

目 录

第一章 草坪草种子生产的意义及其现代化	1
第一节 草坪草种子生产的任务和意义	1
一、农业种子及草坪草种子的概念	1
二、国内外草坪草种子生产概况	2
三、草坪草良种繁育的任务	5
四、草坪草种子在草坪业发展中的地位	6
第二节 我国草坪草种子生产的现代化	6
一、草坪草种子生产产业化	6
二、草坪草种子加工机械化	7
三、草坪草种子质量标准化	8
四、品种布局区域化	8
五、现代化草坪业对草坪草品种的要求	9
六、现代草坪草品种的管理措施	9
第二章 草坪草特征特性及其分类	11
第一节 草坪草的特征特性	11
一、草坪草概念	11
二、草坪草的一般特性	11
三、草坪草的形态特征	11
第二节 草坪草的生长发育特点	23
一、草坪草的结构特征	23
二、草坪草的生长发育特点	24
第三节 草坪草的分类	29
一、草坪草的一般分类	29
二、草坪草的植物学分类	29
三、常见草坪草种及品种	32
第三章 草坪草种子的物理特性	45
第一节 影响草坪草种子物理特性的因素	45
一、种子物理特性的概念	45
二、影响草坪草种子物理特性的因素	45
三、种子物理特性对生产实践工作的影响	46
第二节 种子物理特性指标	46

一、相对密度	46
二、容重	47
三、密度	49
四、千粒重	49
五、孔隙度	50
第三节 散落性	51
一、散落性的概念	51
二、影响种子散落性的因素	52
三、种子散落性与生产实践的关系	52
四、种子静止角和自流角的测定方法	53
第四节 自动分级	55
一、种子自动分级的概念	55
二、种子自动分级发生的原因	55
第五节 种子导热性和比热容	56
一、种子导热性	56
二、种子比热容(热容量)	56
第六节 种子的水分	57
一、种子内水分的存在状态	57
二、种子的平衡水及其影响因素	58
第七节 种子休眠	61
一、休眠的概念和类型	61
二、种子休眠的原因	62
三、种子休眠的解除	64
第八节 种子寿命	67
一、种子寿命的概念	67
二、种子寿命的类型	67
三、影响种子寿命的因素	70
四、种子寿命的预测	75
第四章 繁殖方式与播种材料种类	77
第一节 草坪草的繁殖方式	77
一、有性繁殖	77
二、营养繁殖	78
三、无融合生殖	79
四、草坪草繁殖方式与竞争能力	80
第二节 细胞培养和组织培养	80
一、组织培养	80
二、茎尖培养	86
三、人工种子	87
第三节 播种材料种类	88
一、种子	88

二、营养器官	89
第四节 播种材料的遗传类型	90
一、纯系品种	90
二、异质品种	91
第五章 原种生产	93
第一节 原种的定义和标准	93
第二节 原种生产程序	93
一、混合选择法	93
二、单系(株)选择法	94
三、单株选择法和混合选择法的比较	95
四、改良混合选择法	96
第三节 三圃制原种生产	97
一、三圃制原种生产的程序	97
二、三圃制原种生产方法存在的问题	98
三、三圃制原种生产方法的改进及其优越性	98
四、优中淘劣原种生产方法应注意的问题	98
第四节 二圃制原种生产	99
第五节 原种生产的注意事项	99
一、圃地选择与隔离	99
二、原种田的栽培与管理	101
三、原种收获与贮藏	101
四、防止混杂	102
五、三圃面积比例	103
第六章 良种生产	104
第一节 良种的概念及草坪草良种应具备的条件	104
一、良种的概念	104
二、草坪草良种应具备的条件	104
三、良种在草坪业生产中的作用	106
第二节 良种生产制度	107
一、一级种子田	108
二、二级种子田	108
三、良种田的栽培管理	109
第三节 加速良种繁殖的方法	110
一、精量播种、高倍繁殖	110
二、异地、异季加代繁殖	110
三、无性繁殖	110
四、组织培养或细胞培养繁殖	111
第四节 品种混杂退化及其防治方法	111
一、混杂退化的含义	111

二、草坪草种子田杂株率的调查	111
三、混杂退化的表现	113
四、混杂退化的危害	114
第五节 品种混杂退化的原因	114
一、机械混杂	114
二、天然杂交	114
三、自然变异	115
四、不正确的人工选择	115
五、不良的栽培管理条件	116
六、育成品种的分离重组	116
七、环境条件的影响	117
八、遗传基础贫乏	117
第六节 防止品种混杂退化的方法	117
一、因地制宜作好品种的合理布局和搭配	118
二、建立健全品种的保纯制度	118
三、采用适宜的隔离措施	118
四、去杂去劣	118
五、改变生活条件,提高种性	119
六、加强人工选择	119
第七节 不同授粉方式草坪草的良种生产	121
一、自花授粉草坪草	121
二、异花授粉草坪草	122
三、杂交种种子生产	122
四、常异花授粉草坪草	126
第八节 商品化种子的分级繁育和世代更新	126
一、分级繁育	126
二、世代更新	127
三、保纯繁殖生产和循环选择生产	127
第七章 草坪草种子生产的农业技术措施	129
第一节 草坪草种子田的选择布局及土壤耕作	129
一、种子田的选择	129
二、种子田的布局	130
三、种子田的土壤耕作	131
第二节 草坪草种子的播前准备	133
一、种和品种的选择	133
二、种子的品质评定	133
三、高品质的种子应具备的条件	134
四、种子处理	135
第三节 种子田播种技术	137
一、播种量	138

二、播种方法.....	138
三、播种时间.....	138
四、播种施肥、施保水剂、接种根瘤菌.....	139
第四节 田间管理.....	142
一、破除土壤板结.....	142
二、防除田间杂草.....	142
三、施肥和灌水.....	144
四、病虫鼠害防治.....	146
五、人工辅助授粉.....	148
第八章 草坪草种子的收获加工与贮藏	150
第一节 草坪草种子的收获.....	150
一、种子田的采种年限.....	150
二、种子收获的时间.....	151
三、种子收获的方法.....	153
第二节 草坪草种子的干燥.....	154
一、草坪草种子干燥的原理.....	154
二、影响草坪草种子干燥的因素.....	154
三、草坪草种子干燥的方法.....	155
第三节 草坪草种子的清选与分级.....	157
一、清选的意义.....	157
二、种子清选原理.....	157
三、种子清选方法和清选机械.....	159
第四节 草坪草种子的贮藏.....	164
一、草坪草种子的贮藏原理.....	164
二、草坪草种子的贮藏技术.....	169
第五节 草坪草种子的运输.....	178
一、种子运输检疫.....	178
二、运输工具.....	179
三、运输方法.....	179
第九章 草坪草种子检验	180
第一节 种子检验的意义及程序.....	180
第二节 草坪草种子质量检验技术.....	181
一、田间检验.....	181
二、室内检验.....	182
第三节 种子净度测定.....	191
一、净度分析的目的.....	191
二、净度分析器具.....	192
三、净度分析方法.....	192
第四节 种子千粒重测定.....	196

一、种子千粒重测定的目的	196
二、种子千粒重测定方法	197
三、结果计算	198
四、规定水分含量千粒重的换算	198
五、电子自动种子数粒仪	198
第五节 种子生活力测定	199
一、种子生活力测定的目的	199
二、种子生活力测定的原理与方法	199
三、测定器具试剂及程序	200
第六节 种子发芽试验	210
一、发芽试验的目的及意义	210
二、发芽试验的设备及试剂	212
三、发芽试验的方法与程序	213
第七节 种子水分含量测定	218
一、种子水分含量测定的目的及意义	218
二、种子水分含量测定的仪器设备	219
三、种子水分含量测定的方法和程序	219
第八节 种子活力测定	220
一、种子活力测定的目的及意义	220
二、种子活力测定方法	221
第九节 草坪草种子的质量分级	225
第十章 草坪草种子审定	227
第一节 种子审定的目的及内容	227
一、种子审定的目的	227
二、种子审定的内容	227
第二节 种子审定资格及等级	228
一、种子审定资格	228
二、审定种子的等级	228
第三节 种子审定的标准和要求	228
一、种子审定的田间管理	228
二、种子收获加工过程中的管理要求	229
第四节 草坪草种子审定程序	230
一、申请	230
二、田间检查	231
三、种子收获加工监督检查	232
四、种子室内检验	233
五、贴签和封缄	233
六、后对照检验	233
第十一章 草坪草种子管理	235

第一节 建立草坪草种质资源保护体系和良种繁育体系.....	235
一、草坪草种质资源保护体系.....	235
二、草坪草育种体系.....	236
三、草坪草良种繁育体系.....	237
四、草坪草良种推广体系.....	238
五、草坪草种子管理体系.....	238
第二节 草坪草种子综合标准体系.....	240
一、建立草坪草种子标准体系的意义和作用.....	240
二、国内外草坪草种子综合标准体系概况及发展趋势.....	241
三、确定草坪草种子综合标准体系应遵循的原则.....	242
四、草坪草种子综合标准体系的内容和结构.....	242
 主要参考文献	 245

第一章 草坪草种子生产的意义及其现代化

第一节 草坪草种子生产的任务和意义

一、农业种子及草坪草种子的概念

种子在植物学上是指由胚珠发育而成的繁殖器官。在农业生产中，种子是最基本的生产资料，其含义要比植物学上的种子广泛得多。凡农业生产中可直接用作播种材料的植物器官均称为种子，如用作播种材料的植物学上的种子、果实、鳞茎、根茎、球茎、块茎、块根等器官。随着现代农业技术的发展而形成的人工种子，是通过人工加工形成的可用作播种材料的种子，是一类特殊的种子。农业种子大致分为以下几种。

真种子：真种子系植物学上所指的种子，由胚珠发育而成。如豆科草坪草植物白三叶 (*Trifolium repens* L.)、红三叶 (*Trifolium pratense* L.)、百脉根 (*Lotus corniculatus* L.) 等的种子。

果实：有些植物由整个子房发育成果实，成熟后果皮不裂，可直接用果实作为播种材料，具有种子的功能。如禾本科植物翦股颖 (*Agrostis stolonifera* Hudson)、多年生黑麦草 (*Lolium perenne* L.) 等的颖果，菊科植物菊苣 (*Cichorium intybus* L.)、白沙蒿 (*Artemisa sphaerocephala* Krasch) 的瘦果，豆科植物二色胡枝子 (*Lespedeza Schinal*)、草木樨 (*Melilotus Medik*) 等的荚果，紫草科植物聚合草 (*Symphytum pezegrinum* L.) 的小坚果等。

带有附属物的真种子或果实：有些植物在发育过程中，花序或花的其他结构（如苞片等）紧包在成熟的种子或果实外面不易脱落，形成了带有附属物的真种子或干果。如禾本科植物带稃片或带颖片的颖果，饲用甜菜 (*Beta vulgaris* L.)、野牛草 (*Buchloe dactyloides* Engelm)、地三叶 (*Trifolium subterraneum* L.) 的种球等。

营养繁殖器官：许多植物的繁殖是以自身某种营养器官或营养体，如块根、块茎、接穗、根茎、匍匐茎、插枝、根蘖、鳞茎、球根等作为“种物”繁殖后代和扩大其群体的。如农业作物马铃薯、甘薯、木薯、菊芋等的块茎，花卉植物郁金香的鳞茎、唐菖蒲的球茎等，牧草和草坪草植物聚合草、无芒雀麦、羊草、根茎偃麦草、白三叶、狗牙根、早熟禾、黑麦草、根蘖型苜蓿的根茎、根蘖根、分蘖根、根蘖芽等。

草坪草种子属农业种子的范畴，具有农业种子的特点，播种材料主要以植物学上所指的种子为主，也有用营养繁殖器官根茎、鳞茎、球茎、块根等进行播种的。播种材料包括真种子、类似于种子的果实，带有附属物的真种子或果实，类似于“种物”的营养繁殖器官等。

草坪草是用于草坪建植以及水土保持、景观营造的植物，草坪草种子是培植草坪地被所必需的物质基础，也是水土保持工程和城市绿地建设的基础材料。绝大多数草坪是以禾

本科和豆科及其他科草坪草种子直播建植完成的,多数城市绿地和水土保持植被也是依靠直播草坪草种子建成的。足量优质的草坪草种子是建植优质草坪、加快绿地建设和水土保持植被建设规模和速度的前提,对草坪植物种子的物理特性、种子生产管理、种子收获加工、贮藏和保存以及种子质量和基因纯度等有关知识的掌握和运用,对加速我国草坪建植和城市绿地环境建设有着重要的意义。

二、国内外草坪草种子生产概况

1. 国外草坪草种子生产概况

一粒种子可以改变世界,种子是最基本的农业生产资料,是人类赖以生存和发展的基础。社会文明程度越高,对种子的要求也就越高。优良种子体现了人类文明的程度,也是人类文明的象征。

2001~2002年国际种子联盟(FIS)对国际牧草及草坪草种子市场进行调查后发布的数据表明,主要牧草及草坪草(豆科、禾本科)2001~2002年度年均种子生产量约1153084t,此前5年的年平均生产量则为1166682t。其中,禾本科种子851126t,豆科种子136072t。从产区分布来看,这些种子主要产自以下几个区域。

(1) 北美洲生产区 北美洲是目前世界上最大的冷季型草坪草种子、牧草种子生产地和商品种子供应地。生产地集中分布于美国西北部的俄勒冈州、爱达荷州、华盛顿州以及加拿大西南部的4个省区。如俄勒冈州约有15万公顷的专业草坪草种子和牧草种子生产田;加拿大约有7万余公顷草种生产田。这些地区气候条件优越,土地肥沃,有传统的种草历史和丰富的种植经验及熟练掌握操作技能的种植者,从而使该区域成为世界上最重要的商品种子生产区。生产的草坪草及牧草种类主要有草地早熟禾(*Poa pratensis* L.)、高羊茅(*Festuca arundinacea* Schreb)、黑麦草(*Lolium* L.)(一年生和多年生)、细叶羊茅(*Festuca rubre* L.)、翦股颖、鸭茅(*Dactylis glomerata* L.)、猫尾草(*Phleum pratense* L.)、冰草(*Agropyron* L.)、无芒雀麦(*Bromus inermis* Leysser)以及苜蓿(*Medicago* L.)等。

该区冷季型草坪草种子、牧草种子是其重要的农业产品,这些种子生产量占美国生产总量的90%,占世界商品种子生产量的38.9%。由此表明,美国的草坪草种子、牧草种子生产与供应在世界上的作用越来越大。

(2) 南美洲生产区 南美洲中北部的乌拉圭等国家也能生产部分禾本科羊茅属(*Festuca ovina*)、黑麦草属(*Lolium*)、无芒雀麦及豆科的苜蓿、三叶草(*Trifolium*)等冷季型草种,但生产能力有限,尚不能满足需要,部分种子仍靠进口。2001~2002年,阿根廷生产的禾本科、豆科草坪草种子生产量分别为6687t和1320t,分别占世界商品种子生产量的0.6%和0.1%。值得注意的是,阿根廷年种子生产量虽然不大,但种类较多。

(3) 欧洲生产区 欧洲是世界上第二大草坪草种子生产区,集中分布于欧洲中北部的荷兰、丹麦、意大利、德国、法国、比利时等国家。如丹麦有专业草种生产田5.1万公顷,集中在干旱地区。近年来,东欧的捷克、匈牙利、罗马尼亚等国也在积极寻找和开辟草种生产区。草坪草高羊茅在欧洲的使用不像美国那么普及,这一地区生产的草坪草种子主要是黑麦草(一年生和多年生)、细羊茅、鸡脚草、无芒雀麦和翦股颖等种类,草坪绿地所用的草地早熟禾种子大部分来自美国。

从世界草坪草、牧草种子市场供应量来看,欧洲也是重要的出口国。2001~2002年,欧洲草坪草与牧草种子产量为445137t,占世界同类商品种子生产量的38.6%。欧盟各

