

全国高等农业院校教材

草原毒害杂草 及其防除

● 石定燧 主编

● 草原、畜牧专业用

中国农业出版社



全国高等农业院校教材

草原毒害杂草及其防除

石定燧 主编

草原 畜牧专业用

(京)新登字060号

全国高等农业院校教材
草原毒害杂草及其防除
石定燧 主编

* * *

责任编辑 李锦明

中国农业出版社出版 (北京市朝阳区农展馆北路2号)
新华书店北京发行所发行 中国农业出版社印刷厂印刷

787×1092mm16开本 5.75印张 123千字

1995年5月第1版 1995年5月北京第1次印刷

印数 1—1,000册 定价 3.60元

ISBN 7-109-03363-5/S·2158

主编 石定燧 (新疆八一农学院)
编者 符义坤 (甘肃农业大学)
刘杰 (甘肃农业大学)
许志信 (内蒙古农牧学院)
主审 崔乃然 (新疆师范大学)
审稿 罗中 (新疆八一农学院)
罗万春 (新疆八一农学院)

前 言

我国是世界上草原面积最大的国家之一，有草地 4 亿公顷，是发展畜牧业的基地。多年来，由于人们对草地的开发利用不当，进行掠夺式利用，已使大面积草地退化，草地毒害杂草也随之不断增多。据报道，我国北方草地上有毒植物达 238 种之多。由于其特有的生态生物学特性与适应能力，加之牲畜不采食，因此，草地上毒害杂草蔓延很快，不仅影响家畜健康，降低畜产品质量，而且降低草地牧草产量和品质，严重影响着畜牧业生产的发展，防除草地毒害杂草是当前我国草原工作者一项十分重要而紧迫的任务。

本书在广泛搜集国内外防除草地毒害杂草有关科技文献资料的基础上，详细介绍了防除草地毒害杂草的意义，草地毒害杂草的分类、生态生物学特性、防除技术及我国天然草原和人工草地上常见毒害杂草的形态特征、生境分布、毒性、家畜中毒症状、防治及毒害杂草的防除方法等内容，每种毒害杂草均绘有图可供读者参考，是一本图文并茂，内容较丰富的草原、畜牧专业的教学参考书。由于该书理论与实践并重，生产性较强，也可供科研、生产单位广大草原科技工作者参考。

本书由新疆八一农学院石定燧（主编）、甘肃农业大学符义坤、刘杰、内蒙古农牧学院许志信集体编写。由于作者水平有限，内容和取材不当之处，恳请广大读者批评指正。

编 者

1993年4月15日

目 录

第一章 概述	1
第一节 防除草地毒害杂草的意义	1
一、草地毒害杂草的含义及危害	1
二、防除草地毒害杂草是提高牧草产量和品质的重要措施之一	4
第二节 草地毒害杂草的分类	6
一、有毒植物的分类	7
二、有害植物的分类	9
三、杂草的分类	10
第三节 毒害杂草的生物学特性	10
一、种子特性	10
二、繁殖特性	11
第二章 草地毒害杂草防除技术	12
第一节 生物防除	12
一、生物防除的意义	12
二、生物防除技术	12
第二节 机械防除	13
第三节 化学防除	14
一、化学防除杂草的意义	14
二、除草剂的分类	14
三、除草剂的杀草机理	15
四、除草剂的选择性原理	16
五、除草剂的使用方法	18
六、环境对除草剂药效的影响	20
七、除草剂的加工剂型	24
八、草地上常用的除草剂	24
九、除草剂的药害及应注意的问题	30
十、各种草地化学除草法	34
第三章 草地主要有毒植物及防除	37
第一节 毛茛科有毒植物	37
一、北乌头	37
二、大花飞燕草	38
三、毛茛	39
四、白头翁	40
五、箭头唐松草	40
六、石龙芮	40

第二节 其他科有毒植物	42
一、禾本科醉马草	42
二、白屈菜	44
三、毒芹	44
四、狼毒	46
五、小花棘豆	46
六、毒麦	49
七、麻黄	49
八、天仙子	50
九、狼毒大戟	50
十、大戟	51
十一、藜芦	52
十二、无叶假木贼	53
第四章 主要有害植物及其防除	55
第一节 使羊毛品质降低和损伤家畜健康的植物	55
一、狼针茅	55
二、三芒草	56
三、刺毛鹤虱	57
四、苍耳	57
五、狼把草	58
六、牛蒡	59
七、龙牙草	59
八、蒺藜	60
九、细秆羊胡子草	61
十、狗尾草	62
第二节 使乳产品变坏的植物	62
一、蓬子菜	62
二、山萝花	63
三、勿忘草	64
四、小酸模	65
第三节 使肉类变色变味的植物	66
一、独行菜	66
二、遏蓝菜	66
三、变异黄芪	67
第五章 草地杂草及防除	68
第一节 草地主要杂草的清除	68
一、橐吾	68
二、苧麻	69
三、酸模	70
四、鳶尾	70
五、野燕麦	71
第二节 草地上枯草及残茬的清除	73

第三节 综合防除	74
一、综合防除的意义	74
二、综合防除目标规划	75
三、草地毒害杂草综合防除方法	75
四、综合防除试验研究	76
参考文献	78
中拉植物名词索引	80

第一章 概 述

第一节 防除草地毒害杂草的意义

一、草地毒害杂草的含义及危害

(一) 草地毒害杂草的含义 毒草是指在植物体内含某些有毒物质，在自然状态下，以青草或干草的形式被家畜采食后，能引起生理上的异常现象，损害家畜的健康，甚至导致死亡的植物。

有害植物，在它的组成中并不含有毒成分，可以被牲畜采食，但由于形态构造上的特征，往往对牲畜造成机械损伤而引起个别器官的疾病，有时也能导致牲畜死亡；或含有特殊物质，牲畜采食后，使畜产品品质降低的植物。

杂草则是指在人工草地中生长的一切非栽培植物。

在天然草地中，除牧草及混生于草地中的有毒、有害植物外，还包括一些质量低劣，牲畜不食或很少采食，对牧草生长发育带来严重影响，饲用价值极低的植物。草地枯草及老草的清除也将视杂草予以介绍。

由于草地毒草危害最大，因此，将就有毒草类予以重点介绍。

植物体内的有毒物质主要有生物碱、配糖体、挥发油、有机酸、毒蛋白和光能效应物质等。

生物碱是一种类似碱性的含氮有机化合物。其种类很多，已发现的有数千种。大多数生物碱是无色或白色、味苦的结晶体，个别有颜色。少数在常温下呈液体状态（如烟碱）。由于生物碱系碱性物质，因而在植物体中总是和有机酸，如柠檬酸、草酸、苹果酸等结合成盐存在。

含有生物碱的植物种类很多，主要存在于夹竹桃科、小檗科、罂粟科、毛茛科、茄科、百合科、茜草科、防己科、石蒜科等类植物体中。一种植物往往含多种生物碱（几种，几十种）。同一种生物碱，也可以出现在不同的植物中，如麻黄碱，曾在五种不同种的植物中发现。生物碱几乎出现于含生物碱类植物的所有组织中，一般以根、茎、果及叶中较多。生物碱的含量很不一致，有的植物含量甚微（百万分之几），有的高达百分之二至百分之十几。然而在不同的产地和在植物的不同生育期含量也不相同。

生物碱大多有毒，如乌头碱、藜芦碱、马钱子碱、毒芹碱等都是有名的毒物及药物。生物碱类物质具有多种毒性，一般都有很强的生理作用，特别是对神经系统有严重的影响。但量小则可以治病，量大则引起中毒。我国劳动人民几千年来，常用含生物碱类植物作为天然药物，治疗疾病，因此，草地毒草的清除可与药用植物开发结合起来。近期研究表明，一些类型的生物碱，如千里光碱、烟碱、茄碱等有显著的致癌和致畸胎毒性，对此应倍加注意。

配糖体又称糖苷或甙类，是糖和非糖分子缩合生成的化合物。大多数糖苷是无色无臭的结晶或粉末，多能溶于水及乙醇，有的可溶于氯仿、乙酸乙酯等。

有些糖苷类化合物本身毒性较强，可直接造成中毒，而有些甙类则须在相应的酶作用下生成有毒甙元，而引起中毒。重要有毒甙类化合物有氰甙、芥子油甙、甾甙、多萜甙类等。

氰甙在豆科、蔷薇科、藜科、大戟科、虎耳草科、姚金娘科、禾本科等科植物中含量较高。芥子油甙主要存在于十字花科植物中。强心甙是有强心作用的甾体甙类，广泛存在于夹竹桃科、百合科、毛茛科、玄参科植物中，对动物有强烈毒性。皂甙是一些大分子量的复杂甙类物质，有特殊的溶血作用和刺激作用。

挥发油是一类可随水汽蒸馏出来，在常温下能全部或几乎全部挥发、有特殊香气的油类液体，由多种化合物组成。挥发油在菊科、伞形科（当归、柴胡）、唇形科（薄荷）等科植物中都有。挥发油能造成中枢神经系统、心脏和消化系统疾病。但在晒制干草时，由于油性的挥发而失去毒性。

有些植物含有一些有毒的有机酸，如甜菜茎叶中的酸模酸，禾本科、毛茛科、蓼科、荨麻科等植物中的一些种含的氰酸、酸模酸、草酸等均可使牲畜中毒。

植物毒蛋白是一种植物性毒素，毒性剧烈，如蓖麻籽中含有的蓖麻毒素，进入机体后将损害肝、肾等器官，使之肿胀、出血、坏死，故牲畜中毒后可导致中毒性肝病、肾病、出血性胃肠炎以及呼吸中枢和血管运动中枢麻痹等综合症状。但蓖麻毒素在加热至60—70℃时凝固，而失去毒性，故经过热榨的油粕，用作饲料是安全的。

光能效应物质又称荧光物质，主要存在于蓼科一些植物中，如荞麦、水蓼等。牲畜采食后，这些物质被吸收并进入血液，能增加家畜对太阳光线作用的敏感性。中毒的都是白色或有斑点毛色的动物。在有阳光时，白色皮肤即积聚太阳光线的光能，而破坏血管壁，因而在皮肤上出现皮疹，同时中枢神经系统和消化器官发生障碍。

草地上的有害植物，只有某一时期对家畜产生有害作用，或对某类家畜有害。因此，只要注意利用方法，即可避免对家畜造成的危害，不必采取消灭措施。如广泛分布于草原上的针茅，本身是一类优良的牧草，但由于结实后的种子具有尖锐基盘，能刺入绵羊皮肤，引起机械损伤，严重时刺入心脏，引起死亡。新疆天然草地上有些灌木，如金丝桃叶绣线菊（俗称兔耳条），因挂挂羊毛造成经济损失。

（二）草地毒害杂草种类多、分布广、蔓延快 我国是世界上草原面积最大的国家之一，植物资源十分丰富，有毒植物种类之多也为世界各国所罕见。据报道，我国北方草地上有毒植物有238种，分属于45科，127属。各科、属中有毒植物的数量不等。如毛茛科共有55种，豆科有19种，菊科有16种，茄科有11种，大戟科有11种，百合科有8种，禾本科有8种，罂粟科、龙胆科、蓼科及十字花科各有7种，而莎草科中尚未发现有毒植物（表1—1）。

在不同地带的草地上，由于自然条件不同，有毒植物的分布和数量也不相同（表1—2）。

据资料统计，分布在山地草原上的有毒植物就达150种以上，约占有毒植物总种数的63%；在水分条件较好的草甸及森林草原地带有毒植物有160多种，占总种数的67.2%左右。

表 1—1 中国北部天然草原上有毒植物科属种统计表*

科	属数	种数	科	属数	种数	科	属数	种数	科	属数	种数
1. 木贼科	1	4	13. 防己科	1	1	25. 瑞香科	2	2	37. 桔梗科	1	1
2. 凤毛蕨科	1	1	14. 罂粟科	5	7	26. 伞形科	3	3	38. 菊科	12	16
3. 桑科	1	1	15. 十字花科	6	7	27. 杜鹃花科	1	5	39. 水麦冬科	1	2
4. 麻黄科	1	5	16. 蔷薇科	1	2	28. 龙胆科	3	7	40. 泽泻科	1	1
5. 壳斗科	1	3	17. 豆科	7	19	29. 夹竹桃科	2	2	41. 禾本科	5	8
6. 蓼科	2	3	18. 酢浆草科	1	1	30. 萝藦科	3	4	42. 天南星科	3	4
7. 马兜铃科	1	1	19. 亚麻科	1	1	31. 旋花科	2	2	43. 百合科	6	8
8. 蓼科	4	7	20. 藜科	3	4	32. 紫草科	1	1	44. 鸢尾科	2	4
9. 藜科	4	5	21. 芸香科	1	1	33. 唇形科	6	6	45. 兰科	1	1
10. 商陆科	1	1	22. 大戟科	4	11	34. 茄科	5	11	合计	127	238
11. 石竹科	1	1	23. 金丝桃科	1	2	35. 玄参科	4	5			
12. 毛茛科	12	55	24. 柽柳科	1	1	36. 紫威科	1	1			

* 资料引自富象乾等, 1985年; 中国北部天然草原有毒植物综述, 《中国草原与牧草》。

表 1—2 有毒植物在不同地带分布的数量统计*

数量 类别 \ 地带	森林草原	典型草原	荒漠草原	荒 漠	沼 泽	草 甸	山 地
科	30	27	26	23	13	29	38
属	90	64	45	34	21	90	92
种	145	90	56	40	40	140	150

* 资料来源同表1—1。

有毒植物的分布, 在各个地带的种类以及数量上的差异往往又与其局部的生境条件是密切联系的。如大花飞燕草 (*Delphinium grandiflorum*), 在不同地带的草地上, 常常是以斑块状镶嵌分布在各类群落中。在草原的低洼地及排水不良的沼泽地, 常生长着大量毒性剧烈的有毒植物, 如毛茛 (*Ranunculus sp.*)、毒芹 (*Cicuta virosa*)、麦仙翁 (*Agrostemma githago*)、藜芦 (*Veratrum nigrum*) 等。

此外, 有毒植物的分布与草地利用程度也有很大关系。在过度放牧的退化草地上, 常有小花棘豆 (*Oxytropis glabra*)、黄花棘豆 (*O. ochrocephala*)、狼毒 (*Stellera chamaejasme*) 等大量滋生。在人畜集中的居民点、饮水点附近, 也往往出现大量有毒植物, 如天仙子 (*Hyoscyamus niger*)、龙葵 (*Solanum nigrum*) 等。

草地毒害杂草由于其特有的生物学特性与适应能力, 加之牲畜不采食, 因此繁殖传播很快。如新疆天山北坡生长的禾本科醉马草 (*Achnatherum inebrians*) 在 50 年代初仅前山沟谷地有个别植株。现在几乎前山、后山都有, 而且覆盖度有的地段达 80% 以上, 成为草地上危害最严重的毒草。

(三) 草地毒害杂草的危害 草地毒害杂草的大量繁衍, 其危害, 不仅影响家畜健康, 降低畜产品质量, 而且由于它们对当地各种条件具有很强的适应能力, 加之不为牲畜采食, 当草场上优良牧草啃食后, 使它们获得更加优越的生长繁殖条件, 大量消耗草地的

水分和养料，使优良牧草难以生长。具体危害表现在：

1. 对家畜的危害 有毒植物当家畜误食后，损害家畜健康，直接或间接地引起家畜流产、患上先天性疾病、发生光敏作用、得上慢性疾病，严重者使家畜中毒死亡。如1957年，内蒙古乌审召公社因牲畜采食小花棘豆而毒死的牲畜占牲畜总头数的11%，其中马的死亡数占马匹总数的40%。1967年，青海省共和县江西沟公社，马匹采食小花棘豆，中毒死亡率达56.6%。据西藏草地资源调查，西藏全区每年因采食毒草而引起牲畜死亡数量也十分惊人。如阿里革吉县盐湖区的夏玛乡，牲畜因食毒草，中毒死亡的牲畜数达50%。山南地区乃车县仅1980年就有1500只羊发生因采食毛瓣棘豆，中毒死亡500多只。云南、贵州、四川、甘肃、新疆等省区均有关于牲畜因采食毒草死亡的大量报道。

有毒植物对牲畜的影响不同种的家畜有很明显的差异性，同时因植物生长时期和牲畜健康状况而不同。有些植物对某种牲畜有毒，而对另一些家畜则无任何影响。如大花飞燕草对牛、马毒性很大，对山羊则无毒害作用。家畜长期生活在某一地区，由于对毒草有一定的识别能力，一般也很少中毒。牲畜中毒往往发生在早春、灾年和饥饿时放牧。

早春因牧草刚返青，牲畜度过漫长的冬天，特别贪食青草，对一些萌发较早的毒草最易被家畜采食，加之早春家畜一般体质较弱，抵抗力差，最易中毒。

灾年放牧，特别是干旱年分，牧草生长差，而毒草因具很强的适应能力生长则较旺，在草场缺草的情况下，牲畜往往采食毒草中毒。

饥饿时放牧，由于家畜过于饥饿，所谓饥不择食，而易采食毒草发生中毒。

此外，一些购入的外来家畜，由于对路过地区毒草不认识，加之长途赶运，因饥饿也往往误食毒草而中毒。如新疆食品公司，以前常从南疆调入牲畜到乌鲁木齐市，路过南山庙尔沟时，多次发生因误食禾本科醉马草（毒草）中毒死亡的情况。

有害植物对家畜的危害主要表现在造成牲畜机械损伤或降低畜产品质量。如蒺藜、龙牙草、苍耳、牛蒡、鹤虱等种子带有钩刺，易粘在羊毛上难以清除，降低羊毛的质量。

天然草地上的杂草，包括因牲畜利用不充分留下的老草、陈草等混杂在草群中，不仅影响牧草的生长和再生，同时也影响家畜的采食，从而降低草场的利用率。

2. 增加成本降低牧草产量和质量，甚至造成草地不能利用 清除毒害杂草需要投入大量的人力、物力和财力。近年来，我国牧区普遍因草地过牧而退化，毒害杂草越来越多。新疆天山北坡数万公顷草地因感染禾本科醉马草难以消灭，使大量的草地难以利用。

3. 传播病虫害 草原毒害杂草不仅危害家畜，与牧草争夺水分和养分，有的杂草还是病虫害的寄主和传播者。如芥菜是蚜虫、蛱蝶、锈病、霜霉病的越冬寄主和传播者。

二、防除草地毒害杂草是提高牧草产量和品质的重要措施之一

（一）草地毒害杂草防除现状 由于毒害杂草对草地畜牧业带来的危害和影响，已引起国内外的广泛重视，并采取了机械的、化学的、生物的各种措施予以防除。

美国是世界上草原面积最大的国家之一，天然草地上毒害杂草也较多，造成的经济损失也是相当可观的。如美国很多草地由于被有害灌丛覆盖，严重影响着牲畜对草地的利用。据估计，美国灌丛面积为13000ha。 *Artemisia* spp.（蒿属的几个种，主要为三齿蒿 *Artemisia tridentata*）约占4000万ha。 *Prosopis*（牧豆树属）仅得克萨斯州就达2200ha

(Sampson and Schultz, 1957)。得克萨斯州草原80%以上受灌丛侵扰, 其中一半灌丛覆盖率达20%以上 (Smith & Rechenstien, 1964)。地中海气候区域、非洲、澳大利亚和其他大陆, 都有大面积的灌丛覆盖。1968年美国科学院估计, 美国西部的动物, 由于食物缺乏, 吃了有毒植物而患病的达8.7%。由于吃了有毒植物, 美国西部牧场所放牧的牲畜死亡率近5%。有许多牧场, 由于长着有毒植物而不能恰当地和充分地利用。为改变这种状况, 美国采用了人工、机械清除, 化学除莠, 火烧以及生物防治等措施来防除草地上的毒害杂草。

为了控制无价值和有害的灌丛, 在综合考虑对牧草的损害, 清除灌丛后播种改良草地的可能性和投资效益后, 根据不同的灌丛和地形土壤情况, 分别采用带有推土板的拖拉机、带有改良推土铲的拖拉机、圆盘耙以及用链或拉索拉、圆犁刀等各种机械来清除和控制灌丛。这种方法, 50年代末到60年代中期在美国西部草原上得到了较广泛的使用。

化学除莠是美国在草原毒害杂草防除中较早使用的一种方法。基尔 (Kearl, 1965) 根据通信调查和访问研究人员所作的估计, 1952—1964年这个时期中, 怀俄明州喷洒过除莠剂的北美艾灌丛 (主要为三齿蒿) 计有20万ha。

用规定的火烧来消除不需要的植物, 在美国也是常采用的一种措施。在美国南部松林中, 土地管理人员利用火烧来消除阔叶树的再生。在加利福尼亚州, 用来消除沙巴拉群落。在亚利桑那州和新墨西哥州, 用来使美国黄松群丛变稀疏。

在非洲, 草地规定的火烧, 是防止木本植物侵入和造成更多的草地的一种方法。

生物防治是一种既不污染环境而又经济有效的一种防除毒害杂草的方法。美国、澳大利亚、印度、斯里兰卡、印尼等国, 用引进天敌——昆虫 (蛾类) 来防治仙人掌取得了较好效果。如澳大利亚1925年引进 *Cactoblastis cactorum* (蛾) 防治 *O. stricta* (劲直仙人掌) 和 *O. inermis* (霸王仙人掌) 两种草地上最有害的侵入者, 使草地上许多年内保持着少量的种群。

我国广大草地也往往为各种毒害杂草所感染, 少则3—4%, 多达20%以上, 一般在5—7%左右。随着畜牧业的发展, 牲畜数量的不断增加, 草地因过牧超载引起的退化, 毒害杂草有不断增大的趋势。在众多的毒害杂草中, 对牲畜危害最大的为禾本科与豆科醉马草, 因而在毒害杂草的防除上做的工作也最多。如内蒙古乌审召, 采取集中人力打歼灭战的办法, 全乡上下总动员, 男女老少齐上阵, 1958年一次就铲除豆科醉马草危害最严重的草地28万ha。在豆科醉马草的中毒机理上已作了深入的研究, 取得了重大成果, 使之用最简明的去毒方法变废为利, 并作为优质饲料而利用。在用草甘膦防除禾本科醉马草上也取得了很好效果。

此外, 在生物防治的研究中, 利用尖翅小卷蛾防除香附子、荆三棱、水莎草等莎草科植物, 利用生物制剂——“鲁保一号”防除兔丝子, 利用F₇₈₆病菌防治列当均获得了成功。

(二) 防除草地毒害杂草的效果 国内外在对草地毒害杂草的防除中均取得了明显的效果。如美国怀俄明州1952—1964年用除莠剂对20万ha的艾灌丛 (主要为三齿蒿) 喷洒后, 据测, 这些地区有70%的草地牧草产量增加100%—400%。在犹他州用2,4-D控制多年生杂草 *W. vethia amplexicaulis* 后, 产草量大约增加了5倍 (Tingey & Cook, 1955)。

在美国整个西北部，从蒙大那州西部到加利福尼亚州中部，草原上、撂荒地上和沿路一片片广泛分布一种有害植物——黑点叶金丝桃 (*Hypericum perforatum*)，它使白皮的动物具有感光性，并把有价值的牧草排挤出去。大约1900年，它首次出现于加利福尼亚州，到1952年，在这个州覆盖面积达100万ha (Huffaker & Kennett, 1959)。在澳大利亚，这种植物从1880年的一次引进，到1930年蔓延到20多万公顷 (Crafts & Robbins, 1962)。为防除这种有害植物，经试验研究，他们发放出一种昆虫 *Chrysolina quadrigemina* (四双叶蝉)。从1946年开始发放，各群集分布到美国西北部各州，通过金丝桃属群丛，这些昆虫散布得很快。蝉虫发放出来以后的10年内，加利福尼亚州的金丝桃属被减少到它以前多度的1%以下 (Huffaker & Kennett, 1959)。这些作者曾经测定，几个地点植物种类组成百分比，发现饲用禾本科牧草随着金丝桃属的减少而增加 (表1—3)。在加拿大和澳大利亚都曾进行了相同的防除工作，均取得了成功。但效果不如加利福尼亚州显著。

表 1—3 加利福尼亚西北部一个地方，1947年四双叶蝉发放后，植被组成百分比的变化*

种	组 成 百 分 比					
	1947年	1949年	1951年	1953年	1955年	1957年
黑点叶金丝桃	57.6	0.0	0.0	0.0	0.1	0.0
其他非禾本科草本植物总计大部分为一年生	17.8	22.3	49.2	30.1	15.1	27.6
<i>Danthonia californica</i> (加利福尼亚扁芒草)	9.2	22.7	28.9	30.3	52.6	45.0
一年生禾本科植物	10.8	42.8	19.7	37.9	30.1	25.0
杂 类	4.6	12.2	2.2	1.7	2.1	2.4

* 从 Huffaker & Kennett 的材料中选出，1959。

我国内蒙古乌审召1958年大规模发动群众挖除小花棘豆后，1959年因误食豆科醉马草毒死的牲畜死亡率由11%下降到1%。

青海省同德军马场试验，用茅草枯每公顷45 kg 和茅草枯加除草剂一号混合剂每公顷各15 kg，在禾本科醉马草营养期喷洒，防除效果达94%—96%；用2,4-DT酯乳剂每公顷3.75 kg 或0.2%—0.4%的浓度在狼毒萌发期喷洒，防除效果达90%；用除草剂一号每公顷22.5—30 kg，在橐吾营养期喷洒，防除效果达90%—95%。

据新疆八一农学院草原教研室1961年在新疆石河子地区兵团农八师紫泥泉种羊场，对天山北坡中段广为分布的兔耳条 (金丝桃叶绣线菊) 有害灌木进行的砍伐试验。据测定，当草地上兔耳条郁闭度为0.3—0.4，每公顷平均10000株左右时，每350头左右的羊群放牧一冬，损失羊毛约65 kg。灌丛清除后，不仅减少了因拉挂羊毛造成的损失，而且草地利用率由砍伐前的52.4%提高到81.5%。砍伐后植物盖度和产草量也均有明显提高。

第二节 草地毒害杂草的分类

众多的草地植物中，毒、害、杂草是一特殊的类群，其主要作用在于对人、畜发生毒

害，或影响畜产品质量，降低牧草产量等。为防止毒害杂草对草地畜牧业带来的严重影响，首先必须认识它，了解它的危害，进而采取各种相应的措施予以防除。欲达其目的，必须首先将众多的毒害杂草区别开来，对其危害根据一定的系统和标准进行分类。

必须指出，草地毒害杂草的分类是极其复杂的，如有毒植物，草地工作者、植物学工作者、化学工作者以及药物学工作者，都曾从不同角度对有毒植物进行分类，如根据家畜中毒与毒物的关系，依据毒物的来源和性质概括地分为：饲料中毒、有毒植物中毒、药物中毒……等；根据有毒植物的化学成分分为：非蛋白氨基酸、肽、生物碱、苷、甙、酚类及衍生物、无机化合物和简单有机化合物等类。

有毒植物中的有毒物质进入家畜机体后，可引起急性、慢性、功能性障碍及器质性损伤、遗传、致突变、癌变、畸胎等多种中毒效应。根据毒理机制分为：精神性中毒作用，神经系统中毒作用，呼吸系统中毒作用，器官损伤性中毒作用，致癌、致突变、致畸胎作用等。

以上分类都是从不同学科出发对有毒植物进行分类的。牲畜中毒是极其复杂的，任何物质的毒性，不仅取决于毒性的性质，而且在一定程度上，取决于外界环境条件，如气候、光照、温度和湿度等。就有毒植物的成分而言，一年四季不是固定不变的，某些植物花期含毒量多；某些植物花期以前和花期以后含毒量大；某些植物生长在不同的地区，含毒量多少也有差异，甚至在某些地区有毒，在另一些地区则无毒。

由于动物的种类、性别、年龄、体重、毛色、体质强弱、神经系统机能状态，以及饲养、管理等情况的不同，受毒物的毒性作用也不一样。许多毒物对不同种类动物的作用亦不相同。但需指出，在某些地区，当地生长的动物对某些有毒植物和真菌毒素等，比从外地引进的动物耐受性强。某些毒物尚有蓄积作用。

此外，毒物的毒性还与毒物之间的拮抗作用和协同作用有关。即一种毒物进入动物机体所产生的毒性作用，被另一种毒物减弱或完全消除，也就是相互呈现出物理、化学的中和、吸收、破坏或转化成无毒的化合物。

协同作用，指两个以上的毒物，在机体内互相协同，促进其毒性作用，致使病情急剧恶化。

由上所述对毒害植物的分类涉及着众多因素，难以找到一个很理想的指标进行分类。我们认为在有毒植物分类上，从草地利用的角度看，内蒙古农牧学院富象乾教授等1985年在“中国北部天然草原有毒植物综述”一文中提出的有毒植物的分类方法对有效地防除毒草具有实践意义。

一、有毒植物的分类

根据有毒植物对家畜的毒害规律，富象乾教授将有毒植物分为常年性有毒植物、季节性有毒植物、可疑性有毒植物三大类。根据有毒植物引起家畜中毒程度的不同，前两类又各分为烈毒性有毒植物和弱毒性有毒植物两大类群。兹介绍如下：

(一) 常年性有毒植物 这类有毒植物在天然草地上的种类最多，危害也最大。共计有104种，占有毒植物总种数的44%左右。在这些有毒植物中，绝大多数的植物体内含有生物碱，个别种还含有光效能物质等。

生物碱种类繁多，毒性极强。家畜采食了含有生物碱的植物后，常可引起中枢神经系统和消化系统等疾病。

含有上述毒素的植物，在加工调制，如晒干、青贮等过程中，其毒性毫不减弱。因此，家畜在任何时候采食，都有可能发生中毒。按照有毒物质含量高低、毒性强弱，可将其再分为两大类群。

1. 烈毒性常年有毒植物 凡毒性剧烈，不论在任何季节，即使家畜少量采食，也会发生中毒，甚至造成死亡的有毒植物均属于烈毒性常年有毒植物。由于这些植物大多数具有强烈的刺激性气味，一般为家畜所厌恶，因此，很少有家畜中毒。属于这一类群的在天然草地上约有53种，占常年性有毒植物总种数的一半以上，主要有牛扁 (*Aconitum sibiricum*)、乌头 (*A. carmichaeli*)、铁棒锤 (*A. szechenyianum*)、北乌头 (*A. kusnezoffii*)、白屈菜 (*Chelidonium majus*)、石龙芮 (*Ranunculus sceleratus*)、野罂粟 (*Papaver nudicaule*)、沙冬青 (*Macleaya cordata*)、变异黄芪 (*Astragalus variabilis*)、小花棘豆 (*Oxytropis glabra*)、甘肃棘豆 (*O. kansuensis*)、乳浆大戟、泽漆 (*Euphorbia helioscopsis*)、毒芹、禾本科醉马草、颠茄、天仙子、龙葵、铃兰 (*Convallaria keiskei*)、藜芦等。

2. 弱毒性常年有毒植物 属于这一类群的植物其有毒物质的含量一般却比较低，或其毒素对家畜的毒害作用比较弱。虽然各种家畜对有毒物质的感受性不同，其中毒机会以及中毒程度都有很大差异。但是，只要大量地采食，也会出现中毒症状。在天然草地上经常造成家畜中毒的主要是这一类有毒植物，在常年性有毒植物中约占50%左右。常见的有：问荆 (*Equisetum arvense*)、木贼 (*E. hiemale*)、无叶假木贼 (*Anabasis aphylla*)、大花飞燕草、毛茛 (*Ranunculus acris*)、黄堇 (*Corydalis pallida*)、紫堇 (*C. bungeana*)、骆驼蹄瓣 (*Zygophyllum fabago*)、地锦 (*Euphorbia humifusa*)、华丽龙胆 (*Gentiana sinoornata*) 等。

(二) 季节性有毒植物 季节性有毒植物系指在一定的季节内对家畜有毒害作用，而在其他季节，其毒性基本消失或减弱。即使在有毒季节内，如经过加工调制，其毒性也会大大降低。这类有毒植物在天然草地上的比重较大，约有70多种，占总种数的30%以上。在它们体内，一般都含有糖甙、皂甙、植物毒蛋白或有机酸、挥发油等。

这类有毒植物的毒性一般都比较弱，只有很少的种有剧毒。但它们在干燥过程中，体内的糖甙、皂甙的毒性就会迅速下降，氰氢酸逐渐消失，挥发油也因油性散发而失去毒性。因而，家畜在晚秋或冬季采食这些植物，就会安全地消化。同样，这类有毒植物也可再分为：

1. 烈毒性季节有毒植物 这一类群植物，在其有毒季节内对家畜的毒害作用与烈毒性常年有毒植物基本相同。它们可导致家畜急性或慢性中毒，在这些有毒植物中，含有毒蛋白的有：宽叶荨麻 (*Urtica laetevirens*)、蝎子草 (*Girardinia cuspidata*) 等。含有糖甙的有：兴安杜鹃 (*Ranunculus dauricum*)、羊躑躅 (*R. molle*)、海韭菜 (*Triglochin maritimum*) 等。此外，还有贯叶连翘等20余种。

2. 弱毒性季节有毒植物 这一类植物在其有毒季节内，植物体的有毒物质含量比较低或其有毒成分对家畜的毒害作用比较弱。家畜少量采食，一般不致引起中毒。已有中毒报

道的有：含糖武草玉梅 (*Anemone rivularia*)、二歧银莲花 (*A. dichotoma*)、耧斗菜 (*Aquilegia viridiflora*)、侧金盏 (*Adonis amurensis*)、白头翁 (*Pulsatilla chinensis*) 等。含有氰氢酸的有唐松草 (*Thalictrum aquilegifolium*)、酢浆草 (*Oxalis corniculata*) 等。含皂甙及挥发油的有薄荷 (*Mentha arvensis*)、泽兰 (*Eupatorium japonicum*) 等。此外，还有酸模 (*Rumex acetosa*)、盐角草 (*Salicornia herbacea*)、木贼麻黄 (*Ephedra equisetina*)、芥叶铁线莲 (*Clematis aethusaefolia*)、苦马豆 (*Swainsonia salsula*)、返顾马先蒿 (*Pedicularis resupinata*) 等。

(三) 可疑性有毒植物 有些植物是否对家畜有毒以及有毒部位、有毒时期、有毒成分等在一些报道中说法不一，因之很难得出确切的结论。还有一些在国外报道是有毒植物，而在我国尚未发现有家畜中毒者。如钩刺雾冰藜 (*Bassia hyssopifolia*)、盐生草 (*Halogeton glomeratus*) 等在美国的文献中记载是有毒植物，小港糖芥 (*Erysimum chieranthoides*)、骆驼蓬 (*Peganum harmala*)、~~儿茶~~ (*Catechu*)、千叶蓍 (*Achillea millefolium*)、顶羽菊 (*Acroptilon*) 等在前苏联文献中被认为是有毒植物。有些植物家畜一般避而不食，也不明原因，而牧民却认为是有毒植物者，如串铃草 (*Phlomis mongolica*)。

属于这类有毒植物的还有：镰形棘豆 (*Oxytropis falcata*)、~~湿生千里光~~ (*Senecio palustris*)、沿沟草 (*Catabrosa aquatica*) 等，共计 40 余种。

二、有害植物的分类

对有害植物的研究则较少，目前多采用以下分类方法：

(一) 使乳品变色或具不悦和带不良气味的植物 一些植物，母畜采食后在乳品中呈现各种颜色。如使乳色变红、粉红或黄色的有害植物有野葱属 (*Allium*)、大戟属 (*Euphorbia*)、猪殃殃属 (*Galium*) 等。使乳色变蓝和青灰色的有山罗花属 (*Melampyrum*)、勿忘草属 (*Myosotis*) 等。

使乳的味道不悦和带不良气味 (葱味、蒜味、萝卜味等) 的有：蒿属、葱属、许多十字花科植物白芥属 (*Sinapis*)、遏蓝菜属 (*Thlaspi*)、药母草 (*Matricaria chamchilla*)、艾蒿等。

此外，使乳迅速凝固的植物有小酸模、酸酢浆草等。

(二) 使肉变味和变色的植物 使肉具有不悦味道、不良气味和变色的植物有柱毛独行菜 (*Lepidium ruderales*)、异黄芪 (*Astragalus variabilis*)、蒙古冬青 (*Piptanthus mongolicus*) 等。

(三) 使羊毛品质降低的植物 使羊毛品质降低的植物有苍耳属 (*Xanthium*)、刺种属 (*Echinopispermum*) 等。

(四) 由于造成机械损伤而引起的个别器官疾病的植物 造成牲畜机械损伤，如有锐利的芒或种子带刺的植物，能使牲畜皮肤、口腔、鼻咽、胃道受机械损伤。这类植物有针茅 (*Stipa capillata*)、三芒草 (*Aristida ascensionis*)、蒺藜 (*Tribulus terrestris*)、狗尾草 (*Setaria* spp.)、刺儿菜 (*Cirsium setosum*) 等。羊胡子草属 (*Eriophorum*) 的花序在胃中常不消化，同时发热，使食物停滞，因而常引起家畜死亡。