

印度有毒植物(二)

S.R.N.Chopra

R.L.Badhwar

S. Ghosh

印度军队卫生部上校

森林研究所主任

加尔各答热带医学院教授

三、植物的毒性成分

植物的毒性是由于含有某些毒性成分引起的。在讨论有毒植物之前,有必要对这些物质作扼要说明。

近年来植物化学成分知识迅速发展,植物中许多具有特殊生理作用的成分已经被分离、纯化和鉴定为明确的化学物质。其中许多成分的药理作用已采用现代定量方法进行了研究,然而相当大量的植物中已知或估计有毒的成分尚有待研究。

1. 植物碱类:含氮的植物碱类是一类重要的化合物,它包括胺、嘌呤和生物碱。

①胺:胺是已知的较简单的天然碱,主要是由构成蛋白质的氨基酸衍生而来。存在于植物中的某些胺使植物带有恶臭味,使蘑菇具有毒性。为害不大的简单胺——三甲胺能使英国山楂(*Crataegus oxyacantha*)花产生特殊的味道。鸡矢藤(*Paederia foetida*)的粪臭味是由于吲哚的存在引起的,黄美洲寄生子(*Phoradendron flavescens*)的升压作用和苯乙胺有关,从麦角(*Claviceps purpurea*)中分离出的活性胺是异戊胺、 β -组织胺(咪唑乙胺)等。某些细菌在作用于不同食物蛋白质时,分解产生具有生理活性的和有毒性的胺,然而这样的胺类物质在高等植物中比较少见。

②嘌呤:嘌呤或甲基黄嘌呤是另一类含氮化合物,为存在于某些热带植物中的活性成分,如茶(*Camellia sinensis*)、咖啡(*Coffea arabica*)、柯柯(*Theobroma cacao*)、柯拉果(*Cola acuminata*和

vera)、瓜拉那(*Paullinia cupana*)等,但仅存在于少数几个属中。具有某些生理作用的嘌呤类的重要代表物质是咖啡因、柯柯碱、茶碱等。嘌呤类化合物可以认为是“Purine”这个母体物质的衍生物,将其氢化即成嘌呤: $C_5H_4N_4$ 。

③生物碱:生物碱是植物碱中最重要的一类成分,其定义通常是:有碱性的复杂的含氮杂环化合物,大多是叔胺,游离碱通常比其盐类难溶于水。生物碱在植物体中通常与不同的有机酸结合成盐,这些盐易溶于水。有些生物碱是无毒的,但前文提及的那些有重要生理作用的一类生物碱,在许多情况下和其强烈的毒性有关。大多数生物碱的通性是有苦味,除了牲畜特别饥饿外,植物中含有的这类物质可以充分地保护植物不被牲畜吃掉。生物碱并不广泛地分布在植物界,在藻类、地衣类、藓类植物中没有发现生物碱,在真菌中也很很少,在维管隐花植物和裸子植物中也不多,在单子叶植物中较多,已经报道的绝大多数来自于双子叶植物。另外,在显花植物中亦仅限于少数几个科,含生物碱较多的科是:毛茛科、罂粟科、豆科、茜草科、夹竹桃科、茄科、百合科等。典型的有毒生物碱有乌头属某些植物根中的乌头碱、罂粟(*Papaver somniferum*)蒴果中的吗啡、吐根(*Ptychotria ipecacuanha*)根中的吐根碱、马钱子(*strychnos nux-vomica*)种子中的士的宁、烟草属某些种中的尼古丁、毒芹(*Conium maculatum*)中的毒芹碱、毒马钱

(*S. toxifera*) 中的柯拉灵。

2. 甙类：甙类大概是比生物碱更广泛地分布在植物界的一类化合物，在酸或酶的作用下分解产生糖或若干同糖密切相关的化合物和一分子或一分子以上的其它化合物（通常是酚类、醛类、醇类或酸类）称为配糖体，多数不含氮。近代某些学者建议称这些化合物为糖杂体 (glycoside)，而葡萄糖杂体 (glucoside) 这个名称仅限于糖的部分是葡萄糖，但并不总是如此。因此本书“甙”这个术语用“glucoside”表示。根据其水解产物的性质分成不同的类型。自然界许多甙是无毒的，我们讨论的仅限于那些直接对人或动物有毒或水解后能产生毒性物质的甙类。

有毒的甙中最重要的是氰甙，虽然这些甙本身几乎无毒，但水解后产生最毒的氢氰酸。例如苦杏仁 (*Prunus amygdalus*) 中的苦杏仁甙，亚麻 (*Linum usitatissimum*) 或金甲豆 (*Phaseolus lunatus*) 中的菜豆甙、李属野李中的李甙、马蛋果 (*Gynocavdia nigra*) 中的接骨木黑甙等。特别有经济价值的和有毒理学意义的是禾本科禾草中的氰甙，这些禾草是牲畜的重要饲料。

另一些甙类在水解时产生一些有害的成分，如黑芥子 (*Brassia nigra*) 种子中的黑芥子甙，白芥子 (*Sinapis alba*) 种子中的白芥子甙，由于这些精油中含多种硫化物，而使其有刺激作用。

传说对动物有直接毒性的甙是：毛地黄属中的毛地黄毒甙、海芒果属中的海芒果甙、毒毛旋花子属中的毒毛旋花子甙、黄花夹竹桃属中的黄花夹竹桃甙、重楼属中的重楼甙、血见封喉属中的血见封喉甙等。

3. 皂甙类：皂甙类是另一类化合物，存在于大约400种植物中，分属于50多个不同的科中。本文讨论的含皂甙的科不少于40个，含有皂甙的典型的属是无患子属、楤藤

子属 (*Entada*)、玉蕊属 (*Barringtonia*)、肥皂草属 (*Saponaria*)、肥皂树属 (*Quillaja*) 等。虽然它们是甙的一个类型，但是它们有特殊的性质，在许多植物中广泛分布，因而需要单独进行讨论。皂甙因同水一起振摇时产生肥皂样泡沫而得名，皂甙味苦、辛辣，干燥的粉末对鼻子有刺激性，它们对于鱼、蛙、昆虫等冷血动物特别有毒，鱼在 1 : 2,000,000 的稀释液中仍能被杀死。而温血动物口服时，常常产生胃肠道刺激、呕吐和腹泻。当其进入体内接触血液，能产生溶血作用。比较有毒的皂甙常称为毒皂甙，当水解时可产生不同的糖，一般为己糖和戊糖，另一部分为有生理活性的皂甙元。

4. 苦味质：这种苦味成分是中性的非甙类成分，已在许多植物中发现，一般存在于葫芦科的一些野生种植物中。含有苦味质的几种植物制剂用于增进食欲，其中也有用其泻下的作用。种种苦味质包括象芦荟苦味剂，这是在芦荟的汁液中发现的，这些成分味苦，令人恶心，具泻下作用。芦荟苦味质中最重要的是芦荟素，这是戊糖和羟基蒽醌的衍生物，羟基蒽醌的衍生物还存在于决明属，大黄属和鼠李属许多植物中。而内酯是醇与酸脱水而成的，山道年是一个内酯，在蒿属多种植物中发现。另一个例子是印防己 (*Anamirta coculus*) 中的印防己毒素。

5. 毒蛋白：蛋白质都是由不同的氨基酸单位或其衍生物缩合形成的。象已经发现的毒白蛋白一样，在豆科的相思豆属、决明属，大戟科的巴豆属、蓖麻属、麻风树属和沙箱树属均发现含有毒蛋白。相思豆、巴豆、蓖麻子的毒蛋白和麻风树 (*Jatropha curcas*) 中的泻果素都是毒白蛋白，这些毒白蛋白是主要的血液毒素，能凝集和沉淀红血球，但对动物来说，如果是小剂量或逐渐增加剂量则具有免疫作用，这种免疫作用是专一的，即对抗特殊的毒白蛋白有作用，而不是对所有的毒白蛋白都有作用。

6. 脂肪油：脂肪油通常是由甘油同各种脂肪酸组成的化合物及溶于其中的固醇等物质的总称。它们是油状液体，相当普遍地存在于植物的种子中，加热时分解释放出具有辛辣味的丙烯醛。脂肪油不溶于水或甘油，稍溶于醇，能和乙醚、氯仿、苯、二硫化碳等有机溶剂任意混溶。脂肪油具有缓泻作用，其中某些具有剧泻作用，例如巴豆 (*Croton tiglium*)、长椭圆形叶巴豆 (*C. oblongifolius*)、麻风树、蓖麻等植物中的脂肪油。从巴豆种子中得到的巴豆油的泻下作用最强，外用于皮肤引起刺激和水泡。另外象蓖麻油的泻下作用是由于羟基酸中的甘油酯所致，但麻风树中不含羟基酸，其作用是由于溶解在甘油酯中的其它成分所致，这些脂肪油的其它毒性也许是由于树脂或别的毒性成分溶于这些油中引起的，如巴豆油的糜烂作用是由于树脂类物质溶于油中引起的。

7. 精油：精油（挥发油）是具有特殊气味的物质，因此含精油的植物也有相应的气味。通常精油本身就存在于植物中，有时以结合成甙的形式存在，在酶的作用下释放出来，例如十字花科某些植物。精油不同于脂肪油，能以挥发性气体的形式存在，通常是多种化合物的混合物，其中包括已知的萜烯和倍半萜烯、开环的醇、醛，樟脑系列的芳香醇及其酮、苯系列的芳香醇、醛、酮，倍半萜醇、酚及其衍生物，各种醇的酯和硫化物。

从化合物的性质来看，可以用作防腐剂、消毒剂、驱虫剂，有些甚至作为杀虫剂。它们有强烈的味道和局部刺激作用，特别对皮肤粘膜。大剂量内服产生整个胃肠道的强烈刺激作用，继而引起疼痛、呕吐和腹泻、充血以至扩展到腹腔和所有相邻的部位。在女性生殖器内充血时，可表现为出血和流产，特别象桧树 (*Juniperus communis*)、新疆圆柏 (*J. sabina*)、芸香

(*Ruta graveolens*)、除蚤薄荷 (*Mentha pulegium*) 和欧芹 (*parsley*) 中的精油。象苦艾 (洋艾, *Artemisia absinthium*)、肉豆蔻 (*Myristica fragrans*) 等植物中的挥发油直接作用于中枢神经系统而作为神经毒。其活性变化也大，在多数情况下，首先对中枢神经系统先兴奋而后抑制，而洋艾的作用仅有一个显著的兴奋而导致惊厥。

含有精油的植物广泛分布于植物界，而某些科象唇形科、芸香科、伞形科、桃金娘科、樟科、胡椒科和松柏科的植物中特别丰富。精油中含有毒性成分的植物的属有：蒿属、芸香属、薄荷属、欧芹属、藜属、肉豆蔻属、桉属、白珠树属、桧属、松属、洋豆属、银莲花属、毛茛属、驴蹄草属、桃金娘属、葱属、芸苔属以及十字花科的一些属，胡椒属、阿魏属等。

8. 树脂：树脂为一类具有相似物理性质、具有不同化学组成的复杂物质的混合物。许多树脂的主要成分是为树脂酯的酯类、称为树脂酸的复杂的有机酸类和称为树脂烃的未知物质。含有毒性物质的某些树脂具有强烈的刺激性，而另一些含苦味物质则有强烈的泻下作用，树脂类大多数的化学还不清楚。近年来已经研究分离出属于其它类型的个别活性成分单体。例如从喷瓜 (*Echallium elaterium*) 中得到的有泻下作用的树脂 β -喷瓜素，从鱼藤属某些种中得到的杀虫成分鱼藤酮、鱼藤素、灰毛豆酚等。这些都是纯化学物质，划分在树脂这个范畴时间不长。

有泻下作用的树脂发现存在于喜马鬼白 (*Podophyllum emodi*)、小桑藤黄 (*Garcinia morella*)、药西瓜 (*Citrullus colocynthis*)、喷瓜、司格蒙 (*Convolvulus scammonia*)、裂叶牵牛 (*Ipomoea hederacea*)、泻下牵牛等中。有发泡和刺激作用的树脂存在于腰果 (*Anac-*

ardium occidentale)、Holigarna
arnottiana、盐肤木属的某些种、打印果
(Semecarpus anacardium)、大戟属
等一些种中,具有杀虫和有性的树脂存在
于鱼藤属、灰毛豆属、牛角瓜属某些种和大
麻(Cannabis sativa)中。

9. 有机酸:从毒性观点来看,有机酸
中有意义的是草酸,这是一个原生质毒素。
以钙、钠、钾的草酸盐形式存在于大量的植
物中。常规情况下,存在于植物中的少量草
酸盐即产生毒性,但在已报道的人和牲畜的
几个中毒例子来看,是因为吃了大黄属、土
大黄属植物的叶子所致,而在这些情况下,
草酸盐可以大量存在,它们通过沉淀作用夺
走了组织中的钙。因此人们应该记住,含草
酸钙在正常量时是没有危险的,动物的死亡
是由于摄进了过量的钙。

甲酸是一个刺激性的物质,存在于荨
麻科的有锐刺的荨麻等少数几种植物中,但
不久前表明荨麻的刺激作用不是由于甲酸引
起的,而是由于更复杂的树脂酸引起的。

10. 鞣质:鞣质是酚的衍生物,同铁盐
反应产生蓝或绿色,不含氮,有些是甙。具
有收敛作用,存在于许多植物、特别是存在
于植物的叶子和树皮以及病理性的组织中
(五倍子),有些牲畜中毒的例子是由于吃
了橡实和栎属植物的叶子引起的。

11. 光能物质(Photodynamic sub-
stances):近年来的工作表明某些植物的
毒性作用是由于光的影响。当牲畜吃了含
有这类物质的植物则对光敏感,再暴露到阳
光下就会产生严重的光敏作用。光敏作用发
生在动物皮肤没有色素的部分及白色的动物,
而且仅出现在吃了足量的光能物质、并消化
吸收之后,又再暴露到阳光下。如果这些条
件的任何一个不具备,症状就不会出现。然
而光能物质并不总是产生光敏反应。有光敏
作用的植物有荞麦(Fagopyrum esculen-
tum)、黑点叶金丝桃(Hypericum per-

foratum)、蒺藜(Tribulus terrestris)
和三叶草属、苜蓿属、蓼属的某些种类等等。
荞麦的果实和叶在猪和别的动物身上有光敏
作用,但在人体则没有。

12. 硒和氟化合物:近年来已经表明某
些植物在硒的土壤里生长,吸收硒化合物到
足够量时而使这些植物带有毒性。例如小麦
(Triticum autivumlinn)对动物一般
是无毒的,而生长在含硒的土壤中的小麦变
得有害,若它们原来有毒则毒性可以增加。

“慢性硒中毒”这个病叫“酒醉病”,在牛
和马中已经发现是由于吃了那些吸收硒的有
毒植物。氟使人 and 动物中毒,发生在马德拉
斯和旁遮普的某些地区,因为那里的土壤里
存在着过量的氟化物,通过食物或水而被吸
收,或由于食用在那些地区生长的植物、或
两种情况兼有。这些毒性物质因植物死亡和
分解及中毒的动物死亡后又吸收回土壤,这
样的恶性循环继续下去,使有毒的作用永久
地延续下去。

13. 其它有毒成分:此外还有许多成分
不能包括在上述各类化合物中,桉木毒素存
在于卵叶马醉木(Pieris ovalifolia)和
杜鹃花科杜鹃属及其它属的一些植物中,紫
雪花精是一种具有刺激性的毒性物质,这是
存在于白花丹属(Plumbag)的一个萜醌
衍生物。一种能引起皮炎的樱草素存在于四
季樱草(Primula obconica)中。水芹
毒素是从水芹(Oenanthe crocato)中发
现的毒性物质,具有杀虫作用的木藜芦毒素
存在于木藜芦属(Leucothoe)中,灰叶
素、鱼藤素、灰毛豆酚等是很强的杀虫剂,
存在于豆科鱼藤属、灰毛豆属、Mundu-
lea属、鸡血藤属。这些成分的化学性质已
逐渐阐明,以后有可能在专门的章节中叙
述。

[Poisonous plants fo India《印度有毒植
物》, Vol.1, P16~23, 1984 (英文)]

李汉保 崔 照译 苏中武校