

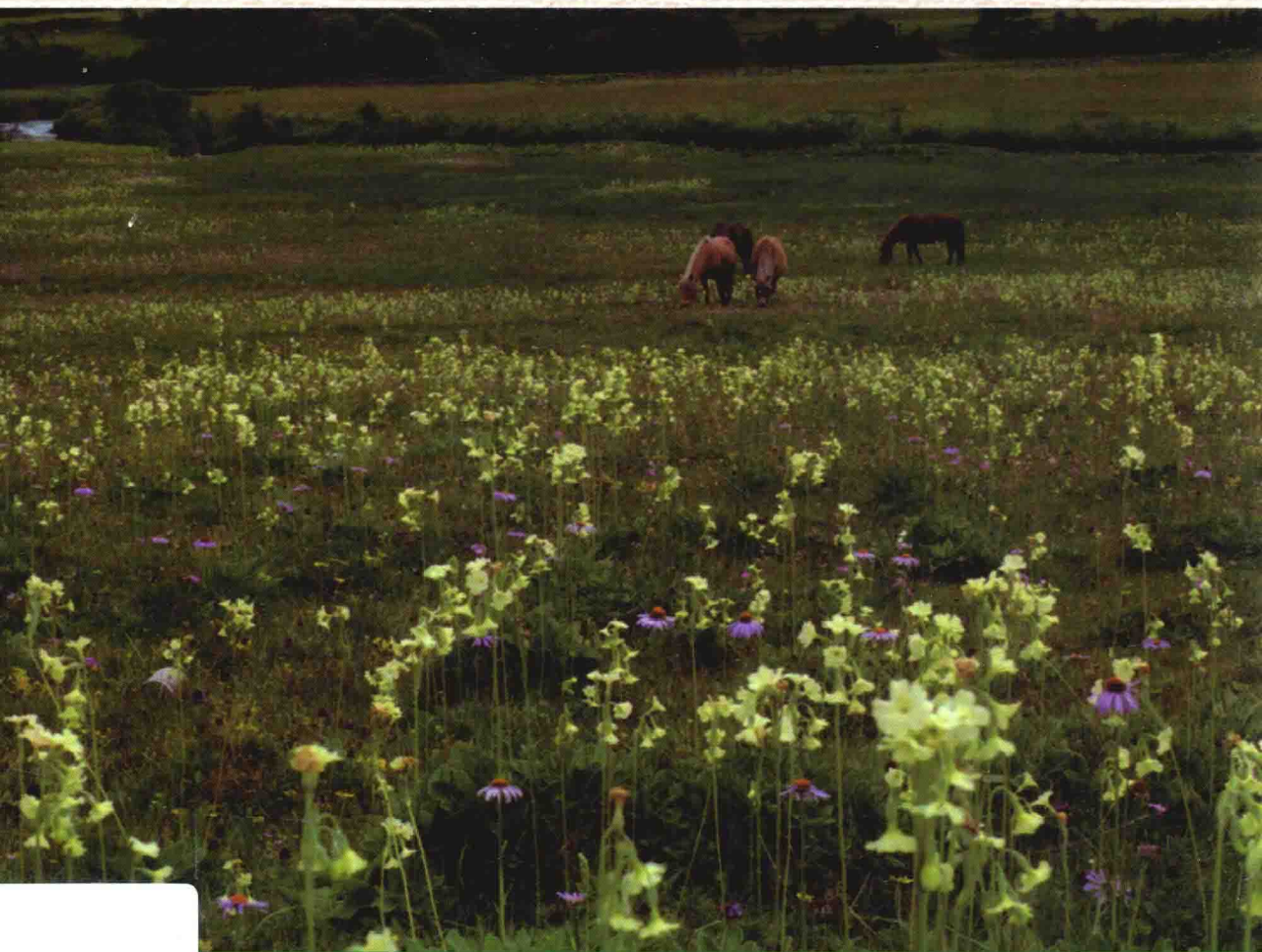


POISONOUS  
PLANTS OF  
TIBET  
GRASSLAND

# 西藏草地 有毒植物

王敬龙 王保海 主编

Wang Jinglong Wang Baohai chief editor



 河南科学技术出版社  
HENAN SCIENCE AND TECHNOLOGY PRESS

# 西藏草地有毒植物

Poisonous Plants of Tibet Grassland

王敬龙 王保海 主编

Wang Jinglong Wang Baohai chief editor



河南科学技术出版社

· 郑州 ·

## 图书在版编目 (CIP) 数据

西藏草地有毒植物/王敬龙, 王保海主编. —郑州: 河南科学技术出版社, 2013. 11

ISBN 978 - 7 - 5349 - 6520 - 3

I. ①西… II. ①王… ②王 III. ①草地-有毒植物-西藏-图集  
IV. ①Q949. 98 - 64

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2013) 第 229447 号

---

出版发行: 河南科学技术出版社

地址: 郑州市经五路 66 号 邮编: 450002

电话: (0371) 65788631

网址: [www.hnstp.cn](http://www.hnstp.cn)

策划编辑: 陈淑芹

责任编辑: 陈淑芹

责任校对: 柯 姣

封面设计: 张 伟

版式设计: 栾亚平

责任印制: 张 巍

印 刷: 河南写意印刷包装有限公司

经 销: 全国新华书店

幅面尺寸: 185 mm × 260 mm 印张: 10.5 字数: 242 千字 彩页: 13

版 次: 2013 年 11 月第 1 版 2013 年 11 月第 1 次印刷

定 价: 45.00 元

---

如发现印、装质量问题, 影响阅读, 请与出版社联系并调换。

# 《西藏草地有毒植物》

## 编写人员名单

---

主 编 王敬龙 王保海  
副主编 次仁多吉 刘建枝  
编 委 曾钰婷 夏晨阳 拉 巴 秦爱琼  
贡嘎桑布 朱 勇 曲广鹏 杨文才  
普布次仁 多吉顿珠 赵玉红

# 前 言

---

草地是具有重要生态、经济功能和价值的自然资源。它不仅是人类衣食的主要来源，而且其所具有的独一无二的生态功能，对人类及各种生物的生存、发展具有举足轻重的作用。

近年来，随着全球气候的异常变化、人口的快速膨胀和草原牲畜严重超载、过牧，草地面临前所未有的压力，大面积的草地沙化、退化，毒害草在草地上大面积滋生。我国 60 多亿亩的草原中，有 6.3 亿亩遭受到毒害草危害，草原毒害草每年造成经济损失 101.6 亿元，每年的治理费用需 150 亿元。草原毒害草的泛滥对草地生态及草地畜牧业的发展危害极大。

草地有毒植物的泛滥是在全球变暖、干旱大背景下，生态演变的基本规律。牲畜的超载加速了这种演替的变化，牲畜是有毒植物蔓延的帮凶，不仅帮助草地中的有毒植物吃掉杂草，其粪尿又给有毒植物充足的养料，加上有毒植物具有极强的抗旱、抗寒能力，很适宜超载过牧的沙化环境，有毒植物渐渐成了荒漠化条件下的重要植被。草原生态中，有毒棘豆、有毒黄芪中的“有毒”化学物质的形成及其对草食动物的致毒作用，是草原生态系统对草食动物过度采食的自我保护性对策，是草原生态系统维持其自身稳态的自动调节机制的反映。

青藏高原地势高峻，是世界上最为独特的生态地域单元，素有世界屋脊、地球第三极之称。全区天然草地面积为 8 200 万  $\text{hm}^2$ ，其中 75% 以上为高寒草地（海拔 4 500 m 以上），自然环境非常恶劣，水资源分布又极不均匀，藏西北干旱缺水草地面积很大，草地生态非常脆弱。加之受到全球变暖及不合理放牧利用等因素的影响，草原上毒害草呈逐年扩散趋势，每年都有大批牲畜因采食有毒植物而中毒死亡，这不仅给毒害草危害区广大牧民群众带来了巨大的经济损失，还严重影响和制约了西藏畜牧业的可持续发展。

分布于西藏草地的毒害草种类多达 178 种，但这些毒害草中危害较为严重的主要为棘豆属和黄芪属有毒植物，它们在西藏 7 地市均有分布，分布面积已超过 191.1 万  $\text{hm}^2$ 。日喀则、山南、阿里地区均发生过大规模有毒棘豆和有毒黄芪中毒事件，尤其是阿里地区东部三个牧业县（措勤、改则、革吉），每年有大批牲畜因误食有毒棘豆中毒死亡，个别牧户牲畜因采食有毒棘豆在一两年内全部中毒死亡，而成为绝畜户、困难户。



有毒植物已成为制约西藏自治区草地畜牧业可持续发展中的“三大生物灾害”（鼠害、虫害、毒草）之一。由于每年均有发生，总体上超过雪灾和疫病所造成的经济损失，西藏自治区主要领导、阿里地区人大代表团及阿里主要领导多次呼吁开展“毒草综合防治”，牧民也把解决毒草危害问题看作是对他们的“第二次解放”。

有毒棘豆和有毒黄芪在生态环境恶劣的西藏高原具有其不可替代的生态地位，对维持西藏的生态环境产生着重大影响，被称为“生态卫士”。它们虽然是毒草，但蛋白质含量很高，是一种潜在的可利用牧草资源，可以脱毒利用作为抗灾饲料。另外，有毒植物和药用植物很难分开，它们中很多都是重要的中药和藏药材。因此，在有毒植物的防治方面要正确认识，从生态毒理学的角度综合考虑，制定防治对策，不能一竿子打死。具体防治上要贯彻“预防为主，防治与利用相结合”的方针。

为了加强草原保护与建设，实现草原合理持续利用，改善草原生态环境，保护草原生物多样性，维护西藏生态安全，建设资源节约型、环境友好型社会，促进西藏经济社会全面协调可持续发展，西藏自治区农牧科学院在自治区相关领导的关怀下，在西藏自治区科技厅、财政厅的大力支持下围绕西藏草地有毒植物综合防治与利用开展了研究。本书在参阅大量国内外毒害草研究成果的基础上，结合近些年西藏毒害草研究成果，从西藏草地毒害草发生基本情况、毒理学、分布、危害、防治、利用进行了归纳、总结。内容丰富，理论与实践相结合，具有较高的实用价值。

本书的出版希望能使读者特别是西藏畜牧兽医工作者对西藏草地有毒植物有一个清晰的认识，能够对毒害草灾害迅速、有效地进行应急治理和持续控制，遏制草原主要毒害草的蔓延和毒害草灾害的暴发，依法保护、科学利用、合理开发草原资源。

另外，本书的出版还要感谢农业部公益性行业专项“草原主要毒害草发生规律及防控技术研究”，通过这个平台使我们认识了国内毒害草研究资深专家：史志诚、尉亚辉、赵宝玉、莫重辉、达能太等老师，与他们的接触使我们受益匪浅。他们几十年的研究成果为本书的出版提供了丰富的素材，在此，向这些老师致以由衷的敬意和感谢。

由于编者水平有限，加之时间紧张，书中可能有疏漏。欢迎广大读者提出宝贵意见，以便及时更正。

编者

2013年1月于拉萨



# 目 录

---

上篇	概论 .....	(1)
第一章	草地有毒植物的基本概念 .....	(2)
第二章	我国草地有毒植物的研究简史 .....	(5)
第三章	草食动物有毒植物中毒 .....	(9)
第四章	我国草地有毒植物及其对畜牧业的危害 .....	(12)
第五章	草地有毒植物毒理学 .....	(15)
第一节	有毒植物中的毒素及其毒性 .....	(15)
第二节	影响植物中毒素的因素 .....	(19)
第三节	有毒植物中毒素的主要作用类型 .....	(20)
第六章	西藏草地有毒植物概况 .....	(24)
第一节	西藏的基本概况 .....	(24)
第二节	西藏草地基本概况 .....	(26)
第三节	西藏草地有毒植物的种类及分布 .....	(28)
第四节	西藏草地有毒植物的危害 .....	(30)
第七章	西藏草地有毒植物的防治与利用 .....	(33)
第一节	西藏草地有毒植物的防治 .....	(33)
第二节	西藏草地有毒植物的利用 .....	(37)
下篇	各论 .....	(39)
第八章	豆科有毒植物 .....	(40)
第一节	豆科有毒植物的特征特性 .....	(40)
第二节	黄芪属有毒植物 .....	(42)
第三节	棘豆属有毒植物 .....	(51)
第四节	豆科其他主要有毒植物 .....	(69)
第九章	狼毒 .....	(73)
第一节	狼毒的特征特性 .....	(73)
第二节	生态学 .....	(75)



第三节	毒物学	(76)
第四节	防除与利用	(77)
第十章	醉马草	(80)
第一节	醉马草的特征特征	(80)
第二节	生态学	(81)
第三节	毒物学	(81)
第十一章	杜鹃花科有毒植物	(84)
第一节	杜鹃花属有毒植物的特征特性	(84)
第二节	毒物学	(85)
第三节	西藏杜鹃花属主要有毒植物	(88)
第四节	杜鹃花科其他主要有毒植物	(94)
第十二章	毛茛科有毒植物	(101)
第一节	毛茛科有毒植物的特征特性	(101)
第二节	乌头属有毒植物	(102)
第三节	西藏乌头属主要有毒植物	(104)
第四节	毛茛科其他主要有毒植物	(114)
第十三章	茄科有毒植物	(119)
第一节	茄科有毒植物的特征特性	(119)
第二节	西藏草地茄科主要有毒植物	(121)
第十四章	西藏草地其他主要有毒植物	(130)
第一节	中麻黄	(130)
第二节	一把伞南星	(131)
第三节	苍耳	(133)
第四节	蓖麻	(135)
第五节	全缘叶绿绒蒿	(137)
附录	西藏有毒植物名录	(140)
	中文名索引	(153)
	拉丁学名索引	(155)
	参考文献	(157)



# 上篇 概论



# 第一章 草地有毒植物的基本概念

草地是具有重要生态、经济功能和价值的自然资源。草地的天然牧草通过草食动物转化，可为人类提供乳、肉、皮、毛等畜产品，从而使草地畜牧业成为牧区经济和农牧民赖以生存和发展的支柱产业。

草地上的植物被草食动物采食后，植物中的各种营养物质可以维持动物正常的生命活动，同时也可以为人类提供各类畜产品。但是这些植物中，除了营养成分之外还存在某些有毒物质，这些有毒物质会对草食动物带来多种危害和不良影响，轻者影响动物的健康和生产性能，重者导致草食动物急、慢性中毒，甚至死亡。而且这些有毒有害物质的一部分会通过食物链影响部分肉食动物，进而最终对人类的健康构成威胁。所以，对草地有毒植物的研究具有重要的意义。

绝大部分的毒素是植物体内代谢生成的，也有一些植物可以富集某些特殊化学成分产生毒害作用，还有一些植物是因为感染了真菌或受农药等的污染而带毒，因此有毒植物在不同的著作中有不同的定义。再者有毒植物的含义也随着科学技术的发展、研究的深入而发生变化。陈冀胜等把有毒植物定义为：凡有中毒实例或实验证实有可能通过食入、接触或其他途径进入机体，造成人、家畜或其他某些动物死亡或机体功能长期性或暂时性伤害的植物，均称为有毒植物。该定义把因外源性污染带毒的植物排除在外。某种植物可能是全株有毒，也可能仅某个或数个部位有毒，可能在全部发育阶段有毒，也可能只在某些发育阶段有毒，有些植物只在新鲜状态下有毒，经过某种加工处理后可失去毒性，以上各种植物均应列为有毒植物。

有毒植物产生的机体中毒效应是很广泛的，一般除机械性损伤外，全身或局部，急性或慢性的器质性及功能性损伤均应列入中毒效应，包括致死及非致死性的神经系统、消化系统、心血管系统以及皮肤、呼吸道、眼睛、肝、肾等部位或器官的损伤或功能性障碍。有毒植物中毒效应的差异很大，有些有毒植物被动物少量采食即可致死，有些有毒植物只有被动物大量采食才能引起中毒，这取决于植物所含各种有毒成分的毒性大小、含量及其相互作用等多种因素。毒素含量较高、毒性较强的有毒植物，并不一定会造成动物中毒，它必须在一定客观环境条件下通过一系列有效途径进入动物机体才能引起动物中毒。但是，能直接造成危险的并不仅限于剧毒植物，小毒和无毒植物在某些特定的中毒生态因素下也可能造成动物急、慢性中毒甚至死亡。

从表面上讲有毒植物当然是有害的，但是这种看法是不全面的。有毒植物是植物界中一个特殊的类群，一方面威胁人、畜和其他动物的生命、健康安全，另一方面往往又是宝贵的自然资源，在许多领域具有不可替代的重要价值。实际上，许多有毒植



物是重要的经济作物，或具有潜在的重要经济价值，有些植物可以同时是有毒植物、食用植物和药用植物，有毒植物的毒性只是它的属性之一，这种属性可能与某种经济用途相矛盾，也可能与其经济用途之间没有相互联系，对其经济用途并无影响，一些有毒植物经过加工处理或配伍使用，还可成为药物或食物。而且，人类早就认识到“毒性”也具有积极有益的一面，许多有毒植物正是由于具有强烈生物活性，才被人们作为药物、杀虫剂、灭菌剂使用，还可用于捕兽、捕鱼等，成为有特殊价值的重要经济资源。

## 一、毒草灾害

毒草灾害指有毒植物在天然草原、林间草地或农区草地上大面积发生，引起动物大批中毒和死亡，而且长期难以控制，致使生态环境恶化、经济损失惨重，政治影响极大，酿成一场灾害的重大有毒植物中毒事件。毒草灾害具有以下特点：

1. **地区与季节性** 毒草灾害发生在毒草的主要分布区域，中毒的发生与有毒植物的分布区是一致的。棘豆中毒全年均会发生，但规模性暴发主要集中在夏初。

2. **恶性突发与群发性** 毒草灾害具有不确定性，一旦发生，来势凶猛，超出一般承受能力。草食动物一次中毒和死亡数量达数十头（只）到数千头（只），而且呈群发性。

3. **毒性与次生性** 毒草灾害最重要的特征就是灾害由植物引起，毒草存在于生态系统，必然对生态系统产生不同程度的影响。一旦发生将是一个多年难以消除的隐患，除了救治中毒的动物之外，还要改良草场，改善管理，增加新的投入。毒性与次生性构成毒草灾害的特殊性，这就决定了防治毒性灾害的跨学科、跨行业、跨部门性质和控制毒草灾害的难点所在。

4. **社会性与世界性** 毒草灾害不仅造成重大经济损失，而且其破坏性会引起一定范围的社会不安。重大毒草灾害也将会引起世界新闻媒体的关注，直接关系到国家和政府应急处置能力和经济实力。

## 二、毒草灾害危害度

毒草灾害危害度是指毒草灾害综合评定指标。毒草危害度 = (毒草覆盖度 + 毒草密度) / 2 × 100%。分为无危害、轻度危害、中度危害、重度危害和特大危害五个等级。

1. **无危害** 在县境内，乡、村（苏木）毒草面积 100 hm<sup>2</sup> 以下，毒草覆盖度 ≤ 15%，动物中毒数量 50 头（只）以下，中毒死亡 5 头（只）以下，直接经济损失 300 元以下，间接经济损失 1 万元以下。

2. **轻度危害** 在地（市、盟）境内发生，毒草面积 1000 hm<sup>2</sup> 以下，毒草覆盖度 ≥ 16%，动物中毒数量 500 头（只）以下，中毒死亡 100 头（只）以下，直接经济损失 3 万元以下，间接经济损失 10 万元以下。

3. **中度危害** 在省区境内发生，毒草面积 5000 hm<sup>2</sup> 以下，毒草覆盖度 ≥ 35%，动物中毒数量 10000 头（只）以下，中毒死亡 1000 头（只）以下，直接经济损失 10 万



元以下，间接经济损失 100 万元以下。

**4. 重度危害** 在省区境内发生，毒草面积 10000  $\text{hm}^2$  以下，毒草覆盖度  $\geq 50\%$ ，动物中毒数量 50000 头（只）以下，中毒死亡 5000 头（只）以下，直接经济损失 100 万元以下，间接经济损失 1000 万元以下。

**5. 特大危害** 在跨几个省区发生，毒草面积 100000  $\text{hm}^2$  以下，毒草覆盖度  $\geq 50\%$ ，动物中毒数量 100000 头（只）以上，中毒死亡 10000 头（只）以上，直接经济损失 1000 万元以上，间接经济损失 1 亿元以上。

### 三、毒草灾害经济损失

毒草灾害经济损失是指毒草造成的直接经济损失和间接损失之和。

### 四、区域毒草灾害生态风险

区域毒草灾害生态风险 ( $R$ ) = 区域毒草灾害发生的概率 ( $P$ )  $\times$  区域草原毒草灾害可能造成的损失 ( $D$ )。

对于一个特定的毒草灾害 ( $x$ )，它的风险可表示为：如果毒草灾害是连续发生的，它的概率和影响都随  $x$  而变化。这样风险是一种积分形式，可以表示为：

$$R = \int R(x) = P(x)D(x)dx$$

## 第二章 我国草地有毒植物的研究简史

### 一、我国古代学者对有毒植物的研究记载

有毒植物研究是古老实用科学之一，人类在长期寻找食物和药物的过程中积累了大量关于有毒植物的知识，目前已知的大多数有毒植物都是依靠这种长期积累的经验性材料提供。

我国对有毒植物的研究和应用起始很早，是最早对有毒植物有文字记载的国家之一，《山海经》（战国时期，公元前五世纪至公元前二世纪）就记载了莽草、芨可毒鱼，无条可毒鼠。西周时代已开始将有毒植物作为药用和杀虫。秦汉时代，我国对有毒植物的了解已比较广泛，将有毒植物用于医药、捕猎或制成毒弩作为武器。汉代《神农本草经》一书列入有毒植物 21 种，对藜芦、乌头、钩吻、羊躑躅、莨菪子等均已述及。

我国历代对有毒植物的研究都与药物的研究密切相关，《采问》藏气法时论载即记有“毒药攻邪”之说，以后历代本草著作中对有毒植物均不断有补充，如梁代陶弘景的《神农本草经集注》载有毒植物 55 种，唐《新修本草》载有毒植物 66 种，宋《经史证类备急本草》载有毒植物 109 种，明朝李时珍《本草纲目》对有毒植物作了更完整的整理，共载有毒植物 150 多种，并且专列出“毒草卷”，列有有毒植物 46 种，按毒性大小分为大毒、有毒、小毒三类，并在“诸毒”一节中记述了 25 种草木毒和 9 种果菜毒的解救方法。清朝赵学敏《本草纲目拾遗》增补了 19 种有毒植物。这些本草著作中对有毒植物的毒性、症状、解救方法以及医药用途均有叙述，对其他用途也有叙及。

### 二、我国近代学者对有毒植物研究的进展

#### （一）有毒植物的有效成分及利用的研究

19 世纪以后，我国对有毒植物的实验研究才逐渐开展起来，近二三十年，应用现代有机化学和毒理学的方法研究有毒植物的工作大量增加，关于有毒植物化学成分的分子结构、毒理作用机制方面的知识正在迅速扩大。我国著名植物化学家赵承嘏、陈克恢等对莽草、毒箭木、百部、粉防己、钩吻、曼陀罗、雷公藤等的有效成分进行了大量研究。庄长恭研究了狼毒的有效成分，朱任宏研究了大戟、羊角拗、百部、防己、藜芦等的有效成分。中华人民共和国建立以来，植物学、中草药学的研究都有了进一步发展，对有毒植物的研究也有新的进展。为了更好地利用野生植物资源，许多植物、



药物研究单位和地方、军队的卫生部门，进行了多次大规模的植物资源调查和筛选研究，积累了不少有关有毒植物的宝贵资料，先后编辑出版过一批专门介绍有毒植物的通俗性或地区性著作，近期出版的一些中草药著作中，也大都对有毒植物有简要介绍。药用有毒植物研究在化学、药理、临床、栽培等多方面都取得显著进展。除了有毒植物药用研究外，有毒植物作为农业杀虫之用更是相当普遍，1959年出版的《中国土农药志》收集了用作农药的有毒植物达403种之多。

### (二) 牲畜有毒植物中毒的研究

近代以来，很多专家、学者一直围绕着畜牧业生产提出的问题进行家畜中毒性疾病的研究。早在1951年，河南省耕牛发生一种以体温不高、呼吸困难、气喘发吭为特征的喘气病，经过反复试验研究，于1956年确诊为甘薯黑斑病中毒。据统计，仅河南一省当时损失耕牛即达50万头。1958年，猪“饱溺病”成为当时全国养猪业的大敌，许多兽医学、医学、法医学、生物学以及公安部门的工作人员都参加了相关的诊断和防治工作，到1960年确定为亚硝酸盐中毒。自1958年贵州省报道山区耕牛采食栎树叶引起中毒后，河南、陕西、四川、湖北、内蒙古、山东等14个省区相继报道，先后发表了许多调查、诊断和防治报告，在早期诊断、中毒机理和防治等方面取得了成果。长期流行于陕北和甘肃南部一些地区的“羊瞎眼病”，曾怀疑过多种原因，后来证明是由有毒的小黄花菜 (*Hemerocallis minor*) 根引起的中毒，1978年证实是其根中含有萱草根素所致 (邹康南, 1978; 王建华, 1982)。另外还有夹竹桃中毒 (广东)、白苏中毒 (安徽) 等。20世纪80年代，我国一些兽医毒素学工作者和有关学科的工作者密切配合，对一些有毒成分及中毒机理不明，尚无有效防治办法的动物有毒植物中毒展开了较深入的研究，许多论文已涉及植物毒素的提取、分离、光谱鉴定、生理学、毒理学研究，中毒机理探讨，新的预防、治疗方法的研究等。80年代以来，在普遍调查防治的基础上，我国对家畜有毒植物中毒的研究进入新的阶段，高等院校、研究推广单位，特别是一批研究生投入动物有毒植物中毒的研究，取得十分可喜的成果。

(1) 李祚煌等查明有毒棘豆中的有毒成分是生物碱，否定了“小花棘豆中毒的实质是硒中毒”的判断。采用酸水脱毒法、间歇饲喂法避免了牲畜中毒，并有效利用了小花棘豆。

(2) 史志诚等经动物试验证实，牲畜栎树叶中毒毒素成分是栎丹宁，不同于丹宁酸。春季栎树叶中含10%左右的栎叶丹宁，由于栎树叶丹宁具有水解性，当牛大量采食栎树叶后，高分子的栎叶丹宁在瘤胃中经生物降解产生多种有毒的低分子酚类化合物，吸收后引起中毒，牛栎树叶中毒的实质是酚化物中毒。以中西医结合分期分型辩证施治对初、中期病牛有效，采用“高锰酸钾解毒法”“日粮控制法”“三不”预防法，有效预防该病发生。

(3) 邹康南等确定了北萱草 (*Hemerocallis esculenta*)、黄花菜 (金针菜, *H. citrina*)、北黄花菜 (*H. lilioasphodelus*)、小黄花菜 (*H. minor*) 4个有毒种，有毒成分是萱草根素，临床表现为突发性瞳孔散大，双目失明，后肢或四肢麻痹，重者全身瘫痪，血糖、尿糖显著升高。

(4) 许乐仁等确诊了牲畜蕨中毒，刘秀兰报道了小冠花中毒，鲁西科报道了牲畜



茎直黄芪中毒。

牲畜有毒植物中毒的研究带动了毒素分析和毒素检验工作，科技工作者不仅注意植物有毒成分的分离鉴定，而且注意应用现代分析技术与分析仪器提取有毒植物中的植物毒素及其代谢产物，为鉴定植物中毒、研究中毒机理提供了可靠的科学依据。

### （三）有毒植物的理论研究

1984年朱宣人教授提出“毒草病理学”这个新概念，提出按植物毒素对靶器官的特殊毒性作用，从病理学角度研究有毒植物。他指出：我国毒草危害严重，尤其在广大牧区、草原，缺乏系统的研究，为发展畜牧业，提高人民健康水平，应及早注意毒草的防治问题，为了发现毒草、鉴定毒草、鉴定其有毒成分以及识别毒草病理，兽医病理学工作者应当从现在起重视这个新领域，并能与草原分类学家、植物分类学家合作，为我国牧区毒草的分类学、病理学和毒理学积累系统的基础资料。有毒植物含有的毒素多半不止一种，但在这些毒素中一般总是以某一种为主要成分，而且这种成分的主要作用对象，往往是以一种器官或一个系统为主，因此植物毒理学和系统病理学成为研究毒草病理学的基础。毒草病理学研究范围分为：肝毒素毒草，心、肺毒素毒草，神经毒素毒草，产生畸胎和影响生殖毒素毒草等多种类型。

### （四）有毒植物学

陈冀胜、郑硕主编了《中国有毒植物》（科学出版社，1987）一书，作者认为有毒植物在人类生产和生活的历史进程和现实生活中起着不小的作用，从某种意义上讲，有毒植物为经济植物的一个类别，属于应用植物范畴。人们只要认识它们，了解它们，正确利用它们，有毒植物在国民经济建设中就会发挥其应有的作用。鉴于此，我国有关单位组成研究协作组织，于1970~1978年间对北起大小兴安岭、南至西沙群岛、西抵西藏高原、东达东海之滨广大区域，重点对云南、四川、广东、广西等几个植物资源丰富的省区进行了全国性的有毒植物综合调查，采集了600多种植物标本、1000余个植物实验样品，进行文献资料核对、植物分类鉴定、毒性筛选和化学成分测定等研究工作，在此基础上，结合文献调研，组织编写成《中国有毒植物》一书。该书是我国目前第一部比较系统地论述中国有毒植物的科学专著，全书共记载中国有毒植物101科、943种，化学成分结构图900幅，照片194张，参考文献2500篇。

史志诚主编了《中国草地重要有毒植物》（中国农业出版社，1997）一书，这本书从生物学、生态学、毒素学、防除技术与利用途径等五个方面阐述了我国草地上危害畜牧业发展的25类重要有毒植物，内容新颖而且丰富，不仅介绍了近十多年来国外草地有毒植物的最新研究进展和研究成果，而且叙述了植物有毒成分的提取、分离、鉴定技术和方法，是新中国成立以来一部具有中国特色的有毒植物著作，具有重要的学术价值和应用价值。

### （五）植物毒素学

史志诚等编著的《植物毒素学》（天则出版社，1990）一书反映了当今世界有毒植物与植物毒素研究的新成果、新技术和新理论，也反映了我国在这个领域的科研成果和应用情况。全书分上篇“基本原理”和“下篇植物毒素”，共26章，涉及范围广泛，论述内容丰富，研究技术先进，作为一本植物毒素方面的专著，填补了我国在毒素研





究与利用方面的一个空白，该书内容不仅包括植物毒素对人和动物的有害方面，还包括研究开发利用植物毒素的方法与途径。植物毒素学的提出对于开发植物资源，向植物界探寻新的营养食品、保健食品和蛋白质食品以及名贵药材，改善人们的食物结构，提高人民健康水平具有重要意义和深远的影响。

## 第三章 草食动物有毒植物中毒

### 一、草食动物有毒植物中毒的概念

当有毒植物中的毒素被草食动物采食摄入体内或通过皮肤、呼吸系统及其他途径进入动物体内并引起动物生理状态异常，从而产生相应的病理过程，即为中毒。本书中所说的中毒仅指植物体内内源性毒素对草食动物生理代谢造成的不利影响，植物外源性毒素引起的动物中毒不在该范畴之内。

### 二、草食动物有毒植物中毒的主要症状

#### (一) 草食动物有毒植物中毒后的病型分类

根据草食动物有毒植物中毒的临床症状可以将其病型分为以下三类：

(1) 最紧急型：从动物摄入毒素到出现临床症状，仅为1~2 d，甚至在数天或数分钟内出现不明原因的暴死。在临床观察和尸体剖检时，无法找出明显的异常。

(2) 急性型：草食动物自摄入毒素并出现临床症状后病情急剧恶化，整个病程的发展需数天到一周左右，病畜常表现出毒素中毒时的特有症状。草食动物的急性中毒有些可以治愈，有些则很难治愈，这些中毒反应大多情况下是不可逆的。

(3) 慢性型：中毒动物病程一般达数周乃至更长，病情多呈渐进发展，动物中毒所表现的症状常较为典型，也有部分有毒植物导致的动物中毒，在动物中毒初期症状并不明显，只有动物在少量、多次摄入的情况下，中毒症状在长期的潜伏后才表现出典型临床症状，很多情况下一旦典型的中毒症状出现，动物的中毒病情即呈凶险征兆，往往无法治愈而最终死亡。

#### (二) 常见有毒植物引起草食动物中毒的症状

最紧急型有毒植物中毒常无特殊症状，因而很难确定病症和致毒植物。急性型中毒，因常表现出典型的症状，比较容易识别毒素。慢性型中毒后期也会表现出典型的中毒症状，只要仔细观察，也可根据中毒症状判别出中毒毒素。常见有毒植物引起的草食动物中毒症状和致毒毒素如下：

**1. 消化道症状** 多表现为呕吐、便秘、膨胀及采食欲望、咀嚼、反刍、肠胃道蠕动异常等。这类毒素最常见是皂素。

**2. 神经症状** 中毒动物表现为兴奋、抑制、狂躁及多种形式的肌肉痉挛或震颤，以及视觉、听觉和触觉功能异常等。这类毒素主要是生物碱、麦角碱、氢氰酸、亚硝酸盐等。