

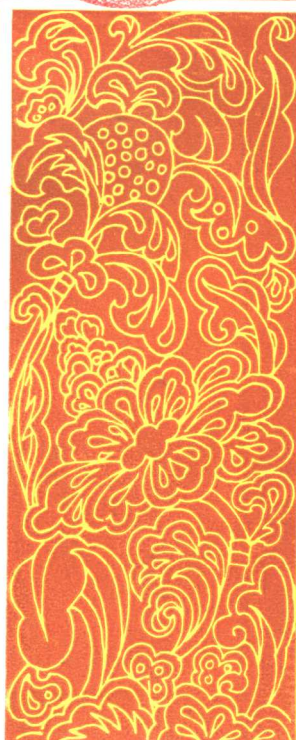
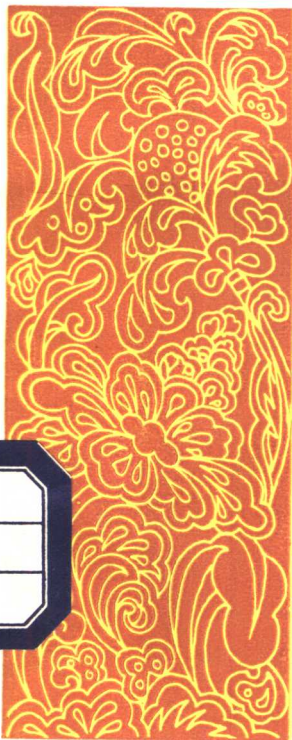


中华人民共和国农牧渔业部



农业生产技术基本知识
**牧草种子生产及
良种繁育**

彭 启 乾 编著



农 业 出 版 社



中华人民共和国农牧渔业部主编

农业生产技术基本知识

牧草种子生产及良种繁育

彭启乾 编著

《农业生产技术基本知识》编审委员会

主任委员 刘锡庚

副主任委员 邢毅 臧成耀 常紫钟

委员 (依姓氏笔划为序)

王天铎	王金陵	王树信	方中达	方原	冯玉麟
冯秀藻	庄巧生	庄晚芳	关联芳	许运天	李连捷
吴友三	陈仁	陈陆圻	陈华癸	郑丕留	郑丕尧
张子明	季道藩	周可涌	姚鸿震	赵善欢	袁平书
高一陵	陶鼎来	奚元龄	黄耀祥	曹正之	彭克明
韩湘玲	栗宗嵩	管致和	戴松恩		

中华人民共和国农牧渔业部主编

农业生产技术基本知识

牧草种子生产及良种繁育

彭启乾 编著

农业出版社出版 (北京朝内大街130号)

新华书店北京发行所发行

通县曙光印刷厂印刷

787×1092毫米32开本 3.625印张 74千字

1983年2月第1版 1983年2月北京第1次印刷

印数 1-4,500册

统一书号 16144·2636 定价 0.32元

出版说明

近年来，我国广大农村干部、社员，为了加快发展农业生产，建设起发达、富庶的农村，逐步地实现农业现代化，学习农业科学技术知识的热情空前高涨，广大农村出现了爱科学、学科学、用科学的新气象。为了适应广大读者学习上的迫切需要，这一套《农业生产技术基本知识》，经过重新增补修订，体现了知识更新，反映了农业科技发展的新水平，现在以其崭新的风貌和读者见面了。

《农业生产技术基本知识》原是在五十年代组织编写的。自初版问世以来，经三次增补修订，由最初的二十三分册发展为三十三分册，再版四次，深受农村干部和群众欢迎，对发展农业生产起到一定的积极作用。这次重新修订编写，为便于读者按专业阅读，在原来三十三分册的基础上发展为一百多分册，力求每个学科既突出重点，又有系统性。丛书内容注重理论联系实际，以阐明科学知识为主，兼顾技术上的应用；文字力求通俗易懂，深入浅出，是一套适于广大农村干部和群众自学的农业科普读物。

为使这套涉及农林牧副渔多学科的丛书保证质量，我们邀请了有关方面的专家、学者组成了本书的编审委员会。值此丛书重新出版之际，谨向本书编著者及各位编审委员致以

衷心的感谢。

农业科技人员的勤恳工作和广大农业生产者的创造性劳动，推动着我国的农业科学技术蓬勃发展，科技成果层出不穷，由于我们掌握的资料有限，未能充分地反映到这套丛书中来，不足之处，热诚希望读者提出宝贵意见，以便今后在修订中逐步补充完善。

目 录

第一节 牧草栽培与牧草种子生产	1
一、牧草栽培在我国农业生产中的重要意义	1
二、国内外牧草种子生产概况及其主要经验	5
三、牧草种子生产及良种繁育的任务	9
第二节 多年生牧草生长发育的生物学特性	11
一、多年生牧草的种子及其萌发	11
二、牧草的枝条生长及发育	22
三、牧草的开花和授粉	31
四、牧草地下部分生长发育的生物学	37
第三节 种子处理	40
一、硬实种子及后熟种子的处理	41
二、豆科牧草种子的根瘤菌接种	45
三、种子的去芒及消毒	53
第四节 种用牧草栽培的农业技术措施	55
一、土地的选择及布局	55
二、种子田的播种	57
三、种子田的田间管理	66
第五节 种子的收获与清选	72
一、种子的收获时期	73
二、种子收获的方法	80
三、种子的清选	82
第六节 种子的干燥和贮藏	84

一、牧草种子的寿命及其影响因素	85
二、种子的干燥	94
三、种子的贮藏	98
第七节 牧草的良种繁育制度	104

第一节 牧草栽培与牧草种子生产

牧草，是指可供家畜采食的各种栽培的和野生的一年生及多年生草类，广义地说尚包括一些可食的半灌木及灌木，因此，范围很广，种类甚多。在人工栽培的牧草中以禾本科及豆科为最多，也最为重要。

我国栽种牧草已有千余年的历史。解放以来，牧草种植面积日益扩大，对发展我国农牧业生产起到了一定的作用。随着我国农业现代化建设的进展，其重要性将日显突出。

一、牧草栽培在我国农业生产中的重要意义

首先，牧草是发展畜牧业生产的物质基础。在人类物质生产中，植物生产是第一性生产，畜牧业生产是第二性生产，它是依属于第一性生产的，即没有植物生产，就不可能有畜牧业生产。

我国北方地区拥有可利用的天然草原约三十余亿亩，南方亦有近十亿亩的草山、草坡，是发展我国畜牧业生产的重要基地。合理利用与保护现有草场是我国较经济地发展畜牧

业的重要条件。但是，历史的经验证明，单纯地依靠天然草场是难以满足人们对畜产品日益增长的需要的，这是因为：

首先，天然草场虽很辽阔，但在没有得到相应地改良之前，其载畜能力是有一定限度的。解放以后，我国北方草原地区牲畜头数比解放前有了成倍增长，草场实际载畜量增加甚多，畜草矛盾已日显突出；且草原退化、沙化及盐碱化的现象日益严重，产草量大大下降，草原生产能力已不能满足畜牧业生产的需要。

其次，天然草原的生产力受自然条件的影响很大，这表现在草场分布的地区不均衡，生产能力的季节性及其年度变化率大，水、热条件，尤其是降水量及其季节分配是最主要的影响因素。我国草原地区由于受季风环流的影响，一年内冷季时间长、暖季时间短，植物生长季节一般仅有 90—140 天左右，有的地区甚至没有绝对无霜期，草场生产力及其营养物质的含量明显地呈现出季节的不平衡。内蒙古地区对 10 个主要类型草场季节平均产草动态的研究表明，春季产草量为夏、秋最高季节产量的 24—55%，冬季为 40—68%；冬、春枯草的蛋白质含量约为最高含量季节的三分之一至五分之一。冬、春季节，天气寒冷，且家畜又处于妊娠及哺乳时期，要求较多的营养，但所得不足所需。这种季节不平衡性，是决定草原地区家畜年复一年地呈现“夏活、秋肥、冬瘦、春死”的根本原因。由于草原地区降水量少且年度间变率很大，十年九旱，草场产草量年份间相差很多，使这些地区畜牧业生产很不稳定，据统计，每年成幼畜死亡率约在 5—8% 范围内，有的年份甚至高达 30—40%，而且每年耗费了大量人

力、物力、财力用于抗灾保畜上。

牧区畜牧业生产如此不稳定，是当前牧区畜牧业生产中最重要问题之一。解决这一问题的根本措施，在于贮备足够的饲草：一是尽可能地从天然打草场打贮青干草；二是充分地利用农副产品；三是建立人工及半人工草地以贮备足够的饲草。后者又是解决上述问题的根本出路，这对于天然刈草场不足的地区尤为重要。

世界上畜牧业比重较大的发达国家，人工草地在畜牧业生产中占有极其重要的地位。例如苏联人工草场的面积达 57,000 万亩，相当于耕地面积的 17.4%，相当于天然草场面积的 10.6%，但仍嫌草、料不足，据 1979 年估计，畜牧业生产上每年尚缺少植物性蛋白 400—500 万吨；美国作干草的人工草地面积为 37,102.8 万亩，占耕地面积的 14.7%，占天然草场面积的 9.5%，全年所贮备的干草全部来自人工草地；英国现有人工草地面积 10,750.2 万亩，占耕地面积的 98.7%，占草原面积的 59.1%；法国相应为 6,814.5 万亩、9.6% 及 32.0%；甚至日本国在 1978 年也拥有人工草地 1,380 万亩。

我国人工草地面积据统计约为 1,600 万亩左右，占耕地面积的 1%；占北方可利用的天然草场面积的 0.48%。这是我国畜牧业生产落后于世界先进国家的最重要原因之一。有人曾设想，如果通过努力使人工草场面积达到草原面积的十分之一，平均亩产干草以 300 斤计，并将牲畜的转化率提高到 5%，则我国北方草原地区每年可生产肉类 100 亿斤，超过目前全国肉类产量。

其次，建立人工草地也是我国农业地区培养土壤肥力、保持水土、提高粮食产量、合理利用土地资源，促进农牧林结合的一项重要措施。我国北方耕地面积在全国耕地中占有很大的比重，但粮食单产很低，总产不稳。这固然与地区自然条件有很大的关系，但由于种种原因造成的广种薄收所带来的土壤肥力不断下降、水土流失十分严重，也是一个值得十分重视的原因。土壤有机质贫乏，结构不良，蓄水、保水能力差，是北方地区农田的普遍现象。据研究，一般亩产千斤的农田，土壤有机质含量应保持在2—3%以上。在土壤有机质含量低下的情况下，即使施用大量化肥，也往往增产幅度不大，如根据青海报道，1972年前，亩施化肥20—30斤时，粮食平均亩产可维持300斤以上，1979年亩施磷胺40斤、尿素25—30斤，粮食亩产未超过300斤。在国际上，日本、荷兰均为施用化肥较多的国家，每亩施化肥量均为200斤，但1978年日本小麦平均亩产仅436斤（168万亩平均），而荷兰同一年亩产小麦875斤（181.5万亩平均），其原因即在于日本有机质肥料的施用较少。

我国北方地区，由于地广人稀，肥源不足，施用有机质肥料甚少，化肥亦少施用，很多地区常采用压青休闲的措施来恢复土壤肥力，蓄贮降水。但是单靠这种办法是难于提高土壤肥力的。据青海省报道，在采用小麦—休闲—小麦—休闲的轮作制时，其产量变化如下：1970年，小麦亩产380斤，1971年休闲，1972年再播种小麦，亩产320斤，1973年再次休闲，1974年播种小麦，亩产下降至287斤，1975及1976年连续休闲2年，至1977年再种植小麦，亩产

又下降至 243 斤，1979 年小麦产量较 1970 年减产 36.5%，较 1974 年下降 15.33%。所以，在西北地区要提高粮食单位面积产量，除了增加保灌面积外，种植牧草及绿肥作物，以增加土壤有机质含量，提高土壤肥力，改善土壤结构，增进其蓄水保水能力，减少水土流失，也是关键的措施。

由此可见，大力栽种牧草，不仅对畜牧业本身，对农业生产的发展，均具有重要的作用。可以毫不夸张地说，在我国北方地区没有牧草种植业就没有整个的大农业。

不论多年生或一年生牧草，主要都是靠种子进行繁殖的。发展牧草栽培，建立人工草地，改良天然草场，都必须有足量的品质优良的牧草种子。所以牧草种子生产应当是我国农业生产中的一项基本建设，具有极其重要的意义。

二、国内外牧草种子生产概况及其主要经验

我国牧草种子的生产，解放以来，特别是三中全会以后，受到党和国家的重视，有了较快的发展，目前已建有国营牧草及饲料作物种子场 60 处，种子生产田近 30 万亩，年产种子约 500 万斤。此外尚有一批群众性的种子生产基地，年生产种子约 2,000 万斤，为我国草原建设作出了一定的贡献。

但是我国牧草种子生产上，还存在一些有待解决的问题。

一是种子数量不足，特别是优质的与所急需的种子数量不足。如果在第六个五年计划期间，全国种草面积累计达到 1 亿亩，需用种子近 3 亿斤，平均每年 6,000 万斤。目前种

子生产的数量远远满足不了生产发展的需要。

二是种子质量很差，特别是净度太低，根据我们的测定，在内蒙古所生产的 15 种牧草的 21 个样品中，种子质量在 3 级以外，即不能充作种用的就有 13 个，占供试样品数的 62% 以上。其中净度过低的有 6 种，占 28.6%，杂草种子含量过高的 5 个，占 23.8%，而二项具不符合种子标准的有 2 个，占 9.5%。

三是品种单调，各地尚缺乏较为理想的当家品种。经多年试验，各地虽已选、育一些好的品种，但由于种子数量不多，在生产上尚未发挥其应有的作用。

四是未能建成牧草种子生产的科学体系，即良种培育与繁殖的体系，种子生产、清选、干燥及贮藏的体系，以及种子检验的体系。

为了适应我国农牧业生产和现代化建设的需要，对于牧草种子生产，必须给予极大的重视。

世界各先进国家，由于现代化畜牧业发展的需要，牧草栽培面积日益扩大，草子生产的数量与日俱增。一些国家不断扩大牧草种子田面积，提高单位面积种子产量，生产了大量的牧草种子。例如美国根据 1971 年统计，重要牧草种子的收获面积为 1,164 万亩，种子总产量达 45,800 万斤。紫花苜蓿是美国种植面积最大的一种牧草，其收获面积为 295.5 万亩，种子总产量达 10,400 万斤。加拿大 1966—1975 年间，主要牧草平均年产量达 6,400 万斤；新西兰为 4,600 万斤，年出口量占种子总产量的 45%；澳大利亚也是牧草种子输出国之一，每年出口种子 5,000 万斤左右。在欧洲，丹麦是种

子输出国，每年出口种子 4,000—5,000 万斤；在瑞典，红三叶等元种牧草种子田面积 1969—1973 年的五年间扩大了 9 倍；波兰 1971 年即已有种子田 12,330 公顷，较 1962 年增加 2.4 倍，种子产量增长了 8.6 倍；苏联年产牧草种子 60,000 万斤，种子生产数量不足，被认为是草场改良的限制因素之一。

世界各国牧草生产的主要经验是：

1. 成立全国及地区性的种子生产管理机构，诸如种子公司、种子生产者协会、选种及良种繁育企业以及种子鉴定委员会等。这些机构负责组织牧草种子生产，检查种子田的栽培管理，与生产单位签订生产合同，鉴定与推广新品种，组织种子生产的评比、奖励，发布新的栽培牧草品种目录，协调种子田播种面积与种子进出口工作，交换国内及国际间种子生产、贸易情报，研究和制定种子生产的农业技术措施等。

2. 实行牧草种子生产专业化，负责牧草种子生产工作。例如，苏联就有 3,000 多个牧草种子生产专业化国营农场及集体农庄；瑞典也有 1,600 个农场根据合同生产多年生牧草种子，它们中多数农场是种子协会的成员。

3. 根据国家自然条件和生产条件，制定牧草种子生产区域规划，一个地区集中生产一种或几种牧草种子。由于某一地区的自然条件适合于某一牧草生长，因而种子产量较高，增产效果显著，种子品质亦较好。例如，在苏联，红三叶商品种子生产集中于别尔奥斯科、斯维尔德斯克、基洛夫斯基、加里宁斯克及沿海地区；紫苜蓿、无芒雀麦、红豆草、猫尾

草等均有专门的集中生产地区；又如捷克，紫苜蓿种子生产集中于较温暖、干燥而又有灌溉条件的玉米、甜菜生产类型区，而红三叶则主要栽培于马铃薯生产类型区。

4. 广泛征集育种材料，大力进行良种培育，积极推广良种栽培区域化。如世界三个较大作物基因库国家中（美、苏、日），牧草及饲料作物品种资源都占有相当的比重。美国国家种子贮藏实验室，1975年保存82,629份基因资源（其中1980年已达95,000份）中，牧草及饲料作物有5,113份。在该室永久保存的600个属1,300种植物种子中，以牧草为主的农作物种，即有129个之多，其中豆科牧草74种，占57.3%。在美国成立了22个植物材料选育中心，负担着全国的牧草育种和种子繁育，并曾经对全世界数千种植物进行筛选，广泛利用遗传基因资源，已培育出一些优质高产、适应性和抗逆性强的品种，并在生产上广泛推广应用。英国1970年已保存72,000份植物资源，其中牧草资源2,700多份，至1975年，植物资源已增至80,000份，其中牧草增加到5,000多份。苏联1921—1971年的50年间，已区域化的牧草品种即达400多个，其中红三叶118个，苜蓿72个，红豆草25个，猫尾草55个，冰草19个，草地狐茅21个，无芒雀麦27个；1971—1975年提出区域化的品种有128个，提供国家作品种试验的有107个；在第十个五年计划期间，区域化的品种有80个，而进行区域试验的有100个品种，计划至1985年，新品种栽培的面积达到390万公顷。根据1972年的资料，波兰对24种禾本科牧草进行了选育工作，其中区域化的禾本科牧草品种包括有黑麦草、沼生早熟禾等17种牧草的34个品

种。为了改进波兰禾本科牧草的选育工作，1969年即创建了禾本科牧草选种研究会，并建立了专门的学部，如黑麦草部、狐茅部等。

5. 对培育与繁殖优良牧草种子，加强科学经营管理，制定了一系列的法律、法令与标准化，如澳大利亚政府对牧草种子生产、经销、检验、贮存等都有标准化的具体规定。新西兰，国家制定了全国牧草种子检查和种子保证制度，不仅规定了牧草种子分级质量标准，还规定了出口限制。法国政府1950年即颁布了饲料作物品种登记法令。美国1949年由农业部和有关部门联合制定了国家牧草种子基础计划等等。

6. 重视牧草种子生产有关农业技术措施的研究；对有关牧草种子生产，如播种、收获、清选、种子处理及干燥等机械化的研制工作，也给予了很大的重视。卓有成效地建立了牧草种子生产的较为完整的科学体系。

以上这些经验和办法，都是值得我国认真学习和借鉴的。

三、牧草种子生产及良种繁育的任务

种子，是一代植株或枝条生命活动的终结和产物，又是新一代植株产生的开始。它是植物有机体遗传基因的携带者，是新一代植物形成和发展的物质基础，是植物生物种的延续和发展。

从一代种子至下一代种子的形成与获得，需要经历很多不同的阶段。首先种子经各种因素的传播带入土壤内，在土壤内萌发产生新的幼苗，继而生长发育形成新的植株。在它

们的两性器官形成以后，经过开花授粉、胚珠发育形成新一代的种子。栽培植物所形成的这些种子经过收获、清选、干燥最后贮藏起来，又再经过播种等一系列阶段，再次形成新一代的植物体，如此反复，一代一代地延续下去。

从种子到种子所经过的上述一系列阶段，都和外界环境条件有着密切的关系。这些外界环境条件包括着三个大的方面，即气象因素、土壤因素和生物因素。在气象因素中，有光照、温度、水分（降水和空气中的湿度）、空气（氧、氢、碳、氮及其他气体）；土壤是植物居住的环境条件，又是植物的水分、营养物质的提供者，土壤的 pH、盐类及其含量，土壤的质地、结构、营养物质的含量，无不影响着植物的生活和生存；生物因素中，包含着人类的活动、动物的生活与活动、昆虫、细菌及微生物（空气中及土壤中）等等。它们在植物从种子到种子的各个阶段上，都有着极其重要的作用。在一定的条件下，一些因素是主导因素，而在另一定的条件下，其他一些因素又成为主导因素，但它们又是相互影响和相互制约的。

牧草及其种子，作为一个有生命活动的有机体，除雷同上述过程外它有着自己生长、发育的生物学规律和节奏。研究应用与调节这些节律及其与环境条件的相互关系，是牧草种子生产者的职责，而牧草种子生产的任务，仍是生产大量的品质优良的牧草种子。

所谓优良牧草种子，它包含两个方面的涵义：一是指具有各种优良性状的品种；一是指优质的种子，即播种用的种子具有高度的播种品质。前者是通过育种、良种繁育的各项