

• ASPETTI CHIMICI DEGLI ALLUCINOGENI  
DELL'AMERICA LATINA •

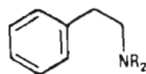
FRANCO DELLE MONACHE

Centro di Chimica dei Recettori  
del Consiglio Nazionale delle Ricerche, Roma, Italia

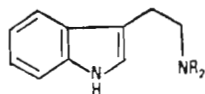
Gli allucinogeni costituiscono l'elemento comune alla medicina di ogni parte della Terra, ed in modo particolare in America Latina.

Si può dire che i vari gruppi etnici hanno saputo trovare tra le piante presenti nell'habitat in cui vivevano, gli allucinogeni necessari, sia per i riti sacri, sia come coadiuvanti di altre terapie.

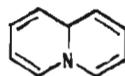
I recenti studi sulla chimica dei principi attivi contenuti sia nelle piante, che nei preparati usati come allucinogeni dagli indi, hanno mostrato l'esistenza di un certo numero di sostanze, generalmente alcaloidi, che si possono ridurre a quattro scheletri fondamentali: *fenilettilammine* (ed isochinoline ad esse strettamente legate biogeneticamente), *triptammine* (a cui sono legate le  $\beta$ -carboline ed ergine), *chinolizidine* e *tropani*.



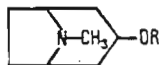
Phenylethylamines



Triptamines



Quinolizidines



Tropanes

Per esporre i risultati delle acquisizioni chimiche in questo campo, in un Simposio sulla Medicina indigena e popolare, non è tuttavia possibile seguire, né un criterio chimico, né uno rigidamente botanico. Infatti nessuno dei due prende in considerazione l'aspetto dell'impiego e l'habitat stesso, che sono molto importanti per poter indicare l'utilizzazione da parte di popolazioni che presentano ognuna le sue caratteristiche culturali.

Abbiamo pertanto voluto esaminare gli allucinogeni nel loro ambiente geografico ed etnografico, per metterli in relazione con la flora e con le stesse tradizioni dei singoli Paesi.

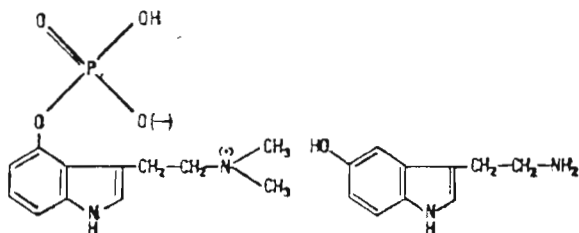
### *Gli allucinogeni impiegati in America Centrale*

Gli allucinogeni impiegati in America Centrale e soprattutto in Messico risalgono alle culture precolombiane, e per la loro preparazione, sono state utilizzate numerose piante autoctone.

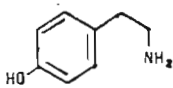
L'impiego dei funghi, connesso a quanto pare con rituali religiosi, è stato per secoli molto diffuso in tutto l'altipiano del Messico. Combattuto e quasi estirpato dagli Spagnoli dopo la conquista, è stato solo recentemente scoperto e studiato sotto l'aspetto botanico e chimico.

Tra i diversi funghi, il più importante è certamente la *Psilocybe mexicana* Heim, usata largamente nei riti religiosi.

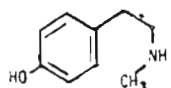
Questo fungo contiene (1) una base indolica la psilocibina, sotto forma di estere fosforico, e si può considerare isomera della bufotenina da cui differisce per la posizione dell'ossidrile nell'anello aromatico:



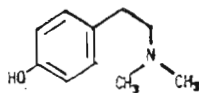
La psilocibina possiede notevoli proprietà allucinogene ed è stata trovata in altri funghi dei generi *Psilocybe*, *Conocybe* e *Stropharia*, tutte della famiglia delle Agaricacee (2-6).



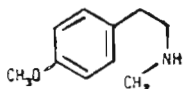
TYRAMINE (1)



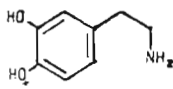
N-METHYLTYRAMINE (2)



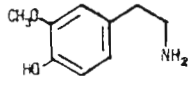
HORDENINE (3)



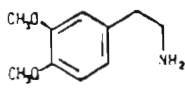
N-METHYL-4-METHOXY-PHENETHYLAMINE (4)



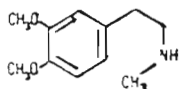
DOPAMINE (5)



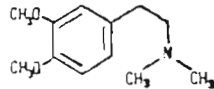
3-METHOXY-4-HYDROXY-PHENETHYLAMINE (6)



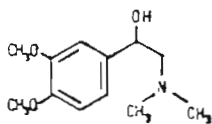
3,4-DIMETHOXYPHEN-ETHYLAMINE (7)



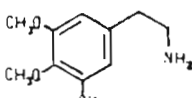
N-METHYL-3,4-DIMETHOXY-PHENETHYLAMINE (8)



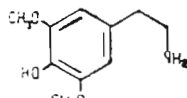
N,N-DIMETHYL-3,4-DI-METHOXYPHENETHYLAMINE (9)



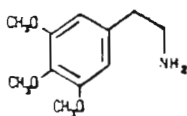
MACROMERINE (10)



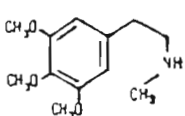
3,4-DIMETHOXY-5-HYDROXYPHENETHYLAMINE (11)



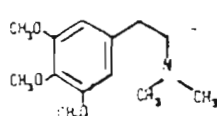
3,5-DIMETHOXY-4-HYDROXY-PHENETHYLAMINE (12)



MESCALINE (13)



N-METHYLMESCALINE (14)



TRICHCEREINE (15)

Un altro fungo che avrebbe attività come allucinogeno auditivo è il *Lycoperdon mixtecorum* Heim (fam. Lycoperdaceae),

tuttavia fino ad oggi non è stato possibile determinare i principi attivi.

Di notevole interesse, come fonte di allucinogeni per le popolazioni del Messico, data la loro grande diffusione, sono le cactacee.

A tale famiglia appartengono vari generi tra questi il genere *Lophophora*, *L. williamsii*, sinonimo *Anhalonium Levinii*, noto in lingua indigena nauatl come « peyotl » o mescal ».

Si tratta di cactus, i cui capolini o bozzoli vengono usati per preparare l'allucinogeno. Contiene più di 30 alcaloidi derivati della fenilettilammina di cui alcuni esempi pag. 503.

Sono anche presenti le corrispondenti isochinoline che si formano dalle precedenti per ciclizzazione, che avremo occasione di esaminare in seguito.

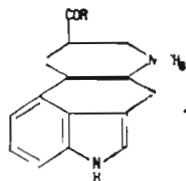
Di questi alcaloidi quello che mostra maggiore attività biologica è la mezcalina (7) o 3, 4, 5 trimetossi- $\beta$ -fenilettilammina.

Va tenuto presente che molte altre cactacee messicane, soprattutto del genere *Pachycereus*, il « cawe » dei Tarahumares contengono principi attivi non ancora studiati.

Uno dei più interessanti allucinogeni usati dagli aztechi è l'ololiuqui, che costituisce la base anche di riti religiosi. Bandito dopo la conquista dagli spagnoli è stata identificato recentemente, anche per l'uso rimasto nella medicina popolare, con una Convolvulacea la *Rivea corymbosa* (8, 9). E' stato dimostrato che i semi di questa pianta contengono derivati dell'acido lisergico, sia del tipo semplice come lisergammide, isolisergammide, elimoclavina, chanoclavina, etc. mostrati di seguito, sia sotto forma di derivati peptidici come la ergosina e la ergosinina.

Gli stessi principi sono stati ritrovati nei semi di un'altra pianta della stessa famiglia, la *Ipomea violacea* (10) nota presso gli Aztechi con il nome di « titliltzin ».

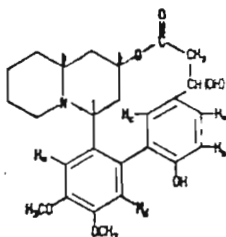
$R = NH - R'$   
dove  $R'$  può essere un radicale alchilico o  
un peptide



Ancora in Messico come allucinogeno auditivo, viene usata una Lythracea la *Heimia salicifolia* nota con il nome di «sini-cuichi».

Recentemente è stata determinata la struttura dei principi attivi di questa pianta (11-14).

Sono alcaloidi del gruppo della chinolizidina, quali la litrina, criogenina, heimidina, lifolina, nesodina. Di seguito è mostrata la heimidina. Gli altri hanno tutti lo stesso scheletro base con piccole variazioni strutturali, quali diversa ossigenazione degli anelli aromatici, e disidratazione della funzione alcoolica.



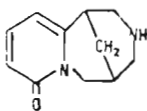
Una composita, la *Calea Zacatechichi*, viene utilizzata nella medicina popolare dell'America Centrale, nota con il nome «zacatechichi» o di «thlepelakano» ed usata dagli indios Chontal per farne un te o come fumo.

Non si conosce ancora la struttura dell'alcaloide responsabile della sua attività come allucinogeno.

Alcune solanacee ed in particolare la *Datura inoxia* (15), conosciuta con il nome di «toloache» in Messico, e come «toloatzin» da parte degli aztechi, viene usata a scopo di medicamento e di allucinogeno; probabilmente contiene i normali alcaloidi tropanici della *Datura* (16). Altre *Datura* usate sempre in Messico sono la *Datura ceratocaula*, nota anche come «sorella dell'ololiuqui».

Tra le Leguminosae, i semi di *Sophora secundiflora* (17, 18) presentano un grande interesse che risale ai tempi preistorici delle culture Messicane. Il seme, noto impropriamente anche come fagiolo mescal o fagiolo rosso (red bean), indurrebbe visioni e allucinazioni, ma data la elevata tossicità provocava spesso incidenti più gravi.

E' stato infatti dimostrato che il principio attivo di questi semi è la cisitina, un potente alcaloide chinolizinico che agisce sul nervo frenico ma di cui sono poco conosciute le proprietà allucinogene.



### *Allucinogeni della foresta tropicale umida Amazonia - Orinoco*

I principi attivi usati come allucinogeni dagli indi della foresta tropicale umida dell'America Meridionale hanno da molti anni stimolato l'attenzione di etnografi, botanici e chimici (19-40) particolarmente interessati a conoscere i principi attivi dei preparati dotati di straordinarie proprietà, come la « ayahuasca » la liana dell'oblio o quelle delle polveri allucinogene dei pagé dell'Amazonia.

Queste polveri spesso sono realizzate con una miscela di diverse piante e quindi sono costituite di diversi principi attivi per cui può risultare difficile fare una rigida separazione dei principi attivi riferiti alle singole piante.

Comunque le piante usate nella foresta tropicale umida per ottenere allucinogeni (33, 37, 39) appartengono a varie famiglie: Malpighiaceae, come *Banisteriopsis caapi* (21, 29), Myristicaceae come *Virola calyophylloulea* (24-26, 28), Leguminosae come la *Piptadenia* (19, 20, 25, 35, 36), Acanthaceae come la *Justicia pectoralis*, Moraceae come la *Magnum sclerophylla*, Rubiaceae come la *Psychotria viridis* e Apocynaceae come la *Prestonia amazonica* (21).

Tutte queste piante entrano nella composizione di vari preparati usati dagli indios di questa regione. Tali preparati assumono nomi diversi a seconda del gruppo etnico e del modo di preparazione: paricá, caapi, yagé, epená, yopo.

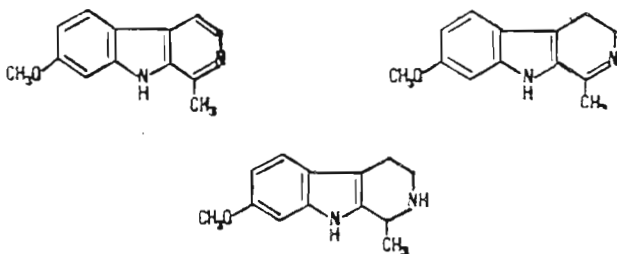
### *Polveri allucinogene*

#### **Il Paricá.**

Il « paricá » è una polvere allucinogena che viene preparata estraendo la pianta con acqua e portando la soluzione a secco per evaporazione al sole (22).

Viene elaborato dagli indi che si trovano tra il bacino del Rio Uaupé e il bacino del Rio Negro.

Disponendo della pianta usata a questo scopo dagli indi, una Malpighiaceae raccolta dalla spedizione (22) Biocca nel 1964, abbiamo potuto stabilire (23) la presenza in questa di armina, di diidroarmina e di tetraidroarmina: gli stessi principi attivi, come vedremo, della bevanda allucinogena « caapi ».



Desideriamo ricordare che i Suràra e i Pakidài, del Rio Demeni, affluente del medio Rio Negro, studiati da Becher (1960) e appartenenti al gruppo linguistico culturale Yanoama, inalano polveri che conterrebbero gli stessi alcaloidi del gruppo dell'armano, come ha messo in evidenza (27) Bernauer (1964).

E' interessante sottolineare che gli indi dell'Alto Rio Negro prenderebbero, per via inalatoria, gli stessi alcaloidi che costituiscono i principi attivi del caapi, impiegato come bevanda allucinogena da numerose altre tribù di indi dell'Amazonia.

Il « Caapi » è una bevanda allucinogena preparata presso le tribù di indi che vivono sui declivi Andini in corrispondenza con le altre valli del Napo e del Pastaza, viene ottenuto bollendo, o immergendo nell'acqua la corteccia di una Malpighiaceae, la *Banisteriopsis caapi* o *Banisteriopsis inebrians*.

Il « Caapi », è conosciuto anche con altri nomi e cioè « Ayahuasca », « Yagé », « Pinde », « Dapa », e « Natema ». Tra questi i più noti sono quelli di « Ayahuasca » e di « Yagé » (37).

La composizione dell'allucinogeno ha sempre come base il *B. caapi* al quale vengono aggiunte anche altre piante che avrebbero la funzione di potenziarne l'attività, come *Prestonia amazonica*, una Apocynacea.

La chimica del « Caapi » è stata studiata da Hochstein e Paradies (21) che hanno stabilito che l'armina è l'alcaloide principale del *B. caapi*, accanto a minore quantità di diidro e tetraidro derivati. Da *Prestonia amazonica* chiamata anche *Chacrana*, gli stessi Autori (21) hanno invece isolato la N,N, dimetiltriptamina. La contemporanea presenza di questi due tipi di alcaloidi, di cui quelli  $\beta$ -carbonilici hanno azione bloccante sulla monoaminoossidasi, spiega la particolare attività allucinogena di questa bevanda.

L'« épéna » e lo « yopo » (25, 27, 29, 30) sono polveri allucinogene largamente usate nella zona tra il Rio Negro e l'Orinoco e anche loro sono preparati da varie piante.

Come ha messo in evidenza Biocca (22), sono elementi essenziali della medicina shamanica.

Biocca in occasione della sua spedizione alle Amazzoni (1965) ha portato vari campioni di « épéna », che egli ha voluto classificare, secondo la preparazione e la maniera di conservarlo, in « épéna di cortecce e épéna di semi ».

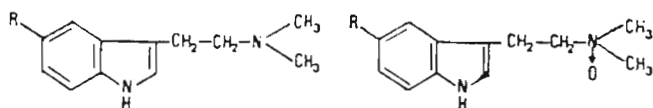
Il primo si ritrova sotto forma di polvere finissima, impalpabile, pronta per l'impiego e la seconda invece in forma di panetti, avvolti in foglie che vengono utilizzati per la elaborazione finale del materiale.

L'« épéna » o « yopo » di semi viene preparato dagli indi frantumando tra le mani i semi previamente seccati al fuoco lentamente e poi mescolati con ceneri fino a formare una massa che viene conservata, sotto forma di panetto, avvolta in foglie e che, al momento dell'uso viene sbriciolata sopra un pezzo di terracotta bollente e ridotta in polvere con una pietra levigata. Questa polvere viene inalata; colui che la prende, la dispone in una canna che applica poi alla narice, mentre un'altro indio soffia dall'altra estremità del tubo, facendo così aspirare profondamente la sostanza.

Disponendo di alcuni panetti di « épéna », ottenuti dai Mahetototeri dell'Alto Orinoco, abbiamo desiderato stabilire la natura dei principi attivi (30). Per estrazione con acido acetico è stata ottenuta una miscela di alcaloidi che sono stati sottoposti a cromatografia su strato sottile, rilevando la presenza di varie macchie evidenziabili con il reattivo di Dragendorff. La separazione è stata effettuata su colonna di allumina e ha consentito di isolare e identificare quali componenti principali, la bufotenina, l'N-ossido della



bufotenina, la N,N-dimetiltriptamina, e l'N-ossido della N,N-dimetiltriptamina, oltre a tracce di alcaloidi che sono stati identificati.



- VI) R = OH: Bufotenina  
 VIII) R = H: N,N - dimetiltriptamina  
 VII) R = OH: N - ossido della bufotenina  
 IX) R = OH: N - ossido della N,N - dimetiltriptamina

Questi risultati stanno a dimostrare che l'« épena » impiegato dagli Yanòama dell'Alto Orinoco come allucinogeno, contiene effettivamente alcaloidi di cui sono ben note attività sul sistema nervoso-centrale, appunto la bufotenina e la dimetiltriptamina, e che giustificano pienamente la sua azione farmacologica.

La presenza di N-ossidi, probabilmente formati durante il processo di preparazione, è interessante perché può influire sulla velocità di assorbimento e quindi sulla loro azione prolungata.

L'« épena o yopo » di corteccia viene preparato essenzialmente da una corteccia o raschiandone la parte interna o utilizzando la resina.

Le difficoltà che sorgono nel considerare queste polveri allucinogene del bacino dell'Orinoco e del Rio delle Amazzoni, sono dovute soprattutto ai nomi di yopo e épena, usati indifferentemente e senza marcare la differenza tra i due tipi di preparati. Questo è probabilmente dovuto al fatto che ambedue i nomi hanno il significato di « polvere allucinogena » nel linguaggio rispettivamente degli indios Canaima e gli Yanoàma. I primi vivono nella sabana e nei llanos, mentre i secondi nella foresta umida dell'Alto Orinoco.

Sulla base di successive ricerche da noi effettuate in collaborazione con la Prof. Budowski (32) e con il missionario Padre Dino Grossa (31), è possibile riconsiderare il carattere di queste polveri e fare una distinzione tra « yopo » ed « épena » sulla base della pianta usata nella loro preparazione. Infatti i preparati da semi sono ottenuti usando come principali ingredienti semi di Leguminose (*Piptadenia peregrina*, *Acacia nopo* e *Mimosa sp.*) che

crescono nei llanos e nella sabana. Tali piante che sono state studiate ampiamente da Holmstedt (25, 28, 33) e da altri (19, 20, 35) per la loro composizione chimica, contengono sostanzialmente N,N-dimetiltriptamina e bufotenina. A tale tipo di polveri è stato proposto di conservare il nome « yopo ».

I preparati da corteccia invece sono fatti da varie specie di *Virola* (Miristicacea) che sono note tra le tribù Yanoáma come épena, e perciò ad essi è stato proposto di conservare il nome di épena.

Nei preparati da corteccia sono state trovate alte percentuali, ÷8-10% di 5 O-metilbufotenina, che è il componente principale della corteccia di *Virola* (24-26, 28). La presenza di 5 O-metilbufotenina nei preparati da corteccia conferma la loro maggiore attività rispetto ai preparati da semi. Infatti la 5 O-metilbufotenina è più attiva come allucinogeno rispetto agli altri derivati triptamminici.

Le Leguminose precedentemente viste a proposito dello « yopo », hanno un habitat che si estende dai Caraibi al Nord dell'Argentina. Pertanto costituiscono la base di altre polveri allucinogene da fiuto, quali la « Vilca » in Perù, e il « Cebil » in Argentina, che sono preparati da *Piptadenia Colubrina*; i principi attivi sono gli stessi della *P. peregrina*, cioè derivati triptamminici (28, 36). Un'altra pianta, i cui frutti sono utilizzati dagli indios Tariana della Regione Amazzonica Centrale, per la preparazione di una polvere allucinogena da fiuto, è la *Maguirea Sclerophylla*, una Moracea. Niente è noto riguardo alla costituzione chimica di questa pianta.

L'esame di questi vari preparati allucinogeni mostra come presso gli indigeni della foresta tropicale umida, si sia tramandata una tradizione non solo di conoscenza delle piante attive, ma anche una tecnica più o meno sviluppata per l'elaborazione dei vari preparati, bevande o polveri da fiuto.

Di alcune di queste piante lo studio chimico ha permesso di giustificare completamente gli effetti farmacologici, mentre per altre come la Moracca sopra riportata e la *Justicia pectorialis* e *Psychotria sp.* si sa relativamente poco, per cui sarebbe interessante approfondire le ricerche anche in questo settore, perché abbiamo visto che raramente l'indio ha utilizzato piante assolutamente inutili. Se non altro si potrà comprendere il meccanismo di potenziamento degli alcaloidi principali.

Abbiamo riunito in questo paragrafo gli allucinogeni che vengono elaborati negli Altipiani Andini, considerati, dalle Ande venezuelane fino a quelle del Nord Argentina, in quanto questa area geografica le materie prime, cioè le piante, sono per molti aspetti comuni alle varie regioni.

Tra queste vengono in primo luogo le Cactacee abbondanti in tutti i valloni a quote non troppo elevate, su tutta la crinale andina.

La più importante bevanda allucinogena in questa zona è la « Cimora » la cui preparazione è abbastanza complessa. L'ingrediente principale è una cactacea, il *Trichocereus pachanoi* (3, 42), noto come « Aguacolla », in Ecuador, « Chumo », in Bolivia e « S. Pedro » in Perù, dove viene venduto nei mercati indigeni.

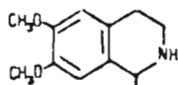
Gli uomini della medicina ingeriscono essi stessi o lo somministrano ai loro pazienti con propositi diagnostici, divinatori o per scacciare gli spiriti ostili che causano le malattie. Le proprietà di tale cactus forse erano note già tremila anni fa, in quanto la sua effigie si ritrova in molti manufatti ceramici della cultura Chavin. Le ricerche chimiche effettuate su questo cactus hanno portato all'isolamento di mescalina e di una serie di derivati fenil-etilamminici e isochinolinici di cui vediamo alcuni esempi nella pagina seguente.

Altro ingrediente della « Cimora » (33), può essere un altro cactus, la *Neoraimondia macrosibas*, su cui non è stato effettuato alcun studio chimico. Altri ingredienti occasionali sono una Campanulacea, *Isotoma longiflora*, una Euroforbiacea, *Pedilanthus tihymaloides* e una *Datura*. Le prime due molto probabilmente non sono attive.

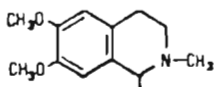
Un'altra pianta della regione Andina usata come allucinogeno in quanto provoca ebbrezza e sensazione di volo, è la *Coriaria thimifolia*, nota in Ecuador con il nome di « Shanshi » (43).

Da studi effettuati la pianta è risultata priva di alcaloidi e non è stato possibile isolare il principio attivo responsabile della sua azione.

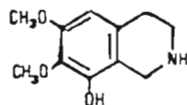
Altra pianta che ingerita provoca allucinazioni, alterazioni psichiche e motorie, pazzia spesso irreversibile, è una Ericacea, *Pernettya parviflora* nota come « Tagli » in Ecuador, e la *P. furens* nota come « Hierba Loca » o « Hued-Hued » in Chile.



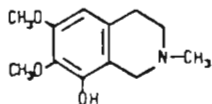
NORCAREGINE (16)



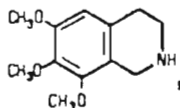
CAREGINE (17)



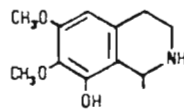
ANHALAMINE (18)



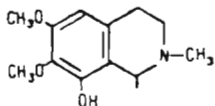
ANHALIDINE (19)



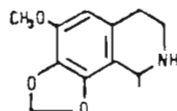
ANHALININE (20)



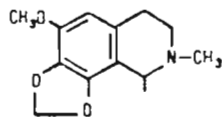
ANHALONIDINE (21)



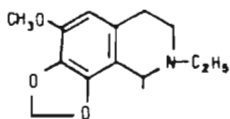
PELLOTINE (22)



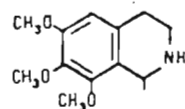
ANHALONINE (23)



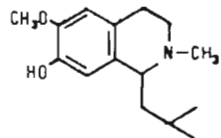
LOPHOPHORINE (24)



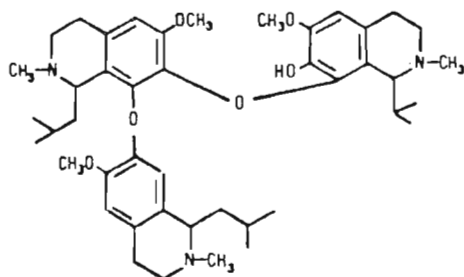
PEYOPHORINE (25)



O-METHYLANHALONIDINE (26)



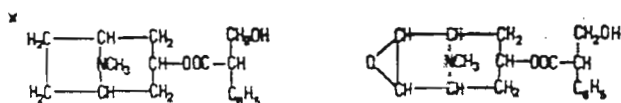
LOPHOCERINE (27)



PILOCERINE (28)

I frutti sono noti contenere un principio tossico, l'Andromedotoxina (44).

In tutta l'area Andina sono presenti ed usate varie Solanacee. In primo luogo alcune specie di *Datura*, note con vari nomi vernacolari quali « Floripondio », « Chamico », « Huanto », « Campanilla » ecc. Queste specie sono state intensamente studiate (16) e in tutte sono stati trovati alcaloidi tropanici, soprattutto iosciamina, e scopolamina.



Recentemente noi abbiamo isolato scopolamina (45), come solo alcaloide, dal frutto di una pianta chiamata « Cacaïto » in Venezuela ed identificata come *Heisteria Olivae* delle Olacacee. Tale frutto è usato soprattutto dai giovani per drogarsi e questa è forse la prima volta che la scopolamina viene ritrovata in una famiglia diversa dalle Solanacee.

Scopolamina è stata pure isolata anche da *Methysticodendron amesianum*, usata nelle Ande colombiane meridionali è noto come « Culebra Borrachero ».

Infine altre due Solanacee, non studiate chimicamente, ma che probabilmente contengono anche esse alcaloidi tropanici, sono la *Iochroma fuchsoides*, usata nelle zone al confine tra Colombia ed Ecuador, e la *Petunia violacea*, usata in Ecuador per la sensazione di volo che provocherebbe.

Nelle Ande Meridionali cilene, gli indios Mapuche usano la solanacea, *Latua pubiflora* (46), nota come « Arbol de los Brujos » e che contiene alcaloidi tropanici.

Sempre tra gli stessi indios Mapuche sono in uso tre piante di famiglie diverse. Esse sono: una Campanulacea, la *Lobelia tuba* (47), le cui foglie sono usate come tabacco da fumo. L'uso degli indios e il nome locale delle piante « Tabaco del Diablo » farebbero pensare che abbia effetti allucinogeni. In realtà da studi chimici sono stati isolati soltanto alcaloidi piperidinici, come la lobelina, la lobelanidina e nor-lobelanidina, di cui non sono noti effetti allucinogeni. Le altre piante endemiche usate dai Mapuche sono la *Gomortega keule*, nota come « Keule » o « Hual-Hual » e la

*Desfontania spinosa*, nota come « Taique ». Su queste due ultime non sono stati effettuati studi chimici.

Infine nella zona andina vanno ricordate alcune Efedre, *E. equisetinea*, nota come « Pingo-Pingo » in Ecuador, *E. americana*, *andina* e *traianandra*, note come « Sanu-Sanu » in Bolivia, che molto probabilmente contengono efedrina.

Al di fuori delle aree precedentemente menzionate ricordiamo soltanto il « Vinho de Jurena », usato per le sue proprietà allucinogene dagli indios Kariri e Pankarurú dei Sertões le zone aride del Nord Est del Brasile. Una completa trattazione di questo argomento è riportata nel libro « Pulque, Balché, e Pajauaru na Etnobiologia das Bebidas e dos Alimentos Fermentados » edito recentemente dall'Università Federale di Pernambuco ad opera del Prof. O.G. De Lima (48). Tale bevanda indurrebbe il viaggio verso strani mondi, a contatto con le anime dei morti e siccome è preparato da *Mimosa hostilis* (Jurema preta) da cui sono state isolate (36) N-N-dimetiltriptamina con tracce di N-metiltriptamina, è ovvio che a tali alcaloidi debbano essere imputati tali effetti.

Nel Nord-Ovest del Brasile gli indi Tukano del Rio Tikié, usano una bibita intossicante, preparata dalla corteccia di *Tetrapteris methystica*. Siccome si tratta di una Malpighiaceae, e i sintomi provocati dalla bevanda sono simili a quelli del « Caapi », è probabile che contenga gli stessi alcaloidi  $\beta$ -carbonilici di *Banisteriopsis caapi*.

Durante questa esposizione non si è parlato della Coca in quanto è stata oggetto di una trattazione a sé stante. Non è escluso che nella pratica medico-religiosa ci siano altre piante allucino-gene su cui non è stata fatta una ricerca chimica completa. Tutto questo sottintende un invito ai rappresentanti dei vari paesi sud-america-ni a completare questi studi. Vi ringrazio dell'ascolto.

#### BIBLIOGRAFIA

- (1) a) A. Hofmann, A. Frey, H. Ott, T. Petrzilka, F. Toxler, *Exper.*, 14, 397, 1958.
- b) G.J. Kapadia, M.B.E., Payez, *Lloydia*, 36, 9, 1973.
- (2) S.A. Augurell, *Lloydia*, 32, 206, 1969 e Ref. cit.
- (3) H. Rosemberg, K.L. Khanna, M. Takido, A.G. Paul, *Lloydia*, 32, 334, 1969.
- (4) A. Manderosan, *Am. J. Pharmacol.*, 138, 204, 1966.

- (5) A. Hofmann, R. Heim, H. Tscherter, *Compt. Rend. Acad. Seances*, 257, 10, 1963.
- (6) R. Heim, A. Hofmann, *Compt. Rend. Acad. Seances*, 247, 55, 1958.
- (7) E. Späth, *Monatsch. Chem.*, 44, 104 e 106, 1923.
- (8) A. Hofmann, H. Tscherter, *Exper.*, 16, 414, 1960.
- (9) D. Strauffacher, H. Tscherter, A. Hofmann, *Helv. Chim. Acta*, 48, 1379, 1965, e Ref. cit.
- (10) C. Lascano, E. Naranjo (de), P. Naranjo, *Ciencia y Naturaleza*, 9, 3, 1967.
- (11) R.N. Blomster, A.E. Schwarting, J.M. Bobbit, *Lloydia*, 27, 15, 1964.
- (12) H. Appel, A. Rother, A.E. Schwarting, *Lloydia*, 28, 84, 1965.
- (13) O. Ribeiro, H. Appel, J.M. Kiely, A.E. Schwarting, *Lloydia*, 28, 90, 1965.
- (14) M.M. El Oley, S.J. Sthos, A.E. Schwarting, *Lloydia*, 34, 439, 1971.
- (15) W.C. Evans, M. Wellendorf, *J. Chem. Soc.*, 1406, 1959.
- (16) R.H. Manske, H.L. Holmes, Ed.: *The Alkaloids*, *Akadematic Press*.
- (17) P. Plugge, *Archiv. Pharm.*, 233, 430, 1895.
- (18) J. Harborne, D. Boulter, B.L. Turner, *Chemotaxonomy of Leguminosae*, Academic Press, 1971.
- (19) V.L. Stromberg, *J. Am. Chem. Soc.*, 76, 1707, 1954.
- (20) M.S. Fish, N.M. Johnson, E.C. Horning, *J. Am. Chem. Soc.*, 77, 5892, 1955.
- (21) F.A. Hochstein, A.M. Paradies, *J. Am. Chem. Soc.*, 79, 5735, 1957.
- (22) E. Biocca, *Viaggi tra gli Indi*. Ed. CNR, Roma, 1965.
- (23) E. Biocca, C. Galeffi, E.G. Montalvo, G.B. Marini-Bettòlo, *Annali Chim.*, 54, 1175, 1964.
- (24) S.B. Augurell, B. Holmstedt, J.E. Lindgreen, R.E. Schultes, *Biochem. Pharm.*, 17, 2487, 1968.
- (25) S.B. Augurell, B. Holmstedt, J.E. Lindgreen, *Acta Chem. Scand.*, 23, 903, 1969.
- (26) H.R. Gottlieb, questo Simposio.
- (27) K. Bernauer, *Helv. Chim. Acta*, 47, 1075, 1964.
- (28) B. Holmstedt, J.E. Lindgreen, ref. 33 pag. 339.
- (29) M. Delgado, C. Urzúa, B. Cassels, *Rev. Lat. Química*, 3, 39, 1972.
- (30) G.B. Marini-Bettòlo, F. Delle Monache, E. Biocca, *Annali Chim.*, 54, 1179, 1964.
- (31) D. Grossa, F. Delle Monache, F. Ferrari, G.B. Marini-Bettòlo, *Atti Accad. Naz. Lincei*, 58, 605, 1975.
- (32) J. De Budowski, G.B. Marini-Bettòlo, F. Delle Monache, F. Ferrari, *Il Farmaco*, Ed. Sci., 29, 574, 1974.
- (33) D.H. Efron, B. Holmstedt, N.S. Kine *Etheropharmacologic search for psychoactive drugs.*, Symposium San Francisco, 1967.
- (34) R.E. Schultes, A. Hofmann, *The Botany and chemistry of hallucinogens.*, C.C. Thomas Pub., Springfield, 1977.
- (35) G. Legler, R.T. Tschesche, *Naturw.*, 50, 94, 1963.
- (36) I.J. Patcher, D.E. Zacharias, O. Ribeiro, *J. Org. Chem.*, 24, 1285, 1959.
- (37) P. Naranjo, *Terapia*, 24, 5, 1969 e ref. cit.
- (38) R.E. Schultes, *Ann. Rev. Pl. Physiol.*, 21, 571, 1970.
- (39) P. Naranjo, *Anales V Congreso Lat. Am. de Farm. y Bioquímica*, Lima, 1976, p. 179.

- (40) D.F. Dowing, *Quart. Rev.*, 16, 133, 1962.
  - (41) V.L. Stromberg, *J. Am. Chem. Soc.*, 76, 1707, 1954.
  - (42) S.A. Augurell, *Lloydia*, 32, 40, 1969.
  - (43) P. Naranjo, E. Naranjo (de), *Archiv. Crimin. Neuro-Psiq. y disciplinas conexas*, 9, 600, 1961.
  - (44) L. Chavez, E. Naranjo (de), P. Naranjo, *Ciencia y cultura*, 9, 16, 1967.
  - (45) G. Cairo Valera, J. De Budowski, F. Delle Monache, G.B. Marini-Bettòlo, *Atti Accad. Naz. Lincei*, 62, 363, 1977.
  - (46) M. Silva, *Bol. Soc. Chil. Química*, 9, 19, 1959 e ref. cit.
  - (47) R. Pellicciari, questo Simposio.
  - (48) O. Gonçalves De Lima, *Pulque, Balché, Pajanaru na etnobiologia das bebidas e dos alimentos fermentados*. Recife, Univ. Fed. Pernambuco, 1976.
-