



A Lopholejeunea (Spruce) Schiffn. (Lejeuneaceae, Hepaticae)
nemzetség afrikai fajainak taxonómiai revíziója

Doktori értekezés

SASS-GYARMATI ANDREA

Gödöllő

2015

A doktori iskola

megnevezése: Szent István Egyetem Biológiateadományi Doktori Iskola

tudományága: biológia

vezetője: Dr. Nagy Zoltán, DSc
Intézetvezető egyetemi tanár
SZIE, Gödöllő, Mezőgazdaság- és Környezettudományi Kar
Növénytani és Ökofiziológiai Intézet

témavezetők: Prof. Dr. habil. Orbán Sándor, DSc
Egyetemi tanár
EKF, Növénytani és Ökológiai Tanszék

Dr. Pócs Tamás, MHAS
Professor Emeritus
EKF, Növénytani és Ökológiai Tanszék

.....
Az iskolavezető jóváhagyása

.....
A témavezetők jóváhagyása

.....
A témavezetők jóváhagyása

TARTALOMJEGYZÉK

1. BEVEZETÉS ÉS CÉLKITŰZÉS.....	5
2. IRODALMI ÁTTEKINTÉS.....	7
3. ANYAG ÉS MÓDSZER.....	9
3. 1. Morfológia és reprodukció.....	12
3. 2. Kromoszómaszám.....	18
3. 3. Kemotaxonómia.....	18
3. 4. Élőhely, elterjedés és konzervációbiológia.....	19
4. EREDMÉNYEK.....	20
4. 1. A <i>Lopholejeunea</i> nemzetség filogenetikája és rokonsága más nemzetségekkel.....	20
4. 2. Rendszertani felosztás.....	24
4. 2. 1. Alnemzetségek és szekciók.....	24
4. 2. 2. A <i>Lopholejeunea</i> nemzetség alnemzetségeinek és szekcióinak áttekintő szinopszisa.....	25
4. 2. 3. Kulcs a <i>Lopholejeunea</i> világszerte előforduló alnemzetségeire és szekcióira.....	30
4. 2. 4. <i>Lopholejeunea</i> szekciók Afrikában.....	30
4. 2. 5. Az afrikai <i>Lopholejeunea</i> szekciók és fajok határozókulcsa.....	31
4. 2. 6. Az afrikai <i>Lopholejeunea</i> fajok részletes leírása.....	33
4.2.6.1. <i>Lopholejeunea borbonica</i> Gottsche ex Steph.....	33
4.2.6.2. <i>L. erugata</i> Thiers.....	37
4.2.6.3. <i>L. eulopha</i> (Tayl.) Schiffn.	39
4.2.6.4. <i>L. grandicrista</i> Steph.....	44

4.2.6.5. <i>L. jonesii</i> Vanden Berghen.....	47
4.2.6.6. <i>L. laciniata</i> Jones.....	49
4.2.6.7. <i>L. leioptera</i> Gyarmati.....	52
4.2.6.8. <i>L. lepidoscypha</i> Kiaer et Pearson.....	55
4.2.6.9. <i>L. minima</i> Vanden Berghen.....	57
4.2.6.10. <i>L. nigricans</i> (Lindb.) Schiffn.....	59
4.2.6.11. <i>L. onraedtii</i> Vanden Berghen.....	70
4.2.6.12. <i>L. revoluta</i> Jones.....	72
4.2.6.13. <i>L. sphaerophora</i> (Lehm et Lindb.) Steph.....	74
4.2.6.14. <i>L. subfusca</i> (Nees) Schiffn.....	79
4.2.6.14.1. <i>L. subfusca</i> var <i>elongata</i> Vanden Berghen.....	88
4.2.6.15. <i>L. utriculata</i> Steph.....	89
4. 3. Új tudományos eredmények.....	93
5. KÖVETKEZTETÉSEK.....	95
6. ÖSSZEFOGLALÁS.....	96
7. SUMMARY.....	98
8. IRODALOMJEGYZÉK.....	100
KÖSZÖNETNYILVÁNÍTÁS	

1. BEVEZETÉS ÉS CÉLKITŰZÉS

Tanulmányom kötődik a napjainkban aktuális kérdéseket felvető globális biodiverzitás témájához, mivel az esőerdők jelenkori kíméletlen pusztítása nagymértékben hozzájárul az ilyen élőhelyen található trópusi májmohák biodiverzitás csökkenéséhez, mind faji, mind populációs szinten. Mindeközben fajok tűnnek el, mielőtt valójában fölfedezték volna őket.

Munkám vizsgálati tárgyaként a trópusi *Lopholejeunea* májmoha nemzetség (fam. Lejeuneaceae) klasszikus módszerekkel történő taxonómiai feldolgozását tűztem ki célként. Korábbi irodalmi adatok rendelkezésre álltak, viszont az egyetlen összefoglaló munka, amely részletesen ismerteti a *Lopholejeunea* nemzetség afrikai elterjedésű fajait, több mint harminc éve jelent meg (Vanden Berghen, 1984). Ez a munka magába foglalta az addig ismert afrikai fajok leírását és elterjedési adatait.

Az eltelt időszakban több új faj került leírásra ebből a térségből, munkánk során számos új élőhelyet tártunk fel és elkészült az amerikai, ázsiai és ausztráliai elterjedésű fajok monográfiája (Gradstein 1994, Zhu & Gradstein 2005, Thiers & Gradstein 1989), amely több nomenklatúrai változást eredményezett.

Az irodalmi és a saját adatok alapján a *Lopholejeunea* nemzetség afrikai elterjedésű fajainak taxonómiai revíziója az eredmények fejezetben kerül bemutatásra.

Munkám során a következő megvalósítandó célokat tűztem ki:

1. a kelet-afrikai (és kisebb részben nyugat-afrikai) térségben való saját és mások által végzett intenzív gyűjtések meghatározása
2. a típusanyagok részletes áttanulmányozása:
 - a. a taxonómiai revízió során a szinonimák megállapítása és
 - b. a fajok elterjedésének pontos megállapítása
3. a fajok egymással összevethető diagnózisainak elkészítése
4. egy naprakész, könnyen használható határozókulcs megalkotása
5. a gyűjteményi munka és a fajok meghatározása során felmerült specifikus taxonómiai kérdések megválaszolása:
 - a. a *Lopholejeunea* genusz szekcióinak értelmezése, valamint
 - b. ismeretlen, tudományra ismeretlen alakok és fajok leírása
6. az egyes fajokról szerzett ismeretek (vonatkozó irodalom, élőhely, részletes elterjedés) összegyűjtése

7. a florisztikai ismeretek bővítése az afrikai és indiai-óceáni területekre vonatkoztatva

A célkitűzések összefoglalásaként: olyan tudományos igényű revíziót állítottam össze, mely nagyban elősegíti az afrikai anyagokkal dolgozó kutatók és érdeklődők munkáját, amennyiben egy használható határozókulcs segítségével könnyen beazonosíthatják az afrikai elterjedésű *Lopholejeunea* fajokat, részletes leírást találnak róluk, az eddig felhalmozódott irodalmi és terepi ismereteket a munkából hasznosíthatják.

2. IRODALMI ÁTTEKINTÉS

A *Lopholejeunea* nemzetség nevet először Spruce (1884) javasolta, mint a *Lejeunea* Lib. alnemzetségét, valamivel később Schiffner (1893) nemzetség szintre emelte, viszont nem jelölt ki típusfajt illetve típuspéldányt.

A növények feketészöld színe, az osztatlan allevel, a gynoeiciális innovációk hiánya valamint a sallangokat vagy gyakran akár szárnyakat viselő periantium a *Lopholejeunea* nemzetség legfontosabb bélyegei.

Korábban a mai *Lopholejeunea* fajokat a *Jungermannia* L. (pl. *Jungermannia subfusca* Nees, *J. sphaerophora* (Lehm & Lindenb.), *Lejeunea* (pl. *Lopholejeunea eulopha* Taylor, *L. nigricans* Lindenb.), *Phragmicoma* Dumort. (pl. *P. sagraeana* Mont.) és egyéb nemzetségek alatt írták le.

Ezekből számos fajt Schiffner (1893) és Stephani (1912) sorolt át a *Lopholejeunea* nemzetségbe.

Összehasonlítva a *Lejeuneaceae* család más nemzetségeivel a *Lopholejeunea* nemzetség jól definiált csoport; a nemzetség 1884-es alapítása óta alig pár taxont soroltak tévesen más nemzetségbe.

Az *Index Hepaticarum*ban Geissler & Bischler (1985) összesen 123 érvényes, a *Lopholejeunea* nemzetségbe tartozó fajnevet közölnek.

A nemzetség világviszonylatban is első összefoglalását Stephani (1912) közölte, 74 faj leírásával *Species Hepaticarum* munkájában és illusztrációjával (Stephani, 1985).

Munkájában 13 fajt trópusi Amerikából, 17-et Afrikából és 44-et Ázsiából és Óceániából említ. Ezek közül 26 fajt a tudományra nézve újként írt le.

E taxonok közül számosat gyengén definiált, ezek később szinonimba is kerültek, pl. Verdoorn (1934a, ázsiai fajok), Vanden Berghen (1984, afrikai fajok), Thiers & Gradstein (1989, ausztráliai fajok), és Gradstein (1994, neotrópusi fajok) publikációiban.

Az afrikai fajok első részletesebb taxonómiai monográfiáját Vanden Berghen (1984) írta meg. Munkájában 19 fajt és egy változatot ismertetett a kontinensről illetve öt, a tudományra nézve új fajt írt le. Érdekes észrevétel, hogy a *Lopholejeunea nigricans* (Lindb.) Schiffn. taxon, amely a trópusokon közönségesen elterjedt név szerint nem szerepel Vanden Berghen (1984) munkájában. Ő több fajra bontotta ezt a taxont melyek később (Gradstein 1994, Zhu & Gradstein 2005) szinonimoknak bizonyultak.

Ezt követően is számos publikáció (Heras & Infante 1996, 1998, Wigginton et. al. 2001, Wigginton 2009) látott napvilágot melyek megerősítik egy-egy faj előfordulását vagy új adatként

egy adott taxon elterjedési területét kiszélesítik vagy esetleg újak a tudományra nézve. Rodriguez szigetének mohafldrájáról igen kevés irodalom áll rendelkezésre. Müller és Pócs (2002) munkájukban megerősítik a *Lopholejeunea nigricans* (Lindb.) Schiffn. faj előfordulását a szigeten, melynek előfordulását Mitten (1879) jelezte először.

Gradstein (1994) megszilárdítja a nagyon polimorf *Lopholejeunea nigricans* (Lindb.) Schiffn. faj koncepcióját, ezt követően, pedig több fajt szinonimba von.

3. ANYAG ÉS MÓDSZER

Anyag: a *Lopholejeunea* nemzetség rövid bemutatása

i. Taxonómia, phylogenetikai kapcsolatok:

1. **Klasszikus taxonómia.** A két alcsaládra tagolódó Lejeuneaceae család Ptychanthoideae alcsaládjának a *Lopholejeunea* (Spruce) Schiffner a legnagyobb fajszerű nemzetsége. A nemzetség jellemző bélyegei: feketészöld, feketésbarna szín, osztatlan allelél, nagyméretű szár kéregsejtek, általában négy ventrális merofitasejttel, izodiametrikus levélsejtek és a homogén, nagy számban előforduló (ún. *Massula*-típusú) olajtestek. A periantium kettő-ötélű, általában innováció nélküli, a felszínén található élek a fogastól az egészen sallangosakig lehetnek, a toknyél nem tagolt, spóratokként 30 elatéra található.

2. **Molekuláris genetika.** Molekuláris vizsgálatok kimutatták, hogy a *Lopholejeunea* nemzetség több nemzetséggel áll közeli rokonságban, mint az *Acanthocoleus* R. M. Schust., *Archilejeunea* (Spruce) Schiffn., *Acrolejeunea* (Spruce) Schiffn., *Caudalejeunea* (Steph.) Schiffn. és az ázsiai-óceániai elterjedésű *Phaeolejeunea* Mizut. (Wilson et al., 2007).

ii. Elterjedés. Három faj pántrópusi elterjedésű (*Lopholejeunea subfusca*, *L. eulopha*, és *L. nigricans*). Kiemelkedő a nagy számban jelen levő és egyes szigeteken található endemikus fajok száma, ugyanakkor nyugat-afrikai illetve kelet-afrikai fajokat is találunk.

iii. Élőhely. A *Lopholejeunea* fajok nagyon változatos élőhelyeken fordulnak elő a Föld trópusi és szubtrópusi területein. Afrikában a tenger szintjétől egészen 2300 m magasságig (Usambara-hegység) előfordulnak, megtaláljuk őket fakérgen, faágakon, nedves talajon, vagy sziklafelszínen, gyakran más máj- vagy lombosmohák társaságában.

iv. Morfológiai jegyek:

1. gametophyton

a. rhizoid: barnás, barnászöld színűek és az allelél alapjánál erednek a száron.

b. cauloid: többé-kevésbé barna színű a sejtfalában lévő pigmenttől. A szárat keresztmetszetben 9-18 (-20) kéregsejt és 6-45 belsejt alkothatja. A belsejtekhez viszonyítva a kéregsejtek nagyobb méretűek, a sejtfalaik is erősebben vastagodottak.

i. phylloid: a levelek egysejtrétegűek, alsó és felső levélkaréjra tagolódnak. Az alsó levélkaréj (lobulus) nagyon változatosan alakulhat a *Lopholejeunea* fajok esetében,

hólyagszerűen felfújttól egészen zsákszerű is lehet. A felső és alsó karéj kapcsolódási típusa fontos a fajok határozásában.

ii. gametangiumok: viszonylag gyakran találunk gynoeceumot a *Lopholejeunea* fajoknál, az androeceum azonban nem minden afrikai faj esetében ismert.

iii. androeceum: a hímágak gyakran a hajtásvégeken fejlődnek, de lehetnek interkalárisak is. 2-20 pár perigonális levél (braktea) alkotja, amelyek méretben kisebbek, mint a vegetatív levelek.

iv. gynoeceum: a női ivarszerv egyaránt gyakran előfordul a fő – illetve a mellékágakon. Egy archegóniumból áll, amelyet a periantium és 1-6 módosult takarólevél sor perichaetium: murvák (bractea) és murvácskák (bracteola) vesznek körül. A *Lopholejeunea* fajok gynoeiciális bélyegei nagyon változatosak.

2. sporophyton

a. seta: a toknyél tagolatlan, 12-20 sejtnyi hosszúságú, 16 külső és 4 belső sejt sor alkotja.

b. capsula: A spóratok gömb alakú, 4 hasítékkal nyílik.

c. spóra: A spórák izodiametrikustól téglalap alakúak lehetnek, a külső felszint számos tüskés kitüremkedés borítja.

v. Anatómiai jegyek:

1. **sejtek alakja.** A felső levélkaréj sejtek négyzetes vagy téglalap alakúak lehetnek a levélszéleken, hatszögletűek a levél közepén és hosszúkásak, megnyúltak a levél alapi részén, általában kisebb méretűek a levélszéleken és nagyobb méretűek a levélalapi részen. Az alsó levélkaréj sejtek izodiametrikusak, a levélsejtekben ocellumok nem fordulnak elő.

2. **sejtek mérete:** az átlagos sejtméret: 15-20 x 20-25 µm.

3. **olajtestek:** a *Lopholejeunea* fajok esetében sejtenként 6-20, homogén *Massula*-típusú, 1.5-2 x 6-7 µm nagyságú olajtestet találunk.

vi. Reprodukció:

1. **ivaros szaporodás:** e nemzetség fajai esetében gyakran találunk gynoeceumot és androeceumot, de a sporofiton kifejlődése és a spóráképzés nem gyakori. A periantium bélyegei nagyon fontosak a határozás szempontjából.

2. **ivartalan szaporodás:** számos faj ivartalan szaporodását a lehulló vagy fragmentálódó (szétdarabolódó) levelek biztosítják.

Módszerek: a *Lopholejeunea* nemzetség és az egyes afrikai fajok leírásához

a. Irodalmi feldolgozás módszere:

Az afrikai fajokra vonatkozó összes forrásmunkát összegyűjtöttem és a bennük található információkat a saját tapasztalataim alapján kritikailag elemeztem. A különböző szerzők által közölt diagnózisokat egymással összevettem és egységesítettem. Az ezekben található információkat saját eredményeimmel kiegészítve közlöm az eredmények fejezet egyes részeinél.

b. Herbáriumi feldolgozás módszere:

Munkám során főleg az Eszterházy Károly Főiskola Herbáriumában (EGR) őrzött, az afrikai és indiai-óceáni szigeteken található *Lopholejeunea* fajok anyagára támaszkodtam melyek Pócs Tamás professzor gyűjtései, valamint külföldi cserekapcsolatok révén kerültek a herbárium birtokába. Réunion szigetén 1996-ban illetve Tanzániában, 2004-ben saját magam is végeztem gyűjtéseket, melyek adatai szintén feldolgozásra kerültek. Ezen kívül a világ más herbáriumaiából valamint számos egyéni gyűjtőtől ideküldött és meg nem határozott anyagot dolgoztam föl.

Összesen közel 3000 példányt vizsgáltam meg elsősorban az egri Eszterházy Károly Főiskola (EGR), a Belga Nemzeti Herbárium (BR), a Londoni Természettudományi Múzeum (BM), a Genfi Herbárium (G), a Drezdai Egyetem (DR) és a chicagói Field Múzeum (F) anyagából. Minden idézett és vizsgált típuspéldányt felkiáltójellel (!) jelöltem a herbáriumi rövidítés után. A kutatott területek gyakorlatilag az összes afrikai növényföldrajzi régiót lefedik. A földrajzi és környezeti adatokat a herbáriumi cédulákról, a vonatkozó irodalomból illetve a saját gyűjtéseim tapasztalatából vettem. Minden adatot, amely a herbáriumi cédula tartalmaz: faj és auktor neve, gyűjtés pontos helye, gyűjtő neve, a gyűjtés dátuma, GPS koordináta (amennyiben van) rögzítettem. A herbáriumi cédulákon szereplő adatok közlésénél minden esetben változtatás nélkül megtartottam a rajtuk szereplő eredeti nyelvezetet. Az általam megvizsgált reprezentatív példányokat a fajleírás után sorolom fel, minden idézett példányt az országok vagy régiók szerint abc sorrendben.

c. Morfológiai és anatómiai vizsgálatok módszere:

A makromorfológiai tulajdonságok vizsgálatát, úgymint a szárelágazás típusát, a hajtás hosszát és szélességét Leica MZ 16 típusú sztereomikroszkóppal 12-60x nagyítás mellett a növények száraz állapotában végeztem.

A mikromorfológiai tulajdonságokat, mint: szár felépítés, levélsejtek alakja és mérete, sejtfalvastagodások, olajtestek, felső és alsó levélkaréj kapcsolódása, allevelek mérete, lefutása a száron, periantium tulajdonságait, pedig Olympus CX40 fénymikroszkóppal végeztem 40-100-400-600x nagyítás mellett a mohapéldány vízzel történő felnedvesítése után.

A dolgozatban részben már megjelent illusztrációkat használtam, új fajok esetében saját rajzot készítettem a DP-12 fotófeltéttel rendelkező Olympus CX 40 fénymikroszkóp segítségével. A témához kapcsolódó publikációkban a Semmelweis Egyetem SEM-S-2360N Hitachi scanning elektron mikroszkópján készült SEM felvételeket is felhasználtam.

Az illusztrációkat és a méréseket minden esetben jól kifejtett és periantiummal is rendelkező példányokon végeztem. A növények habitusát száraz állapotban, a méréseket és rajzokat azok felnedvesítése után vizsgáltam.

A *Lopholejeunea* nemzetségre jellemző taxonómiai fontos bélyegeket részletesen a következő fejezet tartalmazza.

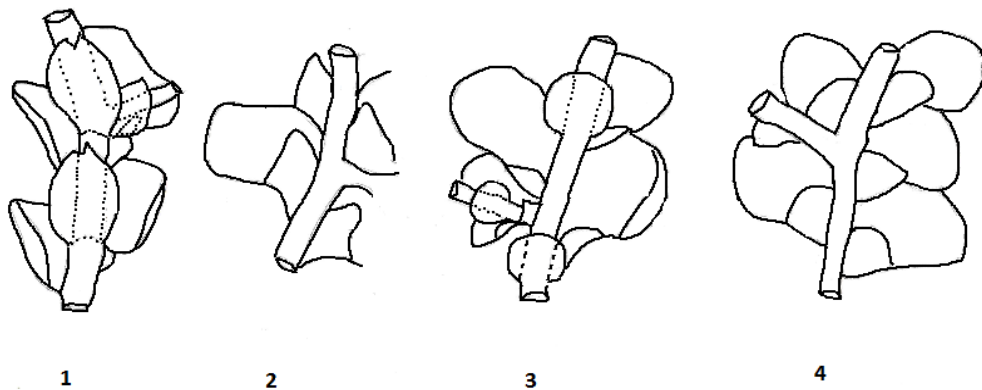
3. 1. Morfológia és reprodukció

Növekedési forma. Az Afrikában előforduló *Lopholejeunea* fajok rásimuló szőnyegszerű (adhering mat) növekedési formaként vannak be különböző aljzatokat (Giesenhagen 1910, Herzog 1926, Grace 1995). Előfordulnak fakérgen, sziklafelszínen, talajon illetve bizonyos fajok élő levelek felszínén (epifillek), gyakran szorosan az aljzat felszínéhez tapadva.

Szín és méret. A *Lopholejeunea* fajok nagy része könnyen felismerhető terepen a feketés zöld színéről. A herbáriumi példányok idővel teljesen feketékké vagy sötétbarnákká válnak. Terepen a hasonló élőhely és szín miatt a *Marchesinia* Gray és a *Ceratolejeunea* (Spruce) Schiffn. nemzetség fajaival téveszthetőek össze. Méretüket tekintve a *Lejeuneaceae* család nemzetségein belül a *Lopholejeunea* fajok középtermetűek, a hajtás hossza átlagosan 8-30 cm, a leveles szár pedig 1.0-2.0 mm széles. A legkisebb méretű afrikai faj a *Lopholejeunea minima* Vanden Berghen, amely csupán 0.7 mm széles, míg a legtermetesebb a *L. eulopha* (Tayl.) Schiffn. mely akár több mint 1.7 mm széles lehet. (Zhu & Gradstein, 2005).

A szár felépítése. A szár szerkezetét a *Lopholejeunea* fajok esetében Mizutani (1961), Schuster (1963, 1980), Bischler (1965), Thiers & Gradstein (1989), valamint Gradstein (1994) tanulmányozták. Minden *Lopholejeunea* faj esetében a szár többé-kevésbé barna színű a sejtfalában lévő pigmenttől, az átmérő, pedig 60-250 μm között változik. A legkeskenyebb szármérete a *Lopholejeunea minima* Vanden Berghen fajnak van, a legrobosztusabb a *Lopholejeunea eulopha* (Tayl.) Schiffn. esetében figyelhető meg. A szárát keresztmetszetben 9-18 (-20) kéregsejt és 6-45 belsejt alkothatja. A belsejtekhez viszonyítva a kéregsejtek nagyobb méretűek, a sejtfalaik is erősebben vastagodottak. A ventrális és dorzális kéregsejtek hasonló alakúak és közel azonos méretűek. A kéreg és a belsejtek sejtcsomói vastagodásai aprók vagy mérsékelten szélesek, az intermedier vastagodások gyakoriak, sejtfalanként egy található belőlük a belsejtek esetében. A ventrális merofita általában négy sejtcsomói széles, a *Lopholejeunea nigricans* (Lindb.) Schiffn. faj esetében pedig öt sejtcsomói figyelhető meg.

Vegetatív szárelágazások. Összesen négyféle vegetatív szárelágazás típus figyelhető meg a *Lejeuneaceae* családon belül (1. ábra), ezek: *Frullania*, *Radula*, *Lejeunea* és az *Aphanolejeunea*-típus.



1. ábra: Vegetatív szárelágazás típusok: 1. *Frullania*-típus 2. *Radula*-típus 3. *Lejeunea*-típus 4. *Aphanolejeunea*-típus. (saját rajz).

A *Lejeuneaceae* család számos nemzetségében a *Lejeunea*-típusú szárelágazás a legelterjedtebb, beleértve a *Lopholejeunea* nemzetséget is, amelyben két különböző vegetatív szárelágazás figyelhető meg: a *Lejeunea*- és a *Frullania*-típusú, de az előbbi az általánosabb. A *Lejeunea*-típusú elágazásra jellemző az ág tövén képződött gallér jelenléte, míg a *Frullania*-típusú elágazásnál az ág egy dorzális fél levél tövéből ered. Az afrikai elterjedésű *Lopholejeunea* fajok esetében főként *Lejeunea*-típusú elágazást találunk pl.: *Lopholejeunea borbonica* Gottsche ex Steph., *L. erugata* Thiers, *L. lepidoscphyha* Kiaer & Pearson fajok esetében. A *Frullania*-

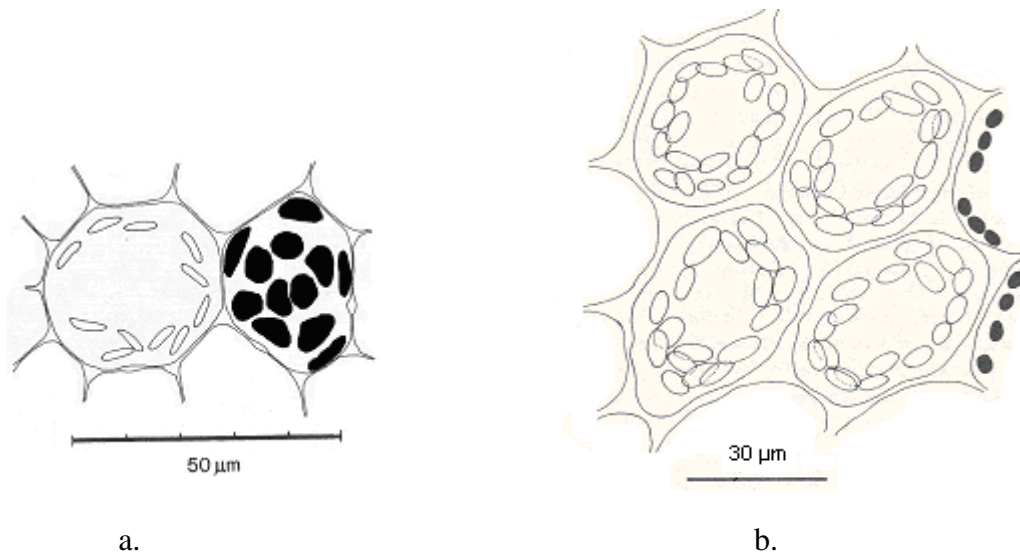
típusú elágazás, amely ritkább ebben a nemzetségben, a *Lopholejeunea nigricans* (Lindb.) Schiffn. és a *L. sphaerophora* (Lehm. et Lindenb.) Steph. fajok esetében fordul elő.

Levelek. A *Lopholejeunea* fajok levelei egy nagyobb méretű felső levélkaréjból (felső levél lóbusz) és egy kisebb méretű alsó levélkaréjból (alsó levél lóbulusz) áll. A levél J-alakú ízesüléssel kapcsolódik a szárhoz. A felső levélkaréjok alakja kerekded vagy tojásdad-kerekded, a levélszél egyenes vagy \pm visszahajló széllel. A legtöbb *Lopholejeunea* faj esetében a levélcsúcs lekerekített, ritkábban hegyes vagy kihegyezett is lehet, mint pl. a *Lopholejeunea nigricans* (Lindb.) Schiffn. és *L. erugata* Thiers fajoknál, de akár visszahajló csúcsú, pl. a *L. grandicrista* Steph. faj másodlagos szárelágazásain. Az alsó levélkaréj négyszögű, ovális, hosszúkás vagy téglalap alakú, hossza felső levélkaréj $\frac{1}{2}$ - $\frac{2}{3}$ -a, egyes fajoknál gyakran hólyagszerűen felfúj. A *Lopholejeunea minima* Vanden Berghen esetében az alsó levélkaréj csaknem a felső levélkaréj hosszának a fele. A *Lopholejeunea nigricans* (Lindb.) Schiffn., *L. subfusca* (Nees) Schiffn és *L. eulopha* (Tayl.) Schiffn. bizonyos fenotípusai esetében az alsó levélkaréj erősen redukált. A *Lopholejeunea utriculata* Steph. faj esetében az alsó levélkaréj jellegzetesen felfúj és széles kerek zsákszerű képződménnyé alakult, de lehet akár nagyon széles, kulcs alakú is. Hasonló zsákszerű képződmények fejlődnek a *Lopholejeunea sphaerophora* (Lehm. et Lindenb.) Steph. faj esetében is, viszont ennél a fajnál a zsákocskák mérete nem haladja meg az alsó levélkaréj hosszának a háromnegyedét, az alsó levélkaréjok alakja pedig végig egységes. A legtöbb afrikai *Lopholejeunea* faj esetében az alsó levélkaréj apikális-disztális vége egyetlen egy sejttel kapcsolódik a felső karéjhoz, míg más fajok (pl. *L. subfusca*, *L. lepidoscypha*, *L. borbonica*) esetében akár több sejttel kapcsolódhat a felső levélkaréjhoz. A kapcsolódás típusa megbízható faji jellegnek bizonyul a nemzetségen belül. (Zhu & Gradstein, 2005) Az alsó levélkaréjnak egysejtű apikális foga van, kivéve a *Lopholejeunea eulopha* (Tayl.) Schiffn. fajt, ahol néha egy járulékos fog (előfog) is előfordulhat az ízesülés mellett. A járulékos fog egy-négysejtnyi hosszúságú és egy-három sejtsornyi szélességű az alapi részen. Az alsó levélkaréjon levő fog belső felszínén vagy pedig a fog proximális alapjánál található hyalin papilla lehet gömbölyű, hosszúkás vagy enyhén körte alakú, mérete: 10-20 x 15-30 μm (Vanden Berghen, 1984).

Allevelek. Az allevelek osztatlanok a *Lopholejeunea* nemzetségen belül, épek, laposak, ritkán többé-kevésbé visszahajló szélűek a *Lopholejeunea revoluta* Jones fajnál. A szárhoz kapcsolódó ízesülési vonal az egyenestől az egészen erősen (fordított U-alakban) ívelt vonalúig változhat. Alakjuk a majdnem kerekdedtől egészen hosszúkás tojásdad alakig változhat, az alap ék vagy szív alakú. Méretük nagyon változékony, a *Lopholejeunea eulopha* (Tayl.) Schiffn. faj esetében még egyazon populáción belül is. A rizoidok barnás, barnászörös színűek és az allevél

alapjánál erednek a száron. A rizoidpajzs rendszerint hiányzik, de elsődleges rizoidpajzsot találhatunk a *Lopholejeunea sphaerophora* (Lehm. et Lindenb.) Steph. és *L. erugata* Thiers fajok esetében.

Levélsejtek és olajtestek. A felső levélkaréj sejtek négyzetes vagy téglalap alakúak lehetnek a levélszéleken, hatszögletűek a levél közepén és hosszúkásak, megnyúltak a levél alapi részén, általában kisebb méretűek a levélszéleken és nagyobb méretűek a levélalapi részen. A *Lopholejeunea laciniata* Jones és a *L. leioptera* Gyarmati fajoknál találjuk a legkisebb méretű sejteket ebben a nemzetségben. Az átlagos sejt méret: 15-20 x 20-25 µm. A sejtfaalak barnásan pigmentáltak lehetnek, a sejtfa vékony, vagy pedig enyhén vastagodott. A sejtfaok vastagodottak, lehetnek sarokvastagodás nélküliek is, de intermedier vastagodások is előfordulhatnak. A *Lopholejeunea eulopha* (Tayl.) Schiffn. faj esetében a sarok és az intermedier vastagodások mérete változhat a különböző élőhelyeken uralkodó környezeti körülményeknek megfelelően. Ocellumok, vitták nincsenek a levélsejtek között, a kutikula sima vagy enyhén mamillás a *Lopholejeunea eulopha* (Tayl.) Schiffn. és a *L. subfusca* (Nees) Schiffn fajok esetében. Az allevelek és az alsó levélkaréj sejtjei kisebbek, mint a felső levélkaréj sejtek. A *Lopholejeunea eulopha* (Tayl.) Schiffn., *L. subfusca* (Nees) Schiffn és *L. nigricans* (Lindb.) Schiffn. fajoknál sejtenként 6-20, homogén *Massula*-típusú olajtestet találunk (2. ábra). Az afrikai elterjedésű *Lopholejeunea borbonica* Steph. fajnál ezek viszonylag hosszúkásabbak, nagyobbak a nemzetség többi fajához képest (Kis & Pócs, 1997).



2. ábra: a. *Lopholejeunea borbonica* Gott. ex Steph.. Pócs T. 9517/C. *Massula*-típusú olajtestek (üres ellipszis) és kloroplasztiszok (a teljesen kitöltött körök) a jobb oldali sejt esetében. b. *Lopholejeunea eulopha* (Tayl.) Schiffn. Zhu 20031202-6. *Massula*-típusú olajtestek (üres ellipszis) és kloroplasztiszok (a teljesen kitöltött körök) csak a jobb oldali sejtek esetében.

Kis & Pócs, 1997 valamint Zhu & Gradstein, 2005 alapján

Ivarszervek. Az afrikai *Lopholejeunea* fajok nagyrésze egylaki (autoikus), a *Lopholejeunea eulopha* (Tayl.) Schiffn. faj kivételével, amely heteroikus is lehet a környezeti tényezőktől függően. Paroikus vagy szinoikus ivari jelleg nem figyelhető meg (Zhu & Gradstein, 2005).

Androeceum. A hímágak gyakran a hajtásvégeken fejlődnek, de lehetnek interkalárisak, 2-20 pár braktea (perigonális levél) alkotja, amelyek méretben kisebbek, mint a vegetatív levelek. A hímágakon elágazásokat nem találunk, kivéve a *Lopholejeunea subfusca* (Nees) Schiffn faj esetében. A brakteák laposak vagy valamelyest ferdén szétterülők, csúcsuk hegyes vagy lekerekített. A hím braktea alsó karéja (lóbulusza) gyakran szakkátus, mindig hiposztatikus és félig vagy akár teljesen akkora, mint a felső karéj. Az alsó karéj szabad széle mindig ép, lapos vagy valamelyest visszahajló. A hímág allevelei (brakteolák) osztatlanok, az allevelekhez hasonlóak vagy valamelyest kisebbek és az ág egész hosszában végig jelen vannak. Két anteridium figyelhető meg brakteánként, amelyből az egyik gyakran visszafejlődik. Egy gömbölyű anteridiális testből (90-140 µm átmérőjű) és egy egyenes vagy valamelyest görbült egysoros, kb. 20 sejtből álló nyélből épül fel. A nyél a szár oldalsó részéhez rögzül egy szélesebb talpi sejttel. (Zhu & Gradstein, 2005).

Gynoeceum. A női ivarszerv egyaránt gyakran előfordul a fő- illetve a mellékágakon. Egy archegóniumból áll, amelyet a periantium és 1-6 módosult takarólevél sor (murvák és murvácskák) vesz körül. A *Lopholejeunea* fajok gynoeciális bélyegei nagyon változatosak, számos faj esetében találunk *Lejeunea*-típusú pszeudoinnovációt (Gradstein, 1975). A pszeudoinnováció eredési helye megegyezik az igazi innovációk eredési helyével, de a pszeudoinnovációk esetében egy gallér található az elágazás alapi részén. A brakteák és a brakteolák számos taxon esetében 1-2 körben, de a *Lopholejeunea eulopha* (Tayl.) Schiffn. esetében akár 2-3 (-6) körben is állhatnak. A külső 1-4 kör női brakteái és brakteolái úgy alakban, mint méretben nagyon hasonlóak a vegetatív levelekhez és allevelekhez, és néha nehéz megkülönböztetni őket egymástól. A braktea lóbusza (felső karéj) kerek vagy elnyúlt-ovális, lapos vagy gyakran visszahajló csúcsú és számos faj esetében fogas szélű (ép szélű lehet a *L. nigricans* bizonyos fenotípusainál). A braktea lóbulusza (alsó karéj) számos faj esetében $\frac{1}{3}$ – $\frac{2}{3}$ olyan hosszú, mint a felső karéj (lóbusz), de lehet akár nagyon erősen redukált is pl. a *Lopholejeunea subfusca* (Nees) Schiffn és a *L. nigricans* (Lindb.) Schiffn. egyes populációi esetében. Az alsó karéjok épek vagy fogasak a szabad széleiken és hegyesek, kihegyesedők vagy akár tompacsúcsúak. A brakteolák általában ép szélűek, de a *Lopholejeunea eulopha* (Tayl.) Schiffn. esetében a második körben következő brakteola is mindig fogas (Zhu & Gradstein, 2005).

Periantium. Periantiumok gyakran fejlődnek e nemzetség fajainál. A fajok többségére jellemző, hogy a periantium, mikor teljesen érett, $\frac{1}{5}$ – $\frac{1}{2}$ részben kiemelkedik a takarólevelek közül, mint a *Lopholejeunea nigricans* (Lindb.) Schiffn. faj esetében. De teljesen be is lehet süllyedve a takarólevelek közé, ahogy ez megfigyelhető a *Lopholejeunea subfusca* (Nees) Schiffn faj egyes populációiban. Számos faj (mint a *Lopholejeunea subfusca*, *L. nigricans* és *L. eulopha*) periantiuma, változóan négy-ötélű lehet, mivel a dorzális él gyakran alig fejlődik ki, vagy pedig teljesen hiányozhat. A periantium élei gyakran erősen fogasak, de lehetnek akár tüskések, esetleg sallangosak vagy ritkán épek. A szigeteken élő fajok esetében gyakran az oldaléleken sallangok helyett egybefüggő szárnyakat figyelhetünk meg, ezek a szárnyak lehetnek teljesen épek vagy fogasak. Két oldalélel rendelkező periantium pár indiai-óceáni fajnál fordul elő, mint például a *Lopholejeunea sphaerophora* (Lehm. et Lindenb.) Steph. esetében, ahol az oldaléleken széles szárnyak találhatóak, amelyek majdnem végigérnek a periantium teljes hosszán (Thiers, 1983) vagy pedig csak a periantium felső harmadában vannak jelen vagy fülesek, a *Lopholejeunea leioptera* Gyarmati esetében (Gyarmati, 2001). A periantiumon a szárnyak teljes mértékben hiányozhatnak is, ahogy ez a *Lopholejeunea erugata* Thiers faj esetében megfigyelhető (Thiers, 1984).

Sporofiton. A *Lopholejeunea* fajok esetében Mizutani (1961, 1979b), Schuster (1980), Van Slageren (1985), Gradstein (1994), Awashti et al. (2000), Weis (2001), Zhu & So (2001), valamint Gradstein et al. (2003) közölnek leírásokat. Sporofitont nem figyelhetünk meg túl gyakran ebben a nemzetségben. Felépítését tekintve gömbölyű spóratokból, henger alakú toknyélból valamint egy rövid talpi részből áll, melyet 4-5 harántirányú sejtgűrű alkot. Az érett spóratok átmérője átlagosan 0.32-0.46 mm, a csúcsától lefelé négy hasítékkal nyílik. A spóratok alapi részét több mint 40 vékony falú négyzetes alakú sejt alkotja (méretük: 27-40 x 25-35 μ m), melyek szabályos elrendeződésű mintázatot mutatnak. A spóratok fala kétrétegű, kivéve az alapi részen, ahol egysejtrétegű. A hasítékok 0.35-0.5 mm hosszúak, a középső részen 0.22-0.31 mm szélesek. A hasítékok közepén gyakran öt-hat hosszanti kitüremkedés figyelhető meg, melyek hossza: 170-220 μ m, szélessége: 18-22 μ m és keskeny téglalap alakú sejtek alkotják (néha alig kivehető módon). A toknyél 12-20 sejtnyi hosszúságú, 16 külső és 4 belső sejtsor alkotja és tagolatlan (nem artikulált). Teljesen kifejlett állapotban a toknyél elérheti az 1.3 mm hosszúságot. Az elatérák száma 30 darab spóratokonként, disztális végükkel a hasíték belső felszínének széléhez tapadnak. Általában minden hasítékon 9-6 elatéra található „1+3+5” vagy „2+4” elrendeződésben. Az elatérák vonal-alakúak, hosszúságuk: 170-320 μ m, szélességük: 10-17 μ m, egyetlen barna színű, 3-6 μ m széles spirális vastagodással. Csúcsi részük tompa és elvékonyodó, az alaprészt kerek vagy négyzetes alakú és minden esetben kiszélesedő. Elateroidák

ritkán fejlődnek, ha jelen vannak, akkor 4 darab van spóratokonként, rövidebbek, mint az elatérák, a csúcsúkon gyakran kihegyesednek az alaprészüket nem kiszélesedő. A spórák izodiametrikustól téglalap alakúak lehetnek, a külső felszínt számos tüskés kitüremkedés borítja és (0-) 1-5 rozetta alakban elrendeződött hosszabb fog található oldalanként. A rozetták átmérője kb. 10 μm és egy 5-9 fogat tartalmazó gyűrűből áll. A rozetták gyűrűje sima, néha tüskés, vagy pedig papillás felszínű. A spórák a spóratok belsejében indulnak fejlődésnek és a tok elhagyásakor már többsejtű, kezdetleges protonémát alkotnak, a spóráképződés *Lopholejeunea*-típusú (Nehira, 1983).

Vegetatív szaporodás. Ivartalan szaporodást elősegítő specializált képződményeket nem találunk a *Lopholejeunea* nemzetségen belül. Számos faj ivartalan szaporodását a lehulló vagy fragmentálódó (szétdarabolódó) levelek biztosítják. Két faj esetében (*Lopholejeunea eulopha* és a *L. nigricans*) sikerült megfigyelni a fenti jelenséget. A lehulló levelek gyakran a levél alapi részén válnak le, helyükön egy levélcsonk marad, az allevelek viszont továbbra is a száron maradnak. A *Lopholejeunea* nemzetség esetében a lehulló levelek alakja nem hordoz taxonómiai szempontból értékelhető információt. (Gradstein, 1975).

3. 2. Kromoszómaszám

A *Lopholejeunea* nemzetség köréből kevés kromoszóma vizsgálat jelent meg. Az első karyológiai adatot Tatuno (1947) közölte az ázsiai *Lopholejeunea aberrantia* Horik. fajról: $n=9$, azonban ennek a taxonnak a generikus hovatartozása bizonytalan (Zhu & Gradstein, 2005). Az Afrikában is gyakori *Lopholejeunea eulopha* (Tayl.) Schiffn. fajnál $n=9$ -et és a *Lopholejeunea subfusca* (Nees) Schiffn. fajnál mind $n=8$ -at, mind $n=9$ -et megfigyeltek (Zheng & Zhu, 2010). A nemzetség további citológiai vizsgálatokat igényel, a kromoszómaszámok és a kromoszóma morfológia még általában sem eléggé ismert a *Lejeuneaceae* családon belül (Gradstein, 1994).

3. 3. Kemotaxonómia

Kémiai szempontból két fajt elemeztek (*Lopholejeunea eulopha* és a *L. subfusca*) főleg pápua-új guineai gyűjtések alapján. Mivel e két faj sok *5-hydroxicalamene*-t termel, így ez a vegyület a nemzetség szignifikáns kémiai markere Gradstein et al. (1985) szerint.

3. 4. Élőhely, elterjedés és konzervációbiológia

A *Lopholejeunea* fajok nagyon változatos élőhelyeken fordulnak elő a Föld trópusi és szubtrópusi területein. Afrikában a tenger szintjétől egészen 2300 m magasságig (Usambara-hegység) előfordulnak, megtaláljuk őket fakérgen, faágakon, nedves talajon, vagy sziklafelszínen, gyakran más máj- vagy lombosmohák társaságában, trópusi esőerdőkben és félszáraz erdőkben, gyakran magányos fákon is. Közülük csak a *Lopholejeunea subfusca* (Nees) Schiffn. *L. eulopha* (Tayl.) Schiffn. és *L. nigricans* (Lindb.) Schiffn. közönséges, mindenhol előforduló fajok, gyakran nyílt, szárazabb élőhelyeken és többé-kevésbé jól tűrik a periodikus kiszáradást. Elterjedésük pántrópusi, szinte „gyomoknak” tekinthetőek, megtalálhatók a legtöbb magassági öv különböző erdőtársulásaiban, sokszor ültetvények fáin is. Epifill (levéllakó) életmódra vonatkozó adatok négy faj esetében ismertek és pedig: *Lopholejeunea eulopha* (Tayl.) Schiffn., *L. nigricans* (Lindb.) Schiffn., *L. subfusca* (Nees) Schiffn. és *L. grandicrista* Steph. fajoknál, speciális morfológiai adaptáció viszont nem figyelhető meg. Flóraelem tekintetében a jelen tanulmányban felsorolt fajok megoszlása a következő: 3 faj pántrópusi (18,75 %), 2 faj nyugat-afrikai (12,5 %), 1 faj kelet-afrikai (6,25 %), 10 faj pedig endemikus a Seychelle-szigeteken, Madagaszkár és Réunion szigetén (62,5 %). Nagy fajgazdagságuknak köszönhetően Madagaszkárt és a többi Afrikához tartozó indiai-óceáni szigetet a *Lopholejeunea* nemzetség második biodiverzitási központjának tartjuk a Maláj szigetvilág után. Ezt valószínű ezeknek a szigeteknek Afrikától való korai elkülönülése (Madagaszkár és Seychelle-szigetek) illetve későbbi keletkezése (Comoro és Maszkarén szigetek) magyarázza (Pócs 1997). Az endemizmusok nagyon magas aránya a lombosmohákra is nagyon jellemző (Orbán, 2006). A *Lopholejeunea jonesii* Vanden Berghen fajról nem áll rendelkezésre elég adat, mivel eddig kevés élőhelyről került elő, négy fajt (*Lopholejeunea revoluta* Jones, *L. leioptera* Gyarmati, *L. erugata* Thiers, *L. lepidoscypha* Kiaer et Pearson) és egy változatot (*Lopholejeunea subfusca* (Nees) Schiffn. var. *elongata* Vanden Berghen) pedig csak a típus példányról és gyűjtőhelyéről ismerjük. E fajok ritka előfordulása arra enged következtetni, hogy veszélyeztetett fajokról van szó, ezért további élőhely és elterjedési vizsgálatok szükségesek. Egyetlen publikáció foglalkozik a védettség státuszával is (Ah-Peng et al., 2012) három réunioni fajra vonatkozóan (*Lopholejeunea minima* Vanden Berghen, *L. multilacera* Steph. és *L. paramultilacera* Vanden Berghen), amelyben megállapítást nyert, hogy a 2007-es vulkánkitörést követően a *Lopholejeunea minima* Vanden Berghen fajt már nem sikerült megtalálni. A fajok elterjedési adatainál az ismert irodalmi adatokat is megadom, hivatkozással az összefoglaló flóralistákra (Grolle 1995, Wigginton & Grolle 1996), és a világ összes májmoháit magába foglaló ELPT listára (Söderström et al., 2015 – *in press*).

4. EREDMÉNYEK

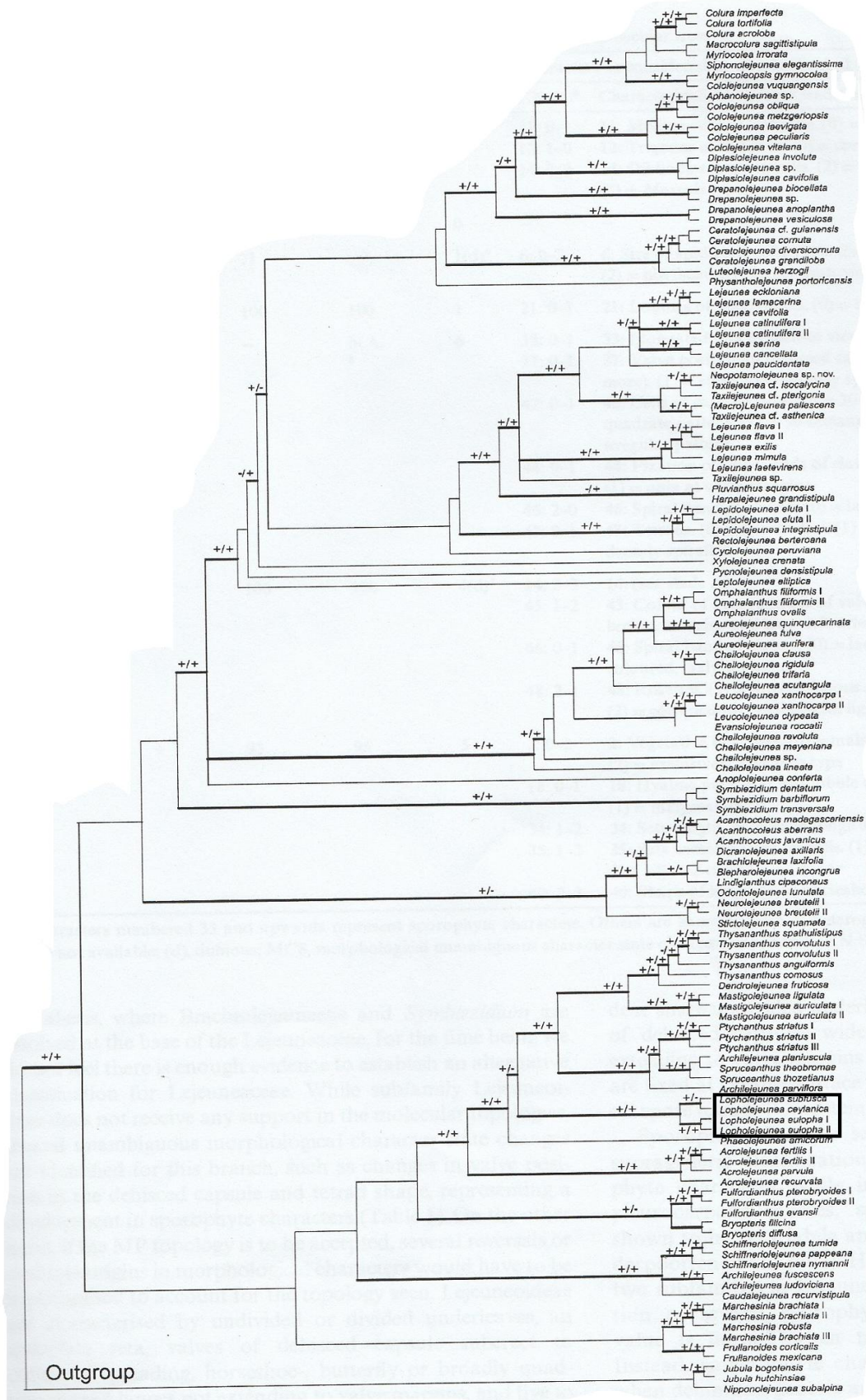
4.1. Eredmények az irodalmi feldolgozás alapján: a *Lopholejeunea* nemzetség filogenetikája és rokonsága más nemzetségekkel

A *Lopholejeunea* nemzetség több nemzetséggel áll közeli rokonságban, mint az *Archilejeunea* (Spruce) Schiffn. *Acanthocoleus* R. M. Schust., *Acrolejeunea* (Spruce) Schiffn., *Caudalejeunea* (Steph.) Schiffn. és az ázsiai-óceániai elterjedésű *Phaeolejeunea* Mizut. Morfológiáját tekintve nagy hasonlóságot mutat az *Archilejeunea* nemzetséggel, meddő növények esetében sokszor nem könnyű attól elkülöníteni. A legmegbízhatóbb jelleg a két nemzetség elkülönítésében a lejeuneoid típusú gynoeciális innováció, amely a *Lopholejeunea* nemzetségben nem fordul elő. További különbségek a szegmentált olajtestek az *Archilejeunea* fajok többségénél, ezzel ellentétben a *Lopholejeunea* nemzetség esetében az olajtestek mindig homogének, a sejtfalak sötétbarnák, amelyek viszont az *Archilejeunea* nemzetségnél színtelenek. A szár keresztmetszetét tekintve szintén különbségek figyelhetők meg a *Lopholejeunea* és *Archilejeunea* nemzetségek között. Az *Archilejeunea* nemzetség esetében a kéregsejtek körülbelül ugyanakkora méretűek, mint a belsejtek, a *Lopholejeunea* nemzetségnél viszont a kéregsejtek nagyobb méretűek, mint a belsejtek. Bár az elatérák száma tokonként/hasítékokként csak kevés faj esetében ismert, úgy az *Archilejeunea* mint a *Lopholejeunea* fajok esetében, az eddigi ismert adatok alapján ez a két nemzetségnél teljesen eltérő. Az *Archilejeunea* nemzetség esetében 72 elatéra fordul elő spóratokonként, 16-20 elatéra hasítékonként. (Van Slageren, 1985). A *Lopholejeunea* nemzetség még könnyen téveszthető még az *Acanthocoleus* R. M. Schust. és *Dicranolejeunea* (Spruce) Schiffn. nemzetségekkel: -a hasonló levél, -szár, -az alsó levélkaréj fogassága és a periantium alapján (Kruijt, 1988). Utóbbi két nemzetség viszont különbözik a páros gynoeciális innováció és az általában szegmentált olajtestjeik alapján. A spóratok szerkezetében látható különbségek Weis (2001) valamint Gradstein et al. (2003) munkái alapján: a spóratok belső alapi részén kevesebb, mint 30 téglalap vagy trapéz alakú sejt képez szabálytalan mintázatot a fentiekben említett két rokon nemzetségnél. Ezzel szemben a *Lopholejeunea* nemzetségben több mint 40 vékony falú négyzetes sejtet találunk, szabályos elrendezésben. Az elatérák kapszulánkénti száma és kapcsolódási mintázata teljesen különbözik a három nemzetségnél. Weis (2001) és Gradstein et al. (2003) szerint minden hasítékon csak 5-6 elatéra található „1+2+2” felváltva „2+2+2” mintázatban az *Acanthocoleus* és *Dicranolejeunea* nemzetségeknél. A széta nem tagolt (nem artikulált) a *Lopholejeunea* fajok esetében, viszont tagolt (artikulált) a másik két nemzetségnél (Van Slageren 1985, Weis 2001, Gradstein et al. 2003). Az *Acrolejeunea* nemzetség könnyen elkülöníthető a *Lopholejeunea*

nemzetségtől a szív alakú sejtfalsarokvastagodások, az ostorszerű hajtások jelenléte alapján, illetve a periantiumon hiányoznak a fogak vagy sallangszerű képletek. A *Phaeolejeunea* nemzetséget is először, mint *Lopholejeunea latistipula* (Schiffn) Schiffn. fajt, írták le. Habár sok közös hasonlóság mutatható ki a két nemzetség között, a *Phaeolejeunea* esetében lejeuneoid típusú gynoeciális innováció található, amelynek előfordulása a *Lopholejeunea* nemzetségben teljesen kizárt és a különleges lobuluszfogak is teljesen elkunönítik: az alsó levélkaréj három különálló fogat visel, a hyalin papilla pedig a második fog csúcsa mellett helyezkedik el, mindkét bélyeg hiányzik a *Lopholejeunea* nemzetségben (Mizutani, 1968). Közeli rokonságban áll még a *Marchesinia* Gray nemzetséggel is (Gradstein, 1994). A két nemzetség fajai hasonlóak: - a levélsejtek, - a levélalak, - a feketés színű pigmentáció a sejtfalakban, - a szár ventrális merofitonjainak száma és egyéb jelek alapján. A madagaszkári elterjedésű *Lopholejeunea erugata* Thiers faj esetében sima, él nélküli periantium található, amely tipikus és jellegzetes tulajdonsága a *Marchesinia* nemzetségnek. A *Marchesinia* a *Lopholejeunea* nemzetségtől az (1-) 2 pycnolejeuneoid gynoeciális innováció, (1-) 2-4 fog jelenléte az alsó levélkaréjon és a kapszulánkénti 72 elatéra jelenléte alapján (Van Slageren, 1985), illetve a robusztusabb széta alapján különíthető el. Mi több, a két nemzetség kémiai összetételét tekintve is különbözik. Gradstein (1994) alapján az eugenolderivátumok a *Marchesinia* nemzetség kémiai markerei, az 5-hydroxycalamene pedig a *Lopholejeunea* fajokra jellemző. A *Lopholejeunea* nemzetséghez hasonlóan a *Caudalejeunea* nemzetség is pántrópusi elterjedésű, Afrikában számos fajjal van képviseltetve. Mindkét nemzetség közös tulajdonsága a gynoeciális innováció hiánya és a homogén, *Massula*-típusú olajtestek jelenléte. A *Caudalejeunea* nemzetség jellegzetes sajátosságai: a diszkoid gemmák jelenléte, ami az erre specializálódott leveleken alakul ki, a megnyúlt levélsejtek, a szív alakú sarokvastagodások, a pigment nélküli sejtfalak és a dimorf elágazási rendszer, amelyek alapján biztosan elkülöníthető a *Lopholejeunea* nemzetség tagjaitól. Minden szerző egyetért abban, hogy a *Lopholejeunea* nemzetség a Ptychanthoideae alcsalád tagja melyet leginkább a ptychanthoid-típusú spóratokfal illetve a 16 külső és 4 belső sejtsorral rendelkező széta jellemez. (Van Slageren 1985, Gradstein 1994). A Ptychanthoideae alcsaládon belül a *Lopholejeunea* nemzetséget sokféleképpen osztályozták (Schuster 1963, Bischler 1965, Gradstein 1975, 1994, Weis 2001). A családfa kladisztikai analízise során 49 (18 sporofiton és 31 gametofiton) bélyeget figyelembe véve a *Lopholejeunea* nemzetség az *Acrolejeuneinae* klád tagja és a *Caudalejeunea* (Steph.) Schiffn. a legközelebbi rokona (Gradstein et al. 2003). Ez az elemzés a korábbi eredményekkel jól egyezik (Gradstein 1994) melyek kevesebb karaktert vettek figyelembe és kevesebb fajt értékelték. A legújabb kombinált molekuláris genetikai vizsgálatok (Wilson et al. 2007, Gradstein 2013) egy 7-8 nemzetségből álló magcsoportot mutatnak ki a Ptychanthoideae alcsaládon belül, mely a *Lopholejeunea* nemzetséget is magába foglalja és

emellett számos kisebb közeli rokon klád található. További vizsgálatok szükségesek annak tisztázásához, hogy vajon a Ptychanthoideae monofiletikus csoport, vagy pedig több kisebb függetlenül kialakult kládról van szó (3. ábra).

Wilson et al. (2007) három pántrópusi és egy ázsiai elterjedésű *Lopholejeunea* fajt elemeztek. A négymarkeres (*rbcL*, *psbA*, a kloroplasztisz DNS *trnL* és *trnF* régiója, nrITS régió) kombinált molekuláris genetikai módszerével, a vizsgálati eredmények szintén kimutatják a közeli rokonságot az *Archilejeunea*, *Phaeolejeunea* és *Acrolejeunea* nemzetségekkel. Ugyanerre a következtetésre jutottak a kloroplasztisz *rps4* gén (Yang & Yu 2008) vizsgálata alapján is.



3. ábra. A *Lopholejeunea* nemzetség filogenetikai kapcsolatai a molekuláris vizsgálatok szerint. Wilson et al. 2007, 273 old. 1 ábra alapján

4. 2. Rendszertani felosztás az irodalmi és a saját adatok alapján

4. 2. 1. Alnemzetségek és szekciók

Számos kísérlet történt, hogy a *Lopholejeunea* fajokat alnemzetségekbe és szekciókba sorolják. Stephani (1912) az ázsiai és óceániai fajokat két csoportba: - az „*Acutifolia*” - a hegyes levélcúcsúak és „*Obtusifoliae*”- a kerek levélcúcsúak csoportjába osztotta. E felosztásnak viszont nincsen alapvető taxonómiai értéke, mivel számos faj esetében mindkét levéltípus előfordul. Verdoorn (1934a) indomaláji és óceániai anyagok alapján a *Lopholejeunea* fajokat hét szekcióba csoportosította a „*Studien über Asiatische Jubulaceae*” című munkájában. E csoportosítás olyan bélyegeket vesz figyelembe, mint a hajtáshossz, a levélalak és a méret, az alsó levélkaréj és az allevelek alakja, viszont ezek a bélyegek sem bizonyultak kielégítőeknek, mint ahogy azt Vanden Berghen (1984) és Gradstein (1994) munkájukban kifejtették. Ezek a korai rendszerezések teljes mértékben csak a vegetatív bélyegeket veszik figyelembe, ezt követően viszont a gynoeciális bélyegek is megfelelő hangsúlyt kaptak a rendszerezés során (Schuster 1980, Thiers 1983, Vanden Berghen 1984, Thiers & Gradstein 1989, Awasthi et al. 2000). Schuster (1980) az Észak-Amerikai fajokra két szekciót állapít meg: a sect. *Muellerianae* - melynek jellemzője a takarólevelek közül kiemelkedő periantium és a női braktea nagyméretű lóbulusza, és a sect. *Lopholejeunea* - melyet a takarólevelek közé süllyedt periantium és a női braktea kisméretű lóbulusza jellemez. A neotrópusi fajok tanulmányozásakor Gradstein (1994) azt találta, hogy az eddig alkalmazott bélyegek nagyon változékonyak és a két szekció érvényessége nem helytálló. Thiers (1983) javasolta először a *Lopholejeunea* nemzetség felosztását alnemzetségekre és megalkotta a *Pteryganthus* alnemzetséget a *Lopholejeunea sphaerophora* (Lehm. et Lindenb.) Steph. egy a Mauritius szigetén gyűjtött faj alapján. Sass-Gyarmati (2001) írta le a *Lopholejeunea leioptera* Gyarmati fajt Madagaszkárról, amely tökéletesen illik ebbe az alnemzetségbe. Vanden Berghen (1984) az afrikai *Lopholejeunea* fajok revíziós munkájában három alnemzetséget (subg. *Laciniatae*, subg. *Lopholejeunea* és subg. *Pteryganthus*) és két szekciót (sect. *Muellerianae*, sect. *Lopholejeunea*) fogadott el, ő leginkább a periantium morfológiájának a bélyegeit vette alapul és egy új subgenust *Laciniatae* Vanden Berghen néven írt le, amelyet az öt éllel rendelkező periantium jellemez. Egy további alnemzetséget a *Pholianthus* néven javasolt Thiers & Gradstein (1989) a *Lopholejeunea colensoi* Steph. faj számára, amelynek elterjedése Ausztrália és Új-Zéland. Az eddig monotipikus alnemzetséghez, amely a *Lopholejeunea colensoi* Steph fajt foglalta magába, a közelmúltban írtam le a *Lopholejeunea pocsii* Gyarmati fajt a Fidzsi-szigetéről (Sass-Gyarmati, 2005), amely jól beleillik ennek határaiba, a más alnemzetségektől való elválasztását a periantium jellege adja, amelyet széles, szabálytalan alakú, visszahajló pikkelyek fednek. Awasthi et al. (2000) az indiai

Lopholejeunea fajok revíziójában a fajokat a gynoeceum bélyegei alapján osztja csoportokba. Ahogy a jelen tanulmány is bemutatja, a gynoeceum bélyegei a *Lopholejeunea* nemzetségen belül nagyon változékonyak, akár még faji szinten is és csak megfelelő elővigyázattal használhatók az infragenerikus taxonómiai felosztás céljaira. A korábbi szekciók szinonimmá redukálását Zhu & Gradstein (2005) már elvégezte. A rendszerbe sorolás alapját a periantium és a levélkaréjok morfológiai karakterei együttesen adják.

4. 2. 2. A *Lopholejeunea* nemzetség részletes leírása és alnemzetségeinek és szekcióinak áttekintő szinopszisa

Lopholejeunea (Spruce) Schiffn. In Engler & Prantl, Nat. Pflanzenfam. 1 (3): 119, 129. 1893; nom. conserv. Gradstein et al. 1982.

Bazioním: *Lejeunea* subg. *Lopholejeunea* Spruce, Trans. & Proc. Bot. Soc. Edinburgh 15: 119. 1884 (Spruce, 1884); Type (lectotype, designated by Evans, 1907: *Lopholejeunea sagraeana* (Mont.) Schiffn. [= *Lopholejeunea subfusca* (Nees.) Schiffn.].

Szinonimok: *Heterolejeunea* Schiffner, Hedwigia 80. 87. 1941. – Típus faj: *Heterolejeunea javanica* Schiffner [= *Lopholejeunea nigricans* (Lindenberg) Schiffner].

Plagiolejeunea Mizutani, J. Hattori Bot. Lab. 56: 334. 1984. – Típus faj: *Plagiolejeunea zantenii* Mizutani [= *Lopholejeunea evansiana* Verdoorn].

Egy vagy kétlaki növények. A hajtások 80-30 (-120) mm hosszúak, a leveles szár 0.3-3 mm széles, élő állapotban feketészöld, míg a herbárium példányok barnás zöldtől fekete színűek. A szár elágazása szabálytalan, főleg *Lejeunea*, ritkán lehet *Frullania*-típusú. A szár többé-kevésbé barna színű, keresztmetszetben kerek, a kéregsejtek száma 9-20, a sejtfalak vastagodottak, a belsejtek száma 6-45, sejtfaluk vékony vagy enyhén vastagodott, a ventrális merofita (2-) 4-8 (-9) sejtsor. A levelek lehetnek távol állóktól egészen sűrűn fedelékesek. A levél felső karéja oválistól-elynyúlt tojásdad, a levélcsúcs kerek vagy pedig tompától egészen kihegyezettig, lapos vagy visszahajló, a levél ép szélű, néha egy vagy akár több fog is előfordulhat a levélcsúcsi részen. A levélsejtek vékony falúak vagy enyhén vastagodottak, a sarokvastagodások apróktól szélesekeig, egyszerű háromszög alakútól sugarasig változhatnak, néha azonban nem kivehetőek, az intermedier vastagodások gyakoriak. Ocellumok nem fordulnak elő. A sejtek általában 10-15 homogén, *Massula*-típusú olajtestet tartalmaznak a levélközépi sejtekben. Az alsó levélkaréj ovális, elnyúlt tojásdad, mikor jól fejlett, $\frac{1}{6}$ - $\frac{2}{3}$ olyan hosszú, mint a felső levélkaréj, néha azonban redukált. Az alsó levélkaréj alig vagy pedig erőteljesebben felfűjt, a disztális részen lapos, az apikális szabad szélén általában egy egysejtű

apikális foggal (néha két fog is előfordul a *Lopholejeunea eulopha* esetében), a disztális végén 1-8 sejttel kapcsolódik a felső levélkaréjhoz. A hyalin papilla a csúcsi sejt proximális alapja alatt található. Az allevelek lehetnek egymástól távol állóktól egészen fedelékesig, kerektől vese alakúig (1.5-) 2-10-szer szélesebbek, mint a szár, a széleik épek, laposak vagy visszahajlóak, az alapi részük ék alakú, kerek, néha szív vagy pedig füles is lehet, az ízesülési vonal egyenestől egészen erősen íveltig terjed. Az androeceum végálló vagy gyakran interkaláris, rövid vagy hosszabb ágakon, brakteaák 2-20 párban, fedelékesek, hiposztatikusak, felállóak vagy ferdén állók, gyengén kétkaréjúak, a braktea alsó karéja valamivel kisebb és keskenyebb, mint a felső karéj, az él ívelt, brakteolák 2-20 párban, általában valamivel kisebb méretűek, mint az allevél, ép szélűek és végig jelen vannak a hím hajtság hosszán. Gynoeceum rövid vagy hosszú ágon, athekális innováció nélkül, de gyakran 1-2 thekális (galléros) pseudoinnovációval. Brakteaák (1-) 2-3 (-6) pár, a braktea lóbusza hosszúkás-kerek, a csúcs hegyestől kerekítettig változhat, a szél az éptől a fogasig. A braktea lóbulusza (alsó karéja) főleg hosszúkás, $\frac{1}{3}$ - $\frac{4}{5}$ olyan hosszú, mint a braktea lóbusza (felső karéja), néha redukált, a csúcsa hegyestől egészen tompáig, a szabad szélein éptől egészen erőteljesen fogasig, az él pedig közel egyenestől egészen íveltig. A brakteolák széles kerekítettől egészen hosszúkásig, az apikális szélei éptől egészen élesen fogasig változhatnak. A periantium lehet kiemelkedő, vagy pedig a takarólevelek közé süllyedt, tojásdad alakú, felfújtól egészen dorziventrális lapítottig 2-5 (-7) éllel, az élek erősen fogasaktól egészen sallangozottakig, vagy szárnyasak a felső felükben, ritkán simák, a felszínük sima, vagy pedig a ventrális felszínükön néha előfordulhatnak apró fogak vagy széles pikkelyek, a csőr (1-) 2-5 sejtnyi magas. A kapszula gömbölyű, 0.32-0.46 mm átmérőjű, a csúcsán nyílik négy hasítékkal, a tokfal kétrétegű, kivéve az alapi részen. Széta 12-20 sejtnyi hosszúságú, tagolatlan (nem-artikulált), 16 külső és 4 belső sejtsorral. A talpi részt négy-öt transzverz sejtgyűrű alkotja. Az elatérák vonal-alakúak, egy barna spirális vastagodással, kapszulánként 30 darab (néha 4 elateroida is kifejlődhet) a hasíték felszínéhez vagy széléhez ízesülve "1+3+5" felváltva „2+4” elrendeződési mintázatban. A spórák főleg izodiametrikusak, ritkán téglalap alakúak, spóratokonként több mint 200 darab, a felszínük aprón papillás, számos rozettával. Az ivartalan szaporodás lehulló és fragmentálódó levelekkel történhet, gemmák nincsenek. Kromoszóma számuk kevéssé ismert, az eddigi vizsgálatok alapján $n=9$, néha 8. Elterjedésük pántrópusi, a nemzetség kb. 30 fajt foglal magába. (15 fajuk és egy változatuk él Afrikában).

I. *Lopholejeunea* subg. *Lopholejeunea*, Brittonia 35 (1): 85, 1983 (Thiers, 1983).

– Típus faj: *Lopholejeunea subfusca* (Nees) Schiffn.

Egy vagy kétlaki növények. A hajtások egészen 120 mm hosszúak, 0.5-2.5 (-3) mm szélesek. Az elágazás szabálytalanul szárnyas, *Lejeunea* vagy *Frullania*-típusú. A szár átmérője 65-250 µm, a ventrális merofita száma: (2-) 4-8 (-9). A levelek lehetnek távol állók, egymást fedők vagy sűrűn fedelékesek. A felső levélkaréj aszimmetrikus kerektől elnyúlt-hosszúakig, a csúcs kerek vagy gyakran tompától-kihegyezettig, lapos vagy visszahajló, a szélek épek, ritkán egy vagy több foggal a csúcson. A levélsejtek vékony falúaktól az enyhén vastagodott falúakig változhatnak. A levélsejtek mérete a levélszélen: 5.8-25 x 3.7-20 µm, a levélközépi sejtek mérete: 12-45 x 8-33 µm. A sarki vastagodások apróktól egészen nagyokig, egyszerű háromszög alakútól sugarasig, intermedier vastagodások gyakoriak vagy nem kivehetők; az olajtestek *Massula*-típusúak, homogén szerkezetűek, számuk: 2-15 (-25) a levélközépi sejtekben. Az alsó levélkaréj alakja kerek vagy elnyúlt, ritkán négyzetes, néha redukált, a disztális vége a levéllemezhez 1-8 sejttel kapcsolódik. Az allevelek lehetnek távol állótól egészen sűrűn fedelékésig, tojás alakútól vese alakúig, általában 2-8 (-10)-szer szélesebbek, mint a szár, az alapjuk ék alakú, kerek, füles vagy szív alakú, az ízesülési vonal a majdnem egyenestől egészen erősen íveltig terjedhet. Androeceum végálló, néha interkaláris, rövid vagy hosszabb ágakon, a brakteaák hiposztatikusak, ferdén állók, a braktea alsó karéja enyhén rövidebb és keskenyebb, mint a felső karéj, az él gyakran ívelt. A brakteaola ép szélű, a hímág egész hosszán megtalálható. Gynoeceum rövid vagy hosszú ágakon, innováció nélküli, 0-2 pszeudoinnovációval. Periantium a takarólevelek közé süllyedt vagy kiemelkedő, általában ovális alakú, lehet felfűjt, vagy pedig dorziventrálisán lapított, a ventrális oldalon gyengén fogasól sallangos élek fordulhatnak elő a periantium felső felében, pikkelyek hiányoznak, szárnyak nincsenek vagy pedig különböző mértékben jól fejlettek. A periantium csőre 1-5 sejtnyi magasságú. A spóratok gömb alakú, 4 hasítékkal nyílik. A széta nem artikulált, keresztmetszetben 16 külső és 4 belső sejt alkotja. A széta talpi része 4-5 transzverz sejtgyűrűből áll. Elatérák vonal-alakúak, egy spirális vastagodással. Spórái izodiametrikusak, ritkán téglalap alakúak, a felszínükön számos apró papillával és (0-) 1-5 rozettával a spórák oldalélein. Aszexuális reprodukció lehulló és szétDarabolódó (fragmentálódó) levelek által lehetséges. A *Lopholejeunea* subg. *Lopholejeunea* pántrópusi elterjedésű és leginkább a periantium ventrális élének a jelenléte jellemzi. Az afrikai fajok itt két szekcióba (sect. *Lopholejeunea*, sect. *Eulophae*) tartoznak.

I. a. Lopholejeunea sect. **Lopholejeunea**, Nova Guinea 18: 78, 1934 (Verdoorn, 1934b)

Típus faj: *Lopholejeunea subfusca* (Nees) Schiffn.

A növények 0.5-2.5 mm szélesek. Elágazás *Lejeunea*-típusú vagy esetenként *Frullania*-típusú. A levélsejtek mérete: 5-20 x 3.5-15 µm a levélszéleken, 15-35 (-45) x 10-35 µm a levélközépen. Az alsó levélkaréj tojásdadtól-elnyúlt hosszúkásig változhat, a disztális rész 2-8 sejttel kapcsolódik a felső levélkaréjhoz. Az allevelek 2-10-szer szélesebbek, mint a szár. A periantiumon (1-) 2 ventrális él található, az élek disztális végeiken fogasak vagy sallangosak, a szárnyak jól fejlettek vagy hiányozhatnak, a pikkelyek hiányoznak.

A pántrópusi *Lopholejeunea* szekció legfontosabb jellemzője, hogy az alsó levélkaréj csúcsa 2-8 sejttel kapcsolódik a felső levélkaréjhoz.

A szekciónak Afrikában három faja és egy változata él: *Lopholejeunea subfusca* (Nees) Schiffn., *L. subfusca* (Nees) Schiffn. var. *elongata* Vanden Berghen, *L. borbonica* Gottsche ex Steph., *L. lepidoscypha* Kiaer & Pearson.

I. b. Lopholejeunea sect. **Eulophae** Verdoorn, Ann. Bryol., Suppl. 4: 87. 1934 (Verdoorn 1934a). – Típus faj: *Lopholejeunea eulopha* (Taylor) Schiffner.

A növények 0.3-2.5 (-3) mm szélesek. Elágazás *Lejeunea*-típusú, esetenként *Frullania* típusú. A levélsejtek mérete: (8.5-) 12-25 x 6-20 µm a levélszéleken, 15-45 x 15-35 µm a levélközépen. Az alsó levélkaréj tojásdadtól – elnyúlt kerekítettig változhat, a disztális része mindösszesen egy sejttel kapcsolódik a felső levélkaréjhoz. Az allevelek 1.5-8 (-9)-szor szélesebbek, mint a szár. A periantiumon két ventrális él található, az élek a disztális végeiken a gyengén fogastól az erősen sallangosakig változhatnak, a szárnyak gyengén fejlettek vagy hiányoznak, pikkelyeket nem találunk. A *Lopholejeunea* sect. *Eulophae* pántrópusi elterjedésű és azokat az afrikai fajokat foglalja magába, melyek esetében az alsó levélkaréj mindössze egy sejttel kapcsolódik a felső levélkaréjhoz. A szekció hat fajt foglal magába Afrikában: *Lopholejeunea eulopha* (Tayl.) Schiffn., *L. nigricans* (Lindb.) Schiffn., *L. revoluta* Jones, *L. laciniata* Jones, *L. jonesii* Vanden Berghen és *L. minima* Vanden Berghen.

II. Lopholejeunea subg. **Pteryganthus** B.M. Thiers, Brittonia 35 (1): 85, 1983 (Thiers, 1983). emend Vanden Berghen – Típus faj: *Lopholejeunea sphaerophora* (Lehm. & Lindenb.) Steph.

A *Pteryganthus* alnemzetség jól jellemezhető a periantium sima, élek és egyéb ornamentumok nélküli ventrális oldalával. A periantium erősen lapított, az oldaléleken azok

teljes hosszában egy szárny található, mely lehet ép, fodros vagy sallangos, \pm széles; a dorzális oldal él nélküli. Az alsó levélkaréj a proximális részén zsákszerű képződménnyé alakult, viszont disztális része lapos.

Típus faj: – *Lopholejeunea sphaerophora* (Lehm. & Lindenb.) Steph.

Vanden Berghen (1984) leírta és illusztrálta ennek az alnemzetségnek a fajait és elsőként adta meg a határozókulcsot, amely eredetileg öt fajt foglalt magába. Később két új fajjal egészült ki az alnemzetség, éspedig a *Lopholejeunea erugata* Thiers (Thiers, 1984) és a *L. leioptera* Gyarmati (Sass-Gyarmati, 2001) fajokkal. A *Lopholejeunea tixieriana* Vanden Berghen fajt a *L. onraedtii* Vanden Berghen faj új szinonimájaként tárgyalom. Ennek megfelelően a *Pteryganthus* alnemzetség, amely így hat fajt foglal magába az indiai-óceáni szigetek tipikus endemikus csoportjának tekinthető.

4. 2. 3. Kulcs a *Lopholejeunea* világszerte előforduló alnemzetségeire és szekcióira

1. A periantium ventrális felszíne sima, élek és diszítések nélkül; a periantium oldaléleinek szárnyai $1/3$ - $1/2$ olyan szélesek és ugyanolyan hosszúak, mint a periantium

subg. *Pteryganthus*

1. A periantium ventrális felszíne változatos diszítésekkel, főleg az éleken; a ventrális élek jól fejlettek; a periantium oldalélein a szárnyak, ha jelen vannak, $1/7$ - $1/4$ ($-1/3$) olyan szélesek és kb. $1/3$ periantium hosszúságúak (de akár hiányozhatnak is) **2**

2. A periantium ventrális éle hiányzik, de ventrális felszínét széles pikkelyek fedik; a pikkelyek közel átlósan illeszkednek a periantium felszínéhez **subg. *Pholianthus***

2. A periantium ventrális élei jól elkülönülnek; a ventrális éleken fogakat vagy sallangokat találunk; a sallangok vagy fogak a periantium élére merőlegesen helyezkednek el

subg. *Lopholejeunea* 3

3. Az alsó levélkaréj apikális-disztális vége 2-8 sejttel ízesül a felső levélkaréjhoz; a levélsejtek aprók vagy nagyok **sect. *Lopholejeunea***

3. Az alsó levélkaréj apikális-disztális vége mindösszesen egy sejttel kapcsolódik a felső levélkaréjhoz, a levélsejtek nagyok **sect. *Eulophae***

4. 2. 4. *Lopholejeunea* szekciók Afrikában

Az afrikai és az indiai-óceáni szigeteken elterjedt *Lopholejeunea* fajok két alnemzetségbe sorolhatóak: a *Lopholejeunea* és a *Pteryganthus* alnemzetségekbe.

A *Lopholejeunea* alnemzetség további két szekcióra tagolódik: a *Lopholejeunea* szekció három fajt és egy változatot foglal magába. A másik, *Eulophae* szekció, összesen hat fajt tartalmaz.

A *Pteryganthus* alnemzetség olyan hat fajt tartalmaz, amelyek elsősorban az indiai-óceáni szigeteken terjedtek el.

4. 2. 5. Az afrikai *Lopholejeunea* szekciók és fajok határozókulcsa

A periantiumon 4 (-5) él található Subg. *Lopholejeunea*

A periantium felszíne teljesen sima, ha élek vannak azok száma kevesebb, mint 4

Subg. *Pteryganthus*

Lopholejeunea subg. *Lopholejeunea*, Brittonia 35 (1): 85, 1983 (Thiers, 1983).

Típus faj: *Lopholejeunea subfusca* (Nees) Schiffn.

Az alsó levélkaréj apikális-disztális vége egy sejttel kapcsolódik a felső levélkaréjhoz

1a. *Lopholejeunea* **sect. Eulophae**

- | | | |
|---|------------------------------|---|
| 1. A leveles szár csupán 500-700 (900) µm széles | <i>L. minima</i> (9 faj) | |
| 1. A leveles szár általában több mint 900 µm széles | | 2 |
| 2. A periantium enyhén lapított, öt egymással egyenértékű éllel, az élek között sűrűn álló parafillumok találhatóak | <i>L. laciniata</i> (6 faj) | |
| 2. A periantium határozottan lapított négy vagy öt, általában különböző szélességű éllel | | 3 |
| 3. A női braktea lóbulusza pillás vagy fogas | <i>L. eulopha</i> (3 faj) | |
| 3. A női braktea lóbuluszai épek | | 4 |
| 4. A levélsejtek kisméretűek, a levélközépen 15-25 µm, az allevelek és a női brakteola szélei visszahajlóak | <i>L. revoluta</i> (12 faj) | |
| 4. A levélsejtek nagyok, a levélközépen 25-30 (-35) µm, az allevelek és a brakteola széle sem visszahajló | | 5 |
| 5. A periantium felszínén szárnyak vannak, alig kiemelkedő a takarólevelek közül, a szárnyak 300-400 µm szélesek | <i>L. jonesii</i> (5 faj) | |
| 5. A periantium élei fogasak, jól kiemelkedik a takarólevelek közül | <i>L. nigricans</i> (10 faj) | |

Az alsó levélkaréj apikális-disztális vége 2-4 sejttel kapcsolódik a felső levélkaréjhoz

1b. *Lopholejeunea* **sect. Lopholejeunea**

- | | | |
|--|--------------------------------|---|
| 6. Az alsó levélkaréj felfújt, disztális részén is hólyagszerű | <i>L. lepidoscypha</i> (8 faj) | |
| 6. Az alsó levélkaréj proximális része felfújt a disztális része pedig lapos és rásimul a felső levélkaréjra | | 7 |
| 7. A periantium a takarólevelek közé süllyedt | <i>L. subfusca</i> (14 faj) | |

7. A periantium jól (1/8-1/3-részében) kiemelkedik *L. borbonica* (1 faj)
Subg. *Pteryganthus* B. M. Thiers, Brittonia 35: 85. 1983. emend Vanden Berghen
Típus faj: *Lopholejeunea sphaerophora* (Lehm. & Lindenb.) Steph.
8. A periantium felszíne teljesen sima *L. erugata* (2 faj)
8. A periantium felszínén szárnyakat találhatók, melyek lehetnek épek vagy sallangosak 9
9. A periantium oldalélein szárnyak találhatók; ezek épek vagy enyhén hullámosak és nem fülesek; a szárnyak legfeljebb fele olyan szélesek mint a periantium és lefutnak azok alapjáig, az alsó levélkaréjon egy erős átlós redő található a hólyagosan felfújtt proximális rész és a lapos disztális rész között *L. sphaerophora* (13 faj)
9. A szárnyak a periantium felső részére korlátozódnak, szélesek, épek és kifejezetten fülesek, a fülek a periantiumhoz hasonló méretűek, nem futnak le a periantium alapjáig, legfeljebb annak 1/2- 2/3-ig. *L. leioptera* (7 faj)
10. A periantium oldaléle szabálytalanul fogas vagy sallangos; a felső levélkaréj különböző formájú 11
10. A ♀ braktea felálló, a periantium oldaléle (180–) 200–450 (–500) µm méretű, fogas 12
11. A ♀ braktea elálló, a periantium oldaléle 80–180 µm széles, mélyen fogas vagy sallangokat visel *L. onraedtii* (11 faj)
12. Az alsó levélkaréjok kerek zsákszerű képződményekké alakultak vagy széles kulcs alakúak, a felső levélkaréjok csúcsa kerek *L. utriculata* (15 faj)
12. Az alsó levélkaréjok egymáshoz hasonlóak, nem alakultak zsákszerű képződményekké, a felső levélkaréjok csúcsa tompa vagy kihegyezett *L. grandicrista* (4 faj)

4. 2. 6. Az afrikai *Lopholejeunea* fajok részletes leírása

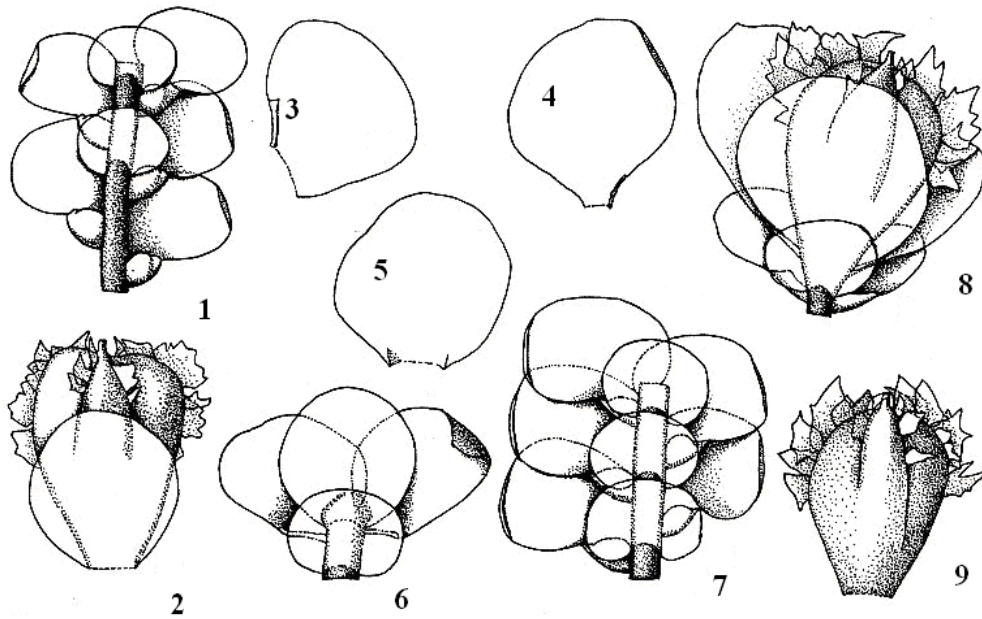
4. 2. 6. 1. LOPHOLEJEUNEA BORBONICA Gottsche ex Steph., Hedwigia 35: 109 (1896); Spec. Hep. 5: 64. 1912. (L. 4.-5. ábra).

TÍPUS: Réunion. Sommet de Brulé de Saint-Denis, B. Lepervanche s. n. (G 17 547, HOLOTÍPUS).

SZINONÍM: *L. grandicrista* Vanden Berghen, Bull. Jard. Bot. Etat Brux. 20: 170, fig. 18, A-E. (1950) non Steph. in Renaud & Cardot, Bull. Soc. Roy. Bot. Belg. 32 (2): 34 (1893).

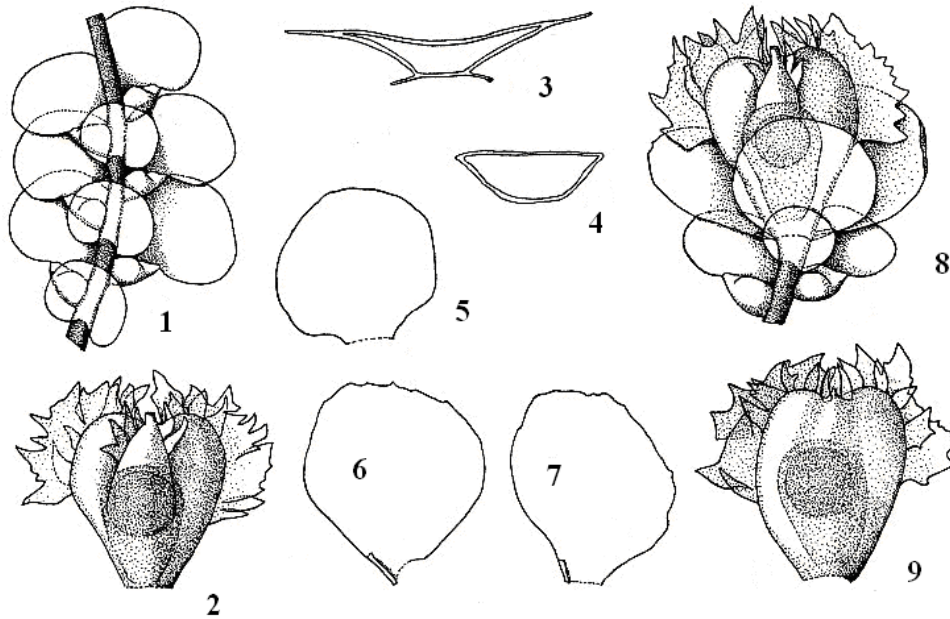
LEÍRÁS: Eglylaki, barnás gyepet képez, a leveles szár 2-3 (-5) cm hosszú és 1200-1600 µm széles, szabálytalanul elágazó, kizárólagosan csak *Lejeunea*-típusú elágazásokkal; a szár (100-) 120-160 (-180) µm átmérőjű. **Levelek** egymástól távol állóktól egészen fedelékesig; a felső levélkaréj ventrális oldala enyhén konkáv, épszélű, szubelliptikus, néha kissé sarlósan hajlott, szubszimmetrikus, kerek alakú, a levélcsúcson visszahajló. Levélméret: 530-570 x 750-850 (-1050) µm. Az alsó levélkaréj éle ívelt, amely tompa vagy egyenes szöget képez a felső levélkaréj ventrális szélével. Az alsó levélkaréj mérete: (120-) 150-180 (-220) x (200-) 250-300 (-380) µm. **Levélsejtek** többé-kevésbé szabályos hatszögletűek, a sejtfalakon konkáv sarki vastagodások és elnyúlt csomós intermedier vastagodások találhatóak; a levélközépi sejtek mérete: (24-) 26-30 (-32) x (26-) 28-35 (-40) µm; a szegélysejtek mérete: 8-15 x 12-20 µm; az alapi sejtek mérete: 30-35 x 40-50 (-55) µm. **Allevelek** egymástól távol állnak vagy enyhén fedelékesek, viszonylag kisméretűek alig (2-) 3-4-szer szélesebbek, mint a szár, vese alakúak, épszélűek, alapi részük kerek vagy szív alakú, méretük: (230-) 350-450 (-520) x (320-) 480-600 (-650) µm. A sejtek a levélsejtekhez hasonló alakúak, méretük: 14-21 x 18-28 µm. **Androeceum** az oldalágak csúcsain fejlődik, ca. 820 µm széles, 5-8 pár braktea alkotja, ezek enyhén fedelékesen takarják egymást, a felső és alsó karéjok egyenlőtlenek, a csúcsaikon kerekítettek. **Gynoeceum** egy többé-kevésbé megnyúlt ág végén található. **Braktea** felálló; a felső karéj szélesen ovális, enyhén hullámos szélű vagy ritkán tompán fogas, a csúcán kerek vagy tompa és néha visszahajló, mérete: 680-1000 x 850-1230 µm, és 1.1-1.4-szer olyan hosszú, mint amennyire széles; az alsó karéj egy téglalap alakú lemezzé redukálódott, mérete: 30-60 (-180) x 150-400 µm. **Brakteola** akkora méretű, mint a brakteaak, alakja kerek, szélei épek, vagy pedig enyhén hullámosak. **Periantium** mérete: 750-1000 x 900-1350 µm, $\frac{1}{8}$ - $\frac{1}{3}$ -része kiáll a takarólevelek közül, dorziventrálisán

lapított, lehet ovális vagy szív alakú, csúcsán szélesen kerekített vagy csonka, a két oldalél a disztális részein szabálytalanul fogas, de akár sallangos is lehet, a sallangok két sorban is állhatnak, hosszúságuk 150-300 μm . A periantium hasi oldalán két ventrális él is jelen van, melyek leginkább a periantium disztális részére szorítkoznak, általában itt is pár sallang található rajtuk, de lehetnek teljesen sallangmentesek is; a dorzális él viszont hiányzik. A periantium *csőre* hengeres, 70-90 (-130) μm hosszú, 3-5 sejtsornyi magasságú.



4. ábra: *Lopholejeunea borbonica* Gottsche ex Steph.

1. Leveles szárrészlet, ventrális nézet (x 22); 2. periantium és női brakteola (x 22); 3.-4. női brakteák (x 22); 5. női brakteola (x 22); 6. fiatal gynoecium, női braktea és brakteola (x 22); 7. leveles szár hajtásrészlete, ventrális nézet (x 22); 8. hajtásrészlet csúcsi része gynoeciummal, ventrális nézet (x 22); 9. periantium, ventrális nézet (x 22). [A. B & F. B. *Lepervanche* s. n. (G 17 547, Holotype); C - E, G - I, *Levier* (G 16 091)].



5. ábra: *Lopholejeunea borbonica* Gottsche ex Steph.

1. Leveles szár részlete, ventrális nézet (x 22); 2. periantium, ventrális nézet (x 22); 3.-4. periantium keresztmetszeti képe, a csúcsi illetve az alapi részen (x 25); 5. női brakteola (x 22); 6.-7. női braktea (x 22); 8. gynoeciumban végződő hajtáscsúcs részlet, ventrális nézet (x 22); 9. periantium, dorzális nézet (x 22). (Onraedt 73 R 1492).

Vanden Berghen 1950 (20): 171 old. 18 ábra, (ahol *L. grandicrista* fajként illusztrálta) és Vanden Berghen 1951: 446 old. 25 ábra valamint Vanden Berghen 1984: 446 old. 25 ábra és 448 old. 26 ábra. alapján.

ÉLŐHELY: Síkvidéki esőerdőkben, alacsony tengerszint feletti magasságban, főleg fakérgen előforduló, ritka faj.

ELTERJEDÉS: Comoro-szigetek (Grolle, 1995), Madagaszkár (Grolle 1995, Pócs & Geissler 2002), Réunion (Grolle, 1995), Tanzánia (Wigginton & Grolle, 1996).

VIZSGÁLT REPREZENTATÍV PÉLDÁNYOK: MADAGASZKÁR. Masoala Peninsula. Tropical rainforest at the W coast, on the side ridge E of Ambanizana village, at 100-450 m alt. 15°37'S, 49°59'E, corticolous. Date. 9-11. 09. 1994. Coll. T. Pócs. No. 9447/G (EGR), Antagonil Bay, Nosy Mangabe Island S of Maroantsetra town, 15°29' S, 49°46' E, corticolous. Alt. 1-332 m. Date. 13. 09. 1994, Coll. T. Pócs 9450/J (EGR); Fianarantsoa Prov., Parc National de Ranomafana. Opposite of the park gate, near Ambodiamontana settlement, in the Valley of Namorona River. Partly degraded submontane rainforest with relatively low (8-18 m tall)

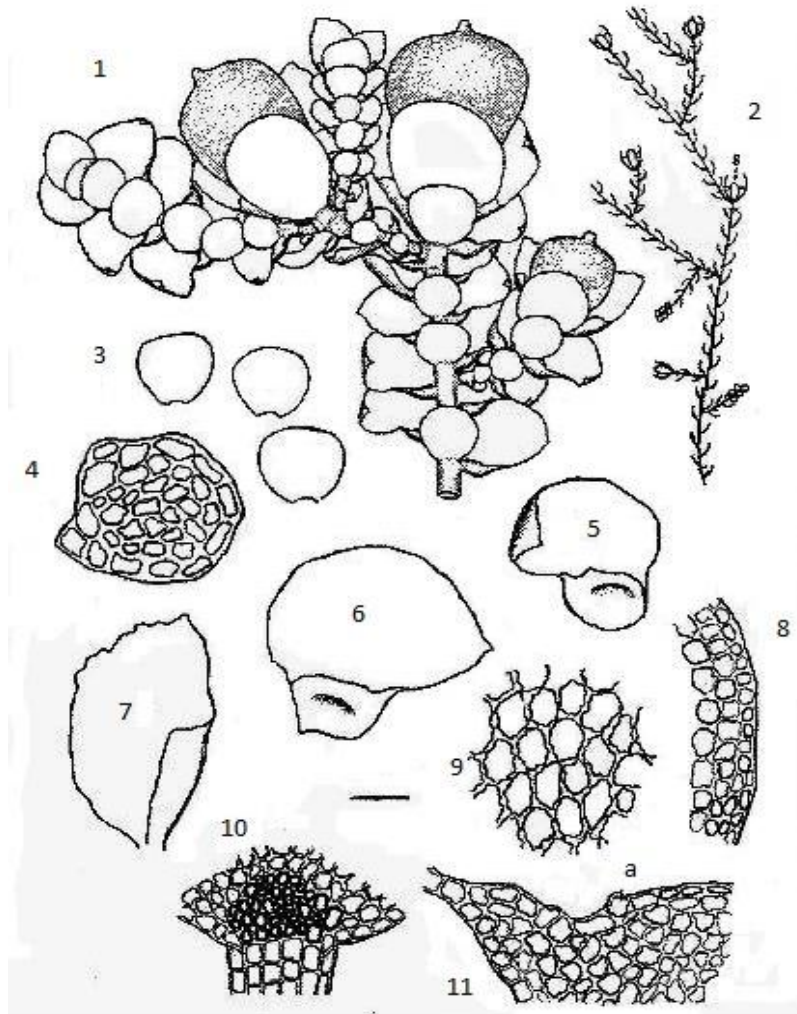
canopy, at 865-1015 m alt. 21°15. 44-15. 75'S, 47°25. 30-38'E. Corticolous. Date: 25. 07. 2004. Coll. S. & T. Pócs, accompanied by M. S. Chuah-Petiot, N. Rakotonirina, R. Ranaivojaona and Z. Tuba. No. 04118/AL (EGR); **RÉUNION:** On roadside trees in Langevin valley along the stream just below the hydroelectric station, 2 km N of Langevin, at 100 m alt. 55°39'25"E, 21°21'10"S, corticolous. Coll. T. Pócs. 6. 03. 1995. No. 9517/C (EGR), Reserve Naturelle Mare Longue on the S slope of Piton de la Fournaise volcano, along GR R2 footpath. Tropical rainforest with *Ocotea obtusifolia* at 175-300 m alt. 55°44'30"E, 21°20'30"S. Corticolous. Coll. A. Vojtkó. 5. 09. 1994. No. 9432/R (EGR), Plaine des Palmistes, route de St. Pierre á St. Benoit. Epiphyte; savane marécageuse á *Pandanus*, vers 800 m. Coll: M. Onraedt. Date: 28. 12. 1973. No. 73 R 818J. (BR); Plaine des Cafres, á la base du Piton Desforges. Sur les arbres d'une forêt primaire dégradée, vers 1620 m. Coll. M. Onraedt. Date: 17. 01. 1974. No. 74 R 8091 (BR); Plaine des Cafres, au Piton Desforges. Sur les arbres d'un reste de forêt primaire dégradée, 1570 m. Coll. M. Onraedt. Date: 10. 01. 1974. No. 74 R 8257. (BR); Ravine du Tremblet, au N de St. Philippe. Arbre en forêt ombrophile, alt. 100 m. Coll: M. Onraedt. Date: 18. 12. 1973. No. 73 R 1492. (BR).

4. 2. 6. 2. LOPHOLEJEUNEA ERUGATA B. M. Thiers, Brittonia 36 (2): 174. 1984. (L. 6. ábra).

TÍPUS: Madagaszkár. Locality unknown, 1896, Forsyth Major 517 p.p. (HOLOTÍPUS: G 14622!).

BAZIONÍM: *Ptychocoleus inermis* Steph. Sp. Hepat. 5: 27. 1912.

LEÍRÁS: Eglylaki, egészen apró növény, 1-1.5 cm x 0.6-1.0 mm, fényes, sötétbarna a herbáriumi anyagokban, gyakran fordul elő más mohákkal társulva, elsősorban fakérgen található. A fő és mellékágak azonos vastagságúak; elágazási mintázata szabálytalanul szárnyas. A szár elágazásrendszere kizárólagosan *Lejeunea*-típusú, átmérője: 125-140 μm , a kéregsejtek mérete megegyezik a belsejtekével. Keresztmetszetben a kéregsejtek rétegét 10-13 négyzet alakú sejt alkotja, átlagban 20 x 15 μm méretűek, amelyek körbeveszik a 9-12 izodiametrikus belsejtet melyek átlagos átmérője 20 μm . A ventrális merofitasejtek száma négy. **Levelek** szárazon szélesen szétterültek, fedelékesek, a levélcsúcs gyakran visszahajló. A *felső levélkaréj* ovális-sarlós, mérete: 500 x 400 μm -tól 800 x 500 μm -ig. A szélek épek, a csúcs hegyes vagy kihegyezett. Az *alsó levélkaréjok* egyformán felfújtak, elliptikusak, méretük: 250 x 100 μm tól egészen 350 x 210 μm -ig, a szabad szél behajló. Az apikális fog egysejtű, hyalin papilla nem figyelhető meg, az alsó levélkaréj éle kerek. **Levélszélsejtek** elnyúlt hatszögletestől egészen izodiametrikusakig, 25-35 μm átmérőjűek, az alapi sejtek elnyúlt hatszögletesek, méretük: 25-45 x 15-20 μm . Sarokvastagodások szélesek, sugarasak; intermedier vastagodások is jelen vannak. **Allevelek** egymástól távol állnak, ritkábban fedelékesek, kerekdedek vagy oválisak, méretük: 340 x 380 μm -tól 380 x 420 μm -ig (3-4-szerese a szár szélességének). Széleik épek, az ízesülési vonal enyhén ívelt, az alapjuk ék alakú. **Rhizoidok** elszórtan találhatóak, barnás színűek, elsődleges rizoidpajzsot alkotnak az allevél tövénél. **Androeceum** rövid oldalágakon fejlődik vagy megnyúlt ágakon végállású, 4-7 pár hiposztatikus brakteából áll, a brakteolák megtalálhatóak az androeceum teljes hosszában. **Antheridium** nem figyelhető meg. **Gynoeceum** fő vagy mellékágakon fejlődik, gynoecialis braktea ovális, a csúcsa hegyestől kihegyesedőig, szélein néha szabálytalanul fogas, a felső karéj mérete: 370-480 x 800-1000 μm . Az *alsó karéj* mérete: 70-90 x 280-380 μm . A *brakteola* széles ovális, mérete: 300-400 x 375-500 μm , a széle ép. **Periantium** fiatalon gömbölyű, érett állapotban kiemelkedik a takarólevelek közül, lapos, körte formájú, élek nem figyelhetők meg rajta, csőrös. Ha jelen van, akkor egy vagy két elnyúlt *Lejeunea*-típusú innováció található gynoeceumonként. Az innovációk gyakran újabb gynoeceumban végződnek.



6. ábra: *Lopholejeunea erugata* B.M. Thiers

1. Periantiumban végződő hajtásrészlet, ventrális nézet, lépték = 200 µm. 2. Elágazás rendszer 3. Allevelek, lépték = 240 µm. 4. Szár keresztmetszet, lépték = 50 µm. 5. áglevél, lépték = 240 µm. 6. szárlevél, lépték = 240 µm. 7. Gynoecialis braktea, lépték = 240 µm. 8. levélszéli sejtek, lépték = 50 µm. 9. levélközépi sejtek, lépték = 50 µm. 10. Alapi sejtek (az erősen vastagodott sejtek a rizoid iniciálisok) lépték = 50 µm. 11. az alsó levélkaréj akroszkópikus széle, a = apikális fog, lépték = 50 µm. Thiers 1984: 175 old. 1-11 ábra alapján.

ÉLŐHELY: Más mohák társaságában, fakérgen.

ELTERJEDÉS: madagaszkári endemizmus (Thiers, 1984).

VIZSGÁLT REPREZENTATÍV PÉLDÁNYOK: MADAGASZKÁR, csak a típuspéldány ismert (l. fentebb).

4. 2. 6. 3. LOPHOLEJEUNEA EULOPHA (Taylor) Schiffner in Engler & Prantl, Nat. Pflanzenfam. **1 (3)**: 129. 1893. (L. 7. ábra)

TÍPUS: Pacific Is. Sine loco speciali. *Nightingale s. n.* (HOLOTÍPUS: FH; IZOTÍPUS: FH, NY).

BAZIONÍM: *Lejeunea eulopha* Taylor, London J. Bot. 5: 391. 1846. *Lejeunea eulopha* Taylor, London J. Bot. 5: 391. 1846. *Phragmicoma eulopha* (Taylor) Mitten in Seemann, Fl. Vit. 413. 1873. *Symbiezidium eulophum* (Taylor) Trevisan, Mem. Reale Ist. Lombardo Sci., Ser. 3, Cl. Sci. Mat., 4: 403. 1877.

SZINONIMÁI: *Lopholejeunea angustiflora* Stephani, Sp. Hepat. 5: 63. 1912. Madagaszkár. Sakana, 1904, Völtzkow s. n. (HOLOTÍPUS: G 17544)

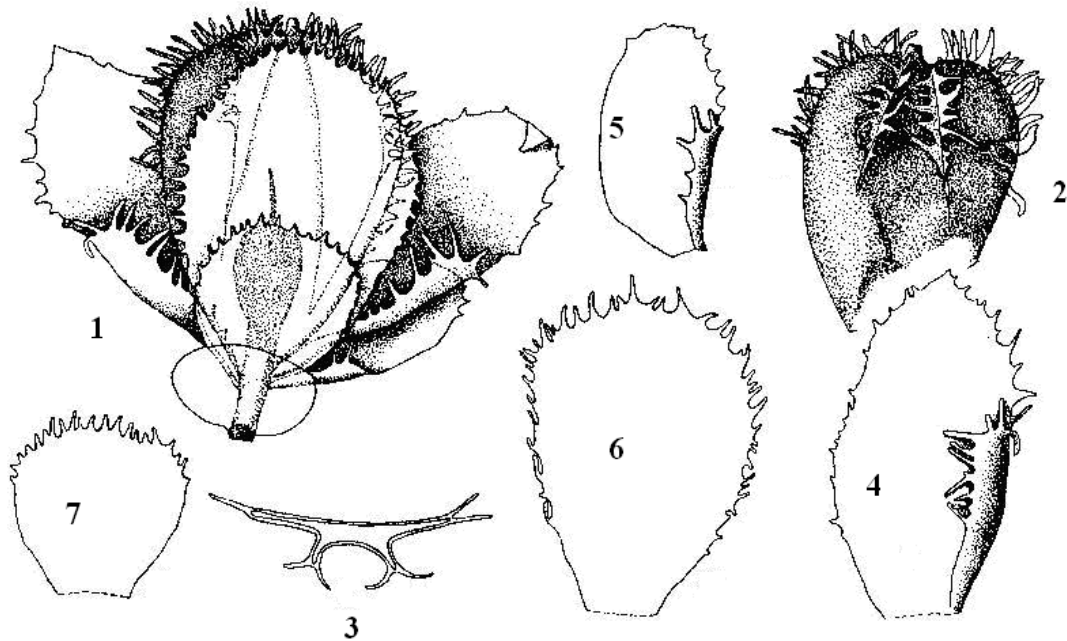
Lopholejeunea laceriloba Stephani, Sp. Hepat. 6: 379. 1923. Seychelles, Gardiner s. n. (HOLOTÍPUS: G17365; IZOTÍPUS: JE!)

TOVÁBBI SZINONIMOK: Lásd. Zhu & Gradstein, 2005.

LEÍRÁS: Egy vagy kétlakiak. A **növény** herbáriummi példányai gyakran feketésbarnák. A **hajtás** hossza 10-120 mm. A **szár** szabálytalan elágazású, 0.8-1.5 (-1.8) mm széles, 100-170 µm átmérőjű, keresztmetszetben (10-) 12-15 kéregsejt (méretük: 18-40 x 13-25 µm) és 17-32 kisebb belsejt figyelhető meg (méretek: 12-25 x 11-18 µm), a ventrális merofitont 4-5 sejt alkotja. *Lejeunea*-típusú oldalágak levélszekvenciája lejeuneoid. **Rizoidák** számosak vagy szórványosak, barna vagy néha hyalinszerűek, az allevelek alapjánál találhatóak, a rizoidpajzs hiányzik. A **levelek** zsindeleyszerűen fedik egymást, a szárral 50°-tól 90° fokos szöget zárnak be, ritkán lehullók. A felső levélkaréj kerek vagy hosszúkás-elnyúlt, 0.50-0.95 mm hosszú, 0.40-0.75 mm széles, gyakran enyhén sarlós, a csúcса lapos vagy visszahajló, kerek, ritkán tompa, hegyestől kihegyezettig, a széle ép. **Levélsejtek** vékonyfalúak, sarki vastagodások kicsik vagy közepméretűek, intermedier vastagodások ± gyakoriak, a levélszélen levő sejtek négyzetesek vagy téglalap alakúak, 13-25 x 10-20 µm méretűek, a levélközépi sejtek izodiametrikusak, 25-40 x 20-31 µm, az alapi sejtek alakja hasonló a középsejtekéhez, méretük: 30-50 x 25-40 µm. **Kutikula** sima. **Olajtestek** *Massula*-típusúak, homogének, átlátszók, felszínük sima, számuk 7-12 a levélszéli sejtekben, alakjuk elliptikus vagy enyhén megnyúlt, méretük: 2.4-7.2 x 2.0-3.2 µm. A levélközépi sejtekben számuk 8-15, alakjuk enyhén elliptikus, ritkán megnyúlt, méretük: 6.4-10.4 x 3.2-4.4 µm. Az alapi sejtekben számuk 15-20 (-25), alakjuk: elliptikustól-megnyúltig,

méretük: 8.5-14.5 x 4.5-6.5 μm , ritkán gömbölyűek is lehetnek, 1.5-2.0 μm átmérővel. Az *alsó levélkaréjok* oválisak, $\frac{1}{5}$ - $\frac{1}{3}$ olyan hosszúak, mint a felső levélkaréjok, erősen felfűjtak, a szabad oldalsó szélein gyakran begöngyölt az alapjánál, (5-) 7-9 négyzetes vagy téglalap alakú sejt szegélyezi. Az *alsó levélkaréj* csupán egy sejttel ízesül a *felső levélkaréjhoz*, a szabad szélén 1-2 fog található, a proximális fog egysejtű, a disztális („pre-apikális fog”) 1-3 sejtnyi hosszú, 1-2 sejtnyi széles az alapján. Az alsó levélkaréj éle ívelt, sima, az él és a szár között bezárt szög nagyobb, mint 90°. *Alleveleik* gyakran nagyon szélesek, távol állóktól-fedelékesig, kerekétől-hosszúkásig változhatnak. Méretük: 0.28-0.52 mm hosszú x 0.65-1.2 mm széles, szélesebb, mint hosszabb, (4-) 5-8 szor szélesebbek, mint a szár, épek, alapjuk ék alakú, \pm lefutó, csúcsi széle \pm visszahajló, az ízesülési vonal gyengétől egészen erősen ívelt lehet. *Androeceum* terminális vagy gyakran interkaláris, egy rövid vagy hosszú ágon, brakteák 3-11 pár, fedelékesek, hiposztatikusak, ferdén elálló, gyengén bemetszettek, braktea felső karéja 0.60-0.70 mm hosszú, ca. 0.4 mm széles, az alsó karéj enyhén rövidebb és keskenyebb, mint a felső karéj, az él ívelt, brakteola 3-11 pár, kissé kisebbek, mint az allevél, épek és az androeceum teljes hosszában előfordulnak. *Gynoeceum* rövid vagy hosszú ágon, athekális innováció nélkül, néha 1-2 pszeudoinnovációval. Braktea 2-3 (-6) pár, a braktea felső karéja elnyúlt-ovális, 1.2-1.9 (-2.3) mm hosszú, 0.7-1.0 mm széles, a csúcsa gyakran hegyes, a szélei fogasak (de épek a dorzális szél alapi részén). A braktea alsó karéja keskeny hosszúkás, (0.40-) 0.70-1.0 x 0.15-0.25 mm, csúcsa hegyes vagy kihegyezett, az apikális széle enyhén vagy erősen fogas, ritkán ép. A legbelső brakteola széles kerekétől hosszúkásig alakulhat, 1.0-1.9 mm hosszú, 0.8-1.4 mm széles, a csúcsi széle élesen fogas és \pm visszahajló, a második takarólevél fogas. *Periantium* a takarólevelek közé süllyedt vagy enyhén kiemelkedik a takarólevelek fölé. Alakja visszás tojásdad, felfűjt, mérete: 1.0-2.1 (-2.5) mm hosszú, 0.7-0.9 (-1.2) mm széles. A periantium felső felében 4 (-5) erősen fogas vagy sallangos él található, a sallangok mérete és alakja változó, gyakran 3-15 sejtnyi hosszúak és (1-) 3-15 sejtnyi szélesek az alapjukon, ritkán redukáltak, a szélük ép vagy fogas, a dorzális oldal sima felszínű vagy néha elszórtan lehetnek rajta kisebb sallangok, a periantium csőre (1-) 2-5 sejtnyi hosszúságú. *Sporofitont* eddig figyeltek meg.

A *Lopholejeunea eulopha* (Tayl.) Schiffn. a nemzetség egyik legpolimorfabb faja melynek legfontosabb jellemző bélyegei: (1) a levél felső karéjának a csúcsa kerek, gyakran visszahajló (2) allevelei nagyon szélesek, vese alakúak (3) az alsó levélkaréj disztális vége csupán egy sejttel ízesül a felső karéjhoz (4) a női braktea és brakteola szélei pillásak. (Az összes többi faj brakteolája épszélű).



7. ábra: *Lopholejeunea eulopha* (Tayl.) Schiffn.

1. Gynoeceum (perianthium, braktea és ♀ brakteola), vegetatív levelekkel és allevével, ventrális nézet (x 22); 2. perianthium, ventrális nézet (x 22); 3. perianthium keresztmetszeti képe a felső harmadból (x 22); 4.-5. ♀ braktea (x 22); 6. ♀ brakteola (x 22); 7. módosult allevél közvetlenül a ♀ brakteola alatt (x 22). (Pócs & Harris 6172K)

Vanden Berghen 1984: 431 old. 17 ábra alapján.

KIEGÉSZÍTŐ ÁBRÁK: Vanden Berghen 1950. 165 old., 16. ábra (mint *L. angustiflora*), Thiers & Gradstein 1989. 26 old., 2 ábra.

ÉLŐHELY: A *Lopholejeunea eulopha* (Tayl.) Schiffn. közönséges faj, pántrópusi elterjedésű, a száraztól egészen a nagyon nedves élőhelyekig, a tenger szintjétől egészen 3100 m-ig előfordul. Közönséges fakérgen és sziklafelszíneken, főleg nyíltabb erdőszakaszokon, néha epifill.

ELTERJEDÉS: Pántrópusi faj, afrikai elterjedése: Comoro-szigetek (Grolle, 1995), Mauritius (Grolle 1995, Tixier & Guého, 1997), Madagaszkár (Grolle 1995, Pócs & Geissler, 2002), Réunion (Grolle, 1995), Ruanda (Wigginton & Grolle, 1996), Seychelle-szigetek (Grolle, 1995), Tanzánia (Wigginton & Grolle, 1996). Új adat a Principe szigetéről gyűjtött példány, eddig Nyugat-Afrikából nem volt jelezve!

VIZSGÁLT REPREZENTATÍV PÉLDÁNYOK: TANZÁNIA. Uluguru Mts. N of Kinole sawmill. In submontane rainforest at 1050-1100 m. alt. On bark. Coll. T. Pócs and M. Lungwecha. 04. 02.

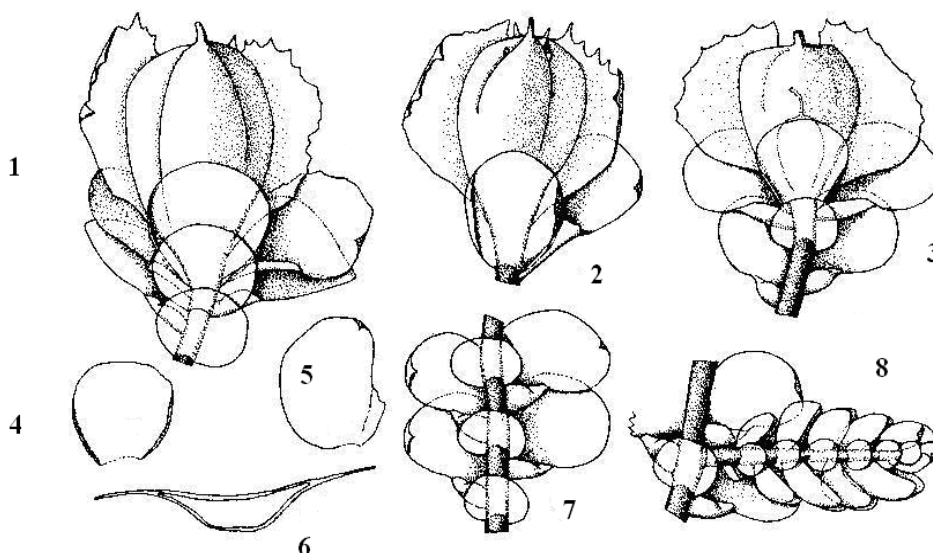
1973. No. 6874/H (EGR); NE Uluguru Mts. Kinole, 950 m. South of the sawmills, on cliffs. Hab: Rocky forest. On bark. Coll. T. Pócs & B. J. Harris. Date: 30. 04. 1970. No. 6172/K (EGR, BR); **MADAGASZKÁR**. East coast in Toamasina Prov. "Moasy" coastal evergreen forest on the inner side of the lagune, 4- 5 km S of Ambila-Lemaitso, at 3-6 m alt., here and there waterlogged, rich in epiphytes. Date: 14. March 1990. Coll. T. Pócs, with R. E. Magill & C. La Farge-England. No. 90101/AO (EGR); East coast in Toamasina Prov. 4-5 km S of Ambila Lemaitso, near "Les Everglades" Hotel, 2-6 m tall bush on the narrow dune with *Pandanus*, *Cycas* sp. *Trachycarpidium verrucosum* and many epiphytes, at 1-2 m alt. Date. 13-14. 03. 1990. Coll. T. Pócs, with R. E. Magill & C. La Farge-England, no. 90100/AO (EGR), Masoala Peninsula. Montane rainforest on the summit ridge SE Ambanizana village, at 660-720 m altitude 15° 37'S, 50° 0'E. Coll. T. Pócs. Date: 11. 09. 1994. No. 9449/AM (EGR); Angavokely-vestiges de l'ancienne sylvie autochtone; á 30 km E de Tananarive. Sur un talus forestier, au milieu d'autres bryophytes. Alt. ca. 1600 m. Coll. M. Onraedt. Date. 05. 01. 1970. No. 70 M 101 (BR); 8 km de Ste Luce, au nord de Joel-Dauphin. Sur les arbres d'une savane humide: alt. ca. 100 m. Coll. M. Onraedt. Date. 24. 06. 1971. No. 71 M 5569 (BR); **RÉUNION**. Vallée Heureuse (N part of Basse Vallée) on the S slopes of Piton de la Fournaise. Roadside, in *Cryptomeria* plantation at 630-750 m. 55°42'10"E, 21°19'S-35"S. Coll. T. Pócs. Date: 26. 02. 1995. No. 9504/BG (EGR); Vallée Heureuse on the SSW slope of the Piton de la Fournaise volcano, above Gite Basse Vallée at 800-880 m alt. Montane rainforest. 55°42'E, 21°19'S. Coll. A. Vojtkó. Date: 06-07. 1996. No. 9601/JM (EGR); 14 km of Ste Anne: Ravine d'Etang. Very wet rainforest with many treeferns and rocks effected by the spray of the huge Annette Falls, at 530-560 m alt. 21° 5'20"S, 55° 38'10"E. Corticolous. Coll. A. Vojtkó. Date: 29. 08. 1994. No. 9434/K (EGR); Reserve Naturelle Mare Longue on the S slope of Piton de la Fournaise volcano. Lowland rainforest at 170-240 m alt. On 400 years old lava flow 21° 20. 1'S, 5544. 5'E. On rocks. Coll. A. Vojtkó & A. Szabó. Date: 23. 07. 1996. No. 9661/AF (EGR); Plaine de Palmistes. Forêt marécageuse à *Pandanus montanus*, sous le village La-Plaine-de-Palmistes, altitude env. 800 m. Epiphyte sur tronc de *Pandanus*. Coll: J. L. de Sloover (mint *L. angustifolia*). Date: 28. 12. 1973. No. 17.813 (BR); Route St. Pierre a St. Benoît, près du Morne de l'Etang. Coll. M. Onraedt. Date. 28. 12. 1973. No. 73 R 6560 (BR); Plaine des Palmistes, route de St. Pierre et St. Benoît. *Pandanus* sp. en savane marécageuse; alt: ca. 800 m. Coll. M. Onraedt. Date. 28. 12. 1973. No. 73 R 8616 (BR); Sentier du Tremblet, au N de St. Philippe. Arbre en forêt alt: 300 m. Coll. M. Onraedt. Date: 18. 12. 1973. No. 73 R 6618 (BR); Route de la Montagne (St. Denis). Sur un rocher suintant, en bordure de la route; alt. ca. 500 m. Coll. M. Onraedt. Date: 31. 12. 1973. No. 73 R 2033 (BR); Plaine des Cafres, a l' A.P.E.C.A. Sur un arbre isolé. Alt. ca. 1550 m. Coll. M. Onraedt. Date: 24. 12. 1969. No. 69 R 60 (BR); Route de La Montagne, au dessous de St. Denis.

Sur un rocher suintant au bord du torrent. Alt. ca. 500 m. Coll. M. Onraedt. Date. 31. 12. 1973. No. 73 R 886 (BR); **SAO TOMÉ ÉS PRINCIPE**. Principe Island. Obo national Park de Principe. On trail about the summit plateau of Pico Mesa accessed via the abandoned roca of Maria Correia. NAD 83 lat/long 01°34'55.5"N, 07°21'34.7"E. Alt. 500 m. Mixed hardwood tropical forest with abundant bryophyte cover. On hardwood branch in filtered light. Coll. J. R. Shevock, M. Nadel & O. Rocha. Date. 28. 04. 2012. det T. Pócs (EGR); Along trail to Pico Papagaio above roca Santa Trindade along summit ridge of peak. NAD. 83 lat/long 01°36'38. 8"N, 07°23'32. 0"E. alt, 690 m. Mixed hardwood tropical forest with ferns. On hardwood trunk in filtered light. Coll. J. R. Shevock, M. Nadel & O. Rocha. Date. 24. 04. 2012. det T. Pócs (EGR); **SEYCHELLE-SZIGETEK**. Mahé Island. North slopes of Mt. le Niol, at 240-450 m alt. 04°37. 3-37. 7'S, 55°24. 6-24. 9'E. Hab. Secondary forest and bush dominated by the introduced *Cinnamomum zeylanicum*. Rupicolous. Coll. T. Pócs. Date: 16. 06. 2000. No. 00103/E (EGR), Plantation forest around the Mission ruins along Forêt Noire road, at 460 m alt. 4°39'10"S, 55°26'40"E, corticolous. Coll. T. Pócs. Date: 08. 08. 1993. No. 9316/H (EGR); La Misère. Sur un gros bloc de granit, sous bois humide; alt. ca. 400 m. Coll. M. Onraedt. Date: 07. 02. 1974. No. 74 S 385. (BR); La Misère „La Solitude”. Sur un arbre d'une forêt claire et humide; alt. ca. 420 m. Coll. M. Onraedt. Date: 07.02.1974. No. 74 S 335. (BR); La Misère „La Solitude”. Sur un arbre isolé, dans une clairière de la forêt; alt. ca. 420 m. Coll. M. Onraedt. Date: 06. 02. 1974. No. 74S346, La Misère. Sur un arbre d'un forêt humide alt. 420 m. Coll. M. Onraedt. Date: 06. 02. 1974. No. 74 S 347. (BR); Réserve Nat. du Morne Seychellois. Sur un arbre pourri, dans une forêt humide; alt. ca. 700 m. Coll. M. Onraedt. Date. 03. 02. 1974. No. 74 S 276. (BR); Jardin Botanique de Victoria. Sur les arbres d'un parc; alt. ca. 30 m. Coll: M. Onraedt. Date: 22. 01. 1974. No. 74 S 044, 048 (BR); **COMORO-SZIGETEK**. Forêt du Karthala. Écorce d'un arbre. Coll. A. Gimalac. Date: 07. 09. 1980. No. 80 Gl. 9522 (BR); **MAURITIUS**. Environ de Yémen. Sur Tamarins; alt. ca. 600 m. Coll. M. Onraedt. Date: 11. 12. 1973. No. 73 Ma 416 (BR). **VIETNÁM**. Ha Tinh Prov. Vu Quang Nature Reserve and District. Lowland riverine forest and *Homonoia riparia* (*Euphorbiaceae*) bushes along Khe Cong River, at Ngam Tay Du ford. 110 m alt. 18°18.28'N, 105°26.15'E. On twigs over water. Coll. T. Pócs. Date: 13-23. 05. 2002. No. 02102/K (EGR). **AUSZTRÁLIA**. QUEENSLAND. Atherton Tableland. Hugh Nelson Range. Summit around the telecommunication tower, 22 km S of Atherton. 17°27'S, 145°29'E. At. 1240 m. Hab: Somewhat disturbed montane rainforest dominated by large *Acacia* and *Alphitonia*. Coll. T. Pócs and H. Streimann. Date: 1. 09. 1999. No. 99109/AQ. (EGR). **FIDZSI-SZIGETEK**. E side of Taveuni Island. Around the Iind Tavoro Waterfall, above Korovu (Bouma) village, at 120-150 m alt. S 16°49. 640680', W179°52.960'53.050'. On streambed rock. Coll. S. and T. Pócs. Date: 09. 2003. No. 03298/B (EGR).

4. 2. 6. 4. LOPHOLEJEUNEA GRANDICRISTA Steph. in Renauld & Cardot, Bulletin de la Société Royale de Belgique, Compt. Rend. 32 (2): 34, 1893 [1894] (L. 8. ábra)

TÍPUS: Madagaszkár. s. loc., *Perville* ex herb. *Bescherelle* (G 16 089 HOLOTÍPUS; PC IZOTÍPUS)

LEÍRÁS: Egylaki, kis barna foltokban növekszik; a leveles **szár** 1-2 (-5) cm hosszú és (800-) 1200-1600 μm széles, szabálytalanul elágazó, *Lejeunea*-típusú elágazásokkal. A szár átmérője (100-) 130-160 (-180) μm . **Levelek** fedelékesek; a felső levélkaréj elliptikus, szubszimmetrikus, szélei épek. A főszáron levő levelek kerekítettek, de gyakran hegyes és visszahajló csúcsúak a másodlagos elágazásokon, a levelek mérete: (380-) 450-820 x (530-) 680-1000 μm . Az *alsó levélkaréj* viszonylag széles, mérete: 165-200 (-250) x 330-380 (-450) μm , proximális része erőteljesen felfújt. **Levélsejtek** közel szabályosan hatszögletűek, a sejtfalakon elnyúlt intermedier vastagodások illetve sarokvastagodások figyelhetőek meg; a levélközépi sejtek mérete: 25-30 x 25-35 μm ; a levélszéli sejtek mérete: 10-15 x 12-15 μm ; az alapi sejteké: 30 x 45 μm . **Allevelek** távol állótól egészen fedelékésig, 3-4, de akár 4-5-szer szélesebbek, mint a szár, elliptikusak vagy vese alakúak. Ép szélűek, laposak vagy ventrális oldalunkon enyhén konkávok. Alapi részük kerek vagy enyhén szív alakú, az ízesülési vonal ívelt, mérete: (230-) 300-450 (-520) x (280-) 460-680 (-750) μm . **Androecium** rövid oldalágakon fejlődik, kb. 650 μm széles, 3-5 pár enyhén fedelékés brakteával. A braktea felső karéja elliptikus valamelyest nagyobb, mint az alsó karéj, a csúcsán tompa, mérete: 220 x 320 μm . **Gynoeceum** egy \pm elnyúlt hajtás végén, *Lejeunea*-típusú innovációk nélkül. ♀ **Braktea** felálló, ventrális oldala konkáv; a felső karéj elliptikus, ép szélű-hullámos vagy ritkán fogas, csúcsa kerek és gyakran fogas, mérete: 530-780 x 700-1120 μm . Az alsó karéj téglalap alakú, gyakran egy háromszögű apikális foggal, mérete: (80-) 120-150 x 380-450 (-600) μm . **Brakteola** kerekded-ovális, épszélű, a csúcsán kerek, oldalsó szélein gyakran visszahajló, mérete: 550-700 (-800) x 600-700 (-825) μm . **Periantium** jól kiemelkedik a takarólevelek közül, ovális alakú, szélesen kerekített vagy csonka csúcsú; hátsági irányban lapított, mérete: (700-) 830-1200 x (1000-) 1200-1580 μm . Az oldaléleken azok teljes hosszában szárnyakat találunk, a szárnyak mérete: (230-) 300-400 (-500) μm , szabálytalanul fogasak főleg a disztális részükön, a fogak általában háromszög alakúak, méretük: 50-120 (-150) μm ; a proximális szakaszon néha egy-két széles háromszög alakú sallanggal; két egymásba olvadó gyenge ventrális éllel, ritkán egy-két sallanggal az él csúcsi részén; a dorzális oldal él nélküli. A periantium *csőre* hengeres, (65-) 80(-150) μm hosszú és (3-) 5-6 (7) sejtnyi magas.



8. ábra: *Lopholejeunea grandicrista* Steph.

1. Hajtáscsúcs gynoeciummal, ventrális nézet (x 22). 2. perianthium, ♀ braktea és brakteola, ventrális nézet (x 22). 3. hajtáscsúcs gynoeciummal, ventrális nézet (x 22). 4. ♀ brakteola (x 22). 5. ♀ braktea (x 22). 6. perianthium keresztmetszet (x 25). 7. Leveles hajtásrészlet, ventrális nézet (x 22). 8. androeciumos hajtásrészlet, ventrális nézet (x 22) [A & B, *Pervillé* ex. herb *Bescherelle* (916 089, HOLOTÍPUS); 3 és 8, Bosser 17 788].

Vanden Berghen 1984: 459 old. 31 ábra alapján.

ÉLŐHELY: vékony ágakon de epifill is lehet.

ELTERJEDÉS: Madagaszkár (Grolle 1995, Pócs & Geissler 2002), Réunion (Grolle 1995).

VIZSGÁLT REPREZENTATÍV PÉLDÁNYOK: MADAGASZKÁR. Ranomafana National Park. Montane rainforest at a small waterfall 1 km W of Ambatolahy, at 1015 m alt. 21°15'19"S, 47°24'48"E, epiphyllous. Alt. 1015 m. Date. 27. 09. 1994. Coll. T. Pócs 9466/AH (EGR); Andringitra Mts. Nature Reserve, 22°12'S, 42°3'E, epiphyllous. Alt. 920 m. Date. 24. 09. 1994, T. Pócs 9476/AR; Central E Madagaszkár, on Mt. Ambatokirijy at the S edge of Andasibe, 18°57'15"S, 48°26'20"E, corticolous, 950-1000 m. Date: 3. 10. 1994. Coll: A. Szabó 9488/M (EGR) Antsiranana (Diego-Suarez)-Réserve spéciale de Manongarivo Ambahatra, cours supérieur, 13°59' S, 48°26' E, tronc, 1200-1250 m, 3. 08. 1999, P. Geissler 19643 (G); ibid. Crete entre les deux bras de L'Ambahatra, ca. 1 km au N du point Central E. cote 1528, aux alentours du camp 2. Relevé MGV4. Alt. 1200 m, forêt dense de montagne, versant. Epiphyte. Coll. P. Geissler. nr. 19847/2 date. 12. 03. 1999. (EGR), Madagaszkár. Degraded montane rainforest on Mt. Ambatokirijy at the S edge of Andasibe (Périnet) Forest Reserve, at 950-1000 m alt.

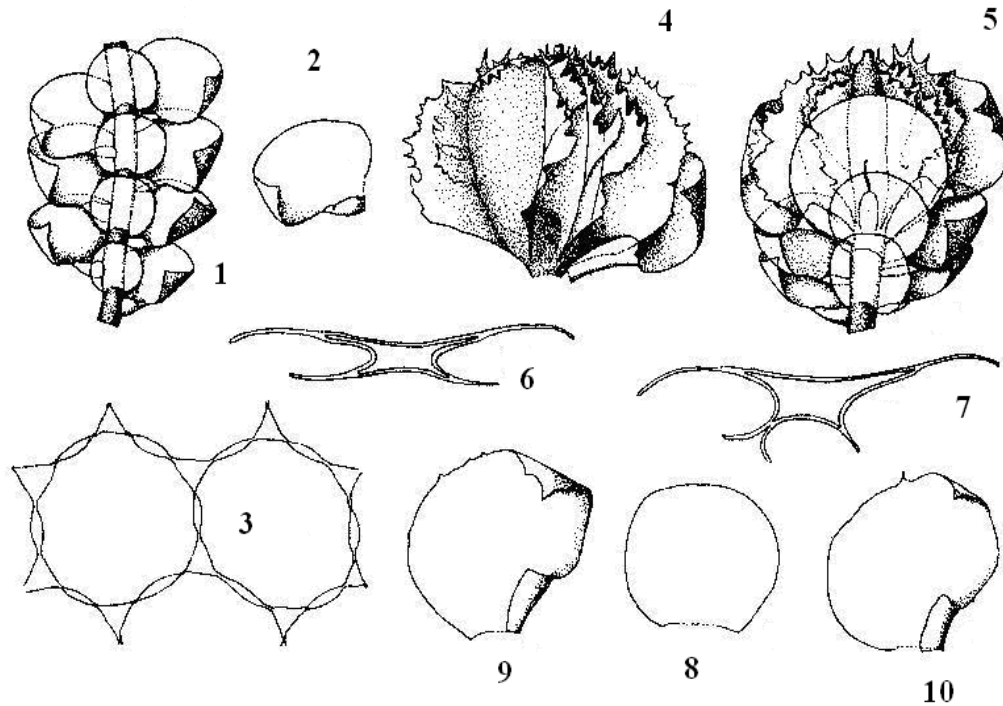
18°57'15"S, 48°26'20" E, corticolous. 9488/AA (EGR); Toamasina Province. Maromizaha forest. Mossy montane rainforest with bamboo (*Nastus* sp.) undergrowth on the summit ridge of Mt. Maromizaha, south of the Andasibe Nat. Park and the Antananarivo-Toamasina road, 2 km SW of Anevoka village, at 1080-1214 m alt. 18°57.8'S, 48°27.5'E. On branches. Coll: S. & T. Pócs. 9890/BN. (EGR); Fianarantsoa Prov., Parc National de Ranomafana. Sahamalaotra Forest, 1.5 km E of Vohiparara village. Montane rainforest on undulating terrain, at 1120-1160 m alt. 21°14.36'S, 47°23.67'E. Ramicolous. Date: 26. 07. 2004. Coll. T. Pócs, N. Rakotonirina, R. Ranaivojaona. No. 04120/BJ (EGR); Prov. De Tananarive: au lac Mantasoa, arbre en forêt prim. Dégradée; alt. 1400 m. Date: 13. 03. 1974. No. 74 M 2138. Coll: M. Onraedt. (BR); Lac de Mantasoa, prov. De Tananarive. Epiphyllé dans la forêt primitive humide dégradée, 1400 m. Date. 3. 03. 1974. Coll: M. Onraedt. No. 74 M 2270. (BR); Au bord de la Namorona, á Ranomafana. Sur des feuilles de *Pandanus* dans la forêt ombrophile de moyenne altitude. Date: 01. 1964. Coll: J. Bosser. No. 17. 888, 17. 788 (BR); Sur des branchettes á Lakato. Date. 10. 06. 1979. Coll: P. Tixier. No. 12873. (BR); **RÉUNION**. Cirque de Cilaos, forêt de la Mare a Joseph, 21° 6. 7' S, 55° 29. 8' E. Rupicolous. Alt. 1370-1380 m, 10-13. 07. 1996, Coll. G. Kis 9638/CL (EGR); Cirque de Salazie, E slope of „La Roche Ecrite”. Mossy elfin forest with *Agauria*, *Ocotea* and treeferns between 1540-1700 m, 21°0'8"S, 55°28'33"E. Rupicolous. Coll. A Szabó. 9417/R (EGR); Plaine des Palmistes, route de St. Pierre á St. Benoit. En melange avec *Lopholejeunea angustiflora*, sur un arbre; alt. ca. 861 m. Coll. M. Onraedt. Date: 12. 01. 1974. No. 74 R 8155. (BR).

4. 2. 6. 5. LOPHOLEJEUNEA JONESII Vanden Berghen, Bulletin du Jardin Botanique de l'État, Bruxelles 20: 178. 1950. (L. 9. ábra)

TÍPUS: Kamerun. Victoria, Mann's Spring, sous Liwange, sur un très gros tronc, dans la forêt, sur le flanc ouest de la montagne, alt. 2130 m, mars, 1948. E. W. Jones 381 (K, HOLOTÍPUS!).

LEÍRÁS: Eglylaki, barna gyepeket képez, a leveles hajtás 1-2 cm hosszú és (1000-) 1200-1600 μm széles; a *szár* szabálytalanul, de sűrűn elágazó; 110-150 μm átmérőjű. **Levelek** enyhén fedelékesek; a felső levélkaréj elliptikus, szubszimmetrikus, dorzálisan nem takarják a szarat. A levelek csúcsa tompa vagy kihegyezett, mindig visszahajló. A ventrális oldal erősen konkáv, a levelek mérete: 350-600 x 600-900 μm . Az *alsó levélkaréj* ívelt élű mely tompaszöveget zár be a felső levélkaréj ventrális szélével, mérete: 120-135 x 190-240 μm . **Levélsejtek** hatszögletűek, a sejtfalakon elnyúlt intermedier vastagodások találhatóak. A levélközépi sejtek mérete: 25-26 x (22-) 25-30 (-36) μm . A szegély sejtek mérete: 12-14 x 16-18 μm . Az alapi sejtek valamivel nagyobbak, mint a levélközép sejtjei, elérik a 38 μm méretet. **Allevelek** távol állóktól egészen fedelékésig, 3-4-szer szélesebbek, mint a szár, közel kerekdedek, épszélűek, alapjuknál kerek, enyhén ívelt ízesülési vonallal. Méretük: 300-480 x 360-520 μm ; a sejtek mérete a levélsejtekhez hasonlóan: 12-16 x 20-22 μm . **Androecium** interkaláris, ritkábban fejlődhet egy rövidebb oldalág végén, valamivel keskenyebb, mint a leveles szár. 4-8 pár enyhén fedelékés braktea alkotja; a felső karéj ovális, a csúcsa tompa, mérete: 250-400 x 370-600 μm ; az alsó karéj határozottan sokkal kisebb, csúcsa kerek vagy tompa, mérete: 160-300 x 300-450 μm ; a brakteolák az allevelekhez hasonlóak. **Gynoeceum** egy többé-kevésbé elnyúlt ágvégen, gyakran *Lejeunea*-típusú innovációval. Az ágvégeken viszonylag gyakran megtalálható a gynoeceum. ♀ *braktea* felálló; a felső karéj ovális-elliptikus, kihegyezett és visszahajló csúcsú, a felső részében fogas, (1-) 3-6 kisebb foggal a dorzális szélén. A női braktea mérete: (750-) 900-1120 x (1100-) 1200-1400 μm ; az alsó karéj relatíve széles, obovális, kerektől tompán hasított a csúcán, mérete: (140-) 220-270 x 360-525 μm . *Brakteola* közel kerekded, széle ép vagy a csúcán tompán fogas, lapos vagy enyhén konkáv ventrálisan, mérete: 700-1000 x 730-1050 μm . **Periantium** magasságának kb. $\frac{1}{3}$ részéig kiemelkedik a takarólevelek közül, erősen lapított. Alakja ovális, mérete: 750-900 x 1000-1250 μm ; az oldalélek a periantium teljes hosszában végigfutnak, és azokat végig fogas szárny borítja, a szárny 300-400 μm széles, a fogak egyforma méretűek, 30-80 (-100) μm hosszúak, sallangosak a disztális oldalukon, két ventrális éllel, rajtuk egy-két szárnyal (egészen 300 μm méretig). A szárnyak fogasak és sallangosak, főleg a disztális oldalon; a dorzális oldal lapos vagy konkáv, él nélküli; a *csőre* hengeres 60-100 μm

hosszú, 4-5 sejtsornyi magasságú (15-16 x 16-18 μm), a széli sejtek kb. 30 μm hosszúak; a nyílás enyhén hullámos szélű.



9. ábra: *Lopholejeunea jonesii* Vanden Berghen

1. Leveles hajtás, ventrális nézet (x 22). 2. levél (x 22). 3. levélközépi sejtek (x 600). 4. periantium és ♀ braktea, ventrális nézet (x 22). 5. gynoeciumban végződő ágvég, ventrális nézet (x 22). 6.-7. periantium keresztmetszeti képe (x 25). 8. ♀ brakteola (x 22). 9.-10. ♀ brakteák (x 22) (EW. Jones 381, HOLOTÍPUS) Vanden Berghen 1984: 434 old. 19 ábra alapján.

KIEGÉSZÍTŐ ÁBRÁK: Vanden Berghen 1950. 177 old. 20 ábra (Jones 381, típus)

ÉLŐHELY: e növény Nyugat-Afrika magasabb fennsíkjain és hegységeiben fordul elő, 1500-2200 m magasságban, elsősorban fakérgen. Sierra Leoneban a Loma-hegységben, gyakori az erdőkben, fakérgen 1520 m vagy ennél magasabban is. (Jones & Harrington, 1983)

ELTERJEDÉS: Bioko (Wigginton & Grolle 1996, Heras & Infante 1996), Kamerun (Wigginton & Grolle 1996), Elefántcsontpart (Wigginton & Grolle 1996), Nigéria (Wigginton & Grolle 1996), Sierra Leone (Wigginton & Grolle 1996).

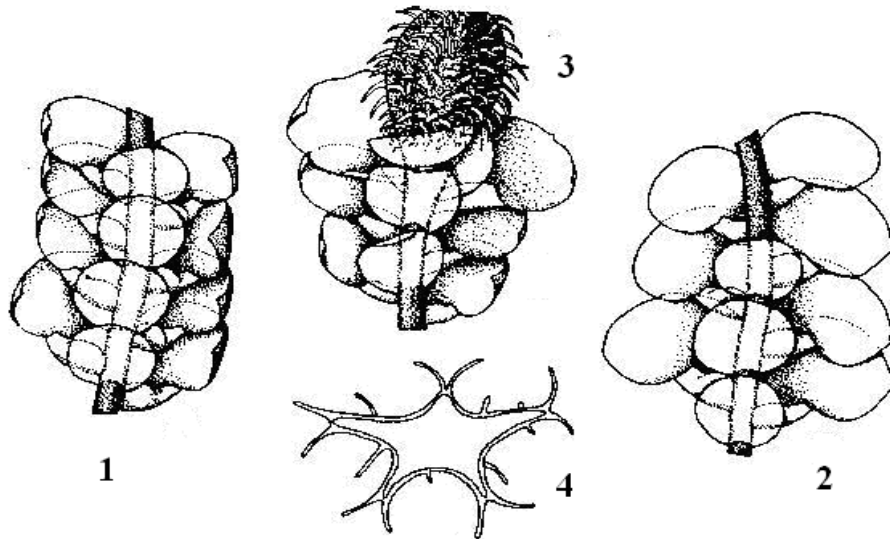
VIZSGÁLT REPREZENTATÍV PÉLDÁNYOK: KAMERUN. Obudu: Cattle Ranch, S. E. State. Mur, prés, de l'hotel, 1600 m. Date: 4. 01. 1965. Coll. Mc Farlane. No. 381b (BR); Victoria, Mimbia. On branches in crown of tree in secondary forest, ca. 4200 feet. Date. 23. 03. 1948. Coll. E. W. Jones. (mint *L. subfusca*). No. 309. (BR).

4. 2. 6. 6. LOPHOLEJEUNEA LACINIATA E. W. Jones, Trans. Brit. Bryol. Soc. 3: 194. 1957. (L. 10.-11. ábra)

TÍPUS: Tanzánia (Tanganyika): with *L. kilimanjarica*, on hard smooth bark of small tree in shade in *Ocotea* forest, 6000-6500 ft. alt., Old Moshi, Kilimanjaro, EW Jones, no. 644, part B, 14 August 1955. (HOLOTÍPUS K!).

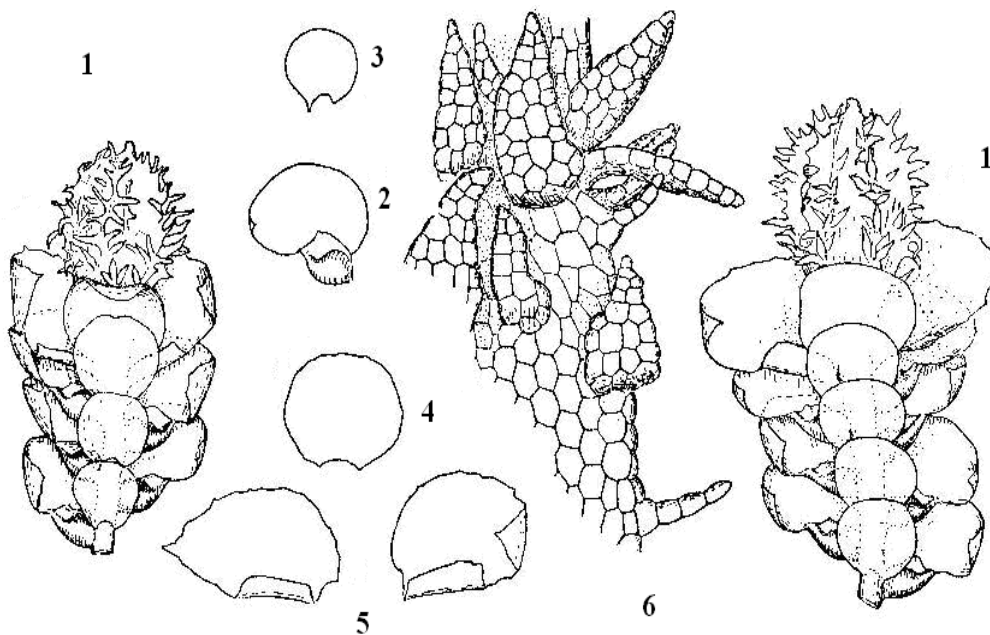
LEÍRÁS: Eglyaki. Apró növény, lilás-barnától olajzöld színű, valamelyest fényes, kis foltokat képez a fák kérgén. A hajtás 2-3 mm hosszú és 0.7-1 mm széles, a **szár** robusztus felépítésű, átmérője: 90-100 µm. A **levelek** fedelékesen helyezkednek el, szárazon a levélcsúcs visszahajló. A levelek csúcsa tompa, de a női takarólevelek alatt általában hegyesek. Az **alsó levélkaréj** alapi része erősen felfűjt, a disztális szakasza lapos, az él erősen ívelt és 90-120° szöveget zár be a felső levélkaréj posztikális szélével. A levélsejtek közel izodiametrikus hatszögletűek, a sarok és az intermedier vastagodások közép méretűek, jól definiáltak. **Sejtméret**ek a levélszéleken: 12-15 x 12-15 µm, a levélközépi sejtek mérete: 15-17 x 18-21 µm, az alapi sejtek mérete: 18-22 x 25-30 µm. **Allevelek** egymáshoz közel állóktól enyhén fedelékesig: 3,5-4-szer szélesebbek, mint a szár. Az allevelek mérete: kb. 260 x 350 µm, kerek alakúak, épszélűek, a csúcson enyhén visszahajlanak. **Androecium** az oldalág csúcsán fejlődik: 650-700 µm széles, 3-5 pár enyhén fedelékes braktea alkotja, a braktea felső és alsó karéja közel azonos méretű, a csúcson tompa, az antheridium gömbölyű, átmérője: 130-150 µm. **Gynoeceum** a fő vagy mellékág végén fejlődik. Női braktea valamelyest nagyobb, mint az utána következő levelek, felső karéja ovális vagy elliptikus, ritkán fogas, hegyes és visszahajló csúcscsal, mérete: 400-550 (-600) x 670-760 (-850) µm; az alsó karéj közel téglalap alakú, 60-120 (-150) x 250-390 µm, csúcson tompa. Női brakteaola kerek, épszélű, csúcsa kerek vagy tompa, csúcsi részén visszahajló, az oldalsó részein lapos, az alapi részén is visszahajló, mérete: 450-525 x 450-550 (-700) µm. **Periantium** hosszasan kifutó, dorziventrális enyhén összenyomott, két oldalélel, két ventrális éllel és egy dorzális éllel: (-500) 600-720 x (820-) 900-1100 (-1200) µm. Mindegyik él jól kifejtett, a sallangok két sorban állnak az éleken. A sallangok nyelv vagy hegyes háromszög alakúak, alapjukon ívelték, 100-120 µm hosszúak, alapjukon 2-4 sejtnyi szélesek. Számos, az él sallangjaihoz hasonló parafillium helyezkedik el szabálytalan eloszlásban a periantium felszínén; a periantium **csőre** hengeres, (60-) 75-110 µm hosszú, 5-7 sejtsornyi magas.

A faj könnyen felismerhető és nem túl változékony, képes alkalmazkodni az eredeti élőhelyét érintő környezeti változások hatásaira - kertekben és ültetvényekben is előfordul.



10. ábra: *Lopholejeunea laciniata* E. W. Jones

1.-2. leveles hajtásrészlet, ventrális nézet (x 22); 3. gynoeciumban végződő hajtás (x 22) 4. periantium keresztmetszeti képe (x 40)



11. ábra: *Lopholejeunea laciniata* E. W. Jones

1. Gynoeciumban végződő hajtás (x 25); 2. levél; 3. allevél; 4. brakteola; 5. női brakteák (mindegyik x 25); 6. periantium részlete (x 133)

Jones 1957: 193 old. 1 ábra valamint Vanden Berghen 1984: 404 old. 3 ábra alapján.

ÉLŐHELY: Kelet-Afrika szubmontán és montán erdeiben, viszonylag alacsony (975-1800 m) tengerszint feletti magasságban, vékony faágakon és fakérgen.

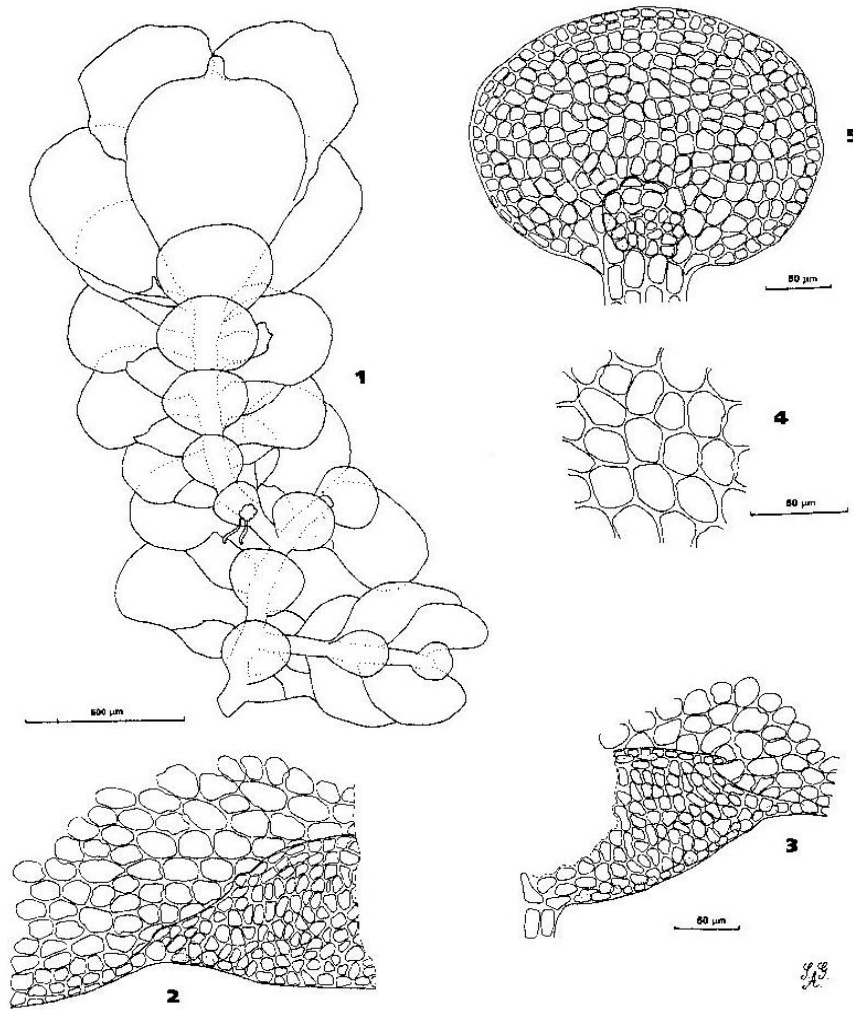
ELTERJEDÉS: Malawi (Wigginton, 2001), Tanzánia (Wigginton & Grolle, 1996), Zimbabwe (Wigginton & Grolle, 1996). Kenyai adata új.

VIZSGÁLT REPRESENTATÍV PÉLDÁNYOK: KENYA. Taita hills, Fururu. plot: E59. Partial shade, moist. Collected from trunk/branch. Exotic forest. Common trees: *Eucalyptus* sp. Lat/Lon: 38°19.941'E S3°25.524'. Alt. 1724 m. Date: 24. 01. 2011. Coll. Petri Nyqvist. No: 111322 (EGR); Taita hills, Fururu. plot: E59. Partial shade, moist, sand. Collected from tree base. Exotic forest. Common trees: *Eucalyptus* sp. Lat/Lon: 38°19.941'E S3°25.524'. Alt. 1724 m. Date: 24. 01. 2011. Coll. Petri Nyqvist. No: 111321 (EGR); **TANZÁNIA.** W-Usambara Mts. On the Bumbuli-Soni road near Misalai, 1500 m. On bark of planted *Juniperus procera*. Coll.: T. Pócs & E. W. Jones. Date: 9. 01. 1971. No: 6369/S (EGR); Kilimanjaro Mts: Mesophilous montane forest between Marangu and Old Moshi, near Maua, at 1750 m alt. Corticolous. Coll: T. Pócs & E. W. Jones. Date: 2. 01. 1971. No. 6368/K and M (EGR, BR); Kilimanjaro Mts: Relatively dry, closed *Myrica salicifolia* forest above Nkweseko, 1800 m. On bark. Coll: T. Pócs & E. W. Jones. Date 2. 01. 1971. No. 6359/J (EGR, BR); N-Uluguru Mts. On twigs of *Zenkerella egregia* in the submontane rain forest on the N slope of Bondwa, near the lower edge of the Forest Reserve. Alt: 1400 m. Coll: T. Pócs, M & C. Crosby. Date 15. 12. 1972. No: 6855/R (EGR, BR); Uluguru Mts. On *Pandanus* stems in the lowland rain forest of Kimboza Forest Reserve, 300 m alt. Coll: T. & S. Pócs. Date 25. 10. 1970. No: 6272/A (EGR); Uluguru Mts., SW of Kinole village, in the garden of Tegetero Mission, 975 m alt. Hab: on bark. Coll: T. Pócs. Date: 15. 04. 1971. No: 6424/A (EGR, BR); S Uluguru Mts. 2 km SSE of Bunduki. Montane forest on NW slopes in 1600 m alt. On bark. Coll: T. Pócs & D. Wiens. Date 21. 03. 1972. No: 6554/G (EGR); **ZIMBABWE.** Mont Peni. (Tarka). Des tiges de *Plagiochila* épiphytes, vers 1.5 m dans la forêt, 1200 m. Coll. B., S and V. d.B. Date: 15. 01. 1974. No. 865, 866 (BR).

4. 2. 6. 7. LOPHOLEJEUNEA LEIOPTERA Gyarmati, Candollea 56 (1) 79 - 83. 2001. (L. 12.-13. ábra)

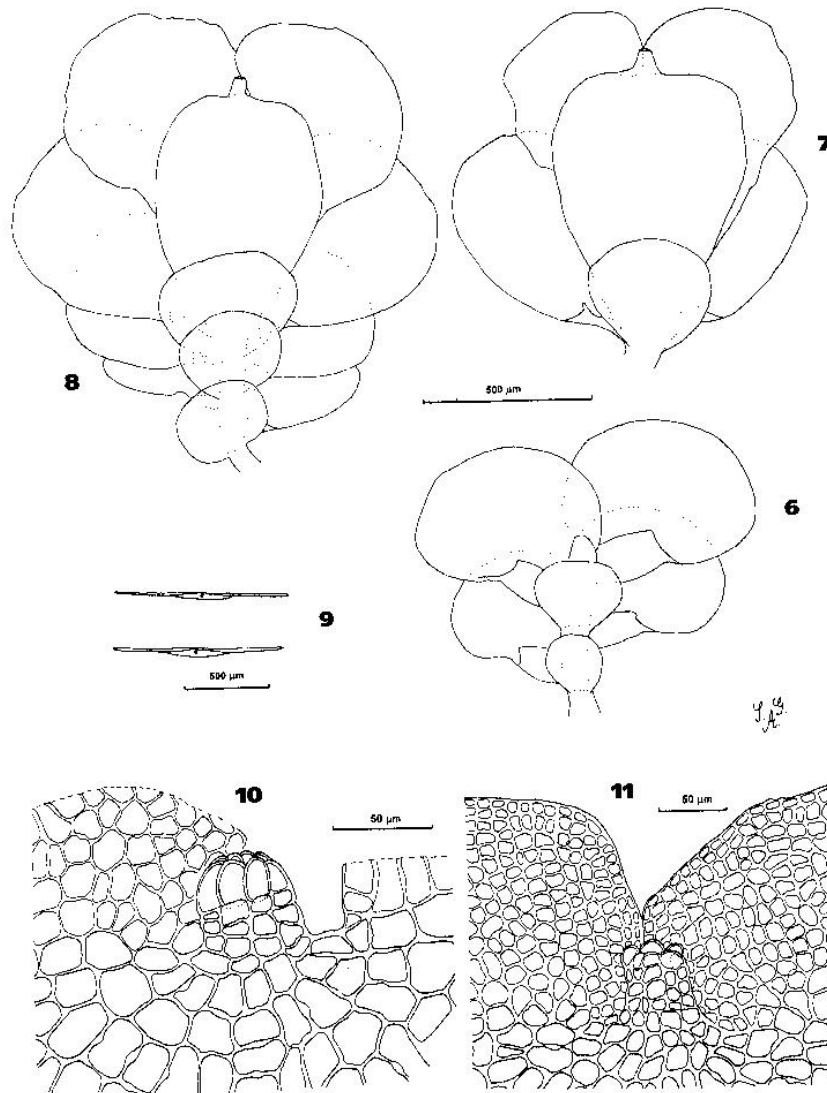
TÍPUS: Madagaszkár. Prov. D'Antsiranana (Diégo-Suarez), Réserve Spéciale de Manongarivo. Cours supérieur de l'Ambahatra. 13°59'S-48°26'E. Crête entre les deux bras de l'Ambahatra, a 900 m a l'W du point coté 1037, au SSE du camp I. Alt. 720 m. Forêt dense des pentes. Sur brindilles de *Diospyros sp.* Date: 6. 03. 1999. Coll: P. Geissler 19576/3. (HOLOTÍPUS G!, IZOTÍPUS: EGR, TAN!)

LEÍRÁS: Vékony faágakon, kis barna foltokban nő; leveles szár 1-2 cm hosszú és 830-950 µm széles, szabálytalan elágazásokkal, az elágazások *Lejeunea*-típusúak. A **szár** 90-110 µm átmérőjű. **Levelek** fedelékesek, laposak, a **felső levélkaréj** elliptikus (470-) 500-520-200 x (550-) 570-600 µm, épszélű, kerek levélsúcscsal. Az **alsó levélkaréj** változatos, ovális vagy tojásdad, 50-135 x 150-200 µm, mikor jól fejlett, 1-2 sejtes foggal, esetenként akár egy háromszög alakú lemezzé redukálódott. **Levélsejtek** szabálytalan hatszögletűek, kis sarok- és intermedier vastagodásokkal. Levélközépi sejtméretük: 14-20 x 20-28 µm. **Allevelek** távol állótól enyhén fedelékesek, ék alakútól szélesen kerekítettig, 2-3 szor szélesebbek, mint szár, méretük: 180-218 x 225-320 µm. **Gynoeceum** ágvégi helyzetben, athekális innováció nélkül. **Braktea** felálló, nagyobb méretű, mint a vegetatív levelek; a felső karéj ovális, csúcsán kerek, mérete: 550-650 x 550-600 µm; az alsó karéj téglalap alakú, mérete: 30-50 x 165-175 µm. **Brakteola** kerek, épszélű, mérete: 340-350 x 390-500 µm. **Periantium** 470-570 x 730-830 µm, $\frac{3}{8}$ részben kiáll a takarólevelek közül, erősen lapított, ovális alakú. Az oldalél egy ép és sima felszínű szárnyal, a felső része füles, 200-250 µm széles. A periantium hasi és háti oldala sima, **csőre** hengeres, 50-60 µm hosszú, 4-5 sejtnyi magasságú. **Androeceum** eddig nem ismert.



12. ábra: *Lopholejeunea leioptera* Gyarmati

1. Hajtásos szár periantiummal. 2-3. Alsó karéj. 4. Levélközépi sejtek. 5. Allevél (Geissler 19576/3, HOLOTÍPUS: G)



13. ábra: *Lopholejeunea leioptera* Gyarmati

6. Leveles szárrészlet. 7-8. Perianthium, takarólevelekkel. 9. Perianthium keresztmetszet. 10-11. Perianthium szájadéka a csőrrel és a füles szárnyrészlettel. (Geissler 19576/3, HOLOTÍPUS: G)

Sass-Gyarmati 2001: 81-82 old. 1-2 ábra alapján

ÉLŐHELY: vékony faágakon.

ELTERJEDÉS: endemikus faj Madagaszkáron (Sass-Gyarmati 2001, Pócs & Geissler 2002).

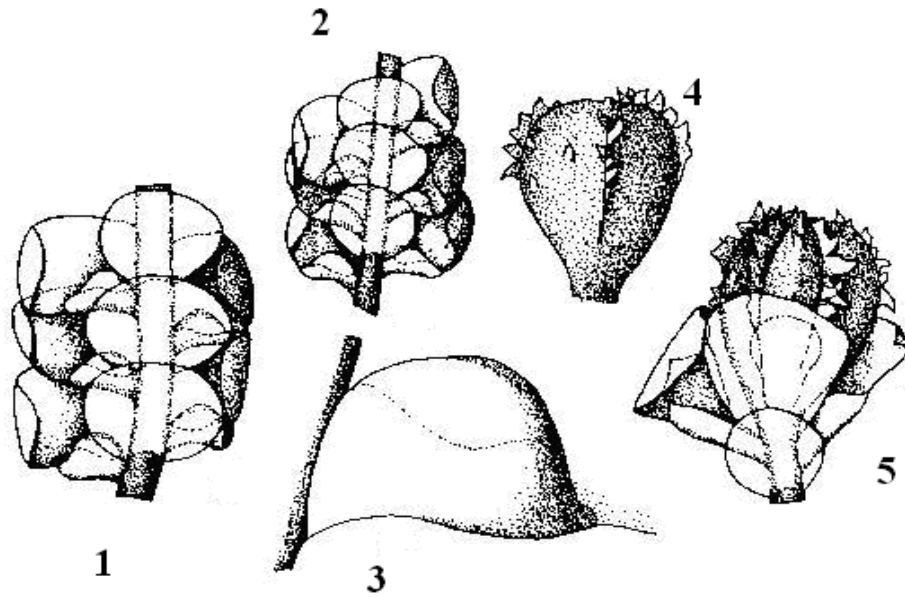
VIZSGÁLT REPREZENTATÍV PÉLDÁNYOK: MADAGASZKÁR, csak a típuspéldányok ismertek (l. fentebb).

4. 2. 6. 8. LOPHOLEJEUNEA LEPIDOSCYPHA Kiaer et Pearson ex. Steph., Forhandlinger i Videnskabs-Selskabet i Kristiania 1892 (8): 5, 1892.; Stephani., Species Hepaticarum 5: 66 (1912). (L. 14. ábra)

TÍPUS: Madagaszkár. Ankaratra, parmi d'autres hépatiques, 1877 Borgen s. n. (HOLOTÍPUS: BM!)

LEÍRÁS: Eglylaki, barnás foltokat képez. Leveles hajtás 1-2 cm hosszú és 1000-1300 µm széles; kizárólag *Lejeunea*-típusú elágazással; a szár átmérője 120-150 µm. **Levelek** enyhén fedelékesek; a *felső levélkaréj* erősen konvex dorzális oldallal, elliptikus, némiképp sarlós, épszélű, kerek és szélesen visszahajló levélcúcussal, mérete: 500-550 x 650-750 µm. Az *alsó levélkaréj* nem differenciálódott két részre, a disztális rész $\frac{1}{3}$ - $\frac{1}{2}$ -a a felső levélkaréj hosszának, erősen felfűjtől szélesen ellipszoid alakú lehet; az él kerek proximális részén lehet konkáv és a disztális részén enyhén konvex, a szabad szélei éptől egészen szélesen visszahajlóig; mérete: 180-250 x 280-300 µm. **Levélsejtek** viszonylag kisméretűek, szabálytalanul hatszögletűek, vékony sejtfallal, apró sarokvastagodásokkal; a levélközépi sejtméretük: 20-24 x 21-25 µm. **Allevelek** egymástól távol-állóktól egészen enyhén fedelékésig, 3-4 (-5) szélesebbek, mint a szár, kerek alakútól egészen elliptikusig változhat, az alapjuk ék alakútól a kerekig, ventrálisan enyhén konkáv lehet, méret: 400-480 x 460-600 µm; a sejtek a levélsejtekéhez hasonló méretűek: 15-20 x 17-25 µm. **Gynoeceum** a fő vagy pedig egy mellékág végén található. ♀ braktea felálló; a lóbusz elliptikus, épszélűtől hullámosig változhat, fogas, a csúcsain visszahajló, mérete: 550 x 900 µm; az alsó karéj téglalap alakú, viszonylag széles, ca. 200 x 400 µm. A ♀ *brakteola* kerek, épszélű, ventrálisan valamelyest konkáv, az apikális szélén visszahajló is lehet, mérete: 700-750 x 750-800 µm. **Periantium** hosszasan kifutó, némiképp dorziventrálisan lapított, két oldalél, két ventrális és egy dorzális éllel, mindegyik azonos fejlettségű és (1) 2 erősen és szabálytalanul fogas sallanggal borított melynek hossza 150 µm. Széles háromszög alakú parafillumok előfordulhatnak a periantium felszínén, az élek között. A periantium mérete: 600-650 x 720-1000 µm; *csőre* hengeres, ca. 35 µm magas. **Androeceum** eddig nem ismert.

Megjegyzés: Az alsó levélkaréj hasonlóan zsákszerű képződménnyé alakult, mint a *Lopholejeunea utriculata* Steph. esetében. Ettől a fajtól és a nemzetség többi fajaitól is az alsó levélkaréj különbözteti meg. E faj esetében ugyanis a disztális rész nem lapos, hanem felfűjt. Az alsó levélkaréj a felsőhöz 2-4 sejttel kapcsolódik.



14. ábra: *Lopholejeunea lepidoscypha* Kiaer & Pearson

1.-2. Leveles hajtásrészlet, ventrális nézet (x 22); 3. alsó levélkaréj (x 115); 4. periantium, dorzális nézet (x 22); 5. gynoecium (periantium, ♀ braktea és brakteola) és allevél, ventrális nézet (x 22) [Borgen, s. n. (BM, HOLOTÍPUS)]

Vanden Berghen 1984 (54): 407 old. 4 ábra alapján

ÉLŐHELY: kéreglakó, egyéb májmohák társaságában.

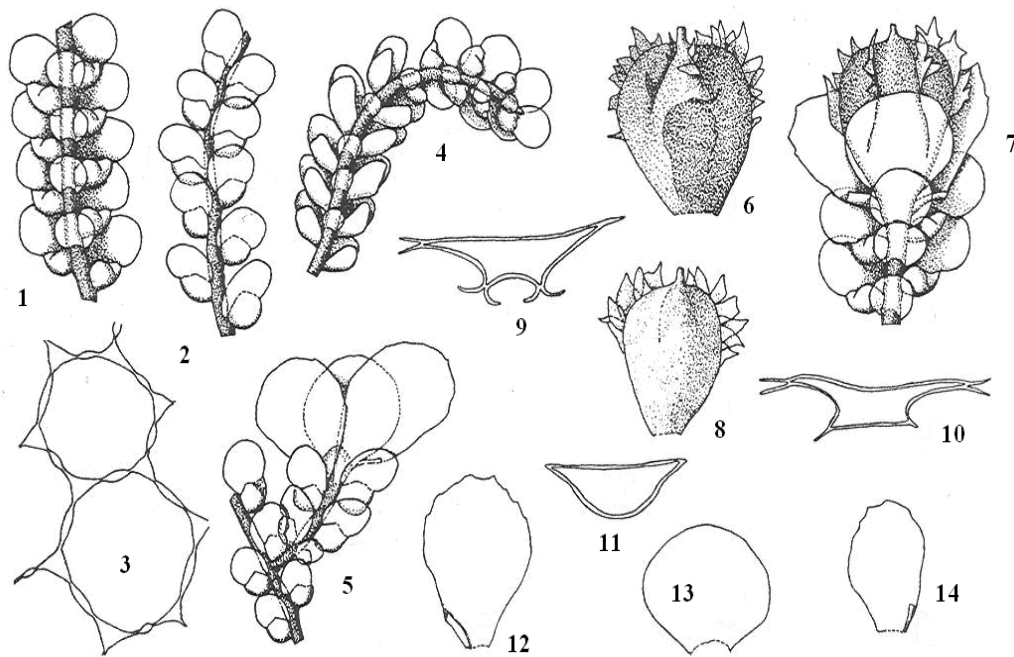
ELTERJEDÉS: madagaszkári endemizmus (Grolle, 1995).

VIZSGÁLT REPREZENTATÍV PÉLDÁNY: a fajnak eddig csak a holotípusa ismert, egyéb gyűjtésből nem került elő (l. fentebb).

4. 2. 6. 9. LOPHOLEJEUNEA MINIMA Vanden Berghen, Bulletin du jardin Botanique National de Belgique 54: 437. 1984. (L. 15. ábra)

TÍPUS: Réunion. Versant S de la Fournaise, ravine du Tremblet, épiphyte dans un forêt très humide mais peu dense, 100m, Onraedt 73 R 8794, Dec 1973 (HOLOTÍPUS, IZOTÍPUS: BR!).

LEÍRÁS: Egylaki. Pionír növény, apró kis foltokat képez, sötétbarna színű, a leveles hajtás 0.5-1.5 cm hosszú; a nem gynoeceumban végződő hajtásos szár 500-700 µm széles; amelyek gynoeceumban végződnek 700-900 µm szélesek. A szár szabálytalanul elágazó; 75-110 µm átmérőjű. **Levelek** távol állóktól enyhén fedelékesig, laposak, a *felső levélkaréj* elliptikus, közel szimmetrikus, kerek, a csúcsán visszahajló is lehet; mérete: (180-) 220-280 (-400) x (250-) 300-370 (-500) µm. Az *alsó levélkaréj* közel fele a felső levélkaréjnak, alakja szélesen ovális egy erősen felfújtt proximális résszel, mérete: 120-165 x 180-210 µm. **Levélsejtek** hatszögletesek, kis sarokvastagodásokkal és megnyúlt intermedier vastagodásokkal; a levélközépi sejtméretetek: 22-26 (-28) x 25-30 (-32) µm; a csúcsi és széli sejtek: 13-15 x 14-18 µm; a levélalapi sejtek valamelyest nagyobbak, mint a levélközépi sejtek. **Allevelek** egymástól távol állók, kerek, laposak, kerek vagy ék alakú levél alappal, 2-3 x szélesebbek, mint a szár, méretük: 120-280 (-330) µm. **Androceum** az elnyúlt szár végén, de interkaláris is lehet, 500-600 µm széles, 4-6 pár távol álló vagy egymást fedő braktea alkotja, a felső és alsó karéj közel azonos méretű, ovális, kerek vagy tompa a csúcsán; felső karéj ca. 220 x 300 µm; alsó karéj ca. 130 x 190 µm. **Gynoeceum** ± megnyúlt ág végén. ♀ braktea lapos-szétterülő, valamivel nagyobb, mint az alatta levő vegetatív levelek. A braktea felső karéja ovális 1.3-1.5-szer hosszabb, mint széles, csúcsán kerek, ép vagy erősen fogas, mérete: 450-600 x 600-900 µm. A braktea alsó karéja egy kis téglalap alakú lemezzé redukálódott, mérete: 30-70 x 210-300 µm. Brakteola kerek, ép vagy enyhén hullámos szélű, mérete: (470-) 540-680 x (520-) 570-700 µm. **Periantium** magasságának 1/3-1/2 részéig kiemelkedik a takarólevelek közül, lapított, ovális alakú, disztális végén kerek, mérete: 600-760 x 800-860 µm. Az oldalélek egyenlőek, a periantium 1/3-1/2 részében a disztális oldalán két ventrális éllel. Az élek disztális részükön szabálytalanul két sor sallanggal (háromszög-ovális) borítottak, a legszélesebb 100-180 µm hosszú; a dorzális részen él nélküli, a *csőre* hengeres, 80-100 µm hosszú, 4-5 (-8) sejtsornyi magasságú.



15. ábra: *Lopholejeunea minima* Vanden Berghen

1. Leveles szár, ventrális nézet (x 22). 2. leveles szár, dorzális nézet (x 22). 3. levélközépi sejtek (x 500)
 4. interkaláris helyzetűvé váló androeceum, ventrális nézet (x 22). 5. leveles szárrészlet és fiatal gynoecumban végződő *Lejeunea*-típusú elágazás, dorzális nézet (x 22). 6. periantium, ventrális nézet (x 22). 7. szár végén levő gynoecium, ventrális nézet (x 22). 8. periantium, dorzális nézet (x 22). 9.-10.-11. periantium kersztmetszet a csúcson, a közép és az alapi részen (x 25). 12. ♀ brakteola (x 22); 13. ♀ brakteola (x 22); 14. ♀ braktea (x22). *Onraedt* 73 R 8794, HOLOTÍPUS.

Vanden Berghen 1984: 438 old. 21 ábra alapján

ÉLŐHELY: síkvidéki esőerdők, fatörzsön.

ELTERJEDÉSE: Réunioni endemikus faj (Grolle, 1995) Eddig két helyről jelezték szétszórt populációit, melyeket a lávafolyások állandóan veszélyeztettek. A 2007-es vulkánkitörést követően ezek a lelőhelyek tönkrementek, azóta e fajt nem sikerült többé megtalálni. (Ah-Peng et al. 2012).

VIZSGÁLT REPRESENTATÍV PÉLDÁNY: RÉUNION. Versant S de la Fournaise, ravine du Tremblet, sur une arbre d'une forêt ombrophile, 100 m. *Onraedt* 73 R 8799 (PARATÍPUS: BR)

4. 2. 6. 10. LOPHOLEJEUNEA NIGRICANS (Lindenb.) Schiffner, Conspectus Hepat. Archipelagici Indici: 293. 1898. (L. 16.-17.-18. ábrák)

TÍPUS: Indonesia. Java, unknown coll. (W. Lindenb., HOLOTÍPUS; IZOTÍPUS G)

BAZIONÍM: *Lejeunea nigricans* Lindenb., in Gottche *et al.*, Synop. Hepat. 3: 316, 1845.

AFRIKAI SZINONIMOK: *Lejeunea intermedia* Lindenb. in Gottsche *et al.*, Syn. Hep.: 316. 1845.

Lopholejeunea intermedia (Lindenb.) Steph., Spec. Hepat. 5: 77. 1912.

Lejeunea abortiva Mitt., Philos. Trans. Roy. Soc. London 168: 399. 1879 *Lopholejeunea abortiva* (Mitt.) Steph., Sp. Hepat. 5: 70. 1912 -Type: Africa. Rodriguez I., Balfour 057 (holotype: NY!)

Lopholejeunea subinermis Steph. Engler's Bot. Jahrb. Syst. 20: 318. 1895.

L. camerunensis Steph., Revue bryol. 38: 33. 1911, *nom. nud.*

Lopholejeunea fragilis Steph., Sp. Hepat. 5: 65. 1912.

Lopholejeunea abortiva var. *fragilis* (Steph.) Vanden Berghen, Bull. Jard. Bot. Nat. Belgique 54: 424. 1984.

Lopholejeunea zenkeri Steph. Spec. Hep. 5: 69. 1912.

Lopholejeunea vermoesonii Pearson Natuurw. Tijdschr. 4: 124. 1922.

Lopholejeunea palustris (Sim) S. W. Arnell, Bot. Notiser 106: 182. 1953.

Lopholejeunea kilimanjarica E. W. Jones, Trans. Brit. Bryo. Soc. 3: 192. 1957.

Lopholejeunea abortiva var. *alata* Vanden Berghen, Bull. Jard. Bot. Nat. Belgique 54: 426. 1984.

TOVÁBBI SZINONIMOK: Lásd. Thiers & Gradstein 1989, Gradstein 1994, Gradstein *et al.* 2002 illetve Zhu & Gradstein, 2005.

ÚJ SZINONIMOK: *Lopholejeunea quinquecarinata* Vanden Berghen, Bull. Jard. Bot. Nat. Belg. 54: 408. 1984; **syn. nov.** – Típus: Tanzania. Southern Highlands, Rungwe Distr., Lugombo, sur des rochers basaltiques, le long d'une riviere, 1225 m, août 1972, T. Pócs 6768 (holotípus: BR, izotípus: EGR!).

Lopholejeunea multilacera Steph., Bot. Gaz. 15 (11): 285, 1890, pl. 17, fig. 7 (Stephani, 1890); Steph. in Renauld & Cardot, Bull. Soc. Roy. Bot. Belg. 30 (2): 206 (1891); Steph., Steph., Spec.

Hep. 5: 67 (1912). – Fig. 7 & 8. **syn. nov.** Basionym: *Lejeunea multilacera* Steph. (Típus: La Réunion: Bourbon, s. loc., 1889, Rodriguez in Renault 87, G 17 908 holotípus, izotípus PC!)

Lopholejeunea paramultilacera Vanden Berghen, Bulletin du Jardin Botanique National de Belgique 54: 435. 1984; **syn. nov.** – Típus: RÉUNION. Takamaka, gorge de la rivière des Marrouins, sur le talus d'un sentier forestier, vers 790 m, 7 septembre 1971, Onraedt 71 R 9308 (herb. Onraedt), 71 R 9310 (holotípus: BR!)

LEÍRÁS: Eglylaci. A növény feketészöld, 10-25 mm hosszú. A *szár* (-0.8) 0.9-1.5 (-1.7) mm széles, szabálytalanul elágazó, az elágazás *Lejeunea*-típusú, nagyon ritkán *Frullania*-típusú. A szár átmérője 100-160 μm , keresztmetszetben 10-15 kéregsejt (25-40 x 15-35 μm) és 15-25 kisebb méretű bélsejtből (15-30 x 8-20 μm) áll, a ventrális merofitasejteket 3-4 (-5) sejt alkotja. Rizoidokat kevés számban találunk, barna színűek, az allevél alapjánál találhatóak, a rizoidpajzs hiányzik. A *levelek* fedelékesen helyezkednek el, a szárral 45-80° fokos szöget zárnak be. A *felső levélkaréj* tojásdad-hosszúkás-tojásdad, némileg konkáv 0.45-0.80 mm hosszú, 0.38-0.60 mm széles, enyhén sarlós, a levélcsőcs általában hegyes vagy kihegyesedő, de lehet kerekített vagy tompa is, általában visszahajló, a szélei épek vagy gyengén fogasak a csúcs felé. *Levélsejtek* vékony vagy enyhén vastagodott falúak, kis vagy közepméretű sarokvastagodásokkal, intermedier vastagodások \pm gyakoriak, széli sejtek négyszögletűek, (-9) 12.5-20 x 7.5-15 μm , levélközépi sejtek izodiametrikusak, 20-35 x (11-) 18-27 μm , alapi sejtek alakjukban hasonlóak a levélközépi sejtekhez, 27-40 x 23-28 μm , a kutikula sima. *Olajtestek:* 8-20 a levélközépi sejtekben, homogének, átlátszók, enyhén elliptikusak, ritkábban gömbölyűek vagy orsó alakúak is lehetnek, méretük: 2-6 x (1-) 1.4-5 μm , a felszínük sima. *Alsó levélkaréj* ovális, $\frac{1}{4}$ - $\frac{1}{3}$ (- $\frac{1}{2}$) része a felső karéjnak (néha azonban teljesen redukált), erősen felfűjt, 7-15 négyzetes vagy téglalap alakú sejttel szegélyezett, a felső karéjhoz mindösszesen egy sejttel ízesül, a hyalin papilla hosszúkás, ca. 22 x 15 μm , a szabad szélén egy tompa, egysejtű fog található, az él ívelt és sima. *Allevelek* egymástól távol állók, egy egyenes vagy enyhén ívelt vonal mentén ízesül a szárhoz, kerek alakúak (0.14-) 0.20-0.47 mm hosszúak, (0.15-) 0.21-0.55 mm szélesek, gyakran enyhén szélesebbek, mint hosszúak, (1.5-) 2.5-4 (-4.5)-szer szélesebbek, mint a szár, épszélűek, \pm visszahajlanak. *Androecium* terminális vagy gyakran interkaláris, rövidebb vagy hosszabb ágakon fejlődik ki, brakteaák 2-12 párban, fedelékesek, hiposztatikusak, ferdén elállóak, a csúcsokon gyengén bemetszettek. A braktea felső karéja 0.20-0.70 mm hosszú, 0.15-0.40 mm széles, az alsó karéja enyhén rövidebb és keskenyebb, mint a felső karéj vagy majdnem ugyanolyan hosszú, az él ívelt, brakteaola 2-12 pár, méretben és alakban hasonló az allevelekhez, épek, antheridium kettő darab brakteaánként, ca. (100-) 120-140 μm átmérőjű, a talp 0.14 mm

hosszú. **Gynoeceum** rövid vagy hosszabb ágakon, athecális innováció nélkül, viszont gyakran 1-2 galléros (thecalis) pszeudoinnovációval, brakteák 1-2 párban, a braktea felső karéja széles-oválistól hosszúkás-ovális, (0.7-) 0.9-1.3 mm hosszú, (0.5-) 0.6-0.9 mm széles. A csúcs többnyire hegyes és fogas, a dorzális és ventrális szélek szabálytalanul fogasaktól változhatnak majdnem épszélűekig, jól fejlett alsó karéjokkal melyek keskeny hosszúkásak, majdnem akkorák, mint a felső karéjok, de néha erőteljesen redukáltak. A csúcs ferdén csonka vagy hegyes, a széle gyakran ép ± visszahajló vagy gyengén fogas a csúcán, az él közel egyenes vonalútól enyhén ívelt lehet, brakteola kerektől oválisig, 0.5-1.0 mm hosszú, 0.60-0.90 mm széles, a széle gyakran visszahajló, szélei végig épek vagy gyengén fogasak lehetnek a csúcsi részen. **Periantium** kiemelkedő, visszás tojásdad alakú, hólyagosan felfújtt vagy dorziventrális lapított, mérete: 0.75-1.30 mm hosszú, 0.65-0.85 mm széles. A periantiumon 4-5 erősen sallangos, ritkábban sima élek (2 oldal él, 0-1 dorzális és 2 ventrális él) találhatóak. A periantium felső harmadában a sallangok 4-20 sejtnyi hosszúságúak és 2-15 sejtnyi szélesek az alapjukon, a szélük ép vagy fogas, az oldalélek sallangjai néha egy szárnyat alkotnak, a periantium csőre 2-4 sejt hosszú. A spóratok átmérője 0.36-0.42 mm, a hasítékok 0.45-0.50 mm hosszúak, a közepükön 0.28-0.29 mm szélesek, a nyél 0.8-1.0 mm (15-17 sejt) hosszú, nem artikulált, keresztmetszeti képből 16 külső sejt vesz körül 4 belső sejtet, a talpat 4-5 sejtgyűrű alkotja. Elatérák vonalszerűek, (200-) 230-300 µm hosszúak, 10-14 µm szélesek, egyszeres barna spirális vastagodással (amelyek 3.5 µm szélesek). A *spórák* izodiametrikusak, méretük: 35-75 x 22-45 µm, a felszínükön sűrűn elhelyezkedő apró papillák vannak, gyakran számos rozettával.

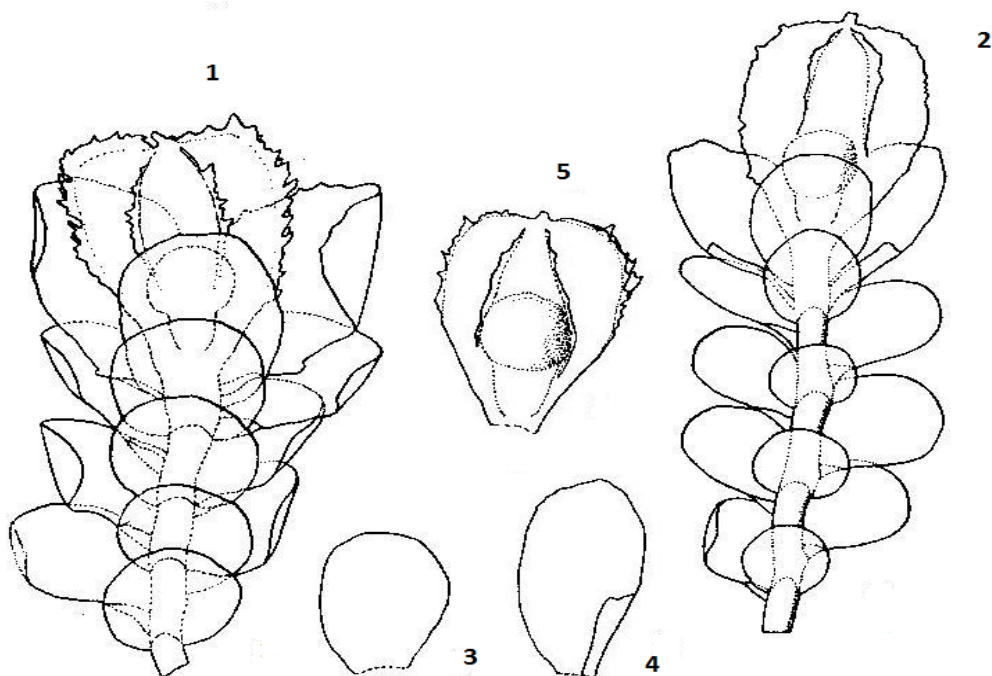
A levélcsúcs és a gynoeceum sokféle megjelenése és nagyon polimorf tulajdonságai alapján a *L. nigricans* (Lindb.) Schiffn. fajt sokszor új taxonként írták le a trópusokról, például Vanden Berghen (1984) a *L. quinquecarinata* Vanden Berghen fajt olyan tanzániai (Kelet-Afrika) példányról írta le mely a periantium dorzális élének a jelenlétével jellemezhető, holott a dorzális él jelenléte vagy hiánya változékonnyal jellemzője a *L. nigricans* (Lindb.) Schiffn. faj különböző populációinak és nem bizonyul megbízható fajspecifikus jellemzőnek, így javasolom a *L. quinquecarinata* Vanden Berghen fajt a *L. nigricans* (Lindb.) Schiffn. szinonimjaként kezelni.

A *Lopholejeunea multilacera* Steph. faj fő elkülönítő bélyegei közül a periantium dorzális élének a jelenléte és bizonyos más túlértékelt bélyegek alapján történt, mint a viszonylag nagyméretű allevelek és a kihegyezett levélcsúcs alapján. Mint az előbbi faj esetében már láttuk a dorzális él jelenléte nem bizonyul elégségesnek a faj elkülönítésénél, ugyanúgy az allevel mérete és a hegyes levélcsúcs sem elégséges, hogy önálló fajként megállja a helyét, így javasolom a *L. multilacera* Steph. fajt a *L. nigricans* (Lindb.) Schiffn. faj szinonimjaként kezelni.

A *Lopholejeunea paramultilacera* Vanden Berghen faj egyetlen gyűjtési lelőhelyről ismert és a *L. multilacera* Steph. (syn. nov. *L. nigricans* (Lindb.) Schiffn.) etiolált formájaként tartotta számon Vanden Berghen, a faj leírója. A *L. multilacera* Steph. fajtól az egymástól távol álló és kisebb méretű allevelek, a ventrálisan enyhén konkáv felső levélkaréj valamint a periantium hiányzó dorzális éle különbözteti meg. A *Lopholejeunea nigricans* (Lindb.) Schiffn. a legváltozékonyabb faj a nemzetségen belül, a fent felsorolt különbségek nem elégségesek ahhoz, hogy a *L. paramultilacera* Vanden Berghen faj önálló taxon maradjon, így javasolom a *L. nigricans* (Lindb.) Schiffn. szinonimjaként kezelni.

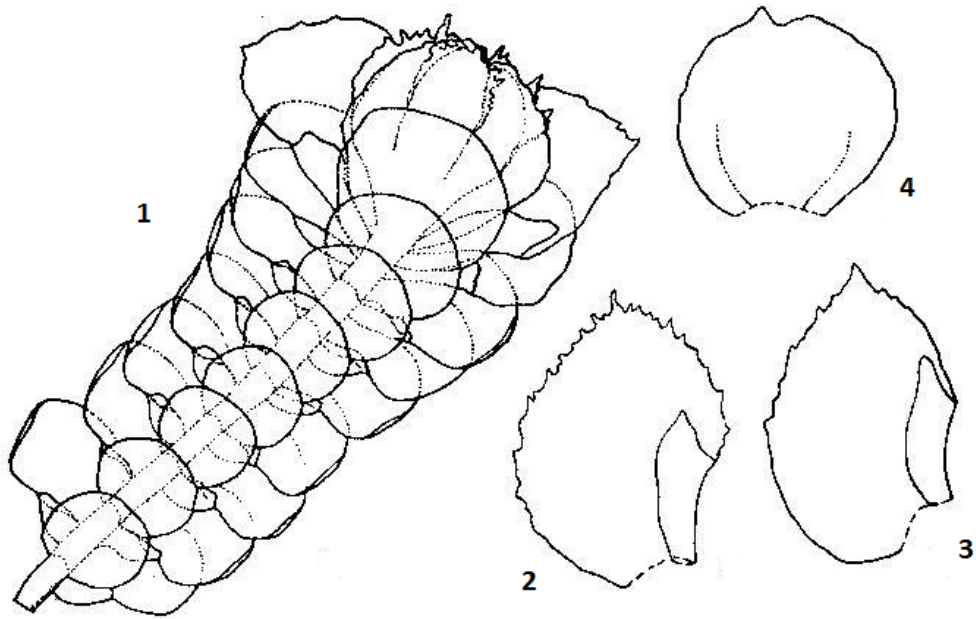
A *Lopholejeunea nigricans* (Lindb.) Schiffn. faj fontosabb bélyegei a következők: 1. a felső levélkaréj csúcsa többé-kevésbé kihegyezett vagy hegyes, 2. ép vagy enyhén fogas női brakteola, 3. az alsó levélkaréj kisméretű, hólyagszerűen felfújtt és egy sejttel kapcsolódik a felső levélkaréjhoz, 4. kisméretű allevelek melyek alig 2-4.5-szer szélesebbek, mint szár, 5. a brakteola alól kiemelkedő periantium.

E faj hasonlít a *Lopholejeunea subfusca* (Nees) Schiffn. fajhoz, de különbözik néha kihegyezett levélcsúcsával (amely mindig kerek a *L. subfusca* esetében), illetve az alsó és a felső levélkaréj kapcsolódási módjával valamint a takarólevelek közül kiemelkedő periantiumával.



16. ábra: *Lopholejeunea nigricans* (Lindb.) Schiffn.

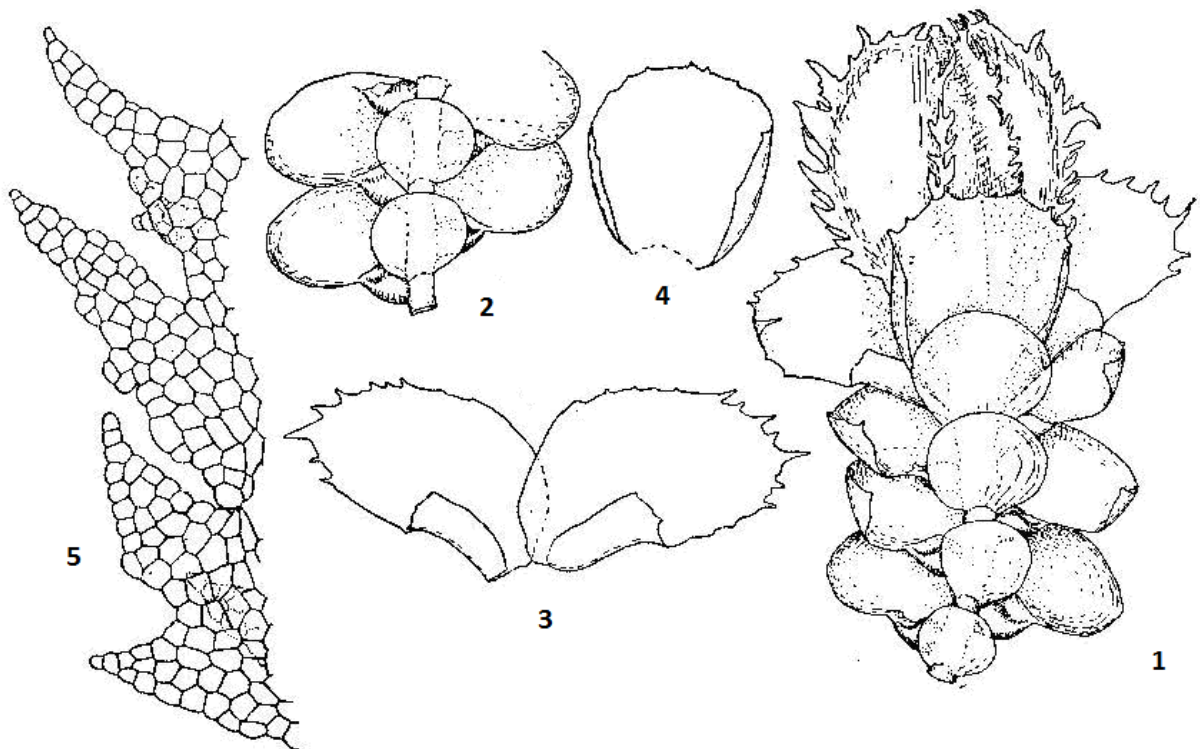
1.-2. Periantiumos hajtásrészlet (sub *L. subinermis* Steph., Vanderijst s.n.); 3.- 4. brakteola és involukrális braktea, 5. periantium (x 30) (Jones 220)



17. ábra: *Lopholejeunea nigricans* (Lindb.) Schiffn.

1. Gynoeceumban végződő hajtás 2 & 3. involukrális takarólevelek 4. brakteola (x 30 mindegyik) (Jolly s.n., Típus, mint *L. fragilis* Steph.)

Vanden Berghen 1950: 165 old. 16 és 20 ábrák alapján.



18. ábra: *Lopholejeunea nigricans* (Lindb.) Schiffn.

1. Periantiumos hajtásrészlet (x 25); 2. meddő hajtásrészlet (x 25); 3. ♀ braktea; 4. brakteola (x 25); 5. periantium oldalélének részlete (x 133, mint *L. kilimanjarica*)

EW Jones 1957: 193 old. 1 ábra alapján.

KIEGÉSZÍTŐ ÁBRÁK: Vanden Berghen 1984: 435 old. - 20 ábra (mint *L. paramultilacera*); Vanden Berghen 1984: 409 old. 5 ábra (mint *L. quinquecarinata*); 410 old. 6 ábra (mint *L. quinquecarinata*); 416 old. 9 ábra (mint *L. abortiva* var. *abortiva*) 417 old. 10 ábra (mint *L. abortiva* var. *abortiva*); 418 old. 11 A-B ábra (mint *L. abortiva* var. *abortiva*); 418 old., 11 A-B ábra (mint *L. abortiva* var. *abortiva*), 418 old. 11 C-H ábra (mint *L. abortiva* var. *fragilis*); 419 old. 12 ábra (mint *L. abortiva* var. *fragilis*); 420 old. 13 ábra, mint *L. abortiva* var. *fragilis*; Vanden Berghen 1984, 412 old., 7 ábra, 414 old., 8 ábra (mint *L. multilacera*).

ÉLŐHELY: fatörzsön, gyökereken, ágakon, szárazon, lehulló ágakon, liánokon, nedves sziklafalon, sziklán, talajon, ritkán vízben levő köveken vagy élő leveleken. Afrikában a tenger szintjétől egészen 2100 m.-ig megtaláljuk.

ELTERJEDÉS: Pántrópusi elterjedésű közönséges faj, trópusi Afrikában, Ázsiában, Ausztáliában és Amerikában. Afrikai ismert elterjedési területei: Bioko (Wigginton & Grolle 1996, Heras & Infante 1996), Burundi (Wigginton & Grolle 1996), Közép-Afrikai Köztársaság (Wigginton & Grolle 1996), Kamerun (Wigginton & Grolle 1996), Kongó (Wigginton & Grolle 1996), Etiópia (Wigginton & Grolle 1996), Gabon (Wigginton & Grolle 1996), Ghána (Wigginton & Grolle 1996), Guinea (Wigginton & Grolle 1996), Elefántcsontpart (Wigginton & Grolle 1996, Gyarmati 2001), Mauritius (Grolle 1995, Tixier & Guehó 1997, mint *L. multilacera*), Madagaszkár (Grolle 1995, mint *L. multilacera* és *L. quinquecarinata*), Malawi (Wigginton & Grolle 1996, Wigginton 2001), Mozambik (Wigginton & Grolle 1996), Nigéria (Wigginton & Grolle 1996), Réunion (Grolle 1995, mint *L. multilacera*, *L. paramultilacera* és *L. quinquecarinata*), Rio Muni (Infante & Heras, 1998), Rodriguez (Grolle 1995, Müller & Pócs 2002), Ruanda (Wigginton & Grolle 1996), Dél-Afrikai Köztársaság (Wigginton & Grolle 1996, Hodgetts et al. 1999), Seychelle-szigetek (Grolle 1995, De Sloover 2005), Sierra Leone (Wigginton & Grolle 1996), Tanzánia (Wigginton & Grolle 1996, mint *L. quinquecarinata*), Togo (Wigginton & Grolle 1996), Zaire (Wigginton & Grolle 1996), Zambia (Wigginton & Grolle 1996) és Zimbabwe (Wigginton & Grolle 1996).

VIZSGÁLT REPREZENTATÍV PÉLDÁNYOK: **BENIN.** Okomu Forest Reserve. Hard bark. Coll. E. W. Jones (mint *L. abortiva*) date: 11. 12. 1947. No. 57A (BR); **BENIN.** Okomu Forest Reserve. On rotten log in forest. Coll. E. W. Jones (mint *L. abortiva*) date: 21. 12. 1947. No. 88 B (BR); **BURUNDI.** Vallée de la Sikuvyaye; ter. De Bururi. Epiphyte dans une forêt galerie, 1700 m. Coll. J. L. De Sloover. (mint *L. kilimanjarica*) Date: 20. 09. 1974. No. 19260 p.p. (BR); **KÖZÉP-AFRIKAI KÖZTÁRSASÁG.** Bangui, sur tronc-colline du Kassai. 18. 02. 1961. Coll. E. Assel. (mint

L. fragilis) Nr. 124 (EGR), Bangui, forêt du Kassai. Sur terre. Alt: 400 m. Nr. 224 (mint *Lopholejeunea abortiva* (Mitt.) Steph. ssp. *abortiva*) 1. 05. 1961. (EGR); Galerie forestiere pres de Bokpali. Substrate: a terre alt. 430 m. Coll. M. Assel. Date: 5. 09. 1962., no. 579 (BR); **ELEFANTCSONTPART.** Vallon boisé pres d'Agban sur tronc écaillaux. Alt. 10 m. Coll. Ed. Assel, Nr. 765/B. (mint *L. abortiva*) 20. 08. 1969 (EGR), Forêt de Brofodoume, sur écorces écailleuse. Alt. 35 m, 4. 05. 1969 (mint *L. abortiva* (Mitt.) Steph. subsp. *abortiva*) Coll. Ed. Assel. Mpodì, sur gros arbre. Alt. moins de 50 m. 1. 06. 1969. Coll. Ed. Assel 624/B (mint *Lopholejeunea abortiva* (Mitt.) Steph. subsp. *abortiva*); Parc National du Banco. Epiphyte dans un bas-fond, alt. 10 m. Coll. Ed. Assel. (mint *L. abortiva* (Nees) Steph. ssp. *abortiva*) Date: 17. 10. 1971. No. 1830 (BR); Environs d'Anyama. Vallon encaissé, sur vieille racine. Alt. 20-25 m. Date: 28. 09. 1969. No. 873. Coll. E. Assel. (EGR); Ruisseau au nord d'Anyama, vieux tronc. Alt. 20 m. Date. 08. 11. 1969. No. 998. Coll. E. Assel. (EGR); Banco. Chemin de la colline. Sur tronc á 50 cm de hauteur. Alt. 30 m. Date. 12. 10. 1969. No. 960. Coll. E. Assel. (EGR); Banco. Chemin des aviateurs sur grosse liane rampant a terre en sous-bois. Alt. 20 m. Date. 05. 10. 1969. No. 929. Coll. E. Assel. (EGR); **ETIÓPIA.** Kaffa, Bonga, Decha, Yeba (37N 797891/192838) 25 m. Boka forest, West of the road, 6 km SSW of Bonga; 2033 m alt. Afromontane forest, on small tree. Coll. K. Hylander. Date: 02. 11. 2006. No. 4561 (EGR), **GABON.** Cascade de la Ngounyé (Iméno). Coll. Le Testu. (mint *L. abortiva*) Date: 9. 05. 1925. s. n. (BR); Toungou. Rocter, Cascade. Coll. E. W. Jones (mint *L. abortiva*). Date: 10. 05. 1925. s. n. (BR); Toungou. Cascade de la Mwalou, rive gauche de la Ngounyé. Coll. Le Testu. (mint *L. abortiva*) Date: 10. 05. 1925. s. n. (BR); Cascade de la Mwalou, Ngounyé. Coll. Le Testu. Date: 10. 04. 1925. s. n. (BR, mint *L. fragilis*); **MOUVINDOU.** Sur substrat minéral. Coll. Le Testu (mint *L. abortiva*). Date: 28. 10. 1926. s. n. (BR); **GUINEA.** Muni, Niefang, Beayup, Yembam 75 m, river Mbaha banks. On rocky banks. Coll. P. Heras. Date: 22. 08. 1993. No. VIT 876/93 (EGR, VIT), Muni, Niefang, Odum, 75 m. River Mongo Pequeno. Date: 22. 08. 1993. Coll. P. Heras. Det. M. Infante No. VIT. 889/93 (EGR), Pres de Macenta. Epiphyte dans la forêt dense, 750 m. Coll. S. Lisowski. (mint *L. fragilis*). Date: 22. 05. 1962. No. 4698, 4687 (BR); **KENYA.** Kakamega Forest Reserve in North Kavirondo District, 0°15'N, 34°52'E, on the base of planted *Cupressus lusitanica*, alt. 1650 m. Date: 30. 01. 1992, T. Pócs 9234/K (EGR), District Kakamega, Buyangu Hill Forest, Kakamega forest, Buyangu hill, NW of the hilltop near quarry 0°20'48"N, 34°51'42"E alt. 1619 m. Corticolous on *Harungana* sp. Dark brown dense overlapping shoots. Coll. I. Malombe and P. Kilei. Date: 26. 07. 2005. No. 5004 (EGR); **MADAGASZKÁR.** Toamasina Prov. Mananara Nord Biosphere Reserve and National Park. Lowland rainforest on the E slopes of Mahavoho Hill (very wet types along Mahavoho River, less humid on slopes) with many tree ferns, palms and *Pandanus* ssp.) at 220-300 m alt. 16°27'S,

49°46. 9-47.5'E. Coll. T. Pócs and A. Szabó. Date: 14-16. 08. 1998. No. 9878/DD (EGR), Fianarantsoa Prov, Parc National de Ranomafana. Along the N side of main road at the head the big waterfalls on the Namorona River. Dripping granitic cliffs surrounded by montane rainforest, at 1080-1150 m alt. 21°14.7086'S, 47°23.82'E. Date: 29. 07. 2004. Coll. S. & T. Pócs. No. 04126/AK (EGR), Fianarantsoa Prov., Parc National de Ranomafana. On the W slope of Mt. Vatolampy (with a telecom aerial) 2. 5 km W of Ambatolahy village. Closed montane rainforest with 10-25 m tall canopy, at 1080-1160 m alt. 21°14.90'S, 47°24.29'E. Coll. S. & T. Pócs. Date: 30. 07. 2004. No. 04129/T (EGR), Nossi-Bé, dans la reserve naturelle de Lokobe. Sur l'écorce d'un arbre, dans une forêt primaire. Alt. ca 100 m. Coll. M. Onraedt. (mint *L. abortiva*). Date: 15. 07. 1971. No. 71 M 5797 (BR); Prov. De Tananarive: au lac de Mantasoa. Sur les arbres d'une forêt primaire, au bord d'un lac; alt. 1400 m. Coll. M. Onraedt. (mint *L. abortiva*). Date: 03. 03. 1974. No. 74 M 2126. (BR); prov. De Tulear: massif de l'Isalo, Canon des Inges. Sur un arbre au bord d'un torrent. Alt. ca. 800 m. Coll. M. Onraedt (mint *L. fragilis*). Date: 2. 07. 1971. No. 71 M 5173a (BR); Prov. De Jianarantsoa: Analabe, pres d'Ambositra. Sur rochers dans une forêt d'*Eucalyptus*. Alt. 1500 m. Coll. M. Onraedt. (mint *L. fragilis*) Date: 20. 01. 1970. No. 70 M 353 (BR); Ankaratra, á 20 km á l'W d'Ambatolampy. Arbre en forêt; alt. 1700 m. Coll: M. Onraedt. Date: 07. 01. 1970. No. 70 M 280. (BR, mint *L. quinquecarinata*), Prov. De Tananarive: au lac de Mantasoa. Sur les arbres d'une forêt primaire dégradie, alt. ca. 1400 m. Coll: M. Onraedt. Date: 03. 03. 1974. No: 74 M 2217, (EGR, herb. Onraedt, mint *L. multilacera*); Prov. De Tananarive: au lac de Mantasoa. Sur les arbres d'une forêt primaire, au bord d'un lac; alt. ca. 1400 m. Coll: M. Onraedt. Date. 03. 03. 1974. No: 74 M 2097 (BR, mint *L. multilacera*); Prov. De Tananarive: forêt de la Mandraka. Arbre en bordure d'un chemin forestier; alt. ca. 1230 m. Coll. M. Onraedt. Date: 24. 02. 1974. No. 74 M 2156 (BR, mint *L. multilacera*); **MOZAMBIK**. Manica e Sofala, Penhalonga Waterfall; occasional lithophyte in shade in forest. 3800 ft. Coll. Schelpe. (mint *L. palustris*). No. 5755 (BR); **NIGÉRIA**. Calabar. Sand covered rocks on banks of river just below top of flood zone. Coll. E. W. Jones. (mint *L. abortiva*) Date: 6. 03. 1948. No. 220 (BR); **SAO TOMÉ ÉS PRINCIPE**. Principe szigete. East Coast. Rio Chibala about 1 km south of the Two Fingers volcanic rock formation and north of Rosa Infante Henrique. NAD 83 lat/long 01°34'30.6", 07°25'14.9"E. Alt. 100 m. Mixed hardwood forest with palms above trail (abandoned road). On exposed hardwood roots along river, seasonally submerged. Coll. J. R. Shevock No. 34702. Date 12. 03. 2010. (EGR), East Coast. Along old unimproved road (now a trail) at a tributary of the Rio Chibala south from the volcanic formation known as 'Orgaos Basalticos' toward Infante Henrique, NAD 83: lat/long 01°34'26. 0"N, 07°25'13.0"E. Alt. 100 m. Mixed secondary hardwood forest with palm understorey. On liana along stream in filtered light. Coll. J. R. Shevock, T. Daniel and O. Rocha

No. 42179. Date 20. 04. 2013. (EGR); South Coast. National Park of Principe. Ribiera de Sao Tome about 350 meters above confluence with the ocean. NAD 83 lat/long 01°33'42. 8"N 07°21'22. 0"E. Alt. 50 m. Mixed hardwood forest with palms. On vertical volcanic rock wall of river in filtered light. Seasonally inundated, rheophyte. Coll. J. R. Shevock, T. F. Daniels & R. Drewes 34743. Date. 13.03.2010 (EGR), Obo National Park. Above the mouth of the Rio Sao Tome. NAD 83: Lat/Long: 01°33'42.7"N, 07°21'23.0"E. Elev. 50 m. Mixed hardwood forest with palms. On large volcanic boulders along river bank in sun. High water zone. Coll. J. R. Shevock with T. Daniel 42299. Date. 26. 04. 2013 (EGR); **SIERRA LEONE**. On a boulder of norite in rather open low forest not far from the summit of Lester Peak, Freetown. Coll: Brenau (mint *L. fragilis*) date: 24. 04. 1948. s.n. (BR); **TANZÁNIA**. Southern Highlands, Rungwe District. On shady basaltic rocks along a stream below Lugombo village, 1225 m altitude. Coll: T. Pócs. Date. 18. 08. 1972. No. 6768/N (EGR, a *L. quinquecarinata* izotípusa); E Usambara Mts. On trees near the Govt. Rest House of Amani, 900 m alt. Coll. T. Pócs & E. W. Jones. (mint *L. fragilis*) 10-11 Jan. 1971. No. 6381/H (EGR) Southern Highlands: Mt. Rungwe N of Tukuyu. In bamboo (*Arundinaria*) forest with scattered *Hagenia* trees on the SW ridge leading to the main top, at 2100-2300 m alt. Coll. S & T. Pócs (mint *Lopholejeunea abortiva* Nees ssp. *fragilis* (Steph.) Vanden Berghen) 17. 08. 1972. Nr. 6764/A. On bark. (EGR), Mufindi Scarp Forest Reserve, along the stream below the artificial lake with Fishing Camp, at 1720 m altitude. On shady rocks. Coll. T. Pócs & E. W. Jones (mint *L. abortiva* Steph. subsp. *fragilis* (Steph.) Vanden Berghen) 16. 12. 1970. nr. 6323/O (EGR); **RUANDA**. Pref. De Cyanguu, Forêt de Nyungwe Karamba. Montane rainforest with *Dicranoloma billardieri* mossballs in canopy, on branch. Coll. T. Pócs. Alt. 2000 m. 2°29'04"S 29°6'17"E. Nr. 6316 (mint *Lopholejeunea abortiva* (Mitt.) Steph. var. *fragilis* (Steph.) Vanden Berghen. (EGR); **DÉL-AFRIKAI KÖZTÁRSASÁG**. Rosenhaugh. Transvaal. Date. 12. 1914. Coll: TR Sim (mint *L. fragilis*) Nr. 9656. (EGR); **RÉUNION SZIGETE**. Takamaka gorge 13 km W of S.-te Anne, 21°4'35-45"S, 55°37'10-40"E. On rocks. Alt. 520-800 m. Date. 30. 08. 1994. Coll: A. Vojtkó Nr. 9436/AQ (EGR); Reserve Naturelle Mare Longue on the S slope of Piton de la Fournaise volcano, along GR2 foothpath. Tropical rainforest with *Ocotea obtusifolia*, at 175-300 m altitude. 21°20'30"S, 55°44'30"E, Corticolous. Coll. A. & K. Vojtkó. Date: 5. 09. 1994. Nr: 9432/AO (EGR); Lowland rainforest remnants on the SSW slope of Piton de la Fournaise volcano, above Basse Vallée village, at 240-330 m, 21°21'S, 55°42.5'E. Corticolous. Coll. A. Szabó. Date: 06-07. 1996. No: 9611/CA (EGR); Plaine des Cafres, á la base du Piton Desforges. Coll. M. Onraedt. Date: 17. 01. 1974. No. 74 R 8091. (BR, mint *L. quinquecarinata*); Plaine des Palmistes, route de St. Pierre á Saint Benoit. Épiphyllé; savane marécageuse á *Pandanus*; alt. ca. 800 m. Coll: M. Onraedt. Date: 28. 12. 1973. No. 73 R 8781. (BR, mint *L. quinquecarinata*); ibid. route de St. Pierre á Saint

Benoit. Épiphyllie; savane marécageuse á *Pandanus*; alt. ca. 861 m. Coll: M. Onraedt. Date: 12. 01. 1974. No. 74 R 8752 (BR, mint *L. quinquecarinata*); Plaine des Palmistes, arbres; alt. 860 m; savane marécageuse. Coll: M. Onraedt. Date: 12. 01. 1974. No. 74 R 8578c (BR, mint *L. quinquecarinata*); Plaine des Cafres, au Piton Desforges. Arbre d'un reste de forêt prim. dégradé; alt. 1570 m. Coll: M. Onraedt. Date: 10. 01. 1974. No. 74 R 8257. (BR, mint *L. quinquecarinata*); Forêt de Belouve. Montane mossy forest along the trail from the Forest Station to Pic de Chevres, at 1550-1610 m alt. 21°3'S, 55°32. 2'E. Corticolous. Date: 3. 07. 1996. Coll: A. Vojtkó. No. 9617/FL. (EGR, mint *L. quinquecarinata*); E edge of Cirque de Mafate. Montane rainforest in Ravine Savon on the S side of Plateau Mahot, at 1350-1550 m alt. 21°2'20"S, 55°27'22"E. Corticolous. Date: 26. 08. 1994. Coll. A. Vojtkó. No. 9427/AU (EGR, mint *L. quinquecarinata*); Cirque de Salazie. E slope of „la Roche Ecrite”, N of Grand Ilet village. Open, ericaceous heath on rocky slopes between 1700 and 2100 m alt. 20°015"S, 55°28'30"E. Rupicolous. Date: 21. 08. 1994. Coll. T. Pócs. No. 9418/D (EGR, mint *L. quinquecarinata*), E edge of Cirque de Mafate. Montane rainforest in Ravine SAVON on the S side of Plateau MAHOT, at 1350-1550 m alt. 21°2'20"S, 55°27'22"E. Rupicolous. Coll. A. Vojtkó Date: 26. 08. 1994. No: 9427/AY (EGR, mint *L. multilacera*); Takamaka, near the power station, at 800 m alt. 21°05.6'S, 55°37.2'. E. Hab: Degraded montane rainforest. On branches. Coll: T. Pócs. Date: 22. 06. 2000. No: 00116/G (EGR, mint *L. multilacera*); Forêt de Bébour. Arbre de forêt primaire; alt. 1350 m. Coll. M. Onraedt. Date: 01. 08. 1979. No. 79 R 8721 (BR, mint *L. multilacera*); Takamaka, gorge de la rivière des Marrouins, sur le talus d'un sentier forestier, vers 790 m, 7. 09. 1971, Onraedt 71 R 9308 (herb. Onraedt), 71 R 9310 (mint a *L. paramultilacera* holotípusa: BR); **RODRIGUEZ**. Epiphytic on trees along the road, R 774 (DR), On rocks and boulders, epiphytic, R 781, R783, R 863 (DR), epiphytic R775 (DR), on boulders R773 (DR). **SEYCHELLE-SZIGETEK**. W coast of central Mahé. Dense seminatural forest and thicket on the hill S of Anse Boileau village, at 50-100 m alt. 4°43'10"S, 55°28'55"E, rupicolous. Date: 15. 08. 1993, T. Pócs 9330/E (EGR), ibid, corticolous. Date: 15. 08. 1993. Coll. T. Pócs 9330/C (EGR), La Digue, raccourci entre Anse Sévere et Anse Patates, alt. 35 m, talus vertical sous bois. 15. 07. 1983. Coll: J. L. de Sloover (mint *L. abortiva*) nr. 39032 (EGR, BR); La Digue, Nid d'Aigles, alt. Env. 300 m. Sur bloc de syénite. Date: 28. 07. 1983. Coll: J. L. de Sloover. (mint *L. abortiva*). No. 39. 104 (BR); La Digue, ruisseau de Grand Anse, petit talus ombragé le long de l'eau, épiphyte sur racines terreuses. Coll: J. L. de Sloover. (mint *L. abortiva*). Date: 17. 07. 1983. No. 39. 039 (BR); PRASLIN. Vallée de Mai. Sur blocs de granit au bord d'une rivière; alt. ca. 100 m. Coll: M. Onraedt. (mint *L. abortiva*) Date: 28. 01. 1974. No. 74 S 507 (BR); Baie de Ste Anne. Sur blocs de granit, au bord d'une rivière, sous bois; alt. ca. 100 m. Coll: M. Onraedt. (mint *L. abortiva*). Date: 16. 01. 1974. No. 74 S 216/b (BR); **ZAIRE**.

Mont Aykundakakwa, 6 km au S de Nduye. Ituri. Epiphyte dans la forêt primaire, 1000 m. Coll. S. Lisowski (mint *L. fragilis*). Date: 11. 04. 1977. No. 50226 (BR); Env. de Nduye, au NE de Maitatu, Mont Balikata, 1100 m. Ituri. Epiphyte dans la forêt primaire. Coll. S. Lisowski. Date: 12. 04. 1977 (mint *L. fragilis*). No. 45214. (BR); 85 km a S-SW d'Albertville. Alt: 950 m. Epiphyte. Coll: J.-J. Symoens. (mint *L. fragilis*). Date: 30. 06. 1957. No. 4793 (BR); A 1 km a l' E. de Lualala. Sur tronc abattu, forêt marécageuse de source. Alt. 1660 m. Coll: J.-J. Symoens. (mint *L. fragilis*) Date: 25.11.1970. No. 13763b (BR); Kisantu, 09. 1930. Coll. Vanderijst. (mint *L. fragilis*) No. 25757 (BR); KUNDELUNGU, Parc National de l'Upemba. Epiphyte. Coll: de Witte. (mint *L. fragilis*) No. 06003 (BR); **ZAMBIA**. Katibunga. Rhodésie du N. Epiphytes sur tronc „Changwe” dans le mushitu a „Luamba”, au Nw. De la route Mpika-Isoka. Alt. env. 1700 m. Coll. J. -. J. Symoens (mint *L. fragilis*). Date: 1. 01. 1964. No. 10877a. (BR); Près de Chilubula. Epiphytes sur arbre, rive gauche de la Luombe, aux Chisimba Falls. Alt. env. 1300 m. Coll. J.- J. Symoens. (mint *L. kilimanjarica*). Date: 22. 12. 1961. No. 9040b. (BR); **FIDZSI-SZIGETEK**: Viti Levu. Rairaimatuku Plateau, Monasavu, on road to Tominivi near Navai. 17°41'02"S, 178°00'14"E. Alt. 820-825 m. Epiphytic on *Pandanus* trunk, with *Frullania*, *Lejeunea*, *Lopholejeunea*. Coll. MAM. Renner. Date. 04. 09. 2011. (EGR); Central part of Taveuni Island. Along the road from Waikiri to Des Voeux Peak, on the NW slopes, at 715-750 m alt. S 16°49. 831-915', W 179°58. 643-731' Hab. Mossy montane rain forest with transitions to elfin forest. Coll. S. & T. Pócs Date. 1. 09. 2003. No. 03289 (EGR); Rairaimatuku Plateau, Monasavu, on road to Tominivi near Navai S17°41'02", E178°00'14"Alt. 820-825 m. Date. 04. 09. 2011. Coll. MAM Renner. No. 5584. *Pandanus* swamp forest in broad basin, scattered *Pandanus* over *Cyperaceae*, including large *Carex*, in standing water and mud, with many epiphytic orchids, including some spectacular *Dendrobium* sect. *Oxyglossum*. On *Pandanus* trunk, with *Ceratolejeunea* and *Plagiochila*. (NSW 895609, NSW 895612); **VIETNÁM**. Ha Tinh Prov: Vu Quang Nature Reserve and District. Lowland riverine forest and *Homonoia riparia* (*Euphorbiaceae*) bushes along Khe Cong River, at Ngam Tay Du ford. 110 m alt. 18° 18.28'N, 105°26.15'E. Corticolous. Coll. T. Pócs. Date: 1.-23. 05. 2002. No. 02102/E (EGR).

4. 2. 6. 11. *LOPHOLEJEUNEA ONRAEDTII* Vanden Berghen, Bulletin du Jardin Botanique National de Belgique 54 (3/4): 452. 1984. (L. 19. ábra)

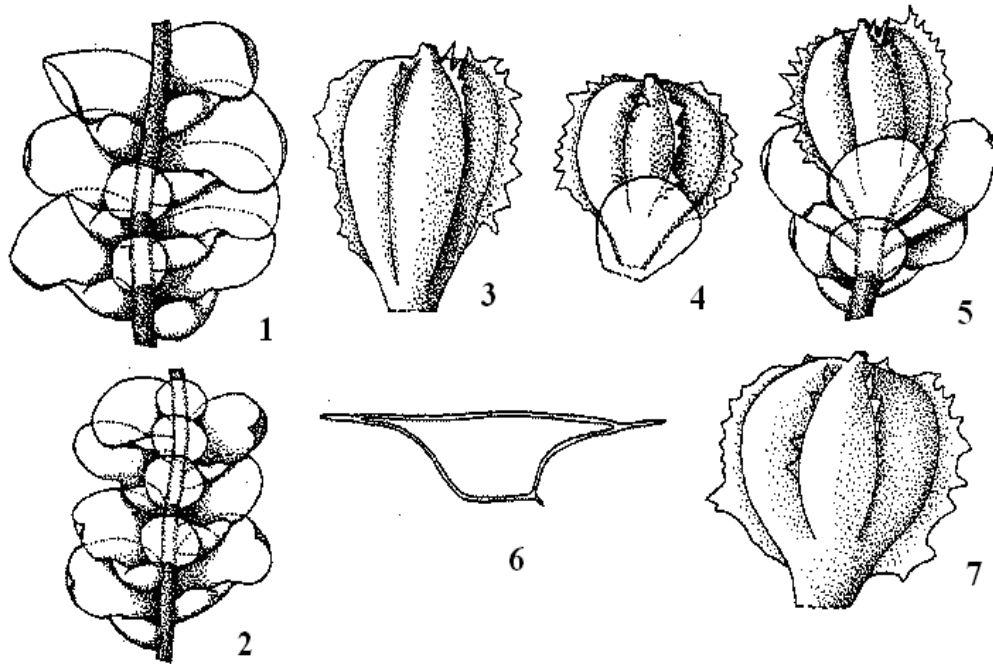
TÍPUS: Madagaszkár. Route de Moramanga á Tamatave, á 17 km de Moramanga sur un arbre dans une forêt primaire humide et dégradée, vers 800 m, 11 janv. 1970. Onraedt 70M 2030, 70M 2031 (HOLOTÍPUS, IZOTÍPUS: BR!).

ÚJ SZINONIM: *Lopholejeunea tixieriana* Vanden Berghen, Bulletin du Jardin Botanique National de Belgique 54: 454. 1984, **syn. nov.**;– Type: Madagaszkár. Antanidetra, sur des branchettes, 6 juill. 1977, Tixier 10 720 (HOLOTÍPUS: BR!).

LEÍRÁS: Eglylaki, apró barna gyepeket képez, a leveles szár 0.5-1.5 cm hosszú és 900-1300 µm széles. A szár sűrűn elágazó, az elágazás kizárólag *Lejeunea*-típusú; a szár átmérője: 90-120 µm. **Levelek** fedelékesek, laposak; a felső levélkaréj közel elliptikus, majdnem szimmetrikus, épszélű, nem terjed túl a száron dorzálisan. A levélcsúcs lehet tompa vagy kihegyesedő és visszahajló, a ventrális oldala konkáv. A *felső levélkaréj* mérete: 380-500 x 500-730 µm. Az *alsó levélkaréj* az alapjánál enyhén felfújt, mérete: 80-190 x 225-350 µm. **Levélszettek** szubhexagonálisak, a sejtfaikon konkáv sarokvastagodásokkal és noduláris intermedier vastagodásokkal. A levélközépi sejtek mérete: 25-30 x 25-30 (-35) µm. **Allevelek** egymástól távol állók vagy enyhén fedelékesek, alakjuk elliptikus, az alapjuk kerek, méretük: 300-420 x 360-480 µm. **Androecium** oldalt álló, innovációk nélküli, 600-800 µm széles, 4-6 pár egymást fedelékeseen borító brakteából áll, a felső és az alsó karéj majdnem egyforma méretű, elliptikus, kerek vagy tompa a csúcsán. **Gynoeceum** ág végén végződik, gyakorta találunk rajta *Lejeunea*-típusú innovációkat. **Braktea** felső karéja elliptikus, tompán kerekített, gyakran kihegyesedő és visszahajló csúcscsal, épszélű vagy nagyon tompán fogas. A ventrális oldal enyhén konvex, mérete: 540-700 x 750-980 µm. Az alsó karéj négyzetes, mérete: 80-150 x 380-450 µm. **Brakteola** kerek, a ventrális oldala konkáv, épszélű, mérete: 520-670 x 520-750 µm. **Periantium** ½-⅔-része kiáll a takarólevelek közül, ovális, csonka vagy levágott tetejű, lapított. A periantiumon két oldalél és két egymásba olvadó ventrális él található; az oldaléleken (80-) 120-180 µm széles szabálytalanul fogas szárny van. A ventrális él csúcsi részét egy szélesen vagy alig sallangos szárny szegélyezi, a dorzális oldal sima, nincs rajta él. Méretei: 750-920 x 1000-1200 µm; csőre hengeres, 50-75 µm hosszú, 3-5 sejtnyi magas.

A *Lopholejeunea tixieriana* Vanden Berghen és a *L. onraedtii* Vanden Berghen egyazon faj két különböző megjelenési formája, a periantium csőrének és a periantium élein található

sallangoknak a mérete és épsége vagy fogassága nem elégséges ahhoz, hogy két különböző taxonként tartsuk számon.



19. ábra: *Lopholejeunea onraedtii* Vanden Berghen

1.-2. Leveles hajtásrészlet, ventrális nézet (x 22). 3. periantium, ventrális nézet (x 22). 4. periantium és brakteola, ventrális nézet (x 22). 5. gynoeciumban végződő hajtásrészlet, ventrális nézet (x 22). 6. periantium keresztmetszeti képe (x 30). 7. periantium, ventrális nézet (x 22). [Onraedt 70 M 2030 (Holotípus)]

Vanden Berghen 1984. 453 old. 28 ábra és 455 old. 29 ábra alapján.

ÉLŐHELY: vékony faágakon.

ELTERJEDÉS: madagaszkári endemikus faj (Grolle 1995, mint *L. tixieriana*).

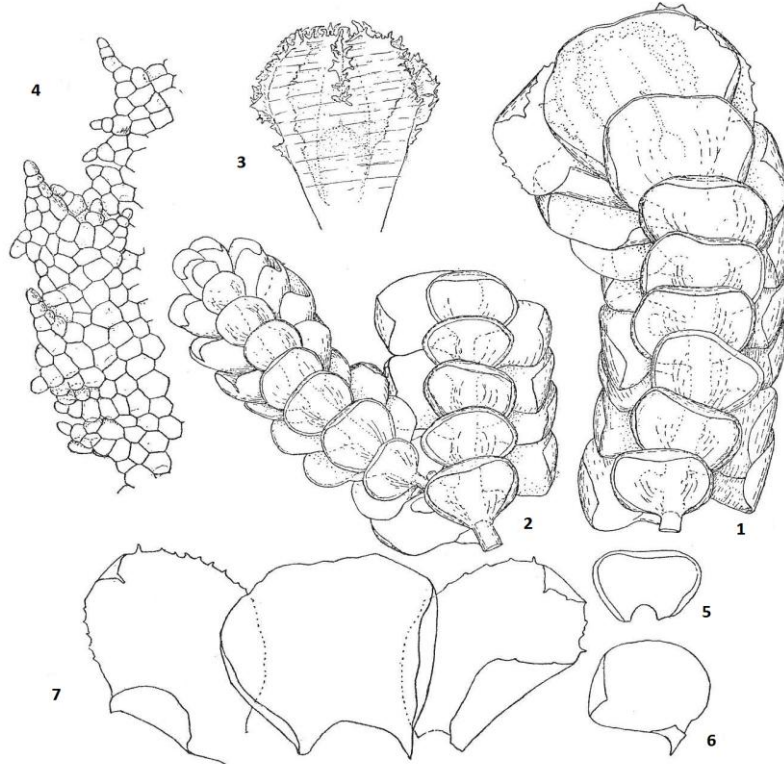
VIZSGÁLT REPREZENTATÍV PÉLDÁNYOK: MADAGASZKÁR. Reserve Forestière Andasibe (Périnet) 100 km E of Antananarivo, 1.5 km W of the railway station. Degraded montane rainforest at 930-990 m alt. On twigs. 17. 03. 1990. Coll. T. Pócs, R. E. Magill & C. la Farge-England. No. 90106/K (EGR); Route de Moramanga á Tamatave, á 17 km de Moramanga sur un arbre dans une forêt primaire humide et dégradée, vers 800 m, 11 janv. 1970. Onraedt 70M 2030, 70M 2031 (IZOTÍPUS: BR).

4. 2. 6. 12. LOPHOLEJEUNEA REVOLUTA E. W. Jones, Transactions of the British Bryological Society 3 (2): 207, 1957. (L. 20 ábra)

TÍPUS: Uganda. On the upper branches of a middle-storey *Trichilia rubescens* with *Lopholejeunea subfusca* (Nees) Schiffn. and *Caudalejeunea yangambiensis* (Vanden Berghen) E. W. Jones in rainforest, 3400 ft. alt., Budongo Forest, Bunyoro. E. W. Jones, no. 552 *pro parte*, July 1955. (HOLOTÍPUS: K!).

LEÍRÁS: Egylaki. Sötétfekete vagy olajzöld színű növény, fényes, viszonylag lágy textúrájú. Gyepe kis foltokat képez, szorosan a kéregre tapadva. A **hajtás** megközelítőleg milliméternyi szélességű, a szár átmérője 90 µm. A **levelek** méretei: 370-480 x 450-650 µm, erősen fedelékesek, konvexek, a csúcs szárazon visszahajló, a levélalap kerekített, a száron túlhajló, a csúcs gyakran tompa de néha, főleg a női ivarszerv mellett gyengén kihegyesedő, néhány levélen szélesen kerekített; az alsó karéj kisméretű, trapéz alakú, lapos, apikális fog alig észrevehető. A **levélsejtek** közel izodiametrikusak, méretük a levélszáron: 12-15 µm, a levélközépen 15-22 µm, a levél alapi részén: 22 x 24-20 x 30 µm. A sejtfalak vékonyak, barna színűek, a sarokvastagodások aprók vagy teljesen hiányozhatnak. **Allevelek** szélesek, fedelékesek, eltakarják az alsó levélkaréjt, méretük: 250-350 x 400-600 µm, 4-5 (-6)-szor szélesebbek mint a szár, csúcsuk szélesen csonka, az ízesülési vonal ívelt, a oldalsó szélein a csúcsig nedves és száraz állapotban egyaránt erőteljesen visszahajló. **Androeceum** az oldalágakon fejlődik háromtól négy pár fedelékes redukált alsó karéjű brakteával. Az androeceumok folytathatják vegetatív növekedésüket. **Gynoeceum** gyakran egy innovációval, két szubinvokrális levélpárral, a brakteola 0.8-1.1 mm széles, olyan vagy egy kissé szélesebb mint hosszú, ék alakú, a csonka csúcsu, oldalsó szélei szélesen visszahajlók, a csúcsi része is többé-kevésbé visszahajló, kevésbé mint az alleveleknél, a szélei épek. **Brakteák** oválisak, 1-1.1 x 0.7-0.8 mm nagyságúak, kihegyezettek, felső felükben durván fogasak, a csúcs visszahajló, az alsó karéj a felső egyharmadáig vagy feléig ér, teljes hosszában hozzáízesül, többé-kevésbé elálló, épszélű, szabad szélein enyhén visszahajló, csúcsán alig kiemelkedő foggal. A **periantium** alig emelkedik ki a takarólevelek közül, dorziventrálisán lapított és fordított körte alakú. Dorzális oldalán kétsoros sallangokat viselő gyenge él található, az oldali és a hasi éleken kétsoros sallangos szárnyakkal, az oldalél vastagabb szárnya kb. 4-6 sejtnyi (kb. 100 µm) széles. A sallangok szabálytalanul fogasak, hegyesek és 1-4 magányosan álló sejtnben végződnek. Ez a növény számos vonatkozásban különbözik az eddig ismert afrikai fajoktól, leginkább az által, hogy az allevelek és a női brakteola szélei visszahajlanak. Ebben a tekintetben az indomaláji *Lopholejeunea*

recurvata Mizut. fajra hasonlít. A periantium szárnyai, a növény halványbarna színe és lágy textúrája szintén jellegzetes bélyegek.



20. ábra: *Lopholejeunea revoluta* E. W. Jones

1. Periantiumos hajtásrészlet (x30); 2. hím ivarszervet viselő hajtásrészlet (x 30); 3. fiatal periantium (x 30); 4. a periantium oldalélének a szárnyrészlete (X 160); 5. allevél, 6. levél, 7. női braktea és brakteola (x 30 nagyítás mindegyik).

E. W. Jones, Trans. Brit. Bryol. Soc. 3 (2): p. 195, 2 ábra (1957) alapján

ÉLŐHELY: Esőerdőkben, fakérgen és vékony ágakon.

ELTERJEDÉS: Uganda (Wigginton & Grolle, 1996, Porley et al. 1999).

VIZSGÁLT REPRESENTATÍV PÉLDÁNY: Csak a típuspéldány ismert (l. fent).

4. 2. 6. 13. LOPHOLEJEUNEA SPHAEROPHORA (Lehm. et Lindenb.) Steph., Species Hepaticarum 1912, 5: 68. (L. 21.-22. ábra)

TÍPUS: Mauritius. Ayers [sic] s.n. (HOLOTÍPUS: NY!).

BAZIONÍM: *Jungermannia sphaerophora* Lehm. & Lindenb. in Lehm., Pug. Plant. Nov. Cogn. 5: 9 (1833).

SZINONÍMOK: *Lejeunia sphaerophora* (Lehm. & Lindb.) Lehm. & Lindenb. In Gottsche, Lindenb. & Nees, Syn. Hep.: 334. 1845.

Phragmicoma sphaerophora (Lehm. & Lindb.) Schiffn., Bot. Centralbl. 27: 239, pl. 1 fig. 4 a-b. 1886.

Lopholejeunea sphaerophora Steph. Spec. Hepat. 5: 68. 1912. TÍPUS: Mauritius. On leaves of *Memecylus angulosus*. Herb. Presl. (collector unknown). (LEKTOTÍPUS S!).

L. sinuata Mitt. J. Linn. Soc. Bot. 22: 324. 1887.

Lejeunea (Lopholejeunea) sinuata Mitt., Journ. Linn. Soc. Bot. London 22: 324, pl. 18, fig. 13-16. 1886.

Lopholejeunea sinuata (Mitt.) Steph., Spec. Hep. 5: 67. 1912.

LEÍRÁS: Eglylki, meglehetősen kisméretű növény, 1.5-2 cm x 0.9-1.1 mm széles, száraz állapotban zöldesbarna fényű, az alzatra (fakéreg) szorosan rásimuló. A fő és a mellékágak azonos fejlettségűek; szabálytalanul szárnyasan elágazók. Elágazás *Lejeunea*-típusú de néha *Frullania*-típus is előfordulhat. **Szár** 80-100 µm átmérőjű, a kéregsejtek valamivel nagyobb méretűek mint a belsejtek. Keresztmetszetben a kéregsejtek rétegét 12 darab négyzetes vagy izodiametrikus alakú sejt alkotja, ezek mérete: 10 x 15 µm-től 22 x 20 µm. A kéregsejtek 12-16 darab keresztmetszetben izodiametrikus belsejtet vesznek körül, melyeknek átlagos átmérője 12 µm. A ventrális merofita 4 sejtnyi széles. **Levelek** szárazon szélesen elállnak a szártól, fedelékesek, a felső levélkaréj kerektől egészen oválisig változhat, mérete: 500 x 450 -750 x 875 µm; a szélei épek, a levélcsúcs kerek. Az *alsó levélkaréjok* bonyolult felépítésűek, alakjuk egységes, viszont méretük változóak. Az *alsó levélkaréj* mérete: 175 x 165 µm-től egészen 210 x 185 µm nagyságig változhat. Proximális része tojásdad alakútól egészen gömbölyűig és zsákszerűig alakulhat és egy mély színusz választja el a lapos, háromszög alakú disztális résztől. Az alsó levélkaréj szabad széle proximális szakaszán erőteljesen csavarodott és csuklyaszerű (mely csak kipreparálva látható); szabad szélének disztális szakasza egyenes, lapos vagy enyhén ívelt. Az apikális fog tompa, nem feltűnő, a csuklya alakú szabad szél disztális élénél; a hyalin

papilla az alsó levélkaréj belső felszínén, az apikális fog mellett található. Az alsó levélkaréj baziszkópikus éle kerektől tompaszögűig változhat. A felső levélkaréj sejtjei téglalap alakútól közel izodiametrikusak; a levélszéli sejtek mérete: 9 x 11 μm -tól 13 x 17 μm -ig; a levélközépi sejteké: 20 x 15 μm -tól 26 x 26 μm -ig; a levéalapi sejteké: 22 x 22 μm -tól 18 x 33 μm -ig változhat. A levélközépi sejtek sejtfaelvárosodásai nagyok, sugarastól egészen enyhén szív alakúig; intermedier várostagodásai is vannak. **Allevelek** egymástól távol állóak, ritkán fedelékesek, kerek alakúak, méretük: 225 x 225-300 x 375 μm (3-4 szer szélesebbek mint a szár). Az allevelek ép szélűek, izesülési vonaluk egyenestől enyhén íveltig változhat, alapjuk ék alakú. A rizoidok vörösesbarnák és egy elsődleges rizoidpajzsot formálnak az allevél alapján. **Androecium** rövid ágakon fejlődik, 2-4 pár hiposztatikus braktea alkotja, a brakteolák végig jelen vannak. **Antheridium** és **sporofiton** eddig nem volt megfigyelhető. **Gynoeceum** a fő vagy pedig a mellékágakon fordulhat elő. **Gynoeccialis braktea** ovális alakú, a csúcsa kerek vagy hegyes, a felső karéj mérete: 475-500 x 625-650 μm . A braktea alsó karéjának mérete: 125 x 375-425 μm , az él 375-425 μm hosszú, a szélei épek. Brakteola kerek vagy megnyúlt tojásdad, 475 x 450 μm , lapított, 750-1000 x 1000 μm , a csőr 30-40 μm hosszú, 30-35 μm széles a szájadékánál. **Periantium** két éles oldalélel, az éleken nagy szárnyak találhatóak (a szárny 130-155 μm széles) a periantium szélességének 30%-át teszik ki; az élek simák. A periantium dorzális felszíne lapos és sima, a ventrális felszín szintén domború és sima. A gynoeccialis innováció hiányzik.

A *Lopholejeunea sphaerophora* (Lehm. et Lindenb.) Steph. faj megkülönböztető bélyegei az alsó levélkaréj és a periantium alakulása. Az alsó levélkaréj szokatlan, zsákszerű képződménnyé (utrikulum) alakul, a proximális részen egy erősen csuklyás széllel, disztális része pedig lapos.

E faj periantiuma különbözik a legtöbb *Lopholejeunea* fajnál tapasztalható periantium alaktól azáltal, hogy ventrális éle redukált és a periantium oldaléleinek a szélei épek. A ventrális élek redukcióját tekintve a *Lopholejeunea sphaerophora* (Lehm. et Lindenb.) Steph. faj hasonló a *L. utriculata* Steph., és *L. grandicrista* Steph. fajokhoz (Vanden Berghen, 1950).

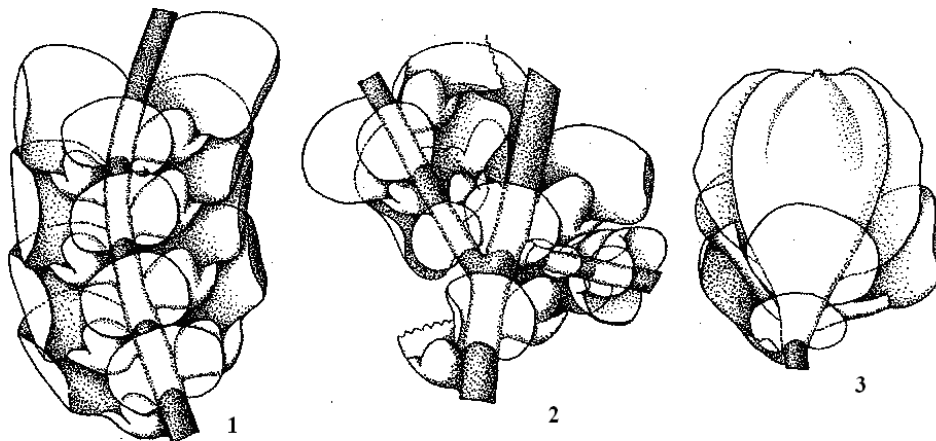
A nemzetségen belül a *Lopholejeunea sphaerophora* (Lehm. et Lindenb.) Steph. leginkább a madagaszkári *L. utriculata* Steph. fajhoz áll közel. Vanden Berghen. (1950) részletes leírást közöl a *Lopholejeunea utriculata* Steph. típusáról, ez a leírás és illusztráció, valamint Stephani ábrája bizonyos különbségeket tár fel.

Ezek a következők:

A *Lopholejeunea utriculata* Steph. faj periantium és a braktea szélei fogasak, ez a tulajdonság hiányzik a *L. sphaerophora* (Lehm. et Lindenb.) Steph. faj esetében.

Mindkét faj esetében hólyagszerűen felfújott alsó levélkaréj található, de a *Lopholejeunea sphaerophora* (Lehm. et Lindenb.) Steph. faj esetében az alsó levélkaréjok meglehetősen egységes alakúak, ezzel szemben a *L. utriculata* Steph. fajnál az alsó levélkaréjok változékonyak. Teljes kifejltség mellett *Lopholejeunea utriculata* Steph. fajnál, az alsó levélkaréjok zsákszerű képződményekké alakulnak (Vanden Berghen, 1950, 17a-ábra), míg a *L. sphaerophora* (Lehm. et Lindenb.) Steph. faj esetében a zsákszerű képlet a felső levélkaréj háromnegyedét éri el.

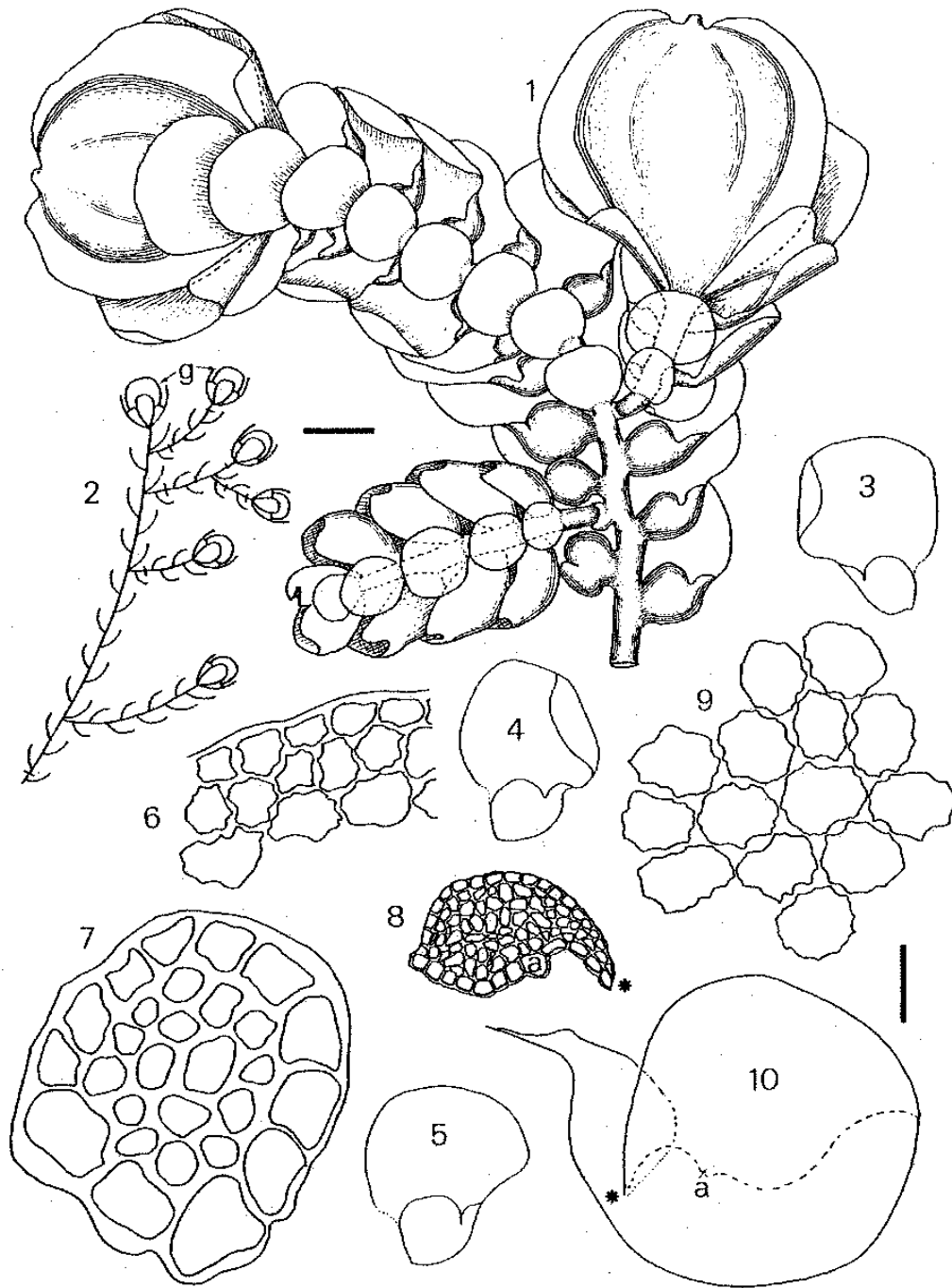
A típuspéldányok összehasonlítása alapján viszont nem lehet értékelhető különbségeket tenni a *Lopholejeunea sphaerophora* (Lehm. et Lindenb.) Steph. és a *L. utriculata* Steph. fajok között. Figyelembe véve a gametofiton nagymértékű plaszticitását a nemzetségen belül, a két faj esetleg konspecifikus (ebben az esetben a *Lopholejeunea sphaerophora* (Lehm. et Lindenb.) Steph. a korábbi név), de mindaddig elkülönítve kezelendő, ameddig jóval több gyűjtött anyag és molekuláris információ áll rendelkezésre. Mindenesetre a két faj földrajzi elterjedését figyelembe véve teljes mértékben fennáll annak a lehetősége, hogy egy közös őstől származnak.



21. ábra: *Lopholejeunea sphaerophora* (Lehm. et Lindenb.) Steph.

1. Leveles szárrészlet, ventrális nézet (x 22); 2. leveles szárrészlet *Frullania*-típusú elágazással (jobb oldalon) illetve *Lejeunea*-típusú elágazással, ventrális nézet (x 22); 3. hajtáscsúcs gynoeciummal, ventális nézet (x 22) (Völtzkow s.n.)

Vanden Berghen, 1950, 17 ábra és Vanden Berghen 1984, 461 old. 32 ábra alapján.



22. ábra: *Lopholejeunea sphaerophora* (Lehm. et Lindenb.) Steph.

1. Periantiumos hajtásrészlet, ventrális nézet, standard lépték = 300 μm . 2. Elágazásrendszer, g = gynoecium. 3-5. Levelek, lépték = 200 μm . 6. Marginális levélsejtek, lépték = 20 μm . 7. Szár keresztmetszet, lépték = 20 μm . 8. Makroszkopikus levélszél, a = apikális fog, a csillag a felfújt rész disztális szélét jelzi, standard méret = 45 μm . 9. Levélközépi sejtek, standard lépték = 20 μm . 10. Alsó levélkaréj, a csillag a felfújt rész disztális szélét jelzi, standard lépték = 3.5 μm . (a *Lopholejeunea sinuata* típusnövényről)

Thiers 1983: 82 old. alapján

ÉLŐHELY: Hegyi esőerdőkben kéreglakó.

ELTERJEDÉS: Mauritius (Thiers 1983, Grolle 1995). Madagaszkári adata új.

VIZSGÁLT REPREZENTATÍV PÉLDÁNYOK: MADAGASZKÁR. Central E Madagaszkár. Degraded montane rainforest on Mt. Ambatokirijy at the S edge of Andasibe (Périnet) Forest Reserve, at 950-1000 m alt. 18°57'15"S, 48°26'0-20"E. Corticolous. Coll. T. Pócs 9488/AA (EGR); Ranomafana National Park. Montane rainforest at a small waterfall 1 km W of Ambatolahy, at 1015 m alt. 21°15'19"S, 47°24'48"E. Epiphyllous and ramicolous. Coll: T. Pócs. Date: 27. 09. 1994. No. 9466/AA (EGR).

4. 2. 6. 14. LOPHOLEJEUNEA SUBFUSCA (Nees) Schiffner, Engler's Botanische Jahrbücher für Systematic Pflanzengeschichte und Pflanzen Geographie 23 (5): 593. 1897. (L. 23 ábra)

TÍPUS: Indonesia. Java, Blume s. n. (HOLOTÍPUS STR; IZOTÍPUS W).

BAZIONÍM: *Jungermannia subfusca* Nees, Enum. Pl. Crypt. Javae.: 36, 1830. (Nees 1830). *Lejeunea subfusca* (Nees) & Montagne, Ann. Sci. Nat., Bot. Sér. 2, 5: 61. 1836. *Phragmicoma subfusca* (Nees) Nees, Naturgesch. Eur. Leberm. 3: 248. 1838. *Symbiezidium subfuscum* (Nees) Trevisan, Mem. Reale Ist. Lombardo Sci., Ser. 3, Cl. Sci. Mat., 4: 403. 1877.

AFRIKAI SZINONÍMOK: *L. gabonensis* Vanden Berghen, Rev. Bryol. Lichénol. 39: 378. 1973.

TYPE: Gabon, Maçoucou; 25 août 1930, sur écorce, Le Testu s. n. (HOLOTYPE: PC!)

Lopholejeunea boivinii Steph. Sp. Hepat. 5: 64. 1912

L. moenkemeyeri Steph., Spec. Hep. 5: 66. 1912.

TOVÁBBI SZINONIMOK: Lásd. Thiers & Gradstein 1989, Gradstein 1994, Gradstein, He-Nygrén, Piipo & Mizutani 2002 illetve Zhu & Gradstein, 2005.

ÚJ SZINONÍM: *L. obtusilacera* Herz., Bull. Jard. Bot. Nat. Belg. 20: 172. 1950; **syn. nov.** – Type: Nigérie: Ijebu, réserve forestière Shasha, au sud d'Etemi, sur un tronc de *Mitragyna ciliata*, mars 1946, Jones 17. 006 (Holotípus: K); Kamerun: Banga, sur troncs d'*Hevea*, mars 1948, Jones 246; id., sur les branches, dans la couronne d'un grand *Brachystegia*, mars 1948. Jones 285 (Izotípus: K).

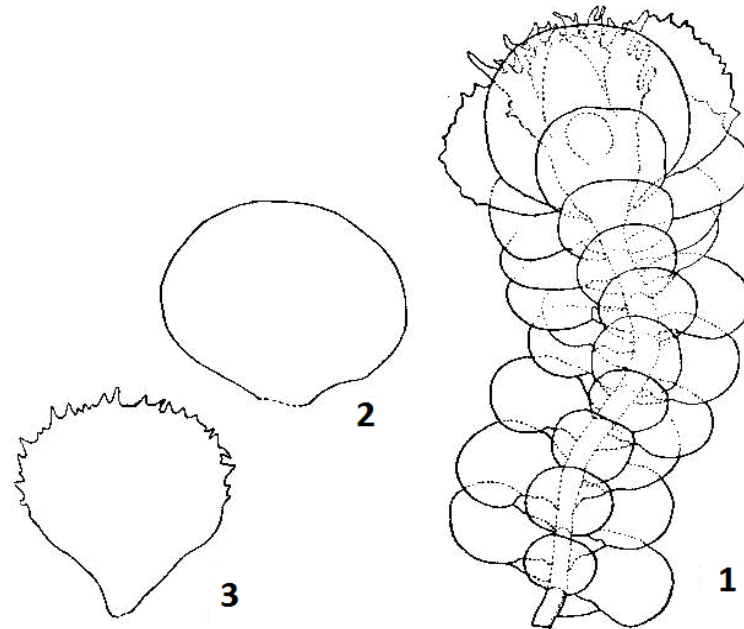
LEÍRÁS: *Egylaki*; a növények 2 cm hosszúak x 1-2 mm szélesek, sötétzöldtől egészen feketészöld színűek lehetnek, főleg fakérgen vagy sziklákon fordulnak elő. **Elágazásrendszer** *Lejeunea*-típusú, a fő és mellékágak azonos vastagságúak. **Szár** 100-130 µm átmérőjű, keresztmetszetben 12-14 kéregsejt vesz körül 20-30 belsejtet, a kéregsejtek kissé nagyobbak, mint a belsejtek. A **levelek** körülbelül egy 45-75° fokos szöget zárnak be a szárral, egymástól távol állótól egészen fedelékesig, a felső levélkaréj aszimmetrikusan hosszúkástól ovális-sarlós alakúig, méret: 600-850 x 425-650 µm, a levélcsúcs tompán kerekített, a levélszél ép. A felső levélkaréj marginális sejtjei négyzetestől téglalap alakúakig változhatnak, méretük: 10-18 x 10-15 µm, a levélközépi sejtek alakja izodiametrikustól egészen hosszúkásig változhat, méretük: 25-50 x 25-38 µm. A levél alapi sejtek hasonlóak vagy valamivel nagyobbak, mint a levélközépi sejtek, méretük: 50-55 x 25-38 µm, vékony falúak, a sarokvastagodásaik aprók vagy közepes

méretűek, az intermedier vastagodások apróktól egészen nagyméretűekig változnak. Az alsó levélkaréjnak alakja változó, a jól kifejlett állapotban levő alsó levélkaréj alapi része ovális a csúcsi része pedig csonka, a felső levélkaréjhoz 1-4 sejt kapcsolja, mérete: 200-350 x 150-210 μm , $\frac{1}{3}$ - $\frac{1}{2}$ része a felső levélkaréjnak, az él erősen kerek, a szabad szélek proximálisan behajlóak, disztálisan pedig laposak, egy egysejtű, tompa csúcsi foggal. Néha az alsó levélkaréj egyszerű háromszög vagy ovális alakú lemezzé redukálódik, disztálisan hegyes vagy kihegyesedő, mérete: 120-170 x 120-150 μm . **Allevelek** egymástól távol állótól egészen fedelékességig, kerekdedtől a szélességükben hosszúkásokig, méretük: 200-490 x 220-600 μm , 2-4-szerese a szár szélességének, a csúcsa lekerekített, a szélek épek, alapja ék alakútól egészen kerekítettig, az ízesülési vonal egyenes. **Androecium** rövid vagy hosszú ágakon, 2-10 pár braktea alkotja. **Gynoeceum** hosszú vagy rövid ágakon, a brakteák szétterültek, felső karéjuk széles-ovális, átlagméretük: 900 x 800 μm , a csúcsuk kerekítettől egészen hegyesig, széleik gyengén vagy erőteljesen fogasak-sallangosak, a braktea alsó karéja nagyon apró, téglalap alakú, átlagmérete 150 x 100 μm , csúcsa csonka, széle ép; a brakteola ovális, gyengén vagy erőteljesen felfűjt, átlagmérete 800 x 1000 μm , épszélű. **Periantium** a takarólevelek közé süllyedt vagy enyhén kiemelkedő, fordított körte alakú, mérete: 875 x 500 μm (a függelékek vagy díszítések nélkül), két erős oldal és két ventrális éllel, ritkán egy (gyengén fogas-sallangos) dorzális él is megfigyelhető. Az élek a periantium hosszának feléig terjednek, díszítésük változó, átmenetet képez a fogasól (a fogak egy-két sejtsornyi szélesek az alapjuknál és három-ötsejtnyi hosszúak) egészen az erősen sallangosig (a sallangok 2-8 sejtnyi szélesek az alapjukon és 5-25 sejtsornyi hosszúságúak, szabálytalanul lebenyesek, a széleken gyakran fogak is találhatóak).

M. T. Herzog engedélyével Vanden Berghen (1950) átveszi és leközi a *Lopholejeunea obtusilacera* Herz. faj protológusát, viszont már a faj leírásakor valószínűsíti az a tény, hogy e faj a *Lopholejeunea subfusca* (Nees) Schiffn. egyik alakja lehet. A holotípus alapos vizsgálata mellett javaslom a *Lopholejeunea obtusilacera* Herz. fajt a *Lopholejeunea subfusca* (Nees) Schiffn. szinonimájaként kezelni, a jellegzetes alsó és felső levélkaréj ízesülése illetve a periantium tulajdonságai alapján.

A *Lopholejeunea subfusca* (Nees) Schiffn. faj legfontosabb határozóbélyegei a következők: (1) az alsó levélkaréj proximális része erőteljesen felfűjt. (2) az alsó levélkaréj csúcsa csonka és 1-4 sejttel kapcsolódik a felső levélkaréjhoz. (3) a gynoeceum brakteolája szélesen szétterült és ovális alakú, felfűjt. (4) a gynoeiciális braktea alsó karéja ép szélű és apró, hossza a braktea felső karéjának kevesebb mint $\frac{1}{4}$ -e és szélessége 100 μm vagy annál kevesebb. (5) a periantiumon négy, gyengén vagy erőteljesen sallangos él található, ritkán egy gyenge dorzális éllel. Egy vagy akár több jellemző bélyeg hiányozhat bármilyen kombinációban. Az e fajhoz tartozó, redukált alsó levélkaréjú meddő növényeket nehéz azonosítani, szerencsére a

populációk többségében találunk gynoeceumot. A nedvesebb esőerdőkben növekvő növényeknél a fent említett bélyegekből több található meg, mint azoknál, amelyek a szezonálisan szárazabb területeken fordulnak elő. Ahogy már Verdoorn (1934a, Ann. Bryol., suppl. IV., 79 old.) megállapította, a *Lopholejeunea subfusca* (Nees) Schiffn. nagyon változékony faj, az involukrális braktea felső karéjának a mérete és a fogassága ökológiai tényezőktől függ.



23. ábra: *Lopholejeunea subfusca* (Nees) Schiffn.

1. Szárrészlet női ivarszervvel (Jones 204); 2. -3. brakteola és involukrális braktea (sub. *L. Moenkemeyeri*, Dusén 14) (x30).

Vanden Berghen 1950: 171 old. 18 ábra és 173 old. 19 ábra alapján.

TOVÁBBI ÁBRÁK: Vanden Berghen 1973: 380 old. 5 ábra; Vanden Berghen 1973: 379 old. 4 ábra (mint *L. gabonensis*), Vanden Berghen 1984 (441 old. 22 ábra; 442 old. 23 ábra).

ÉLŐHELY: változatos élőhelyeken találjuk Afrika trópusi és szubtrópusi régióiban. Előfordul sziklafelszíneken, fatörzsön, fák tövében, vastagabb vagy vékonyabb ágakon, elhalt fák kérgén. Ismert magassági elterjedése Afrikában 10-1000 m között van. A *Lopholejeunea subfusca* (Nees) Schiffn. fajt általában a szubtrópusi és trópusi területek alacsonyabb tengerszint feletti magasságában találjuk meg.

ELTERJEDÉS: A *Lopholejeunea subfusca* (Nees) Schiffn. pántrópusi elterjedésű, egyaránt él Afrikában, Amerikában, Ázsiában és a csendes-óceáni térségben. Afrikában a legközönségesebb *Lopholejeunea* faj, ahol következő országokból ismerjük: Angola (Wigginton & Grolle 1996), Annobón-sziget (Wigginton & Grolle 1996, Heras P. & Infante SM. 1996), Bioko (Wigginton &

Grolle 1996, Heras & Infante 1996), Közép-Afrikai Köztársaság (Wigginton & Grolle 1996), Kamerun (Wigginton & Grolle 1996), Comoro-szigetek (Grolle 1995), Gabon (Wigginton & Grolle 1996, Zhu & Gradstein 2005), Ghána (Wigginton & Grolle 1996), Equatorial Guinea (Wigginton & Grolle 1996), Elefántcsontpart (Wigginton & Grolle 1996, Gyarmati 2001), Kenya (Wigginton & Grolle 1996), Mauritius (Grolle 1995, Tixier & Guého 1997), Madagaszkár (Grolle 1995, Pócs & Geissler 2002), Nigéria (Wigginton & Grolle 1996), Réunion (Grolle 1995, Wigginton & Grolle 1996), Rio Muni (Infante & Heras 1998), Ruanda (Wigginton & Grolle 1996), Dél-Afrikai Köztársaság (Wigginton & Grolle 1996), Seychelle-szigetek (Grolle 1995, De Sloover 2005), Sierra Leone (Wigginton & Grolle 1996), Tanzánia (Wigginton & Grolle 1996), Togo (Wigginton & Grolle 1996, Tixier 1983), Uganda (Lye & Pócs 1997, Wigginton et al. 2001), Zaire (Wigginton & Grolle 1996).

Közönségesnek számít Amerikában, dél-Floridától–Mexikón keresztül Braziliáig és Boliviáig. Ázsiából is számos területről jelzik: pl. Ceylonról, Indonéziából, Malaysiából, Fülöp-Szigetekről, Új-Kaledóniából, Tahitiről és Szamoáról.

VIZSGÁLT REPREZENTATÍV PÉLDÁNYOK: KAMERUN. Banga. Coll: E. W. Jones. Date: 21. 03. 1948. No. 285 (BR, mint *L. obtusilacera* izotípusa); **KÖZÉP-AFRIKAI KÖZTÁRSASÁG.** Galerie forestière de Kassagon. Coll. M. Assel, corticolous, alt. 370 m. 12. 03. 1963, Nr. 959 (EGR, mint *L. fragilis*); Bangui, Forêt du Kassai, sur tronc. Coll. M. Assel, Alt: 300-400 m. Date: 1. 05. 1961. No. 234 (EGR, BR mint *L. gabonensis*); **EGYENLÍTŐI-GUINEA.** Muni, Cogo, Crisco. Western coast. Secondary littoral forest. On trunks. Coll. P. Heras. Date: 1. 09. 1996. No. VIT 420/96 (EGR, VIT); Massif du Ziama, prés du Poste 5. Région de Macenta. Date: 25. 03. 1962. Coll: S. Lisowski. No. 5238 (BR); **GABON.** A l'W de Berberati; galerie forestière; branch d'arbre tombé. 7. 02. 1937. Coll: C. Le Testu. (BR); Maçoucon. Coll. Le Testu s. n. Date: 25. 08. 1930. (mint *L. obtusilacera* Herz. In sched.); **ELEFÁNTCSONTPART.** Azagone Blida, sur palmier, alt. 40 m. Coll. E. Assel. Date: 27. 04. 1969. No. (EGR); Boubouri, direction lagune, sur tronc-écorce tres fine, alt. 20 m. Coll. E. Assel. Date: 14. 09. 1969. No. 820 (EGR); Akandje, au pied d'un tronc, alt. 20 m. Coll. E. Assel. Date: 18. 08. 1969. No. 735/C (EGR); Le long de la rivière Agnébi. A la base d'un tronc, vers 50 m. Coll. E. Assel. Date: 4. 08. 1969. No. 692 (BR); Couir de forêt vers Ebimpe. Tronc en bordure forêt. Alt. 5-10 m. Date: 21. 01. 1968. Coll. E. Assel. No. 121. (EGR, mint *L. obtusilacera*); Aux environs d'Andoh sur tumeur. Alt. 10-20 m. Date. 18. 02. 1968. Coll. E. Assel. No. 222 (EGR, mint *L. obtusilacera*); **TANZÁNIA.** AMANI, Forest House, on *Mangifera indica*. Coll: J. Baagoe & K. Vollesen. Date: 7. 08. 1974. No: B 301 d (EGR); Dikurura Valley, cultivated area W of Mhonda Mission, on the S slopes at 600-900 m alt, with replacing former rain forest. S 06°07.35', E37°34.26'. Coll: A. Sass-Gyarmati. Date: 10.

07. 2004. No: 04091/I (EGR); Mts. Usambara orientaux, vers Amani. Epiphyte dans la forêt ombrophile submontagnarde, 1000 m. Coll: T. & S. Pócs. Date: 10. 01. 1971. No: 6376/D. (BR, EGR); Mts. Usambara orientaux, vers Amani. Epiphyte sur un *Jacaranda* planté, 1000 m. Date: 27. 12. 1969. Coll: T. & S. Pócs. No. 6102/F. (EGR, BR); East Usambara Mountains near Amani at 1000 m alt. Hab. Submontane rainforest. Epiphyte on a mango tree. Coll: T. & S. Pócs. Date: 31. 12. 1969. No. 6100/L. (EGR, BR), East Usambara Mountains near Amani at 1000 m alt. Hab. Submontane rainforest. Epiphyte on planted trees. Coll: T. & S. Pócs. Date: 10. 01. 1971. No. 6376/D. (EGR, BR); **SAO TOMÉ SZIGETE**. SE coast of Sao Tomé I. N of Ribeira Alfonso village. 00° 12.0'N, 06°42.3'E. Hab: Dense mixed cultivation of coconut and cacao. Corticolous. Coll. T. Pócs. Date: 27. 08. 2000. (EGR); Along road between Trindade and Bom Baim at the junction of two streams with waterfalls becoming the Rio abade NAD 83: lat/long 00°15.5'N, 06° 37.48.3'E. Alt. 500 m. Mixed hardwood forest. On wet volcanic soil on vertical bank in filtered light. Coll. J. R Shevock & M. Nadel 39744. Date. 5. 04. 2012. (EGR); **PRINCIPE SZIGETE**. Along Praia de Santa Rita just southeast of Bom Bom Island Resort. NAD 83 lat/long: 00° 4139.7"N, 07°23'38.6"E. Alt. 3 m. Secondary hardwood tropical forest dominated by tropical almond along coastal edge. On *Terminalia* trunk in filtered light. Coll. J. R Shevock 40099. Date. 20. 04. 2012. (EGR), along dirt road within the Bom Bom Island Resort. NAD 83 lat/long: 01° 41'02.6"N, 07° 24'13.0"E. Alt. 150 m. Secondary hardwood tropical forest with planted cocoa and breadfruit. Massive buttress of hardwood trunk in filtered light. Coll. J. R Shevock 40011. Date. 15. 04. 2012. (EGR), Obo National Park. Along the mouth of the Rio Sao Tome. NAD 83: Lat/Long: 01°33'36. 6"N, 21°17. 2"E. Elev. 5 m. Mixed hardwood forest with palms and *Pandanus*. On trunk of *Terminalia* in filtered light. Coll. J. R. Shevock with T. Daniel Date. 26. 04. 2013. No. 42290 (EGR), At beach at old roca of Maria Correia at base of the Mesa de Principe. NAD 83: Lat/Long: 01°36'02. 6"N,07°21'10.7"E. Alt: 1 m. Disturbed cut hardwood forest along beach. On hardwood trunk in sun. Coll. J. R. Shevock with M. Nadel, T. Daniel and O. Rocha. Date. 16. 04. 2013. No. 42093A (EGR), **MADAGASZKÁR**. Antsiranana Prov. Nosy Komba Island. *Coffea canephora* plantations around Anketsabe and Tsarabanja villages in the central part of the island, at 450-550 m alt. 13°27.5-28. 21'S,4821'E. Coll. T. Pócs, A. Szabó & R. Ranaivojaona. Date: 29-31 July 1998. No. 9861/O (EGR); Antsiranana Prov. Nosy Komba Island. Roadside banks and secondary mesic forest on lateritic soils, in N part of the island. Ampitolovo area near Andrekareka village. On bark. 13°26.9'S,48°20.7'E. Coll. T. Pócs, A. Szabó & R. Ranaivojaona. Date: 31. 08. 1998. No. 9864/L (EGR); Prov. Antsiranana. Reserve Integrale Nationale de Marojezy. Lowland rainforest near the 1st campsite in Andampibe valley, at 200-500 m alt. with giant trees. On rocks. 23-24. 03. 1990. Coll. T. Pócs, R. E. Magill & C. La Farge-England. No. 90111/N (EGR); Antagonil Bay. Remnants of lowland rainforests on the W

coast of Masoala Peninsula. S of Ambanizaha village, 0-30 m alt. 15°37-39'S, 49°58'26"E. On twigs. 8,10. 09. 1994. Coll. T. Pócs. No. 9446/GA (EGR); Fianarantsoa Prov., East coast, Mananjari town. In the garden of the Hôtel Jardin de la Mer, on sand dune at 5 m alt. On bark. Approx. 21°15'S, 48°19'E. Date: 26. 07. 2004. Coll. S. Pócs, accompanied by M. S. Chuah-Petiot. No. 04123/A (EGR); Toamasina Province, coastal dune forest with stilt rooted *Uapaca* trees and *Memecylon* bushes along the road between Andovoranto and Ambila-Lemaitso, at 4-5 m alt. 18°54.2-55.4'S, 49°7.3-6'E. On twigs. Date: 22. 08. 1998. Coll. S. & T. Pócs and A. Szabó. No. 9883/AA. (EGR); Toamasina Province, coastal dune forest with stilt rooted *Uapaca* trees and *Memecylon* bushes along the road between Andovoranto and Ambila-Lemaitso, at 4-5 m alt. 18°54.2-55.4'S, 49°7.3-6'E. Date: 22. 08. 1998. Coll.: S. & T. Pócs and A. Szabó. No. 9883/AB (EGR), Fianarantsoa Prov., Parc National de Ranomafana. On the W slope of Mt. Vatolampy (with a telecom aerial) 2. 5 km W of Ambatolahy village. Closed montane rainforest with 10-25 m tall canopy, at 1080-1160 m alt. 21°14. 90'S, 47°24. 29'E. Coll. S. & T. Pócs. Date: 30. 07. 2004, No. 04129/Q (EGR), Antsiranana (Diego-Suarez). Réserve spéciale de Manongarivo Ambahatra, cours supérieur; 13°59'S, 48°26'E, Crête entre les deux bras de l'Ambahatra, entre 0,5 et 1 km a l'W du point cote 1037, camp 1. Alt. 700-800 m. Habitat: Forêt primaire autour du camp. Substrat: tronc de 30 m de diam. Coll. P. Geissler. Date: 28. 02. 1999. No. 19394 (EGR, G); Foulpointe. Coll. P. Tixier. Date: 5. 12. 1975. No. 7726 (BR); Antalaha. Sur les arbres d'une plantation de vanilliers alt. ca. 10 m. Coll. M. Onraedt. Date: 22. 07. 1971. No. 71 M 5670 (BR); Antalaha. Sur les arbres d'une forêt dégradie alt. ca. 50 m. Coll. M. Onraedt. Date: 28. 07. 1971. No. 71 M 5641 (BR); Nossi-Bé: La Vigie pres de Helle-Ville. Arbre pres de la mer, alt. 5 m. Coll: M. Onraedt. Mission cath. d'Andapa. Sur les arbres isolés, alt. ca. 450 m. Coll. M. Onraedt. Date: 29. 07. 1971. No. 71M5011. (BR); Date: 13. 07. 1971. No. 71M5087 (BR); Col du Manongarivo, au sud d'Ambanja. Sur un arbre de la forêt, alt. ca. 170 m. Coll. G. Cremers. Date: 13. 08. 1973. No. 2738a. (BR); Nosy Be, Lokobe. Auf Wurzel, 20 m. Date. 10. 07. 1994. Coll. Lü. No. MAD 129 (EGR) **MAURITIUS**. MAGENTA. Sur des blocs de basalte dans une forêt peu dense, 500 m. Date: 11. 12. 1973. No. 73Ma454. Coll. M. Onraedt (BR); Curepipe. Sur les arbres du Jardin botanique, 400 m. Date: 7. 12. 1973. Coll. M. Onraedt. No. 73Ma330 (BR); Curepipe. École St. Michel. Sur Jilao, dans une cour; alt. ca. 400 m. Date: 9. 12. 1973. Coll. M. Onraedt. No. 73Ma426 (BR); Au pied de la Montagne du Pouce. Sur blocs de basalte. Coll: M. Onraedt. Date: 14. 09. 1971. No. 71Ma293 (BR); **RÉUNION**. Col de Bébour at 1450 m alt. 21°07.8'S, 55°34. 4'E. Hab: Rocky heath vegetation. Coll. T. Pócs. Date: 22. 06. 2000. No. 00114/F (EGR); Le grand Brule on the E slope of Piton de la Fournaise volcano. Lava flow from 1976 near Pointe du Tremblet, at 150 m alt. 21°16'S, 55°48'E. Rupicolous. Coll. E. Kónya & S. Orbán. Date: 23. 07. 1996. No. 9648/E (EGR); Anse des Cascades. Sur un arbre,

vers 10 m. Date: 22. 01. 1976. Coll: A. Gimalac. No. 76 R 1509 (BR); Le Guillaume (St. Paul), dans la Ravine du Bernica. Sur un arbre au bord d'un torrent habituellement à sec alt. ca. 800 m. Coll. M. Onraedt. Date: 22. 12. 1969. No. 69R1004. (BR); Sentier du Grand Etang. Arbre d'une forêt ombrophile; alt. 480 m. Coll: M. Onraedt. Date: 27. 12. 1973. No. 73 R 8289 (BR); Route de La Montagne, N de St. Denis. Arbre en bordure de la route; alt: 550 m. Coll: M. Onraedt. Date: 31. 12. 1973. No. 73R6857 (BR); Saint Francois sur les hauteurs de saint-Denis. Sur un arbre-alt. ca. 500 m. Coll. M. Onraedt. Date: 08. 12. 1969. No. 69R. 123. (BR); Au sud-est du Piton de la Fournaise, sentier de la ravine du Tremblet, altitude environ 250 mètres. Epiphyte. Coll. J. L. de Sloover. Date: 18. 12. 1973. No. 17.385 (BR); Route de la Montagne Saint-Denis. Ravine de la Grand Chaloupe, altitude environ 500 mètres. Sur bloc rocheux dans une cascade. Coll. J. L. de Sloover. Date: 31. 12. 1973. No. 17. 953 (BR); **NIGÉRIA.** On houghs of crown of large *Terminalia superba*. Benin-Okomu Forest Resèrve. Date: 15. 02. 1948. Coll: E. W. Jones. No. 195A. (BR); On branches of shrubs and small trees. Calabar, in the Rest. House Compound. Date: 4. 03. 1948. Coll: E. W. Jones. No. 204 (BR); Idanre, Akure, Ondo. Tree branches in upper woodland. Coll. E. W. Jones. Date: 2. 01. 1948. (BR); Djebu-Ode. Coll. E. W. Jones. Date: 17. 03. 1946. No. 17006 (*L. obtusilacera* Típus, BR); **SEYCHELLE-SZIGETEK.** Mahe. NE coast of Mahe, 7. 5 km SE of Victoria. Secondary rainforest along Riv. Cascade, above Cascade Village, at 60-200 m alt. 4°40'20"S, 55°29'55"E. On cliff. Coll. T. Pócs. Date. 14. 08. 1993. No. 9325/D (EGR); W coast of central Mahe. Dense seminatural forest and thicket on the hill S of Anse Boileau village, at 50-100 m alt. 4°10"S, 55°28'55"E. Lignicolous. Coll. T. Pócs. Date: 15. 08. 1993. No: 9330/D (EGR); Northern tip of Mahé Island. Montagne Glacis above Rivière Glacis Valley. Plantation forest and thickets at 215-450 m alt. 4°34'30-40"S,55°26'25-35"E. Coll. T. Pócs. Date. 21. 08. 1993. No. 9340/F (EGR); La Digue, au-dessus du chemin de Belle-Vue, alt. 220 m, en forêt, sur pan vertical de blocs de syénite. Date: 12. 07. 1983. Coll: J. L. De Sloover. No. 39.012, 39.013, 39.015 (EGR, BR); La Digue, sentier entre Belle-Vue et Nid d'Aigles, alt.env. 220 m, en forêt, sur bloc de syénite, sous bois. Date: 28. 07. 1983. Coll: J. L. De Sloover. No. 39. 095 (BR); La Digue, sentier entre Belle Vue et Nid d'Aigles, alt. env. 300 m, Épiphyte sur (Calice du Pape) *Tabebuia pallida*. Date: 28. 07. 1983. Coll: J. L. De Sloover. No. 39. 097 (BR); La Digue, sentier de Nid d'Aigles au Nord de Belle Vue, alt.env. 235 m, sous bois, sur face verticale de blocs de syénite. Date: 23. 07. 1983. Coll: J. L. De Sloover. No. 39.067, 39.069 (BR); La Digue, sentier de Nid d'Aigles au Nord de Belle Vue, alt.env. 285 m, a sous bois, sur face verticale de blocs de syénite. Date: 23. 07. 1983. Coll: J. L. De Sloover. No. 39.067, 39.069 (BR) Mahé: Jardin Botanique de Victoria. Sur les arbres d'un parc; alt. ca. 30 m. Date: 22. 01. 1974. No. 74S040, 74S044, 74S048. Coll: M. Onraedt. (BR); MAHÉ: La Misère, sur un arbre d'une forêt humide, 420 m. Date: 6. 02. 1974. No. 74 S 347,74 S 364. Coll. M. Onraedt. (BR);

MAHÉ: La Misère, sur gros blocs de granit, sous bois humide; alt. ca. 400 m. Date: 6. 02. 1974. No. 74 S 347. Coll. M. Onraedt. (BR); Ravine des Trois Frères, Victoria. Sur les arbres de la forêt, alt. ca. 130 m. Coll: M. Onraedt. Date: 21. 01. 1974. No. 74S024, 74S029, 74S035. (BR); Praslin. Vallée de Mai. Sur les arbres de la forêt, 150 m alt. Date: 28. 01. 1974. Coll. M. Onraedt. No. 74S182, 74 S185, 74 S187, 74S188, 74S175, 74 S 176. (BR), ibid. Date: 29. 01. 1974. No. 74 S 144 (BR): Resèrve Nat. de la Vallée de Mai. Sur blocs de granit, sous bois. Alt. ca. 150 m. Coll. M. Onraedt. Date: 27. 01. 1974. No. 74 S 222 (BR); Baie de Sainte-Anne á Praslin. Sur les arbres de la forêt, 100 m. Date: 26. 01. 1974. Coll: M. Onraedt. No. 74S223. (BR); Baie de Sainte-Anne, Sur les arbres d'une culture de Cocotiers; alt. ca. 50 m. Coll. M. Onraedt. Date: 27. 01. 1974. No. 74 S 194 (BR); Baie de Sainte-Anne, Sur débris organiques au bord d'une rivière, sous bois; alt. ca. 100 m. Coll. M. Onraedt. Date: 26. 01. 1974. No. 74 S 480 (BR); **COMORO-SZIGETEK. MAYOTTE (MAORE) SZIGET.** Mesic evergreen forest on the E slope of Mt. M' Sapere, 4.5 km W-NW of Mamoudzou, below Majimbini, at 330-410 m alt. 12°46'08"S,45°11'22"E. Comment: On bark. Coll. T. Pócs, R. E. Magill & A. Rupf. No. 9289/D Date: 24. 08.. 1992 (EGR); Choungui peak above Choungui village in th S part of the island. Mesic lowland evergreen forest on the S slope between 300 and 500 m (place called Choungui-Be). 12°57'40"S, 45°08'E. Comment: On rocks. Coll. T. Pócs, R. E. Magill & A. Rupf. No. 9287/M Date: 22. 08. 1992. (EGR); Submontane rainforest in the valley between Majimbini and the E summit of Mt. M'Sapéré, in the N part of the island. 420-540 m alt. 12°46'03"S, 45°11'02"E. On bark. Coll. T. Pócs, R. E. Magill & A. Rupf. Date. 24. 08. 1992. No. 9290/B (EGR); Maore (Mayotte) Island. Choungui peak above Choungui village in the S part of the island. Dry elfin forest on the steep S slope below summit, at 500-590 m alt, on alkaline phonolite rocks. 12°57'S,45°08'E. Coll. T. Pócs, R. E. Magill & A. Rupf. Date: 22. 08. 1992. No. 9288/P (EGR); Rés. For. des Crêtes du Sud, crête Ouest du Mt. Choungui, NE du village Choungui, alt. 450-540 m, 12°57.36-57.41'S, 45°07.97-08.00'E. Hab. : Fourré humide (elfin forest) de type montagnard avec *Syzygium cordatum* et beaucoup d'épiphytes nains et ramicoles. Coll. S. & T. Pócs. Date: 30. 05. 2005. No.: 05102/AL (EGR); Rés. For. des Crêtes du Sud, au pied WSW du Mt. CHOUNGUI, 500 m NE de village Choungui, alt. 280-320 m, 12°57.45-54'S, 45°07.74-83'E. Hab.: Forêt humide dégradée avec mangiers et plantations de cocotiers. Coll. : S. & T. Pócs. Date: 20. 05. 2005. No.05083/K (EGR), Rés. For. des Crêtes du Sud, crête le l'Ouest de Mt. Choungui, NE de village Choungui, alt. 340-400 m, 12°57.39'S,45°07.75-94'E. Hab: Forêt mesophile semiombragée de crête. Corticole. Coll: S & T. Pócs. Date: 20. 05. 2005. No. 05082/J. (EGR); Rés. For. Majimbini, versant E du Mt. M'tsapéré, 5 km W-NW de Mamoudzu, au-dessous de la Maison de Convalescence. Alt. 350-400 m. 12°S,45°E. Lignicole. Hab: Forêt secondaire avec plantations de *Pterocarpus indicus* bambou et mangier naturalisé. Date: 17. 05. 2005. Coll: S. &

T. Pócs, F. Barthelat, M. M' Changama & B. A. Sifari. (EGR); Pente sud du Choungui. Écorce d'arbre; alt. 300-400 m. Coll: A. Gimalac. Date: 31. 08. 1980. No. 80 CM 9555, 80CM9556 (BR) NDZOUANI (ANJOUAN) SZIGET. Coastal cliffs of the W peninsula near Vouani with coconut plantations, at 3-20 m alt. 12°15'S,44°22'E. Corticolous and rupicolous. Date: 13. 08. 1992. Coll. T. Pócs, R. E Magill & A. Rupf 9280/B, K. (EGR); **ZAIRE**. Eala, sur tronc d'arbre. Coll: J. Lebrun. Date: 08. 1930. No. 927 (BR); presqu'île UBWARI. Petite forêt de montagne. Coll: Van Meel. Date: 18. 04. 1947. No. 1773B. (BR); Equateur, a Mbandaka (Coquilhatville). Sur l'écorce d'un arbre avec *Frullania germana*. Coll. Frère Martin, F. S. C. Date: 07. 1968. No. 68 C 91 (BR); **CEYLON**. Sur les arbus d'un jardin, 100 m. Galle Distr: Hini-duma. Date: 10. 04. 1981. Coll: M. Onraedt. No. 81 L 9272. (EGR); **FIDZSI-SZIGETEK**. SW part of Taveuni Island, on the foothills at the SW end of the central mountain range, between Salialevu and Naqarawalu villages, at 100-200 m alt. S 16°57.934.58.598', E 179°57.431-678'. Hab. Wet, degraded lowland rainforest and coconut plantations. On twigs. Coll. S. & T. Pócs. Date: 09. 2003. No. 03296/AQ (EGR); Central part of Kandavu (Kandavu) Island. On the ridge SE of Vunisea telecom tower at 100-120 m altitude, on lilac volcanic soil. S19°03.214-300', E178°09.836-877'. Hab. Dry evergreen microphyllous forest with emergent *Allocasuarina* trees, many creeping *Flagellaria* and with *Schizaea dichotoma* and Cyperaceae common in the ground layer. On bark. Coll. S. & T. Pócs. Date: 14. 09. 2003. No. 03307/G. (EGR); S tip of Taveuni Island. NE slope of Mt. Delaivuna, at 120-170 m alt. S16°59.458', E 179°55.201'. Hab. Somewhat disturbed, relatively dry lowland rainforest dominated by 20-30 m tall *Barringtonia asiatica*. Corticolous. Date: 04. 09. 2003. Coll. T. Pócs. No. 03292/H (EGR); **KUBA**. Oriente: Prov. Holguin. Bosque alluvial del Arroyo Sao Redondo en la ladera N del Cerro Galano, alt. 150 m. Date: 18. 10. 1978. Coll: T. Pócs & L. Catusus. No. 9023/E (EGR); **VIETNÁM**. Ha Tinh Prov: Vu Quang Nature Reserve and District. Lowland riverine forest and *Homonoia riparia* (*Euphorbiaceae*) bushes along Khe Cong River, at Ngam Tay Du ford. 110 m alt. 18°18.28'N, 105°26.15'E. Corticolous. Coll. T. Pócs. Date: 18-23. 05. 2002. No. 02102/F (EGR).

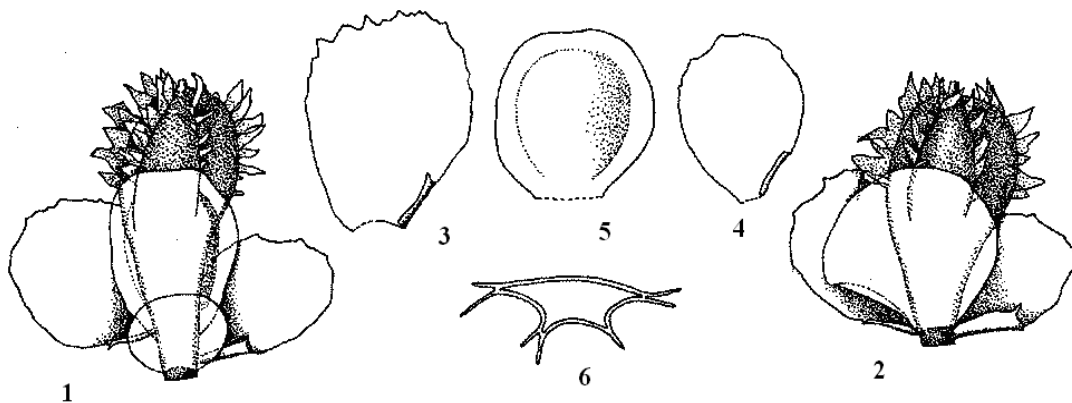
4. 2. 6. 14. 1. *LOPHOLEJEUNEA SUBFUSCA* (Nees) Schiffn. var. *ELONGATA* Vanden Berghen, Bulletin du Jardin Botanique National de Belgique 54 (3/4): 445. 1984. (L. 24. ábra)

TÍPUS: Seychelle-szigetek. Mahé, Victoria, Jardin Botanique, janv. 1974. Onraedt 74 S 051 (HOLOTÍPUS: BR!, IZOTÍPUS: hb. ONRAEDT)

LEÍRÁS: A típuspéldány periantiuma kiemelkedik a takarólevelek közül ($\frac{1}{3}$ vagy akár $\frac{1}{2}$ részben), valamint keskeny, hosszúkás alakjában is eltér az alapfajtól.

A var. *elongata* változat fenotipikusan jól jellemezhető, valószínűleg récents kialakulású.

A változat csak egy gyűjtésből ismert és pedig a Mahé-szigetén levő Victoria Botanikus Kertjéből, ahol a *Lopholejeunea subfusca* (Nees) Schiffn is bőségesen előfordul.



24. ábra: *Lopholejeunea subfusca* (Nees) Schiffn. var. *elongata* Vanden Berghen

1.-2. Gynoecium (periantium és takarólevelek), ventrális nézet (x 22). 3.- 4. női brakteák (x 22). 5. női brakteola (x 22). 6. periantium keresztmetszeti képe (x 25). [Onraedt 74 S 051 (Holotípus)]

Vanden Berghen 1984: 445 old. 24 ábra alapján.

ÉLŐHELY: Kertben, fakérgen.

ELTERJEDÉS: Seychelle-szigetek (Grolle, 1995).

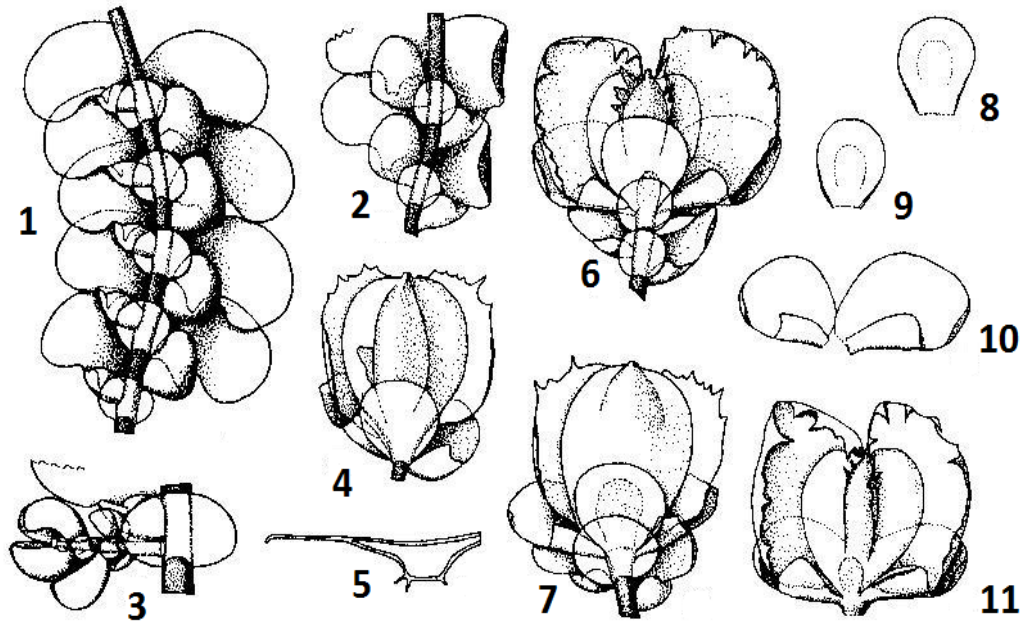
VIZSGÁLT REPREZENTATÍV PÉLDÁNY: Csak a típuspéldány ismert (l. fenn).

4. 2. 6. 15. *LOPHOLEJEUNEA UTRICULATA* Steph., Species Hepaticarum 5: 69. 1912 (L. 25. ábra)

TÍPUS: Madagaszkár. [unknown locality], 1896, F. Mayor 500 p.p. & 1000 p.p. G-16093!
Lektotípus (Zhu & Gradstein, 2004)

LEÍRÁS: Eglylaki, kéreglakó vagy epifill, barna színű növény. **Szár** 1-3 cm hosszú, nagyon szabálytalanul elágazó; 85-135 µm átmérőjű. **Levelek** egymást zsindeyszerűen fedik, a felső **levélkaréjok** közel szimmetrikusak, elliptikusak, konkávok, épszélűek, levélcsúcsa kerek és gyakran behajló, mérete: 450-560 x 560-680 µm; az *alsó levélkaréj* viszonylag nagy, nagyon változó alakú, jellegzetesen felfújt és megnyúlt, ívelt éllel mely tompa vagy hegyesszöget képez a *felső karéj* szabad szélével. Az *alsó levélkaréj* mérete: 170-180 x 280-320 µm, gyakran egy nagy kerek zsákszerű képződménnyé (utrikulum) alakul, csúcsi helyzetű fog tompa és egy sejt alkotja. Az utrikulum mérete 280-360 x 360-400 µm. **Levélsejtek** szabályos hatszögletűek, a sejtfalak vastagodás nélküliek. A levélközépi sejtek mérete: 20-25 x 30-35 µm, szegélysejtek mérete: 12-15 x 14-16 µm, az alapi sejteké: 25-30 x 40-45 µm. **Allevelek** egymástól távol állóak, 3-4-szer szélesebbek, mint a szár, széles elliptikusak, épszélűek, az ízesülési vonal ívelt. Méretük: 250-300 x 300-370 µm. **Androecium** egy rövid oldalágon található, ± 4 pár egymást tetőcserészerűen fedő brakteából áll. A felső és alsó karéj különböző méretű, elliptikus, tompa csúcscsal; felső karéj: 270 x 360 µm, alsó karéj: 180 x 315 µm. **Gynoeceum** egy többé-kevésbé megnyúlt szár tetején. **Braktea** valamivel nagyobb méretű, mint a vegetatív levelek mérete. A felső karéj elliptikus, széle ép vagy ritkán tompán fogas, tompa-kerek csúcsú, de akár kihegyesedő is lehet, mérete: 430-560 x 590-750 µm. Az alsó karéj a felső méretének ½-⅔ -a, téglalap alakú, lapos, egy tompa csúcsi helyzetű foggal melyet 1-2 sejt alkot. Mérete: 90-200 x 360-500 µm. **Brakteola** kerekített, épszélű, lapos, mérete: 500-630 x 550-700 µm. **Periantium** kiemelkedik a takarólevelek közül, dorziventrálisán lapított, alakja ovális, a csúcsán csonka, ventrális oldala enyhén felfújt. A periantiumon két fogas szárnyú oldalél található 720-840 x 1000-1120 µm; *csőre* rövid, de határozott.

A *Lopholejeunea utriculata* Steph. faj nagyon jól jellemezhető zsákszerű alsó levélkaréja alapján, amely egy sejttel kapcsolódik a felső levélkaréjhoz és a periantium alapján melynek két oldalélén nagyon széles, fogas szárnyak találhatóak. Közel áll a *Lopholejeunea sphaerophora* (Lehm. et Lindenb.) Steph. fajhoz (megj. lsd. a 77-78 oldalakon).



25. ábra: *Lopholejeunea utriculata* Steph.

1.-2. leveles szárrészlet, ventrális nézet (x 22); 3. androeceumos hajtásrészlet, ventrális nézet (x 22); 4. gynoecium (periantium, braktea és ♀ brakteola), ventrális nézet (x 22); 5. periantium keresztmetszeti képe (x 25); 6.-7. gynoeciumban végződő hajtás részlete, ventrális nézet (x 22); 8.-9. ♀ brakteolák (x 22); 10. ♀ brakteák (x 22); 11. periantium és ♀ brakteák, ventrális nézet (x 22) [A, Tixier 9638; B, D & G, Forsyth Major 500 p.p. (G 16 093, SYNTYPE); C, E, F, H-K, Benoist s.n. (herb. ONRAEDT 50 M 2356 1)] Vanden Berghen 1950: 165 old. 16 ábra és 167 old. 17 ábra valamint Vanden Berghen 1984: 457 old. 30 ábra alapján.

ÉLŐHELY: kéreglakó és levéllakó (epifill) faj.

ELTERJEDÉSE: madagaszkári endemizmus (Grolle, 1995).

VIZSGÁLT REPREZENTATÍV PÉLDÁNYOK: MADAGASZKÁR. Central E Madagascar. Degraded heath forest 4 km E of Moramanga, near Antsaha Tsoka village, at 950-980 m alt. with many *Cladonia*, *Leucobryum* and *Diphasium* on ground. 18°56'40", 48°16'30"E. Habitat: corticolous. Coll. A. Szabó. Date. 3. 10. 1994. No. 9489/J. (EGR); Masoala Peninsula. Montane rainforest on the summit ridge SE of Ambanizana village, at 660-720 m altitude. 15°37'S, 50°0'E. Date. 11. 09. 1994. Coll. T. Pócs. No. 9449/AG (EGR); Fianarantsoa Prov., Parc National de Ranomafana. On the summit ridge of Mt. Vatolampy (with a telecom aerial), 2.3 km W of Ambatolahy village. Disturbed, relatively open montane rainforest with 5-10 (-20) m tall trees, rich in micro-epiphytes, at 1200 m alt. 21°15.10'S, 47°24.44'E. Habitat: on bark. 30. 07. 2004. Coll. S. & T. Pócs. No. 04128/R. (EGR), Fianarantsoa Prov. Beyond the W boundary of Ranomafana National park. 1.6

km E of Ambatovaku Avaratra village, on the S side ridge of Mt. Namatoana. Dense, but not too shady microphyllous elfin forest of thin, 6-8 (10) m tall trees, at 1250 m alt. 21°17.10'S, 47°19.14'E. Habitat: on twigs. Date: 24. 07. 2004. Coll. S. & T. Pócs, K. Tuba. No. 04130 (EGR), Fianarantsoa Prov, Parc National de Ranomafana. Along the N side of main road at the head the big waterfalls on the Namorona River. Dripping granitic cliffs surrounded by montane rainforest, at 1080-1150 m alt. 21°14.70.86'S, 47°23.82'E. Date: 29. 07. 2004. Coll.: S. & T. Pócs. No. 04126. Habitat: on twigs. (EGR).

Jelen tanulmányban 15 faj és egy változat került megerősítésre Afrikából és a környező indiai-óceáni szigetvilágból, mivel 5 faj szinonimnak bizonyult. (l. 1. Tábla)

1 Tábla. Az afrikai *Lopholejeunea* fajok és változatok összefoglaló táblázata

Subgenus	Sectio	Taxon	Afrikai elterjedés
Lopholejeunea	Lopholejeunea	<i>L. subfusca</i> (<i>L. obtusilacera</i> syn.nov.)	Afrika és indiai-óceáni szigetek
		<i>L. subfusca</i> var. <i>elongata</i>	Seychelle-szigetek
		<i>L. borbonica</i>	Comoro, Madagaszkár, Réunion, Tanzánia
		<i>L. lepidoscypha</i>	Madagaszkár
	Eulophae	<i>L. eulopha</i>	Afrika és indiai-óceáni szigetek
		<i>L. nigricans</i> (<i>L. quinquecarinata</i> syn.nov. , <i>L. multilacera</i> syn. nov. , <i>L. paramultilacera</i> syn. nov.)	Afrika és indiai-óceáni szigetek
		<i>L. revoluta</i>	Uganda
		<i>L. laciniata</i>	Malawi, Tanzánia, Zimbabwe
		<i>L. jonesii</i>	Bioko, Kamerun, Elefántcsontpart, Nigéria, Sierra Leone
		<i>L. minima</i>	Réunion
	Pteryganthus	<i>L. erugata</i>	Madagaszkár
<i>L. sphaerophora</i>		Mauritius, Madagaszkár	
<i>L. leioptera</i>		Madagaszkár	
<i>L. onraedtii</i> (<i>L. tixieriana</i> syn. nov.)		Madagaszkár	
<i>L. utriculata</i>		Madagaszkár	
<i>L. grandicrista</i>		Madagaszkár, Réunion	

Az irodalomból (Vanden Berghen 1984, Thiers 1984, Jones 1957) ismert előfordulások számát 229 új adattal gyarapítottam és így az elterjedésükre vonatkozó ismereteket számos részlettel bővítettem.

4. 3. ÚJ TUDOMÁNYOS EREDMÉNYEK:

1. Az afrikai fajok két alnemzetségbe (subg. *Lopholejeunea*, subg. *Pteryganthus*) és két szekcióba sorolhatóak (sect. *Lopholejeunea*, sect. *Eulophae*). Más alnemzetségek és taxonok a feldolgozott irodalmi adatokban, a terepi- és több mint 3000 herbárium példány között nem fordultak elő.
2. Új határozókulcsot készítettem a trópusi afrikai elterjedésű *Lopholejeunea* fajokhoz.
3. Munkám során összegyűjtöttem és egységesítettem a trópusi afrikai elterjedésű *Lopholejeunea* fajok diagnózisait, így azok egymással könnyedén összevethetők. Az egyes fajoknál feltüntettem a típus példány adatait a herbárium nevével, a részletes fajleírást, a szakirodalmakban fellelhető illusztrációkat, a faj elterjedési adatait, élőhelyi jellemzőit, a kapcsolódó fontos irodalmak listáját és a vizsgált reprezentatív herbárium példányok adatait.
4. Összeállítottam az afrikai elterjedésű *Lopholejeunea* fajok szinonimjainak aktualizált listáját.
5. A tudományra nézve új fajként írtam le Madagaszkár szigetéről a *Lopholejeunea leioptera* Gyarmati (Sass-Gyarmati, 2001) fajt, melyet különleges periantiuma alapján a *Pteryganthus* alnemzetségbe soroltam.

Munkám során megállapítottam öt korábban leírt faj új szinonimikáját:

6. M. T. Herzog engedélyével Vanden Berghen (1950) átveszi és leközli a *Lopholejeunea obtusilacera* Herz. faj protológusát, viszont már a faj leírásakor valószínűsíti azt a tényt, hogy e faj a *Lopholejeunea subfusca* (Nees) Schiffn. egyik alakja lehet. A holotípus alapos vizsgálatával megállapítottam, hogy a *Lopholejeunea obtusilacera* Herz. a *Lopholejeunea subfusca* (Nees) Schiffn. új szinonimja, a jellegzetes alsó és felső levélkaréj ízesülése, illetve a periantium bélyegei alapján.
7. Vanden Berghen (1984) a *Lopholejeunea quinquecarinata* Vanden Berghen fajt tanzániai (Kelet-Afrika) példányról írta le mely a periantium dorzális élének a jelenlétével jellemezhető. A dorzális él jelenléte vagy hiánya azonban változékony jellemzője a *Lopholejeunea nigricans* (Lindb.) Schiffn. faj különböző populációinak, és nem

megbízható specifikus jellemző, így a *Lopholejeunea quinquecarinata* Vanden Berghen fajt a *L. nigricans* (Lindb.) Schiffn új szinonimjaként állapítottam meg.

8. A *Lopholejeunea multilacera* Steph. elkülönítése a periantium dorzális élének a jelenléte és más túlértékelt bélyegek alapján történt, úgymint a viszonylag nagyméretű allevelek és a kihegyezett levélcsúcs. Mint ahogy az előző faj esetében már láttuk, a dorzális él jelenléte nem bizonyul elégségesnek ebben a nemzetségben egy faj elkülönítésében, ugyanúgy mint az allevél mérete és a hegyes levélcsúcs sem. Ezért a *Lopholejeunea multilacera* Steph. fajt a *L. nigricans* (Lindb.) Schiffn. faj új szinonimjának tekintem.
9. A *Lopholejeunea paramultilacera* Vanden Berghen faj egyetlen lelőhelyről ismert és a *L. multilacera* Steph. etiolált formájaként tartotta számon Vanden Berghen, a faj leírója. A *Lopholejeunea multilacera* Steph. fajtól az egymástól távol álló és kisebb méretű allevelek, a ventrálisan enyhén konkáv felső levélkaréj valamint a periantium hiányzó dorzális éle különböztette meg. A *Lopholejeunea nigricans* (Lindb.) Schiffn. a legváltozékonyabb faj a nemzetségen belül, és a fent felsorolt különbségek nem elégségesek a *Lopholejeunea paramultilacera* Vanden Berghen önálló fajként való elkülönítéséhez. Ezért ezt a taxont is a *Lopholejeunea nigricans* (Lindb.) Schiffn. faj új szinonimjának tekintem.
10. A *Lopholejeunea tixieriana* Vanden Berghen és a *L. onraedtii* Vanden Berghen fajokat egyazon faj két különböző megjelenési formájának tartom. A periantium csőrének valamint a periantium élein található sallangoknak a mérete, utóbbiaknak épsége vagy fogassága nem elégséges a két taxon megkülönböztetéséhez. Ezért a *Lopholejeunea tixieriana* Vanden Berghen fajt a korábban leírt *L. onraedtii* Vanden Berghen szinonimájának tekintem.
11. Új adatnak számít a *Lopholejeunea eulopha* (Taylor) Schiffn. előfordulása Principe szigetén, és bár pántrópusi fajként ismert, eddig Nyugat-Afrikából még nem jelezték. Szintén új adat a *Lopholejeunea laciniata* Jones kenyai előfordulása.
12. A *Lopholejeunea sphaerophora* (Lehm. et Lindenb.) Steph. faj hosszú ideig csak Mauritius szigetéről volt ismert, a Madagaszkárról gyűjtött példány szintén új adat.

5. KÖVETKEZTETÉSEK

Az indiai-óceáni szigeteknek igen magas a diverzitása és azon belül is az endemikus taxonok száma. Ez valószínű a szigetek egy részének Gondwána eredetével és a kontinenstől való korai elszigetelődésével magyarázható.

Ezért az indiai-óceáni szigetek a *Lopholejeunea* nemzetség egyik diverzitási centrumává és másodlagos evolúciós centrumává váltak.

További intenzív gyűjtőmunka, a dolgozatban általam ritkának jelzett fajok további lelőhelyekről való felkutatása segíthet konzervációs státuszuk finomításában és nem kizárt további új fajok felfedezése sem, illetve egyes fajok elterjedésének ismerete is tovább bővíthető.

Vizsgálataimat szeretném kiterjeszteni a csendes-óceáni szigetvilág fajaira melyet szintén biodiverzitási központként tartanak nyilván és már eddig is két, a tudományra nézve új faj a *Lopholejeunea pocsii* Gyarmati (Sass-Gyarmati, 2005) és *L. vojtkoana* Gyarmati (Sass-Gyarmati, 2008) került leírásra a térségből.

A *Lopholejeunea* nemzetség az inzuláris speciáció és evolúció tipikus példáját mutatja, ezért a szigetflórák további vizsgálata mindenképpen ígéretes cél.

Korszerű molekuláris genetikai vizsgálatokkal szeretném a jövőben kiegészíteni és finomítani a morfológiai alapú taxonómiai megközelítésmódot.

Ennek kapcsán megállapításra kerülhet, hogy melyek a nemzetségen belül az evolúciót jól jelző és melyek a homoplázián alapuló bélyegek.

6. ÖSSZEFOGLALÁS

Tanulmányom kötődik a napjainkban aktuális kérdéseket felvető globális biodiverzitás témájához, mivel az esőerdők jelenkori kíméletlen pusztítása nagymértékben hozzájárul az ilyen élőhelyen található trópusi májmohák biodiverzitás csökkenéséhez, mind faji, mind populációs szinten. Közben fajok tűnnek el, mielőtt valójában fölfedezték volna őket. Munkám vizsgálati tárgyaként a trópusi *Lopholejeunea* májmoha nemzetség (fam. Lejeuneaceae) taxonómiai feldolgozását tűztem ki célként. Korábbi irodalmi adatok rendelkezésre álltak, viszont az egyetlen összefoglaló munka, amely részletesen ismerteti a *Lopholejeunea* nemzetség afrikai elterjedésű fajait, harminc éve jelent meg (Vanden Berghen, 1984). Ez magába foglalta az addig ismert afrikai fajok leírását és elterjedési adatait. Az eltelt időszakban több új faj került leírásra ebből a térségből, munkám során számos új élőhelyet tártunk fel és elkészült az amerikai, ázsiai és ausztráliai elterjedésű fajok monográfiája (Gradstein 1994, Zhu & Gradstein 2005, Thiers & Gradstein 1989), amely több nomenklaturai változást eredményezett.

Munkám során kitűzött céloom volt a kelet-afrikai (és kisebb részben nyugat-afrikai) térségben való saját és mások által végzett intenzív gyűjtések meghatározásán kívül a típusanyagok részletes áttanulmányozása. A taxonómiai revízió során a szinonimák és a fajok elterjedésének pontos megállapításán kívül egy olyan tudományos igényű munkát kívántam összeállítani, amely megkönnyíti az afrikai anyaggal dolgozó kutatók és érdeklődők munkáját. Ennek érdekében célul tűztem ki egy naprakész, könnyen használható határozókulcs megalkotását, a fajok egymással összevethető diagnózisainak elkészítését, valamint az egyes fajokról szerzett ismeretek (vonatkozó irodalom, élőhely, elterjedés) összegyűjtését valamint a gyűjteményi munka és fajhatározás során felmerült specifikus taxonómiai kérdések megválaszolását: a *Lopholejeunea* génusz szekcióinak újraértelmezését, a tudományra nézve ismeretlen fajok és alakok leírását és a florisztikai ismeretek bővítését a trópusi Afrikát illetően. Munkám során elsősorban az Eszterházy Károly Főiskola Herbáriumában (EGR) található afrikai és indiai-óceáni szigeteken élő *Lopholejeunea* fajok anyagára támaszkodtam. A fajok típuspéldányait az érintett nemzetközi herbáriumok anyagából kikölcsönözve, valamint több mint 3000 herbárium példányt 15 éven keresztül tanulmányoztam. Réunion szigetén és Tanzániában saját gyűjtéseket végeztem, de számos mások által gyűjtött és a világ különböző fontos herbáriumaiából elküldött, meghatározatlan anyagot is feldolgoztam. Az elkészült afrikai és indiai-óceáni fajokat magába foglaló nemzetség kulcs és a diagnózisok ellenőrzésére az egri Eszterházy Károly Főiskola (EGR) gyűjteményét használtam. A fajok élőhelyi jellemzőit saját tapasztalataimon kívül a herbárium cédulákról és a vonatkozó irodalmi forrásokból vettem. A

tanulmányom eredményeként új határozókulcsot készítettem a trópusi afrikai elterjedésű *Lopholejeunea* fajokhoz. Megalkotásánál különösen fontosnak tartottam az egyszerű használhatóságot. Munkám során összegyűjtöttem és egységesítettem a trópusi afrikai elterjedésű *Lopholejeunea* fajok diagnózisait, így azok egymással könnyedén összevethetők. Az egyes fajoknál feltüntettem a típus példány adatait a herbárium nevével, a részletes fajleírást, a szakirodalmakban fellelhető illusztrációkat, a faj elterjedési adatait, élőhelyi jellemzőit, a kapcsolódó fontos irodalmak listáját és a vizsgált reprezentatív herbáriumi példányok adatait. Összeállítottam az afrikai elterjedésű *Lopholejeunea* fajok szinonimjainak aktualizált listáját. Új fajként írtam le Madagaszkárról a *Lopholejeunea leioptera* Gyarmati (Sass-Gyarmati, 2001) fajt, mely a periantium jellegzetes bélyegei alapján a *Pteryganthus* alnemzetségbe illik.

A két subgenuszban 15 fajt és egy változatot fogadtam el: A *Pteryganthus* subgenuszban a: *L. erugata*, *L. sphaerophora*, *L. leioptera*, *L. onraedtii*, *L. utriculata* és *L. grandicrista* fajokat a *Lopholejeunea* subgenuszban a *L. minima*, *L. laciniata*, *L. eulopha*, *L. revoluta*, *L. jonesii*, *L. nigricans*, *L. lepidoscypha*, *L. subfuca* és *L. borbonica* fajokat.

Öt korábban leírt fajt (*L. quinquecarinata*, *L. obtusilacera*, *L. multilacera*, *L. paramultilacera* és *L. tixieriana*) szinonímként értékeltem, három faj (*L. eulopha*, *L. laciniata* és *L. sphaerophora*) esetében pedig új előfordulási adatokat közlök.

7. SUMMARY

My study is in connection with the actual questions on the current subject of global biodiversity, as the relentless deforestation of extant rainforests leads to a great loss to such habitats of tropical liverworts; loss of biodiversity, both at the species and at the population level. Species are disappearing before they have actually been discovered and described for the science. The aim of my dissertation was the taxonomical revision of the genus *Lopholejeunea* (fam. *Lejeuneaceae*) in Africa – a liverwort genus widely distributed in the tropics. Earlier literature data was available for scientists but the only synthetic work describing the African *Lopholejeunea* species was published thirty years ago (Vanden Berghen, 1984). This work contains the description and geographical distribution of the previously known African species. Since then, as the consequence of intensive fieldwork, several new species have been described from this region, many new localities have been discovered during our work and complete monograph of the American, Asian and Australian species were published (Gradstein 1994, Zhu & Gradstein 2005, Thiers & Gradstein 1989), which contain numerous nomenclatural changes.

During my work the aim was identifying the collections made during our intensive fieldwork and to the smaller extent the materials sent by other collectors from the East African region (and some West African material), furthermore detailed study of the type specimens. Beside the establishment of synonyms and species distributions, my goal was to prepare such a work, which facilitates researchers dealing with African materials. For this purpose, my goal was creating an updated, easy to use key, editing of comparable descriptions of the species, as well as gathering all up-to-date information of each taxon (references, habitat and distribution). Further objectives were to answer some taxonomic questions formulated during determination of species, the reinterpretation of the sections of *Lopholejeunea* genus, describing new species or variations as well, and to enhance the floristic knowledge regarding tropical Africa. During my work firstly I have examined *Lopholejeunea* specimens collected from mainland Africa and from the Indian Ocean islands nearby, deposited in the herbarium of the Eszterházy Károly College (EGR). Type specimens sent us on loan from the relevant international herbaria were also examined. I have identified numerous specimens sent by other collectors and from other herbaria. Additionally I supplemented the data with my own collections from Tanzania and Reunion Island. I have made a new determination key for the *Lopholejeunea* species distributed in Africa and the Indian Ocean Islands. It was particularly important to be a user friendly type of key. The herbarium material of Eszterházy Károly College (EGR) was employed to test the new key determining the *Lopholejeunea* species of Africa and Indian Ocean islands. Habitat

characteristics of the species were taken from the herbarium labels and from the relevant literature. During my work, I gathered and standardized diagnoses of *Lopholejeunea* species distributed in tropical Africa, so they can easily be compared to each other. For each species, I have indicated the type specimen of the herbaria where it is being kept, as well as detailed species descriptions, additional illustrations, species distribution, habitat characteristics, reference literature and the important and representative information from the examined herbarium specimens. I have compiled an updated synonym list of *Lopholejeunea* species distributed in Africa. I described the new species *Lopholejeunea leioptera* Gyarmati (Sass-Gyarmati, 2001) from Madagascar which based on particular perianth characteristics was classified in the subgenus *Pteryganthus*.

In the two subgenus I have accepted 15 species and one variety. In subgenus *Pteryganthus* six species were accepted: *L. erugata*, *L. sphaerophora*, *L. leioptera*, *L. onraedtii*, *L. utriculata* and *L. grandicrista* whereas in subgenus *Lopholejeunea* nine species and one variety: *L. minima*, *L. laciniata*, *L. eulopha*, *L. revoluta*, *L. jonesii*, *L. nigricans*, *L. lepidoscypha*, *L. subfuca*, *L. subfusca* var. *elongata* and *L. borbonica*.

Five species described earlier (*L. quinquecarinata*, *L. obtusilacera*, *L. multilacera*, *L. paramultilacera* és *L. tixieriana*) here are reduced to synonymy, in case of three species (*L. eulopha*, *L. laciniata* és *L. sphaerophora*) I provided new distributional data.

8. IRODALOMJEGYZÉK

AH-PENG C, BARDAT J, PÓCS T, SÖDERSTRÖM L, STAMÉNOFF P. & STRASBERG D. (2012). Red List of liverworts and hornworts for Réunion (Mascarene archipelago). *Phytotaxa* **68**: 1–23.

ARNELL SW (1953): Hepaticae collected in South Africa 1951. New and little known species. III. *Botaniska Notiser* **106**: 271–289.

AWASTHI US, SRIVASTAVA SC. & SHARMA D. (2000): *Lopholejeunea* (Spruce) Schiffn in India. *Geophytology* **29**: 35–60.

BISCHLER H. (1965): Recherches sur l'anatomie de la tige chez les Lejeuneaceae. II. Les sous-familles Lejeuneoideae, tribu Ptychanthae, Nipponolejeuneoideae et Myriocoleoideae. *Rev. Bryol. Lichénol.* **33**: 399–458.

DE SLOOVER JL. (2005): Bryophytes de la Digne, Seychelles. *Cryptogamie, Bryologie* **16**: 213–217.

GEISSLER P. & BISCHLER H. (eds.). (1985): *Index Hepaticarum*. 10. *Lembidium* to *Mytilopsis*. Vaduz: J. Cramer.

GIESENHAGEN K. (1910): Moostypen der Regenwälder. *Annales du Jardin botanique de Buitenzorg* Suppl. **3/2**: 711–790.

GOTTSCHE CM, LINDENBERG JBW, NEES CG (1845): *Synopsis Hepaticarum*, fasc. 3. Meissner, Hamburg, pp. 305–464. DOI: 10.5962/bhl.title.15221

GRACE M. (1995): A key to the growth forms of mosses and liverworts and a guide to their educational value. *Journal of Biological Education* **29**: 272–278.

GRADSTEIN SR. (1975): A taxonomic monograph of the genus *Acrolejeunea* (Hepaticae) with an arrangement of the genera of Ptychanthoideae. *Bryophytorum Bibliotheca* **4**: 1–162.

GRADSTEIN SR. (1994): *Lejeuneaceae: Ptychanthae, Brachiolejeuneae*. New York: The New York Botanical Garden. *Flora Neotropica. Monograph* **62**: 1–216.

GRADSTEIN SR. (2013): A classification of Lejeuneaceae (Marchantiophyta) based on molecular and morphological evidence. *Phytotaxa* **100** (1): 6–20.

GRADSTEIN SR., HE-NYGRÉN X.-L, PIIPO S. & MIZUTANI M. (2002): Bryophyte flora of the Huon Peninsula, Papua New Guinea. LXVIII. Lejeuneaceae subfamily Ptychanthoideae (Hepaticae). *Acta Bot. Fennica* **174**: 1–88.

GRADSTEIN SR., MATSUDA R. & ASAKAWA Y. (1985): A chemotaxonomic survey of terpenoids and aromatic compounds in the Lejeuneaceae (Hepaticae). In *Contributions to a monograph of Lejeuneaceae subfamily Ptychanthoideae*, ed. SR. Gradstein. Beih. *Nova Hedwigia* **80**: 63–86.

GRADSTEIN SR., REINER-DREHWALD ME. & SCHNEIDER H. (2003): A phylogenetic analysis of the genera of *Lejeuneaceae* (Hepaticae). *Botanical Journal of the Linnean Society* **143**: 391–410.

GRADSTEIN SR., ZIJLSTRA, R., GROLLE R. & BISCHLER H. (1982): Proposals for the conservation of the „Sprucean” genera of Lejeuneaceae (Hepaticae). *Taxon* **31**: 746–752.

GROLLE R. (1995): The Hepaticae and Anthocerotae of the East African Islands. An Annotated Catalogue. *Bryophytorum Bibliotheca* **48**: 1–178.

GYARMATI A. (2001): Hépatiques de Côte-d' Ivoire, récoltes du R. P. É. Assel. *Cryptogamie, Bryologie* **22**: 47–51.

HERAS P. & INFANTE SM. (1996): Bryophytes from the Republic of Equatorial Guinea (West-Central Africa). Introduction and preliminary checklist. *Tropical Bryology* **12**: 41–58.

HERZOG TH. (1926): *Geographie der Moose*. Fischer, Jena.

HODGETTS NG., MATCHAM HW. & DUCKETT JG. (1999): Bryophytes collected in Lesotho, the Natal Drakensberg and the Orange Free State, southern Africa. *Journal of Bryology* **21**: 133–155.

INFANTE M. & HERAS P. (1998): Bryophytes from the Republic of Equatorial Guinea (West Central Africa). III. Contribution to the bryoflora of Rio Muni (Continental Region). *Tropical Bryology* **15**: 1–13.

JONES EW. (1957): African Hepatics XII. Some little-known Lejeuneaceae. *Transactions of the British Bryological Society* **3** (2): 191–207.

JONES EW. & HARRINGTON AJ. (1983): The hepatics of Sierra Leone and Ghana. *Bull. Brit. Mus. (Nat. Hist.) Bot.* **11**: 215–289.

KIS G. & PÓCS T. (1997): Oil body studies on African Hepaticae. *J. Hattori Bot. Lab.* **81**: 175–242.

KRUIJT R. Ch. (1988): A monograph of the genera *Dicranolejeunea* and *Acanthocoleus*. *Bryophytorum Bibliotheca* **36**: 1–136.

LYE K. & PÓCS T. (1997): New records and additions to the hepatic flora of Uganda. *Lidia* **4**: 13–36.

MITTEN W. (1879): Hepaticae. pp 396–401 In: Hooker, J. D. & Günther, Dr (eds.) An account of the petrological, botanical and zoological collections made in Kerguelen's Land and Rodriguez during the Transit of Venus expeditions, carried out by order of Her Majesty's Government in the years 1874-75. *Philosophical Transactions of the Royal Society London* **168**.

MITTEN W. (1887): The mosses and Hepaticae collected in Central Africa by the late Right Rev, James Hannington, Bishop of Mombasa, FLS., FGS., etc. *J. Linn. Soc. Bot.* **22**: 298–329.

MIZUTANI M. (1961): A revision of Japanese Lejeuneaceae. *J. Hattori Bot. Lab.* **24**: 115–302.

MIZUTANI M. (1968): Studies of little known Asiatic species of Hepaticae in the Stephani herbarium. 4. *Phaeolejeunea*, a new genus of Lejeuneaceae. *J. Hattori Bot. Lab.* **31**: 130–134.

MIZUTANI M. (1979a): Notes on the Lejeuneaceae. I. Some Asiatic species of the genus *Lopholejeunea*. *Journal of the Hattori Botanical Laboratory* **45**: 375–387.

- MIZUTANI M. (1979b): Capsule-wall of Lejeuneaceae. *Misc. Bryol. Lichénol.* **8**: 94–97.
- MIZUTANI M. (1984): Notes on the Lejeuneaceae. 7. *Calatholejeunea paradoxa*, *C. lamii* (sp. nov.) and *Plagiolejeunea zantenii* (gen. et sp. nov.). *J. Hattori Bot. Lab.* **56**: 331–338.
- MÜLLER F. & PÓCS T. (2002): Contribution to the hepatic flora of Rodrigues (East African islands). *Tropical Bryology* **22**: 107–113.
- NEES von ESENBECK CG. (1830): Enumeratio plantarum cryptogamicarum Javae et insularum adiacentium, quas a Blumio et Reinwardtio collectas describi edique curavit Christ. Godofr. Nees ab Esenbeck professor vratislaviensis. Fasciculus prior, hepaticas complectens, ab editore illustratas. Grass, Barth & Co., Breslau, 86 pp.
- NEES von ESENBECK CG. (1838): Naturgeschichte der Europäischen Lebermoose mit besonderer Beziehung auf Schlesien und die Oertlichkeiten des Riesengebirgs, vol. 3. Grass, Barth & Co., Breslau, 593 pp.
- NEHIRA H. (1983): Spore germination, protonema development and sporeling development. In Schuster, R. M. (ed.): *New manual of Bryology*: 343–385.
- ORBÁN S. (2006): Studies on African Calymperaceae, VII. New records and identification key of species of the non-leucobryoid Calymperaceae species of Madagascar. *Tropical Bryology* **28**: 49–58.
- PEARSON WH. (1892): *Lejeuneae Madagascariensis*. Forhandlinger i Videnskabs-Selskabet i Kristiania 1892 (**8**): 3–9.
- PEARSON WH. (1922): Notes on a collection of Hepaticae from the Belgian Congo (ex herb R. Naveau, Antwerp). *Natuurwetenschappelijk Tijdschrift* **4 (5/6)**: 118–143.
- PÓCS T. (1997): The distribution and origin of the foliicolous bryophyta in the Indian Ocean Islands. – In Farkas E. & Pócs T. (eds): *Cryptogams in the Phyllosphaere: Systematics, Distribution, Ecology and Use*. Proceedings of the IAB & IAL Symposium on Foliicolous Cryptogams, 29 August - 2 September 1995, Eger, Hungary. *Abstracta Botanica* **21**: 123–134.

PÓCS T. & GEISSLER P. (2002): The bryophytes collected in the Réserve Spéciale de Manongarivo, Madagaszkár, In: L. Gautier & S. M. Goodman (eds.), Inventaire floristique et faunistique de la Réserve Spéciale de Manongarivo, (NW Madagaszkár). *Boissiera* **59**: 41–76.

PORLEY RD., O' SHEA BJ., WIGGINTO, MJ., MATCHAM HW., HODGETTS NG. & STEVENSON CR. (1999): Bryophytes of Uganda. 2. New and interesting records. *Tropical Bryology* **16**: 179–193.

SASS-GYARMATI A. (2001): *Lopholejeunea leioptera* Gyarmati (Lejeuneaceae, subfam. Ptychanthoideae), une nouvelle espèce récoltée dans la Réserve Spéciale de Manongarivo (Nord Ouest de Madagaszkár). *Candollea* **56**: 79–83.

SASS-GYARMATI A. (2005): *Lopholejeunea pocsii* Gyarmati (Lejeuneaceae, subfam. Ptychanthoideae), a new species of subgenus *Pholianthus* B. Thiers & Gradst. From the Fiji Islands. *Cryptogamie/Bryologie* **26 (4)**: 403–410.

SASS-GYARMATI A. (2008): Bryophytes from the Fiji Islands, V. *Lopholejeunea vojtkoana* Gyarmati sp. nov. from Fiji Islands (Lejeuneaceae, subfam. Ptychanthoideae). *Nova Hedwigia* **87 (3-4)**: 479–486.

SCHIFFNER V. (1893): Hepaticae. In: Engler A, Prantl K, Die Natürlichen Pflanzenfamilien, Teil. I, Abt. 3. Engelmann, Leipzig, pp. 1–144.

SCHIFFNER V. (1897): Revision der Gattungen *Omphalanthus* und *Lejeunea* im Herbarium des Berliner Museums. Botanische Jahrbücher für Systematik, Pflanzengeschichte und Pflanzengeographie **23 (5)**: 578–600.

SCHIFFNER V. (1898): Conspectus Hepaticarum Archipelagi Indici. Staatsdruckerei, Batavia. 382 pp.

SCHIFFNER V. (1941): Eine neue Gattung der Lejeuneaceae. *Hedwigia* **80**: 87-89.

SCHUSTER RM. (1963): An annotated synopsis of the genera and subgenera of Lejeuneaceae. I. Introduction; annotated keys to subfamilies and genera. *Beihefte zur Nova Hedwigia* **9**: 1–203.

SCHUSTER RM. (1980): *The Hepaticae and Anthocerotae of North America*, vol. 4. New York: Columbia University Press.

SEEMAN BC. (1873): *Flora vitiensis*, part 10. Reeve, London, pp. 404–419.

SÖDERSTRÖM L., HAGBORG A., von KONRAT M. (eds.), BARTHOLOMEW-BEGAN S, BELL D, BRISCOE L, BROWN E, CARGILL DC, COOPER ED, COSTA DP, CRANDALL-STOTLER BJ, DAUPHIN G, ENGEL JJ, FELDBERG K, GLENNY D, GRADSTEIN SR, HE X, ILKIU-BORGES AL, HEINRICHS J, HENTSCHEL J, KATAGIRI T, KONSTANTINOVA NA, LARRAIN J, LONG DG, NEBEL M, PÓCS T, PUCHE F, REINER-DREHWALD E, RENNER MAM, SASS-GYARMATI A, SCHÄFER-VERWIMP A, SEGARRA MORAGUES JG, STOTLER RE, SUKKHARAK P, THIERS BM, URIBE J, VÁŇA J, VILLAREAL JC, WIGGINTON M, ZHANG L, ZHU R-L. 2015. World checklist of hornworts and liverworts — *PhytoKeys* (in press).

SPRUCE R. (1884): Hepaticae of the Amazon and the Andes of Peru and Ecuador. *Transactions and Proceedings of the Botanical Society of Edinburgh* **15**: 1–308.

STEPHANI F. (1890): Hepaticae africanae novae in insulis Bourbon, Maurice et Madagascar lectae. *Botanical Gazette* **15 (11)**: 281–292.

STEPHANI F. (1891): Hepaticae (in: Renauld FFG, Cardot, Musci exotici novi vel minus cogniti. II). In: Renauld F, Cardot J, Musci exotici novi vel minus cogniti. II. *Bulletin de la Société Royale de Botanique de Belgique, Comptes-rendus des Séances* **30 (2)**: 181–207.

STEPHANI F. (1893): Hepaticae. In: Renauld F, Cardot J, Musci exotici novi vel minus cogniti. IV. *Bulletin de la Société Royale de Botanique de Belgique, Comptes-rendus des Séances* **32 (2)**: 8–40.

STEPHANI F. (1896): Hepaticarum species novae IX. *Hedwigia* **35 (3)**: 73–140.

STEPHANI F. (1912): *Species Hepaticarum* 5. George & Cie, Genève & Bale, pp. 1–176.

STEPHANI F. (1923): *Species Hepaticarum* 6. George & Cie, Genève & Bale, pp. 369–432.

STEPHANI F. (1985): *Icones Hepaticarum, microfiches*. Leiden: International Documentation Company.

TATUNO S. (1947): Zytologische Untersuchungen über die Lebermoose aus Formosa und Korea. *Jap. J. Genet., Suppl.* **1**: 119–121.

TAYLOR T. (1846): *New Hepaticae*. *London Journal of Botany* **5**: 365–417.

THIERS BM. (1983): Type studies in the Lejeuneaceae. II. *Pteryganthus*, a new subgenus of *Lopholejeunea*. *Brittonia* **35** (1): 81–86.

THIERS BM. (1984): Type studies in the Lejeuneaceae. III. *Lopholejeunea erugata*, a new name for *Ptychololeus inermis*. *Brittonia* **36**: 174–177.

THIERS BM. & GRADSTEIN SR. (1989): *Lejeuneaceae* (Hepaticae) of Australia. I. Subfamily *Ptychanthoideae*. *Memoirs of the New York Botanical Garden* **52**: 1–79.

TIXIER P. (1983): Bryophyta Exotica. VII. Les Montagnes du Togo. Compléments bryologiques. *Annales de Université d' Abidjan, sér. C (Sciences)* **19**: 321–326.

TIXIER P. & GUÉHO J. (1997): *Introduction to Mauritian Bryology. A check-list of mosses and liverworts*. Réduit: Mauritius Sugar Industry Research Institute.

TREVISAN VBA. (1877): Schema di una nuova classificazione delle Epatiche. *Memorie del Reale Istituto Lombardo de Scienze e Lettere (Serie 3), Classe di Scienze Matematiche e Naturali* **4** (13): 383–451.

VAN SLAGEREN M. (1985): A taxonomic monograph of the genera *Brachiolejeunea* and *Frullanoides* (Hepaticae) with a SEM analysis of the sporophyte in the *Ptychanthoideae*. *Meded. Bot. Mus. Herb. Rijks. Univ. Utrecht* **544**: 1–309.

VANDEN BERGHEN C. (1950). Contribution a l'étude des espèces africaines du genre *Lopholejeunea* (Sruce) Schiffn. *Bull. Jard. Bot. État* **20**: 161–179.

VANDEN BERGHEN C. (1951): Contribution a l'étude des espèces africaines du genre *Archilejeunea* (Spruce) Schiffn. *Revue Bryologique et Lichénologique* **20**: 112–121.

- VANDEN BERGHEN C. (1973): Quelques hépatiques récoltées au Gabon par G. Le Testu. *Revue Bryologique et Lichénologique* **39**: 365–385.
- VANDEN BERGHEN C. (1978): Notes sur quelques *Lejeuneaceae* holostipée. *Rev. Bryol. Lichénol.* **44**: 123–132.
- VANDEN BERGHEN C. (1984): Le genre *Lopholejeunea* (Spruce) Schiffn. (Lejeuneaceae, Hepaticae) en Afrique. *Bulletin du Jardin Botanique National de Belgique* **54** (3/4): 393–464.
- VERDOORN F. (1934a): Studien über asiatische *Jubuleae* (De Frullaniaceis XV-XVII). *Ann. Bryol. Suppl.* **4**: 1–231.
- VERDOORN F. (1934b): Lejeuneaceae Holostipae. Nova Guinea: Résultats des expéditions scientifiques à la Nouvelle Guinée **18**: 1–8.
- WEIS G. (2001): Morphologische und anatomische Untersuchungen der Sporophyten bei den *Jubulaceae* Klinggr. und *Lejeuneaceae* Casares-Gil. (Hepaticae) und deren systematische Bedeutung. *Bryophyt. Biblioth.* **57**: 1–302.
- WIGGINTON MJ. (2001): British Bryological Society expedition to Mulanje Mountain, Malawi. 15. Lejeuneaceae and the occurrence and frequency of foliicolous taxa. *Tropical Bryology* **20**: 83–94.
- WIGGINTON M. J. (2009): Checklist and distribution of the liverworts and hornworts of Sub-Saharan Africa, including the East African Islands. *Tropical Bryology Research Reports* **8**: 1–114.
- WIGGINTON M J., GROLLE R. supplemented by GYARMATI A. (1996): Catalogue of the Hepaticae and Anthocerotae of sub-Saharan Africa. *Bryophytorum Bibliotheca* **50**: 1–267.
- WIGGINTON MJ., O'SHEA BJ., PORLEY RD. & MATCHAM HW. (2001): Bryophytes of Uganda, 4. New and additional records, 2. *Tropical Bryology* **20**: 55–62.

WILSON R., GRADSTEIN SR., SCHNEIDER H., HEINRICHS J. (2007): Unravelling the phylogeny of Lejeuneaceae (Jungermanniopsida): Evidence for four main lineages. *Molecular Phylogenetics and Evolution* **43** (1): 270–282.

YANG L. & YU J. (2008): Lejeuneaceae (Marchantiophyta) share an indel in chloroplast *rps4* gene. *Journal of Bryology* **30**: 174–177.

ZHENG M. & ZHU R.-L. (2010): Karyological observations on Lejeuneaceae. *The Bryologist* **113** (3): 605–618.

ZHU R.-L. & GRADSTEIN SR. (2004): Lectotypification of the name *Lopholejeunea utriculata* (Lejeuneaceae, Hepaticae). *Taxon* Vol. **53** (3): 807–808.

ZHU R.-L. & GRADSTEIN SR. (2005): Monograph of *Lopholejeunea* (Lejeuneaceae, Hepaticae) in Asia. *Systematic Botany Monographs* **74**: 1–98.

ZHU R.-L. & SO ML. (2001): Epiphyllous liverworts of China. *Beiheft Nova Hedwigia* **121**: 1–418.

KÖSZÖNETNYILVÁNÍTÁS

Köszönetemet és hálámat szeretném kifejezni Prof. Dr. Pócs Tamás akadémikusnak, aki főiskolai hallgató éveim alatt bevezetett a mohák csodálatos világába és buzdított az afrikai elterjedésű *Lopholejeunea* fajok taxonómiai vizsgálatára. Munkámhoz rengeteg könyvet, cikket biztosított, melyeket szintén köszönök.

Különös hála illeti volt kutatócsoporti vezetőmet, Dr. habil. Orbán Sándort, akihez bármikor bátran fordulhattam segítségért, és aki dolgozatomat számos értékes javaslattal látta el. Mindkét témavezetőmnek szeretném ezuton is megköszönni azt a támogató és fejlesztő légkört, amelyet biztosítottak számunkra az MTA-EKF Bryológiai Kutatócsoport működésekor, amelyben munkánk kibontakozhatott.

Köszönöm a herbárium kurátoroknak is (BR, BM, G, NY, F), akik a típusanyagok és egyéb kiegészítő anyagok kölcsönzését lehetővé tették számomra.

Köszönöm a munkahelyi vezetőimnek, akik támogattak a dolgozat elkészítésében és mindazon kollégáknak (és volt munkatársaimnak) a segítségét, akik az 1994 és 1996 réunioni és madagaszkári expedíció során gyűjtött anyagokat a rendelkezésemre bocsátották.

Végezetül szeretném köszönetemet kifejezni férjemnek, Sass Róbertnek és fiaimnak, akik feltétel nélkül mindvégig mellettem álltak és támogattak munkám során.