

●木全章 万文鹏 匡培梓

由原始部族和巫师们代代秘传,沿用至今。神农尝百草,我们的祖先最早发现和认识了致幻植物。《神农本草经》中准确地记载了大麻和莨菪的致幻效应:“麻黄(音同坟,指大麻子连壳)一名麻勃(大麻花),味辛平,治“五劳七伤”,“多服令人见鬼狂走,久服通神明轻身”;“莨菪籽,味苦寒,……使人健行见鬼,多食令人狂走,久服轻身,走及奔马”。

虽然人类对致幻植物的认识源远流长,但是对致幻药进行科学研究为时未久,如果以精神科医生 Stoll 对麦角酸二乙胺(LSD)的正式研究报告(1947年)作为起点,只有30多年的历史。在此期间,对这些使人引起幻觉或影响人的精神的植物,进行药理和植物化学的大量研究,结果发现致幻剂对中枢神经系统有强烈的作用。具有致幻作用的化合物可分为两类:含氮和不含氮的化合物,前者可分为:1. 异噁唑衍生物(Isoxazole); 2. 色胺或β-吲哚基乙胺类(Tryptamines); 3. β-咔啉衍生物(Beta-Carbolines); 4. 麦角生物碱类(Ergo-line); 5. 苯乙胺衍生物(Phenylethylamine); 6. 异喹啉衍生物(Isoquinolines); 7. 伊波-吲哚类(Iboga-indoles); 8. 托烷衍生物(Tropanes); 后者可分为: 1. 二苯吡喃衍生物(Dibenzopyrans); 2. 苯丙烯衍生物(Phenylpropanes); 3. 倍半萜(Sesquiterpenes); 4. 多元醇(Polyhydric alcohols)。这一发现在医学科学中开创了一个新的领域,丰富了植物药和植物化学的内容。在50~60年代 Biel 及 Abood 等研究抗疟药时,发现具有亚胺烷基酯类(Iminoalkyl glycolate esters)结构的化合物,在临床试验中表现出特殊的精神活性和抗胆碱作用。这个意外的发现,启发人们从具有精神活性的致幻剂中寻找亲中枢的新药的可能性,引起对致幻剂的结构改变的兴趣,研究重点是增强活性和分化药理作用为目标。一些活性比天然致幻剂更强烈、对中枢神经有多种效应的合成致幻药问世了。近期 Emboden 以“麻醉植物”为题,对重要的致幻植物的历史和民间应用进行了比较系统的考证和记述; Schutes 和 Hofman 以“致幻剂的植物学和化学”为专题,阐述了已知致幻剂在植物的分布,活性成份和药理作用。为什么要研究致幻药?大抵出于以下的动机:

- (1)以致幻药制造实验性精神病模型,从中探索精神病的病因和发病机制。
- (2)研究药物间的对抗性质,为寻找精神病的药物,提供新的途径。
- (3)把它作为诊断手段。
- (4)作为治疗某些疾病的药物或辅助药物。

将致幻药作为麻醉药或作为麻醉止痛药的辅助药,我国古代药物学家的实践经验是值得参考的,《三国志·魏书》中载,华佗曾以麻沸散(可能是大麻汤)作麻醉,剖腹割割;《本草纲目》中载:“……八月采此花(曼陀罗花),七月采火麻子花,等分为末之,温酒调服三钱,少顷头昏如醉,割疮灸,宜先服此,则不觉痛也”。继承祖国的医学遗产,徐州医学院附属医院采用曼陀罗(洋金花)为主,制成中药麻醉剂,已成功用于外科手术。因此植物致幻药在精神病理学、实验精神病学,有重要的意义和前景。致幻药在麻醉、止痛、镇静的临床应用研究中已初露头角。

应当指出的是,在国外致幻药带来的利益很少,而祸害不浅。几种致幻药都成为流行的麻醉毒品,因为它能使人逃避于幻想中,暂时忘记现实生活的沉闷与痛苦。我国的一些地区,常有误食致幻植物,引起中毒性精神病,发病率较高,影响人民健康,值得重视。

下面根据文献资料和我们云南致幻植物的初步调查材料,概略介绍植物致幻药。

一、致幻剂在植物界的分布

几乎所有的致幻剂都来自于植物。但已有记载的致幻植物为数不多,分布不广,集中于真菌类植物和双子叶植物的有限科属中。真菌类植物约5科21种;双子叶植物约19科41种,有致幻作用。这些植物当中已经进行化学结构鉴定和药理实验证实有致幻作用的只有30来个化合物。这些化合物的植物来源名录见本文附录。

调查致幻植物:

(1)根据民间的经验是比较可靠的,目前已知的致幻植物都是来自于民间的经验。野菜、野果或中草药中毒引起中毒性精神病,都可能是致幻植物引起的;

(2)动物药理筛选,此法还不够成熟和理想,因为致幻剂对各种动物远不及人那样敏感,致幻病状难于观察;

(3)利用植物化学成份和植物亲缘系统存在相关性这一规律,来指导寻找致幻植物或进行致幻成份的分离鉴定,取得了不少成就。

例如,致幻剂裸头草大碱(Psilocybin)和裸头草辛(Psilocine)于1958年从墨西哥裸盖菇(Psilocybe mexicana Hein)中分离鉴定后,根据此植物属于红褶菇科(Strophosaceae)裸盖菇属这个亲缘系统的指引,又从该属的另外3种植物中发现了这2个生物碱。又根据属间亲缘关系,又从同裸盖菇属亲缘上比较接近的另外3个属植物即红褶菇属(Stropharia)、紧缩花褶伞属(Panacolus)锥盖菇属(Conocybe)中也发现有裸头草碱。这个例子可能说明,寻找已知成分的新资源,最好从含有已知成分的科属中去寻找。又如茄科的曼陀罗属(Datura)、颠茄属(Atropa)、天仙子属(Hyoscyamos)的多种植物,在国外都作为植物致幻剂使用,虽然它们的致幻效应说法不一致,但经化学成分的鉴定和药理实验证实,这些植物的致幻作用都是东莨菪碱所引起的,其他成份没有致幻作用。表明要发掘新的致幻剂,则应跨出已知成份的属种或科的范围。

二、致幻药

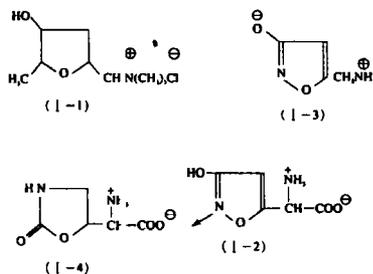
已知致幻植物有下列科、属、种。它们的活性成份、药理作用和简历如下:

真菌类植物

(一) 伞菌科(Amanitaceae)

毒蝇蕈(Amanita muscaria)是极有名的致幻蕈,早在1762年,西伯利亚的通古斯人,雅库特人以及其他部族在宗教仪式中使用。由女人将干蕈嚼成糜状,果入腊肠,供男人食用,其时甚感愉悦,精神横溢,如醉如痴。此蕈亦可毒蝇,拌以饴糖和酒糟,苍蝇食后,5~10min内醉死。

最早从毒蝇蕈中提取出的活性成份是毒蕈碱(Muscarine)(I-1),但无致幻作用。后来又分离得ibotenic acid(I-2), muscimole(I-3)和 muscazone(I-4),皆有心理活性。以 muscimol 的效应最强。给人10~15mg/人的剂量,引起颜色错觉和其他视觉障碍,时间和空间定向都发生错误。



同属植物假芝麻菌(A. pantherina),民间统称“麻母鸡”,以其菌盖多疣而滋味鲜美。其毒素多分布在菌盖表皮中,大胆的嗜菌老手撕去菌盖表皮,稍食少量,头昏昏然,略似酒醉。过量则中毒,出现视幻觉,精神错乱,抽搐,昏迷。云南分布较广。常有误食中毒。

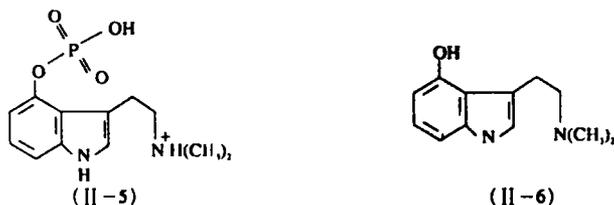
(二) 红褶菇科(Strophariaceae)

本科裸盖菇属的墨西哥裸盖菇(Psilocybe mexicana)、阿兹毛特裸盖菇(P. aztecorum)、蓝色裸盖菇(P. caerulescens Murr)、日本裸盖菇(P. hoogshagenii); 锥盖菇属的角状锥盖菇(Conocybe Silignoides); 花褶伞属的钟状花褶伞(Panaeolus Campanulatus), 紧缩花褶伞(P. Sphinctrinus); 红褶菇属的古巴红褶菇(Stropharia Cubensis)等统被墨西哥印第安人称为“神之肉”(teonanacat),在宗教仪式中集体食用,共同引起幻觉和特殊的精神体验。据考证,这种食菌以致幻的宗教仪式,公元300年就有了。后来又在哥特马拉(Guatemalan)发掘出一座石像,在菌盖下坐着一位少妇,如果与食菌的宗教仪式联系起来,历史上可溯到公元前1000年。

从这些菌中,早已分离鉴定出重要的致幻药裸头草碱(Psilocybin)旧译为墨西哥致幻素(II-5)和裸头草辛(Psilocin)(II-6)。

有效剂量:口服60~200mg/kg 舌下给药5~10mg/人。裸头草碱引起肌肉松弛,瞳孔放大,极度的欢乐感,时间和空间的定向力改变,有色的视幻觉,注意力难以集中,并感到与周围环境完全隔离,似乎世界都是虚幻,而幻觉中的体验反而是真实的。其药理作用与LSD相似,受试者的体验是两种药对人效应很难辨别,两种药互相存在交叉耐药性,表明有共同的作用机制。

结构对活性的影响,4位上的羟基是必要的。若将4位上的羟基换成别的基团,如Br、CH₃、OCH₃、OC₂H₅、C₆H₅、OCOC₆H₅、OCONHCH₃等的各化合物也有一定的活性;若取代基在5、5或7位上,则活性消失。改变3位上胺基支链,改成伯胺[CH₂CH(CH₃)NH₂]、仲胺(CH₂CH₂NHCH₃)和叔胺[CH₂CH₂N(C₂H₅)₂]、CH₂CH₂N(CH₃)₂、CH₂OH[CH₃N(CH₃)₂],只要4位上有羟基,也有一定的活性。活性比裸头草碱小4~5倍。在吡啶核的氮原子上被取代,则活性减弱或破坏。裸头草碱和裸头草辛小剂量时均能对离体鼠子宫产生5-HT样作用,但以药效相比,前者仅为5-HT的1/50~1/100,后者约为1/10~1/20。在人体内前者转化后者。



红褶菇科植物,云南有3属8种:裸盖菇属的多毛裸盖菇(Psilocybe Polytrichi)、粪生裸盖菇(P. merdaria)、西藏裸盖菇(P. tibetensis);花褶伞属的钟状褶伞,紧缩花褶伞、网纹花褶伞(Danaeolus retirugis)、花褶伞(P. panedus);红褶菇属的糙环红褶菇(Stropharia rugosonnulata)。至今尚未发现有人食用这些菌以致幻,推测这些菌也含有裸头草碱。

(三) 马勃菌科(Lycoperdaceae)

墨西哥高山上的本科植物灰包菌(Lycoperdon marginatum)和马皮包菌(L. mixtecorum),只要吃一、二朵,便处于半睡状态,出现鲜明的听幻觉,而不是视幻觉,处于半睡状态,这是颇特殊的。

云南本属植物有梨形灰包菌(L. pyriforme),芽被灰包菌(L. gemmatum)、小灰包菌(Lypusillum)、多型灰包菌(L. polymorpha)和棱边灰包菌(L. marginatum)。民间一般认为有毒,不采不食。

(四) 锈伞科(Cortinariaceae)

云南西南部有一种笑菌(Hebeloma saccharoides Qiel),据当地群众介绍,食之使人发笑,中毒重者发狂数日即死。其活性成份和药理作用尚待研究。

(五) 牛肝菌科(Boletaceae)

本科植物小美牛肝菌(Boletus speciosus Erost),云南民间习称见手青;华丽牛肝菌(B. magnificus),民间习称红见手。两者分布广,小美牛肝菌产量尤多。炒吃味美,6~8月上市时食者众多,敏感的个体食量一大,便出现小人国幻觉,群众都知道吃多了见手青会看见小人。食后6~24h出现视幻觉,一般维持数日,逐渐缓解。中毒严重者,有丰富的听幻觉与离奇的妄想,行为紊乱,意识障碍,甚至木僵、缄然、拒食、

肌张力增强、卧床不动,大小便潴留,有的出现癫痫样大发作,有的发烧。病程 10~30 天,少数迁延达半年。木僵阶段脑电呈现弥漫性低电压不同步快波,间以少量 θ 波,与 LSD 的脑电效应相同。3 个月后完全恢复正常。临床症状好转与脑电恢复基本平行。

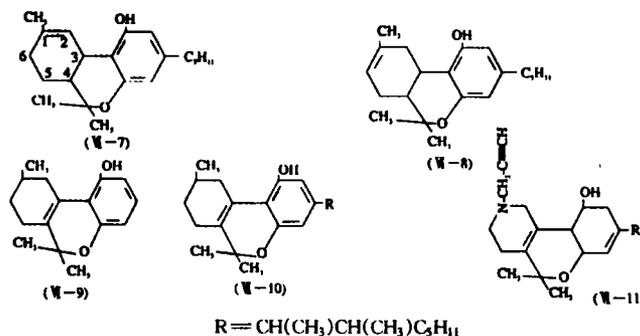
双子叶植物

(六)大麻科(Cannabiaceae)

大麻又名火麻(*Cannabos sativa* L),为全世界仅有的一个独种植物。原产亚洲,最早记载于《神农本草经》。公元 1271 年马可波罗得之于中亚,带入欧洲。到近代人皆称之为印度大麻。我国古代即知大麻有雌雄异株,雌花称为“苴麻”,雄株称为“枲麻”。雌花分泌树脂状白霜,其中富集致幻物质。采割树脂状物制成膏状物,即为大麻麻醉剂。

吸食大麻树脂、花、苞片和叶,可得欣快感。此时,外界事物的彩色和形状显得分外鲜明,思维沉入梦状,往事重现,自我控制力减弱,不再有自责感,轻松愉快,言语增多。过量则明显精神失常,可狂笑或痛哭,焦虑或猜疑。滥用则精神涣散,人格衰败,沉沦犯罪。

大麻树脂中获得的致幻成份是左旋四氢大麻醇(tetrahydro cannabinol,简称 THC),即 Δ^1 -THC (VI-7)及 $(-)\Delta^1,6$ -THC (VI-8)。对人的作用剂量,口服 0.3~0.4mg/kg,鼻孔吸入 0.2~0.25mg/kg。这两个化合物已被合成。合成的消旋四氢大麻醇的活性比大麻的有光学活性的 THC 小 14.6 倍。在合成时发现中间产物 Δ^3 -THC (VI-9)具有 Δ^1 -THC 的活性。在此基础上,进一步的结构改变,获得两个高效化合物,简称 EA1476 (VI-10)和 AD (XI-11),这两个化合物的活性是 Δ^3 -THC 的 500 倍,它们的毒性反应,除了精神活性以外,在人和人的身上主要表现是运动障碍和血压下降。



结构与活性的关系,早就被人们所重视,已提出若干试验性结论:

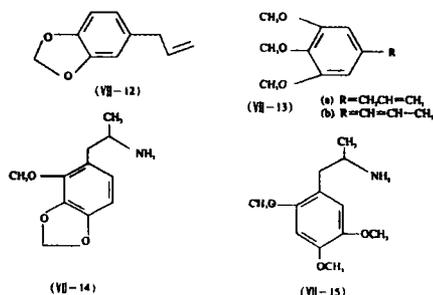
- (1)整个分子而言,苯吡喃的三环结构包括芳环上 3'-OH 取代和 5'-烷基取代,认为是活性所要求的。
- (2)烷基侧链的作用,当侧链为 9 个碳原子时具有最大的活性,侧链上邻近芳环的碳原子上的支链化,活性明显增高,因此认为侧链作用可能起了协同分子定向的作用。
- (3)酚羟基乙酰化产物仍有活性,但活性有所降低,作用来得慢,持续时间长些。
- (4)在分子中引入吸电子基因,如羧基、甲酯基、乙酰基、乙酰氧基,无论在什么位置均使活性消失;烷基取代基在 4'-位上,活性降低,在 6'-位上则活性消失。
- (5)环己烯烷的变化,当 1-或 2-位发生取代时,平键异构体保持活性,竖键异构体,将导致活性降低。杂原子的引入环己烯核中,如苯乙胺取向的 N-炔丙基取代物活性最强。并初步观察到杂原子的引入缩短了药物作用的潜伏期,躯体症状更突出。另外还发现光学立体异构比消旋体的活性强得多。

大麻是纤维和油料植物,含油量 35%~40%,云南山区人民自古栽培,食用其油,用其纤维。唯榨油时处理不当,若有未饱满的麻籽、苞片、花、碎叶混杂在麻籽中榨油,这些糠壳中的有毒物质溶解油里可引起中毒。1973 年 4 月 30 日云南丽江地区汽车团“五七”农场职工 32 人,会餐时用加工不当的大麻油 6.5kg 炸菜、炒菜,食后大约 30min 至 2h 内全部中毒。初感头昏、恶心、口干,继手脚麻木、四肢无力、头重脚轻,共济失调,步态不稳,瞳孔散大、视物模糊、视幻觉。此时极端兴奋,多语,躁动、行为狂躁,有哭有笑,后狂躁转入抑郁,昏睡不省人事。经当地医院及时处理,在 1 周内全部恢复健康。经鉴定此大麻油中含有四氢大麻醇而中毒。

(七)肉豆蔻科(Myristicaceae)

肉豆蔻(*Myristica fragans*)原产摩罗加群岛,15~17 世纪传入欧洲。当时的非洲奴隶随身带有肉豆蔻果核,每一食之,便看见光明的幻景,暂时忘记悲惨的遭遇,减轻离乡别亲的乡愁。

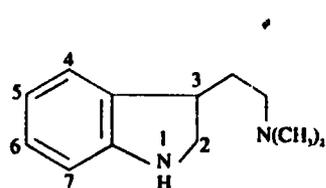
从肉豆蔻油中分离得的活性成份为肉豆蔻碱(Myristicin) (VII-12), 榄香素(Elemicin) (VII-13a) 和异榄香素(Isoelemicin) (VII-14b)。肉豆蔻的主要中毒症状是,时间和空间定向错误,超越实际感,有听幻觉和其他幻觉,如浮动、飞行、手足离体等。有人认为肉豆蔻碱和榄香素的精神活性尚不足以说明肉豆蔻的全部毒性反应; Shulgin 提出这些化合物直接或通过苯丙酮的中间物与氨起加成反应,生成致幻作用强烈的苯丙胺类衍生物,如 2-甲氧基-3,4-次甲二氧基苯丙胺(VII-14)和 2,4,5-三甲基苯丙胺(VII-15)。



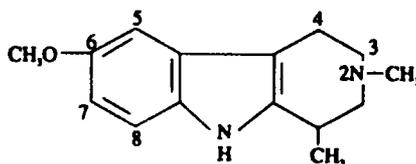
云南有肉豆蔻和云南肉豆蔻(*M. yunnanensis*, Y. H. Li)两种。

南美、巴西、哥伦比亚、委内瑞拉等国土著,喜用本科植物 *Viroid theiodora*; *V. Calophylla*; *V. Calophylloidea*; *V. elongata* 等种的红色树脂碾成干粉作鼻烟吸。每逢部族中难决之事,巫师便吞服此树脂少许,不久便产生幻觉,看到“小人”,巫师与之对话,求教解决之办法。Waika 部族的巫师所见到的不是小人,而是栖息于 *Virola* 树之“大神 Hikura”。看来视幻觉之显小与显大与文化背景有关。中毒时大打喷嚏,兴奋狂跳而共济失调,出现视幻觉、喊叫、恶心、肢体发麻,面肌抽搐,最后昏睡。

Virola 属树脂中获得的致幻成份为 *N,N*-二甲基色胺(*N,N*-dimethyltryptamine 简称为 DMT)(VII-16)和 β -咔啉(β -Carboline)(VII-17)。



(VII-16)



(VII-17)

DMT 曾作为疑精神病药,进行过人工制造精神分裂症模型的尝试。15 例男性肌肉注射 DMT 0.7mg/kg(体重),注射 5min 发生心理改变,10~150min 达到高潮,45~120min 作用消失。主要的精神症状为幻觉,闭眼幻觉,周围环境移动感,交谈困难,难以描述感觉,精神迟缓,注意涣散,人格解体,视人有黄红色彩,幻听,偏执,试受者变为不可接触、退缩,同时有瞳孔放大、心动过速和血压升高。

DMT 的结论与活性的关系,将 *N,N*-二甲基换成 C_2H_5 , $n-C_3H_7$ 时,作用与 DMT 相似,作用时间延长。DMT 在体内转化过程是激活作用,被肝脏腺粒体转化为活性更强的 6-OH-DMT。若将 DMT 的 6-位上带入氟,在体内 6-位羟基化不能进行,故 6-F-DMT 的精神活性不明显。

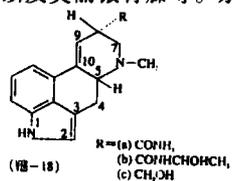
(八)旋花科(Convolvulaceae)

本科番薯属植物 莠薯(*Ipomoea violacea*),海鹤藤属植物(*Rivea corymbosa* Hall),银背藤属的美丽银背藤(*Argyria nervosa*)三者的种子皆能致幻,墨西哥印第安部族巫师嚼食之,产生半睡半梦的幻觉状态,借此占卜疾病、预告祸福、寻找失物。

从上述植物种子中获得主要的致幻成份为麦角酸酰胺(*d*-lysergic acid amide) [VIII-18(a)] 和异麦角酸酰胺(*d*-isoergine) [VII-19(a)];还分离出结构相似的一些生物碱,如 [VIII-18(b)], (VIII-20), [VIII-18(c)] 和 [VIII-19(B)] 等。这是首次从高等植物中获得麦角生物碱类化合物,它们的结构和药理都很相似于有名的半合成的致幻剂麦角酸二乙胺 LSD(VIII-21)。

麦角酸酰胺口服 2~5mg/人,引起感觉迟钝、心理功能降低,逐渐不省人事,意识蒙胧,而进入昏睡。

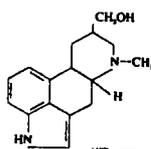
我国有小叶薯(*I. obscura*),大叶银背藤(*A. wallichii* Choisy),头花银背藤 [*A. Cuptista* (van) (Armex) Chsisy], 灰毛聚花海鹤藤 (*R. oseyehsis* (Both) Chsisy var. *Cinerea* H-M) 以及美丽银背藤等。亲缘相近,估计含有相同的活性成份。



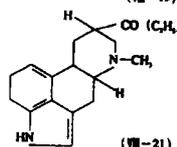
(VIII-18)



(VIII-19)



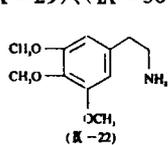
(VIII-20)



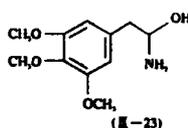
(VIII-21)

(九)仙人掌科(Cactaceae)

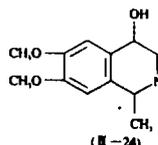
墨西哥仙人掌(*Lophophora williamsii*)和仙人掌(*Trechocereus pachanoi*)是极著名的致幻植物。印第安人用之于宗教仪式,以产生鲜明的视幻觉与销魂似的狂笑。从中提出的仙人掌毒碱(Mescaline)(IX-22)是研究得比较透彻的致幻药,它抑制中脑缝际含 5-羟色胺的细胞群,从而觉影响脑内儿茶酚胺的代谢。从仙人掌中又获得两个新的致幻成分,即 Macaomenine (IX-23) 和 Gigantine (IX-24)。由于仙人掌毒碱(墨斯卡林)结构简单,活性比较突出,引起人们对它进行结构改变兴趣,结果又发现了若干活性更强结构相近的致幻剂,如化合物 (IX-25)、(IX-26)、(IX-27)、(IX-28)、(IX-29)、(IX-30) 等。



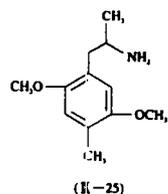
(IX-22)



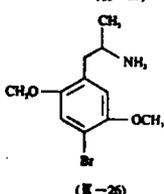
(IX-23)



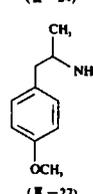
(IX-24)



(IX-25)

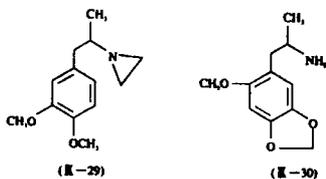


(IX-26)



(IX-27)

仙人掌毒碱对人的最低作用剂量为 3.75mg/kg。合成致幻剂(IX-25)、(IX-30)的活性是仙人掌毒的 20 倍;(IX-26)的活性是仙人掌毒碱的 400 倍。



仙人掌毒碱日服 200~600mg, 服后初感不适, 恶心、震颤、出汗。1~2h 即沉入睡梦之中, 约可持续 12h。并伴有瞳孔放大, 脉搏加快, 血压升高, 体温增高。其药理作用颇似 LSD。体内被肝、肾和脾脏迅速吸收而浓缩。但血液中浓度却不高。有 60~90% 以原物质从尿中排泄出去; 约 26% 转化成无活性的 3,4,5-三甲氧基苯乙酸代谢产物排泄出去。

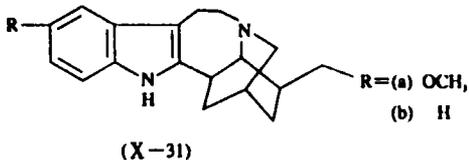
结构与活性的关系, 改变苯环上的取代基的数目, 如为 2,4,6-三甲氧基-, 2,3,4,5-四甲氧基-, 2,3,4,5,6-五甲氧基苯乙胺等性与仙人掌毒碱大致相同; 3,4-二甲氧基-, 3,5-二甲氧基-4-甲基-和 3,4-二氯苯乙胺等活性比仙人掌毒碱强; 若在 C₃、C₄、C₅ 三位上减少取代基或无取代基, 则活性锐减至零。唯独仅有单个取代基的 4-甲氧基苯丙胺, 仍有很强的致幻作用。3,4-二甲氧基苯乙胺仅为仙人掌毒碱的一半, 3,5-二甲氧基-4-羟基苯乙胺则无活性; 若将 4 位的羟基甲基化的, 活性又提高到仙人掌毒碱的水平。乙胺链上引入甲基后所得的苯丙胺衍生物, 如 3,4,5-三甲氧基苯丙胺和 3-甲氧基-4,5-一次甲二氧基苯乙胺, 活性均比仙人掌毒碱强。

(十) 夹竹桃科 (Apocynaceae)

关于伊波夹竹桃 (*Tabernaemontana iboga* Baill), 非洲加蓬有动人的神话。相传造物神肢解自己的骨肉, 埋于森林之中, 长出伊波夹竹桃, 造物神传语其妻, 食此植物之根即可以重见丈夫之精灵并得到超自然之启示。部族人民十分崇敬这一植物, 称之为“神之骨肉”。每于祭祀之时, 嚼食其根皮, 其时, 意识形态改变, 求得与精灵交通, 口唱部族史, 占卜未来, 治疗百病。方出现呕吐与共济失调之时, 幻觉色彩瑰丽鲜明。

伊波夹竹桃的根皮含有多种生物碱, 有致幻作用的是伊波因 (Ibogaine) [X-31(a)] 和伊波加明 (Ibogamine) [X-31(b)]。其药理作用有三:

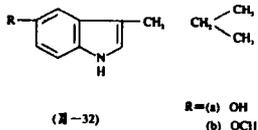
- (1) 有胆碱酯酶抑制剂的作用, 使人血压下降, 刺激食欲及消化;
- (2) 造成视幻觉和听幻觉, 并伴有严重的焦虑和理解力增强;
- (3) 中毒严重时, 引起惊厥、瘫痪, 最后停止呼吸。



(十一) 豆科 (Leguminosae)

本科植物有 4 属 7 种列入致幻植物。

A. madenantha 属的 *A. macrocarpa*, *A. excoisa*, *A. Colubrina*, *A. Peregrina* 等 4 种植物果实, 在南美洲的秘鲁、玻利维亚、阿根廷的土著作鼻烟、吸入后, 肌肉抽搐由面部达于全身, 随即半睡半梦, 四肢松软, 视房屋倒转, 人头向下。其活性成分为 DMT, 蟾蜍色胺 (Bufotenine) [XI-32(a)] 和 5-甲氧基色胺 [XI-32(b)], 云南未发现本属植物。



金雀花属的金雀花 (*Cytisus canariensis*) 的黄色小花稍加发酵, 制成烟丝, 吸之得欣快感。由金雀花中提取出金雀花碱 (Cytisine) 其致幻作用未经药理证实。

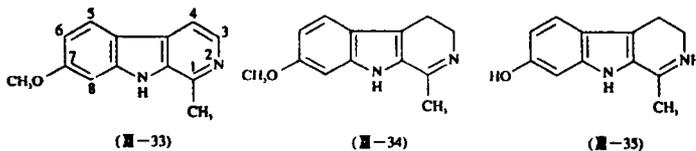
含羞草属的含羞草 (*Mimosa hostilis*) 的根, 巴西东部土著制成饮料, 饮用后产生幻觉。可见精灵。致幻成份为 CMT。云南有两种含羞草即 *M. pudica* 及 *M. sepium*。

槐属的槐树 (*Sophora secundiflora*) 的红色种子, 北美印第安人将其压碎制成其特有的麦斯克尔酒, 在宗教仪式上饮用: 其时发生幻觉和呕吐, 表示体内的恶魔被清除。云南有 7 种槐树: 槐树 (*S. japonica*)、灰毛槐 (*S. glauca*)、白花类毛槐 (*S. glauca* var. *albescentis*)、梅氏槐 (*S. mairei*)、毛槐 (*S. mallis*)、白刺槐 (*S. vicifolia*)、感氏槐 (*S. wightii*)。但无食槐树种子而中毒者。

(十二) 金虎尾科 (Malpighiaceae)

在南美洲的亚马逊河谷, 印第安人用本科植物 *Banisteriopsis caapi*, *B. inebrians*, *B. rusbyana*, *B. auitensis* 等植物的茎髓成木浆, 制成麻醉饮料, 供占卜或宗教仪式中服用。饮下不久, 面色苍白, 表情恐惧, 全身发抖, 俄而发怒, 抓起武器, 冲击门扉, 猛击门柱或土地, 呼其仇人之名, 声称要置之于死地。

晚近, 由这些植物中获得活性成份为哈尔明 (Harmine) (XII-33)、哈马灵 (Harmaline) (XII-34) 和四氢哈尔明 (d-tetrahydroharmine) (XII-35)。



小剂量的哈尔明(皮下注射 25 ~ 75mg/人),有使人精神愉快的感觉,150 ~ 200mg 静脉注射,有类似 LSD 的效应。口服 300 ~ 400mg,即产生知觉障碍,感觉周围环境在波浪式的波动,反应迟钝。哈马灵口服或注射,可引起闭目沉思和生动的幻景,并使人与现实环境隔离。

(十三)无患子科(Sapindaceae)

本科植物小韶子 [Dimocarpus famatus (BL) Leenh (1971) Sap, Caloicola C. Y. wu. ssp] 其果颇似荔枝,又是野生乔木,产地群众称为野荔枝。产于云南红河州。5 ~ 6 月结果,形似荔枝而稍小,肉薄,香味胜之,可食果仁辛涩口,一经煮熟便转甜香,味如炒板栗,然可引起精神症状。当地称之痴人果,不许吃,甚至不许以果实相掷为戏,传说被痴人果打着也会发疯。现记录一起集体中毒。

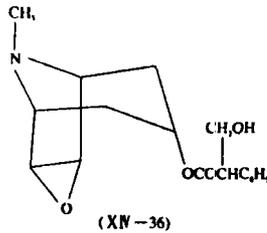
1961 年 5 月 12 日上午,红河某农场七分之二队 50 人食野荔枝果仁,最多 60 粒,最少数粒。下午,陆续有 32 人发作精神病,受丰富的视幻觉影响,兴奋狂躁,视幻觉有的看见无数的昆虫在眼前飞舞。食量少的 18 人没有发作精神病,但头昏。经现场抢救,其中 23 人于 1 ~ 3 天内恢复正常。精神病状严重者 9 例,收住农场医院。其中 7 例于 1 ~ 2 周内恢复正常。有一男性青年,兴奋躁动消除后,显得呆木,不慎被火车压死。

该队副队长症状最重,病历摘要于下:

男性,33 岁。1961 年 5 月 9 时吃煮熟野荔枝果仁 66 粒。一小时后头昏,恶心,呕吐少许。随即看见衣着华丽的男女青年敲锣打鼓欢迎自己,自觉伟大和高兴,指手划脚,兴奋话多,似乎房屋也能随自己的意志移动。不眠,打扰别人,不如意时打人毁物。拒绝就医,强迫护送途中,带领其他 8 名中毒病人高呼口号,表示要“从容就义”。到医院后,猜疑其妻串通医生谋害他,拒食拒药,抗议医生“指桑骂槐”,越墙逃跑。经氯丙嗪治疗,7 月 6 日出院。1976 年随访,患者自出院后,一切正常。

(十四)茄科(Solanaceae)

曼陀罗属(Datura)植物遍布世界,是全球共知的古老致幻药。其致幻成份是东莨菪碱(Scopolamine)(XV-36)。我国有曼陀罗(D. metel L.),毛曼陀罗(D. innoxia Mill),欧曼陀罗(D. stramonium L.)。其果实、叶、根含有多种生物碱,但经药理实验表明,只有东莨菪碱有致幻作用。各种曼陀罗生药,民间常治疗风湿、止痛、跌打损伤,间或有中毒,症状有丰富幻觉,口干,嘶哑,眩晕,不安,瞳孔散,皮肤毛细血管扩展,心律不正,谵妄,间歇抽搐或痉挛。东莨菪碱致幻作用与原植物一致,精神症状产生于服后 2 ~ 5h,12 ~ 36h 后消失。



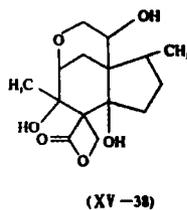
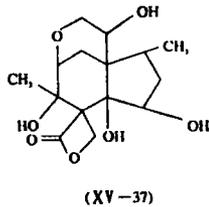
颠茄属的颠茄(*Atropa bellaolonna*)知名于欧洲,古时称为魔鬼之药,巫师之草,亦因含东莨菪碱也。欧洲古代文学作品中提到曼陀罗华(Mandrake, *Mandragora officinarum*),其根被雕成各种人形,由古墓中出土。活性成份亦复相同。其他所含的莨菪碱和阿托品两种生物碱,未发现致幻作用。

天仙子属的天仙子(*Hyoscyamus niger*)的叶子和种子,作为致幻剂用,可以引起安眠、止痛。其主要成份为天仙子胺(Hyoscyamine),也含有东莨菪碱,天仙子胺无致幻作用。

(十五)木兰科(Magnoliaceae)

本科植物莽草亦称红茴香(*Illicium amisatum* L.),红茴香(*I. henryi* Diels)和窄叶红茴香(*I. lameolatum* A. C. Smith)的果实被误食后,引起慢性中毒,初感头昏,失眠,精神不振,惊慌不安,视幻,眼前出现可怕的幻景,耳闻各种离奇的声音,手麻,全身感到虫子在蠕动。此时患者发音不清,言语模糊,神志不清,四肢不自主的抽动或颤抖,发病缓慢,病程较长。急性中毒,则出现高度兴奋,心跳加速,血压升高,继而出现惊厥,昏迷不醒,脉细而弱,最后血压下降而死亡。其活性成份为莽草素(amisatin)(XV-37)和新莽草素(neoamisatin)(XV-38)。

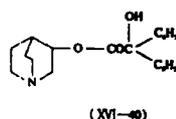
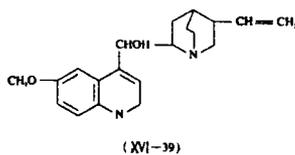
这两个化合物对中枢有很强的作用,对鼠的 LD₅₀ 为 1.1mg/kg 对猫为 0.4mg/kg,3h 毙命。



(十六)茜草科(Rubiaceae)

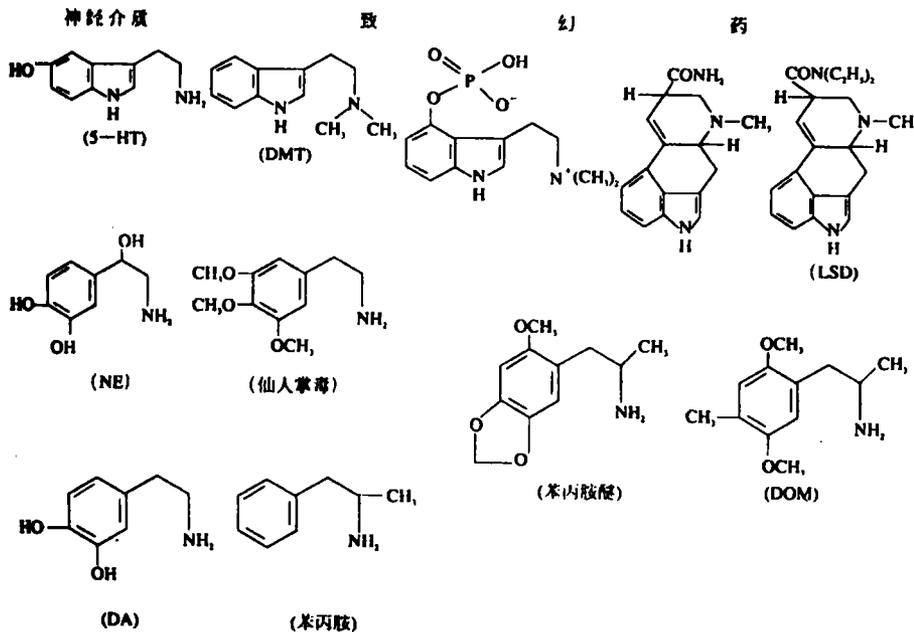
在哥伦比亚和厄瓜多尔,以 *Psychotria viridis* 的叶子酿酒,饮之产生幻觉,其活性成份为 N,N-二甲基色胺。

金鸡纳(*Cinchona calisanga* Woddell)的树皮中所得的奎宁(XVI-39),对疟疾特效而出名,亦作中枢兴奋药。但多服或久用则引起慢性神经中毒病,有恶心、兴奋、头昏、耳鸣、视物模糊、精神失常、谵妄、颈僵直,此时与致幻剂引起的症状很相似,在合成药物中发现了 3-奎宁醇的衍生物二苯羟乙酸奎宁醇酯(XVI-40)具有强烈的致幻作用,有口干、呕吐、瞳孔散大、心率增加、兴奋不安、空间定向错误、视幻、无目的走动。奎宁与二苯羟基奎宁酯的活性与 3-奎宁醇引进有关。



三、植物致幻药的中枢效应

上面所举的植物致幻药,具有高度的生物活性,只要服用微量,就会出现一系列的中枢效应,其中精神症状尤为突出。各类致幻药以通用剂量给动物或者误食者引起的中毒症状,一般可以自动消除,恢复正常,未发现有什么严重的后作用,因此,它们是可逆性的神经毒物。当比较它们的结构类型和活性时,可以看出,不含氮与含氮的致幻药在作用症状上有显著的不同,前者如四氢大麻醇的中毒,多数情况下表现精神兴奋、愉快、妄想比较突出。后者,则明显改变意识和产生各种幻觉。含氮的致幻药中,吲哚环结构类型占多数,而且常以色胺衍生物形式频繁出现。这里引人注意的是,活性较强的植物致幻药,在化学结构上,与影响人类行为的神经介质颇有相似之处。如麦角酸酰胺、麦角酸二乙胺(LSD)、N,N-二甲基色胺、裸头草碱等与神经介质5-羟色胺(5-HT)的结构相似,都有吲哚环;仙人掌毒碱及其衍生物与神经介质去甲肾上腺素(NE)、多巴胺(DA),儿苯酚胺(CA)的结构相似,皆为苯乙胺的衍生物,见下图。这种结构的相似性,可能说明致幻药和神经介质作用于同一中枢神经系统的活性结构上。



对于致幻剂的中枢作用原理,尚无圆满的阐述。随着认识逐渐深入,观察不同化学结构的各类致幻药的临床表现,可以看到:

(1) 种类致幻药所引起的主要临床症状彼此相同,都能引起兴奋反应,降低外界刺激反应及条件反射和行为的紊乱:出现严重的“恐怖症”,动作刻板,运动失调,甚木僵,防御性回避条件反射破坏,并伴随着一系列的植物性神经系统反应:脉搏加快、血压升高、颤抖、消化腺分泌紊乱和行动异常等,同时引起大脑皮层和皮层下结构的生物电泛化性激活。

(2) 在不同化学结构的致幻药中,存在着交叉耐药性。

(3) 酚噻嗪类药物是各类致幻药的特异性拮抗药。根据以上3点,有些学者认为,各类致幻药作用于同一生化过程和神经结构,共同的化学感受器。另外一些学者提出了“最终的共同学说”:各种致幻药在作用的前几个阶段引起机体的不同变动,最后这些变动以不同的通道导致中枢神经系统机能的同一变化,这些变化是病理心理状态的基础;第三种观点认为,各种致幻剂在中枢神经系统中具有不同的作用点。АНОХИНА 比较神经药理学、生物化学、组织化学的实验材料后,得出如下的结论:各类致幻药的中枢作用的原理是相同的。首先,致幻药或其代谢物作用于对其特别敏感的并严格定位的神经结构——中脑。在中脑的神经化学过程和机能变化是在中枢神经系统内广泛发展病理变化的诱发机制。在病理过程中,中脑、下丘脑和边缘系统其他部位 NE 神经元的代谢和特性的改变是主要的。在脑干和边缘结构中,神经介质的代谢失调和互相平衡关系的破坏,导致大脑半球机能的变动,是发展病理心理状态的基础。

附录:致幻植物名录

无氮致幻剂(Non-nitrogenous Hallucinogenic)

I. 二苯吡喃衍生物 (Dibenzopyrans)

(1) 大麻科 (Cannabaceae)

大麻 *Cannabis sativa* L. (云南有栽培)

II. 苯丙烯衍生物 (Phenylpropenes)

(2) 肉豆蔻科 (Myristicaceae)

肉豆蔻 *Myristica fragrans* (我国有栽培);

M. malabarica;

M. yunnanesis (云南西双版纳有分布)

III. 多元醇(Polyhydric Alcohols)

(3) 唇形科 (Labiatae)

兔唇花 (*Lagochilus inebrians*)

IV. 倍半萜 (Sesquiterpenes)

(4) 木兰科 (Magnoliaceae)

莽草 *Illicium anisatum* L;红茴香 *I. henryi* Diels;窄叶红茴香 *I. lamceolatum* A. C. Smith(我国有分布)

含氮致幻剂(Nitrogenous Hallucinogenic)

真菌类植物

V. 异恶唑衍生物 (Isoxazoles)

(5) 伞蕈科 (Amanitaceae)

毒蝇蕈 (*Amanita muscaria*);鬼笔鹅膏 *A. Phalloides*(我国有分布)VI. 色胺或 β -吲哚基乙胺类(Tryptamines)

(6) 红褶菇科 (Strophasiaceae)

裸盖菇属:

墨西哥裸盖菇 *Psilocybe mexicana*;日本裸盖菇 *P. hoogshagenii*;蓝色裸盖菇 *P. caerulescens* Mutt;阿兹毛特裸盖菇 *P. aztecorum* Heim;*P. mozatecorum* Hein(这些植物我国无记录);多毛裸盖菇 *P. bepolytrichi* (Fr.) Bres;粪生裸盖菇 *P. merdaria* (Fr.) Bres;西藏裸盖菇 *P. tibensis* Mass(我国有分布);红裸盖菇属的糙环红褶菇 *Stropharia rugosoannulata*(云南有分布);锥盖菇属的 *Conocybe siliginoides*(我国未发现)花褶菇属的紧缩花褶菇 *Pasphinctmus sphinctmun* Fr;钟状花褶菇 *Pa. campanulatus* Kiihn, et Ron;网纹花褶菇 *P. retirugis* Fries;花褶菇 *Pa. panodus* 等我国有分布。

成份未详的真菌类致幻植物

(7) 锈伞科 (Coritnariaceae)

笑菌 *Hebeloma socchariodes* Oiel(云南有分布)。

(8) 牛肝菌科 (Boletaceae)

小美牛肝菌 *Boletus speciosus* Frost;华丽牛肝菌 *B. magaicus*(这两种我国有分布)。

(9) 马勃菌科 (Lycoperdaceae)

梨形灰色菌 *Lycopedon pyriforme*;小灰色菌 *L. pusillum*;多形灰色菌 *L. polymorpha*;棱边灰色菌 *L. magnatum*;芽边灰色菌 *L. gemmatum*; *L. piriforme*;*L. marginatum* 以及马皮包菌 *L. mixtecorum*(前6种我国有分布)。

双子叶植物

(10) 豆科 (Leguminose)

Anadenanther 属的 *A. peregrina*; *A. macrocarpa*; *A. exceisa*; *A. colubrina*(我国未记录)。金雀花属的 *Cytisus canariensis*(我国有栽培)。含羞草属的 *Mimosa hostillis*; *M. pudica*; *M. sepriaria*(后两种我国有分布)。槐属的 *Sophora secundiflora*; *Pudica sepriaria* Benth; *S. glauca*; *S. glauca* var. *Ollescens*; *S. japonica*; *S. vicifolia*; *S. wightii*。(后7种我国有分布)。肉豆蔻科 *Viola* 属的 *V. calopylla*; *V. calophylloides*; *V. theildora*; *V. rufula*; *V. sebifera* 等(我国未发现)

(11) 茜草科 (Rubiaceae)

Dysochotria viridis; *rudra*, (后者我国有分布)。

(12) 爵床科 (Acanthaceae)

Justicia pectoralis var. *stenophylla*(我国未发现)。VII. β -咔啉衍生物(Beta - Carbolines)

(13) 金虎尾科 (Malpighiaceae)

Banisteriopsis 属的 *B. rusbyana*; *B. quitensis*;

YZJ - 400A 型

超高液压胀管机的应用前景

●曹忠泉 曹宫衡

该产品是直接通过管内水液体,用液压促使换热装置管子与管板的联结。

本机广泛用于换热器、冷凝冷却器、锅炉等管子管板的胀接。它由控制箱、液压系统、高压软管、胀管枪、胀管头等组成。液压胀管具有胀管效率高、联结可靠、无机械损伤、管子不产生轴向伸长、管束受力小、费用低等优点。本机不仅适用换热器端面管子和管板的联结,特别适用于深孔胀管和中间管板的胀接。

液压胀管新技术,国外70年代开发,80年代广泛应用,90年代我国引进日本、德国生产制造的液压胀管机。本机采用液袋胀管法促使管子与管板联结。实践证明这种方法,在未胀管前,胀管头插入管内,保持液袋外径与管子内径有较大的间隙是可行的,因而对管子尺寸精度要求低,完全满足我国目前制造换热管的规格和尺寸偏差GB8136-87和GB2270-80的规定。液压胀管法,适应性广,一般化工设备制造厂都能使用。

本机主要特性为:液压管压力100Mpa~400Mpa;胀管速度16秒/次;胀管程序:由控制箱内计算机控制。本机可胀接碳钢、不锈钢、铜等各种材料的多种管子规格为 $\varnothing 16 \times 1.5$ 、 $\varnothing 19 \times 2$ 、 $\varnothing 25 \times 2$ 、 $\varnothing 32 \times 3$ 、 $\varnothing 38 \times 3$ 、 $\varnothing 57 \times 3.5$ 等。完全满足列管式换热器制造中换热管子与管板联结的多参数要求。

本机自1999年2月份正式开始投入小批量生产,已在南京、无锡、杭州等化工设备制造厂使用。一年多来的实际考验,已胀接的换热设备有十多台套,经试压均以达到设计要求,得到用户的好评。其

中三台管壳式换热装置,经本机强度胀接后试压验收通过已出口并投入生产运转,使用情况良好,国外用户特地来华参观胀管现场后频频点头表示满意。

由于液袋式液压胀管新技术比机械胀管具有明显的优越性,使换热器的制造质量上了一个档次。使用本机的工厂一致反映,该机效率高,胀管质量可靠,大大减轻劳动强度,改善了车间的生产环境,得到了换热器制造厂的欢迎。而使用换热器的用户,由于换热器质量提高及使用寿命延长而要求采用液压胀管新技术。设计换热器的单位也由于有液压胀管新技术,而在图纸上明确规定技术要求,为今后规范设计提供了可靠的依据。提高了经济效益和社会效益。

推广应用液压胀管新技术的前景广阔。据调查,国内大型化工设备于90年代已引进的三台液压胀管机,价格昂贵,一般用户想用而买不起。要求国产化的呼声愈来愈大。我们开发的同类产品,价格约是进口的1/6左右,不仅买得起,也用得起,我们可提供配件。国内需要该产品的化工设备制造厂、锅炉制造厂及大型化工设备机修厂等约有几千家,对使用本机要求迫切,希望早日投放市场。当前我国已走向科技时代,采用新技术是企业生存和发展的必然途径。

为满足市场需要,本机现在已投入批量生产。本公司于1999年通过ISO9002标准。大洋公司与产品质量共存是我们的宗旨,一切为用户服务是我们的目的。(作者:曹忠泉 浙江大洋农车有限公司董事长兼总经理、曹宫衡 教授 总工程师)

B. inedrians(我国无分布)。

VIII. 麦角生物碱类(Ergoline)

(14) 旋花科(Convulaceae)

番薯属的 *Ipomea violacea*; *I. obscura*(后者我国有分布)。

海鹤藤属的 *Rivea corymbosa*; *R. osyehsis*(Both.) Chaisy var. *Cinerea* H - M, (后者我国有分布)。

银背藤属的 *Argyrea nervosa*; *A. wallichii* Choisy; *A. capitata*(Vam) (Armex) (Chosy); *A. osyehsis*(roth) Chaisy var. *Cinerea* H - M, (我国有分布)。

IX. 苯乙胺衍生物(Phenylethylamine)

(15) 仙人掌科(Caetaceae)

墨西哥仙人掌 *Lophophora williamsii*, (我国有栽培)。

仙人掌 *Trichoereus macrogomus*, *T. werdermannii*ns.

X. 异喹啉衍生物(Isoquinolines)

仙人掌科(Caetaceae)

豆科的 *Brythrina* Sp.

XI. 伊波-吲哚类(Iboga - indoles)

(16) 夹竹桃科(Apocynaceae)

伊波竹桃 *Tarbernanthe iboga*; *Catharanthus lancens*, (我国未发现)。

XII. 托烷衍生物(Tropanes)

(17) 茄科(Solanaceae)

曼陀罗属的 *Datura innoxia* Mill; *D. metelo* L; *D. tatula* . L; *D. stramonium*. L, (我国有分布)。

成份未详的致幻植物

(18) 无患子科(Sapindaceae)

小韶子 *Dimocarpus pumatus*(Bl.)enh(参考文献略)