

# Perakute Stomatitis beim Genuss chinesischer Steinpilze = Stomatite aiguë lors de la consommation de cèpes importés de Chine

Autor(en): **Flammer, René**

Objektyp: **Article**

Zeitschrift: **Schweizerische Zeitschrift für Pilzkunde = Bulletin suisse de mycologie**

Band (Jahr): **80 (2002)**

Heft 3

PDF erstellt am: **22.07.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-936056>

## **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.

Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.

Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

## **Haftungsausschluss**

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

# Perakute Stomatitis beim Genuss chinesischer Steinpilze

Dr. med. René Flammer

Fichtenstrasse 26, CH-9303 Wittenbach

(Erstpublikation: Schweizerisches Medizin-Forum, Nr. 6, Februar 2002)

## Erster Fall

Sissach, September 2000. Sieben Personen geniessen einen Steinpilzrisotto. Herkunft der getrockneten Pilze: Jugoslawien. Während sechs Tafelgenossen das Gericht unbeschadet verzehren, erkrankt die Hausfrau beim Biss auf ein auffallend zähes Fragment an einem urplötzlichen, quälenden Brennen im Mund, einer Schwellung am Hals und einem Ausschlag im Gesicht. Das Brennen dehnt sich rasch auf Speiseröhre und Magen aus und klingt im Verlaufe einer Woche allmählich ab.

## Corpus delicti X

Die Patientin spuckt das zähe Fragment aus. Auf Umwegen wird es mir nach einer Woche zur Analyse vorgelegt, da alle Versuche, die Natur des Fragmentes zu bestimmen, scheiterten. Befund: Braunes, schmieriges, übel riechendes Fragment von 15 x 13 x 2 mm. Reichliche Bakterienflora, Hefezellen, Pseudomyzelien über einem Gewebe von Blattzellen mit braunen Chloroplasten, spärlichen Spaltöffnungen, spiraligen Leitbündeln und massenhaft teils gebündelten, teils wirr angeordneten Kristallnadeln von etwa 80–120 µm Länge, ferner einige Boletussporen von 12–13 x 5 µm.

## Diagnose

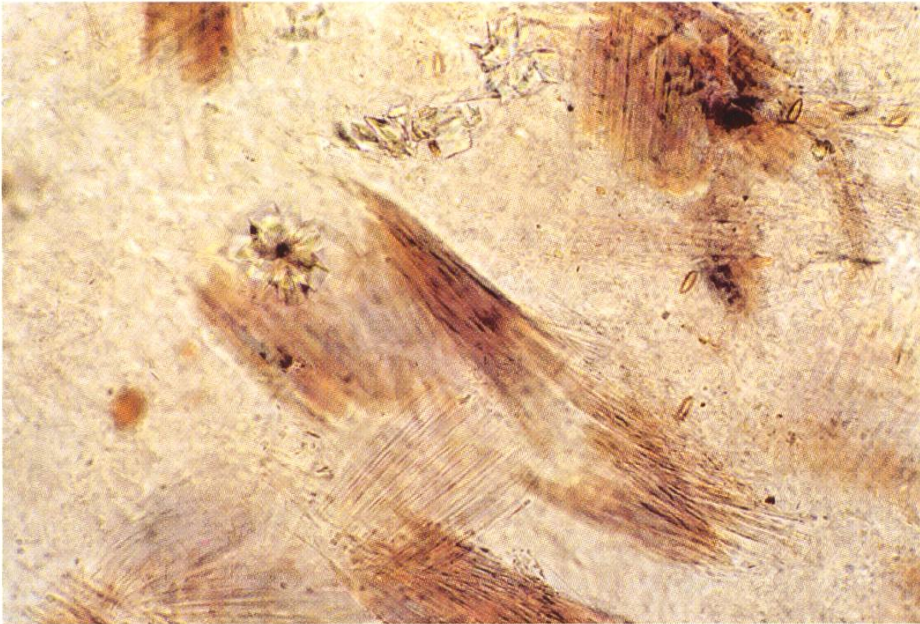
Perakute, toxische Stomatitis, Ösophagitis und Gastritis. Ursache: Kontamination des Pilzgerichtes mit einer an Raphiden (Oxalatnadeln) besonders reichhaltigen Pflanze. In erster Linie denkt man an eine Pflanze aus der weltweit etwa 3200 Arten in 109 Gattungen umfassenden Familie der Aronstabgewächse (**Araceae**) [1]. Die Plötzlichkeit des Geschehens spricht gegen eine Allergie, und der histologische Befund lässt eine Kontamination mit Spanischen Fliegen der Gattungen *Lytta* und *Mylabris* ausschliessen.

## Weitere Entwicklung

Eine Nachfrage am Tox-Zentrum in Zürich ergibt, dass sich zwischen Mai und November 2000 acht Anrufer ärztlich beraten liessen, da sie während Steinpilzmahlzeiten akut an einem heftigen Brennen im Mund erkrankten. Provenienz der Steinpilze: Jugoslawien. Da kein Corpus delicti vorlag und von den behandelnden Ärzten keine Rückmeldungen eintrafen, wurden die Fälle als Bagatellen abgebucht. Wohl assoziierte man das Geschehen mit einer **Dieffenbachia**, verwarf diesen Gedanken jedoch als äusserst unwahrscheinlich [2]. Perakute Vergiftungen mit Stomatitis, Pharyngitis, Sialorrhoe, Laryngitis mit Aphonie und Erstickung, Ösophagitis und Gastritis sind typisch für Dieffenbachien mit ihren schwierig zu unterscheidenden Arten. **Dieffenbachia-Blätter** dienten während der Sklavenezeit in Westindien als Foltermittel, mit dem unliebsame Zeugen zum Schweigen gebracht wurden. Daher der Name «Schweigrohr». Heute ereignen sich immer wieder Zwischenfälle, wenn Kinder Blattproben kosten oder beim Abreissen von Blättern Augenverätzungen und Hautreizungen auftreten [3]. Die bisherigen neun Fälle waren alle Opfer jugoslawischer Steinpilze aus einem Warenlos von 10 Tonnen Trockenpilzen. So lag es auf der Hand, die Diagnose mittels DNA-Analyse einzuengen.

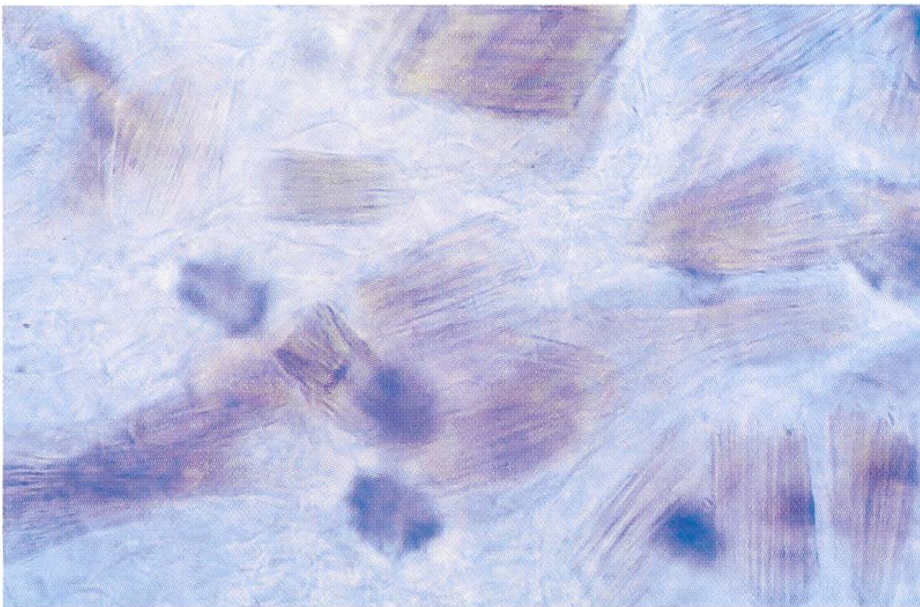
## DNA-Analytik

Beim Probenmaterial handelt es sich mit grösster Wahrscheinlichkeit um Pflanzenmaterial der Familie der **Araceae**. Es handelt sich jedoch nicht um die Arten **Arum maculatum** und **Arum italicum**. Das Fragment konnte auch keiner **Dieffenbachia** zugeordnet werden [4, 5]. Die Zuordnung zu den **Araceae** scheint jedoch festzustehen [5].



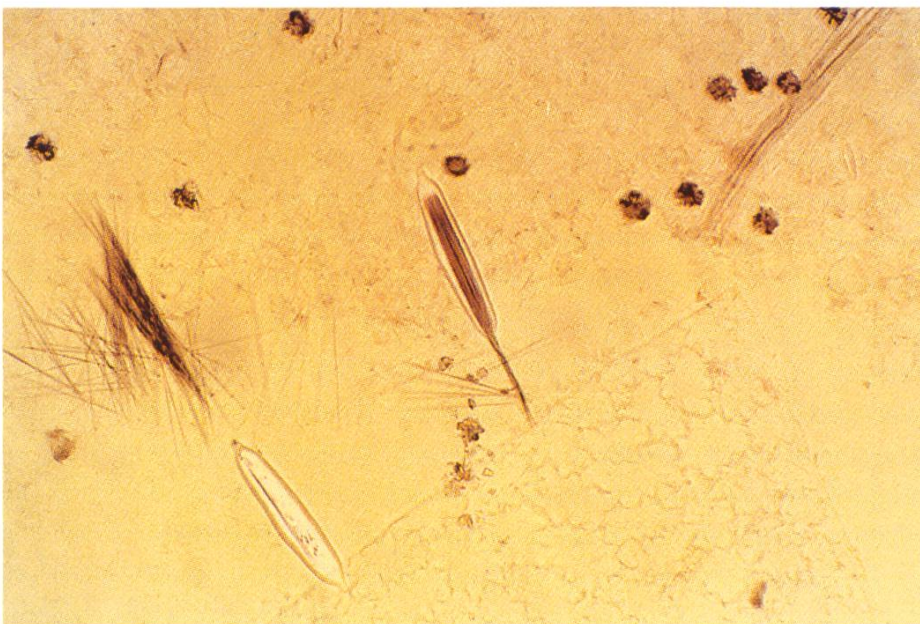
**Abb. 1:** Fragment X.  
Vorwiegend gebündelte Raphiden (raphis = Näh-  
nadel). Daneben polygona-  
le Drusen. Im Bild rechts 5  
Boletus-Sporen.  
Vergrößerung x 250.

**Fig. 1:** Fragment «x».  
plusieurs faisceaux  
d'aiguilles cristallines  
(raphides); des druses  
(cristaux d'oxalate); à  
droite, 5 spores de bolet.  
(x 250)



**Abb. 2:** Fragment Y.  
Massenhaft meist gebün-  
delte Raphiden. Im Bild  
oben links sind die Zell-  
wände der Idioblasten, die  
die Raphidenbündel um-  
schliessen, deutlich zu  
sehen. Die dunklen, rund-  
lichen Flecke sind Drusen.  
Vergrößerung x 250.

**Fig. 2:** Fragment «y».  
Nombreux faisceaux de  
raphides; en haut à  
gauche, parois cellulaires  
d'idioblastes vidés de leurs  
faisceaux d'aiguilles; les  
taches foncées globuleuses  
sont des druses. (x 250)



**Abb. 3:** *Dieffenbachia* sp.  
Intakter Idioblast (Schliess-  
zelle) in Bildmitte.  
Explodierte Schliesszelle  
links unten mit wirrem  
Raphidenbündel.  
Vergrößerung x 100.

**Fig. 3:** *Dieffenbachia* sp.;  
un idioblaste («cellule-  
canon») non explosé, au  
centre; un idioblaste vide,  
en bas à gauche; plus  
haut à gauche le bouquet  
de raphides disséminées.  
(x 100)

## Zweiter Fall: die Wende

Zürich, Januar 2001. Ein Mikrobiologe beisst bei einem Steinpilzrisotto auf ein Fragment, das eine zähere Konsistenz aufweist als die Pilze. Das Brennen im Mund wird als ätzend, satanisch beschrieben. Obwohl er den Bissen sofort ausspuckt, lässt sich ein Übergreifen des ätzenden Schmerzes auf die Speiseröhre nicht vermeiden. Das *Corpus delicti* konnte nicht ausgemacht werden. Herkunft der Pilze: China.

## Dritter Fall: *Corpus delicti* Y

Winterthur, April 2001. Ein Elektroingenieur beisst bei einer Steinpilzmahlzeit auf etwas Zähes. Sofort erkrankt er an einem heftigen Brennen im Mund und einem massiven Speichelfluss, der ihn während einer halben Stunde am Sprechen hindert. Rasch kommt es auch zu einem Brennen im Hals und Magen. Nach einer Woche sind die Beschwerden immer noch intensiv. Der Hausarzt tippt auf eine Herpesinfektion. Im Ausgespuckten und im Rest des Gerichtes finden sich wieder einige pflanzliche Fragmente von etwa 5 x 5 x 2 mm. Neben Blattzellen, braun verfärbten Chloroplasten, Leitbündeln und polygonalen Oxalatkristallen (Drusen) ist das Gewebe von Unmengen dicht gebündelter und wirr angeordneter Raphiden durchsetzt.

## Neue Situation

Die Pilze von Fall 2 und 3 stammen aus einem chinesischen Warenlos von 2 Tonnen. Nun erhärtete sich der schon seit langem bestehende Verdacht, dass die Pilze der «jugoslawischen» Ware aus China über Jugoslawien in die Schweiz gelangten. Denn es ist äusserst unwahrscheinlich, dass Pilze derart weit auseinanderliegender Provenienz auf dieselbe rätselhafte Weise kontaminiert wurden. Einziger Schönheitsfehler: die DNA-Analytik, erschwert durch Beimengungen von Reis- und Steinpilz-DNA, konnte den Verdacht auf eine Kontamination mit *Dieffenbachia* nicht bestätigen. Hingegen besteht weiterhin der Verdacht auf eine Araceen-Gattung aus dem südchinesischen Raum. So bleibt es dem Zufall überlassen, ob sich unter den 3200 Araceen die gesuchte Pflanze entdecken lässt. Die Suche nach einer Art in der Gattung der *Raphidophora* (9 chinesische Arten) könnte vielleicht erfolgreich sein [12].

## Kommentar

Aufgrund des histologischen Befundes und der perakuten Symptome handelt es sich mit grosser Wahrscheinlichkeit um eine Pflanze, die in die Nähe der Dieffenbachien zu rücken ist. Blätter dieser zu den Monocotyledonen gehörenden Familie eignen sich zum Auspolstern der Körbe. Die Gewohnheit, Körbe mit Pflanzen auszukleiden, ist im Fernen Osten nicht ungewöhnlich, von einem Augenzeugen bestätigt [6] und einem Mykologen fotografisch dokumentiert [7]. Blätter einer *Aracea* dürften aus Unachtsamkeit mit etwa 100 Tonnen Frischpilzen in die Messer und Darren gelangt sein. Gedörnt resultieren daraus etwa 12 Tonnen Trockenpilze. Dank dem enormen Verdünnungseffekt weniger Blätter in 12 Tonnen getrockneter Steinpilze kam es nur zu wenigen Zwischenfällen, bei einer unbekanntem Dunkelziffer. Nachdem die Regale in den Läden geleert worden sind, sind keine neuen Fälle mehr gemeldet worden. Während unser Aronstab durch Kochen und Trocknen weitgehend entschärft wird, bleiben Dieffenbachien gegenüber diesen Massnahmen resistent. Anekdotisch soll gekochter Aronstab schon als prickelndes Gemüse gekostet und als Aronschnaps zur Behandlung äusserer und innerer Gebrechen verwendet worden sein. Neuerdings wird im Handbuch der Hildegard-Medizin Aronstab-Elixier gegen klimakterische Beschwerden und Stimmungsschwankungen empfohlen, ein Rückschritt ins Mittelalter [8]. Vergiftungen mit Dieffenbachien sind mit vielen Unbekannten behaftet. Fest steht, dass einige Spezies und Hybriden über einen wirksamen Mechanismus verfügen, die in Schiesszellen gebündelten Oxalatnadeln bei äusseren Druckeinwirkungen in die Körpergewebe zu katapultieren. Die Oxalatnadeln (Raphiden), bestehend aus unlöslichem Kalzium-Monohydrat, verfügen über zwei seitliche Rinnen, die möglicherweise Toxine enthalten, die im Körpergewebe freigesetzt werden. Zur Diskussion stehen gelöste oder lösliche Oxalate, Saponine, Alkaloide und cyanogene Glykoside [3, 9]. Die Heftigkeit der Reaktion hängt ab vom Innendruck der Schiesszellen, der Anzahl

der Raphiden und dem Toxingehalt. Oxalate sind bei Pilzen und Pflanzen weit verbreitet. Es handelt sich um atoxische Stoffwechselprodukte der Oxalsäure, die in Form von Kalziumoxalat extra- oder intrazellulär entsorgt wird als unlösliches Monohydrat (Raphiden, Styloide) oder als metastabiles Polyhydrat (polygonale Kristalle) [10]. Viele Pflanzen verdanken den Oxalaten ihren Überlebensvorteil, da sie vor Abweidung bewahrt werden.

Wenn auch der vorliegende Bericht als eine aussergewöhnliche Detektiv-Story zu werten ist, gibt er vielleicht doch Anlass, sich mit den faszinierenden Oxalsäure-Verbindungen zu beschäftigen, Verbindungen, die uns täglich in der pflanzlichen Ernährung begegnen und als Nierenkonkremente zum Alltag gehören. Zu den Seltenheiten gehören die primären Hyperoxalurien, autosomal-rezessiv vererbte Stoffwechselstörungen, Vergiftungen durch Kleesalz und das Antifrost-Mittel Äthylenglykol [11].

## Literatur

- 1 Bown D. Aroids. Portland, Oregon: Timber Press; 2000.
- 2 Kupferschmidt H. Pers. Mitt. Tox-Zentrum Zürich 2001.
- 3 Frohne D, Pfänder HJ. Giftpflanzen. Stuttgart: Wissenschaftliche Verlagsgesellschaft; 1983.
- 4 Moor D, Brodmann P. Identifizierung von pflanzlichem Material unbekannter Herkunft. Kantonales Laboratorium Basel; 2001.
- 5 Rentsch J. Identifikation pflanzlichen Materials unbekannter Herkunft mit molekulargenetischen Methoden. SQTs. Swiss Quality Testing Services. 1784 Courtepin: 2000.
- 6 Schmid X. Pers. Mitt. Sept. 2001.
- 7 Arora D. Funghi dal mondo. In: Amanita, numero monografico. Boll Gruppo Micol G Bres (n.s.). Trento: Saturnia; 2000.
- 8 Hertzka G, Strehlow W. Handbuch der Hildegard-Medizin. Freiburg im Breisgau: Hermann Bauer; 1987.
- 9 Teuscher E, Lindequist U. Biogene Gifte. Stuttgart-Jena-New York: Gustav Fischer; 1994.
- 10 Frey-Wyssling A. Crystallography of the two hydrates of crystallin calcium oxalates in plants. Am J Bot 1981;68:130-41.
- 11 Moeschlin S. Klinik und Therapie der Vergiftungen. Stuttgart-New York: Georg Thieme; 1986.
- 12 Wu Cheng, Li Hen. Flora reipublicae popularis sinicae. Tom 13 (2). Angiospermae, Monocotyledoneae, Araceae, Lemnaceae. 1979.

## Stomatite aiguë lors de la consommation de cèpes importés de Chine

**D<sup>r</sup> méd. René Flammer**, Fichtenstrasse 26, CH-9303 Wittenbach  
(Trad.: François Brunelli, Sion)

### Cas N° 1

Sissach BL, septembre 2000. Sept personnes dégustent un risotto aux cèpes de Bordeaux. Origine des champignons: Yougoslavie. Six convives consomment le repas sans désagrément, mais l'hôtesse des lieux, en mâchant un fragment particulièrement coriace, éprouve brusquement une douloureuse brûlure en bouche, un gonflement de son cou et un afflux sanguin dans son visage. Très vite, la brûlure gagne son œsophage et son estomac; les douleurs s'estompent graduellement durant une semaine.

### Corpus delicti «x»

La patiente avait craché le morceau coriace. Par voies détournées, le fragment m'est remis une semaine plus tard, toutes les tentatives de détermination ayant échoué. Résultat d'analyse: Le fragment mesure 15x13x2mm, il est brun, visqueux, nauséabond; riche flore bactériologique, cellules de levure, du pseudomycélium sur un tissu de cellules de feuilles avec des chloroplastes bruns, de rares fissures, des vaisseaux spiralés fasciculés et une foule d'aiguilles cristallines, certaines fasciculées, d'autres confusément disséminées, longues de 80-120µm, enfin quelques spores de bolet, 12-13x5µm.



**Abb. 4:**  
*Arum maculatum*: Blütenstand mit Kolben, umhüllt von einem bunt gefärbten Hochblatt, der Spatha.  
 Foto: HP. Schumacher, Bot. Garten, St. Gallen.

**Fig. 4:** *Arum maculatum*, son spadice entouré de sa feuille enroulée ou spathe.



**Abb. 5:**  
*Arum maculatum*: Fruchtstand mit beerenartigen Früchten.  
 Foto: HP. Schumacher, Bot. Garten, St. Gallen.

**Fig. 5:** *Arum maculatum*, à maturité, avec son bouquet de baies rouges.



**Abb. 6. / Fig. 6.**



## Diagnostic

Stomatite aiguë, oesophagite et gastrite. Cause: contamination du risotto aux bolets par une plante particulièrement riche en raphides (aiguilles d'oxalate). On pense au premier chef à une plante de la famille des Arums (*Araceae*), comprenant dans le monde 3200 espèces classées dans 109 genres [1]. La soudaineté du phénomène exclut une allergie et l'expertise histologique exclut de même une contamination par des mouches espagnoles des genres *Lytta* et *Mylabris*.

## Enquête complémentaire

Le Tox-Zentrum de Zurich, alerté, m'informe que de mai à novembre 2000 il a reçu huit demandes de conseil médical, toutes concernant de violentes brûlures buccales survenues lors de repas contenant des cèpes de Bordeaux. Provenance: Yougoslavie. Ces huit cas ont été classés sous «Bagatelle», car le Centre n'avait ni reçu des corps du délit ni des appels ultérieurs. On pensa attribuer ces désagréments à une espèce de *Dieffenbachia*, tout en estimant cette interprétation comme très peu vraisemblable [2]. Des intoxications entraînant stomatite, pharyngite, ptialisme, laryngite avec aphonie et étouffement, oesophagite et gastrite sont typiques avec les *Dieffenbachia*, dont les espèces sont difficiles à différencier. Au temps de l'esclavage, les feuilles de ces plantes étaient utilisées en Inde occidentale comme moyen de torture obligeant des témoins gênants à se taire. Des accidents se produisent aujourd'hui encore, lorsque des enfants veulent goûter un morceau de feuille ou bien lorsqu'en arrachant ces feuilles on provoque une irritation des yeux et de la peau [3]. Les neuf cas connus d'intoxication par des bolets yougoslaves provenaient d'un lot de 10 tonnes de champignons séchés. Une analyse génétique permettrait-elle de mieux cerner le diagnostic?

## Analyse génétique

Malgré l'état putride du matériel, il est hautement probable qu'on a affaire à une plante de la famille des *Araceae*. Mais il ne s'agit ni d'*Arum maculatum*, ni d'*Arum italicum*. Le fragment analysé ne pouvait pas être attribué à une espèce de *Dieffenbachia* [4, 5]; son appartenance aux *Araceae* semble pouvoir être confirmé [5].

## Cas N° 2: un tournant

Zürich, janvier 2001. Un microbiologiste consomme un risotto aux bolets et trouve sous la dent un fragment de consistance plus ferme que les champignons. La brûlure en bouche est décrite comme caustique et satanique. La bouchée est aussitôt crachée et cependant la douleur brûlante gagne l'œsophage. Le corps du délit n'a pas pu être défini. Provenance des champignons: la Chine.

## Cas N° 3: corpus delicti «y»

Winterthur, avril 2001. Un ingénieur électricien mord dans quelque chose de coriace en consommant des cèpes. Il souffre aussitôt d'intense brûlure en bouche, il salive abondamment au point qu'il ne peut pas parler durant une demi-heure. La sensation de brûlure gagne rapidement le cou puis l'estomac. Les douleurs violentes persistent toute une semaine. Le médecin de famille conclut à une infection virale herpétique.

Dans la bouchée expectorée et dans les restes de la préparation on trouve de nouveau quelques fragments végétaux mesurant environ 5 x 5 x 2 mm: on observe des cellules de feuilles avec des chloroblastes de couleur brune, des bouquets de vaisseaux spiralés et des cristaux polygonaux d'oxalate (druses); mais surtout, le tissu est envahi d'innombrables raphides, soit en denses faisceaux, soit disséminées en désordre.

---

**Abb.6:** *Dieffenbachia* sp. Beliebtes Züchtungsobjekt wegen der auffälligen Blattornamente. Zahlreiche stark toxische Hybriden. In den Subtropen bis zwei Meter hoch werdend. Wenig toxische Verwandte sind u. a. *Zantedeschia* und *Anthurium*.

Aus: Hay R, Syngé PM. Das grosse Blumenbuch. Eugen Ulmer, Stuttgart. 1973.

**Fig. 6:** Deux plants de *Dieffenbachia*, plantes d'appartement appréciées pour leurs feuilles remarquablement ornementées; en régions subtropicales, ces plantes atteignent une hauteur de 2 m; *Zantedeschia* et *Anthurium* sont des genres voisins légèrement toxiques.

## Situation nouvelle

Les champignons des cas N° 2 et N° 3 provenaient d'un lot de 2 tonnes en provenance de Chine. Se confirmait alors ce qu'on soupçonnait depuis longtemps: les champignons «yougoslaves» étaient parvenus de Chine en Suisse via la Yougoslavie. Il est en effet hautement improbable que des champignons de provenances si éloignées l'une de l'autre aient été contaminés par le même agent énigmatique.

Reste une question problématique: L'analyse génétique, rendue difficile par le mélange de DNA du riz et de DNA du champignon, n'a pas pu confirmer une contamination par une espèce de *Dieffenbachia*. Reste par contre l'hypothèse qu'il puisse s'agir d'une espèce d'arum venant en Chine méridionale. Seule une bonne fortune pourrait faire découvrir la plante incriminée parmi les 3200 espèces d'aracées. Peut-être aurait-on quelque succès en examinant les plantes du genre *Raphidophora*, dont il existe 9 espèces en Chine [12].

## Discussion

En se basant sur les examens histologiques et sur l'acuité des symptômes, il est hautement probable qu'on ait affaire à une plante voisine des *Dieffenbachia*. Les feuilles de cette famille de monocotylédones conviennent bien pour garnir le fond des corbeilles. La coutume qui consiste à habiller de plantes les fonds de corbeilles est usuelle dans le lointain Orient, ce que confirme un témoin oculaire [6] et ce qu'a photographié un mycologue [7]. Des feuilles d'une aracée ont peut-être, par inadvertance, été mêlées à environ 100 tonnes de champignons frais dans les séchoirs. Une fois séchées, les 100 tonnes se réduisent à environ 12 tonnes. L'énorme effet de dilution de quelques feuilles dans les 12 tonnes de champignons séchés peut expliquer le petit nombre d'intoxications, au pourcentage inconnu. Après que les rayons aient été épuisés dans les magasins, plus aucun cas n'a été signalé.

Alors qu'après cuisson ou séchage les feuilles d'arum sont largement rendues inoffensives, les *Dieffenbachia* sont résistants à ces traitements. Anecdote: les feuilles d'arum cuites auraient déjà été appréciées en légume fort goûteux (salades), et aussi sous forme d'alcool pour traiter divers tracés de santé, en usage externe ou interne. Récemment, dans un ouvrage publié en Allemagne [8], un élixir à base de feuilles d'arum est conseillé contre les troubles de la ménopause et contre les variations de l'humeur, un retour au Moyen-Âge.

Les intoxications par *Dieffenbachia* sont encore très mal connues. Ce qui est sûr, c'est que quelques espèces et hybrides disposent d'un mécanisme efficace de projection d'aiguilles d'oxalate (raphides): des cellules spécialisées, remplies d'un dense agrégat de ces aiguilles, les catapultent dans les tissus corporels par l'action de pressions externes. De chaque côté de ces raphides, composées de monohydrate de calcium insoluble, on observe deux rainures contenant, éventuellement, des toxines qui se libèrent dans les tissus du corps. Entrent en considération des oxalates, dissous ou solubles, des saponines, des alcaloïdes et des glycosides cyanogènes [3, 9]. La violence de la réaction dépend de la pression interne des raphides, du nombre de raphides et de la dose de toxines qu'elles contiennent. La présence d'oxalates est largement répandue chez les champignons et chez les plantes supérieures. Il s'agit de produits terminaux et atoxiques de transformation de l'acide oxalique en monohydrate de calcium insoluble (raphides, styloïdes) ou en polyhydrate métastable (cristaux polygonaux) [10], éliminés sous forme de dépôts extra- ou intracellulaires. Beaucoup de plantes doivent aux oxalates l'avantage de leur survie, car elles ne sont alors pas broutées par les animaux.

Même si les lignes qui précèdent paraissent une insolite histoire policière, elles nous ont tout de même donné l'occasion d'approcher les fascinantes liaisons chimiques à base d'acide oxalique, liaisons rencontrées chaque jour dans notre alimentation végétarienne et présentes en concrétion dans nos reins. On peut citer comme maladies rares les hyperoxaluries primaires, les troubles autosomiques-récessifs congénitaux de l'assimilation, les intoxications par le sel d'oseille et par le glycoléthylène utilisé comme produit antigel [11].

**Littérature:** Voir à la fin du texte original en allemand.