

Volume 10(14) 2024

Die Orchidee



Journal der Deutschen Orchideen-Gesellschaft
zur Förderung der Orchideenkunde

ISSN-Internet 2366-0643





Die Orchidee

Herausgeber: Deutsche Orchideen-Gesellschaft e. V.
Im Zinnstück 2
65527 Niedernhausen/Ts.
Deutschland

E-Mail: dog@orchidee.de
Fon: 06127 7057704
Fax: 06127 920329
www.orchidee.de/e-paper/taxonomische-mitteilungen
Ausgabedatum: 28.11.2024
Verantwortliche Redakteurin: Bärbel Röth



Vol. 10, Nummer 14, 2024

Inhalt:

***Vanilla shenzhenica* var. *fujianica*, eine neue Varietät aus China**

***Vanilla shenzhenica* var. *fujianica*, a new variety from China**

Zhuang ZHAO, Olaf GRUSS, Jin-Liao CHEN und Siren LAN

127 – 140

Titelbild: *Vanilla shenzhenica* var. *fujianica*, Habitat

Foto/photo: Z. Zhao/J.-L. Chen

TAXONOMISCHE MITTEILUNGEN

Vanilla shenzhenica var. *fujianica*, eine neue Varietät aus China

Vanilla shenzhenica var. *fujianica*, a new variety from China

Key words: *Vanilla shenzhenica*, *Vi. shenzhenica* var. *fujianica*, *Vi. somai*



Zhuang Zh hao
Key Laboratory of National Forestry and Grassland Administration for Orchid Conservation and Utilization at College of Landscape Architecture and art, Fujian Agriculture and Forestry University, Fuzhou 350002, China
E-Mail: fafuzzhuang@163.com



Olaf Gr uß
In der Au 48
83224 Grassau
Der Autor verfasste Orchideenb ucher und zahlreiche Artikel in Zeitschriften, h alt Vortr age uber Orchideen und beschrieb viele neue Arten, Sorten und Formen.
E-Mail: a-o.gruss@t-online.de



Jin-Liao Chen
Key Laboratory of National Forestry and Grassland Administration for Orchid Conservation and Utilization at College of Landscape Architecture and art, Fujian Agriculture and Forestry University, Fuzhou 350002, China



Siren Lan
Key Laboratory of National Forestry and Grassland Administration for Orchid Conservation and Utilization at College of Landscape Architecture and art, Fujian Agriculture and Forestry University, Fuzhou 350002, China

Zusammenfassung: *Vanilla shenzhenica* var. *fujianica*, eine neue Varietät von *Vanilla shenzhenica*, wird beschrieben. Nach eingehender Pr ufung morphologischer und molekularer Daten haben wir festgestellt, dass *Vi. shenzhenica* var. *fujianica* morphologisch *Vi. shenzhenica* ahnelt, sich jedoch durch eine Infloreszenz mit 2 bis 3 Bl uten, durch vollst andig ge offnete Bl uten mit einer 3-lappigen Lippe, die zur H alfte ihrer L ange mit der S aule verbunden ist, durch gr oßere Bl uten mit tiefer purpurroter Lippe und durch r uckw arts gerichtete gefranste Anh angsel in der Mitte der Lippe unterscheidet. Die Samenkapsel ist schr ag elliptisch bis sichelf ormig. Molekulare Analysen aus kombinierten Kern-Ribosom-DNA (nrITS) und Plastide (*accD*, *matK*, *psaB*, *psbB*, *psbC* und *rbcL* Gene) Datens atzen zeigten deutlich, dass *Vi. shenzhenica* var. *fujianica* eng mit *Vi. shenzhenica* var. *shenzhenica* verwandt ist. Diese Ergebnisse unterst utzen den Status von *Vi. shenzhenica* var. *fujianica* als neue Variet at, die sich in vielen Aspekten von *Vi. shenzhenica* var. *shenzhenica* und *Vi. somai* unterscheidet.

Abstract: *Vanilla shenzhenica* var. *fujianica*, a new variety species of *Vanilla shenzhenica* is described here. After examining morphological and molecular evidence, we found *Vi. shenzhenica* var. *fujianica* that the morphology is akin to *Vanilla shenzhenica*, from which it differs by having 2 – 3-flowered inflorescence, fully opening flowers with their 3-lobed lip joined 1/2 of its length to the column, flower larger with deeper purple-red lip, and a retrorse tuft of fimbriate appendage on lip centrally; capsule obliquely-ellipsoidal, falcate. Molecular analyses from combined nuclear ribosomal DNA (nrITS) and plastid (*accD*, *matK*, *psaB*, *psbB*, *psbC*, and *rbcL* genes) datasets indicated that *Vi. shenzhenica* var. *fujianica* is sister to *Vi. shenzhenica* var. *shenzhenica* with strong support. These results support the status of *Vi. shenzhenica* var. *fujianica* as a new variety species, distinguished in many aspects from *Vi. shenzhenica* var. *shenzhenica* and *Vi. somai*.



Vanilla shenzhenica var. *fujianica*, Einzelblüte/single flower

Foto: Z. Zhao/J.-L. Chen

Vanilla PLUM. ex MILL. 1754 is a pantropical genus of some 100 species (SOTO ARENAS & CRIBB 2010, CAMERON 2011). There have been many specimens collected from southern China since last century, though only three species were recognized in this country (LIU et al. 2007). Most of the specimens (including the *Vanilla* specimens of western Fujian Province) remained unidentified due to lacking any flower available. Until May 2019, we collected the type specimen of scattered *Vanilla* with flower and fruit in Zhangzhou, Fujian.

The plants were found climbing over the tree trunks in a valley. It is akin to *Vanilla shenzhenica* Z. J. Liu et S. C. Chen (LIU et al. 2007: 301), from which it differs by having

Vanilla PLUM. ex MILL. 1754 ist eine pantropische Gattung mit etwa 100 Arten (SOTO ARENAS & CRIBB 2010, CAMERON 2011). Seit dem letzten Jahrhundert wurden viele Exemplare aus dem südlichen China gesammelt, obwohl in diesem Land nur drei Arten anerkannt sind (LIU et al. 2007). Die meisten Exemplare (einschließlich der *Vanilla*-Exemplare aus der westlichen Provinz Fujian) blieben aufgrund des Fehlens von Blüten unidentifiziert. Bis Mai 2019 haben wir das Typusexemplar einer verstreut wachsenden *Vanilla* mit Blüten und Früchten in Zhangzhou, Fujian gesammelt.

Die Pflanzen wurden auf Baumstämmen kletternd in einem Tal gefunden. Sie ähneln *Vanilla shenzhenica* Z. J. LIU et S. C. CHEN (LIU et al. 2007: 301), von der sie sich durch vollständig geöffnete Blüten mit tief purpurroter 3-lappiger Lippe und rückwärts gerichteten gefransten Anhängseln im Zentrum der Lippe unterscheidet. Molekulare phylogenetische Analysen zeigen, dass die Art in die Klade von *Vi. somai* HAYATA (HAYATA 1916: 88) eingeordnet wird, die Schwesterart von *Vi. shenzhenica* var. *shenzhenica*. Dies unterstützt die Annahme, dass *Vi. shenzhenica* var. *fujianica* eine neue Varietät von *Vi. shenzhenica* darstellt.

Material und Methoden

Morphologische Analysen: Ein Exemplar wurde im Herbarium der Fujian Agriculture and Forestry University (FAFU) hinterlegt. Die Bilder der blühenden Pflanze und der Blütenanatomie wurden mit der Nikon D810 SLR-Digitalkamera fotografiert. Um morphologische Daten zu erhalten, wurden Blätter, Blüten und anderes Pflanzenmaterial gesammelt. Schlüsselmerkmale wie zu Blättern, lateralen Sepalen, Lippe, Säule und Frucht bei der neu entdeckten Orchidee wurden mit anderen Arten der Gattung *Vanilla* verglichen (Tabelle 1).

fully opening flowers with their purple-red lobed lip and a retrorse tuft of fimbriate appendage on lip centrally. Molecular phylogenetic analysis showed that the species nested into *Vi. somai* Hayata (HAYATA 1916: 88) clade, sister to *Vi. shenzhenica* var. *shenzhenica*, supporting *Vi. shenzhenica* var. *fujianica* is a new variety species of *Vi. shenzhenica*.

Material and methods

Morphological analyses: A specimen was deposited in the herbarium of the Fujian Agriculture and Forestry University (FAFU). The images of flowering plant and floral anatomy were photographed with the Nikon D810 SLR Digital Camera. Morphological data of leaves, flowers and other details were collected. The key characteristics, such as leaves, lateral sepal, lip, collum and fruit in the newly discovered orchid and other members of *Vanilla* were compared (Table 1).

Molecular sampling: We extracted DNA from fresh material using *mybio* plant DNA extraction kit (Mybio, Ireland). Amplification, sequencing and data analysis were performed according to CHEN et al. (2017). A total of seven molecular markers (nrITS, plastid *accD*, *matK*, *psaB*, *psbB*, *psbC*, and *rbcL*) were used in these analyses. Voucher information and GenBank accession numbers are provided in Table 2. To determine the phylogenetic position of *Vanilla shenzhenica* var. *fujianica*, we included 28 taxa of the genus *Vanilla* for phylogenetic analysis.

Three species from related genera, *Clematopistephium smilacifolium*, *Eriaxis rigida*, and *Erythrorchis cassythoides* were selected as outgroups based on CHASE et

Molekulare Proben: Wir extrahierten DNA aus frischem Material unter Verwendung des Mybio Plant DNA Extraction Kit (Mybio, Irland). Amplifikation, Sequenzierung und Datenanalysen wurden gemäß CHEN et al. (2017) durchgeführt. In diesen Analysen wurden insgesamt sieben molekulare Marker (nrITS, plastid accD, matK, psaB, psbB, psbC und rbcL) verwendet. Informationen zu den hinterlegten Herbarbelegen und GenBank-Zugangsnummern sind in Tabelle 2 aufgeführt. Um die phylogenetische Position von *Vi. shenzhenica* var. *fujianica* zu bestimmen, haben wir 28 Taxa der Gattung *Vanilla* für die phylogenetische Analyse einbezogen. Drei Arten aus verwandten Gattungen, *Clematopisthium smilacifolium*, *Eriaxis rigida* und *Erythrorchis cassythoides*, wurden als Außengruppen ausgewählt, basierend auf CHASE et al. (2015). Die verwendeten Primer* waren dieselben wie zuvor von CHEN et al. (2017). Die Verfahren Maximum-Parsimony** (MP), Bayesian Inference (BI) und Maximum-Likelihood (ML) für phylogenetische Analysen wurden durchgeführt, wie zuvor von CHEN et al. (2017) beschrieben.

Ergebnisse

Morphologische Merkmale: Die wesentlichen morphologischen Merkmale von Stängel, Blatt, Blütenstand und Blüten der neu entdeckten Pflanze und *Vanilla shenzhenica* sowie *Vi. somai* werden in Tabelle 1 verglichen. Das bisher noch unbeschriebene Material ähnelt morphologisch *Vi. shenzhenica*, unterscheidet sich jedoch durch 2- bis 3-blütige Infloreszenzen, vollständig geöffnete Blüten, eine Lippe mit zwei Seitenlappen, die zur Hälfte ihrer Länge mit der Säule verbunden ist, durch größere Blüten mit purpurroter Lippe und rückwärts gerichtete gefranste Anhängsel im Zentrum der Lippe. Die Kapsel ist schräg ellipsoid bis sichelförmig.

Phylogenetische Analysen: Tabelle 3 fasst einige statistische Werte zu den einzelnen Datensätzen dieser Studie zusammen. Die Länge der kombinierten Matrix von nrITS und Plastid-Regionen betrug 13.953 bp, von denen 2.130 (15,27%) variabel und 1.370 (9,82%) parsimony**-informativ

* Primer – spezifische kurze DNA-Sequenz, die den zu analysierenden DNA-Bereich definiert und zu dessen Vervielfältigung benutzt wird

** Modelle in der phylogenetischen Analyse, die zur Aufstellung eines Sequenzstammbaums davon ausgehen, dass vorgefundene Merkmale/Sequenzunterschiede auf der geringstmöglichen Anzahl evolutiver Schritte beruhen



Vanilla shenzhenica, Blüten/flowers

Foto: Z. Zhao/J.-L. Chen

al. (2015). Primers* were the same as previously used by Chen et al. (2017). The maximum parsimony** (MP), Bayesian inference (BI) and maximum likelihood (ML) methods for phylogenetic analyses were performed as previously described by CHEN et al. (2017).

Results

Morphological characteristics: The key morphological characteristics, such as stem, leaf, inflorescence and floral of the discovered plants and putative parents, *Vanilla shenzhenica* and *Vi. somai* are compared in Table 1. The undescribed material is similar to *Vi. shenzhenica* in morphology, but it differs by having 2 – 3-flowered inflorescences, fully opening flowers with their lobed-lip joined 1/2 of its length to the column, flower larger with deeper purple-red lip, and a retrorse tuft of fimbriate appendage on lip centrally; capsule oblique-ellipsoidal, falcate.

Phylogenetic analyses: Table 3 summaries the properties of each data set in this study. The combined matrix of nrITS and plastid regions was 13,953 bp, of which 2,130 (15.27%) were variable and 1,370 (9.82%) were parsimony** informative. The phylogenetic relationships are

* Primers – specific, short DNA sequence that defines the DNA region to be analysed and is used to amplify it

** Models in phylogenetic analysis that assume that the characteristics/sequence differences found are based on the smallest possible number of evolutionary steps in order to draw up a sequence tree



Vanilla shenzhenica var. *fujianica*, Blütensegmente/flower segments

Foto: Z. Zhao/J.-L. Chen



Vanilla somai, Blüten/flowers

Foto: Z. Zhao/J.-L. Chen

very similar between the total evidence trees obtained in the ML, MP and BI analyses (Fig. 1). The phylogenetic results of combined matrix showed that the species was sister to *Vanilla shenzhenica* var. *shenzhenica* with strong support ($BS_{ML} = 100$, $BS_{MP} = 100$, $PP = 1.00$). The phylogenetic results of nrITS matrix showed that the new variety species was nested in the clade with *Vi. shenzhenica* var. *shenzhenica* and *Vi. somai*.

Discussion: Results of morphological observation suggest that *Vanilla shenzhenica* var. *fujianica*, found in Nanjing County, Fujian Province, is similar to *Vi. shenzhenica* var. *shenzhenica* and *Vi. somai*, but differs in many aspects (Table 1). The new variety species and *Vi. shenzhenica* var. *shenzhenica* have short or absent petioles, non-persistent inflorescences, and large flowers with broad perianth segments, distinguishing them from *Vi. somai*, which has evident petioles, persistent inflorescences, and flowers with narrow perianth segments. Based on the matrix of combined nrITS and plastid regions, the analyses supported that *Vi. shenzhenica* var. *fujianica* was sister to *Vi. shenzhenica* and nested into the clade of *Vi. somai*. Molecular evidence supports *Vi. shenzhenica* var. *fujianica* as a new variety species. Given the phylogenetic position of *Vi. shenzhenica* var. *fujianica* and the unique morphological features, it should be treated as a new variety species of *Vi. shenzhenica*.

***Vanilla shenzhenica*
var. *fujianica* Z. ZHAO,
J. L. CHEN et O. GRUSS
var. nov.**

Diagnosis: This new variety species is similar to *V. shenzhenica* var. *shenzhenica*, from which it differs by having 2 – 3-flowered inflorescences, fully opening flowers with their 3-lobed lip joined 1/2 of its length to the column, flower larger with deeper purple-red lip, and a retrorse tuft of fimbriate appendage on lip centrally, capsule obliquel-ellipsoidal, falcate.

waren. Die phylogenetischen Beziehungen sind zwischen den errechneten Stammbäumen, die in den ML-, MP- und BI-Analysen erhalten wurden, sehr ähnlich (Abb. 1). Die phylogenetischen Ergebnisse der kombinierten Matrix zeigen, dass die Art mit einer starken Unterstützung eng mit *Vanilla shenzhenica* var. *shenzhenica* verwandt ist, Support (BS_{ML}

= 100, $BS_{MP} = 100$, $PP = 1,00$). Die phylogenetischen Ergebnisse der nrITS-Matrix zeigten, dass die neue Varietät in der Klade mit *Vi. shenzhenica* var. *shenzhenica* und *Vi. somai* eingebettet ist.

Diskussion: Die Ergebnisse der morphologischen Beobachtungen legen nahe, dass *Vanilla shenzhenica* var. *fujianica*, die in der Grafschaft Nanjing, Provinz Fujian, gefunden wurde, *Vi. shenzhenica* var. *shenzhenica* und *Vi. somai* ähnelt, sich jedoch in vielen Aspekten unterscheidet (Tabelle 1). Die neue Varietät und *Vi. shenzhenica* var. *shenzhenica* haben kurze oder fehlende Blattstiele, nicht persistierende Blütenstände und große Blüten mit breiten Perianthsegmenten, was sie von *Vi. somai* unterscheidet, die deutliche Blattstiele, persistierende Blütenstände und Blüten mit schmalen Perianthsegmenten aufweist. Basierend auf der Matrix der kombinierten nrITS- und Plastid-Regionen unterstützen die Analysen, dass *Vi. shenzhenica* var. *fujianica* Schwesterart von *Vi. shenzhenica* ist und in die Klade von *Vi. somai* eingebettet ist. Molekulare Beweise unterstützen *Vi. shenzhenica* var. *fujianica* als neue Varietät. Angesichts der phylogenetischen Position von *Vi. shenzhenica* var. *fujianica* und der einzigartigen morphologischen Merkmale sollte sie als neue Varietät von *Vi. shenzhenica* behandelt werden.

***Vanilla shenzhenica* var. *fujianica* Z. ZHAO, J. L. CHEN et O. GRUSS var. nov.**

Diagnose: Diese neue Varietät ist *Vanilla shenzhenica* var. *shenzhenica* ähnlich, von der sie sich jedoch durch 2- bis 3-blütige Infloreszenzen, durch vollständig geöffnete Blüten mit einer 3-lappigen Lippe, die zur Hälfte ihrer Länge mit der Säule verbunden ist, durch größere Blüten mit tief purpurroter Lippe und rückwärts gerichtete gefranste Anhängsel im Zentrum der Lippe unterscheidet. Die Kapsel ist schräg elliptisch bis sichelförmig.

Typus: China, Provinz Fujian, Zhangzhou City, County Nanjing, 100 m Höhe, auf Baumstämmen in einem Tal; Mai 2019, Chen0083 (Holotyp: FAFU)

Beschreibung: Kletternde Pflanze, Stängel 1,0 – 1,5 m lang, verzweigt oder unverzweigt, zweireihig, vielblättrig, Internodien 3 – 5 cm lang; Blätter ledrig, elliptisch, 10 – 12 cm lang, 6 – 10 cm breit, tiefgrün, vorn spitz zulaufend, Basis nahezu nicht gestielt; Infloreszenzen aus Achseln der Blätter, traubig, 2 – 3 cm lang, horizontal ausgebreitet, 2 bis 3-blütig; Brakteen



Vanilla shenzhenica var. *fujianica*, Frucht/fruit

Foto: Z. Zhao/J.-L. Chen

Type: China. Fujian Province: Zhangzhou City, Nanjing County, 100 m, tree trunks in a valley. May 2019, Chen0083 (holotype: FAFU).

Description: A climbing plant. Stem usually 1.0 – 1.5 m long, branching or unbranching, distichously many-leaved, internodes 3 – 5 cm long. Leaves coriaceous, elliptic, 10 – 12 cm long, 6 – 10 cm wide, deep green, acute at apex, base near not petioled. Inflorescences arising from the axils of the leaves, racemose, 2 – 3 cm long, spreading horizontally, 2 – 3-flowered; bracts large, coriaceous, oblong, 2.2 – 2.5 cm long; pedicel and ovary greenish, 3.0 – 3.5 cm long; flowers fully opening, white-pink with dark purple-red lip and white appendages on it, not fragrant; dorsal sepal nearly oblong, 5.0 – 5.5 cm long, 2.0 – 2.1 cm wide, obtuse-acute and incurved at apex; lateral sepals elliptic, 4.6 – 4.8 cm long, 1.8 – 1.9 cm wide, acute at apex; petals elliptic, 5.0 – 5.2 cm long, 3.0 – 3.2 cm wide, obtuse at apex, with a raised mid-vein dorsally; lip tubular, very broadly obovate, 5.0 – 5.2 cm long, 3.2 – 3.5 cm wide, fused basally 1/2 of its length to the column, 3-lobed, strongly undulate-margined, above the centrally with a retrorse tuft of white fimbriate appendage composed of many thin pieces, and 2 – 4 rows of small horn-shaped appendages, and two lamellae extending from the base up to the fimbriate appendage; column 4.5 – 4.8 cm long; pollinia 4, powdery. Capsule obliquely-ellipsoidal, falcate, 10 – 11 cm long, 2.5 – 3.0 cm wide.



groß, ledrig, länglich, 2,2 – 2,5 cm lang; gestielter Fruchtknoten grünlich, 3,0 – 3,5 cm lang; Blüten vollständig geöffnet, weiß-rosa mit dunkel purpurroter Lippe und weißen Anhängseln, nicht duftend; dorsales Sepalum länglich, 5,0 – 5,5 cm lang, 2,0 – 2,1 cm breit, vorn stumpf bis spitz, nach innen gebogen; laterale Sepalen elliptisch, 4,6 – 4,8 cm lang, 1,8 – 1,9 cm breit, vorn spitz; Petalen elliptisch, 5,0 – 5,2 cm lang, 3,0 – 3,2 cm breit, vorn stumpf, mit erhabener Mittelrippe; Lippe röhrenförmig, breit eiförmig, 5,0 – 5,2 cm lang, 3,2 – 3,5 cm breit, zur Hälfte ihrer Länge mit der Säule verwachsen, 3-lappig, stark gewellt, im Zentrum rückwärts gerichtete gefranste (2 bis 4 Reihen) Anhängsel, Säule 4,5 – 4,8 cm lang; Pollinien 4; Kapsel schräg elliptisch, sichelförmig, 10 – 11 cm lang, 2,5 – 3,0 cm breit

Etymologie: Benannt nach der Provinz Fujian

Phänologie: Blütezeit zwischen Februar und Mai

Verbreitung: Bisher nur im Kreis Nanjing gefunden

Lebensraum: Epiphytisch wachsend in subtropischen offenen Wäldern

Danksagung: Wir danken für die Unterstützung durch die wissenschaftliche Förderung der Fujian Agriculture and Forestry University (No. KFB23176A) und der Fuzhou Sanjiangkou Botanik (KH240047A).

Etymology: Named for Fujian Province.

Phenology: Flowering February – May.

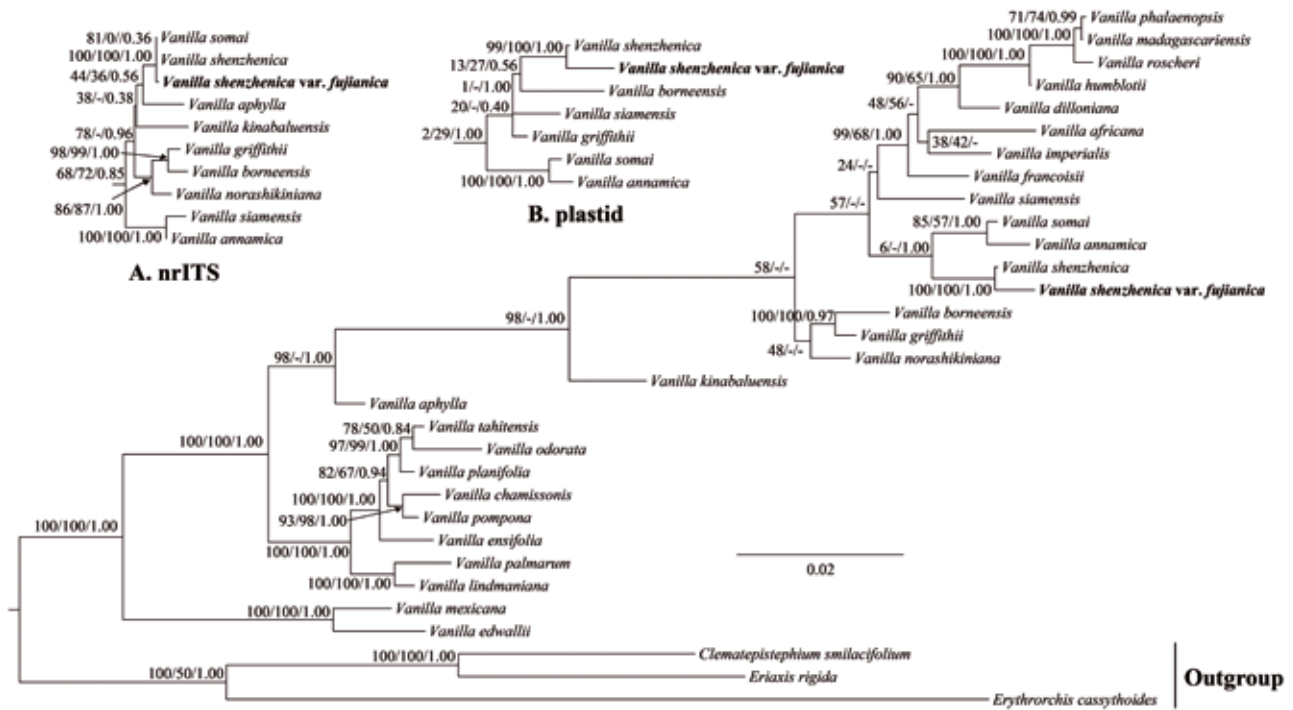
Distribution: Thus far, found only in Nanjing County.

Habitat: Epiphytic in subtropical open forest.

Acknowledgements: We acknowledge support from the scientific funding of Fujian Agriculture and Forestry University (No. KFB23176A) and Fuzhou Sanjiangkou Botany (KH240047A).

Literatur/References:

- CAMERON, K. (2011): *Vanilla Orchids: Natural History and Cultivation*: 212 pp.
- CHASE, M. W.; CAMERON, K. M.; FREUDENSTEIN, J. V.; PRIDGEON, A. M.; SALAZAR CHAVEZ, G. A.; BERG, C. van den & SCHUITEMAN, A. (2015): An updated classification of Orchidaceae; *Botanical Journal of the Linnean Society* **177**(2): 151 – 174 (<https://doi.org/10.1111/boj.12234>)
- CHEN, G.-Z.; HUANG, J.; ZHANG, G.-Q.; MA, L. & CHEN, S.-P. (2017): New subtribe Pachitinae of Orchidaceae: Evidence from morphological and molecular analyses; *Phytotaxa* **329**: 114 – 126
- HAYATA, B. (1916): *Icones plantarum formosananarum nec non et contributiones ad floram formosanam: or, Icones of the plants of Formosa, and materials for a flora of the island, based on a study of the collections of the Botanical survey of the Government of Formosa* **4**: 88 pp. (<https://www.biodiversitylibrary.org/page/1128460>)
- LIU, Z.-J.; CHEN, S.-C. & RU, Z.-Z. (2007): *Vanilla shenzhenica* Z. J. Liu & S. C. Chen, the first new species of Orchidaceae found in Shenzhen, South China; *Acta Phytotaxonomica Sinica* **45**: 301 – 303
- MILLER, P. (1754): *The Gardeners Dictionary*, ed. 4, **3**: *Vanilla* (<https://doi.org/10.5962/bhl.title.79061>)
- SOTO ARENAS, M. A. S. & CRIBB, P. J. (2010): A new infrageneric classification and synopsis of the genus *Vanilla* Plum. ex Mill. (Vanillinae); *Lankesteriana* **9**(3): 355 – 398 (<https://doi.org/10.15517/LANK.V010.12071>)



Phylogenetischer Baum, der durch die Maximum-Likelihood-Analyse der kombinierten Matrix erhalten wurde. Die Zahlen in der Nähe der Knoten sind Bootstrap-Prozentsätze und Bayesianische Posterior-Wahrscheinlichkeiten (BSML, BSMP, PP). Ein Gedankenstrich (-) zeigt an, dass ein Knoten inkonsistent zwischen der Topologie der ML/MP- und den Bayesianischen Bäumen ist./

Phylogenetic tree obtained by maximum-likelihood analysis of the combined matrix. Numbers near the nodes are bootstrap percentages and Bayesian posterior probabilities (BSML, BSMP, PP). A dash (-) indicates a node is inconsistent between the topology of the ML/MP and the Bayesian trees.



TABELLE 1. Morphologischer Vergleich von *Vanilla shenzhenica* var. *fujianica*, *Vanilla shenzhenica* var. *shenzhenica* und *Vanilla somai*

Merkmale	<i>Vanilla shenzhenica</i> var. <i>fujianica</i>	<i>Vanilla shenzhenica</i> var. <i>shenzhenica</i>	<i>Vanilla somai</i>
Stängel	verzweigt oder unverzweigt, Internodien 3 – 5 cm lang	verzweigt, Internodien 5 – 10 cm lang	verzweigt, Internodien 7 – 10 cm lang
Blätter	10 – 12 × 6 – 10 cm, Basis nahezu ungestielt	13 – 20 × 5,5 – 9,5 cm, Basis kurz gestielt	10 – 12 × 4 – 8 cm, Basis stumpf mit einem sehr kurzen Stiel
Blütenstand	2 – 3 cm lang, 2 – 3-blütig, Brakteen 2,2–2,5 cm lang, Blütenstiel und Fruchtknoten 3,0 – 3,5 cm lang	3 – 5 cm lang, 4-blütig, Brakteen 1,8 – 2,1 cm lang, Blütenstiel und Fruchtknoten 2,3 – 2,6 cm lang	2-blütig, Brakteen 1,0 – 1,5 cm lang, Blütenstiel und Fruchtknoten 4,0 – 4,5 cm lang
Blüten	vollständig geöffnet, weiß-hellrosa mit dunkel purpurroter Lippe und weißen Anhängen, nicht duftend	nicht vollständig geöffnet, gelblich grün mit dunkel purpurroter Lippe und weißen Anhängen, nicht duftend	gelblich grün oder weißlich grün mit pink-roter Lippe und gelblich weißen Anhängen
Dorsales Sepalum	fast länglich, 5,0 – 5,5 × 2,0 – 2,1 cm	fast länglich-lanzettlich, konkav, 4,5 – 4,7 × 1,6 – 1,8 cm	ähnlich den Petalen, eiförmig-lanzettlich, 4,0 – 4,5 × 0,8 – 1,0 cm
Laterale Sepalen	elliptisch, konkav, 4,6 – 4,8 × 1,8 – 1,9 cm	elliptisch, konkav, 4,6 – 4,8 × 1,8 – 1,9 cm	ähnlich den Blütenblättern, verkehrt-eiförmig-lanzettlich, 4,0 – 4,5 × 0,8 – 1,0 cm
Petalen	elliptisch, 5,0 – 5,2 × 3,0 – 3,2 cm	elliptisch, 4,6 – 4,8 cm × 2,6 – 2,8 cm	ähnlich den Sepalen, verkehrt-eiförmig-lanzettlich, 4,0 – 4,5 × 0,8 – 1,0 cm
Lippe	3-gelappt, 5,0 – 5,2 × 3,2 – 3,5 cm, basal zur Hälfte der Länge mit der Säule verwachsen	nicht gelappt, 4,4 – 4,6 × 3,0 – 3,2 cm, basal zu 3/4 der Länge mit der Säule verwachsen	nicht gelappt, 4,0 – 4,5 × 2,9 – 3,0 cm, basal weniger als die Hälfte der Länge mit der Säule verwachsen
Säule	4,5 – 4,8 cm lang	3,8 – 4,2 cm lang	2,8 – 3,0 cm lang
Kapsel	ellipsoid, falciform, 10 – 11 cm lang	lang ellipsoid, 8 – 9 cm lang	subzylindrisch, 7 – 10 cm lang

TABELLE 2. GenBank-Zugangsnummern für Sequenzdaten, und ein Asterisk (*) kennzeichnet Sequenzen, die in dieser Studie erhalten sind

Art	Voucher	ITS	accD	matK	psaB	psbB	psbC	rbcl
<i>Vanilla africana</i> Lindl.	CR0103 (BRC)	MW829667	-	MW828231	AY381089	AY705151	AY705181	AF074239
<i>Vanilla annamica</i> Gagnep.	Chen0085 (FAFU)	PP410511	PP407561	PP407562	PP407563	PP407564	PP407565	PP407566
<i>Vanilla aphylla</i> Blume	CR0145 (BRC)	MW829669	LC085348	LC085348	LC085348	LC085348	LC085348	LC085348
<i>Vanilla borneensis</i> Rolfe	VAR038	MH777722	-	OK546241	KF835670	KF835680	KF835690	
<i>V. charmissonis</i> Klotzsch	CR0666 (BRC)	MW829674	-	MW828238	FN545422	FN545469	FN545516	FN545563
<i>Vanilla dilloniata</i> Correll	CR0081 (BRC)	MW829678	-	MW828242	FN545395	-	FN545489	FN545536
<i>Vanilla edwallii</i> Hoehne	Pansarin 840 (UEC)	EU498165	-	-	EU498093	-	-	EU498116
<i>Vanilla ensifolia</i> Rolfe	CR0174 (BRC)	MW829680	-	MW828244	FN545416	-	FN545510	FN545557
<i>Vanilla francoisii</i> H. Perrier	CR2124 (BRC)	MW829681	-	MW828245	-	-	-	MW828171
<i>Vanilla shenzhenica</i> var. <i>fujianica</i> Z. Zhao, J. L. Chen et O. Gruss	Chen0083 (FAFU)	PP407567	PP407568	PP407569	PP407570	PP407571	PP407572	PP407567
<i>Vanilla griffithii</i> Rchb.f.	VAR011	MH777724	-	-	KF835673	KF835683	KF835693	
<i>Vanilla humblotii</i> Rchb.f.	CR3106 (BRC)	MW879494	-	MW828247	FN545389	FN545436	FN545483	FN545530
<i>Vanilla imperialis</i> Kraenzl.	CR0796 (BRC)	MW829686	-	MW828249	AY381091	AY705149	AY705179	AF074241
<i>Vanilla kinabaluensis</i> Carr	VAR003	MH777746	-	-	-	-	-	-
<i>Vanilla lindmaniana</i> Kraenzl.	CR0682 (BRC)	MW829689	-	MW828253	FN545423	FN545470	FN545517	FN545564
<i>Vanilla madagascariensis</i> Rolfe	CR2789 (BRC)	MW879497	MN200374	MN200374	MN200374	MN200374	MN200374	MN200374
<i>Vanilla mexicana</i> Mill.	CR2142 (BRC)	MW829691	-	MW828255	-	-	-	MW828176
<i>Vanilla norashikiniana</i> Go et Raffi	VAR002	MH777752	-	-	-	-	-	-
<i>Vanilla odorata</i> C. Presl	M. Soto 8822	MN902030	-	MW828257	FN545426	FN545446	FN545493	FN545540
<i>Vanilla palmarum</i> Lindl.	CR0891 (BRC)	MW829694	-	MW828258	AY381093	-	AY705185	AY381137
<i>Vanilla phalaenopsis</i> Rchb.f. ex Van Houtte	CR0088 (BRC)	MW829698	-	MW828264	FN545410	FN545457	FN545504	FN545551
<i>Vanilla planifolia</i> Andrews	CR0802 (BRC)	MW829666	KJ566306	KJ566306	KJ566306	KJ566306	KJ566306	KJ566306
<i>Vanilla pompona</i> Schiede	Pansarin 1167 (INPA)	EU498164	MF197310	MF197310	MF197310	MF197310	MF197310	MF197310
<i>Vanilla roscheri</i> Rchb.f.	CP272	MN257693	-	KU748308	AY381095	-	AY705184	AF074243
<i>Vanilla shenzhenica</i> Z. J. Liu et S. C. Chen	Liu ZJ E1080	JF796930	MK962478	MK962478	MK962478	MK962478	MK962478	MK962478
<i>Vanilla siamensis</i> Rolfe ex Downie	Luo YB E1070 (PE)	JF825978	-	FJ816097	KF835667	KF835677	KF835687	-
<i>Vanilla somai</i> Hayata	KFBG290 (KFBG)	KY966687	OQ686968	OQ686968	OQ686968	OQ686968	OQ686968	OQ686968
<i>Vanilla tahitensis</i> J. W. Moore	CR0164 (BRC)	MW829711	-	MW828275	GQ888508	-	FN545506	-
Outgroup								
<i>Clematopistephium smilacifolium</i> (Rchb.f.) N.Hallé	Ziesing 33 (CBG)	FJ425838	-	-	AY380964	AY705158	AY705190	AF074131
<i>Eriaxis rigida</i> Rchb.f.	Ziesing 5 (CBG)	FJ425749	-	-	AY381005	AY705157	AY705189	AF074165
<i>Erythrorchis cassythoides</i> (A. Cunn. ex Lindl.) Garay	Weston 1831 (WIS)	FJ425841	-	-	AY381009	AY705147	AY705177	AF074169



TABLE 1. Morphological comparisons of *Vanilla shenzhenica* var. *fujianica*, *Vanilla shenzhenica* var. *shenzhenica* and *Vanilla somai*

Characteristics	<i>Vanilla shenzhenica</i> var. <i>fujianica</i>	<i>Vanilla shenzhenica</i> var. <i>shenzhenica</i>	<i>Vanilla somai</i>
Stem	branching or unbranching, internodes 3 – 5 cm long	branching, internodes 5 – 10 cm long	branching, internodes 7 – 10 cm long
Leaves	10 – 12 × 6 – 10 cm, base near not petioled	13 – 20 × 5.5 – 9.5 cm, base short-petioled	10 – 12 × 4 – 8 cm, base obtuse with a very short stalk
Inflorescences	2 – 3 cm long, 2 – 3-flowered, bracts 2.2 – 2.5 cm long, pedicel and ovary 3.0 – 3.5 cm long	3 – 5 cm long, 4-flowered, bracts 1.8 – 2.1 cm long, pedicel and ovary 2.3 – 2.6 cm long	2-flowered, bracts 1.0 – 1.5 cm long, pedicel and ovary 4.0 – 4.5 cm long
Flowers	fully opening, white-lightpink with dark purple-red lip and white appendages on it centrally, not fragrant	not fully opening, yellowish-green with purple-red lip and white appendages on it, not fragrant	yellowish-green or white-green with pink-red lip and yellowish-white appendages on it
Dorsal sepal	nearly oblong, 5.0 – 5.5 × 2.0 – 2.1 cm	nearly oblong-lanceolate, concave, 4.5 – 4.7 × 1.6 – 1.8 cm	similar to petals, oblanceolate, 4.0 – 4.5 × 0.8 – 1.0 cm
Lateral sepals	elliptic, 4.6 – 4.8 × 1.8 – 1.9 cm	elliptic, concave, 4.6 – 4.8 × 1.8 – 1.9 cm	similar to petals, oblanceolate, 4.0 – 4.5 × 0.8 – 1.0 cm
Petals	elliptic, 5.0 – 5.2 × 3.0 – 3.2 cm	elliptic, 4.6 – 4.8 cm × 2.6 – 2.8 cm	similar to setals, oblanceolate, 4.0 – 4.5 × 0.8 – 1.0 cm
Lip	3-lobed, 5.0 – 5.2 × 3.2 – 3.5 cm, fused basally 1/2 of its length to the column	unlobed, 4.4 – 4.6 × 3.0 – 3.2 cm, fused basally 3/4 of its length to the column	unlobed, 4.0 – 4.5 × 2.9 – 3.0 cm, fused basally less than 1/2 of its length to the column
Column	4.5 – 4.8 cm long	3.8 – 4.2 cm long	2.8 – 3.0 cm long
Capsule	obliquely-ellipsoidal, falcate, 10 – 11 cm long	long ellipsoidal, 8 – 9 cm long	subcylindrical, 7 – 10 cm long

TABLE 2. GenBank accession numbers for sequence data, and an asterisk (*) denotes sequences obtained in this study

Species	Voucher	ITS	accD	matK	psaB	psbB	psbC	rbcl
<i>Vanilla africana</i> Lindl.	CR0103 (BRC)	MW829667	-	MW828231	AY381089	AY705151	AY705181	AF074239
<i>Vanilla annamica</i> Gagnep.	Chen0085 (FAFU)	PP410511	PP407561	PP407562	PP407563	PP407564	PP407565	PP407566
<i>Vanilla aphylla</i> Blume	CR0145 (BRC)	MW829669	LC085348	LC085348	LC085348	LC085348	LC085348	LC085348
<i>Vanilla borneensis</i> Rolfe	VAR038	MH777722	-	OK546241	KF835670	KF835680	KF835690	
<i>Vanilla chamissonis</i> Kloetzsch	CR0666 (BRC)	MW829674	-	MW828238	FN545422	FN545469	FN545516	FN545563
<i>Vanilla dilloniana</i> Correll	CR0081 (BRC)	MW829678	-	MW828242	FN545395	-	FN545489	FN545536
<i>Vanilla edwallii</i> Hoehne	Pansarin 840 (UEC)	EU498165	-	-	EU498093	-	-	EU498116
<i>Vanilla ensifolia</i> Rolfe	CR0174 (BRC)	MW829680	-	MW828244	FN545416	-	FN545510	FN545557
<i>Vanilla francoisii</i> H.Perrier	CR2124 (BRC)	MW829681	-	MW828245	-	-	-	MW828171
<i>Vanilla shenzhenica</i> var. <i>fujianica</i> Z. Zhao, J. L. Chen et O. Gruss	Chen0083 (FAFU)	PP410512	PP407567	PP407568	PP407569	PP407570	PP407571	PP407572
<i>Vanilla griffithii</i> Rchb.f.	VAR011	MH777724	-	-	KF835673	KF835683	KF835693	
<i>Vanilla humblotii</i> Rchb.f.	CR3106 (BRC)	MW879494	-	MW828247	FN545389	FN545436	FN545483	FN545530
<i>Vanilla imperialis</i> Kraenzl.	CR0796 (BRC)	MW829686	-	MW828249	AY381091	AY705149	AY705179	AF074241
<i>Vanilla kinabaluensis</i> Carr	VAR003	MH777746	-	-	-	-	-	-
<i>Vanilla lindmaniana</i> Kraenzl.	CR0682 (BRC)	MW829689	-	MW828253	FN545423	FN545470	FN545517	FN545564
<i>Vanilla madagascariensis</i> Rolfe	CR2789 (BRC)	MW879497	MN200374	MN200374	MN200374	MN200374	MN200374	MN200374
<i>Vanilla mexicana</i> Mill.	CR2142 (BRC)	MW829691	-	MW828255	-	-	-	MW828176
<i>Vanilla norashikiniana</i> Go & Raffi	VAR002	MH777752	-	-	-	-	-	-
<i>Vanilla odorata</i> C.Presl	M. Soto 8822	MN902030	-	MW828257	FN545426	FN545446	FN545493	FN545540
<i>Vanilla palmarum</i> Lindl.	CR0891 (BRC)	MW829694	-	MW828258	AY381093	-	AY705185	AY381137
<i>Vanilla phalaenopsis</i> Rchb.f. ex Van Houtte	CR0088 (BRC)	MW829698	-	MW828264	FN545410	FN545457	FN545504	FN545551
<i>Vanilla planifolia</i> Andrews	CR0802 (BRC)	MW829666	KJ566306	KJ566306	KJ566306	KJ566306	KJ566306	KJ566306
<i>Vanilla pompona</i> Schiede	Pansarin 1167 (INPA)	EU498164	MF197310	MF197310	MF197310	MF197310	MF197310	MF197310
<i>Vanilla oscheri</i> Rchb.f.	CP272	MN257693	-	KU748308	AY381095	-	AY705184	AF074243
<i>Vanilla shenzhenica</i> Z. J. Liu et S. C. Chen	Liu ZJ E1080	JF796930	MK962478	MK962478	MK962478	MK962478	MK962478	MK962478
<i>Vanilla siamensis</i> Rolfe ex Downie	Luo YB E1070 (PE)	JF825978	-	FJ816097	KF835667	KF835677	KF835687	-
<i>Vanilla somai</i> Hayata	KFBG290 (KFBG)	KY966687	OQ686968	OQ686968	OQ686968	OQ686968	OQ686968	OQ686968
<i>Vanilla tahitensis</i> J.W.Moore	CR0164 (BRC)	MW829711	-	MW828275	GQ888508	-	FN545506	-
Outgroup								
<i>Clematopistephium smlacifolium</i> (Rchb.f.) N. Halle	Ziesing 33 (CBG)	FJ425838	-	-	AY380964	AY705158	AY705190	AF074131
<i>Eriaxix rigida</i> Rchb.f.	Ziesing 5 (CBG)	FJ425749	-	-	AY381005	AY705157	AY705189	AF074165
<i>Erythrorchis cassythroides</i> (A. Cunn. ex Lindl.) Garay	Weston 1831 (WIS)	FJ425841	-	-	AY381009	AY705147	AY705177	AF074169



TABELLE 3. Statistiken aus den phylogenetischen Analysen

DNA-Region	Anzahl der Taxa	Alignierte Länge (bp)	Anzahl variabler Merkmale (%)	Anzahl informativer Merkmale (%)	Baumlänge	Konsistenz-index	Retentions-index
nrITS	29	914	437 (47.81)	308 (33.70)	1,016	0.6821	0.7685
Plastid	29	13,039	1,693 (12.99)	1,062 (8.14)	2,010	0.9065	0.9162
Combined	31	13,953	2,130 (15.27)	1,370 (9.82)	3,074	0.8182	0.8464

TABLE 3. Statistics from the phylogenetic analyses

DNA region	No. of taxa	Aligned length (bp)	No. variable characters (%)	No. informative characters (%)	Tree length	Consistency index	Retention index
nrITS	29	914	437 (47.81)	308 (33.70)	1,016	0.6821	0.7685
Plastid	29	13,039	1,693 (12.99)	1,062 (8.14)	2,010	0.9065	0.9162
Combined	31	13,953	2,130 (15.27)	1,370 (9.82)	3,074	0.8182	0.8464