

La laterite in acquario e nei biotopi naturali delle piante tropicali

Considerazioni storiche

Negli anni '60 del secolo scorso, mentre potenti pompe di circolazione e lampade sempre più efficienti rendevano ottimali le condizioni d'ossigenazione, si rilevava negli acquari la mancanza di ferro, una sostanza nutritiva particolarmente importante per la formazione di clorofilla nelle piante acquatiche. Sintomo di questa carenza era la comparsa in molte piante di clorosi, soprattutto in quelle piante a stelo a crescita rapida, come *Vallisneria*, *Sagittaria*, *Cabomba*, *Hygrophila*, *Elodea* e molte altre. La spiegazione sta nel comportamento del ferro dal punto di vista chimico: in presenza di ossigeno, il ferro bivalente subisce ossidazione (formazione di ruggine), diventa trivalente, quindi insolubile, e precipita. Sotto questa forma le piante non sono più in grado di utilizzarlo come sostanza nutritiva. Si verifica il curioso fenomeno per cui le piante possono sì vivere in un ambiente ricco di ferro, tuttavia morire per la carenza di tale elemento. Un fenomeno che si osserva sia in acquario che nell'ambiente naturale.

**Testo e foto:
Kaspar Horst**



1) Circa 40 anni fa, sul numero di agosto 1965 della rivista acquariofila tedesca DATZ, affermavo la validità della fertilizzazione delle piante d'acquario mediante ferro chelato. A quel tempo il ferro non era ancora considerato una sostanza nutritiva per le piante. Il dr. Rolf Geisler, allora consigliere di redazione della DATZ, era di ritorno da un viaggio nello Sri Lanka, dove

era stato colpito dalla notevole presenza di laterite nel paesaggio. Si mostrò convinto che l'abbondanza di laterite negli ambienti tropicali avesse anche una grande influenza sul nutrimento delle piante acquatiche e palustri e appoggiò la pubblicazione di quell'articolo.

2) La laterite è un tipo di terreno ricco di ferro e oligoelementi, presente solo nelle zone tropicali.

Caratteristica è la colorazione rossa. Nonostante la laterite non si trovi sempre a diretto contatto con i corsi d'acqua in cui vivono pesci e piante, si supponeva che la sua presenza fosse indirettamente responsabile del livello costante di ferro presente nelle acque. Nella foto si riconoscono lo strato di laterite predominante e quello molto sottile di humus nell'angolo superiore.





3



4

Carenza di ferro non solo in acquario

Per fortuna questo fenomeno non si verificava solo negli acquari. Negli anni '50-'60 grandi aziende agricole in Florida si trovarono sull'orlo della rovina con il raccolto di agrumi minacciato dalla clorosi da carenza di ferro. Fu proprio quello il momento giusto per la scienza di farsi carico del problema e ricercare le soluzioni.

Una prima spiegazione del fenomeno venne fornita dai ricercatori SIDERIS e YOUNG, sulla rivista *Plant Physiology* (1), secondo cui la precipitazione del ferro può avvenire non solo nella sostanza alimentare, ma anche nei vasi conduttori delle piante. A quel tempo gli scienziati STEWART e LEONHARD (2) la descrissero come una delle carenze più difficili da curare.

La combinazione ferro – sostanze umiche risulta essere il binomio ideale contro la clorosi

Una breccia nella soluzione di questo problema venne aperta dagli esperimenti e dagli studi di Louis JACOBSEN, ripresi più tardi da LEONARD, STEWARD, DEKOCK e molti altri ricercatori. Le ricerche di DeKock trovarono subito spazio in un breve annuncio riportato sulla rivista specializzata tedesca DATZ (3), destinato ad avere già allora effetti davvero rivoluzionari sulla coltivazione di piante in acquario. Tale annuncio parlava di esperimenti condotti da ricercatori americani per combattere la clorosi da ferro sfruttando la capacità degli acidi umici di favorire la crescita. La prima pubblicazione completa sulla fertilizzazione con ferro mediante chelatori



5

3) Un tipico punto di infiltrazione di acqua freatica ad elevato contenuto ferroso; l'alto livello di ferro si riconosce dalla colorazione rossa dell'acqua d'infiltrazione. Le successive analisi dimostrarono, inoltre, che quell'acqua non conteneva solo ferro in grande quantità, ma anche molti altri elementi traccia necessari per il nutrimento delle piante acquatiche, come manganese, zinco, nichel, litio e altri.

4) Ed ecco che accade qualcosa di rilevante anche per il ruolo della laterite in acquario: l'ossigeno presente nelle acque di fiumi e ruscelli reagisce con il ferro bivalente disciolto nelle acque d'infiltrazione, lo ossida e il ferro precipita sotto forma di humus ferroso.

5) Questa foto mostra chiaramente la sedimentazione di humus ferroso sulle foglie delle piante acquatiche (*Barclaya longifolia*). L'humus ricco di ferro dapprima in sospensione, si deposita lentamente sul fondo del corso d'acqua, si sedimenta. Le sostanze umiche e gli acidi umici organici presenti nelle acque naturali si legano a parte delle molecole di ferro rappresentando quindi una riserva per il fabbisogno di ferro e oligoelementi delle piante acquatiche.

in acquario venne poi pubblicata sul numero 8/1965 della rivista DATZ (4).

Come si comporta il ferro nelle acque tropicali?

Chi viaggia nei biotopi tropicali alla ricerca di pesci e piante, rimane colpito dall'abbondante presenza di terreni e fondali rossi. Le for-

ti precipitazioni e le alte temperature dilavano basi e acidi silicici, mentre la tipica colorazione rossastra è determinata in particolare dall'ossido di ferro residuo. Dal punto di vista agronomico la laterite è un terreno piuttosto improduttivo, ricoperto per lo più solo da un sottile strato di humus (vedi foto 2), in cui appunto lo strato di laterite è prevalente. Attenzione però: non tutto ciò che è rosso è anche laterite. Per esempio, anche la materia prima da cui si ricava l'alluminio, la bauxite, è rossa, spesso anche di un rosso acceso, tuttavia risulterebbe alquanto tossica in acquario. Anche molti dei prodotti venduti in commercio come "laterite" sono spesso solo "ghiaia" rossa, in cui il ferro è una componente minima.

Perchè c'è tanto ferro nelle acque tropicali?

Tutte le misurazioni effettuate sulle acque dei biotopi di piante tropicali mettono in evidenza il livello di ferro relativamente alto e stabile, in genere tra 0.05 e 1.0 mg/l. La laterite non si trova propriamente nei fondali di tali biotopi, dove si deposita invece, in quantità a volte davvero elevate, il ferro dilavato dalla roccia sedimentaria, legato a sostanze umiche.

La laterite vera e propria si trova generalmente in strati compatti nel suolo accanto e

6) Questa foto mostra come durante l'operazione di sradicamento di esemplari di *Cryptocoryne* si sollevino mulinelli di terriccio ferroso dal fondo del ruscello. Le analisi di quel fondale dimostrarono che quel substrato rappresentava una grande riserva di tutti gli oligoelementi, soprattutto ferro. Tale osservazione fece pensare a suo tempo alla possibilità di utilizzare la laterite tropicale anche in acquario per l'apporto di sostanze nutritive alle piante.

7) + 8) In alcuni paesi tropicali (qui Sri Lanka) la laterite è stata per molti anni un importante prodotto di esportazione. Oggi è di difficile reperimento sia per l'inquinamento dei terreni dopo la catastrofe dello Tsunami sia a seguito della protezione del paesaggio.

9) Dall'archivio Dupla l'allestimento classico del fondo di un acquario ottimale: cavetto riscaldante a basso voltaggio, miscela di ghiaia di quarzo e Duplarit.

sotto le acque. Qui, in ambienti anaerobici viene dilavata dall'acqua (acqua piovana o d'infiltrazione) e rilascia ferro (bivalente). Ai margini di tali bacini quest'acqua freatica ricca di ferro s'infiltra nei ruscelli dove instaura subito legami con l'ossigeno presente precipitando così sotto forma di humus ferroso (foto 3, 4 e 5). Si deposita quindi sulle piante e sul fondo e col tempo si sedimenta. Tale strato sedimentario ferroso costituisce un grande deposito di sostanze nutritive per le piante, che vi attingono attraverso le radici grazie agli acidi radicali. Durante le ricerche sul campo, nelle acque dei biotopi d'origine delle piante tropicali, si rimane sorpresi dalla "nube" ferrosa che si solleva quando si scava sul fondo. (foto 6).

Solo il ferro che si lega agli acidi umici presenti nell'acqua (fonte: foglie e piante, radici e legno) rimane solubile andando a costituire il contenuto di ferro relativamente elevato delle acque.

Come opera la laterite in acquario?

Laterite selezionata, di buona



qualità, con elevato contenuto di ferro, viene miscelata al materiale di fondo, di norma ghiaia di quarzo o altro materiale idoneo. Da qui le sottili radici delle piante hanno la possibilità, grazie ai loro acidi radicali, di estrarre dalla laterite ioni ferro. Se il fondo in alcuni punti è anaerobico, quindi privo di ossigeno, il ferro bivalente si stacca dalla laterite e va a formare, assieme alle sostanze umiche (come avviene anche sinteticamente, p. es. EDTA) un complesso humus-ferro. Inoltre, nella prassi dell'acquariofilia moderna si è soliti coprire il totale fabbisogno di sostanze nutritive delle piante acquatiche mediante fertilizzanti completi e giornalieri legati con chelatori, quali ad es. l'EDTA. In tal modo l'apporto di ferro alle piante d'acquario è garantito da una duplice fonte: dall'acqua, mediante fertilizzanti completi a base di chelati, e dal fondo tramite la miscela di substrati di laterite contenenti ferro. Con il giusto controllo e l'osservazione delle regole (somministrazione di fertilizzante, cambio dell'acqua, ecc.) viene garantita una crescita rigogliosa e sana delle piante.

Perché parlare di laterite dopo oltre 50 anni di conoscenza e di utilizzo? Perché è importante non dimenticare l'origine delle cose, le radici delle nostre conoscenze che sono indispensabili per progettare il futuro della ricerca. Quindi laterite rimane il punto saldo di partenza. E dopo ...? La ricerca continua.

Letteratura

- (1) SIDERIS C.P., YOUNG H.Y.: Growth and chemical composition of *Ananas comosus* in solution cultures with different iron-manganese ratios. *Plant Physiol.* 24 (1949).
- (2) STEWART I., LEONARD C.D.: Chelates as sources of iron for plants growing in the field. *Science cxyl* (1952)
- (3) DATZ 1962, pag. 12
- (4) HORST K., Besserer Pflanzenwuchs durch Eisendüngung. *DATZ*, 8/1965