# Die Aquarienkultur von Cryptocoryne und Barclaya in Buchenlauberde

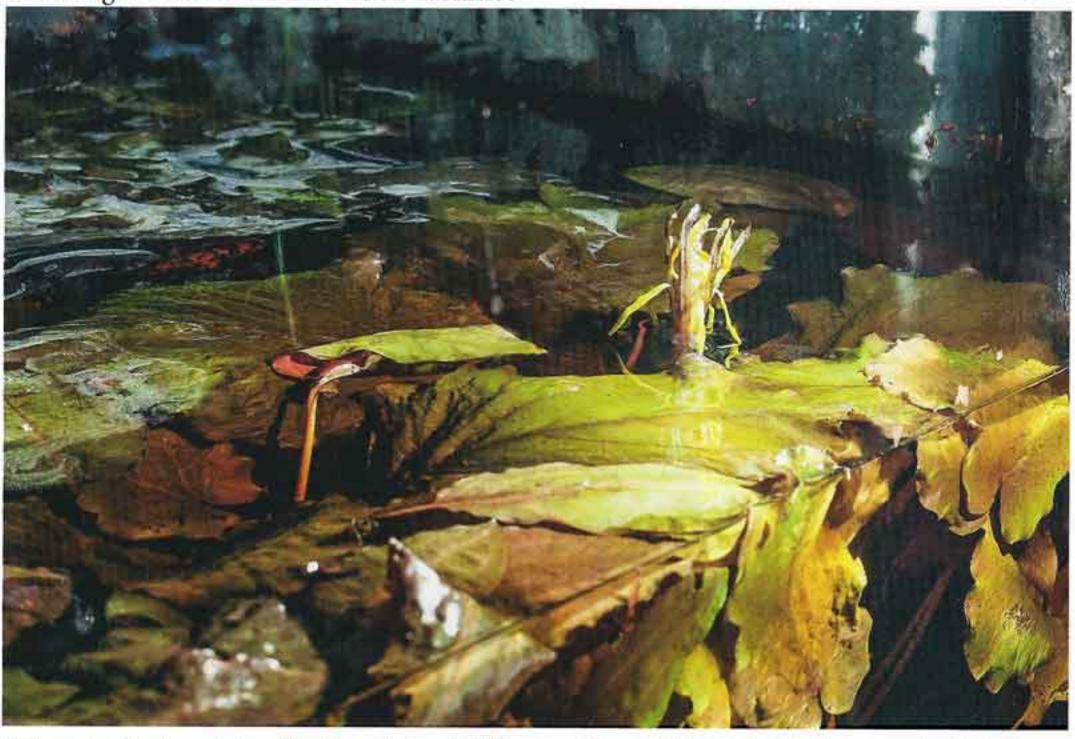
Hein F. M. ten Berge, Ramsdonk (B) Übersetzung aus dem Englischen von Josef Bogner, Gersthofen

ie Verwendung von Buchenlauberde (von Fagus sylvatica L.) als Substrat für die Kultur von Cryptocoryne wurde zuerst von Professor Dr. Niels Jacobsen aus Dänemark erprobt und eingeführt (Jacobsen 1992). Er berichtete auch über den Erfolg mit Buchenlauberde für die submerse

Rechts oben:

Blüte und hellgrünes Blatt (links im Bild) von Barclaya rotundifolia aus Johore; die beiden dunkleren Blätter gehören zu Cryptocoryne zukalii.

Fotos: H. ten Berge



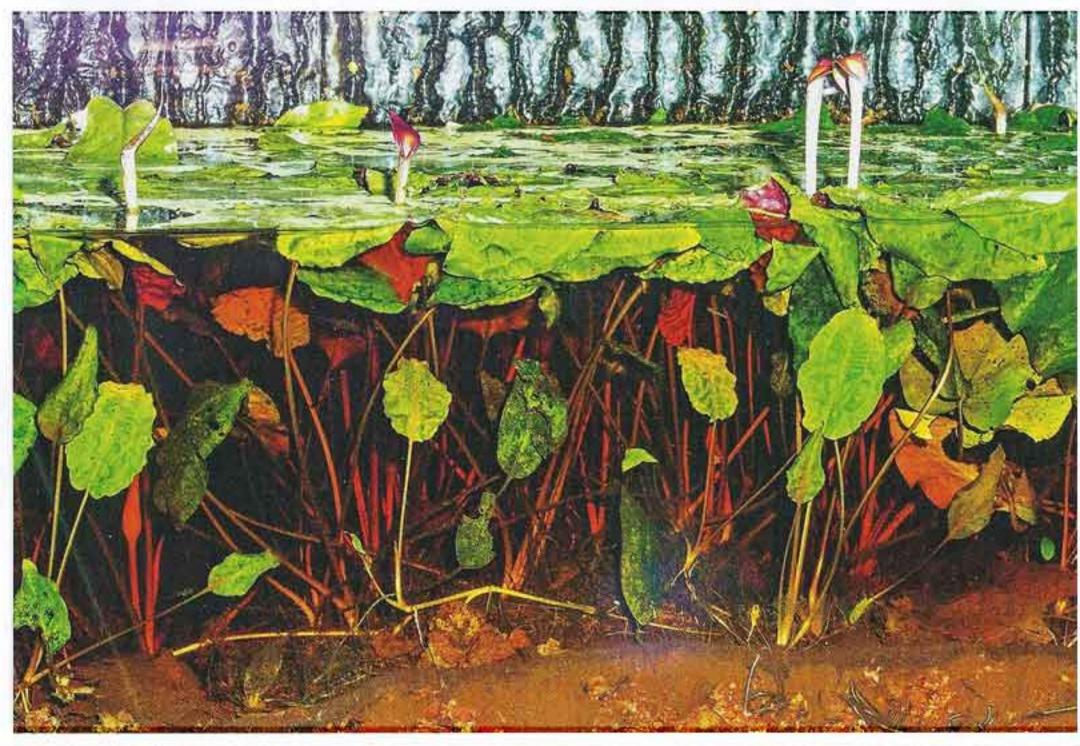
Kultur von Barclaya-Arten (Jacobsen & Ipor 2007). Seitdem haben Pflanzenliebhaber aus ganz Europa, die Crytocorynen kultivieren, die Verwendung von Buchenlauberde übernommen, entweder als reines Substrat oder gemischt mit Torf oder Sand und mit oder ohne Zugabe von zusätzlichen Nährstoffen. Für viele Cryptocoryne-Arten hat sich Buchenlauberde als ausgezeichnetes Substrat in der emersen Topfkultur bewährt, aber auch für die semisubmerse Haltung in Plastikbechern oder Plastikschalen, der

Oben: Blühende Barclaya motleyi. Die Färbung der Blätter hängt von der Herkunft der Pflanze ab und reicht von Hellgrün bis Bräunlich oder Dunkelgrün; die Blattnerven sind bei jungen Blättern oft rötlich.

Rechts unten: Cryptocoryne xpurpurea nothovar. borneoensis mit einigen Blütenständen. Diese Naturhybride kann schnell das ganze Aquarium zuwachsen lassen.

Fotos: H. ten Berge





# AQUA PLANTA 1/2014





Oben links: Blühende Cryptocoryne xpurpurea nothovar. borneoensis. Oben rechts: Die Frucht von Barclaya motleyi erscheint über der Wasseroberfläche nur ein paar Stunden bevor sie sich öffnet. Sie ist voll von Samen, die in einer weißen, schleimigen Masse eingebettet sind und sich nach dem Öffnen schnell verteilen.

Unten: Cryptocoryne cordata var. grabowskii aus Kalimantan (Borneo) hat breite, hell-grüne und stark bullöse Blattspreiten. Sie wächst kräftig und bildet viele Ausläufer sowie Blütenstände. Rechts ein Blütenstand erscheint über der Wasseroberfläche und benötigt etwa 15 cm Platz darüber, um sich voll entfalten zu können. Fotos: H. ten Berge



so genannten Becherkultur (Babics 2008). Jedoch nur wenige Versuche wurden mit Buchenlauberde für die Kultur der Cryptocorynen im Aquarium unternommen. Dieser Bericht fasst einige Erfahrungen zusammen, die während der letzten drei Jahre (August 2010 bis August 2013) in einem Aquarianer mit einem kräftigen Pflanzenwuchs, mit vielen Ausläufern, Blütenständen, sogar Sämlingen und jungen Fischen sowie noch anderen Überraschungen. Einige Vorsichtsmaßnahmen müssen jedoch beachtet werden, damit das Ganze funktioniert.



Aquarium mit Buchenlauberde gemacht wurden. Das Aquarium ist 3 m lang, 55 cm breit und 50 cm hoch. Reine Buchenlauberde ist das einzige Substrat in diesem Aquarium. Grundsätzlich ist das ein Aquarium, das eine Übergröße der Becherkultur darstellt und zwar mit einem Bild des Unterwasserlebens einschließlich einiger Fische. Wenn ein solches Aquarium einmal läuft, ist es robust, erfordert sehr wenig Technik, und man kann es einfach instand halten. Es belohnt den

## Arten

Cryptocorynen findet man in der Natur in verschiedenen Biotopen. Dieser Bericht befasst sich nur mit Arten aus saurem bzw. weichem Wasser, die manchmal als Schwarzwasserarten oder Regenwaldarten bezeichnet werden. Torfsumpfwälder und Bäche im Tiefland in Südthailand, Malaysia (Johore, Sarawak), Kalimantan und Sumatra sind ihre Heimat. Wegen ihrer speziellen Wasseranforderungen werden diese Cryptocorynen normalerweise als



ungeeignet für das Aquarium betrachtet. Während dies für Standardaquarien zutreffen mag, gilt es sicher nicht für Aquarien, die mit Buchenlauberde betrieben werden. Folgende Cryptocoryne-Arten, die gut in meinem Aqurium wachsen, sind: C. cordata Griff. var. grabowskii (Engl.) N. Jacobsen, C. cordata Griff. var. diderici (De Wit) N. Jacobsen, C. longicauda Becc. ex Engl, C. bangkaensis Bastmeijer, C. griffithii Schott, C. minima Ridl., C. zukalii Rataj, C. schulzei De Wit, C. scurrilis De Wit, C. nurii Furtado, C. pallidinervia Engl., C. striolata Engl. und C. thwaitesii Schott. Die beiden letzten Arten wachsen relativ langsam. Sehr schnelle Wachser sind die Hybriden, die leicht zur Blüte gelangen, wie beispielsweise Cryptocoryne xpurpurea. Eine von diesen, nämlich ein Stamm von der Malaiischen Halbinsel (C. xpurpurea Ridl. nothovar. purpurea) und ein anderer aus Kalimantan sowie Sarawak (C. xpurpurea nothovar. borneoensis N. Jacobsen) blühen reichlich. Innerhalb von zwei Jahren haben diese beiden Herkünfte mehr als hundert Blütenstände gebildet. Mehrere der anderen Arten blühten

## Oben:

Cryptocoryne cordata var. cordata mit Mangelerscheinungen nach über einem Jahr im gleichen Substrat. Das rechte Blatt im normalen, gesunden Zustand, die beiden linken sind durchscheinend und geschädigt.

Rechte Seite:

Tubifex und andere Organismen bauen Partikel der Buchenlauberde ab und bilden ein feines, lockeres Substrat.

Fotos: H. ten Berge

ebenfalls regelmäßig, zum Beispiel *Cryptocoryne* cordata var. cordata, C. cordata var. grabowskii, C. longicauda und C.minima.Barclaya-Arten von den torfhaltigen Biotopen sind auch sehr gut geeignet für Aquarien mit Buchenlauberde.Barclaya motleyi Hook.f. und B. rotundifolia M. Hotta bilden entsprechend Blätter bis 12 und 18 cm im Durchmesser und tendieren dazu, die meisten Cryptocoryne-Arten zu verdrängen, wenn nicht sogar oft zu unterdrücken; die beiden Barclaya-Arten müssen deshalb von Zeit zu Zeit reduziert werden. Andere Wasserpflanzen,

die gut in diesem Aquarium gedeihen, sind Mayaca fluviatilis Aubl.und Utricularia gibba L.; beide müssen des Öfteren entfernt werden, weil sie schnell die ganze Wasseroberfläche bedecken können. Ihre kräftige Farbe jedoch bildet einen schönen Kontrast in Verbindung mit dem dunklen Wasser.

## Wasserqualität

Das Wasser solcher natürlicher Standorte (Kasselmann 2010) ist sehr weich sowie sauer und hat eine niedrige elektrische Leitfähigkeit (EC). Diese Werte des Wassers werden im Aquarium mit der Umkehrosmose erreicht. Sauberes Regenwasser sollte auch gut verwendbar sein, soweit man dies bekommen kann, was in ländlichen Gegenden noch möglich ist. In meinem Aquarium variiert der pH-Wert zwischen 4,2 and 4,5 über das Jahr, abhängig von der Häufigkeit des Wasserwechsels und dem Austausch der Buchenlauberde. Während der meisten Zeit einer dreijährigen Periode gab es keine strenge Regelung und etwa 50% des Wassers wurde alle ein bis zwei Monate ausgetauscht und

zwar mit reinem Osmosewasser. Die elektrische Leitfähigkeit schwankte zwischen 20 und 45  $\mu$ S/cm. Offensichtlich lag der KH- sowie GH-Wert nahe bei Null und konnte mit den üblichen Tests für die Aquaristik nicht mehr gemessen werden. Um den elektrischen Leitwert zu messen, ist ein kleiner Sensor unbedingt erforderlich. Solche Sensoren sind nicht teuer und werden oft als TDS-Geräte verkauft (total dissolved solids meter). Sie geben den Wert in ppm (parts per million) an und sind gewöhnlich so geeicht, dass 10 ppm etwa 15  $\mu$ S/cm entsprechen.

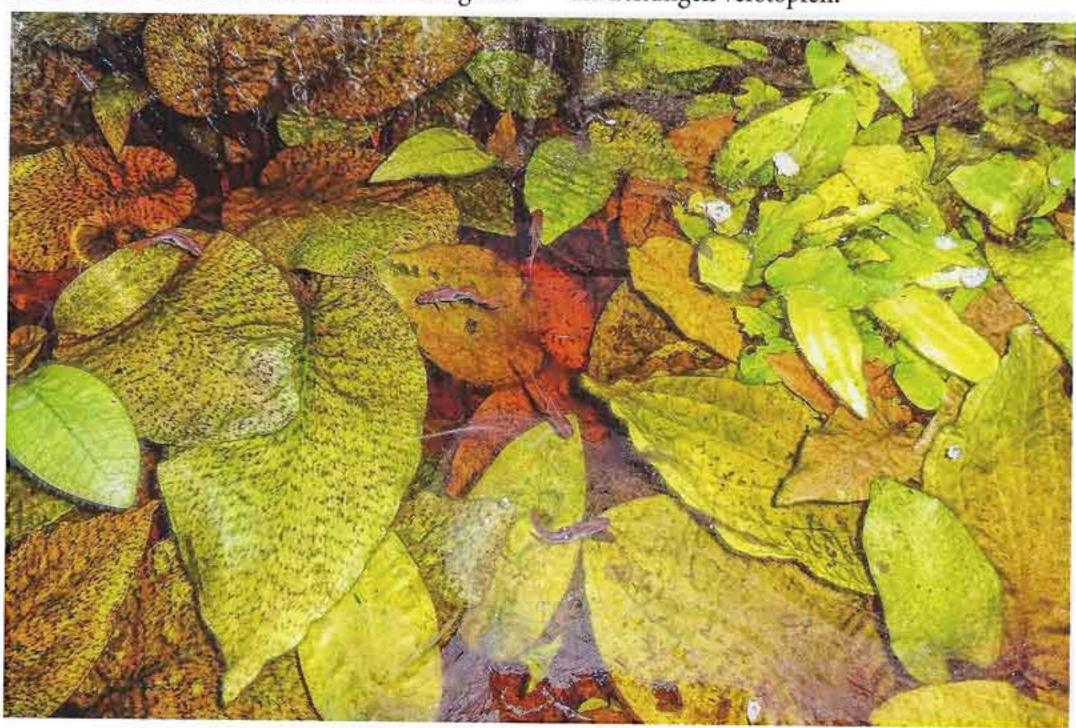
## Herstellung der Buchenlauberde

Die Buchenlauberde sollte am besten in einem alten Buchenwald (von Fagus sylvatica) gesammelt werden, in dem eine dicke, sich zersetzende Laubschicht vorhanden ist. Typischerweise befindet sich dort kein Unterwuchs durch den starken Schatten der Bäume, was das Sammeln leicht macht; sie nehmen einfach mit den Händen die oberste, lockere Schicht des Laubes weg. Dieses Material ist aber noch zu



frisch und deshalb ungeeignet, da es eine hohe biologische Aktivität im Aquarium erzeugt, die Sauerstoffmangel und schlechten Geruch erzeugen kann. Unterhalb der lockeren Laubschicht ist diese etwas dichter; sie kann in der Farbe von Hellbraun bis fast Schwarz variieren und noch Stücke von Holz, Bucheckern, auch noch Material von Eichen oder Kiefern enthalten sowie lebende Buchenwurzeln. Manchmal ist die Schicht wie eine dunkle Paste, in der keine deutliche Pflanzenstruktur mehr zu erkennen ist. Das ganze

wie Kaffee. Es sollte aber nicht trüb werden oder schlecht riechen und es sollte auch keine graue Kahmhaut auf der Oberfläche gebildet werden. Wenn dies aber trotzdem geschieht, enthält das Substrat zu viele frische Bestandteile und ist nicht für unsere Zwecke geeignet. Der richtige Zustand der Buchenlauberde riecht wie Leder und Pilze. Wenn die elektrische Leitfähigkeit unter 100 μS/cm sinkt, ist das Substrat fertig. Noch schwimmende Reste sind zu entfernen, sie könnten sonst die Leitungen verstopfen.



Material kann in das Aquarium gebracht werden und es ist nicht notwendig, Früchte oder kleine Zweige auszusieben. Die Buchenlauberde muss zuerst unter Wasser (aus der Umkehrosmose) in einer Wanne für ein paar Wochen gehalten werden. Die elektrische Leitfähigkeit dieses Substrates wird von Tag zu Tag steigen und 100 oder 200 μS/cm erreichen. Alle ein oder zwei Wochen soll das Wasser durch frisches Umkehrosmosewasser ausgewechselt werden. Während dieser submersen Zeitspanne wird das Wasser dunkel

## Oben:

Blick in das Aquarium von oben. Bei den Fischen handelt es sich um Trigonostigma heteromorpha und bei den marmorierten Blättern (links) um Cryptocoryne cordata var. cordata aus Südthailand.

## Rechte Seite:

Die Wasseroberfläche wird täglich geklärt durch eine Besprühung, die nur für eine kurze Zeitspanne eingeschaltet wird.

Fotos: H. ten Berge

# Vorbereitung und Bepflanzung des Aquariums

Die Buchenlauberde ist ein lockerer Schlamm. Wenn man ihn ins Wasser bringt, wird es trüb bis es sich innerhalb von ein paar Stunden klärt. Falls man ein neues Becken einrichtet, ist dies kein Problem. In einem laufenden Aquarium kann man die Buchenlauberde in Kugeln zusammendrücken und bringt diese in die Nähe der Pflanzenwurzeln, um eine Trübung und Ablagerung auf den Blättern zu vermeiden sowie ein mögliches Auftreten von Algen

feinen Wurzeln entwickelt sich schnell und hält die Pflanzen im Substrat zusammen. Dies macht es allerdings schwierig, Pflanzen herauszuholen, ohne die Wurzeln zu beschädigen.

## Düngung der Pflanzen und Zugabe von neuem Substrat

Das Substrat kann direkt auf den Boden des Aquariums gegeben werden oder in Plastikschalen (mit 5 oder 10 Litern Inhalt [von Ikea]), die man dann submers ins Aquarium stellt. Der Vorteil der



zu verhindern. Es scheint wichtig zu sein, das Substrat nicht in Töpfe zu pressen und nicht mit Sand oder Kies zu vermischen. In meinem Aquarium ist die Bodenschicht 5 - 10 cm dick, und die gesamte Wassertiefe beträgt einschließlich des Substrates 30 cm. Die Bodenschicht hat eine sehr geringe Dichte, so dass sie die Pflanzen dort nicht fixieren kann. Deshalb werden Steine von wenigstens 5 cm Durchmesser benutzt, um die Pflanzen im Boden festzuhalten. Wenn die Pflanzen angewachsen sind, kann man die Steine entfernen. Ein dichtes Netz von

Plastikschalen besteht darin, dass man die Pflanzen mit dem Wurzelballen leicht herausnehmen, alte Erde entfernen und neues Substrat unter dem Wurzelgeflecht auffüllen kann. Wenn aber das Substrat den ganzen Aquariumboden bedeckt, bekommt man ein dichtes Wurzelsystem, das nicht so leicht herausgenommen werden kann. In diesem Fall muss neues Substrat über der alten Schicht aufgebracht werden, und viele feine Wurzeln, die aus dem Boden herausragen, werden dabei bedeckt. Einige Pflanzen ertragen dies nicht so gut.

Die Buchenlauberde sorgt für einen stabilen, ausgewogenen Zustand und liefert ausreichend Nährstoffe. Dieses Substrat ist viel fruchtbarer als Torf. In meinem Aquarium werden keine weiteren Dünger zugegeben. Nach einem oder zwei Jahren können je nach Art Mangelerscheinungen auftreten. Empfindlich dafür sind *Cryptocoryne cordata* - Formen, bei denen die Blätter durchscheinend werden, und beide *Barclaya*-Arten, die

gesund und intakt blieben. Dieses Problem könnte mit der Wasserqualität zusammenhängen, weil es nach einer kräftigen Zugabe von frischem Substrat entsprechend dem Wasservolumen verschwand. Die meisten Arten tendieren jedoch dazu, ihre Blätter so wachsen zu lassen, dass sie die Wasseroberfläche berühren. Als Ergebnis zeigt der Blick von oben eine attraktive Ansicht und die Frontscheibe sollte hoch genug sein, um einen solchen Anblick





dann Löcher in den Blättern bekommen. Wenn dies auftritt, muss dann frische Buchenlauberde zugegeben werden.

# Submerse Kultur und Lichtverhältnisse

Pflanzen leiden oft durch ein plötzliches und vollständiges Untertauchen (reine submerse Kultur), wenn diese vorher emers über Wasser oder nur teilweise submers kultiviert wurden. In meinen früheren Versuchen lösten sich oft die Pflanzen auf, nachdem sie untergetaucht wurden, und zeigten die typische Cryptocorynenfäule, während im Wasser schwimmende Exemplare

Oben:

Cryptocoryne cordata nothovar. borneoensis aus dem Aquarium herausgenommen; zu beachten sind die intensiv gefärbten Blätter und das kräftige Wurzelsystem.

Foto: H. ten Berge

zu ermöglichen. Das Aquarium wird so zu einem "Teich". Etwa 20 cm Abstand oberhalb des Wassers ist auch nötig, um den Spathen der Cryptocorynen zu erlauben, über der Wasseroberfläche zu erscheinen. Einige der kleineren Arten, wie Cryptocoryne minima oder C. cordata var. diderici, wachsen sehr gut bei geringem Licht unter vollständiger

Abdeckung durch die größeren Spezies, ohne dabei zur Oberfläche hin zu vergeilen. Andere kleine Arten, wie *Cryptocoryne thwaitesii* und *C. striolata*, müssen flacher gepflanzt werden, damit sie genügend Licht erhalten. Torfziegel können als Terrasse für diesen Zweck dienen. Das Wasser in einem Aquarium mit Buchenlauberde ist braun und das bedeutet, dass weniger Licht unter die Oberfläche durchdringt. Häufiger Wasserwechsel hilft diese Färbung zu entfernen, aber ein etwas braungelber Farbton verbleibt.

# **Technische Einrichtung**

Eine Wasserzirkulation sollte vermieden werden, weil sie in diesem System das Wachstum von Cyanobakterien fördert. Die einzige Zirkulation in meinem Aquarium wird täglich während 15 Minuten durchgeführt, um Goldalgen (Chrysophyten) und anderes schwimmendes Material von der Wasseroberfläche zu spülen. Dies erfordert ein Abflussrohr und einen Sammelbehälter unter dem Aquarium, ähnlich einem Biofilter. Die Wärme verteilt sich ohne Wasserzirkulation nicht gut. Mein Aquarium wird mit einem 7 m langen Heizkabel von Dennerle mit 75 Watt und 24 Volt beheizt, das um eine 3 m lange PVC-Röhre mit 8 cm Durchmesser gewickelt ist und sich halb versenkt im Substrat befindet. Es handelt sich also um eine Bodenheizung. Dies genügt gerade, um das Aquarium bei 20 °C über die Wintermonate zu halten. In der meisten Zeit während des Jahres liegt die Temperatur bei 21 - 22 °C und ein paar Grade mehr im Sommer. Das Spektrum des Lichts scheint nicht sehr wichtig zu sein. Das hier beschriebene Aquarium hat Leuchtstoffröhren und Glühbirnen zur Beleuchtung von zusammen 300 Watt, die täglich zehn Stunden eingeschaltet sind. Es findet keine CO<sub>2</sub>-Düngung statt.

## Fische und Wirbellose

Die Buchenlauberde stellt eine große Menge an Futter und Energie für Protozoen, Radiolaren, Plattwürmer, Tubifex und kleinen Crustaceae sowie

Springschwänze und Tanzmücken (Chironomidae zur Verfügung, die alle gut gedeihen, und reichlich die Fische mit Futter versorgen. Das Aquarium, wie es hier beschrieben wird, ist besetzt mit Fischer die keine zusätzliche Fütterung erhalten: Schoko ladenguramis (Sphaerichthys osphromenoides) Keilfleckbärblinge (Trigonostigma heteromorpha und einige Dornaugen (Pangio kuhlii). Die Gurami vermehren sich leicht und sind in allen Größer vorhanden. Die Bärblinge halten sich gut, aber de pH-Wert ist für sie wohl zu niedrig, um sich erfolg reich zu vermehren. Nach ein paar Jahren scheiner die Dornaugen unter diesen Bedingungen zu leider und zeigen Deformationen in der Wirbelsäule Entsprechend den gegebenen Bedingungen könnte dieses Aquarium für Parosphromenus und für Betta aus sauren Biotopen geeignet sein.

## Danksagung

Ich danke Herrn Jan D. Bastmeijer, Emmer (NL) [The Crypts pages] und Herrn Niels Jacobsen, Frederiksberg (DK) für ihre wertvollen Hinweise und für die großzügige Bereitstellung vor Pflanzen; Herrn Josef Bogner sei für die Übersetzung des englischen Textes ins Deutsche gedankt

## Literatur

Babics, P. 2008. Schwierige Cryptocorynen leich gepflegt, anspruchsvolle Arten in der Becherkultur. - Aqua Planta 33 (3): 91 - 94.

Berge, H. F. M ten 2011. *Cryptocoryne* en *Barclaya* in het veenmoerasbosaquarium. - Het Aquarium 81 (10): 4 - 13.

Jacobsen, N. 1992. Die Kultur einiger schwieriger Cryptocoryne-Arten in Buchenlauberde. - Aqua Planta 17 (1): 18 - 25.

Jacobsen, N. & Ipor, I. B. 2007. Über die Kultui von *Barclaya*-Arten (Nymphaeaceae). - Aqua Planta 32: 86 - 93.

Kasselmann, C. 2010. Aquarienpflanzen. 3. Aufl - Eugen Ulmer, Stuttgart.

The Crypts Pages: http://www.xs4all.nl/~crypts, Cryptocoryne/index.html

## The aquarium culture of Cryptocoryne and Barclaya on beech leaf litter

Hein F.M. ten Berge, Ramsdonk (B) - (<u>hein.tenberge@telenet.be</u>)

Aqua Planta 39 (1), 16-25. Translated from German – see acknowledgements

### Introduction

The use of beech litter (from Fagus sylvatica L.) as a substrate for the culture of Cryptocoryne was invented and first proposed by professor Niels Jacobsen from Kopenhagen (Jacobsen, 1992). The same author reported on the success of BLE for the submersed culture of Barclaya species (Jacobsen & Ipor, 2007). Ever since, Crypts growers over Europe have adopted beech litter, either as a pure substrate or mixed with peat or sand, and with or without the addition of extra nutrients. For many Crypt species, beech litter has proven to be an excellent substrate in the emerse pot culture, as well as for semi-submerse culture in plastic boxes or soup containers, the so-called 'Becherkultur' (Babics, 2008). Few attempts, however, were made to use beech litter for the aquarium culture of Crypts. This report summarizes some experiences collected during three years (August 2010 to August 2013) from working with a 'beech litter tank'. Its dimensions are 3.0 m (long) x 0.55 m (wide) x 0.50 m (height). Pure beech litter is the only substrate in this tank. Basically, an aquarium is little more than an outsized box from the Becherkultur, with a screen to observe underwater life, and with some fish. Once running, such a tank is robust, requires very little technique, and is simple to maintain. It rewards the aquarist with lush plant growth, runners, flowers, seedlings, young fish and other surprises. Some precautions, however, must be taken to make things work.

### **Plant species**

Cryptocoryne are found in widely differing biotopes. This paper deals only with species from acidic waters, sometimes referred to as blackwater species and rainforest species. Peat swamp forests and lowland streams in Southern Thailand, Malaysia (Johore, Sarawak), Kalimantan, and Sumatra are their home. Because of their specific water requirements, these crypts are usually thought to be unsuitable for the aquarium. While this may be true for 'standard' aquaria, it is certainly not true for the beech litter aquarium. Cryptocoryne species that grow well in my tank are C. cordata Griff. var. grabowskii (Engl.) N. Jacobsen, C. cordata Griff. var. diderici (De Wit) N. Jacobsen, C. longicauda Becc. ex Engl., C. bangkaensis Bastmeijer, C. griffithii Schott, C. minima Ridl., C. zukalii Rataj, C. schulzei De Wit, C. scurrilis De Wit, C. nurii Furtado, C. pallidinervia Engl., C. striolata Engl., and C. thwaitesii Schott. The latter two grow relatively slowly. Very fast growers and easy to flower are some hybrids, for example some Cryptocoryne xpurpurea. Of these, one stems from peninsular Malaysia (C. xpurpurea Ridl. nothovar. purpurea), another from Kalimantan and Sarawak (C. xpurpurea Ridl. nothovar. borneoensis N. Jacobsen). Within two years, these two hybrids together produced more than hundred spatha's. Several of the other species flowered frequently as well (e.g., C. cordata var. cordata, C. cordata var. grabowskii, C. longicauda, and C. minima). Barclaya species from peatland biotopes are also very suited for the beech litter aquarium. B. motleyi Hook.f. and B. rotundifolia M. Hotta develop leaves up to 12 and 18 cm in diameter, respectively, and tend to out-compete most crypt species if not cut back frequently. Other plants that grow well are Mayaca fluviatilis Aubl. and Utricularia gibba L. Both must be harvested often, as they can quickly cover the entire water surface. Their bright colour, however, contrast nicely against the dark water in this setup.

### Water quality

The water in natural habitats (e.g., Kasselmann, 2010) is very soft and acidic, and has a low electrical conductivity (EC). These properties are achieved in the aquarium by using RO (reversed osmosis) water. Good quality rain water should be suitable, too. In my tank, pH varied between 4.2 and 4.5 over the years, depending on frequency of water exchange and replenishment of the beech litter substrate. During most of the three-year period, there was no strict regime and about 50% of the water was exchanged every one or two months, with pure RO water. The EC value ranged between 20 and 45  $\mu$ S/cm. Obviously, both KH and GH are near zero and cannot be measured with the usual test sets for the hobby. To keep track of EC, a simple pencil-type sensor is indispensable. Such sensors are inexpensive, and are often sold as TDS (total dissolved solids) meters. They give a value in ppm (parts per million), and are usually calibrated so that 10 ppm corresponds to 15  $\mu$ S/cm.

### Preparation of beech litter substrate

Beech litter should best be collected from old beech (*Fagus sylvatica* L.) forest, which has a thick layer of partially decomposed litter. Typically, there is no undergrowth due to heavy shading, which makes collecting easy. Wipe off the loose top layer of leaves by hand. That material is too fresh, it generates high biological activity in the tank which may cause anoxia and bad smell. Below the loose layer, the litter is somewhat compacted. It may vary in colour from light brown to almost black. It may still contain pieces of wood, beech fruits, and material from oak or pine, and live beech roots. Sometimes the litter is like a dark paste where no plant structures can be readily recognised. All this material can go into the tank, no need to sieve out fruits or branches. The litter must first be submersed for a few weeks into RO water, for example in a tub. The EC value of the litter-water mixture will rise day by day, exceeding 100 or 200 μS/cm, depending on the origin of the litter. Every one or two weeks, the water should be replaced by fresh RO water. During this immersion period, the water becomes dark like coffee but should remain clear. It should not turn opaque (grey) or smell bad, and no grey skin should develop on the surface. Should that happen, then the substrate contains too much fresh (decomposing) material, and is not suitable for our purpose. The right mixture smells like leather and mushrooms. When the EC remains below 100 μS/cm, the substrate is ready. Remove floating material (it can clog the tank's tubing).

#### Filling the tank and planting

The beech litter substrate is a thin, loose mud. When put into water, it spreads like a cloud that settles within a few hours. When starting a new tank, this dispersal is no problem. In an existing tank, the mud can first be squeezed into a ball and brought by hand near the plant roots, to prevent dust on the plants which may enhance algae. It seems important not to compress the substrate into pots, and to avoid mixing it with sand or gravel. In my tank, the substrate layer is 5 to 10 cm deep, in a total water depth of 30 cm (including substrate). The mud has about the same density as water, so it will not fix plant by its weight. Stones (at least 5 cm diameter) are used to hold plants down. Once the plants are settled, the stones can be removed. A dense mat of fine roots develops quickly and will hold together the beech litter material. This makes it difficult to take out plants without damaging the roots.

### Plant nutrition and the addition of new substrate

The substrate can be placed directly onto the glass tank floor, or be placed into fully submersed plastic boxes (e.g. the 5 or 10 liter boxes by Ikea). The advantage of growing plants in such boxes is that these can easily be taken out of the tank, and so allow for easy replacement or addition of beech substrate. The beech substrate provides a steady, balanced and ample supply of nutrients. It is much more fertile than peat. In my tank, no nutrients are added besides the beech substrate. After one or two years, depending on the species, some plants may develop deficiency symptoms. Sensitive to this are some *C. cordata* types (leaves become transparent), and both *Barclaya*'s (holes in leaves). Fresh beech substrate must then be added. If the substrate was placed in plastic boxes, lift up the root mat and add fresh beech litter below. If no boxes are used, this is difficult. New substrate must then be added on top of the old layer, burying the many fine roots that emerge from the soil. Some plants seem to suffer from this practice.

### Submerse growth and light penetration

Plants often suffer from sudden and complete submergence, if they were previously grown emerse or partially submersed. In my earlier trials, plants often 'melted' after submergence, while floating companions – and even cut off leaves - remained well. This problem may have been related to water quality, as it disappeared after a drastic increase in the amount of beech litter per volume water (which may have impacted water properties, such as pH and dissolved organic components). Nevertheless, most species tend to grow leaves that touch the water surface. As a result, the view from above is attractive and the front screen should be high enough to allow such view. The aquarium becomes a pond. Some 20 cm of air space above the water is also necessary to allow the spatha's to emerge. Some of the smaller species (*C. minima*, *C. cordata* var. *diderici*) grow well even at very low light (e.g. under complete cover of larger species) without elongating towards the surface. Other small species (*C. thwaitesii*, *C. striolata*) must be planted shallow, to allow for sufficient light. Peat blocks can serve as a terrace for this purpose. The water in a beech tank is brown and this means that little light penetrates below the surface. Frequent replacement of water helps to remove the colour, but some brownish tinge remains.

### **Technical set-up**

Water circulation should be avoided because, with beech litter, it stimulates the growth of blue green algae. The only circulation in my tank is during 15 minutes per day, to rinse golden algae (*chrysophytes*) and other floating material off the water surface. This requires the setup of a sink pipe and a collector tank below the aquarium, like with a biofilter. Without water circulation, heat is not well distributed. My tank is heated by a 7 m long, 75 W, 24V heater cable by Dennerle, wrapped around a 3 m long pvc tube, half-burried into the substrate. This is just sufficient to keep the tank at 20 C during winter months. Most of the year the temperature is kept at 21-22 C, a few degrees more in summer. (Locally, the substrate itself can be warmer, of course.) Light seems not very critical. This tank has fluorescent tubes and bulbs, together some 300 W during 10 hours per day. There is no CO<sub>2</sub> fertilisation.

#### Fish and invertebrates

The beech substrate represents an enormous amount of feed and energy for protozoae. Radiolaria, Planaria, Tubifex and small crustaceans and insects (*Chironomidae*, springtails) all thrive well, and provide ample food for fish. The tank described here is inhabited by fish that receive no external feed: chocolate guramis (*Sphaerichtys osphromenoides*), harlequin barbs (*Trigonostigma heteromorpha*), and a few loaches (*Pangio kuhlii*). The guramis breed easily and are present in all sizes. The harlequins keep well, but the pH range may be too low for them to breed successfully. Loaches seem to suffer after a few years, and may show malformations of the spine. This type of aquarium could be suitable for *Parosphromenus*, and for *Betta* from acidic biotopes.

### Acknowledgements

I thank Jan Bastmeijer (Emmen, Netherlands; The Crypts Pages) and Niels Jacobsen (Kopenhagen, Denmark) for their valuable advice, as well as for the ample supply of plants.

I thank Josef Bogner for his translation of this text into German, for publication in *Aqua Planta*.

This text is the English version of the original publication in German: Hein F.M. ten Berge, 2014. Die Aquarienkultur von Cryptocoryne und Barclaya in Buchenlauberde. *Aqua Planta 39 (1), 16-25*.

### References

Babics, P., 2008. Schwierige Cryptocorynen leicht gepflegt – anspruchsvolle Arten in der Becherkultur. *Aqua Planta 33 (3): 91-94*.

Jacobsen, N., 1992. Die Kultur einiger schwieriger Cryptocoryne Arten in Buchenlauberde. *Aqua-Planta* 17(1): 18-25.

Jacobsen, N., und I.B. Ipor, 2007. Über die Kultur von Barclaya-Arten (Nymphaceae). *Aqua-Planta 32: 86-93*. Kasselmann, C., 2010. Aquarienpflanzen. 3.Aufl. Eugen Ulmer, Stuttgart. 606 pp. ISBN 978-3-8001-5855-3. The Crypts Pages: <a href="http://crypts.home.xs4all.nl/Cryptocoryne/index.html">http://crypts.home.xs4all.nl/Cryptocoryne/index.html</a>

#### Legend for the pictures

Page 16. *Barclaya motleyi* flowering. Leaf color may depend on the place of origin, and ranges from bright green to brownish or dark green. Veins in young leaves are often reddish.

Page 17 top. Flower and bright green leaf of *Barclaya rotundifolia* from Johore. This species requires much space and tends to grow out of the water. The darker leaves are of *Cryptocoryne zukalii*.

Page 17 bottom. *C.* ×*purpurea* nothovar. *borneoensis* showing a few spathes. This hybrid can quickly conquer the entire tank.

Page 18 top left. C.×purpurea nothovar. borneoensis flowering.

Page 18 top right. The fruit of *Barclaya motleyi* emerges from the water just few hours before opening, and is full of seeds embedded in a white slimy mass that quickly dissolves after opening of the fruit.

Page 18 bottom. This *C. cordata* var. *grabowskii* from Kalimantan has broad, light green and strongly bullated leaves. It grows fast and produces many runners and flowers. At the right, a spatha emerges. It requires 15 cm space above the water to fully extend.

- Page 19. Flowers of C. cordata var. grabowskii.
- Page 20. *C. cordata* var. *cordata* showing deficiency symptoms after growing for more than one year on the same substrate. The leaf on the right has normal appearance, the other two are translucent.
- Page 21. *Tubifex* and other organisms digest litter particles and create a fine, loose substrate.
- Page 22. Typical aspect from above, with leaves crowding the water surface. The fish are adult *Trigonostigma heteromorpha*. Large striped leaves (left) are *C. cordata* var. *cordata* from south Thailand.
- Page 23. the water surface is cleaned by daily spraying for a short period. The small brown leaves (left) are *C. cordata* var. *diderici*. Large leaves (right) are *C. cordata* var. *siamensis*, which however prefers higher pH than is offered by the beech litter.
- Page 24. C.×purpurea nothovar. borneoensis, uprooted from the aquarium.