©Institut für Biologie, Institutsbereich Geobotanik und Botanischer Garten der Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg

Cryptocoryne crispatula (Araceae) in Vietnam

Helmut MÜHLBERG & Ingo HERTEL

Zusammenfassung: MÜHLBERG, H. & HERTEL, I. 2007: *Cryptocoryne crispatula* (Araceae) in Vietnam. Schlechtendalia **16**: 19–31.

Herbarmaterial *von Cryptocoryne crispatula* , gesammelt von B. Balansa, J. Harmand und A. Pételot im 19. und 20 Jahrhundert in Vietnam, wird diskutiert. Eigene neue Funde von *C. crispatula*-Populationen aus Südvietnam werden vorgestellt. Sieben dieser Populationen werden unter mitteleuropäischen Gewächshausbedingungen im Botanischen Garten Halle kultiviert.

Sie zeigen zum Teil photoperiodisch bedingte Morphosen der Blätter, die sich durch unterschiedliche Formen, Strukturen und Färbungen äußern.

Abstract: MÜHLBERG, H. & HERTEL, I. 2007: *Cryptocoryne crispatula* (Araceae) in Vietnam. Schlechtendalia **16**: 19–31.

Exsiccata of *Cryptocoryne crispatula*, collected by B. Balansa, J. Harmand and A. Pételot in the 19th and 20th centuries in Vietnam, are discussed. New collections of *C. crispatula* populations from South Vietnam are presented. Seven of these populations are cultivated under Central European greenhouse conditions in the Botanical Garden Halle. They partly show photoperiodical morphoses of leaves manifested by different forms, structures and colours.

Key words: Photomorphosis, *Cryptocoryne*, southeast Asia.

Cryptocoryne crispatula Engl. gehört zu den schmalblättrigen *Cryptocoryne*-Arten des südostasiatischen Festlandes. Es handelt sich innerhalb der Gattung *Cryptocoryne* um eine junge, noch im Differenzierungsprozess befindliche polymorphe Sippe. Dem wird erstmals JACOBSEN (1980) gerecht, indem er die Art sehr weit fasst und *C. sinensis* Merr., *C. balansae* Gagnep., *C. tonkinensis* Gagnep., *C. longispatha* Merr., *C. bertilihansenii* Rataj, *C. yunnanensis* H. Li und *C. kwangsiensis* H. Li einbezieht.

Etwa zehn Jahre später entschließt sich JACOBSEN (1991) zu einer infraspezifischen Gliederung der Art in 5 Varietäten, in denen sich z. T. obige Sippen wiederfinden. Er unterscheidet var. *crispatula* (einschließlich *C. bertilihansenii*), var. *balansae* (einschließlich *C. longispatha* und *C. kwangsiensis*), var. *sinensis* (einschließlich *C. yunnanensis*) und var. *tonkinensis*. Als Neubeschreibung fügt er var. *flaccidifolia* hinzu. Er sieht in den Varietäten ökologische Rassen, „die dem Wasserstand und der gesamten Topographie der Flüsse angepaßt sind". Die Varietäten werden vor allem durch die Morphologie der Blätter unterschieden. Dies kommt durch den Bestimmungsschlüssel für die Varietäten bei JACOBSEN (1991) zum Ausdruck.

C. crispatula var. *flaccidifolia* erscheint in ihren Merkmalen recht einheitlich und gut abgegrenzt. Sie variiert lediglich gering in der Struktur und Färbung der Blattspreiten. Allerdings können manchmal bei submerser Kultur ihre Spreiten denen von *C.*

©Institut für Biologie, Institutsbereich Geobotanik und Botanischer Garten der Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg

crispatula var. *tonkinensis* ähneln. Die Varietäten *C. crispatula* var. *crispatula* und *C. crispatula* var. *balansae* sind durch eine erheblich größere Merkmalsbreite ihrer Populationen charakterisiert. Auch *C. crispatula* var. *tonkinensis* ist bezüglich ihrer Merkmale nicht einheitlich. Mit *C. crispatula* var. *sinensis* haben wir keine Erfahrungen. Manchen dieser Populationen dürfte der Rang eigenständiger Varietäten zustehen. Dazu bemerkt JACOBSEN (1991) bereits: „Die Anzahl der unterschiedenen Varietäten ist subjektiv, und möglicherweise sind in einigen Jahren Änderungen vorzunehmen, beispielsweise weitere Varietäten zu unterscheiden.“.

Wir möchten vorerst keine neuen Varietäten abgrenzen und damit den Ergebnissen weiterer Untersuchungen nicht vorgreifen. Um der vorhandenen Variabilität gerecht zu werden, bezeichnen wir aber Populationen, die dem Typus einer Varietät entsprechen mit „ sensu stricto“ und erkennbar abweichende mit „sensu lato“ und belassen es bei deren Charakterisierung.

Den bisherigen Kenntnisstand über die Verbreitung der Art *C. crispatula*, ohne Berücksichtigung der Varietäten, vermittelt eine Karte bei JACOBSEN (1980), die er in JACOBSEN (1991) unverändert übernommen hat. Er verwendet dafür eine Kartengrundlage, die auf der Hinterindischen Halbinsel die Grenze zwischen Thailand und der ehemaligen französischen Union von Indochina zeigt, es fehlen also die Grenzen zwischen Laos, Kampuchea und Vietnam. Die meisten Fundorte von *C. crispatula* befinden sich in Thailand und zerstreute Vorkommen in Ostindien und Südchina. Ein weiteres kleines Verbreitungsgebiet erscheint im Norden Vietnams.

Der französische Botaniker B. Balansa hat sich in den letzten Jahren seines Lebens in dem Protektorat Tonkin aufgehalten und ist im Januar 1891 in Hanoi gestorben. In den Jahren 1885 – 1889 hat er in diesem Gebiet Pflanzen gesammelt (Pl. du Tonkin) und nach Paris geschickt. Darunter befinden sich auch 5 Belege aus dem *C. crispatula*-Komplex (Abb. 1).

1. Balansa 264

Es existieren 2 Bögen, einer im Herb. Mus. Nat. d'Hist. Naturelle Paris (P) und einer im Herbarium Kew (K), letzteren haben wir nicht gesehen. Auf dem Bogen in Paris befinden sich 3 Pflanzen. Aufgrund ihrer Maße, die Blätter sind bis 10,5 cm lang und ihre Spreiten bis 9 mm breit, dürfte es sich um emerse Exemplare handeln, obwohl Balansa vermerkt: „ Aroideé presque toujours submergée“. Das Sammeldatum ist der 21. Januar 1886. Auf dem Etikett HERB. MUS. PARIS ist hinter dem Namen Balansa die Nummer 415 vermerkt. Dies ist keine Sammelmummer, wurde aber von RATAJ (1975) als solche angesehen, denn er schreibt: „Balansa 415 and Balansa 264, two labels on one sheet“. Auch JACOBSEN (1991) gibt an: „Balansa 264 (= 415)“. Bei dem Herbarmaterial Balansa 264 handelt es sich um *C. crispatula* Engl. var. *balansae* (Gagnep.) N. Jacobsen s.str. Es ist einer von zwei Syntypen für *C. balansae* Gagnep.. Den pariser Bogen hat RATAJ (1975) als Lectotypus ausgewählt. Er bezieht sich aber nicht auf die Sammelnummer 264, sondern nennt „Balansa 415 (P)“. Der Bogen in Kew ist somit Isolectotypus. Bei dem angegebenen Fundort „Lit de la rivière de Thanmoi“ könnte es sich um einen Fluss bei dem Ort Thanh Moi in der Provinz Lạng Sơn handeln. Der Ort soll etwa 125 km nordöstlich von Hanoi liegen. Balansa könnte

©Institut für Biologie, Institutsbereich Geobotanik und Botanischer Garten der Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg

dort gesammelt haben. Auf den uns vorliegenden Karten konnten wir den Ort nicht finden.

2. Balansa 265

Auf dem Bogen im Herb. Mus. Nat. d'Hist. Naturelle Paris (P) befindet sich eine Pflanze. Es handelt sich um ein submerses Exemplar einer schmalblättrigen *C. crispatula* Engl. var. *balansae* (Gagnep.) N. Jacobsen s.str.. Ihre Blätter sind bis 33 cm lang und ihre Blattspreiten bis 9 mm breit und zeigen die charakteristische „balansae-typische" Spreitenstruktur. Das Sammeldatum ist der 12. Januar 1886. Auf dem Etikett HERB. MUS. PARIS ist hinter dem Namen Balansa die Nummer 416 vermerkt (siehe dazu unter Balansa 264). Der Fundort „lit du Loch-Nam, à Chu" lässt sich eindeutig lokalisieren. Chũ ist ein Ort am Fluss Luc Nam bzw. Luc Ngan (früher rivière Lochnam) in der Provinz Bắc Giang (früher Provinz Nà Bắc) etwa 80 km nordöstlich von Hanoi.

3. Balansa 2043

Es sind 6 Bögen bekannt, 4 befinden sich im Herb. Mus. Nat. d'Hist. Naturelle Paris (P) und 2 im Rijksherbarium Leiden (L). Auf den Bögen befinden sich jeweils mehrere Pflanzen. Es handelt sich sicher um emerse Exemplare. Die Blätter sind bis 18 cm lang und ihre Spreiten bis 8 mm breit und flach. Das Sammeldatum ist der 29. November 1887. Bei den Pflanzen handelt es sich eindeutig um *C. crispatula* Engl. var. *crispatula* s.lat. Das wird bei RATAJ (1975) ausführlich diskutiert und auch von JACOBSEN (1991) erwähnt.Von GAGNEPAIN ist das Material bei der Beschreibung von *C. tonkinensis* fälschlich als emerse Form dieser Art zugeordnet worden und stellt somit einen Syntypus für *C. tonkinensis* Gagnep. dar. Balansa beschreibt den Fundort recht genau: „Rive droite de la rivière Noire en aval de Ben – lieu sur les rochert submergés pendant les hautes eaux". Einen Ort namens „Ben" haben wir aber am rechten Ufer des Schwarzen Flusses (Sông Đà) nicht lokalisieren können. Vermutlich befindet sich der Fundort an dem Abschnitt des Schwarzen Flusses, der von Süden nach Norden fließt unterhalb des heutigen Stausees von Hòa Bình in der Provinz Hòa Bình (früher Provinz Hà Sơn Bình) und südlich der „Drei Berge" (Ba Vi), wo Balansa ebenfalls gesammelt hat, etwa 70 km südwestlich von Hanoi.

4. Balansa 2044

Es sind ebenfalls 6 Bögen bekannt, 4 im Herb. Mus. Nat. d'Hist. Naturelle Paris (P) und 2 im Rijksherbarium Leiden (L). Auf den Bögen befinden sich jeweils 1 – 2 Pflanzen. Alle sind submers, ihre Blätter bis 25 cm lang und die Blattspreiten bis 3 mm breit, eindeutig glatt und längsgerieft. Aufgrund des Habitus ist es nicht verwunderlich, dass sie auch als *Vallisneria spiralis* bestimmt worden sind. Das Sammeldatum ist der 8. Februar 1887. Es handelt sich um *C. crispatula* Engl. var. *tonkinensis* (Gagnep.) N. Jacobsen s.str. und ist ein Syntypus für *C. tonkinensis* Gagnep.. Der Fundort „vallèe de Baa-tai a la base du Mont-Bavi" läßt sich relativ gut lokalisieren. Er befindet sich in der Provinz Hà Tây etwa 50 km westlich von Hanoi. Das Gebiet ist heute Nationalpark.

©Institut für Biologie, Institutsbereich Geobotanik und Botanischer Garten der Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg

5. Balansa 2045

Auf dem Bogen im Herb. Mus. Nat. d'Hist. Naturelle Paris (P) befindet sich nur eine Pflanze. Es ist ein submerses Exemplar und stimmt in seinen Merkmalen mit Balansa 2044 überein. Die Blätter sind bis 28 cm lang und ihre Spreiten bis 4 mm breit. Ein Teil der Spreiten ist flach, bei einem anderen Teil erscheint der Rand bei oberflächlicher Betrachtung gewellt. So erklärt sich die Zeichnung bei RATAJ (1975) auf Seite 123. Bei den eingebuchteten Stellen haben sich aber Partien des Spreitenrandes beim Einlegen der Pflanzen zur Oberseite hin umgeschlagen! Das Sammeldatum ist August 1887. Es handelt sich um *C. crispatula* Engl. var. *tonkinensis* (Gagnep.) N. Jacobsen s.str. und um einen Syntypus für *C. tonkinensis* Gagnep., den RATAJ (1975) als Lectotypus ausgewählt hat. Der Fundort „valèe de Baa-tai (Mont-Bavi" stimmt mit dem von Balansa 2044 überein.

Etwa 50 Jahre nach Balansa hat A. Pételot Indochina bereist und u.a. im Norden Vietnams zwei weitere Belege aus dem *C. crispatula*-Komplex gesammelt (Abb. 1).

6. Pételot 2681

Auf dem Bogen, der sich im Gray Herb. of Harward University (GH) befindet, sind 3 Pflanzen vorhanden. Es handelt sich um submerse Exemplare. Ihre Blätter sind bis 31 cm lang, die Blattspreiten bis 16 mm breit und mit deutlich gewellter Struktur. Das Sammeldatum ist der 12. November 1939. Nach heutiger Auffassung handelt es sich um eine breitblättrige Form von *C. crispatula* Engl. var. *balansae* (Gagnep.) N. Jacobsen s.lat. Es ist der Holotypus von *C. longispatha* Merr. Der Fundort Phan Mê befindet sich in der Provinz Bắc Thái (früher Provinz Thái Nguyên) etwa 15 km nordwestlich von Thái Nguyên und 70 km von Hanoi entfernt.

7. Pételot 6679

JACOBSEN (1980) zitiert noch einen Herbarbeleg von Pételot aus Vietnam wie folgt: „Pételot 6679, Lang Met-Thank Mai, 9.12.1940 (P)". Die Zuordnung zu einer Varietät ist 1980 noch nicht erfolgt und wir haben diesen Beleg nicht gesehen. Er stammt, wie der vorhergehende, ebenfalls aus dem Norden Vietnams. Lang Met ist das heutige Hũu Lũng in der Provinz Lạng Sơn etwa 75 km nordöstlich von Hanoi.

Noch vor Balansa hat J. Harmand den Osten der Hinterindischen Halbinsel bereist (Expèdition du Dr. Harmand en Indo-Chine 1875–77). Dabei hat er u.a. eine Population aus dem *C. crispatula*-Komplex weit im Süden Vietnams gesammelt (Abb. 1).

8. Harmand 3356

Der Bogen befindet sich im Herb. Mus. Nat d'Hist. Naturelles Paris (P). Auf ihm sind 9 Pflanzen, die sehr oberflächlich präpariert wurden. Sie sind sicher emers. Ihre Blätter sind bis 13 cm lang und die Blattspreiten bis 6 mm breit, flach bis leicht gewellt. Bei einer Anzahl von Blättern sind am Rand kurze hyaline Emergenzen erkennbar, wie sie JACOBSEN (1991) auf S. 23 abbildet. Als Sammeldatum ist nur 1876 angegeben. Es handelt sich um *C. crispatula* Engl. var. *crispatula* s.str.. Es ist einer von zwei Syntypen für *C. crispatula* Engl. Der Fundort „ad cataractam fluvii Dong

©Institut für Biologie, Institutsbereich Geobotanik und Botanischer Garten der Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg

Nai in prov. Benhoa“ (heute Provinz Đồng Nai) lässt sich eindeutig lokalisieren. Es handelt sich um den Tri An-Wasserfall im Bereich des alten Flusslaufes des Đồng Nai südöstlich des Wasserkraftwerkes am Tri An-Stausee.

JACOBSEN (1980, 1991) gibt keine Fundorte für Südvietnam an. Auch HO (1993) nennt für *C. crispatula* (einschließlich *C. balansae* und *C. tonkinensis*) nur den Sông Đà (Schwarzer Fluss) im Norden Vietnams. Dagegen wird von RATAJ (1975) Harmand 3356 (fälschlich als 3396) zitiert. Auch DE WIT (1990) geht auf Harmand 3356 ein. Außerdem nennt RATAJ (1975) für Südvietnam unter *C. crispatula* Leveille 240 und 329 aus dem Jahre 1904. Wir haben das Material nicht gesehen.

Wir haben bei einem gemeinsamen Aufenthalt in Vietnam im Jahre1994 beziehungsweise bei weiteren Aufenthalten von I. HERTEL in den Folgejahren die Vorkommen mehrerer Populationen aus dem *C. crispatula*-Komplex für Südvietnam nachweisen können (Abb. 1).

An ihren Standorten wachsen die Pflanzen in fließenden Gewässern unterschiedlicher Breite und in deren Uferbereichen. Sie sind periodischen oder unregelmäßigen Schwankungen des Wasserstandes ausgesetzt. Submerse und emerse Lebensweise kann in direkter Nachbarschaft auftreten. Der Bodengrund ist schlammig, sandig oder steinig. Die Standorte sind schwach beschattet bis vollsonnig. Es sind Rosettenstauden mit sympodial aufgebauten aufrechten Rosetten, im Sinne von JÄGER (2001, 2004), mit dünnen Rhizomen und mehrgliedrigen Ausläufern (Abb. 2).

Sieben dieser Populationen werden im Botanischen Garten der Martin-Luther-Uni-versität Halle-Wittenberg, also unter mitteleuropäischen Gewächshausbedingungen, ohne zusätzliche Beleuchtung im Winter, emers und submers kultiviert. Als Kultur-substrat dient lehmhaltiger Sand. Alle Populationen sind auch während der kürzesten Wintertage zu positiver Netto-Photosynthese fähig.

Zum Teil werden unter diesen Kulturbedingungen populationsspezifisch und abhängig von der Tageslänge im Jahresverlauf charakteristische Photomorphosen ausgebildet. So kann sich die Form, Struktur und Färbung (Pigmentbildung) der Blattspreiten deutlich verändern. Genaue Grenzwerte für die Auslösung dieser photoperiodich bedingten Veränderungen wurden von uns nicht ermittelt. Entsprechende Photomorphosen konnten bei den betroffenen Populationen an den natürlichen Standorten in Südvietnam nicht beobachtet werden. Dies kann durch die geringere Differenz zwischen längster und kürzester Photoperiode im Jahresverlauf erklärt werden. Sie beträgt in Südvietnam nur 2 Stunden, in Mitteleuropa aber 8 Stunden. So lässt sich der Schluss ziehen, dass bei manchen Populationen das genetisch fixierte Spektrum der photoperiodisch bedingten Gestaltung der Laubblätter größer ist, als am natürlichen Standort realisiert werden kann. Auch JACOBSEN (1991) macht mit Fig. 27 auf extrem unterschiedliche Ausbildung der Blätter im Jahresverlauf bei kultivierten Pflanzen aufmerksam.

Eine Anzahl unserer Fundorte befinden sich im Tiefland, im Gebiet der „Südlichen Zentralküste“, und im Hügelland bis 200 m Höhe, dem „Nordöstlichen Süden“, zwischen dem Südabfall des Truong-Gebirges (Kordillere von Annam) und dem Nordrand des Mekong-Deltas.

©Institut für Biologie, Institutsbereich Geobotanik und Botanischer Garten der Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg

Population Vi 04

Cryptocoryne crispatula Engl. var. *tonkinensis* (Merr.) N. Jacobsen s.lat.

Der Fundort (**1** in Abb.1) dieser Population befindet sich in der Provinz Phú Yên im Tiefland der „Südlichen Zentralküste“ im Da Rang-Fluss, etwa 35 km von seiner Mündung in das Südchinesische Meer entfernt. Es handelt sich bei diesem Fluss um den Unterlauf des Ba-Flusses. Koordinaten: 13°03,080'N/109°05,001'E und 13°03,2 03'N/109°05,020'E. Beleg: HAL 075208. Die Population wurde erstmals 1999 von I. Hertel nachgewiesen.

Die Pflanzen wuchsen in großen Beständen im Uferbereich des breiten und seichten Flusses. Im März 1999 waren reichlich Blütenstände vorhanden.

Die kultivierten Pflanzen (Abb. 2) zeigen emers keine photoperiodisch bedingte Variabilität der Blätter. Diese werden maximal bis 20 cm lang und ihre Spreiten bis 4 mm breit (Abb. 3**a**). Die Scheiden sind kurz und der rötliche Blattstiel verläuft ganz allmählich in die schmal-lanzettliche, mittelgrüne, stumpfe Spreite, deren apikaler Abschnitt meist leicht übergebogen ist. Sie ist flach mit einer deutlichen Längsrinne in der Mitte.

Auch bei submerser Kultur entsprechen Form, Struktur und Färbung der Blätter der emerser Exemplare. Solche Pflanzen werden auch in einem Katalog über Aquarienpflanzen der Firma Rataj in Sumperk (Tschechische Republik) abgebildet. So ergibt sich bei submerser Kultur ein deutlicher Unterschied zu einer Population aus Thailand, deren Fundort uns nicht bekannt ist. Bei emerser Haltung lässt sich diese nicht von der vietnamesischen Sippe unterscheiden. Submers werden jedoch bis 40 cm lange und bis 3mm breite, glatte, hellgrüne Wasserblätter gebildet, die mit denen der Aufsammlung von Balansa 2044 übereinstimmen. In ihr sehen wir deshalb *C. crispatula* var. *tonkinensis* s.str.. Wegen der Übereinstimmung der emersen Blätter stellen wir die vietnamesischen Pflanzen ebenfalls zu *C.*



Abb. 1: Ungefähre Lage der Fundorte von *C. crispatula* Engler in Vietnam. **B** – Fundorte von B. Balansa. **H** – ein Fundort von J. Harmand. **P** – Fundorte von A. Pételot. **1** bis **7** – Fundorte von Populationen, die im Botanischen Garten Halle kultiviert werden. **X** – Fundorte von jeweils 1–2 Populationen, die nicht kultiviert werden. Mühlberg del.

©Institut für Biologie, Institutsbereich Geobotanik und Botanischer Garten der Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg

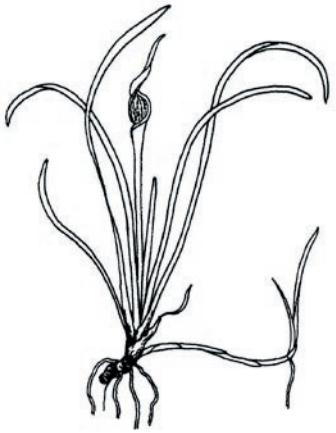


Abb. 2: *C. crispatula* var. *tonkinensis* s.lat. (Population Vi04). Habitus einer emersen Pflanze mit Spatha. Mühlberg del.

crispatula var. *tonkinensis*, allerdings sensu lato.

Ebenfalls zu *C. crispatula* var. *tonkinensis* gehören die kleinen schmalblättrigen Pflanzen, die ZHOU (2005) unter der Sammelnummer 0504-1 als *C. crispatula* var. *crispatula* vorstellt. Sie stammen aus der Provinz Guangxi in Südchina.

Population Vi 05

Cryptocoryne crispatula Engl. var. *crispatula* s.lat.

Der Fundort (**2** in Abb. 1) dieser Population befindet sich in der Provinz Lâm Dông im Hügelland des „Nordöstlichen Südens" im Bereich eines östlichen Nebenflusses des Đồng Nai-Flusses bei einer Brücke der Fernstraße 20, die Ho Chi Minh-Stadt mit Đà Lạt verbindet, etwa 140 km nordöstlich von Ho Chi Minh-Stadt. Die Population wurde erstmals 1994 von I. Hertel und H. Mühlberg nachgewiesen. 2004 konnte I. Hertel auch weiter flussaufwärts Pflanzen finden. Koordinaten: 11°24,596'N/107°36, 275'E. Beleg: HAL 075203.

Die kultivierten Pflanzen wuchsen im März 1994 in grobem Geröll an den Pfeilern oben genannter Brücke.

In der Kultur erreichen die Blätter emerser Pflanzen bis 24 cm Länge. Davon entfallen bis 8 cm auf die basal rötlichen Scheiden- und Stielabschnitte, die ganz allmählich in die lanzettlichen, zugespitzten, einfarbig grünen, bis 16 cm langen und bis 13 mm breiten Blattspreiten übergehen. Die Blattspreiten zeigen deutliche photoperiodisch bedingte Variabilität bezüglich ihrer Struktur. Im Kurztag sind diese flach und lassen zum Teil Längsriefen erkennen, die mit zunehmenden Blattalter verflachen (Abb. 4a). Im Langtag sind die Spreitenränder stark gewellt und die Spreitenflächen zeigen deutliche Querwellung (Abb. 4c). Diese erinnert an die Spreitenstruktur von *C. crispatula* var. *balansae*, aber die Wellung der Spreitenränder ist deutlich stärker. Beide Extreme sind durch Übergänge verbunden (Abb. 4b).

Wir stellen diese Population zu *C. crispatula* var. *crispatula*, allerdings sensu lato, da die Pflanzen größer werden als die der Typus-Aufsammlungen von Harmand und an den Spreitenrändern nie die charakteristischen Emergenzen ausbilden.

Population Vi 06

C. crispatula Engl. var. *crispatula* s.lat.

Der Fundort (**3** in Abb. 1) dieser Population befindet sich im Grenzbereich zwischen den Provinzen Bìn Phuóc (früher Sông Bé) und Đồng Nai im Hügelland des

©Institut für Biologie, Institutsbereich Geobotanik und Botanischer Garten der Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg

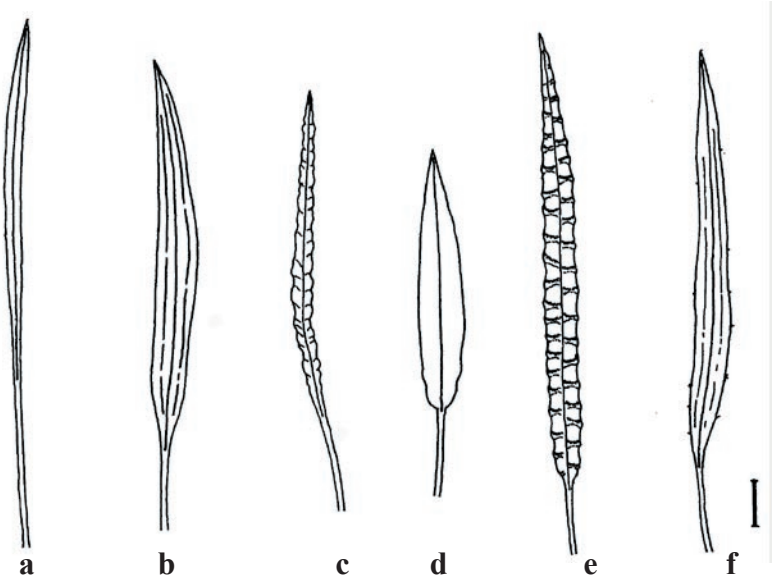


Abb. 3: Blattspreiten von *C. crispatula*. **a** – var. *tonkinensis* s.lat. (Population Vi04) im Kurztag. **b** – var. *crispatula* s.lat. (Population Vi06) im Kurztag. **c** – var *crispatula* s.lat. (Population Vi06) im Langtag. **d** – var. *balansae* s.str.(Popolation Vi07) im Kurztag. **e** – var. *balansae* s.str. (Population Vi07) im Langtag. **f** – var. *crispatula* s.str. (Population Vi10) im Kurztag. Maßstab = 1 cm. Mühlberg del.

„Nordöstlichen Südens“ im Mã Dà-Fluss beim Dorf Rang Rang (ehemalige amerikanische Hubschrauberbasis). Der Mã Dà-Fluss ist ein Nebenfluss des Bé-Flusses, der in den Đồng Nai-Fluss mündet, etwa 95 km nordöstlich von Ho Chi Minh-Stadt. Koordinaten: 11°20,863'N/107°00,735'E. Die Population wurde erstmals 1998 von I. Hertel zusammen mit Population Vi07 nachgewiesen. Ein Jahr später konnte I. Hertel diese Population nicht bestätigen.

Die Pflanzen wuchsen im März 1998 submers im flachen stark strömenden Wasser sowie emers auf Sandbänken. Blütenstände waren nicht vorhanden.

In der Kultur erreichen die Blätter emerser Pflanzen bis15 cm Länge. Davon entfallen bis 6 cm auf die basal grünlich bis rötlichen Scheiden- und Stielabschnitte, die allmählich in die lanzettlichen Blattspreiten übergehen. Die Blattspreiten zeigen deutliche photoperiodisch bedingte Variabilität bezüglich ihrer Breite, Struktur und Färbung. Im Kurztag sind diese bis 10 mm breit, flach und lassen zum Teil Längsriefen erkennen, die mit zunehmenden Blattalter verflachen (Abb. 3b). Im Langtag werden die Spreiten nur bis 8 mm breit, ihre Ränder und Flächen sind mehr oder weniger gewellt und die Färbung ist olivgrün bis bräunlich mit dunkleren Querstrichen (Abb. 3c). Submerse Pflanzen bleiben kleiner, zeigen aber im Jahresverlauf die gleichen photoperiodisch bedingten Veränderungen.

©Institut für Biologie, Institutsbereich Geobotanik und Botanischer Garten der Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg

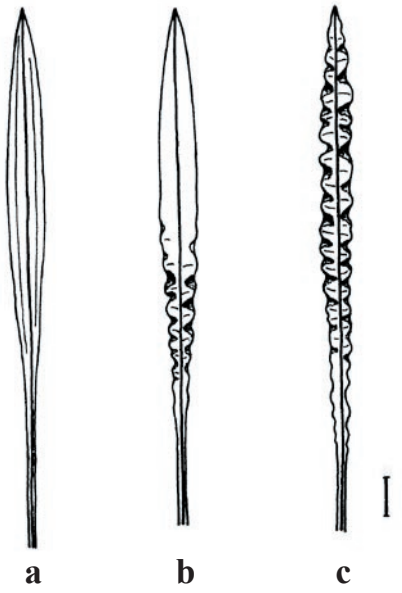


Abb. 4: *C. crispatula* var. *crispatula* s.lat. (Population Vi05). **a** – Blattspreite im Kurztag. **b** – Spreite eines Übergangsblattes. **c** – Blattspreite im Langtag. Maßstab = 1 cm. Mühlberg del.

Wir stellen diese Population zu *C. crispatula* var. *crispatula*, allerdings sensu lato. Die Pflanzen haben etwa die gleiche Größe wie die der Typus-Aufsammlungen von Harmand, aber an den Spreitenrändern treten nie die charakteristischen Emergenzen auf.

Population Vi 07

C. crispatula Engl. var. *balansae* (Gagnep.) N. Jacobsen s.str.

Der Fundort (**4** in Abb. 1) dieser Population ist der gleiche wie von Population Vi06 (Koordinaten: 11°2 0,863'N/107°00,753'E). Die Pflanzen wuchsen mit denen der Population Vi06 zusammen. Der Nachweis erfolgte ebenfalls 1998 durch I. Hertel.

Im Gegensatz zuVi06 konnte diese Population in den Jahren 1999, 2004 und 2006 durch I. Hertel bestätigt werden.

In der Kultur werden die Blätter emerser Pflanzen im Kurztag bis 10 cm lang. Davon entfallen etwa 3 cm auf die rötliche Scheiden- und Stielregion. Die Spreiten werden bis 10 mm breit, sind basal gestutzt uns apikal zugespitzt, flach bis angedeutet schwach gewellt und olivgrün bis bräunlich gefärbt (Abb. 3d). Im Langtag werden die Blätter bis 15 cm lang und ihre Spreiten entwickeln bei gleicher Breite die „balansae-typische“ dichte Querwellung (Abb. 3e). Die Blätter sind horizontal bis schräg aufsteigend orientiert. Submerse Pflanzen haben längere Blätter und stimmen mit der Aufsammlung Balansa 265 überein.

Wir stellen diese Population zu *C. crispatula* var. *balansae* sensu stricto, da die emersen Pflanzen unter Kurztagbedingungen sehr gute Übereinstimmung mit dem Lectotypus (Balansa 264) zeigen.

Weitere Fundorte von Populationen von *C. crispatula* befinden sich in Höhen von etwa 400–500 m im Bereich der Hochplateaus des Truong-Gebirges im „Zentralen Hochland“.

Population Vi 08

C. crispatula Engl. var. *crispatula* s.lat.

Der Fundort (**5** in Abb. 1) dieser Population befindet sich in der Provinz Đắc Lắc auf dem Plateau von Đắc Lắc im „Zentralen Hochland“ im Bereich des Truong – Gebirges ungefähr 450 m ü.M. unterhalb des Dray Sáp-Wasserfalls (Thác Dray

©Institut für Biologie, Institutsbereich Geobotanik und Botanischer Garten der Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg

Sáp), etwa 25 km südwestlich von Buôn Ma Thuôt. Der Wasserfall gehört zum Đak Krông-Flusssystem, das nach Westen zum Mekong entwässert. Koordinaten: 12°32,3 88'N/107°53,185'E. Belege: HAL 100257, HAL 100258. Die Population wurde erstmals 1994 von I. Hertel und H. Mühlberg nachgewiesen. Sie konnte 2004 und 2005 durch I. Hertel bestätigt werden. Bei einem weiteren Besuch im Januar 2006 waren die Pflanzenbestände vollständig überflutet. Der Fundort ist durch Erschließung der Gegend als Naherholungsgebiet und Nutzung als Touristenatraktion zunehmend gefährdet.

Die Pflanzen wuchsen im Mai 1994 in großen Beständen emers in steinigem Boden im Uferbereich des Sees in den sich der Wasserfall ergießt und im groben Geröll am Rande des dem See entspringenden Flusses. Es waren nur wenige Blütenstände vorhanden.

In der Kultur zeigen die Blätter der Pflanzen dieser Population die größte photoperiodisch bedingte Variabilität. Im Kurztag erreichen sie eine Länge bis 35 cm. Davon entfallen etwa 10 cm auf die basal grünlich bis rötliche Blattscheide und weitere 10 cm auf den Blattstiel, der allmählich in die bis 12 mm breite, mittelgrüne, flache, spitze Spreite übergeht (Abb. 5a). Mit dem Übergang zum Langtag werden zunächst auffallend kleine und schmale Blätter gebildet, deren Länge sich zwischen 6 und 15 cm bewegt. Der Übergang von der Scheiden- und Stielregion zur Blattspreite erfolgt ganz allmählich. Die Spreite ist nur 2–3,5 mm breit und am Rand mehr oder weniger deutlich gewellt (Abb. 5b). Diese Blätter werden schließlich durch eine dritte Blattform abgelöst, die bei oberflächlicher Betrachtung besonders im Spitzenbereich rundlich pfriemlich erscheint (Abb. 5c). Dies ergibt sich durch Beibehaltung der konvolutiven Einrollung in der Knospenlage der sehr schmalen Blattspreite (Abb. 5f). Die Spitzenregion hat einen Durchmesser von 0,8–1,2 mm. Diese Blätter können bis 20 cm lang werden.

Ähnlich rundlich pfriemliche Blätter im Langtag sind von *C. retrospiralis* (Roxb.) Kunth aus Indien bekannt. Hier ist aber der apikale Abschnitt der Spreite unifazial ausgebildet.

Obwohl die geschilderte photoperiodisch bedingte Variationsbreite der Blätter erheblich ist und die Population damit recht eigenständige Züge aufweist, stellen wir sie vorerst zu *C. crispatula* var. *crispatula*, allerdings sensu lato. Wir folgen damit JACOBSEN (1991, 2006), der solche rundlich pfriemliche Blattstrukturen *C. crispatula* var. *crispatula* zuordnet.

Population Vi 09

C. crispatula Engl. var. *balansae* (Gagnep.) N. Jacobsen s.lat.

Der Fundort (**6** in Abb. 1) dieser Population befindet sich nahe dem Fundort der Population Vi08, liegt aber oberhalb des Dray Sáp-Wasserfalles. Koordinaten: 12° 32,338'N/107°53,185'E. Belege: HAL 075210, HAL 100256. Die Population wurde erstmals 2004 von I. Hertel nachgewiesen. 2005 konnte er die Population bestätigen und musste sie 2006 wegen der starken Nutzung des Gebietes zur Naherholung als sehr gefährdet einstufen.

©Institut für Biologie, Institutsbereich Geobotanik und Botanischer Garten der Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg

In der Kultur werden die Blätter emerser Pflanzen bis 16 cm lang. Davon entfallen bis 3 cm auf die rötliche Scheiden- und Stielregion. Die Spreiten werden bis 7 mm breit, sind basal gestutzt und apical zugespitzt, flach bis deutlich gewellt und olivgrün bis bräunlich. Im Langtag ist bei gleicher Blattlänge die „balansae-typische" dichte Querwellung bei allen Spreiten vorhanden. Die Blätter sind schräg aufrecht orientiert und die Spreitenspitzen meist leicht übergebogen.

Wir stellen diese Population zu *C. crispatula* var. *balansae*, allerdings sensu lato, da ihre Blätter unter vergleichbaren Kulturbedingungen schmalere Spreiten besitzen und durch die übergebogenen Spreitenspitzen charakterisiert sind.

Population Vi 10

C. crispatula Engl. var. *crispatula* s.str.

Der Fundort (**7** in Abb. 1) dieser Population befindet sich in der Provinz Kon Tum (früher Gia Lai - Kon Tum) auf dem Plateau von Plây Cu im „Zentralen Hochland" im Bereich des Truong-Gebirges etwa 500 m ü.M. im Dak Pue-Fluss, einem Nebenfluss des Dak Bla-Flusses, etwa 25 km nordöstlich von Kon Tum. Der Dak Bla-Fluß fließt durch Kon Tum nach Südwesten und entwässert zum Mekong. Koordinaten: 14°30,3 47'N/108°14,920'E. Die Population wurde erstmals 1999 von I. Hertel nachgewiesen. Er konnte sie 2004 bestätigen.

In der Kultur zeigen die Blätter keine photoperiodisch bedingte Variabilität. Sie erreichen bei emersen Pflanzen bis 15 cm Länge. Davon entfallen etwa 3 cm auf die basal grünlich bis rötlichen Scheiden- und Stielabschnitte, die allmählich in die lanzettlichen, spitzen Blattspreiten übergehen. Diese werden bis 10 mm breit, sind einfarbig grün und flach mit schwacher Riefung, die mit zunehmenden Blattalter verflacht (Abb. 3f). An den Rändern der Blattspreiten treten zum Teil hyaline Emergenzen auf, wie sie JACOBSEN (1991) auf Seite 23 abbildet.

Vor allem auf Grund dieser charakteristischen Emergenzen, die wir auch bei den beiden Syntypen von *C. crispatula* beobachten konnten, stellen wir diese Population zu *C. crispatula* var. *crispatula* sensu stricto.

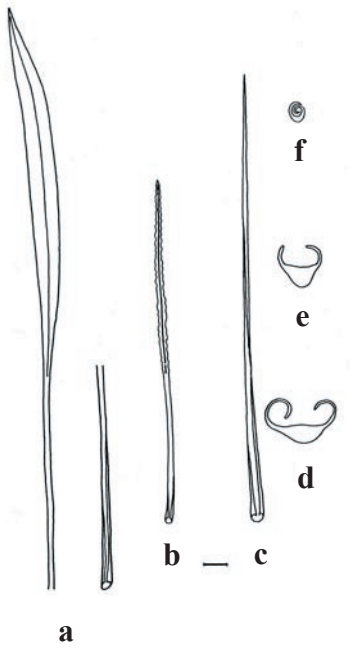


Abb. 5: *C. crispatula* var. *crispatula* s.lat. (Population Vi08). **a** – Blatt im Kurztag. **b** – Blatt im Langtag. **c** – Blatt im extremen Langtag. Maßstab für **a** bis **c** = 1 cm. **d** bis **f** – Querschnitte (schematisch) in unterschiedlichen Abschnitten von **c**. Mühlberg del.

©Institut für Biologie, Institutsbereich Geobotanik und Botanischer Garten der Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg

Nachfolgend werden weitere Fundorte von *Cryptocoryne crispatula* Engl. aus Südvietnam aufgeführt, die durch I. Hertel nachgewiesen wurden, von denen aber keine Pflanzen kultiviert worden sind (**X** in Abb. 1). Sie gehören alle zu *C. crispatula* var.*crispatula*. Wegen fehlender Kulturerfahrungen erfolgt aber keine Zuordnung zu „sensu lato“ oder „sensu stricto“.

Provinz Đắk Lắk, Plateau von Đắk Lắk im Zentralen Hochland. Etwa 42 km nordwestlich von Buôn Ma Thuôt im Ban Don-Fluss auf einer Insel unter Hängebrücken. 2004. 12°53,198'N/107°47,004'E.

Provinz Kon Tum, Plateau von Plây Cu im Zentralen Hochland. 500 m ü.M. im Dak Pue-Fluss ein großer Bestand. Nur zwei vertrocknete Blütenstände.
1999. 14°30,347'N/108°14,920'E.

Provinz Kon Tum, Plateau von Plây Cu im Zentralen Hochland. Im Đak Bla-Fluss große submerse Bestände mit vielen Blütenständen.
1999. 14°25,776' N/108°08,034'E. Beleg: HAL 075212.

Provinz Kon Tum, Plateau von Plây Cu im Zentralen Hochland. 67,5 km nordöstlich von Kon Tum (Straße 14) Bestände mit Blütenständen.
1999. 14°44,753'N/107°47,024'E.

Provinz Kon Tum, Plateau von Plây Cu im Zentralen Hochland. Im Pa Ko – Fluss 49 km von Kon Tum entfernt 600 m ü.M. Pflanzen mit Blütenständen in steinigem Boden.
1999. 14°39,596'N/107°47,024'E. Beleg: HAL 075211.

Provinz Kon Tum, Plateau von Plây Cu im Zentralen Hochland. 25 km westlich von Kon Tum viele Pflanzen in steinigem Boden ohne Blütenstände.
1999. 14°23,631'N/107°48,635'E.

Provinz Kon Tum, Plateau von Plây Cu im Zentralen Hochland. 15 km westlich von Kon Tum im Unterlauf des Pa Ko-Flusses Pflanzen mit Blütenständen.
1999. 14°23,229'N/107°52,150'E.

Dank

Wir bedanken uns bei Herrn Prof. Dr. U. Braun, dem Kustos des Herbariums der Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg, für seine Bemühungen zur Beschaffung des gesichteten Herbarmaterials. Weiter bedanken wir uns bei Herrn G. Seela (Halle) für die Hilfe bei der Interpretation der französischen Texte auf den Herbarbögen von B. Balansa.

Literatur

Ho, P.H. 1993: Cayo Vietnam (An illustrated Flora of Vietnam) **III/1**: 452. Montreal.

Jacobsen, N. 1980: The *Cryptocoryne albida* Group of Mainland Asia (Araceae). Miscellaneous Papers Landbouwhogeschool Wageningen **19**: 183–204.

Jacobsen, N. 1991: Die schmalblättrigen Cryptocorynen des asiatischen Festlandes. Aqua Planta **16**: 2–32.

Jacobsen, N. 2006: *Cryptocoryne crispatula* Engler var. *flaccidifolia* im südlichen Thailand. Aqua Planta **31**: 16–23.

©Institut für Biologie, Institutsbereich Geobotanik und Botanischer Garten der Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg

JÄGER, E.-J. 2001: Kommentare zur Neubearbeitung der Exkursionsflora von Deutschland, Band 4 (Kritischer Band), 1. Zur Verbreitung und Biologie der Arten. Schlechtendalia **7**: 17–28.

JÄGER, E.-J. 2004: Die geographische Verbreitung von Rosettenbildung und Laubrhythmus. Untersuchungen an zentraleuropäischen Wiesen-Asteraceen. Schlechtendalia **12**: 101–118.

RATAJ, K. 1975: Revision of the Genus *Cryptocoryne* Fischer. Ceskoslovenské akademie ved 1975 c.2. Praha.

DE WIT, H.C.D. 1990: Aquarienpflanzen. 2. Ed. Stuttgart.

ZHOU, H. 2005: *Cryptocoryne crispatula* Engler in der Provinz Guangxi, China. Aqua Planta **30**: 150–157.

Anschriften der Verfasser

Helmut Mühlberg, Paula-Hertwig-Straße 18, D-06120 Halle (Saale), Deutschland.
(E-mail: dr.muehlberg@gmx.de)

Ingo Hertel, Geranienweg 3, D-99947 Bad Langensalza, Deutschland.
(E-mail: ingo.hertel@t-online.de)

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Schlechtendalia

Jahr/Year: 2007

Band/Volume: 16

Autor(en)/Author(s): Mühlberg Helmut, Hertel Ingo

Artikel/Article: Cryptocoryne crispatula (Araceae) in Vietnam 19-31