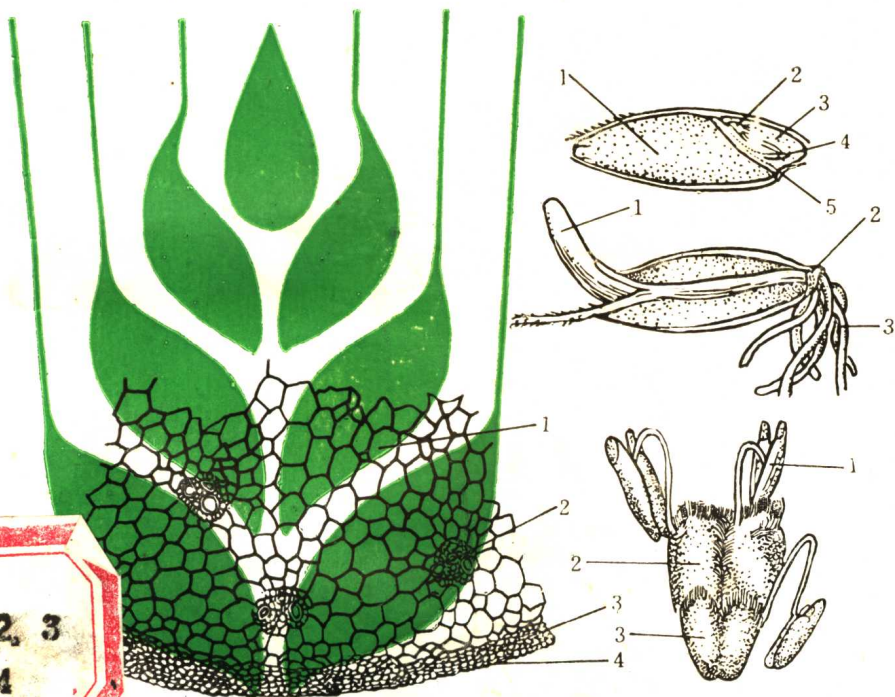




大麦栽培技术

本书主要阐述大麦的

形态特征和生物学特性 栽培管理技术 育种及良种繁育
啤酒生产中的品质和影响因素 病虫害防治



12, 3
64

大麦栽培技术

郑州市农林科学研究所主编

赵国栋 郭天财 袁剑平编写

河南科学技术出版社

大 麦 栽 培 技 术

郑州市农林科学研究所主编

赵国栋 郭天财 袁剑平编写

责任编辑 曹力献

河南科学技术出版社出版

河南省新郑县印刷厂印刷

河南省新华书店发行

787×1092毫米 32开本 4.5印张 90千字

1988年8月第1版 1988年8月第1次印刷

印数1—5,900册

ISBN 7-5349-0064-5/S·65

统一书号16245·218 定价1.10元

内 容 提 要

本书是综合介绍大麦栽培管理和品种科学技术的读物。其主要内容为：大麦的形态特征和生物学特性，栽培管理技术，育种及良种繁育，啤酒大麦的品质及影响因素，病虫害防治等。

序 言

大麦是一个用途广泛,适应性强,且具有悠久历史的栽培作物。随着啤酒业和畜牧业的发展,大麦在国民经济中的地位日趋重要。但以往在谷类作物中对小麦、水稻和玉米研究较多,对于大麦研究较少,因而尚缺少对大麦生产和研究的系统介绍。目前在生产实践中,广大农民和农业技术人员急需这方面的知识和资料。

鉴于以上情况,为使科学服务于生产和普及大麦生产科研知识,我所特组织赵国栋和河南农业大学的郭天财、袁剑平同志编写此书。本书集我所及有关单位多年来对大麦的研究经验,并博采前人生产的经验、成果,编写成册。全书共分七章,依次介绍了大麦生长发育的基本知识、栽培技术、品种选育及提高啤酒大麦品质途径等方面的内容。

书稿初成后,特请河南省农业科学院申玉清和本所雷体文、谢毅同志审阅全稿,并提出许多宝贵意见,宋小南同志帮助完成插图工作,焦东华同志对本书的编写出版给予大力支持,特此一并致谢。

在编写过程中,由于时间仓促,水平所限,敬希广大读者对本书的不当之处提出批评、指正。

郑州市农林科学研究所

1987、6

目 录

第一章 概述

第一节 大麦的生产概况..... (1)

第二节 大麦的经济地位..... (3)

第三节 大麦的发展前景..... (6)

第二章 大麦的形态特征和生物学特性..... (8)

第一节 大麦的类型..... (8)

第二节 大麦的形态特征..... (10)

第三节 生物学特性..... (15)

第四节 生育条件..... (27)

第三章 大麦的栽培技术..... (32)

第一节 轮作制度..... (32)

第二节 整地施肥..... (33)

第三节 播种技术..... (36)

第四节 田间管理..... (45)

第五节 肥料运筹..... (53)

第六节 防止倒伏..... (55)

第四章 大麦育种及良种繁育..... (59)

第一节 大麦优良品种的作用..... (59)

第二节 大麦优良品种介绍..... (61)

第三节	选育大麦新品种的方法·····	(72)
第四节	大麦的良种繁育技术·····	(92)
第五章	大麦的贮藏·····	(96)
第一节	安全贮藏的意义·····	(96)
第二节	安全贮藏的因素·····	(96)
第三节	安全贮藏的措施·····	(97)
第四节	农户贮麦的方法·····	(98)
第六章	啤酒大麦的品质要求及其影响因素·····	(100)
第一节	啤酒大麦的品质要求·····	(100)
第二节	影响啤酒大麦品质的因素·····	(102)
第七章	大麦的病虫害及其防治·····	(110)
第一节	大麦的病害·····	(110)
第二节	大麦的虫害·····	(120)

第一章 概述

第一节 大麦的生产概况

大麦起源于埃塞俄比亚和东南亚，是世界上最古老的作物之一。根据考古学研究发现，早在公元前8,000年世界上已有大麦存在，公元前7,000年大麦已在中东一带被栽培利用。我国距今4,000~5,000年的新石器时代，就有大麦栽培，在远古的甲骨文中曾有关于大麦的记载，古文诗经中的“贻我来牟”之句中的“牟”就是指大麦而言。1938年瑞典学者曾在我国四川发现野生大麦；近年来，我国大麦研究工作者在青藏高原等地区考察，也发现有大量原始野生二棱大麦类型。由此说明，我国也是大麦的原产地之一。

大麦的生育期短，适应性强，用途很广，因此种植地区极为广阔。除两极以外，从南纬42度到北纬70度的广大地带都有种植，是谷类作物中分布最北的作物；就其垂直分布来看，从我国长江入海口海拔接近零米的海滩围垦地，到喜马拉雅山坡的海拔4750米高原地区，是谷类作物垂直分布的最高限，因此，世界上一年之中每个季节都有地方在种植或收获大麦。据联合国粮农组织（FAO）统计，1984年全世界大麦

播种面积为11.93亿亩，总产1.76亿吨，平均单产147.8公斤，仅次于小麦、水稻和玉米，而居第四位。特别需要指出的是，近30多年来，世界大麦面积和总产量在谷类作物中增长速度最快，以40年代末期为基数，到70年代末，世界小麦、水稻和玉米的增长率分别为140.9%、136.7%和134.9%，而大麦的增长率竟高达189.9%。

我国大麦种植面积仅次于苏联，在全世界居第二位。据文献记载，1915年前后，我国大麦种植面积为6,520万亩，总产32亿公斤，单产49公斤；到30年代，种植面积超过1亿亩，总产85亿公斤，单产83公斤，总产量居世界各国大麦产量之首，其中，江苏、四川、河南、湖北等省种植面积都曾达1,000万亩。到40年代中期，我国大麦种植面积还维持在9,000余万亩，总产62.5亿公斤，单产68.5公斤。50年代之后，面积开始下降，近年来，我国大麦种植面积仅有5,000万亩左右，还不到历史最高纪录的一半，总产80多亿公斤，单产约170公斤。目前，长江流域各省为我国大麦的集中产区，种植面积约2,500万亩，其中，江苏省面积约1,200余万亩，占全国大麦种植面积的四分之一左右，总产占三分之一左右。黄河流域各省面积约有1,200万亩。随着养殖业和酿造业的发展，我国大麦面积和产量又有所回升。但就全国范围来看，各地大麦产量水平还很不平衡。单产最高的江苏省，1982年762.6万亩大麦，平均亩产260公斤，高于小麦平均亩产254公斤的2.36%，该省射阳县曾连续两年出现亩产超500公斤的高产田块；而云南省119.4万亩大麦亩产仅43.2公斤。全国大多数

省份的大麦亩产在50~150公斤。由此说明，各地对大麦生产重视程度和科学种田水平差异很大，进一步提高大麦产量还有很大潜力。

河南省大麦生产情况与全国相似，早在30年代，大麦种植面积1,046万亩，占总耕地面积的10.7%，总产8.3亿公斤，单产79公斤。自60年代中期以后，大麦面积逐年下降，目前，河南省大麦种植面积仅有140余万亩，单产130公斤左右。可以预见，随着农村商品经济发展和种植业结构调整，大麦生产将越来越受到人们的重视，其种植面积和总产量将会不断得到恢复和提高。

第二节 大麦的经济地位

大麦是继小麦、水稻和玉米之后的第四个重要谷类作物。它的用途很广，既可作为粮食供人类食用，又是重要的工业原料和畜禽饲料，而且在农业生产中具有许多独特的优良农艺价值。此外，大麦茎秆还可作为造纸和各种编织原料，经济价值很高。因此，发展大麦生产，对适应商品生产的需要和振兴农村经济，以及对改善人们的膳食结构和生活水平，均具有重要的意义。

大麦子粒中除含有蛋白质、脂肪和碳水化合物外，还含有比较丰富的矿物质和维生素，它作为粮食虽不如小麦营养价值高，但目前全世界仍有10亿左右人口以大麦为主食，我国的藏族同胞和江苏省的沿江一带，至今仍有把大麦作为主

食和加工食用的习惯。

大麦作为畜禽饲料，许多重要的营养成分高于玉米、小麦和水稻。例如，大麦的可消化蛋白质、多种氨基酸、多种维生素和多种矿质元素等，均比玉米含量为高，其中，赖氨酸的含量是玉米的3倍，烟酸含量比玉米高两倍多。而且，不含影响肉质色泽的胡萝卜素，大麦比较全面的B族维生素多达12种，这是玉米、小麦和水稻等不能比拟的（表1）。因此，用大麦作饲料可以显著提高畜、禽产品的产量和质量。

表1 大麦、玉米可消化成分比较

（中国农科院畜牧所 1979年）

项目 成分 结果 作物	可消化成分					几种必须氨基酸					维生素 毫克/公斤		
	粗蛋白 %	可消化 粗蛋白 %/公斤	粗纤维 %	钙 %	磷 %	赖氨酸	精氨酸	亮氨酸	蛋氨酸	色氨酸	胡萝卜素	烟酸	胆碱
大 麦	12.5	78.0	7.6	0.07	0.18	0.6	0.6	0.9	0.2	0.2	/	63.0	1000
玉 米	11.5	66.0	2	0.05	0.23	0.2	5	1.1	0.1	0.1	2.2	21.5	400

在畜牧业高度发达的北欧一些国家，他们之所以能生产出优质的畜产品，其重要原因之一，就是因为在配合饲料中有高比例的大麦；主产玉米的美国等一些国家，在以玉米为主的饲料中也加入30%的大麦。我国用于制作传统出口商品金华火腿用的瘦肉猪，就是以大麦为主要饲料。我省以往饲喂大家畜，也是习惯以大麦作为主要饲料。

大麦是酿造啤酒的重要原料，用大麦酿造的啤酒，含有

14~18种易被人体直接吸收的氨基酸及较高的碳水化合物，其营养价值较高，因而被人们美称为“液体面包”。同时，它还有却病健身之功效。

1979年以来，我国啤酒产量每年以30%速度递增，1986年产量达400多万吨，为1979年啤酒产量的8倍，但全年人均占有啤酒量仅为3升，相当于世界人均占有量的十分之一，与联邦德国慕尼黑人均年消费230立升相比，则差距更大。河南省80年代初啤酒产量约8万吨，人均1公斤左右，远不能满足全省人民消费需要。因此，近年来各地都在大力发展啤酒工业，以满足人民的需求。随着啤酒工业的发展，大麦的供应问题日益突出出来。由于我国北方生产大麦少，所以许多啤酒厂每年需要向江、浙一带调运大麦。另外，每年我国还要花大量外汇从国外进口大麦来维持一些厂的生产。这种靠远程调运和进口大麦原料的局面，直接影响啤酒工业的发展和经济效益的提高。因此，有计划地发展大麦生产对迅速发展啤酒生产和满足人民生活需要具有重要意义。

发展大麦生产对农业本身也是有利的，由于大麦抗逆性强，适应性广，因而在一些沙荒干旱、盐碱等地种植，其收成和经济效益较小麦为高。同时，大麦成熟期早，生育期短，可以晚种早收，是多种作物的优良前茬，有利于提高全年作物的总产量。由于大麦作为饲料能促进畜牧业的发展，从而增加了有机肥料的肥源，这均有利于种植业的良性循环。此外，种植大麦不仅管理简便，省工、省肥、省水、投资少、成本低，而且返青后生长迅速，抽穗早，灌浆快，有利于躲

过高温、干热风和雨涝等灾害，具有抗灾、增产、保收的性能。

第三节 大麦的发展前景

就世界各地情况来看，大麦的发展状况与人民食品结构的改善和生活水平的提高有一定的关系，即大麦的发展有利于向人民提供更多的蛋、奶、肉和啤酒等营养食品。欧洲一些发达国家生活水准较高，如西德平均每人每年消耗啤酒147.8公斤、肉类87.5公斤、奶类163公斤、蛋类35公斤，这与他们重视大麦生产而为啤酒工业和畜牧业提供充足的原料有关。西德和欧洲其它一些国家，如东德、法国、丹麦等国战后大力发展了大麦生产，50年代以来大麦面积分别扩大2倍。西德大麦种植面积占全部农作物面积的26%，居各类作物的首位。它们将60%的大麦用于饲料生产，40%的大麦用作生产啤酒原料。目前我国不少地方已经开始注意到大麦的恢复和发展，而其潜力还很大，这是因为目前大麦在我国农作物中所占比例还很小，还有不少土地可用来改种或增种大麦，如在一年两熟或三熟制地区，以及晚茬区增加大麦种植面积，不仅可提供更多的啤酒原料和饲料，而且对合理调整种植业结构、改善农业生态平衡和增加全年效益，均能起到较大的作用。另外，在我国一些高寒、干旱、盐碱、无霜期短的地区，玉米不能生长，小麦产量低而不稳，扩种大麦将可发挥其独特的适应性能而获得相应较高产量。为恢复和发展大麦生产，目

前我国在有关政策和流通等领域正在逐步创造条件，如放开或相应提高大麦的价格，疏通流通渠道，加强对大麦的科学研究等，逐步扫除发展大麦生产的障碍，这必将使我国出现一个迅速发展大麦生产，以促进国民经济发展的良好局面。

随着我国饲料和啤酒工业等行业的持续发展，对大麦的需求量将会逐年增加。据有关专家预测，到1,990和2,000年，我国需用大麦数量将会比80年代初增加3~4倍，达到192亿公斤和263亿公斤（表2）。

表2 1990年—2000年我国需用大麦预测

（亿公斤）

项 目 年	食 用	饲 料	啤 酒 原 料	种子及其它用	合 计
1990	15	150	10	17	192
2000	15	200	30	18	263
备 注		占总饲料粮的 13~13.3%	1990年产啤酒500万吨、2000年产啤酒 1500万吨		

以上预测数量，实际上也是我国发展大麦生产近期和中期的产量目标。要实现这个目标，必须加快发展大麦生产的步伐，有计划地扩大种植面积，努力提高单产，迅速增加总产，以逐步满足国民经济发展的需求。

第二章 大麦的形态特征 和生物学特性

第一节 大麦的类型

大麦属于禾本科大麦属。该属约有30个种，但具有经济价值的仅有栽培大麦一个种。根据小穗排列情况、发育程度和结实性等，栽培大麦种可分为多棱大麦、中间型大麦和二棱大麦三个亚种。

一、多棱大麦

多棱大麦穗轴的每个节片上有三个能结实的小穗，按照侧小穗排列位置的特征，又可分为六棱大麦和四棱大麦两个类型。

(一)六棱大麦 六棱大麦每个穗轴节片上的三个小穗，围绕穗轴呈等距离着生，每个小穗花均能结实，穗的横断面呈六角形。六棱大麦的穗轴节间一般较短，着粒紧密，子粒小而整齐。六棱大麦中的裸粒大麦，其子粒蛋白质含量较高，多做食用；带皮的六棱大麦子粒小而均匀，发芽整齐，是制造麦曲的主要原料（图1）。

(二)四棱大麦 四棱大麦每个穗轴节片上的中间小穗

贴近穗轴，穗两旁的两侧小穗彼此靠近，穗的横断面呈四角形。这类大麦穗轴节片较长，着粒稀疏，子粒大小不均匀，成熟度也不同。四棱大麦的裸大麦子粒多做食用，而带皮的四棱大麦由于子粒大小不均匀，壳厚，发芽不整齐，多用作家畜饲料（图1）。

二、中间型大麦

中间型大麦穗轴的每个节上中间小穗均能正常结实，侧小穗不一定结实。

三、二棱大麦

二棱大麦每个穗轴节片上的三联小穗中，仅有中间一个小穗结实，两侧小穗的雌蕊退化，只有雄蕊而不结实，故穗型扁平呈二棱型。二棱大麦的子粒大而饱满，均匀整齐，皮壳较薄，蛋白质含量低而淀粉含量高，发芽整齐，最适合酿造啤酒（图1）。

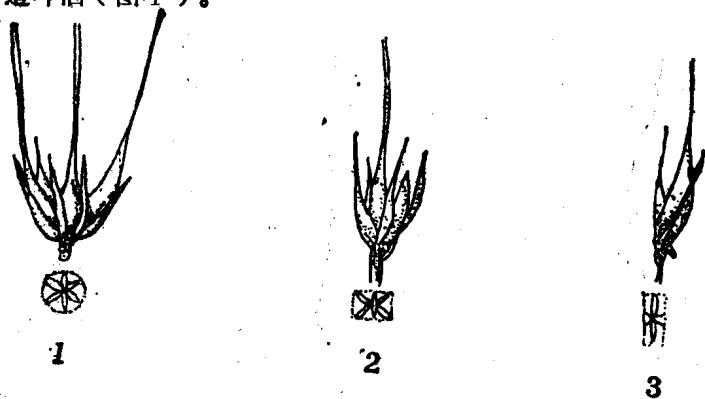


图1 不同类型大麦穗形及横切面模式图

1.六棱大麦 2.四棱大麦 3.二棱大麦

栽培大麦的三个亚种中，以多棱大麦亚种和二棱大麦亚种分布最广；中间型大麦亚种分布很少，经济价值不高。多棱大麦亚种和二棱大麦亚种，根据子实带皮或裸粒，穗的疏密，穗和芒的颜色、芒的有无及锯齿形状等，又可分为若干变种。

第二节 大麦的形态特征

一、根系

大麦的根系是纤维状的须根系，由初生根（种子根）和次生根（节根）所组成（图2）。

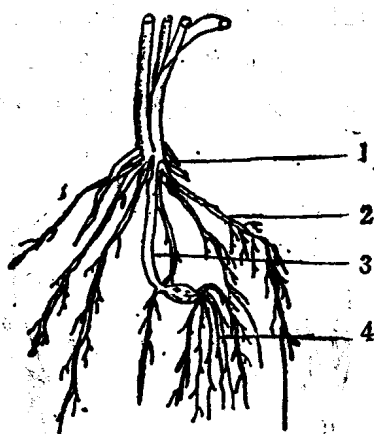


图2 大麦的根系

1.分蘖节 2.次生根 3.地中茎 4.初生根

20~30厘米，初生根产生支根。

大麦的次生根是在第一片真叶出现后由分蘖节产生的，

初生根的产生是由种子萌发时，从胚的根鞘里长出，通常为5~7条。这些根的形态细而长，呈纤维状，其中有一条或数条垂直向下可深达1.5~1.8米，其余的向四周水平方向扩展，或呈倾斜角度向下生长，这些根可深达