

草 / 皮 / 生 / 产 / 管 / 理 / 手 / 册

孙明 陈雪芳 秦杰 编著

高羊茅草皮的 生产与管理

上海科学技术文献出版社

图书在版编目(CIP)数据

高羊茅草皮的生产与管理/孙明等编著. —上海:上海科学技术文献出版社, 2004. 5

ISBN 7-5439-2272-X

I. 高… II. 孙… III. 草坪-观赏园艺
IV. S688.4

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2004)第 010290 号

责任编辑: 葛琴华

封面设计: 徐 利

高羊茅草皮的生产与管理

孙 明 陈雪芳 秦 杰 编著

*

上海科学技术文献出版社出版发行

(上海市武康路 2 号 邮政编码 200031)

全国新华书店经销

江苏昆山市亭林彩印厂印刷

*

开本 787×1092 1/32 印张 3.875 插页 4 字数 80 000

2004 年 5 月第 1 版 2004 年 5 月第 1 次印刷

印数: 1-5 100

ISBN 7-5439-2272-X/S·152

定 价: 18.00 元

序

为了建好、管好草坪,为了推动草坪业的健康发展,以草坪植物种为基础的综合和系统的研究十分重要。这一研究在很大程度上也反映了研究工作的深度、广度与水平,同时也是草坪业发展的一项标志。我国现代草坪业的迅速发展始于改革开放的 20 世纪 70 年代。草坪科学作为一门应用学科,其发展伴随着草坪业的发展而提高。高羊茅作为一种重要的草坪植物,近年来在我国草坪业中得到广泛的应用,其综合和系统的研究,是这一研究水平深入的标志。它对于指导高羊茅草坪的建植与管理,对于不同植物种的深入研究,都具有重要意义。本书作者以多年实践为基础,系统、全面地介绍了高羊茅的特性,高羊茅草坪的建植、管理、病虫害防治以及高羊茅足球场的建植等内容。其内容的丰富与系统,基础的扎实与深厚以及很强的可操作性是本书很重要的特点。随着草坪业的发展,希望能有更多的以草坪植物种为基础的草坪科学专著的出现。

中国草原学会草坪学术委员会主任陈佐忠于香山

2004 年



前 言

草坪是指天然或人工建植、管理的,有绿化功能和改善生态环境功能的地表草本植被。它的应用历史悠久,早在公元前就已被用于庭院来美化环境。13 世纪欧洲就用草坪作为打滚木球和板球的场地;第二次世界大战后,随着高尔夫运动的兴起,在美国和欧洲草坪的发展更快。目前美国已成为世界上草坪业最发达的国家。1992 年,美国有 1 600 多个草皮农场,15 000 个高尔夫球场,草皮生产管理从业人员达 50 万,每年草坪业的年产值达 250 亿美元,与航天、汽车等制造业一样,已成为美国的十大支柱产业之一。

我国早在春秋时代,在《诗经》中就有对草地的描述。到了 18 世纪庭院草坪有了一定的发展,例如清代承德避暑山庄万树园就种植了 500 亩疏林草地。解放前,江苏常熟、广州三元里的农民挖野生结缕草、假俭草、狗牙根的草筋和草块进行移植;解放后至 20 世纪 70 年代,我国的草坪研究、草坪种植、草坪草种的引进有了较大的发展,但草坪业真正得到较快的发展还是在近 20 余年里。改革开放以后,特别是随着我国经济的发展、城市的建设和改造以及传统农业种植业结构的调整,草坪业才得到较为普遍的重视。为发展草坪业,全国各地





纷纷成立了草坪公司,围绕着建坪的需要,进行了草籽引进、草皮的生产和销售。但就其经营规模、生产方式和对这项工作的创新和研究等方面与欧美相比还存在较大的差距。例如,在草籽经营上以引进为主,品种单一;在草皮生产方式上还很落后;建坪质量也较差。

传统用作草坪的草种,可分为暖季型和冷季型两大类。我国大部分地区属于暖季型和冷季型过渡带,即既可种植暖季型草坪,也可种植冷季型草坪,但这样对草坪的养护管理技术要求较高。在上海以及纬度相近的长江流域地区,以往以种植暖季型草坪为主,冬季草坪一片枯黄。近年来,可使冬季呈现郁郁葱葱景观的冷季型草坪的生产发展很快。目前我国冷季型草种的进口量,已从1993年的40多吨,增加到2000年的5000吨左右。

高羊茅为冷季型草种,也是我国引进的冷季型草种的主要品种。笔者参与了高羊茅草种的引进、试验、推广,以及有关的研究。现笔者将十余年工作中的经验教训汇编成册,供草坪研究和生产管理人员参考。



目 录 CONTENTS

第一章 高羊茅及其特征特性 / 1

第一节 高羊茅生物学特征 / 1

第二节 高羊茅生态特性 / 3

第三节 高羊茅的重要性 / 4

第四节 高羊茅品种及其利用 / 5

第二章 高羊茅草皮生产的播种技术 / 12

第一节 高羊茅生产田的选择 与播前准备 / 12

第二节 高羊茅草皮播种技术 / 15

第三节 高羊茅草皮出苗技术 / 19

第三章 高羊茅草皮生产的施肥与灌溉 / 21

第一节 高羊茅生长所必需的 营养物质 / 21

第二节 高羊茅草皮生长的 施肥技术 / 24

第三节 高羊茅草皮生长的 灌溉技术 / 28

第四章 高羊茅草皮生产的修剪技术 / 31

第一节 修剪原理 / 31

第二节 修剪方法 / 32

第三节 修剪机械设备的选择 / 35



目 录 CONTENTS

第五章 高羊茅草皮病害的发生及防治 / 39

第一节 高羊茅病害的种类及其 发生规律 / 39

第二节 高羊茅病害的化学防治 / 43

第三节 高羊茅病害的农业防治 / 45

第六章 高羊茅草皮虫害的发生及防治 / 49

第一节 高羊茅草皮的主要虫害及其 发生规律 / 49

第二节 高羊茅草皮主要害虫的 化学综合防治 / 56

第七章 高羊茅草皮杂草的发生及防治 / 60

第一节 高羊茅草皮杂草的种类及其 发生规律 / 60

第二节 高羊茅草皮生产的杂草防治 / 65

第八章 高羊茅草皮生产的铲草技术 / 69

第一节 高羊茅草皮成坪的标准 / 69

第二节 高羊茅草皮的铲草技术 / 71

第三节 高羊茅草皮铲草机的选择 和使用 / 73

第四节 高羊茅草皮卷的生产 / 75

第九章 无土高羊茅草皮的生产技术 / 77



目 录 CONTENTS

- 第一节 无土草皮的概念和优点 / 77
- 第二节 无土高羊茅草皮的生产技术 / 78
- 第十章 高羊茅草坪的建坪和养护管理 / 81
 - 第一节 草坪建坪前的准备 / 81
 - 第二节 种子播种建坪 / 83
 - 第三节 草皮(块)铺砌建坪 / 84
 - 第四节 草坪的养护管理 / 86
- 第十一章 高羊茅草坪的修复与更新 / 91
 - 第一节 高羊茅草坪的修复 / 91
 - 第二节 高羊茅草坪的更新 / 94
 - 第三节 暖季型草坪更换成高羊茅草坪的技术要点 / 95
- 第十二章 高羊茅足球场草坪的建坪 / 97
 - 第一节 种植层建造 / 97
 - 第二节 排水系统建造 / 99
 - 第三节 喷灌系统建造 / 101
 - 第四节 高羊茅草坪建植 / 102
- 第十三章 草皮生产农场的建立 / 105
 - 第一节 生产规模和土地选择 / 105
 - 第二节 人员配备 / 106
 - 第三节 机械设备配备 / 107



目 录 CONTENTS

第四节 投资规模 / 108

后记



第一章 高羊茅及其特征特性

高羊茅学名 *Fescue arundinacea* Shreb., 英文名 Tall Fescue, 别名苇状羊茅、苇状狐茅。高羊茅草坪草原产于欧洲和北非, 我国新疆地区也有野生群落分布。19 世纪下半叶高羊茅草坪草从欧洲被引入美国, 主要用于放牧和晒制干草用, 直至 20 世纪 40 年代, 美国肯塔基州和俄勒岗州分别培育出 Kentucky 31 (肯塔基 31) 和 Aata (阿尔塔) 两个最早的品种。由于高羊茅草坪草具有强大的根系、较强的抗病性和耐热性、经常修剪可形成均匀一致的草坪以及与杂草的生存竞争能力较强等特点, 逐渐引起了人们的重视, 成为美国应用最广泛的冷季型草坪草种之一。目前美国大约种植了 142 万 ha 高羊茅草皮。我国高羊茅草坪草被引入用作草坪的历史很短, 但由于其具有极强的耐热性, 在夏天高温季节仍能正常生长, 因而也成了我国过渡带冷季型草坪最主要的草种。

第一节 高羊茅生物学特征

高羊茅属禾本科羊茅属 (*Festuea* L.), 多年生草本植物, 是二倍体的异源六倍体 ($2n = 6x = 42$ 条染色体)。茎秆通常





直立、光滑,节有分蘖,一般植株高 100 ~ 150cm,大部分品种的植株无根茎,个别品种有短根茎。叶片线条形,中脉明显,长 15 ~ 25cm、宽 4 ~ 7mm,叶鞘大多光滑无毛,叶舌膜质,质地较粗糙。直立圆锥状花序,直立或下垂;花序长 10 ~ 25cm,一般分蘖可达 8 ~ 15 个;小穗长 10 ~ 13cm,含 4 ~ 5 朵小花,花色淡紫。外稃、内稃呈披针形;外稃有短芒,芒长 1 ~ 2mm。在我国华东地区于 7 月成熟,种子长 3.4 ~ 4.2mm、宽 1.2 ~ 1.5mm,每克种子约有 500 粒。下图为高羊茅植株的形态图。





第二节 高羊茅生态特性

高羊茅具有很强的适应性,适宜在年降雨量 450mm 以上和海拔 1 500m 以下温暖湿润的地区生长,最适宜在年降雨量 1 000 ~ 1 500mm 的地区生长。高羊茅耐寒、耐热性非常强,因此适宜生长在我国北亚热带、中亚热带的北部、温暖带、中温带的南部地区,从北纬 28°到 42°,南北相距 1 500km,包括浙江、江西北部、湖南大部、湖北、江苏、上海、安徽、山东、河南、河北、陕西、山西、北京、天津等地。

中国和美国处于地球东、西半球相对应的位置上,地形均为西部高、东部低;所处的海陆位置与纬度有许多相似之处,从南到北温度逐渐降低,由东至西雨量逐渐减少;东部海岸线均是人口稠密、经济发达的地区;气候类型均具有季风气候特征,夏季炎热多雨,冬季寒冷干燥。因此美国培育的许多高羊茅草坪草的品种在我国相对应地区具有良好的适应性。

高羊茅叶片角质层发达,因此其耐旱、耐践踏性很强;扩展主要靠丛生分蘖;夏季可以耐 39℃ 高温,冬季能忍耐 -15℃ 低温;耐荫力中等。它在肥沃、湿润的土壤上生长最佳,但也能在 pH 4.7 ~ 9.5 和瘠薄土壤上生存,这是高羊茅比其他冷季型草种能在世界上不少地区得到更广泛应用的重要原因。





第三节 高羊茅的重要性

与其他草种相比,高羊茅对土壤条件的广泛适应性,对不同管理水平的适应性,特别是夏天高温季节不休眠的特性成了在过渡带地区被广泛利用的主要草种(见表1-1),也为过渡带绿化建设的发展和水土保持作出了重要的贡献。

表1-1 高羊茅草坪草与其他草坪草特性比较

草种名称	高羊茅	多年生黑麦草	草地早熟禾	匍匐剪股颖	结缕草	狗牙根	假俭草	野牛草
粒数/g	496	617	2 863	15 418	2 202	3 304	877	150
生长习性	丛生型	丛生型	匍匐茎	匍匐茎	匍匐根茎	匍匐根茎	匍匐根茎	匍匐茎
叶片生长	中等	很快	慢/中等	中等/快	慢	快	中等	慢
建坪速度	中等	很快	慢	中等	较慢	很快	中等	一般
生长竞争力	差/中等	强	中等	强	强	很强	强	差
枯草层	低/中等	低	中等/高	高	中等	高	高	低
耐荫性	很好	好	一般	一般	好	差	好	差



(续表)

草种名称	高羊茅	多年生黑麦草	草地早熟禾	匍匐剪股颖	结缕草	狗牙根	假俭草	野牛草
耐旱性	很好	很好	好	差/一般	好	极好	好	极好
耐寒性	很好	好	很好	极好	中等/差	差	差	一般
耐践踏性	很好	极好	好	好	极好	很好		多变
繁殖方式	播种	播种	播种	无性/播种	无性/播种	无性/播种	无性/播种	无性/播种

第四节 高羊茅品种及其利用

一、品种及利用

高羊茅是天然异花受粉植物,具有 $2n = 6x = 42$ 条染色体。异源六倍体高羊茅与近源黑麦草或草地羊茅($2n = 14$)很易发生杂交,因此自然界中也有天然杂交存在,可见其存在遗传基因种质的广泛变异存在,为选择不同育种途径提供了丰富库源。

目前国内高羊茅草坪草种全部来自国外,且极大部分来自美国。高羊茅是美国非常重要的草坪草种,美国在高羊茅育种和草籽生产中,一直处于国际领先地位。如新泽西州的 Rutgers 大



学、美国国际种子公司、赛贝克杰克林草种公司、TMI 草种公司、Seed Rearch 公司等都配有专业育种人员,育种试验田的面积也很大,一般在 10~20ha;美国的 NEPT(国家草坪品种评估)对育种单位送交的草坪品种在全国各地进行评估,因此在美国高羊茅草坪品种的更新换代非常快,每年要推出上百个新的高羊茅品种或品系。目前美国大约有 100 多家草种公司进行草种生产,这些公司主要集中在美国西北部的俄勒冈州、华盛顿州、爱德荷州,其中以俄勒冈州最多,约有几十家草种公司、1 500 个草种农场,草种生产面积达 160 000ha。

二、常见高羊茅品种

20 世纪 80 年代后,我国从国外(主要是从美国)引进了大量高羊茅草坪品种。目前在草皮生产或绿化上常用的高羊茅品种列于表 1-2。

表 1-2 常见高羊茅草坪品种

公司名称	品 种 名 称
Turf Merchants, INC. (TMI 草种公司)	Millennium(千年盛事), Focus(聚焦), Avanti (阿凡提), Bonsai(盆景), Bonsai 2000(盆 景)2000, Antham(赞歌), Adventure(历险二 号), Aztec(阿斯特), Aztec II(阿斯特 II), Earthsaver(大地救星)
Cascade International Seed Co.(卡斯凯特 国际草种公司)	Onyx(奥尼克斯), Montauk(蒙托克), Lion (狮子), Duke(杜克), Richmond(理查默得)



(续表)

公司名称	品 种 名 称
Jacklin Seed Co. (赛贝克杰克林草种公司)	Alamo E (艾拉姆 E), Triple A (三 A), Amigo (知音), Arabia (阿拉比亚), Wrangler II (里园二号), MX - 86AE
International Seed (国际种子公司)	Houndog 5 (猎狗 5 号), Pride (自豪), Good EN (佳美), Bingo (滨狗), Tomcat (汤凯)
Pickseed West INC. (匹克草种公司)	Crossfire II (克劳斯菲尔 II), Mic18 (麦克 18), Minimustary (迷尼摩斯特), Shortstop II (肖茨到 II)
Seed Research Co.	SR8200, SR8210, SR8300
DLF TRIFOLIUM	Avalon (快乐岛), Cochise (可奇斯), Eldorado (黄金岛), Finelawn (佛浪), Safari (沙漠王子)
Barabrug (百绿草种公司)	Barlexas (凌志), Watersave (节水草), Vagas Barbizon (维加斯)

三、上海地区常用的高羊茅品种

1. Montauk (蒙托克)

这是美国 Cascade International Seed Co. 矮生型高羊茅品种代表, 1996 年引入上海。该品种耐热、抗病, 叶色浓绿, 垂



直生长缓慢,植株紧凑,叶宽适中,分蘖性强,个体一致。

2. Onyx(奥尼克斯)

这是美国 Cascade International Seed Co. 新一代浓绿型草坪品种。该品种垂直生长缓慢,植株紧凑,叶片成遗传性的自然浓绿,对化肥的需求量明显较少,修剪次数少。

3. Focus(聚焦)

这是美国俄勒冈州 TMI 草种公司的第 4 代细叶、环保型草坪型高羊茅的杰出代表。该品种集目前所有高羊茅品种的优点于一身,矮生性强,叶片纤细,叶色深绿,根系发达,耐热、抗旱性出众,具有很高的内生菌含量,故有极强的抗病虫害能力,同时也减少了修剪、施肥次数,环境适应性极广。

4. Millennium(千年盛事)

这是美国俄勒冈州 TMI 草种公司的品种。该品种叶片纤细,叶色深绿,景观效果很好,在 1999 年全美 NTEP 草坪评比试验中名列第二。它耐荫、抗旱、抗病性强,生长缓慢,减少了修剪次数,对水、肥需求量少,养护成本低。

5. Bonsai 2000(盆景 2000)

这是美国俄勒冈州 TMI 草种公司的细叶型高羊茅品种。该品种叶色深绿,叶片纤细,出苗、成坪速度快,草坪密度高。该品种的另一特点是在冬季仍能保持很好的叶色,具有卓越的抗旱性和抗病性,尤其对叶斑病具有很强的抵抗性。

6. Houndog 5(猎狗 5 号)

这是美国国际种子公司的品种。该品种根系发达,草坪

