

民盟中央科技委员会选编



农村实用
生产技术丛书

啤酒大麦 栽培仓储及其 综合利用

● 阮芳恺



中国农业出版社



农村实用生产技术丛书

啤酒大麦栽培仓储及其综合利用

(京)新登字061号

内 容 提 要

随着国民经济的日益发展和人民生活水平的不断提高,以大麦为主要原料的啤酒酿造业也得到了迅速发展。本书阐述了用作酿造啤酒的大麦对其品质的特定要求,具体介绍了啤酒大麦优良品种的特征特性、栽培技术、病虫害防治、仓储管理以及酿造啤酒副产品的综合利用等。本书文字通俗,内容具体,可供广大啤酒大麦栽培者及从事啤酒酿造业者阅读参考。

农村实用生产技术丛书

啤酒大麦栽培仓储 及其综合利用

编 著:阮芳恺

责任编辑:高本训

中国农业科技出版社出版(北京海淀区白石桥路30号)

新华书店北京发行所发行 各地新华书店经售

北京市京东印刷厂印刷

开本:787×1092毫米1/32 印张:2.125 字数:40.7千字

1992年12月第一版

1992年12月第一次印刷

印数:1—750册 定价:2.50元

ISBN 7-80026-349-5/S·268

志在富民

費孝通

一九九二年十月

全國人民代表大會常務委員會副委員長

中國民主同盟中央委員會主席費孝通教授為本書題詞

为《农村实用生产技术》丛书题

做好事做实事

钱伟长
一九九一年五月五日

全国政治协商会议副主席

中国民主同盟中央委员会副主席钱伟长教授为本丛书题词

出版说明

为配合与推进党的深化改革的进程，贯彻科学技术是第一生产力的精神，让农民兄弟尽快脱贫致富，中国民主同盟中央科技委员会，充分发挥人才济济、知识密集的优势，发动盟员撰写了《农村实用生产技术》丛书。内容着重介绍有关种植、养殖、农副产品加工、农村建设以及适用于乡镇企业经营管理和日常生活等方面的知识和技能。具有科学性、实用性和普及性，深入浅出，通俗易懂，重在实用。

至今，我们已收到书稿800余种，1990年曾由福建教育出版社出版50种，深受广大读者的欢迎。为满足需要，今后将陆续修订和组织书稿，并从1991年开始由中国农业科技出版社出版发行。

我们真诚地希望这套丛书能为农村的经济发展起到促进作用，同时希望广大读者对这套丛书提出宝贵意见和要求，以调整和提高以后书稿的内容和质量，共同为社会主义中国的繁荣奉献智慧和力量。

对于中国农业科技出版社为继续出版这套丛书所给予的合作及付出的努力，谨表谢意。

钱伟长

1991年11月21日

《农村实用生产技术》丛书

编委会名单

主 任	钱伟长	马大猷	
副 主 任	叶培大	叶笃庄	邢其毅
	林宗彩	冯之浚	沈 元
	池际尚	焦 彬	
委 员	沈淑敏	刘远嵘	张英会
	张 锋	陈家葆	姚耀文
	梁雄建	傅仙罗	曹广才
	郝心仁		
特邀顾问	王 健		

目 录

概 述.....	(1)
一、植物学特征和生物学特性.....	(3)
(一) 植物学特征.....	(3)
(二) 生物学特性.....	(3)
二、啤酒大麦良种简介.....	(4)
(一) 早熟三号.....	(6)
(二) 浙皮一号.....	(6)
(三) 盐辐矮早三.....	(7)
(四) 苏啤一号.....	(8)
(五) 沪麦四号.....	(8)
(六) 沪麦六号.....	(9)
(七) 舟麦一号.....	(10)
(八) 81—G1.....	(10)
(九) 利马黑大麦.....	(11)
(十) 蒙克尔.....	(11)
(十一) 申麦一号.....	(12)
(十二) 沪麦十号.....	(13)
三、高产栽培技术.....	(15)
(一) 选用良种.....	(15)
(二) 轮作套种.....	(17)
(三) 精细整地.....	(19)
(四) 优质播种.....	(21)
(五) 合理密植.....	(24)
(六) 科学施肥.....	(25)
(七) 加强管理.....	(27)

(八) 防止倒伏·····	(29)
(九) 防治病虫·····	(34)
(十) 适时收获·····	(39)
四、仓储害虫的综合防治·····	(42)
(一) 仓储害虫·····	(43)
(二) 防治方法·····	(45)
五、啤酒酿造副产物的综合利用·····	(50)
(一) 麦芽制造和啤酒酿造的主要副产物·····	(50)
(二) 副产物的综合利用·····	(51)
附 录·····	(55)
(一) 冬大麦栽培历·····	(55)
(二) 大麦田间观察记载项目及标准·····	(55)

概 述

大麦在分类学上属于禾本科大麦属，分为大麦和元麦两种类型。有稃的称大麦，俗称谷麦；元麦就是裸大麦，俗称米麦。除了野生大麦外，栽培大麦依据小穗发育程度、结实性以及麦粒在穗轴上的排列方式，分为六棱、四棱和二棱大麦三个亚种。

大麦的起源地在埃塞俄比亚和东南亚，其分布甚广，自南纬40度至北纬70度，自阿拉斯加寒带至地中海及埃及西北部的干旱地区，自海拔4700米至海岸边缘地带均有种植。不但适应性强，而且耐盐力和抗旱力较强。我国冬大麦主要产区为长江流域的江苏、湖北、四川、河南、安徽、山东、浙江等七省。春大麦分布在北方寒带及农牧区如新疆、内蒙古、西藏等12个省区。

大麦在世界上已有17000年的栽培历史，我国也有5000年的栽培历史。全世界大麦种植面积和总产量仅次于水稻、小麦、玉米，居谷类作物第四位。主要产大麦的国家，有中国、原苏联、美国和加拿大等四国，中国居首位。我国大麦播种面积约6000万亩，仅次于水稻、小麦、玉米，居第四位。

大麦具有早熟、高产的特点，全生育期比小麦要短15~20天，一般亩产200~300公斤。因此，大麦在麦一稻一稻实现吨粮田，以及麦一瓜一稻、麦一花生一稻或麦一稻一花生等三熟制，实现经济效益、生态效益同步增长的茬口安排上，有独特的作用。

大麦最适宜清凉气候，对温度的要求与小麦相似，播种

后在适当条件下，3～4天即可发芽，发芽的最低温度为3～4℃，最高为28～30℃，适温为20℃。幼苗的越冬抗寒能力较强，冬季平均气温在5～10℃地区适宜大麦生长。大麦的分蘖能力比小麦强，冬季分蘖70%以上能够成穗，春季分蘖一般不能成穗。大麦的芒在生理上为一种蒸腾器官，在生产上是防雀害的良好性状。大麦种子的休眠期短，多雨易引起籽粒发芽，降低品质。大麦秆壁比小麦薄，茎、叶能在短期内腐烂，适用于作稻田绿肥。

大麦是高寒地区牧民的主要粮食，也是畜牧业饲料、饲草；近年来，随着饮料和食品工业的发展，它又是饴糖制作和啤酒酿造的主要原料。大麦的营养成分居水稻、小麦、玉米等主粮之首，只有荞麦、小米、蚕豆、豌豆等小宗作物的营养价值高于大麦。

就啤酒工业的发展来说，预计到2000年需要大麦200万吨（啤酒年产量1000万吨，按1公斤大麦产5公斤啤酒计算），如单产200公斤，则啤酒大麦种植面积需1000万亩。

一、植物学特征和生物学特性

(一) 植物学特征：形态与小麦相似

根：由初生根、次生根组成须根系。数目多少，因种子大小及环境条件不同而变化，一般在5~8条之间。根系生育比小麦弱，灌浆期后根的数量比小麦少9%左右。故大麦单产一般比小麦低。

茎、叶：地上部茎节一般4~6个，秆壁比小麦薄，茎秆比小麦较弱；大麦的叶片比小麦略宽，叶色略淡，叶耳和叶舌比小麦大，叶耳上无茸毛。主茎叶片数因品种、播期等栽培条件不同而异，通常早熟品种少，迟熟品种多；同一品种适期播的多，迟播的少。

穗：穗状花序，每一小穗仅有一朵花。护颖退化为刺状物，一般有芒的品种比较早熟。

子实：属颖果，形状比小麦扁平，中间宽，两端较尖。

(二) 生物学特性

(1) 对外界环境的要求

温度：大麦须在适宜的温度条件下通过春化阶段。冬性品种在0~8℃，经过20~45天完成；春性品种在10~25℃经过5~10天完成。半冬性品种介于上述二者之间。

光照：大麦属长日照作物。春化阶段后通过长日照处理可提前完成生殖发育。北方品种对日照长度反应敏感，南方品种反应迟钝。

养分：对氮、磷、钾的要求为1:0.5:1。一般啤酒大麦

亩产250公斤需纯氮7.5公斤，五氧化二磷4.5公斤，氧化钾6.5公斤为宜。在适宜施肥量的范围内，穗肥增氮可提高子实中蛋白质的含量。

抗逆性：大麦还具有耐旱、耐寒、耐瘠、抗盐碱等优良特性。

（2）器官形成的特点

营养器官形成的特点：种子发芽时幼根首先伸长，然后长幼芽。出叶速度于三叶期以前与小麦相似，以后比小麦快。早熟品种每出一片叶间隔6~15天，平均11.4天，每叶从展开到枯黄的实际功能期约37~55天，平均为47天。冬季叶片特别是早播的易发黄，究其原因：一是渍害，二是冻害，三是肥水不足，引起生理失调。

生殖器官形成的特点：幼穗分化比小麦早。早熟品种一叶一心时生长锥开始伸长，三叶时开始进入单棱期，4~5叶进入二棱期，5叶达到二棱后期，拔节时幼穗分化已进入药隔期，因而大麦追肥应比小麦提早。大麦在穗子未抽出前就进行开花授粉，以上午6~8时，下午3~5时开花最多，每天有二个开花高峰。受精后10天麦粒长度已长足，抽穗到成熟约需35~40天。孕穗期若遇阴雨、低温和日照不足，会影响花粉粒的发育成熟，造成空壳减产，遇高温也影响受精。

二、啤酒大麦良种简介

用作酿造啤酒的大麦，首先要经过制麦芽的过程，因此对大麦的品质提出了特定的要求。

1. 外观纯度高, 粒大饱满、整齐、淡黄色, 具有光泽, 无病斑粒, 无霉味和其它异味, 稃皮薄, 体型短;

2. 千粒重高, 最低在35克以上, 最好在40克以上;

3. 发芽率在95%以上, 发芽势不低于85%;

4. 蛋白质含量在12%以下, 胚乳粉状质在80%以上;

5. 吸水能力强, 72小时 ($14 \pm 1^{\circ}\text{C}$) 水分应达47.5%以上;

6. 大麦制成的麦芽胚乳溶解好, 收得率高;

7. 对品种要求早熟、高产、稳产、抗病以及休眠期短;

8. 最好选用二棱大麦, 其质量标准如下:

一级大麦: 外观淡黄色、有光泽、无病斑粒、无霉味和其它异味。千粒重40克以上。夹杂物1%以下。发芽势90%以上。发芽率95%以上。水分13%以下。蛋白质含量12%以下。

二级大麦: 外观淡黄色、有光泽、无病斑粒、无霉味和其它异味。千粒重35克以上。夹杂物1.5%以下。发芽势85%以上。发芽率90%以上。水分14%以下。蛋白质含量13%以下。

三级大麦: 外观黄色、无病斑粒、无霉味和其它异味。千粒重32克以上。夹杂物2%以下。发芽势80%以上。发芽率85%以上。水分14%以下。蛋白质含量14%以下。

9. 如选用四棱或六棱大麦, 其质量标准为:

一级大麦: 外观淡黄色、有光泽、无病斑粒、无霉味和其它异味。千粒重34克以上。夹杂物1%以下。发芽势90%以上。发芽率95%以上。水分13%以下。蛋白质含量12%

以下。

二级大麦：外观淡黄色、有光泽、无病斑粒、无霉味和其它异味。千粒重30克以上。夹杂物1.5%以下。发芽势85%以上。发芽率90%以上。水分14%以下。蛋白质含量13%以下。

三级大麦：外观黄色、无病斑粒、无霉味和其它异味。千粒重26克以上。夹杂物2%以下。发芽势80%以上。发芽率85%以上。水分14%以下。蛋白质含量14%以下。

啤酒大麦的优良品种有：

（一）早熟三号

系浙江省农业科学院选育而成。

主要特征特性：该品种属春性二棱皮大麦品种。早熟、优质、产量较高。冬麦区的全生育期一般为140~200天，即10月下旬至11月中旬播种，到第二年4月下旬至5月上中旬成熟。一般亩产150~200公斤，最高亩产250公斤以上。株高80~100厘米，秆较矮，株型紧凑，叶色深绿。穗为二棱，刺芒，穗长6.4厘米左右，平均每穗结实22~24粒，结实率高，千粒重36.7克左右。分蘖中等，成穗率不高，抽穗后转化快，青秆黄熟。耐肥抗倒，耐湿性中等，较耐赤霉病。

栽培要点：（1）适期播种：该品种春性强，播种过早，年前拔节易遭冻害，导致减产。冬麦区的播种期为11月上旬前后；（2）增加播种量：早熟三号株型紧凑，适宜密植。每亩用种量以12公斤左右为宜。

（二）浙皮一号

系浙江省农业科学院作物研究所用“73—142”为母本、“朝日19”为父本，杂交选育而成。原品系编号为“78—

主要特征特性：该品种属春性二棱皮大麦品种。早熟、稳产、高产。全生育期与早熟三号相仿，适合于水田三熟制及棉麦套种地区种植。一般亩产200公斤左右，最高亩产可达400公斤以上。株高90厘米左右，比早熟三号矮些。茎秆坚韧，弹性好，比早熟三号耐肥抗倒。分蘖力强，有效穗数多，每穗一般结实21~25粒，千粒重34~38克，比早熟三号低2~3克。耐赤霉病能力中等，耐湿性稍弱，易感染云纹病，不抗黄花叶病。

栽培要点：播种适期与早熟三号相似。播种量可比早熟三号适当减少。施肥量可比早熟三号适当增加。应做好开沟排水。宜在无黄花叶病田种植。

(三) 盐辐矮早三

系江苏省沿海地区农业科学研究所用早熟三号经辐射处理选育而成。

主要特征特性：该品种属春性二棱皮大麦品种。早熟，全生育期在冬麦区为140~200天，春麦区70天左右。一般亩产200公斤左右，最高亩产可达450公斤以上，比早熟三号显著增产。株高90厘米左右，株型紧凑，叶窄，基部节间短，秆细韧性好，长芒，穗直立，穗长7厘米左右，每穗粒数25~28粒，千粒重40克左右。苗期长势健旺，分蘖力较强，成穗数多，耐肥抗倒，较耐寒。抗赤霉病，重感网斑病、黄花叶病。比早熟三号的熟期要晚2~3天。

栽培要点：(1) 冬麦区的播种期以11月上旬左右为宜；(2) 合理掌握群体，争取多穗夺高产。冬麦区基本苗18~20万/亩，春麦区25万/亩。每亩有效穗冬麦区55~60

万，春麦区45~50万；（3）重施底肥，早施分蘖肥，三要素配合施用；（4）防渍防病，开好排水沟，降低地下水位。种子用1%石灰水浸种，防治网斑病。

（四）苏啤一号

系江苏省沿海地区农业科学研究所用“早熟三号”与“795SP”杂交育成。原品系编号为“盐75—21”。

主要特征特性：苏啤一号属半冬偏春性二棱皮大麦品种。冬麦区的全生育期140~200天。一般亩产200公斤左右，最高亩产可达400公斤以上，比早熟三号增产10%左右，比盐辐矮早三增产5%左右。株高90厘米左右，株型略松散，茎秆中粗，弹性稍差。叶片中宽，叶色偏淡。分蘖中等偏强，成穗率较高。平均每穗22~24粒，籽粒均匀度较好，粒形稍长。千粒重33克左右。皮壳薄，色淡黄。耐肥抗倒性略差。轻感网斑病、白粉病，中感赤霉病，重感黄花叶病。耐寒性、耐湿性略差，但恢复较快。

栽培要点：（1）适期播种：冬麦区以11月上旬左右为宜；（2）适当控苗：因多蘖及株型略松散，故要求基本苗每亩15~18万，力争早蘖壮苗；（3）科学用肥：该品种对水肥敏感，在中肥条件下，做到基肥足、蘖肥早，搭配磷钾肥；（4）降湿防渍、防病，实行综合防治；（5）适期收获：严格掌握在腊熟末期收获。

（五）沪麦四号

系上海市农业科学院用浙杂12与早熟三号杂交选育而成。原品系编号为“76—23”。

主要特征特性：沪麦四号属春性二棱皮大麦品种。全生育期比早熟三号略短。一般亩产250公斤左右，最高产量400