Suwon-si, 30, Jun. 1962, *C. B. Lee s. n.* (SNUA); Suwon-si, Mt. Hwa, 28, May 1983, *C. B. Lee & E. H. Choi s. n.* (SNUA); Suwon-si, Gwonseon-gu, Homaesil-dong, Mt. Chilbo, 14, Jun. 2004, *J. S. Jang s. n.* (SNUA); Suwon-si, Gwonseon-gu, Homaesil-dong, Mt. Chilbo, 30, Apr. 1983, *H. S. Shin et al. s. n.* (SNUA); Suwon-si, Seoho, 24, Jun. 1966, *C. B. Lee et al. s. n.* (SNUA); Suwon-si, Seoho, 29, May 1964, *C. B. Lee et al. s. n.* (SNUA); Suwon-si, Seoho, 4, Aug. 1960, *C. B. Lee s. n.* (SNUA);

Suwon-si, Jangan-gu, Sanggwanggyo-dong, Mt. Gwanggyo, 17, Jun. 1979, *C. B. Lee & H. S. Kim s. n.* (SNUA); Suwon-si, Mt. Hwa, 3, Jul. 1974, *C. B. Lee s. n.* (SNUA); Suwon-si, Mt. Hwa, 8, Jun. 1968, *C. B. Lee et al. s. n.* (SNUA); Suwon-si, Mt. Hwa, 9, Jun. 1960, *C. B. Lee s. n.* (SNUA); Yangpyeong-gun, Mt. Geumwang, 21, Jun. 2003, *K. S. Chang s. n.* (SNUA); Yongin-si, Cheoin-gu, Yangji-myeon, Yangji-ri, ? ? 1960, *C. B. Lee & S. C. Han s. n.* (SNUA); Yongin-si, Cheoin-gu, Yangji-myeon, Yangji-ri, ?, Jul. 1960, *C. B. Lee & S. J. Choi s. n.* (SNUA); Icheon-si, Bubal-eup, 18, Jun. 1980, *C. B. Lee & S. S. Choi s. n.* (SNUA); Hanam-si, Mt. Geomdan, 14, May 2001, *J. I. Jeon & D.Y. Choi s. n.* (SNUA); Hwaseong-si, Yongjusa, 27, Jun. 1872, *C. B. Lee et al. s. n.* (SNUA); Gunpo-si, Sokdal-dong, Mt. Suri, 26, Jul. 1982, *M. S. Lee s. n.* (SWU); Gunpo-si, Sokdal-dong, Mt. Suri, 5, Jun. 1982, *M. O. Lee s. n.* (SWU); Namyangju-si, Sudong-myeon, Mt. Chukhyeong, 15, Jun. 1983, *G. S. Park s. n.* (SWU)*; Bundang-gu, Gumi-dong, Around Tancheon, 13, Jul. 2010, *Y. J. Oh & S. M. Kim 1001* (SWU)*; Pocheon-si, Sohol-eup, Jikdong-ri, Gwangneung, National Arboretum, Sori-bong, 22, May 2004, *? s. n.* (SWU); Pocheon-si, Sohol-eup, Jikdong-ri, National Arboretum, 18, Jun. 1983, *? s. n.* (SWU)*; Pocheon-si, Sohol-eup, Jikdong-ri, National Arboretum, 19, Jun. 1983, *? s. n.* (SWU); Pocheon-si, Sohol-eup, Jikdong-ri, National Arboretum, 2, May 1983, *S. H. Park s. n.* (SWU); Gapyeong-gun, Buk-myeon, Mt. Myeongji, 16, Aug. 1997, *S. S. Kim & Y. M. Lee s. n.* (KH); Gimpo-si, landfill, 20, Jun. 2001, *S. H. Park s. n.* (KH)*; Suwon-si, Gyeonggi University, Mt. Gwanggyo, 28, Aug. 2002, *S. H. Joo s. n.* (KH); Suwon-si, Gwonseon-gu, Homaesil-dong, Mt. Chilbo, 14, Jun. 2004, *J. S. Chang s. n.* (KH); Suwon-si, Yeongtong-gu, Woncheon-dong, Woncheon Amusement Park, 29, Jun. 2003, *C. M. An & H. R. Na s. n.* (KH); Yeosu-gun, Bungnae-myeon, Seogu-ri, 14, Oct. 1995, *S. H. Park s. n.* (KH); Pocheon-si, Gwangneung, 26, Aug. 1994, *G. W. Park s. n.* (KH); Pocheon-si, Sohol-eup, Jikdong-ri, National Arboretum, 3, Jul. 2003, *S. H. Park s. n.* (KH); Pocheon-si, Sohol-eup, Jikdong-ri, Mt. Jukyeop, 11, Jul. 2001, *C. H. Shin & D. S. Lee s. n.* (KH); Goyang-si, Deogyang-gu, Sinwon-dong, 24, Jun. 2005, *S. J. Yun s. n.* (EWH); Goyang-si, Deogyang-gu, Wondang-dong, Seosamneung, 2, Jun. 1973, *S. J. Han s. n.* (EWH); Goyang-si, Deogyang-gu, Wondang-dong, Seosamneung, 16, Jun. 1974, *? s. n.* (EWH); Goyang-si, Deogyang-gu, Wondang-dong, Seosamneung, 16, Jun. 1974, *? s. n.* (EWH); Namyangju-si, Wabu-eup, Mt.

Baekbong, 6, Jun. 1974, ? s. n. (EWH); Namyangju-si, Jinjeop-eup, Bupyeong-ri, Gwangneung, 12, Jun. 1975, ? s. n. (EWH); Namyangju-si, Jinjeop-eup, Bupyeong-ri, Gwangneung, 2, Jun. 1981, ? s. n. (EWH); Namyangju-si, Hwado-eup, Mt. Cheonma, 3, Jun. 1972, *M. S. Yun s. n.* (EWH); Suwon-si, 25, May 1958, *Y. B. Ha s. n.* (EWH); Suwon-si, Gwonseon-gu, Seodun-dong, Seoho, 6, Jun. 1963, *H. J. Lee s. n.* (EWH); Hwaseong-si, Taeon-eup, Annyeong-ri, Mt. Hwa farm, 7, Jul. 1963, *H. J. Lee s. n.* (EWH); Hwaseong-si, Dongtan-myeon, Sancheok-ri, 22, Aug. 1997, ? s. n. (AJOU);

Gangwon-do: Goseong-gun, Ganseong-eup, Mt. Geomjang, 4, Aug. 1987, *W. T. Lee s. n.* (KWNU); Goseong-gun, Hyeonnae-myeon, Myeongpa-ri, 13, Jun. 1987, *W. T. Lee s. n.* (KWNU); Mt. Daeryun, 11, Jun. 1988, *W. T. Lee s. n.* (KWNU)*.; Bupyeong-ri, Inje, Sinnam, 8, Sep. 2005, *K. O. Yoo s. n.* (KWNU); Samcheok-si, Mt. Geombong, 18, Jul. 2008, *K. O. Yoo s. n.* (KWNU); Samcheok-si, Mt. Eungbong, 30, Aug. 2008, *K. O. Yoo s. n.* (KWNU); Yanggu-gun, Mt. Daeam, 14, Jun. 1987, *W. C. Lee s. n.* (KWNU); Yanggu-gun, Mt. Daeam, 26, Jul. 1988, *W. T. Lee s. n.* (KWNU); Yanggu-gun, Dutayeon, 23, Jul. 2008, *K. O. Yoo s. n.* (KWNU); Yangyang-gun, Donghae training center, 11, Jun. 1987, *W. T. Lee s. n.* (KWNU); Yangyang-gun, Seo-myeon, Su-ri, 12, Jun. 1987, *W. C. Lee s. n.* (KWNU); Mt. Yonghwa, 7, Jun. 1976, *B. G. Yoon s. n.* (KWNU); Wonju-si, Mt. Chiak, 28, May 2006, *K. O. Yoo s. n.* (KWNU); Chugok, Mt. Samyeong, 10, Jun. 1981, *W. T. Lee s. n.* (KWNU); chunsung-gun, buksa-myeon, Mt. Obong, 3, Jun. 1989, *O. K. Lee s. n.* (KWNU); Chuncheon-si, Gongjicheon, 30, May 2007, *W. T. Lee et al. s. n.* (KWNU); Chuncheon-si, Dongnae-myeon, Mt. Daeryong, 2, Jun. 1990, *W. T. Lee s. n.* (KWNU); Chuncheon-si, Mt. Bukbae, 7, Jul. 2007, *W. T. Lee et al. s. n.* (KWNU); Chuncheon-si, Sangjung-do, 30, Jun. 2007, *W. T. Lee et al. s. n.* (KWNU); Chuncheon-si, Sindong-myeon, Mt. Geumbyeong, 13, Sep. 2007, *W. T. Lee et al. s. n.* (KWNU); Chuncheon-si, Sindong-myeon, Mt. Geumbyeong, 17, Aug. 1977, *S. W. Oh s. n.* (KWNU); Chuncheon-si, Mt. Obong, 24, Aug. 1977, *S. S. Shin s. n.* (KWNU); Chuncheon-si, Mt. Obong, 3, Jun. 1989, *O. K. Lee s. n.* (KWNU); Chuncheon-si, Mt. Obong, 13, Jun. 2007, *W. T. Lee et al. s. n.* (KWNU); Chuncheon-si, Mt. Obong, 4, Jun. 2006, *W. T. Lee et al. s. n.* (KWNU); Taebaek-si, Mt. Yeonhwa, 26, Jun. 2008, *W. K. Yoo s. n.* (KWNU)*.; Hongcheon-gun, Mt. Gongjak, ?, *K. M. Yoon s. n.* (KWNU); Hongcheon-gun, Seo-myeon, Mt. Palbong, 18, Jun. 1978, *C. K. Choi s. n.*

(KWNU); Hongcheon-gun, Mt. Palbong, 25, Jun. 2007, *W. T. Lee et al. s. n.* (KWNU); Hwacheon-gun, Mt. Il, 19, Oct. 2008, *K. O. Yoo s. n.* (KWNU); Mt. Seorak, Baekdamsa~Oseam, 4, Jul. 1979, *S. B. Hong s. n.* (KUS); Mt. Seorak, Baekdamsa~Oseam, 4, Aug. 1979, *C. S. Han s. n.* (KUS); Mt. Seorak, Baekdamsa~Oseam, 4, Sep. 1979, *Y. J. Cha s. n.* (KUS); Mt. Seorak, Baekdamsa~Oseam, 4, Oct. 1979, *W. B. Lee s. n.* (KUS); Pyeongchang-gun, Mt. Odae, 6, Jan. 1983, *K. Y. Jeong s. n.* (KUS); Hongcheon-gun, Mt. Sogyebang 1456m, 22, Nov. 1981, *K. J. Kim s. n.* (KUS); ?, 11, Jun. 1967, ? *s. n.* (SNU); Ganseong-eup, 26, May 1968, ? *s. n.* (SNU); Mt. Daeam, 4, Jul. 1967, *Y. M. Han & Y.S. An s. n.* (SNU); Seondam, 11, Jun. 1967, ? *s. n.* (SNU); Yanggu-gun, Pallang-ri, Mt. Daeam, 13, Jul. 1968, *Y. S. Han s. n.* (SNU); Yanggu-gun, Pallang-ri, Mt. Daeam, 13, Jul. 1969, *Y. S. Han s. n.* (SNU); Yanggu-gun, Pallang-ri, Mt. Daeam, 4, Jul. 1967, *Y. M. Han & Y. S. An s. n.* (SNU); Yanggu-gun, Pallang-ri, Mt. Daeam, 4, Jul. 1968, *Y. H. Jeon & Y. M. Kang s. n.* (SNU); Pyeongchang-gun, Daegwanryeong-myeon, Mt. Balwang, ?, *Y. S. Beung s. n.* (SNU); Gangwon-do, Pyeongchang-gun, Daegwanryeong-myeon, Mt. Balwang, 28, Sep. 1878, *Y. S. Beung* (SNU); Goseong-gun, Geojin-eup, Mt. Geonbong, 17, Jun. 1998, *H. Kim & C. G. Park s. n.* (SNUA); Yanggu-gun, Dong-myeon, Mt. Daeam, 4, Jul. 2000, *J. S. Jang s. n.* (SNUA); Yanggu-gun, Dong-myeon, Mt. Daeam, 9, Aug. 2000, *J. S. Jang s. n.* (SNUA); Pyeongchang-gun, Yongpyeong-myeon, Mt. Gyebang, 21, Jul. 1981, *C. B. Lee s. n.* (SNUA); Pyeongchang-gun, Sotdae-bong, 10, Jul. 2001, *H. Kim & J. S. Jang s. n.* (SNUA); Inje-gun, Buk-myeon, Mt. Seorak, 16, Jul. 1986, *H. K. Goo s. n.* (SWU); Chuncheon-si, Namsan-myeon, Gangchon-ri, 19, Jun. 1976, *G. S. Park s. n.* (SWU); Chuncheon-si, Mt. Hwaak Entrance, 19, Aug. 2010, *S. M. Kim 1002* (SWU); Chuncheon-si, Mt. Hwaak Entrance, 19, Aug. 2010, *S. M. Kim 1003* (SWU); Goseong-gun, Toseong-myeon, Cheonjin-ri, Cheonjinho, 24, Sep. 2003, *H. C. Shin s. n.* (KH); Samcheok-si, Mt. Geombong, 28, Jun. 2002, *O. S. Cheon s. n.* (KH); Yanggu-gun, Dong-myeon, Mt. Daeam, 4, Jul. 2000, *J. S. Chang s. n.* (KH); Inje-gun, Mt. Geonbong, 26, May 2002, *O. S. Cheon s. n.* (KH)*.; Pyeongchang-gun, Sotdae-bong, 10, Jul. 2001, *J. S. Chang s. n.* (KH); Hwacheon-gun, Mt. Gwangdong, 21, Jul. 2004, *E. H. Jeong & H. K. Moon s. n.* (KH); Goseong-gun, 27, Jul. 1981, ? *s. n.* (EWH); Inje-gun, Buk-myeon, Jinburyeong, 12, Jul. 1983, ? *s. n.* (EWH); Chuncheon-si, Paldang, 10, Jun. 1972, *U. S. Park s. n.*

(EWH); Pyeongchang-gun, Bongpyeong-myeon, Mt. Taegi, Wind power plant, 9, Jul. 2009, *C. K. Kim & J. Jung 907281-2* (AJOU); Pyeongchang-gun, Bangnim-myeon, Ungyo-ri, Mt. Baekdeok, 31, Jul. 2009, *J. Jung & H. R. Na 907614-2* (AJOU); Goseong-gun, Toseong-myeon, Cheonjin-ri, Cheonjinho, 7, May 2008, *J. Jung 805005* (AJOU); **Incheon:** Jung-gu, Muui-dong, Daemuui-do, 1, Apr. 1957, *H. Lim s. n.* (KUS); Jung-gu, Muui-dong, 3, Oct. 2002, *C. S. Lee s. n.* (SWU); Jung-gu, Muui-dong, 5, Jun. 2004, *C. S. Lee & J. O. Kim s. n.* (SWU); Nam-gu, Juan-dong, 6, Jun. 1957, *H. J. Lee s. n.* (EWH); Nam-gu, Juan-dong, 6, Jun. 1957, *Y. B. Ha s. n.* (EWH); **Jeju-do:** Jeju-eup, 1, Dec. 1955, *D. P. Lee s. n.* (KUS); Gwaneum-eup, 2, Jan. 1955, *Y. S. Kim s. n.* (KUS); Bukjeju-gun, 11, Aug. 1967, *C. B. Lee s. n.* (SNUA); Chuja-myeon, Chuja-do, 12, Jun. 1969, *C. B. Lee s. n.* (SNUA); Haean-dong, Mt. Halla, 1, Aug. 1983, *C. B. Lee s. n.* (SNUA); Jeju-si, Hangyeong-myeon, Yongsu-ri, 20, Apr. 2004, *C. S. Lee & J. O. Kim s. n.* (SWU); Jeju-si, Hangyeong-myeon, Yongsu-ri, 3, Oct. 2003, *C. S. Lee & J. O. Kim s. n.* (SWU); Jeju-si, Jocheon-eup, Seonheul-ri, Mt. Dongbaekdong, 7, May 2004, *S. H. Park s. n.* (KH); Jeju-si, Hangyeong-myeon, Yongsu-ri, Near paddy, 11, Jul. 1994, *D. S. Kim s. n.* (KH); Jeju-si, Chuja-myeon, Sangchuja-do, 7, Aug. 1969, *Y. N. Lee & Y. J. Oh s. n.* (EWH); **Seoul:** Gangbuk-gu, Ui-dong, Mt. Bukhan, 20, Aug. 1931, *? s. n.* (SNU); Gangbuk-gu, Ui-dong, Mt. Bukhan, 27, Jul. 1931, *B. S. Do s. n.* (SNU); Gwanak-gu, Sinwon-dong, Mt. Gwanak, 30, May 1981, *S. G. Nam s. n.* (SNU); Nowon-gu, Gongneung 2-dong, Lake of Sahmyook University, 17, Sep. 1995, *J. M. Park et al. s. n.* (SWU); Nowon-gu, Gongneung 3-dong, Lake of Sahmyook University, 17, Sep. 1995, *S. M. Park et al. s. n.* (SWU); Dobong-gu, Mt. Dobong, 6, Jun. 1983, *S. Y. Kyeon s. n.* (SWU); Mapo-gu, Sangam-dong, Worldcup Park, Noeul Park, 23, May 2004, *S. H. Park s. n.* (KH); Mapo-gu, Sangam-dong, Worldcup Park, Noeul Park, 19, May 2004, *S. H. Park s. n.* (KH); Mapo-gu, Sangam-dong, Worldcup Park, Nanjicheon Park, 23, May 2003, *S. H. Park s. n.* (KH)*.; Mapo-gu, Sangam-dong, Worldcup Park, Top of Hanuel Park, 30, Jul. 2003, *S. H. Park s. n.* (KH); Dobong-gu, Dobong-dong, Mt. Dobong, 26, Oct. 1971, *Y. S. Park s. n.* (EWH); Seongbuk-gu, Jeongneung-dong, Jeongneung, 14, Jun. 1970, *J. G. Yea s. n.* (EWH); Guro-gu, Gocheok-dong, 25, May 1972, *L. R. Lee s. n.* (EWH); **Daejeon:** Yuseong-gu, Geumtan-dong, Umi-dong, 2, Sep. 1967, *Y. N. Lee & Y. J. Oh s. n.* (EWH); Yuseong-gu, Geumtan-dong, Umi-dong,

2, Sep. 1967, *Y. N. Lee & Y. S. Lee s. n.* (EWH). JAPAN. **Tokyo**: Tokyo Botanical Garden, 20, Sep. 2010, *S. Kim s. n.* (SWU).

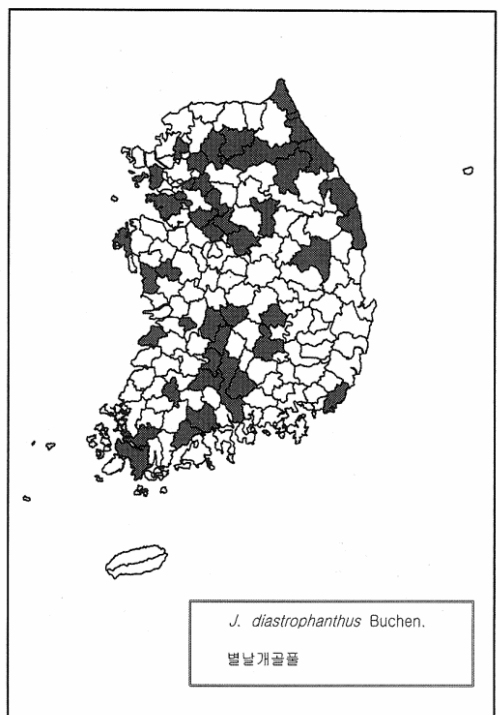
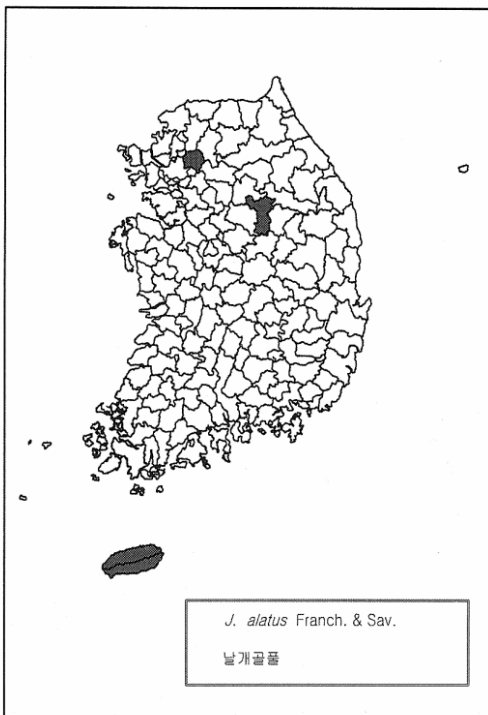
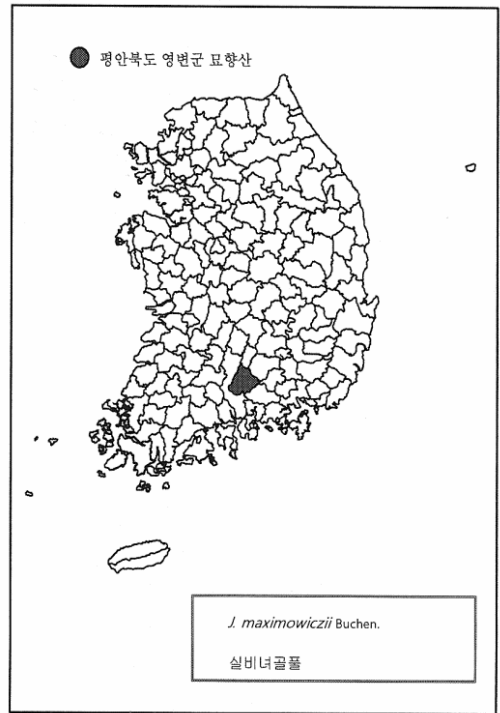
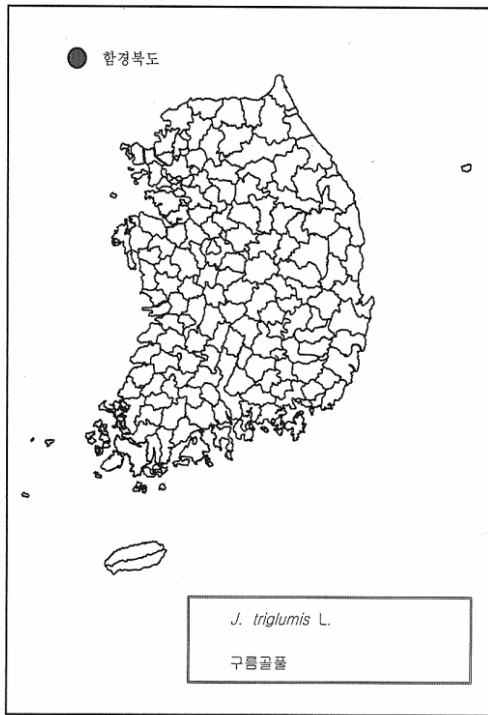
13. *J. setchuensis* KOREA. **Gwangju**: Buk-gu, Jasan-dong, Mt. Mudeung, Second basin, 19, Jul. 1991, *S. M. Hong s. n.* (EWH); Gwangsan-gu, Seobong-dong, Next to Honam University, 17, Jun. 2006, *H. R. Na et al. s. n.* (AJOU)*.; **Gyeongsangnam-do**: Geoje-si, Mt. Mang, 5, Jun. 2003, *B. U. Oh et al. s. n.*, N34 ° 42 ' 26" E128 ° 36 ' 10" , alt. 80m (KH)*.; Hamyang-gun, Seoha-myeon, Mt. Gwaegwan, 3, Jul. 2004, *B. U. Oh et al. s. n.* (KH)*.; Geoje-si, Jangseungpo-dong, Geoje-do, 18, Jul. 1970, *J. S. Kim s. n.* (EWH); **Jeollabuk-do**: Buan-gun, Byeonsan-myeon, Naesosa, 26, Jun. 1993, *S. T. Lee et al. s. n.* (SKK); **Jeju-do**: Yongsu-ri, 10, May 2001, *E. S. Jeon & S. H. Park s. n.* (KH)8; Bukjeju-gun, Aewol-eup, Susan Reservoir, 18, May 1997, *S. H. Park s. n.* (KH); Bukjeju-gun, Hangyeong-myeon, Yongsu-ri, 10, May 2001, *E. S. Jeon & S. H. Park s. n.* (KH)*.; Bukjeju-gun, Hangyeong-myeon, Yongsu-ri, 17, Sep. 1995, *S. H. Park s. n.* (KH); Bukjeju-gun, Hangyeong-myeon, Yongsu-ri, Near of the paddy, 11, Jul. 1994, *D. S. Kim s. n.* (KH); Bukjeju-gun, Seongsan-eup, Gyorye-ri, 8, Jun. 2003, *S. H. Park s. n.*, N33 ° 14 ' 15.6" E126 ° 35 ' 42.8" , alt. 30m (KH); Seogwipo-si, 30, May 1998, *S. H. Park s. n.* (KH)*.; Susan Reservoir, 26, Jun. 1998, ? *s. n.* (AJOU); Dongbaekrim, 26, Jul. 2001, *Y. J. Oh & C. S. Lee s. n.* (SWU)*.; Jeju-si, Chuja-myeon, Sangchuja-do, 28, Jul. 1964, *T. H. Chung & S. H. Park s. n.* (SKK); **Jeollanam-do**: Sinan-gun, Docho-myeon, Ui-do, 21, Jul. 1979, *C. B. Lee s. n.* (SNUA); Damyang-gun, Subuk-myeon, Jeongjung-ri, Yeongsang, 23, Jul. 2003, *B. Y. Lee & S. G. Kwon 1753*, N35 ° 14 ' 56.3" E126 ° 53 ' 40.7" , alt. 65m (NIBR)*.; Gangjin-gun, Omcheon-myeon, Bongrim-ri, 16, Jun. 2006, *H. R. Na et al. s. n.*, N34 ° 44 ' 58" E126 ° 49 ' 19.9" , alt. 96.3m (NIBR)*.; Jangheung-gun, Jangheung-eup, Haengwon-ri, 16, Jun. 2006, *H. R. Na et al. s. n.*, N34 ° 41 ' 19.7" E126 ° 53 ' 44.7" , alt. 30.1m (NIBR)*.; Wando-gun, Isl. Bogil, 7, Jun. 2002, *S. H. Park s. n.* (KH)*.; Wando-gun, Isl. Bogil, 7, Jun. 2002, *E. S. Jeon s. n.* (NIBR)*.; Wando-gun, Isl. Bogil, Book-ri, Seatdam seaside, 10, Jun. 2004, *K. J. Kim et al. s. n.* (KUS)*.; Gangjin-gun, Omcheon-myeon, Bongnim-ri, Bongnimgyo, 16, Jun. 2006, *H. R. Na et al. s. n.* (NIBR); Gurye-gun, Gurye-eup, Bongseo-ri, 6, Jul. 2005, *H. G. Choi et al. s. n.* (AJOU)*.; Gurye-gun, Masan-myeon, Gwangpyeong-ri, Sangsa Reservoir, 6, Jul. 2005, *H. G. Choi et al. s. n.*

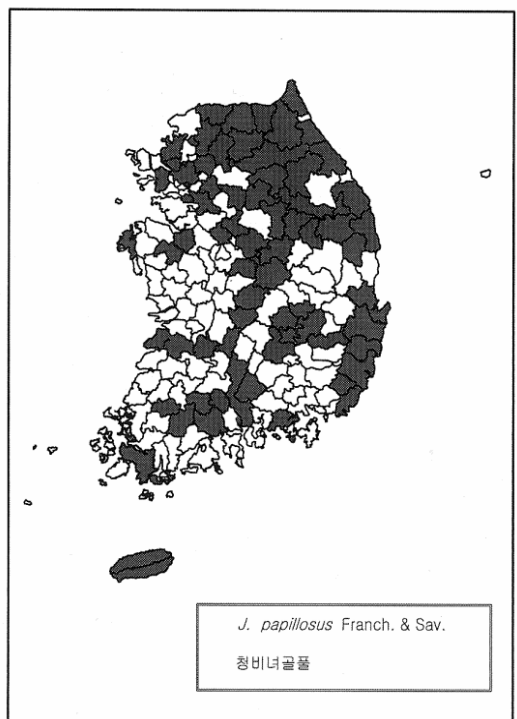
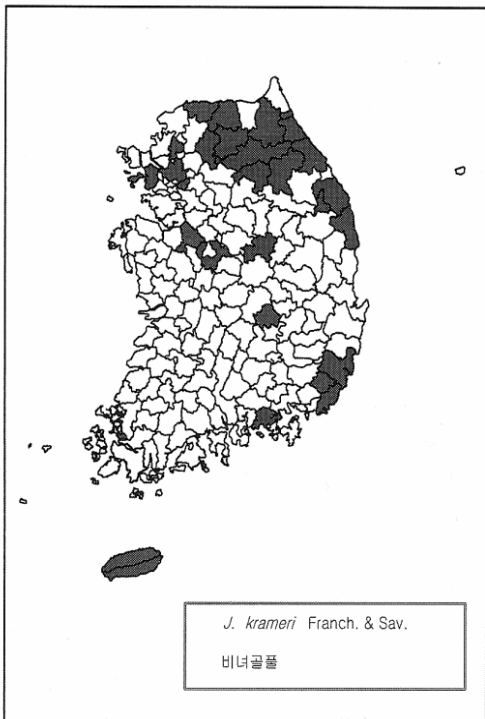
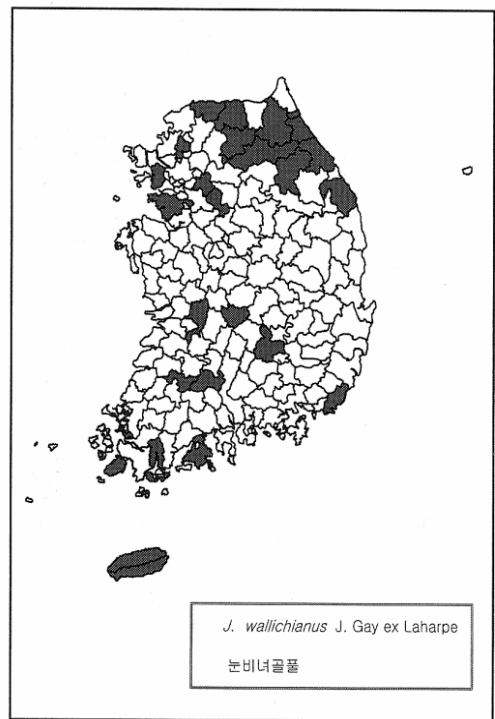
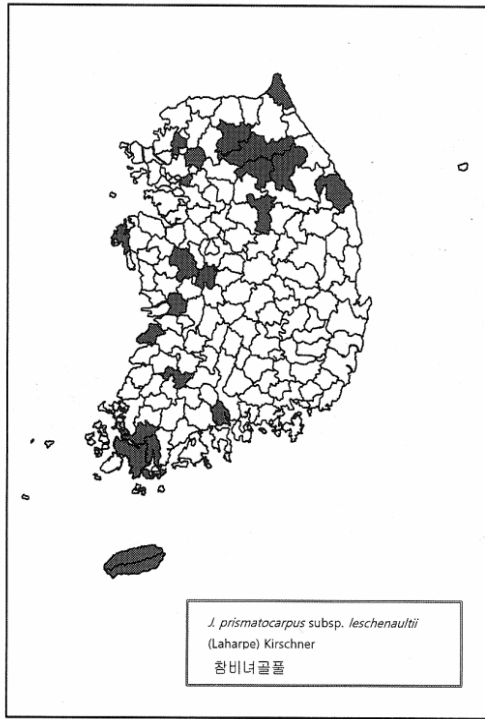
(AJOU); Gurye-gun, Masan-myeon, Gwangpyeong-ri, Sangsa Reservoir, 6, Jul. 2005, *H. G. Choi et al. s. n.* (AJOU); Gurye-gun, Masan-myeon, Gwangpyeong-ri, Sangsa Reservoir, 6, Jul. 2005, *H. G. Choi et al. s. n.* (AJOU); Suncheon-si, Seungju-eup, Jungnim-Daegaksa, 7, Jun. 1998, *H. T. Im s. n.* (NIBR)*.; Sinan-gun, Heuksan-myeon, Heuksando Yeri, 14, Jun. 1993, *C. B. Lee s. n.* (SNUA); angheung-gun, Jangheung-eup, Haengwon-ri, Yeonsangyo, 16, Jun. 2006, *H. R. Na et al. s. n.* (AJOU)*.; Jangheung-gun, Jangheung-eup, Haengwon-ri, Yeonsangyo, 16, Jun. 2006, *H. R. Na et al. s. n.* (AJOU); Jindo-gun, Gogun-myeon, Jin-do, 1, Aug. 1956, *T. H. Chung s. n.* (SKK); Jindo-gun, Gogun-myeon, Jin-do, 1, Aug. 1956, *T. H. Chung s. n.* (SKK); Haenam-gun, Bukpyeong-myeon, Mt. Daedun, 18, Jul. 1957, *S. H. Park s. n.* (SKK)*.; Gangjin-gun, Gundong-myeon, Seokgyo-ri, Seokgyogyo, 30, May 2008, *H. R. Na 80056-1*, N34° 38' 00.01" E126° 48' 52.03" , alt. 4m (AJOU); Gangjin-gun, Gundong-myeon, Seokgyo-ri, Tamjin River Near Seokgyogyo, 30, May 2008, *H. R. Na 80056-2*, N34° 38' 00.01" E126° 48' 52.03" alt. 4m (AJOU)*.; Gangjin-gun, Gundong-myeon, Seokgyo-ri, Tamjin River Near Seokgyogyo, 30, May 2008, *H. R. Na 80056-3*, N34° 38' 00.01" E126° 48' 52.03" alt. 4m (AJOU)*.; Sinan-gun, Heuksan-myeon, Ye-ri, Heuksan-do, 5, Jul. 1978, *H. S. Han s. n.* (EWH); Yeosu-si, Ando-ri, 9, May 2008, *J. Jung 0805061-2*, N34° 29' 27.10" E127° 48' 46.30" , alt. 5m (AJOU)*.; Yeosu-si, Ando-ri, 9, May 2008, *J. Jung 0805061-3*, N34° 29' 27.10" E127° 48' 46.30" , alt. 5m (AJOU); Jangheung-gun, Jangheung-eup, Haengwon-ri, Tamjin River, 28, May 2008, *H. R. Na 80007-2*, N34° 41' 19.30" E126° 53' 44.40" , alt. 43m (AJOU)*.; **Ulsan:** Seosaeng-myeon, Hwasan-ri, Ongok Village, 28, Jun. 2005, *B. U. Oh et al. s. n.* (CBU).

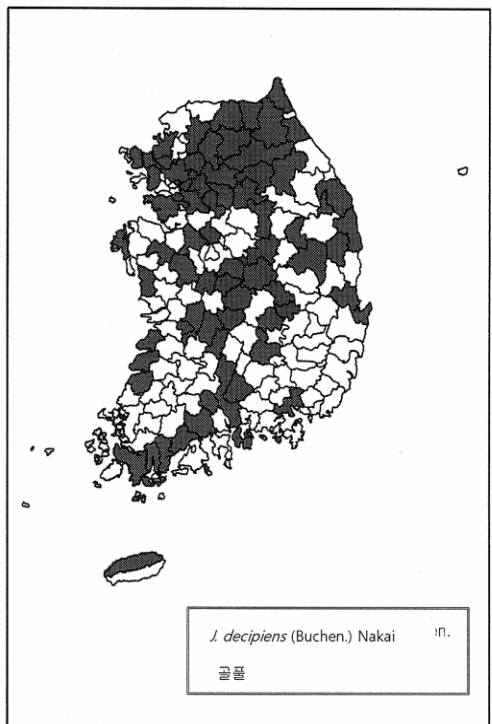
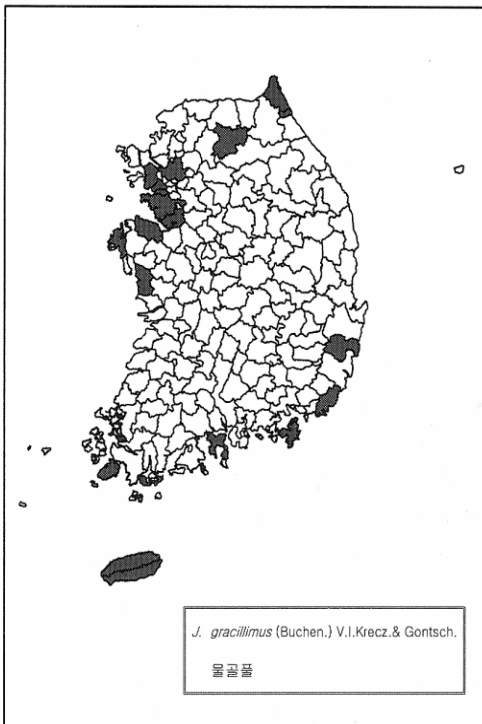
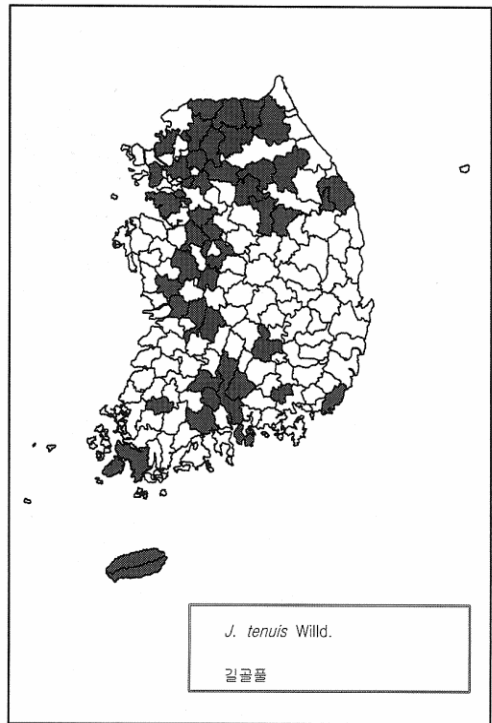
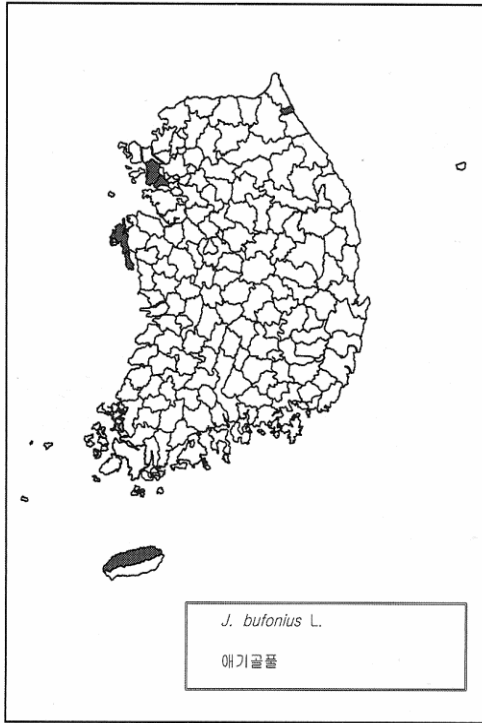
14. *J. fauriei* Korea. **Kangwon-do:** Yangyang-gun, Sonyang-myeon, around Sunsayujuck-ro, 6, Jun. 2012, *S. Kim 2011387*, N 38° 2' 13.6" E128° 42' 2.5", alt. 7.3m (SWU)

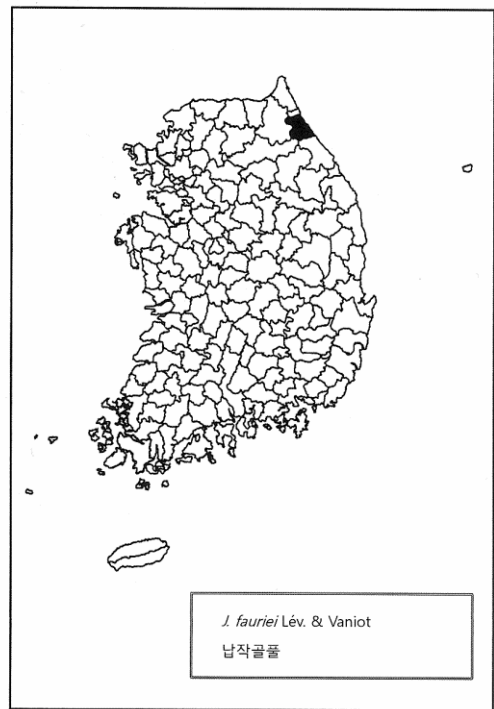
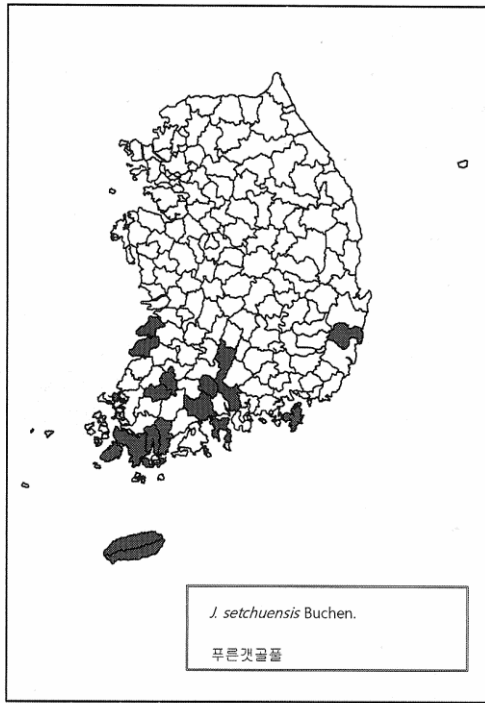
Appendix 3

Distribution Maps of Korean *Juncus*









감사의 글

끝나지 않을 것 같은 긴 과정을 마치고 이제 작은 결실을 맺게 해 주신 하느님께 감사 드립니다. 항상 함께하시며 하루 하루가 선물처럼 느끼게 해주시고, 주변의 모든 사랑을 깨닫게 해주심을 또한 감사 드립니다.

가장 먼저, 식물 분류학에 입문하게 해주시고, 박사 과정을 무사히 마칠 수 있도록 지식과 지혜를 지도 편달해 주신 은사 오 용자 교수님께 무한한 감사를 드립니다. 항상 건강하시고 주님의 은총이 가득하길 바랍니다. 또한 논문이 완성될 수 있도록 지도해주고 실험실 생활도 잘 할 수 있게 해주신 김상태 지도 교수님께도 진심으로 감사 드립니다. 미흡한 논문의 심사를 맡아 귀중한 시간을 내주시어 논문의 체제와 내용 수정으로 완성될 수 있도록 지도 해주신 본교 강혜순 교수님, 이화여자대학교 이남숙 교수님, 여성희 교수님, 대전대학교 백원기 교수님께 감사 드립니다. 평소에 지도와 격려를 해주신 본 대학 생물학과 박경숙 교수님, 윤진호 교수님, 전용필 교수님께도 감사 드립니다.

소중한 표본을 대여해 주신 국내 11개 표본관 관계자에게도 진심으로 감사의 마음을 전합니다: 성신여자대학교 표본관(SWU), 서울대학교 표본관(SNU), 서울대학교 수우식물표본관(SNUA), 국립수목원 표본관(KH), 국립생물자원관 표본관(NIBR), 고려대학교 표본관(KUS), 이화여자대학교 표본관(EWH), 성균관대학교 표본관(SKK), 강원대학교 표본관(KWNU), 아주대학교 표본관(AJOU), 충북대학교 표본관(CBU)

항상 관심을 갖고 많은 조언을 해주신 선배 이창숙 박사님과 허정수 박사님께 사랑을 전합니다. 박사 과정을 같이하면서 따뜻한 웃음을 준 후배 남정현 박사, 김아영 박사와 과정 동안 함께 힘들 때 의지하며 지냈던 지혜로운 윤주를 중심으로 실험실 식구들 야무진 은지와 똑똑한 머리, 지혜, 아리,정은1, 정은2, 규림, 보라, 수현, 은혜, 윤경과 생태방 수경, 차연, 화학과 헤민에게도 고마운 마음을 전합니다. 슬픔과 기쁨을 같이하는 대학 동창 은경, 현숙, 현미, 미숙, 의욱, 연심, 수현, 은영과 존재만으로도 든든한 고등학교 동창 혜준, 성미, 려경, 정림에게 항상 고맙고 변함없는 우정을 전합니다.

끝으로 이 논문이 나오기 까지 깊은 관심과 사랑으로 이해와 격려를 해주신 정신적 지주이신 어머니, 아버지, 시부모님, 자상한 남편 장지호, 능력 있는 준동 오빠, 새 언니, 막내 은영, 한서방, 예쁜 딸 유정, 멋진 아들 정우에게 이 조그마한 결실을 바칩니다.

2011년 7월
김성민