



Vier neue Arten von den Philippinen

Derek CABACTULAN, Jim COOTES,
Miguel David DE LEON & Reynold PIMENTEL

Abstract: The following are described as species new to science: *Bulbophyllum bromeliforme*, *Bulbophyllum igneoconstellatum*, *Taeniophyllum pulchellum* and *Thrixspermum pellicerae*.

Die Arbeit der Cootes Orchid Research Group (CORG) geht weiter, auch wenn die Philippinen zunehmend ihre Wälder verlieren. Die folgenden vier Arten wurden in zerstörten Wäldern gesammelt und sind zusammen mit anderen Pflanzen- und Tierarten in ihrem Fortbestand bedroht. Eine gründliche Untersuchung der Literatur aus den Nachbarländern der Philippinen ergab keine Übereinstimmung für die folgenden vier Arten. An dieser Stelle möchten wir *Bulbophyllum bromeliforme*, *Bulbophyllum igneoconstellatum*, *Taeniophyllum pulchellum* und *Thrixspermum pellicerae* als neue Arten beschreiben.

Bulbophyllum bromeliforme

COOTES, CABACTULAN, PIMENTEL & M.D. DE LEON **sp. nov.**

Sektion: Brachystachyae BENTHAM and HOOKER F.

Typus: Philippinen, Mindanao, Bukidnon, auf 900–1.000 m Höhe über NN. MDL1907006 (1. Juli, 2019), PNH257945

Pflanzenbeschreibung:

Wuchsform: kriechend, aufrecht, sympodialer Epiphyt. Rhizom: kurz, zy-

lindrisch, 2,5 mm im Durchmesser. Pseudobulben in Gruppen, eiförmig, 8,5 mm hoch x 2,5 mm im Durchmesser, einblättrig, mit einem nicht ausdauernden Hüllblatt von 16 mm Höhe und 7 mm Breite bedeckt. Blätter: länglich-eiförmig, 6,5 bis 11,7 cm lang x 2 bis 2,9 cm breit, gespitzt, Basis keilförmig; glattrandig, Ober- und Unterseite glatt, Mittelvene innen schwach kanalartig, außen ausgebreitet, fleischig; Blattstiel kurz, gedrunken, zylindrisch, gekerbt, 3 mm lang x 2 mm im Durchmesser, dunkel graugrün an der Oberseite und violett an der Unterseite. Infloreszenzen: kurz, aufrecht, aus der Basis der Pseudobulben erscheinend, zylindrisch, kompakt, weit ausgebreitet, traubig, Blütenstandsachse fleischig, kurz, zylindrisch, warzig, 13 mm lang x 10 mm im Durchmesser; bis zu 15 Blüten tragend, sich nacheinander von der Basis bis zur Spitze der Rachis öffnend, Blüten nicht weit geöffnet, 1 mm im Durchmesser über die seitlichen Sepalen gemessen, mit drei röhrenförmigen, nicht floralen Brakteen, eiförmig, glattrandig, Ober- und Unterseite glatt, violett, ausdauernd, am Blütenstielchen eingerollt, 8 mm lang x 6 mm breit; Blütenbrakteen mit stoppelartigem Fortsatz, konkav, violett, ausdauernd, innen glatt, außen fein behaart, 8,5 mm lang x 2 mm breit; Duft schwach überriechend. Blütenfarbe: Grundfarbe blassviolett mit unregelmäßigen dunkelvioletten Flecken auf den Petalen und Se-

palen, Lippe ist dunkelviolett mit gelber Basis, Blütenstielchen und Ovarium sind dunkelviolett, Säule blassgelb und Säulenfuß dunkelviolett. Blütenstiel: lang, teret, grün bis purpurn, fein behaart, bis 18 mm lang x 1 mm im Durchmesser. Blütenstielchen und Ovarium: fleischig, kurz, konisch, gebogen, flach gekerbt, behaart, 2,3 mm lang x 1,2 mm im Durchmesser an der Basis der Sepalen und 0,45 mm im Durchmesser von der Basis der Blütenstandsachse. Dorsales Sepalum: fleischig, lanzettlich, konkav, 6,5 mm lang x 1,3 mm breit, horizontal ausgerichtet, die Säulenspitze bedeckend, innen haarig, außen glatt, Ränder behaart, Spitze borstenartig zugespitzt, Basis keilförmig, einnervig. Seitliche Sepalen: fleischig, dreieckig, konkav, 7 mm lang x 2,5 mm breit, horizontal ausgerichtet, innen fein behaart, außen zur Spitze hin behaart, Ränder behaart, Spitze mit Stoppeln, dreinervig. Lippe: fleischig, dreilappig, klauenartig-hellebardenförmig, warzig, zurückgebogen, mit abgerundetem Anhängsel unter den Seitenlappen ungefähr 0,5 mm lang und 0,8 mm breit; Seitenlappen aufrecht, abgerundet, 0,5 mm hoch x 0,8 mm breit; Mittellappen rechteckig, 2,5 mm lang x 1,3 mm breit, innere Basis eingeschlagen und äußere ausgebreitet, zurückgebogen, Spitze abrupt gespitzt. Säule: fleischig, kurz, elliptisch, glatt, 1 mm lang x 0,8 mm im Durchmesser, mit einem Paar dreilappiger Stelidien ungefähr 0,4 mm lang, mit einem zentralen dreieckigen Kiel unter dem Ovarium ungefähr 0,5 mm lang, Säulenfuß rechteckig, gebogen, 1,9 mm lang x 0,8 mm breit, Mentum kurz, ungefähr 0,2 mm lang. Antherenkappe: nierenförmig, konkav, glatt, 0,4 mm im Durchmesser. Pollinien: länglich, ungleich paarig, 0,3 mm lang x 0,2 mm breit. Narbe: gerundet, konkav, 0,5 mm im Durchmesser. Früchte: nicht gesehen.

Vergleich: *Bulbophyllum bromeliforme* ist *Bulbophyllum trifolium* RIDL. am ähnlichsten, aber unterscheidet sich von diesem durch etliche Blütenmerkmale. Die Blüten von *Bulbophyllum bromeliforme* sind kürzer (bis 7 mm lang), während die von *Bulbophyllum trifolium* länger sind (bis 9,5 mm lang). Die Innenseite der Sepalen von *Bulbophyllum bromeliforme* ist fein warzig,

Four new orchid species from the Philippines

Derek CABACTULAN, Jim COOTES,
Miguel David DE LEON & Reynold PIMENTEL



Abstract: The following are described as species new to science: *Bulbophyllum bromeliforme*, *Bulbophyllum igneoconstellatum*, *Taeniophyllum pulchellum*, and *Thrixsperмум pellicerae*.

The work of the Cootes Orchid Research Group (CORG) continues even as the Philippines continues to lose what remains of its forests. The following four species were collected in degraded forest and are at risk of being lost along with other plant and animal species. A thorough examination of the literature from the neighbouring countries of the Philippines has revealed no matches for any of the following four species. We hereby take this opportunity to name *Bulbophyllum bromeliforme*, *Bulbophyllum igneoconstellatum*, *Taeniophyllum pulchellum*, and *Thrixsperмум pellicerae* as species new to science.

Bulbophyllum bromeliforme COOTES, CABACTULAN, PIMENTEL & M.D. DE LEON **sp. nov.**

Section: *Brachystachyae* BENTHAM and HOOKER F.

TYPE: Philippines, Mindanao, Bukidnon, at 900–1,000 metres elevation above sea level. MDL1907006 (July 1, 2019), PNH257945

Plant Description:

Growth habit: creeping, upright, sympodial epiphyte. Rhizome: short, cy-

lindrical, 2.5 mm in diameter. Pseudobulbs: clustering, ovoid, 8.5 mm high by 3.5 mm in diameter, unifoliate, covered with non-persistent cataphylls 16 mm high and 7 mm wide. Leaves: oblong-ovate, 6.5 to 11.7 cm long by 2 to 2.9 cm wide; apex acute-acuminate, base cuneate; margins entire; adaxially and abaxially glabrous, midvein adaxially shallowly canaliculate, abaxially flattened, fleshy; petiole short, stout, cylindrical, canaliculate, 3 mm long by 2 mm in diameter. Deep greyish-green on the upper surface, purple on the underside. Inflorescence: short, upright, arising from the base of the pseudobulbs, cylindrical, compact, porrect, racemose; rachis fleshy, short, cylindrical, papillose, 13 mm long by 10 mm in diameter; bearing up to 15 flowers, opening successively first from the base to apex of the rachis; flowers not opening widely, 1 mm in diameter across the lateral sepals; three non-floral bracts tubular, ovate, margins entire, adaxially and abaxially glabrous, purple, persistent, involute at the peduncle, 8 mm long by 6 mm wide; floral bracts aristate, concave, purple, persistent, adaxially glabrous, abaxially papillose, 8.5 mm long by 2 mm wide; fragrance faint-ed foetid. Flower colour: base color pale purple with irregular distribution of dark purple markings on petals and sepals, labellum is dark purple with yellow base, pedicel and ovary are dark purple, column pale yellow

low and column foot dark purple. Peduncle: long, terete, green to purple, sparsely papillate, up to 18 mm long by 1 mm in diameter. Pedicel and ovary: fleshy, short, conical, curved, shallowly grooved, papillate, 2.3 mm long by 1.2 mm in diameter from the base of sepals and 0.45 mm in diameter from the base of the rachis. Dorsal sepal: fleshy, lanceolate, concave, 6.5 mm long by 1.3 mm wide, horizontally oriented covering the column head, adaxially papillate, abaxially glabrous, margins papillate, apex aristate, base cuneate, three nerved. Petals: fleshy, lanceolate, flattened, 3 mm long by 0.6 mm wide, horizontally oriented, adaxially minutely papillose, abaxially glabrous, margins entire, apex aristate, base cuneate, single-nerved. Lateral sepals: fleshy, deltoid, concave, 7 mm long by 2.5 mm wide, horizontally oriented adaxially papillate, abaxially papillose towards the apex, margins papillate, apex aristate, three-nerved. Labellum: fleshy, trilobed, unguiculate-hastate, papillate-papillose, recurved, with rounded basal extension below the lateral lobes about 0.5 mm long and 0.8 mm wide; lateral lobes upright, rounded, 0.5 mm high by 0.8 mm wide; midlobe oblong, 2.5 mm long by 1.3 mm wide, posterior base involute and anterior flattened, recurved, apex abruptly acute. Column: fleshy, short, ellipsoid, glabrous, 1 mm long by 0.8 mm in diameter, with a pair of trilobed steldia about 0.4 mm long, with central triangular keel below the ovary about 0.5 mm long; column foot truncate, curved, 1.9 mm long by 0.8 mm wide, mentum short, about 0.2 mm long. Anther cap: reniform, concave, glabrous, 0.4 mm in diameter. Pollinia: prolate, unequally paired, 0.3 mm long by 0.2 mm wide. Stigma: rounded, concave, 0.5 mm in diameter. Infructescence: not seen.

Comparison: *Bulbophyllum bromeliforme* is most similar to *Bulbophyllum trifolium* RIDL. but differs in various aspects of floral morphology. The flowers of *Bulbophyllum bromeliforme* are shorter (to 7 mm long), whereas in *Bulbophyllum trifolium* the flowers are longer (to 9.5 mm long). The adaxial surface of the sepals of *Bulbophyllum bromeliforme* are densely papillate, whereas those of *Bulbophyllum trifolium* are densely hispid. The col-

während jene von *Bulbophyllum trifolium* fein borstig ist. Die Säule von *Bulbophyllum bromeliforme* ist länger mit dreilappigen Stelidien, während bei *Bulbophyllum trifolium* die Säule kürzer ist mit stumpfen Stelidien. Die Oberfläche des Blütenstielchens und des Ovariums von *Bulbophyllum bromeliforme* ist vollständig warzig, während bei *Bulbophyllum trifolium* das Blütenstielchen und das Ovarium glatt sind. Die Lippe von *Bulbophyllum bromeliforme* hat unten runde Anhängsel, während diese bei *Bulbophyllum trifolium* fehlen. Die Brakteen von *Bulbophyllum bromeliforme* sind länger als die Blüten, während bei *Bulbophyllum trifolium* die Brakteen kürzer als die Blüten sind.

Standort und Verbreitung: *Bulbophyllum bromeliforme* ist nur aus der Provinz Bukidnon auf der Insel Mindanao bekannt. Die Pflanze wächst als Epiphyt im Teilschatten in moosigen Dipterocarpaceen-Wäldern auf 900–1.000 m über NN.

Etymologie: Das Artepithet bezieht sich auf die Anordnung der Blütentraube in Form der Infloreszenzen einiger Bromelien.

Bulbophyllum igneoconstellatum

COOTES, CABACTULAN, PIMENTEL & M.D. DE LEON *sp. nov.*

Sektion: Desmosanthes BLUME

Typus: Philippinen, Mindanao, Bukidnon, auf 1.100–1.300 Meter über NN. MDL1907007 (1. Juli, 2019), PNH257943

Pflanzenbeschreibung

Wuchsform: kriechend, aufrecht, sympodialer Epiphyt. **Rhizom:** zylindrisch, 1,5 bis 2 mm im Durchmesser, mit ausdauernden Hüllen bedeckt, mit Pseudobulben in Abständen zwischen 5 und 35 mm. **Pseudobulben:** einblättrig, pyriform, 9 bis 15 mm hoch x 5 bis 10 mm im Durchmesser, gekerbt, zur Basis hin etwas abgeflacht, glatt, mit drei ausdauernden, eiförmigen Hüllen bedeckt, die im Alter zu ausdauernden Borsten werden; **Blätter:** eiförmig, länglich bis obovat, 2,5 bis 4 cm lang x 0,5 bis 1,2 cm breit; stumpf, leicht eingekerbt, gebogen; Basis stumpf; glattrandig; kurz gestielt, Blattstiele gefalzt, 2 bis 3 mm hoch x 3 mm im Durchmesser, außen und innen unbehaart, Mittelvene innen leicht gekerbt,



Bulbophyllum igneoconstellatum

außen flach, ledrig, steif. **Infloreszenz:** aufrecht, aus der Basis der Pseudobulben und entlang des Rhizoms erscheinend, mit bis zu 7 Infloreszenzen; zylindrisch, traubig; **Blütenstiel** fleischig, kurz, zylindrisch, 14 mm lang x 5 mm im Durchmesser; mit bis zu 9 Blüten, die sich nacheinander von der Basis bis zur Spitze des Blütenstandes öffnen, 2 mm im Durchmesser über die seitlichen Sepalen gemessen; mit vier länglichen Brakteen, glattrandig, innen und außen unbehaart, grün, ausdauernd, am Blütenstielchen eingewickelt, 4 mm lang x 3 mm breit; **Blütenbrakteen** länglich, grün, innen und außen glatt, 3,5 bis 5,6 mm lang x 0,7 bis 0,9 mm breit; ohne Duft. **Blütenfarbe:** Grundfarbe weiß, safranrot an den Spitzen der Petalen und Sepalen, Lippe gelb, Blütenstiel und Ovarien grün, Säule weiß. **Blütenstiel:** kurz, teret, steif, grün, glatt, bis zu 13 mm lang x 1 mm im Durchmesser. **Blütenstielchen und Ovarium:** fleischig, kurz, konisch, leicht gekerbt, glatt, 2 bis 2,5 mm lang x 0,4 bis 0,7 mm im Durchmesser von der Basis des Blütenstandes und 0,7 bis 1 mm im Durchmesser von der Basis der Sepalen. **Dorsales Sepalum:** fleischig, schmal lanzettlich, nicht ausgebreitet 3,7 mm lang x 0,8 mm, 1 mm ausgebreitet, horizontal ausgerichtet den Säulenkopf bedeckend, innen und außen nicht behaart, glattrandig, zur Spitze hin gebogen, Spitze gespitzt, an der Basis stumpf, dreinervig. **Petalen:** fleischig, länglich, 0,8 bis 1,5 mm lang x 0,4 bis 0,5 mm breit, ausgebreitet, horizontal ausgerichtet, glattrandig, zur Basis spitz zulaufend, einnervig. **Seitliche Sepalen:**

fleischig, schmal lanzettlich, 4,5 bis 5,5 mm lang x 0,8 bis 1 mm breit, nicht ausgebreitet; wenn ausgebreitet, 1 bis 1,5 mm breit, horizontal ausgerichtet den Kopf der Säule bedeckend, innen und außen glatt, Ränder glatt, zur Spitze hin gebogen, Spitze gespitzt, Basis stumpf, dreinervig. **Lippe:** fleischig, schmal klauenartig, 1 mm lang x 0,5 mm breit und 0,5 mm hoch, leicht zurückgebogen mit zwei Kämmen, die entlang der hinteren zwei Drittel der Lippe verlaufen, die seitliche Kante der Basis verläuft parallel zur Mittellinie, diese ist gekerbt, innen und außen warzig, Unterseite flach gekerbt auf den unteren 0,2 mm. **Säule:** fleischig, kurz, trapezförmig, glatt, 0,6 bis 1 mm lang x 0,5 bis 0,7 mm im Durchmesser, mit einem Paar von kurzen, gespitzten Stelidien, diese ungefähr 0,2 mm lang, Säulenfuß breit dreieckig, 0,3 mm lang x 0,3 mm breit, **Mentum** kurz, ungefähr 0,1 mm lang. **Antherenkappe:** herzförmig, konkav, glatt, 3,5 mm lang x 4 mm breit. **Pollinien:** gestreckt eiförmig, ungleich paarig, 0,2 mm lang x 0,15 mm breit. **Narbe:** gerundet, konkav, 0,5 mm im Durchmesser. **Früchte:** nicht gesehen.

Vergleich: *Bulbophyllum igneoconstellatum* ist mit *Bulbophyllum chrysendetum* AMES verwandt, unterscheidet sich aber von diesem durch die Form der Blütenteile. Die Blüten von *Bulbophyllum igneoconstellatum* sind weiter geöffnet und deutlich größer; die Enden der seitlichen Sepalen sind scharf gespitzt, während jene von *Bulbophyllum chrysendetum* abgerundet sind. *Bulbophyllum igneoconstellatum* ist lediglich von höher gelegenen Stand-



umn of *Bulbophyllum bromeliforme* is longer with trilobed stelidia, whereas in *Bulbophyllum trifolium* the column is shorter with truncate stelidia. The surface of the pedicel and ovary of *Bulbophyllum bromeliforme* is entirely papillate, whereas in *Bulbophyllum trifolium* the pedicel and ovary is

glabrous. The labellum of *Bulbophyllum bromeliforme* has basal rounded extensions, whereas in *Bulbophyllum trifolium* these extensions are absent. The bracts of *Bulbophyllum bromeliforme* are longer than the flowers, whereas in *Bulbophyllum trifolium* the bracts are shorter than the flowers.

Habitat and Distribution: *Bulbophyllum bromeliforme* is only known from the province of Bukidnon on the island of Mindanao. It grows as an epiphyte, in partial shade in mossy dipterocarp forest, at 900–1000 metres above sea level.

Etymology: The specific epithet refers to the resemblance of the rachis to the shape of the inflorescences of some bromeliad species.

Bulbophyllum igneoconstellatum

Cootes, CABACTULAN, PIMENTEL & M.D. DE LEON **sp. nov.**

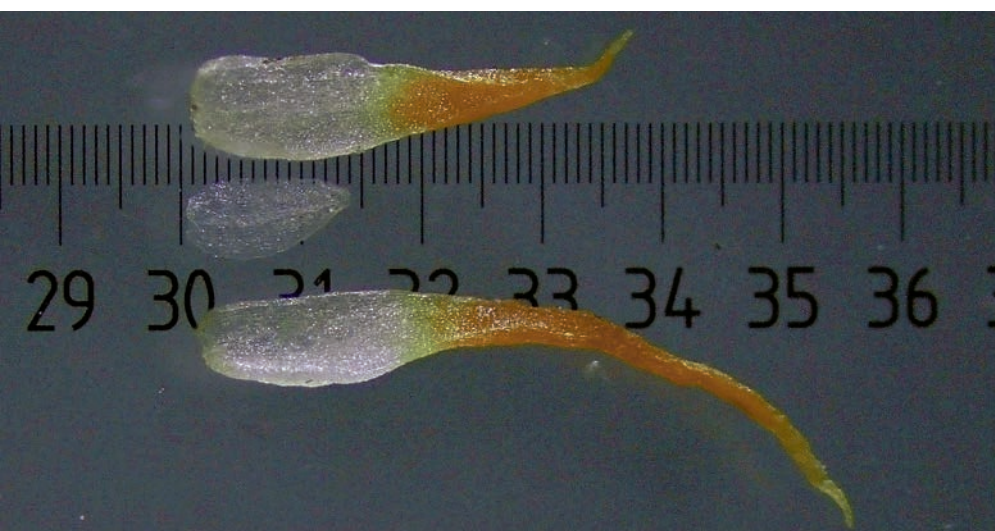
Section: *Desmosanthes* BLUME

Type: Philippines, Mindanao, Bukidnon, at 1,100–1,300 metres elevation above sea level. MDL1907007 (July 1, 2019), **PNH257943**

Plant description

Growth habit: creeping, upright, sympodial epiphyte. Rhizome: cylindrical, 1.5 to 2 mm in diameter, covered with persistent cataphylls, bearing the pseudobulbs at intervals of between 5 to 35 mm. Pseudobulbs: unifoliate, pyriform, 9 to 15 mm high by 5

to 10 mm in diameter, grooved, slightly flattened towards the base, glabrous, covered with 3 persistent ovate cataphylls, turning into persistent bristles as they age. Leaves: ovate, oblong to obovate, 2.5 to 4 cm long by 0.5 to 1.2 cm wide; apex obtuse, emarginate, curved; base obtuse; margins entire; short petiolate, petioles conduplicate, 2 to 3 mm high by 3 mm in diameter, adaxially and abaxially glabrous, midvein adaxially shallowly canaliculate, abaxially flattened, leathery, stiff. Inflorescence: upright, arising from the base of the pseudobulbs and from along the rhizomes, bearing up to 7 inflorescences; cylindrical, racemose; rachis fleshy, short, cylindrical, 14 mm long by 5 mm in diameter; bearing up to 9 flowers, opening successively first from the base to apex of the rachis; flowers not opening fully, 2 mm in diameter across lateral sepals; four non-floral bracts oblong, margins entire, adaxially and abaxially glabrous, green, persistent, involute at the peduncle, 4 mm long by 3 mm wide; floral bracts oblong, green, adaxially and abaxially glabrous, 3.5 to 5.6 mm long by 0.7 to 0.9 mm wide; fragrance none. Flower colour: base color white, saffron red in the apices of petals and sepals, labellum yellow, pedicel and ovary are green, column white. Peduncle: short, terete, stiff, green, glabrous, up to 13 mm long by 1 mm in diameter. Pedicel and ovary: fleshy, short, conical, shallowly grooved, glabrous, 2 to 2.5 mm long by 0.4 to 0.7 mm in diameter from base of the rachis and 0.7 to 1 mm in diameter from the base of sepals. Dorsal sepal: fleshy, narrowly lanceolate, 3.7 mm long by 0.8 mm wide when not flattened and 1 mm wide when flattened, horizontally oriented covering the column head, adaxially and abaxially glabrous, margins entire, revolute towards apex, apex acute-acuminate, base obtuse, three nerved. Petals: fleshy, oblong, 0.8 to 1.5 mm long by 0.4 to 0.5 mm wide, flattened, horizontally oriented, margins entire, base acute, single-nerved. Lateral sepals: fleshy, narrowly lanceolate, 4.5 to 5.5 mm long by 0.8 to 1 mm wide when not flattened and 1 to 1.5 mm wide when flat-



orten von 1.000 m über NN bekannt, während *Bulbophyllum chrysendetum* von tiefer gelegenen Standortorten stammt, das Typusexemplar wurde auf 60 m über NN gesammelt. (S. 170, Oakes Ames, Studies in the Family Orchidaceae Fasc. V 1915).

Standort und Verbreitung: *Bulbophyllum igneoconstellatum* ist endemisch für die Philippinen, wo es in der Provinz Bukidnon auf Mindanao gefunden wurde. Wächst in moosigen, offenen Dipterocarpaceen-Wäldern in voller Sonne in Höhenlagen von 1.100 bis 1.300 m über NN.

Etymologie: Das Artepithet bezieht sich auf die Blütengestalt mit großen Mengen kleiner roter Blüten wie Sterne in einem Sternbild.

Taeniophyllum pulchellum COOTES, CABACTULAN, PIMENTEL & M.D. DE LEON **sp. nov.**

Typus: Philippinen, Mindanao, Bukidnon, auf ungefähr 900–1.000 m über NN. MDL1907014 (1. Juli, 2019), PNH257944

Pflanzenbeschreibung

Wuchsform: monopodial, kriechend, geneigt, epiphytisch. Triebe: kurz, fleischig, glatt, 2 mm lang x 1 mm im Durchmesser. Wurzeln: abgeflacht, hellgrün, 3 mm breit x 0,5 mm dick. Blätter: zurückgebildet zu dünnen, auffälligen, ausdauernden, länglichen Brakteen, die schuppenförmig die Basis des Triebes umschließen, ungefähr 0,4 mm lang x 0,7 mm breit. Infloreszenz: kurz, aufrecht, horizontal aus-

gebreitet, wenigblütig, bis zu fünf Blüten tragend, Blüten erscheinen nacheinander, weit geöffnet, Blütendurchmesser 2 cm breit über die seitlichen Sepalen gemessen. Brakteen: keine Brakteen vorhanden, abgesehen von Blütenbrakteen; Blütenbrakteen röhrenförmig, eiförmig, abrupt gespitzt, zur Basis des Blütenstielchens hin eingerollt, ausdauernd, 1 mm lang x 2 mm breit. Blütenstielchen und Ovarium: fleischig, zylindrisch, glatt, an der Basis des Blütenstands verdickt bis 3 mm lang x 1,1 mm im Durchmesser. Blütenfarbe: grünlich weiß. Duft: ohne. Dorsales Sepalum: länglich-lanzettlich von 1,4–2 cm lang x 1,1–1,3 mm breit, ausgebreitet, zurückgebogen, gespitzt, Basis rechteckig, glattrandig, vordere Mitte etwas erhöht, an der Basis des Ovariums mit den seitlichen Sepalen verwachsen auf einer Länge von 4 mm. Lippe: länglich-lanzettlich, ausgebreitet bis zu 1,4 cm lang x 2 mm breit, nicht ausgebreitet 1,4 mm breit, zurückgebogen, gespitzt, Basis rechteckig mit einem runden konkaven Anhängsel von 1,6 mm im Durchmesser; glattrandig, Sporn eiförmig-sackartig, 2,3 mm lang x 1,5 mm breit, ohne Seitenlappen. Säule: kurz, abgerundet, fleischig, 0,5 mm lang x 1 mm im Durchmesser, mit einem Paar ausgebreiteter, horizontal orientierter, gespitzter Stelidien, deren Spitzen sich berühren, ungefähr 1 mm lang x 0,3 mm breit; Rostellum ungefähr 0,8 mm lang x 0,1 mm breit, ohne Säulenfuß. Antherenkappe: gerundet-nierenförmig, haubenförmig, 0,8 mm lang x 0,55 mm

breit, fein behaart. Pollinien: flach, eiförmig, zwei gleiche, 0,4 mm lang x 0,2 mm breit; Ansatz länglich, 0,4 mm lang x 0,2 mm breit; Klebscheibe lanzettlich, 0,5 mm lang x 0,2 mm breit. Narbe: gerundet, konkav, 0,5 mm im Durchmesser. Früchte: nicht gesehen.

Vergleich: *Taeniophyllum pulchellum* ist mit *Taeniophyllum macranthum* SCHLTR. aus Papua-Neuguinea nahe verwandt, aber unterscheidet sich von diesem in Größe und Ausrichtung der Blütenteile. Die Sepalen, Petalen und die Lippe von *Taeniophyllum pulchellum* sind ungefähr 1,4 cm lang, während die Blütenteile von *Taeniophyllum macranthum* bis zu 2,5 cm lang sind. Die Blüten von *Taeniophyllum pulchellum* öffnen sich weiter und sind zurückgebogen, während die Blüten von *Taeniophyllum macranthum* sich nicht weit öffnen. Die Lippe von *Taeniophyllum pulchellum* ist linear-lanzettlich mit einem runden Anhängsel an der Basis, während bei *Taeniophyllum macranthum* die Lippe eiförmig-lanzettlich ist. Der Sporn von *Taeniophyllum pulchellum* ist eiförmig-sackartig, während der Sporn von *Taeniophyllum macranthum* länglich gespitzt ist. Die Säule von *Taeniophyllum pulchellum* hat ein Paar langer, gespitzter Stelidien, während sie bei *Taeniophyllum macranthum* kurz und gespitzt sind. Die Antherenkappe von *Taeniophyllum pulchellum* ist rund-nierenförmig und fein behaart, während sie bei *Taeniophyllum macranthum* eiförmig und glatt ist. Die Blütenfarbe von *Taenio-*



Taeniophyllum pulchellum



tened, horizontally oriented covering the column head, adaxially and abaxially glabrous, margins entire, revolute towards apex, apex acute-acuminate, base obtuse, three nerved. Labellum: fleshy, narrow unguiculate, 1 mm long by 0.5 mm wide and 0.5 mm high, slightly recurved, with 2 ridges running the posterior two thirds of the labellum, the lateral edge of the base towards the middle parallel to the midline, midline canaliculate, adaxially and abaxially papillose, underside shallowly canaliculate at the basal 0.2 mm. Column: fleshy, short, trapezoid, glabrous, 0.6 to 1 mm long by 0.5 to 0.7 mm in diameter, with a pair of short, acuminate stolidia about 0.2 mm long, column foot broadly triangular, 0.3 mm long by 0.3 mm wide, mentum short, about 0.1 mm long. Anther cap: cordate, concave, glabrous, 3.5 mm long by 4 mm in wide. Pollinia: prolate ovate, unequally paired, 0.2 mm long by 0.15 mm wide. Stigma: rounded, concave, 0.5 mm in diameter. Infructescence: not seen.

Comparison: *Bulbophyllum igneoconstellatum* is related to *Bulbophyllum chrysendetum* Ames, but differs in the shape of the floral segments. The flowers of *Bulbophyllum igneoconstellatum* are more widely opening, and are also considerably larger; the apices of the lateral sepals are sharply acute, whereas those of *Bulbophyllum chrysendetum* are rounded. *Bulbophyllum igneoconstellatum* has only been recorded at higher elevations of about 1,000 metres above sea level

el whilst *Bulbophyllum chrysendetum* has only been recorded at lower elevations with the type specimen collected at 60 metres above sea level (p. 170, Oakes AMES, Studies in the Family Orchidaceae Fasc. V 1915).

Habitat and Distribution: *Bulbophyllum igneoconstellatum* is endemic to the Philippines, where it is found in the province of Bukidnon, on Mindanao. It grows in mossy, open dipterocarp forest in bright sun at altitudes of 1,100 to 1,300 metres above sea level.

Etymology: The specific epithet refers to the flowering habit, with masses of small red flowers like the stars in a constellation.

***Taeniophyllum pulchellum* COOTES, CABACTULAN, PIMENTEL & M.D. DE LEON sp. nov.**

Type: Philippines, Mindanao, Bukidnon, at about 900–1,000 metres elevation above sea level. MDL1907014 (July 1, 2019), **PNH257944**

Plant description

Growth habit: monopodial, creeping, decumbent, epiphyte. Stems: short, fleshy, glabrous, 2 mm long by 1 mm in diameter. Roots: flattened, light green, 3 mm wide by 0.5 mm thick. Leaves: reduced to tiny, conspicuous, persistent, linear bracts, imbricate to the base of the stem, about 0.4 mm long by 0.7 mm wide. Inflorescence: short, upright, porrect, few-flowered, bearing up to five, successively appearing flowers, which are widely opening, flower diameter 2 cm across lateral se-

pals. Peduncle: acicular, tuberculate, up to 2 cm long by 0.5 mm in diameter. Bracts: non-floral bracts absent; floral bracts tubular, ovate, abruptly acute, involute to the base of the pedicel, persistent, 1 mm long by 2 mm wide. Pedicel and ovary: fleshy, cylindrical, glabrous, swollen at the base of rachis, up to 3 mm long by 1.1 mm in diameter. Flower color: greenish white. Fragrance: none. Dorsal sepal: linear-lanceolate, from 1.4 to 2 cm long by 1.1 to 1.3 mm wide, flattened, revolute, apex acute-acuminate, base truncate, margins entire, anterior median slightly raised, fused with lateral sepals at base of the ovary for a length of about 4 mm. Petals: linear-lanceolate, from 1.35 to 2 cm long by 1.1 mm wide, flattened, revolute, apex acute-acuminate, base truncate, margins entire. Lateral sepals: linear-lanceolate, from 1.5 to 2 cm long by 1.1–1.3 mm wide, flattened, revolute, apex acute-acuminate, base truncate, margins entire, anterior median slightly raised, fused with dorsal sepal at base of the ovary about 4 mm long. Labellum: linear-lanceolate, up to 1.4 cm long by 2 mm wide when flattened, 1.4 mm wide when not flattened, revolute, apex acute-acuminate, base truncate with rounded concavity depression about 1.6 mm in diameter; margins entire; spur ovoid-saccate, 2.3 mm long by 1.5 mm wide, without side lobes. Column: short, rounded, fleshy, 0.5 mm long by 1 mm in diameter, with a pair of flattened, horizontally oriented, arcuate stolidia, apex in contact with each other, about 1 mm long by 0.3 mm wide; rostellum about 0.8 mm long by 0.1 mm wide, column foot absent. Anther cap: rounded-reniform, cucullate, 0.8 mm long by 0.55 mm wide, minutely papillose. Pollinia: oblate, obovate, two equally paired, 0.4 mm long by 0.2 mm wide; stipe oblong, 0.4 mm long by 0.2 mm wide; viscidium lanceolate, 0.5 mm long by 0.2 mm wide. Stigma: rounded, concave 0.5 mm in diameter. Infructescence: not seen.

Comparison: *Taeniophyllum pulchellum* is most similar to *Taeniophyllum macranthum* SCHLTR., from Papua New Guinea but differs in the size and orientation of the floral segments. The sepals, petals, and labellum of *Taeniophyllum pulchellum* are about 1.4 cm long, whereas the floral segments of



Taeniophyllum pulchellum



Thrixspermum pellicerae

phyllum pulchellum ist grünlich-weiß, während die Blüte von *Taeniophyllum macranthum* gelb ist.

Standort und Verbreitung: *Taeniophyllum pulchellum* ist lediglich aus der Provinz Bukidnon auf der Insel Mindanao bekannt. Es wächst als Epiphyt an schattigen Plätzen auf glatten Ästen oder Stämmen von Bäumen im Primärbergwald in Höhen zwischen 900–1.000 m über NN.

Etymologie: Das Artepithet bezieht sich auf die attraktiven, grünlich-weißen Blüten.

Thrixspermum pellicerae COOTES, CABACTULAN, PIMENTEL & M.D. De Leon **sp. nov.**

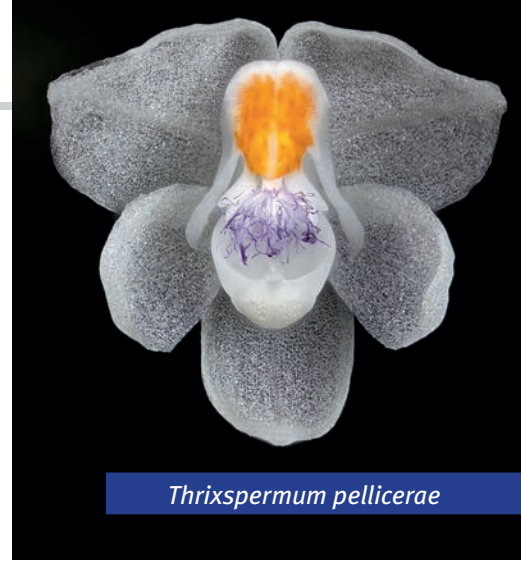
Sektion: ***Dendrocolla*** (BLUME) J.J. Sm.

Typus: Philippinen, Mindanao, Bukidnon, auf ungefähr 900–1.000 m Höhe über NN. MDL1907015 (1. Juli, 2019), PNH257948

Pflanzenbeschreibung

Wuchsform: kurz, aufrecht bis halb hängend, monopodial, epiphytisch.

Trieb: flach, glatt, 3 mm breit, mit schuppenförmigen, basalen Hüllblättern bedeckt. **Blätter:** linear-lanzettlich, glatt, gefaltet, 25–50 mm lang x 5–7 mm breit; sitzend, Spitze ungleich gekerbt, spitz; Blattstiele rechteckig, zum Trieb hin gebogen, 7,5 mm lang x 4 mm breit. **Infloreszenz:** zylindrisch, aufrecht, achsenständig, an jedem Internodium eine kurzlebige Blüte, Blüten öffnen sich nacheinander, Blütenstand kurz, 0,5 mm lang x 0,5 mm im Durchmesser, Blüten bis zu 4 mm breit über die seitlichen Sepalen gemessen. **Brakteen:** glatt, ausdauernd; 1 Braktee, die aber keine Blütenbraktee ist, röhrenförmig-dreieckig, ungefähr 1 mm lang x 1 mm breit; Blütenbrakteen sind stoppelartig, quirlig, kräftig, glatt, 1 mm lang x 0,5 mm breit. **Blütenfarbe:** Petalen, Sepalen und Lippe blütenweiß mit einem gelben Fleck außen an der Lippe. **Blütenstiel:** naddelförmig, aufrecht, glatt, 4,5 cm lang x 0,2 mm im Durchmesser. **Blütenstielchen und Ovarium:** fleischig, zylindrisch, glatt, gekerbt, 3 mm lang x 0,7 mm im Durchmesser. **Dorsales**



Thrixspermum pellicerae

Sepalum: fleischig, eiförmig, 4,5 mm lang x 2 mm breit, konkav, glatt, glattrandig. **Petalen:** fleischig, eiförmig, 6,5 mm lang x 2,3 mm breit, konkav, glatt, glattrandig. **Seitliche Sepalen:** fleischig, dreieckig-eiförmig, 4,5 mm lang x 4,5 mm breit, konkav, glatt, glattrandig. **Lippe:** fleischig, 7-lappig, sackartig, glatt; **Seitenlappen:** sichel-förmig-lanzettlich, zweiteilig-sichel-artig, aufrecht; die unteren Vorderlappen sind vertikal parallel zum Säulenfuß, 2,3 mm lang x 0,6 mm breit, die zentralen Vorderlappen sind 1 mm lang x 0,3 mm breit, die Hinterlappen sind 1,3 mm lang x 0,3 mm breit; **Mittellappen** kurz, dreieckig, 0,5 mm lang x 0,5 mm breit, mit einem stacheligen Kallus in der Mitte hinter dem Mittellappen, büschelig mit kurzen, feinen, violetten, borstigen Haaren, ungefähr 1 mm hoch x 0,5 mm im Durchmesser; mit einem Paar von Kämmen in der Lippe, ungefähr 1 mm lang, außen fein behaart; **Sporn** mit dem Säulenfuß verwachsen, abgeschnitten sackartig, der Hauptteil der Lippe ist gebogen, mit Kerbe im zentralen Mittelteil von der Basis des Mittellappens bis zum Sporn verlaufend. **Säule:** zylindrisch, 1,5 mm lang x 0,5 mm im Durchmesser. **Säulenfuß:** rechteckig, gebogen, konkav, 2 mm lang x 0,5 mm breit. **Antherenkappe:** gerundet, haubenförmig, 1 mm lang x 0,8 mm im Durchmesser. **Narbe:** länglich, 0,5 mm lang x 0,2 mm breit. **Pollinien:** gestreckt, ungleich paarig, 0,5 mm lang x 0,4 mm breit. **Früchte:** nicht beobachtet.

Vergleich: *Thrixspermum pellicerae* ist *Thrixspermum quinquelobum* AMES am ähnlichsten, aber unterscheidet sich bei den Blütenteilen. Die Seitenlappen von *Thrixspermum pellicerae* sind lang und stehen in 4 Paaren, während sie bei *Thrixspermum quinque-*



Thrixspermum pellicerae

Taeniophyllum macranthum are up to 2.5 cm long. The flowers of *Taeniophyllum pulchellum* open wider and are revolute, whereas the flowers of *Taeniophyllum macranthum* do not open widely. The labellum of *Taeniophyllum pulchellum* is linear-lanceolate with a rounded depression at the base, whereas in *Taeniophyllum pulchellum* the labellum is ovate-lanceolate. The spur of *Taeniophyllum pulchellum* is ovoid-saccate, whereas the spur of *Taeniophyllum macranthum* is oblong-obtuse. The column of *Taeniophyllum pulchellum* has a pair of long, arcuate stelia, whereas in *Taeniophyllum macranthum* they are short, acuminate. The anther cap of *Taeniophyllum pulchellum* is rounded-reniform, and minutely papillose, whereas in *Taeniophyllum macranthum* it is ovate, and glabrous. The flower colour of *Taeniophyllum pulchellum* is greenish-white, whereas the flower of *Taeniophyllum macranthum* is yellow.

Habitat and distribution: *Taeniophyllum pulchellum* is only known from the province of Bukidnon, on the island of Mindanao. It grows as an epiphyte, in shady locations on smooth branches or trunks of trees in primary montane forest at 900–1,000 metres above sea level.

Etymology: the specific epithet refers to the attractive, greenish-white flowers.

Thrixspermum pellicerae COOTES, CABACTULAN, PIMENTEL & M.D. DE LEON **sp. nov.**

Section: ***Dendrocolla*** (BLUME) J.J. SM.

Type: Philippines, Mindanao, Bukidnon, at about 900–1,000 metres elevation above sea level. MDL1907015 (July 1, 2019), PNH257948

Plant description

Growth Habit: short, upright to semipendulous, monopodial, epiphyte. **Stem:** flattened, glabrous, 3 mm wide, covered by imbricating basal leaf sheaths. **Leaves:** linear-lanceolate, glabrous, conduplicate, 25–50 mm long by 5–7 mm wide; sessile, apex unequally emarginate-apiculate; petioles truncate, involute to the stem, 7.5 mm long by 4 mm wide. **Inflorescence:** cylindrical, upright, axillary, bearing at each internode one short-lived blooms, flowers open successively; rachis short, 0.5 mm long by 0.5 mm in diameter; flowers up to 4 mm across the lateral sepals. **Bracts:** glabrous, persistent; non-floral bract 1, tubular-triangular, about 1 mm long by 1 mm wide; floral bracts are aristate, whorled, stout, glabrous, 1 mm long by 0.50 mm wide; **Flower colour:** petals, sepals and labellum are pristine white, with a yellow spot in the exterior labellum. **Peduncle:** acicular, erect, glabrous, 4.5 cm long by 0.2 mm in diameter. **Pedicel and ovary:** fleshy, cylindrical, glabrous, grooved, 3 mm long by 0.7 mm in diameter. **Dorsal sepal:** fleshy, ovate, 4.5 mm long by 2 mm wide, concave, glabrous, margins entire. **Petals:** fleshy, ovate, 6.5 mm long by 2.3 mm wide, concave, glabrous, margins entire. **Lateral sepals:** fleshy, triangular-ovate, 4.5 mm long by 4.5 mm wide concave, glabrous, margins entire. **Labellum:** fleshy, 7-lobed,

saccate, glabrous; lateral lobes are falcate-lanceolate, bifid-falcate, upright; basal anterior lobes are vertically-parallel to the column foot, 2.3 mm long by 0.6 mm wide, central anterior lobes are 1 mm long by 0.3 mm wide, posterior lobes 1.3 mm long by 0.3 mm wide; mid lobe short, triangular, 0.5 mm long by 0.5 mm wide, single echinate callus in the center, behind the mid lobe, tufted with short, dense, purple, hirsute trichomes, about 1 mm high by 0.5 mm in diameter; a pair of ridges in the interior labellum about 1 mm long, exterior minutely papillose; spur adnate to the column foot, truncate-saccate, the central exterior of the labellum is curved, canaliculate at the central-middle section running from the base of the mid lobe to the spur. **Column:** cylindrical, 1.5 mm long by 0.5 mm in diameter. **Column foot:** rectangular, curved, concave, 2 mm long by 0.5 mm wide. **Anther Cap:** rounded, cucullate, 1 mm long by 0.8 mm in diameter. **Stigma:** oblong, 0.5 mm long by 0.20 mm wide. **Pollinia:** prolate, unequally paired, 0.5 mm long by 0.40 mm wide. **Infructescence:** not seen.

Comparison: *Thrixspermum pellicerae* is most similar to *Thrixspermum quinquelobum* Ames, but differs in the floral segments. The lateral lobes of *Thrixspermum pellicerae* are long and in 4 pairs, whereas those of *Thrixspermum quinquelobum* are shorter and in 2 pairs. The basal anterior lateral lobes of *Thrixspermum pellicerae* are vertically-parallel to the column foot, whereas the basal lateral lobes of *Thrixspermum quinquelobum* are horizontally-parallel to the column. The anterior mid lobe callus of *Thrixspermum pellicerae* is tufted with short, dense, purple, hirsute trichomes, whereas those of *Thrixspermum quinquelobum* are tufted with long, white hirsute trichomes. The exterior labellum of *Thrixspermum pellicerae* is curved and canaliculate at the central-middle section, whereas on *Thrixspermum quinquelobum* it is convex.

Habitat and distribution: *Thrixspermum pellicerae* is so far, known only from the province of Bukidnon on the island of Mindanao. It grows as an epiphyte, clinging to branches covered with moss, at elevations of about 900–1,000 meters above sea level.

lobum kürzer sind und in zwei Paaren stehen. Die unteren vorderen Seitensappen von *Thrixspermum pellicerae* sind vertikal bzw. parallel zum Säulenfuß, während jene von *Thrixspermum quinquelobum* horizontal bzw. parallel zur Säule sind. Der Kallus des vorderen Mittelsappens von *Thrixspermum pellicerae* ist mit kurzen, feinen, violetten, borstigen Haaren besetzt, während der von *Thrixspermum quinquelobum* lange, weiße, borstige Haare hat. Die äußere Lippe von *Thrixspermum pellicerae* ist gebogen und in der Mitte gekerbt, während sie bei *Thrixspermum quinquelobum* konvex ist.

Standort und Verbreitung: *Thrixspermum pellicerae* ist bisher nur aus der Provinz Bukidnon auf der Insel Mindanao bekannt. Es wächst als Epiphyt auf moosbedeckten Ästen in Höhenla-

gen von ungefähr 900–1.000 m über NN.

Etymologie: Das Artepithet ehrt Michelle ‘Mitch’ FRANKENBERGER-PELLICER – eine Orchideenenthusiastin, Philanthropin und entschiedene Unterstützerin des Erhalts von Orchideen.

Danksagungen:

Die Autoren möchten der Abteilung für Umwelt und Naturressourcen, Regionalbüro 10, für die Sammelgenehmigung Nummer 2019-28 vom 11. März 2019 danken, ebenso dem Gemeindebüro für Umwelt und Naturressourcen für die Untersuchung der Herbarbelege (am 18. September und am 2. Oktober 2019), demselben Büro für die Ausstellung der Transportgenehmigungen Nummer 038-2019, 052-2019 und 062-

2019 und der Belegschaft und den Beamten am College of Agriculture Herbarium–Museum of Natural History an der Universität der Philippinen Los Baños (CAHUP-MNH), besonders danken wir Juan Carlos T. GONZALEZ, Annalee H. SOLIGAM, Michelle A. SAN PASCUAL und Florante A. CRUZ; und beim Philippinischen Nationalherbarium des Museum of Natural History bedanken wir uns für die Annahme der Holotyp-Belege, hier besonders bei Luisito T. EVANGELISTA, Edwin R. TADIOSA und John Rey C. CALLADO.

Fotos / Photos: © M.D. DE LEON

Übersetzung / Translation: Roland SCHELLER

Jim COOTES
8 Saltpan Road
Riverwood, NSW
Australien, 2210

Miguel David DE LEON
Department of Ophthalmology
Cagayan de Oro Medical Centre
Tiano cor. Nacalaban Sts.
Cagayan de Oro City
Misamis Oriental, 9000 Philippinen

Derek CABACTULAN
48 Corrales and 1st Streets
Nazareth,
Cagayan de Oro City Misamis Oriental
9000 Philippinen

Reynold B. PIMENTEL
Del Monte Philippines Inc. Phillips,
Bukidnon
8705 Philippinen

Etymology: The specific epithet honours Mrs. Michelle 'Mitch' FRANKENBERGER-PELLICER, orchid enthusiast, philanthropist and a staunch supporter of orchid conservation.

Acknowledgments:

The authors would like to thank the Department of Environment and Natural Resources, Regional Office 10 for Wildlife Gratuitous Permit No. 2019-28, 11 March 2019; Community Environment and Natural Resources Office for inspecting the specimens for herbarium deposit (September 18, 2019 and October 2, 2019); Community Environment and Natural Resources

Office for the issuance of the Local Transport Permit No. 038-2019 (July 24, 2019), No. 052-2019 (September 9, 2019) and No. 062-2019 (October 2, 2019); the staff and officers of College of Agriculture Herbarium – Museum of Natural History, University of the Philippines Los Baños (CAHUP-MNH), and in particular Juan Carlos T. GONZALEZ, Annalee H. SOLIGAM, Michelle A. SAN PASCUAL and Florante A. CRUZ; and the Philippine National Herbarium - National Museum of Natural History for accepting our holotypes, and in particular Luisito T. EVANGELISTA, Edwin R. TADIOSA and John Rey C. CALLADO.

Literatur / References:

- Agoo E.M.G., Schuiteman A., and de Vogel E.F. 2003. Flora Malesiana: Orchids of the Philippines Vol. 1 World Biodiversity Database CD-ROM Series. ETI/National Herbarium of the Netherlands.
- Ames O. 1905 to 1922. Studies in the Family Orchidaceae Fascicles I to VII. (Reprint) Bishen Singh Mahendra Pal Singh, India.
- Ames O. 1922 to 1930. Schedulae Orchidiana Volumes 1 to 10 (Reprint) Bishen Singh Mahendra Pal Singh, India.
- Averyanov L.V. 1994. Identification guide to Vietnamese orchids (Orchidaceae - Juss.) S. Petersburg.
- Barretto G., et al. 2011. The Wild Orchids of Hong Kong. Natural History Publications (Borneo)
- Beaman T, et al. 2001. Orchids of Sarawak - Natural History Publications (Borneo).
- Chan C., Lamb A., Shim P., Wood J.J. 1994. Orchids of Borneo Vol. 1. - The Sabah Society, Kota Kinabalu, Sabah, Malaysia.
- Chen Singchi, Liu Z.J., Luo Y.B., Jin X.H., & Tsi Z.H. 2009. A Field Guide to the Orchids of China.
- Comber J.B. 1990. Orchids of Java - Royal Botanic Gardens, Kew.
- Comber J.B. 2001. Orchids of Sumatra - Natural History Publications (Borneo).
- Cootes J.E. 2011. Philippine Native Orchid Species. Katha Publishing Co. Inc. 388 Quezon Ave, Quezon City, Philippines.
- Handoyo Frankie. 2010. Orchids of Indonesia. Indonesian Orchid Society.
- Handoyo Frankie and Ramadani Prasetya. 2014. Orchids of Sulawesi. Indonesian Orchid Society.
- Lin Tsan-Piao. 1975. Native Orchids of Taiwan Vol. 1 - Southern Materials Center, Taipei, R.O.C.
- Lin Tsan-Piao. 1987. Native Orchids of Taiwan Vol. 2 - Southern Materials Center, Taipei, R.O.C.
- Lin Tsan-Piao. 1988. Native Orchids of Taiwan Vol. 3 - Southern Materials Center, Taipei, R.O.C.
- Lin Wei-Min & Wang Yi-Fu. 2014. The Wild Orchids of Taiwan - An Illustrated Guide. KBCC Press Pingtung County, Taiwan.
- Raulerson L. and Rinehart A. 1992. Ferns and Orchids of the Mariana Islands.
- Seidenfaden G. 1992. The Orchids of Indochina. Opera Botanica 141.
- Seidenfaden G. and Wood J.J. 1992. The Orchids of Peninsular Malaysia and Singapore - Olsen and Olsen, Fredensborg.
- Shih-Wen Chung. 2008. Orchids of Taiwan Vol. 1 ISBN 9789860133141 and Orchids of Taiwan Vol. 2. ISBN 9789860173819.
- Smith J.J. 1984. (Reprint) Die Orchideen von Java. Figuren Atlas. - Bishen Singh Mahendra Pal Singh, India.
- Valmayor H.L. 1984. Orchidiana Philippiniana - Eugenio Lopez Foundation, Inc. Manila, Philippines.
- Wood J.J., Beaman R.S., and Beaman J.H. 1993. The Plants of Mount Kinabalu 2. Orchids Royal Botanic Gardens, Kew and Toihaan Publishing Co., Kota Kinabalu, Sabah, Malaysia.
- Wood J.J., Beaman T.E., Lamb A., Chan C.L., and Beaman J.H. 2011. The Orchids of Mount Kinabalu. Two Volumes. Natural History Publications (Borneo) Kota Kinabalu.
- Wu Z.-G., Raven P. and Hong D.Y. (eds.) 2009. Flora of China 25. Science Press, Beijing & Missouri BG Press, St. Louis.
- Zhihui Xu, Hong Jiang, Deping Ye, & Ende Liu. 2010. The Wild Orchids in Yunnan. Yunnan Publishing Group Corporation & Yunnan Science and Technology Press.