

# 甘肃大麦研究与实践

甘肃省农业科学研究院啤酒大麦研究开发中心 编

甘肃科学技术出版社

**图书在版编目(CIP)数据**

甘肃大麦研究与实践/甘肃省农业科学院啤酒大麦研究开发中心编. —兰州: 甘肃科学技术出版社, 2003

ISBN 7-5424-0861-5

I. 甘... II. 甘... III. 大麦—研究—实践 IV. S512.3

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2003)第 049504 号

**出版** 甘肃科学技术出版社(兰州滨河东路 296 号)  
**发行** 甘肃科学技术出版社(兰州滨河东路 296 号)  
**印刷** 兰州奥林印刷有限责任公司(兰州市红山根西路 180 号)  
**开本** 889mm×1194mm 1 / 16  
**印张** 29  
**插页** 8  
**字数** 750 000  
**版次** 2003 年 6 月第 1 版 2003 年 6 月第 1 次印刷  
**印数** 1~1000  
**定价** 40.00 元

## 甘肃大麦研究与实践编委会名单

**主 编：**王效宗

**副主编：**潘永东 张碎成 王小平

**编 委：**(以姓氏笔划为序)

王效宗 王小平 包奇军 朱 艳 何宗仁 李天银

邵武平 张碎成 陈 富 陈丽娟 彭 海 潘永东

# 序

骏马年末，国人奋斗 25 载，终于在 2002 年实现了中国成为世界啤酒第一生产大国的梦想。谁曾想到，这其中亦有长期默默无闻地奋战在啤酒大麦科研和生产战线上工作者的功绩和成就。

甘肃省具有得天独厚的自然生态优势，是众所公认的国产优质啤酒大麦最适宜种植带之一。甘肃省啤酒大麦育种和生产是伴随着 20 世纪 80 年代中国啤酒工业的迅猛崛起而起步的。甘肃省大麦科研和生产工作者经过近 20 年艰苦奋斗，在新品种选育、优质栽培、良种繁育、病虫害防治、生产营销诸方面已经取得了国内众所认可的成就。特别是在 1985 年以后至今，他们发表了极富有参考价值和创新精神的数十万字的研究论文和著作。现由甘肃省农业科学院啤酒大麦研究开发中心资助，由甘肃省啤酒原料协会会长、大麦育种家、高级农艺师王效宗同志担任主编，将甘肃省啤酒大麦工作者的集体智慧和结晶编辑成书，即《甘肃大麦研究与实践》，并于 2003 年 6 月正式出版，奉献给祖国的啤酒大麦产业化建设和同行们，这是国人的心中喜事。我乐意为本书写序，以尽微薄之力，实感无比的荣幸。

2002 年世界啤酒大麦市场紧缺，甘肃啤酒大麦抢占了国产原料市场的 1/3 份额，缓解了中国啤酒工业原料的燃眉之急；同年甘啤 3 号面积占甘肃省大麦种植总面积的 80%，并扩种到呼伦贝尔大草原至天山垦区一线的啤酒大麦生产带。这自然使国人联想到，这其中亦饱含着育种家王效宗同志的汨汨热血和辛勤汗水。

古人云：“十年磨一剑”。想铸成一柄剑尚需十载的磨砺，要想成就一番事业，又需要怎样的含辛茹苦和劳作不辍呢？而要在朴实无华、平凡无奇、经费紧缺的小作物育种上做出成就，就更需要付出超凡不懈的努力和探索。王效宗同志正是这样一位几十年如一日地在河西走廊兢兢业业辛勤耕耘，努力拼搏奉献的科技工作者。他参加工作后在小麦育种事业上奉献了自己的青春、学识和力量。1984 年由小麦育种转入啤酒大麦育种。曾经引育成功、国内久负盛名的法瓦维特（匈 84，新疆又称甘啤 1 号），在九十年代曾覆盖了甘肃、宁夏、青海、新疆，成为西北产区的主栽品种。王效宗同志开创并主持甘肃啤酒大麦育种工作以来，他勤奋好学，带着问题走遍神州大地，曾引进 2228 份资源进行观察试验，根据当地生态条件和栽培制度以及啤酒酿造对大麦质量和品质的要求，使优良的农艺性状与优良的工艺性状有机地相结合，周密制定育种目标。在研究和开发路线上，他提出和坚持实行 5 个相结合：育种基地与生产基地相结合，小田试验与大面积生产示范相结合，优质良种与优化栽培技术相结合，品种选育与推广开发相结合，经营者利益与生产者利益相结合。他针对甘肃省啤酒大麦产业化提出了区域化布局，规模化种植，合同化生产，优质化栽培，标准化加工和规范化经营等 6 个方面的设想和建议，这对啤酒大麦产业化的形成与发展至关重要。为加快育种步伐，他以身作则，在春天播种季节，亲自拉犁；在大麦杂交季节，他食不甘味，夜不成寐；在选拔单株时节，烈日当空，麦田热

浪滚滚，他汗水淋漓，衣襟上留着斑斑汗渍。他朝出暮归，育种工作日复一日，年复一年，终于苦尽甘来，育种创新成果累累。先后用 8 年育成甘啤 2 号，13 年育成甘啤 3 号，15 年育成丰产性好、适应性广、酿造品质优良、应用前景广阔的新品种甘啤 4 号，后两个品种的综合选育成果已达到国际先进水平。

国家西部大开发战略和农业种植结构调整等政策给甘肃省啤酒大麦的发展带来了春风和甘霖。现今，甘肃省农业科学院啤酒大麦研究开发中心承担着国家和甘肃省两级“啤酒大麦育种科研体系建设”和“优质高产啤酒酿造大麦甘啤 3 号产业化示范工程”项目。王效宗身为该中心研究室主任，肩上担子更重了。为有效加快品质育种工程，他在国内大麦育种界率先创建啤酒大麦品质检测分析实验室。如今，除育种创新工程外，还担任甘肃省啤酒原料协会会长职务，虽近花甲之年，仍带领团体会员单位和研究室全体科技人员，日思夜盼在为甘肃省尽快地实现啤酒大麦产业化四处奔波，执著地追求，无私地奉献，辛勤地笔耕不止。

21 世纪初，吉祥的羊年 3 月，国家制定并实施“三农”（农业、农村、农民）重大战略决策，她给实现中国啤酒大麦产业化带来了阳光和及时雨，带来了无比的希望。我借《甘肃大麦研究与实践》出版和发行之机，向甘肃省从事啤酒大麦科研、生产、经营、制麦以及啤酒酿造行业的人士表示由衷的祝贺。希望它的出版能有助于让更多的人了解甘肃省大麦界人士的学术思想，学习他们的无私奉献精神，了解和应用他们的科研成果。21 世纪应是国产啤酒大麦产业化的形成、发展和成熟时代，让我们团结起来，为中国啤酒工业的大发展做出新的贡献。

中国作物学会大麦专业委员会秘书长

中国农业科学院研究员

**马得泉**

2003 年 3 月 13 日于北京

# 编者的话

大麦（包括皮大麦和裸大麦）是多用途（食用、饲用和啤用）的麦类作物，它也是世界上最古老的谷类作物之一。世界大麦栽培面积仅次于小麦、水稻、玉米而居第四位。我国栽培大麦已有 5000 多年的历史，西汉以前大麦就作为主要粮食作物普遍种植，西北地区又是我国最早栽培大麦的地区之一。到二十世纪三十年代，全国大麦播种面积曾达到 666.7 万  $\text{hm}^2$ ，居世界各国之首。直至今日，裸大麦仍然是我省乃至青藏高原广大藏族同胞的主要粮食。因此，不论从哪个角度讲，大麦在我国历史上曾对经济、文化和社会发展起过十分重要的作用。这不仅在于大麦的多用途，而且在耕作制度中，在生态适应性方面，它所具有的独特作用，是其他谷类作物难以替代的。

当前，随着我国农业生产和粮食生产的发展，人民生活水平的不断提高，人们的食物结构正在发生变化，大麦的食用、饲用地位和对啤酒工业的重要性已日益显示出来。特别是啤酒大麦在我省西部地区具有突出的地方特色和潜在的发展优势。搞好啤酒大麦产业，对农业产业结构调整、农业增效、农民增收具有重要的带动作用。我省西部地区具有得天独厚的自然生态条件，适于种植啤酒大麦，它抗逆性强、适应性广的优异特征特性能够得以充分发挥。所产的啤酒大麦不仅产量高、比较效益好，而且品质优良，在国内大麦科研、生产、麦芽加工、啤酒酿造界认为是一流的。所以说，我省是优质啤酒大麦的最适产区和最理想的生产基地。目前已经受到国家有关部门和省政府的高度重视，将啤酒大麦产业作为我省 21 个重点产业之一被列入省政府的发展战略，并给予了项目和资金的大力扶持，这使奋斗在第一线广大业内人士感到十分欣慰。但在欣慰的同时如何抓住这一个历史性的机遇，将我省啤酒大麦产业做大做强，提高市场竞争力和市场占有率，这是我们产区广大种植者和相关业内人士的众望所归。

目前，我国是世界第一啤酒生产大国，但也是啤酒大麦的第一进口大国，我国每年的大麦需求量约 300~350 万 t，但国产大麦只有 100 多万 t，还有 200 多万 t 需要从国外进口，进口量占需求量的 60%~70%。因此，啤酒大麦的市场前景十分广阔，特别是 2002 年主要出口国澳大利亚和加拿大遭受了严重旱灾，大麦大幅度减产，危及整个世界大麦及麦芽贸易市场。与往年相比，我国目前进口大麦已经形成很大缺口，大部分中小麦芽企业面临着原料不足的问题，这也是今年我省发展大麦生产良好的历史机遇。甘肃省府初步计划今年全省啤酒大麦种植面积力争达到 10 万~12 万  $\text{hm}^2$ ，两到三年内达到 20 万  $\text{hm}^2$ 。一个产业没有市场不能发展，同样有了市场而没有规模，也不能形成真正的产业优势。因此，只有在改善品质、提高质量的基础上扩大面积，形成一定规模，才能发挥和显示具有我省特色的啤酒大麦产业优势。

甘肃省啤酒大麦产业所以能有今天，凝聚了各级政府、广大种植者和相关业内人士的智慧和心血，历时十多年的艰苦历程，从无到有、从小到大逐步发展起来的。十多年来，得到

了国内外有关人士和同行的大力支持，也得到了中国农业科学院作物品种资源研究所、中国作物学会大麦专业委员会和华北大麦协会的大力支持。特别应该提到的是得到了已故大麦界的老前辈陆炜先生和马得泉研究员、白普一教授的鼎力帮助。与此同时，我省广大科研、教学、农技、生产者、加工企业和营销者积累了许多有益的经验，也撰写了大量的文字资料，为啤酒大麦产业的进一步发展提供了科学依据。收集在《甘肃大麦研究与实践》中的论文大多来自有关期刊，而且现在看来有的已经成为历史，但我们编这本集子的动机和初衷，就是想将这些宝贵的资料汇集起来，以供业内人士参考和借鉴。这本集子是对全省十多年来大麦研究工作的回顾和总结，也是对大家辛勤劳动成果的一种展示，从中也可以看出甘肃大麦事业艰辛的发展历程。同时也收集了几篇非本省专家学者的论著，但它论及了“甘肃大麦”、甘肃的大麦品种、甘肃大麦品种的制麦工艺及甘肃啤酒大麦的基地建设，论述十分真知见地，而且对我省今后大麦事业的发展具有重要的指导意义。

《甘肃大麦研究与实践》共收集论文 123 篇，分门别类编成十二章。第一章综述，第二章产业化探讨，第三章啤麦基地建设，第四章生态区划研究，第五章制麦工艺研究，第六章品种资源研究，第七章遗传研究，第八章生理研究，第九章质量与品质，第十章新品种选育，第十一章栽培技术研究，第十二章病虫害研究及防治。由于编者水平所限，时间仓促，资料搜集中遗漏和错误是不可避免的，请作者和读者予以理解和原谅。

这本书的出版，得到了各位作者的大力支持，更重要的是得到了甘肃省农科院和甘肃省农科院啤酒大麦研究开发中心的大力支持和全力资助，为本书的出版创造了先决条件，在此，我们一并表示衷心的感谢。特别让我们感到十分荣幸的是，在本书出版之际，中国作物学会理事长、民主建国会中央委员会副主席、我们的老院长、原农业部副部长路明和甘肃省副省长、甘肃省啤酒原料协会名誉会长负小苏在百忙之中，分别为本书作了“发展大麦科技，提高国产大麦市场竞争能力”和“为实现优质啤酒大麦国产化努力奋斗”的题词；甘肃省农科院院长、研究员冯应新作作了“建设产学研结合的啤麦研发体系，做大做强啤麦产业”的题词；中国作物学会大麦专业委员会秘书长、中国农业科学院研究员、著名大麦专家马得泉先生为本书写来了热情洋溢的序，他们通过不同方式对甘肃大麦事业给予了充分肯定和高度评价。而且字里行间透露出对甘肃大麦科研、生产及产业化建设的殷切希望和期盼，这对我们是一个巨大的鼓舞和力量。我们在省委省政府的领导和大力支持下，只有加倍努力工作，并通过行业协会这个桥梁和纽带，凝聚全省上下的力量，发挥各个相关单位和业内人士的积极性，将甘肃啤酒大麦产业做大做强，以实现真正意义上的产业化，提高国产大麦的市场份额和竞争力，报答和感谢他们对甘肃大麦的支持，同时给党和人民缴一份满意的答卷。

最后，恳请读者、作者、同行及业内人士提出宝贵的批评意见。

编者

2003年6月10日

# 目 录

<b>第一章 综述</b> .....	(1)
大麦供求变化对啤酒业的影响 .....	杜绿君 (1)
与时俱进, 努力创立稳定的啤麦基地 .....	马得泉 (7)
我国啤酒大麦浅析 .....	沈宗福 (11)
试论我国西北地区啤酒大麦的生产优势 .....	李守谦, 王效宗 (15)
西部大开发中西北地区啤酒大麦发展战略的思考及其对策 .....	.....
.....	潘永东, 王效宗, 王宜云, 王小平, 邵武平, 金 锦 (20)
国产啤酒大麦发展中的问题与对策 .....	李保元 (24)
对甘肃啤酒大麦的再认识 .....	白普一 (27)
2002 年中国西北大麦的生产情况和 2003 年的举措与展望 .....	马晋梅 (31)
西北地区啤酒大麦的品种、栽培及其发展对策 .....	王效宗, 金锦, 王小平, 邵武平 (35)
甘肃的啤酒大麦 .....	李守谦, 王效宗 (40)
论发展甘肃省优质啤酒大麦 .....	陆咏梅 (43)
甘肃省啤酒大麦科研、生产的回顾 .....	杨兆兴, 王效宗, 彭 忠 (48)
河西走廊发展啤酒大麦刍议 .....	杨 杰 (52)
浅谈我省发展大麦生产的前景及措施 .....	王效宗 (57)
<b>第二章 产业化探讨</b> .....	(61)
试论甘肃省的啤酒大麦产业化问题 .....	王效宗 (61)
优质化和标准化是我省啤酒大麦产业化的灵魂 .....	王效宗 (66)
WTO 与甘肃省啤酒大麦产业 .....	张碎成 (71)
加入 WTO 后甘肃啤酒大麦面临的挑战及对策 .....	张英凤, 李竹兰 (76)
<b>第三章 啤麦基地建设</b> .....	(79)
关于把甘肃省河西地区建成我国一流的啤酒大麦基地的看法和建议 .....	.....
.....	李守谦, 王效宗 (79)
关于在甘肃省建成国家啤酒大麦基地的综述 .....	何宗仁 (83)
甘肃发展啤酒原料生产的优势与前景 .....	陆咏梅 (86)
我国西北地区大麦生产优势与市场潜力 .....	孙启忠 (89)
我省河西地区啤酒大麦生产优势及其发展对策 .....	王效宗, 杨兆兴 (93)
甘肃省啤麦基地建设现状分析与对策 .....	张碎成, 杨宪忠, 苏毓杰 (96)
浅谈甘肃河西垦区啤酒大麦生产基地的优势和发展前景 .....	陆咏梅 (99)
甘肃河西走廊优质啤酒大麦商品生产基地的发展前景 .....	任泽贤 (103)
张掖地区啤酒原料生产现状及发展建议 .....	程光华, 赵怀勇, 陈 健 (110)
关于建立优质啤酒大麦商品生产基地的设想 .....	刘森林, 王 灿, 王文川 (114)
山丹县啤酒大麦生产现状及系列开发规划 .....	郑宗泉, 侯德明, 王文文 (117)

**第四章 生态区划研究** ..... (120)

- 甘肃省优质啤酒大麦种植区划..... 王效宗, 潘永东, 王宜云, 金锦, 王小平 (120)  
甘肃省栽培大麦生态区的初步划分..... 马启龙, 刘会琦, 陈丽娟, 杨林贵 (125)  
甘肃省栽培大麦品种及生态区划..... 马启龙, 刘会琦, 陈丽娟, 杨林贵 (129)

**第五章 制麦工艺研究** ..... (134)

- 对国产啤酒大麦的再认识..... 周体耀 (134)  
关于国产啤酒大麦与进口啤酒大麦品质比较的研究..... 王莉, 周体耀, 陈茂仁 (138)  
甘啤1号(匈84)制麦工艺探讨..... 马恒, 王永青 (144)  
大麦水敏性成因及控制..... 计伟 (147)  
甘啤1号大麦制麦工艺实验研究..... 谢恩润 (150)  
甘啤3号和垦啤麦3号制麦工艺初探..... 周玉启 (155)  
关于国产大麦制麦生产工艺的探讨..... 周玉启 (157)  
国产大麦制麦工艺..... 王志坚 (160)  
高蛋白大麦工艺控制的实践探索..... 冀真清 (164)

**第六章 品种资源研究** ..... (166)

- 甘肃栽培大麦变种及其分布..... 马启龙, 陈丽娟, 杨林贵, 夏学明 (166)  
甘肃大麦地方品种类型分布和生态形态特点的研究..... 马启龙, 陈丽娟, 杨林贵, 夏学明 (170)  
甘肃省国外啤酒大麦品种引进鉴定与利用..... 张碎成, 毋玲玲 (174)  
外引大麦品种主要性状分析及我省啤酒大麦引种途径初探..... 王效宗 (177)  
试用灰色关联度分析评价大麦引种鉴定品种..... 李彦荣, 张碎成, 常瑛, 毋玲玲 (180)  
甘肃省大麦品种资源品质分析与评价..... 康玲芬, 朱友春, 胡梅 (186)  
甘肃大麦地方品种蛋白质赖氨酸淀粉含量分析..... 陈丽娟, 闫春梅 (189)

**第七章 遗传研究** ..... (193)

- 啤酒大麦品种主要性状的配合力分析..... 何宗仁, 汤希君, 郎鸿鸾 (193)  
二棱大麦主要经济性状遗传参数的研究..... 何宗仁, 汤希君 (197)  
灰色关联分析在啤酒大麦主要数量性状选择中的应用..... 李彦荣, 张碎成, 常瑛, 毋玲玲, 陈志国 (201)  
大麦性状遗传和F<sub>1</sub>代杂种优势初探..... 王邦治 (205)

**第八章 生理研究** ..... (208)

- 春性啤酒大麦生长发育规律初探..... 杜文华 (208)  
啤酒大麦法瓦维特器官建成特点的研究..... 张慎昌, 王荣栋, 赛福鼎, 司马义, 马忠孝 (212)  
啤酒大麦冠层光合特性与产量关系的研究..... 张恩和, 王晓明 (216)  
富滋植物助长素在啤酒大麦法瓦维特上的施用效应研究..... 孟立新, 齐德海 (220)  
氧汤激发大麦种子催芽试验研究..... 宁春花, 徐育成 (223)  
大麦和小麦抗旱适应性比较研究..... 郭贤仕 (226)

**第九章 质量和品质** ..... (230)

- 提高我省啤酒大麦质量的对策措施..... 王效宗, 杨兆兴 (230)  
再谈提高我省啤酒大麦质量和品质问题..... 王效宗 (233)

影响甘肃啤酒大麦品质的主要技术因素分析·····	张想平, 魏玉杰 (237)
甘肃省河西地区啤酒大麦品质分析·····	何宗仁, 王效宗 (239)
甘肃农垦啤酒大麦生产优势与品质问题·····	陆咏梅 (245)
浅析啤酒大麦品质改良途径·····	强一平, 吴克勤, 李  沧, 赵光明 (249)

## **第十章 新品种选育**····· (252)

甘肃省啤酒大麦品种的性状选择·····	王效宗, 杨兆兴 (252)
啤酒酿造大麦新品种甘啤 3 号的选育·····	王效宗, 潘永东, 王宜云, 邵武平, 金  锦, 王小平 (256)
啤酒大麦新品种甘啤 4 号选育报告·····	王效宗, 潘永东, 陈  富 (260)
啤酒大麦新品种甘啤 2 号选育报告·····	王效宗, 杨兆兴, 王宜云, 潘永东 (265)
啤酒大麦新品种法瓦维特的引进选育及利用研究·····	王效宗, 杨兆兴 (268)
西北春大麦区高产优质啤酒大麦新品种法瓦维特·····	王效宗 (272)
啤酒大麦品种法瓦维特的推广与评价·····	杨兆兴, 王效宗 (274)
啤酒大麦品种哈瑞特 (Harrington) 的引进选育特征特性和栽培要点·····	张碎成, 杨宪忠, 钱永康 (278)
啤酒大麦新品种垦 97-5 特征特性及栽培要点·····	张碎成, 张军社, 杨宪忠, 苏毓杰 (282)
啤酒大麦新品种垦啤 2 号的选育·····	张碎成 (284)
甘肃有发展前途的啤酒大麦新品种黑引瑞·····	赵德玉, 时兴宽, 李国忠 (287)
甘肃省第四届啤酒大麦新品种(系)联合区域试验结果·····	潘永东, 张碎成, 王效宗 (290)
优质高产青稞新品系 87-9-5·····	陈丽娟, 潘永东, 尚红梅 (295)
青稞新品种甘青 1 号选育报告·····	林金咏, 潘永东, 杨彩娥 (298)
青稞新品种康青 3 号引种选育报告·····	潘永东, 杨彩娥 (300)
适宜地膜栽培的青稞品种筛选试验研究·····	陈丽娟, 尚红梅 (303)

## **第十一章 栽培技术研究**····· (305)

甘肃省啤酒大麦优质高产栽培技术规程·····	甘肃省农业科学院啤酒大麦研究开发中心 (305)
主效栽培技术措施与啤酒大麦品质关系问题研究初探·····	李守谦, 兰念军, 王亚军 (308)
啤酒大麦的施肥技术·····	李守谦, 王效宗, 杨兆兴 (313)
大麦氮磷配合施肥研究·····	何宗仁, 雷耀湖, 张英凤, 汤希君 (319)
大麦营养元素的测定和调节平衡施肥·····	何宗仁, 李彦荣, 吴晓琴, 李竹兰 (324)
甘肃河西灌区啤酒大麦施钾效应研究·····	苏永中, 秦来寿, 顿志恒 (329)
沙质灌漠土啤酒大麦氮肥施用量研究·····	张碎成, 毋玲玲 (332)
啤酒大麦氮肥施用技术试验初报·····	吴凤琴, 刘忠贵, 尚永军 (335)
啤酒大麦法瓦维特大面积优质高产栽培技术·····	王首太 (337)
河西砂壤土啤酒大麦不同密度和施肥措施对产量的影响·····	周彦芳, 张秀华, 刘  强, 杨义荣 (340)
多元素稀土磷肥在啤酒大麦上的试验示范研究·····	李天银, 任农辉, 吴大荣 (344)
啤酒大麦矮化密植栽培技术效应·····	李加茂, 何庆祥 (348)
啤酒大麦黑引瑞栽培技术研究·····	何宗仁, 王效宗, 李守谦 (351)
甘肃省河西地区啤酒大麦高产栽培技术·····	张碎成 (357)
甘肃河西地区啤酒大麦倒伏的原因及综合防治措施·····	张碎成 (360)
啤酒大麦全生育期地膜覆盖穴播栽培试验初报·····	张想平 (365)
大麦覆膜穴播栽培技术研究初报·····	王福年 (368)
啤酒大麦地膜栽培技术探讨·····	李天银 (371)
甘肃河西地区啤酒大麦丰产栽培技术·····	何宗仁, 汤希君, 张英凤 (375)

谈甘肃省河西地区啤酒大麦大面积丰产栽培的体会和经验·····何宗仁, 汤希君, 李 睢 (379)
玉门地区啤酒大麦不同播期试验初报·····李天银, 任农辉 (383)
玉门地区啤酒大麦氮肥施用方式研究·····李天银 (385)

**第十二章 病虫害研究及防治**····· (387)

大麦条纹病发生规律及其防治的研究(摘要1)·····魏勇良, 曹远林, 冀修业, 陈秀畴 (387)
大麦条纹病发生规律及其防治的研究(摘要2)·····曹远林, 魏勇良, 冀修业, 陈秀畴 (388)
大麦条纹病发生规律及其防治的研究··曹远林, 魏勇良, 卢爱兰, 杜怀良, 卢军帅, 耿世祥 (390)
防治啤酒大麦条纹病药剂筛选试验·····武强, 冀修业, 魏勇良, 曹远林 (396)
大麦条纹病防治方法的研究总结·····王生元, 赵尔廷, 靳爱芳, 马福奎 (399)
甘肃大麦地方品种抗条纹病鉴定初报·····马启龙, 陈丽娟, 杨林贵, 夏学明, 马福全, 方铭 (406)
啤酒大麦条纹病与品种之间的关系调查·····李天银 (409)
啤酒大麦网斑病发病规律调查及产量损失测定·····任宝仓, 张英凤, 白金贵 (411)
立克秀等药剂对大麦网斑病菌毒力测定·····任宝仓, 张英凤, 冯秀玲 (415)
甘肃省大麦地方品种抗麦鞘毛眼水蝇鉴定初报·····陈丽娟, 贺凤玲 (418)
甲基托布津拌种防治大麦条纹病初探·····李天银 (420)
用“大麦清”拌种防治大麦条纹病·····杜金先, 刘德芳 (422)
野燕枯防除大麦田间野燕麦试验效果报告·····李天银 (424)
甘肃大麦、青稞病害调查及病原鉴定·····魏勇良, 吴克勤, 任宝仓 (427)
大麦种子带云纹病菌的检验·····盛秀兰, 曾 辉 (430)
大麦网斑病菌生物学特性测定 ·····蒲金基, 魏勇良, 陈秀蓉, 任宝仓 (432)
大麦感染网斑病后几项生化指标的测定·····蒲金基, 魏勇良, 陈秀蓉, 任宝仓 (437)
大麦对网斑病抗性鉴定方法的研究·····蒲金基, 魏勇良, 陈秀蓉, 任宝仓 (442)
大麦网斑病菌毒素(Pt-毒素)的研究和利用·····蒲金基, 魏勇良, 陈秀蓉, 任宝仓 (446)
甘肃农垦大麦田杂草发生及防除·····任宝仓, 冯秀玲, 魏玉杰, 陈志国 (454)

# 第一章 综 述

## 大麦供求变化对啤酒业的影响

杜绿君

(中国酿酒工业协会啤酒分会 北京 100833)

2002年11月以来,媒介纷纷报道全球大麦紧缺,价格迅猛上扬,中国啤酒业即将面临“断粮危机”的消息,甚至还有人担心啤酒要减产、啤酒会提价等等。啤酒大麦的进口形势如何,对中国的啤酒业有何影响,啤酒企业应如何面对,我们在调查的基础上做出一些分析,供行业内参考。

### 一、2002~2003年国内外啤酒大麦供求情况

2002~2003年世界大麦遭灾减产、供求失衡,对中国的出口量大幅度减少,这是事实。由于2002年全球气候偏干旱,有的地区旱灾严重,影响农作物收成。澳大利亚和加拿大等主要啤酒大麦生产国和出口国同时受灾,大麦歉收,必然影响到世界啤酒工业的大麦供应。

正常年份,世界大麦总产量为1.3亿t,其中啤酒大麦约2100万t,和世界啤酒生产需求量基本平衡,略有盈余。除啤酒大麦生产国自用外,商品量约450万~480万t,供应国主要是澳大利亚(占总商品量45%~48%),其次为加拿大和欧共体(各占22%~24%)。而2002~2003年世界啤酒大麦总产量大约减少200万t,加上去年的库存,只能基本满足世界啤酒生产的需求,但对啤酒进出口市场来说,减少200万t已是不小的打击。预测2001~2002年度库存未卖出的啤麦约100万t,这样2002~2003年度世界啤麦商品量尚缺少120万t左右。三个主要啤麦出口国的情况如下:

澳大利亚:正常年大麦产量600万t,啤麦选出量约50%,啤麦自用量80万t(加工成麦芽后仍部分出口);2001年澳麦丰收,故有一定数量的啤麦库存;2002年澳麦较上一年度减产近60%,估计只有320万t,加上啤麦选出量降低,除去自用,估计本年度可出口的啤麦量只有90~100万t,比正常年减少出口140万t。

加拿大:正常年大麦产量1200万t,啤麦选出量约20%,出口量约110万t。2002年加麦减产40%,预计为730万t,已宣布退出2002~2003年度小麦和大麦的出口市场。

欧共体:正常年大麦产量4800万t,啤麦选出量约10%,2002年欧麦减产近10%,估计可供

出口量 100 万 t。

除进口啤麦外，近几年，国产啤麦已逐渐被啤酒行业所接受，使用量有增加趋势。我国大麦产量在 300 万 t 左右，最高曾达 420 万 t 以上，大部分只能做饲料大麦，啤酒大麦只有 100 万 t 左右。

啤酒大麦和饲料大麦的主要区别在于萌发率、蛋白质含量等技术指标，并没有非常严格的界限。如果 2003 年啤酒大麦缺口较大，也会促使从饲料大麦中挑选一些啤酒大麦。欧共体大麦总产量很高，挑选啤麦的余地较大。国内也如此，不但可以从 2002 年收获的大麦中多选出啤麦，2003 年春大麦还可以多种多收。随着粮食作物的供给有余，农民种植大麦的积极性有所提高。世界大麦供求紧张，必然会刺激国内大麦种植业的发展，相信产量有较大幅度的增长。欧洲大麦和国产大麦将是明年我国啤酒工业原料的主要来源。

中国啤酒工业使用进口啤酒大麦比例较高，总的来说，还是因为国产啤麦不能在数量上和质量上满足啤酒工业发展的要求。具体分析主要有以下几个原因：

(1)啤酒大麦在重点农作物之外，一直没有具体的扶植、导向政策，尚未建立起专业管理体系。啤酒大麦生产缺少开发资金、缺少品种开发研究的市场机制，品种改良滞后，新品种开发和大面积种植之间缺少有效的纽带，啤麦使用和种植、加工之间也未形成通畅的网络体系，没有对啤酒大麦进行特殊管理，致使啤酒大麦发展缓慢。

(2)中国的大麦仍然以农民个体分散种植为主，东北、江苏等地有一些农场较集中种植啤麦，但大麦的主要产区新疆、甘肃、宁夏仍大量保持分散种植，只是集中收购，因此，田间管理较困难，品种纯度难以保证，品质不易均一。缺少专业指导，盲目施用氮肥提高产量，致使啤酒大麦的蛋白质和  $\beta$ -葡聚糖含量偏高，直接影响酿造性能。

(3)东北及江浙大麦产区在收割季节常逢雨天，基本上没有机械烘干仓储系统，完全靠自然晾干，故收割时的质量难以保证，大麦水分高，影响储藏。

(4)由于大麦种植规模小，种植成本较高，我国气候适宜种植大麦的地区主要在西北，而啤酒产区主要在沿海，大麦运输成本高，和价格不高的优质进口大麦相比，缺少市场竞争力。

## 二、中国啤酒行业使用大麦的情况

随着中国啤酒产量的逐年增加，大麦使用量也成比例增加，啤酒产量的变化和大麦用量比较相对滞后，每年进口的大麦可能延缓到第二年使用，国产大麦也不一定都是当年收获当年使用。1980 年以前，我国的啤麦完全自给自足(当时啤酒产量只有 69 万 t)，1980 年开始进口第一船啤酒大麦，以后逐年增加，1991 年后进口啤麦比率呈明显上升。近几年中，平均每年使用国产啤麦仅 82 万 t，最高年份也只有 124 万 t。1991~2001 年中国啤酒产量、大麦用量、进口量见下表。

中国的进口啤麦，主要来自于澳大利亚，品种有 Schooner、Gairdner、Stirling；其次为加拿大，主要品种为 Harrington，近几年由于 Harrington 品种退化、品质规格下降，又逐步引进 Metcalfe 等较新品种；另外进口少量的法麦，多数不是优良品种。中国进口大量澳麦，除澳麦出口量较大以外，还有质量、价格上的因素：澳麦水分低、收得率高、蛋白溶解易于进行、制麦易于管理、酿造性能好，澳麦海运到中国很方便，运输费用低，因此受到中国啤酒业的欢迎。

1991~2001年中国啤酒产量、大麦用量、进口量表

年 度	啤酒产量 (万 t)	啤酒用量 (万 t)	进口大麦量 (万 t)	进口大麦比率 (%)	国产大麦量 (万 t)
1991	838.3	116	75	65	41
1992	1020.2	142	83	58	59
1993	1190.1	165	77	45	88
1994	1414.7	197	132	67	65
1995	1568.8	218	127	58	91
1996	1681.9	234	131	56	103
1997	1888.5	262	187	71	75
1998	1987.7	276	152	55	124
1999	2088.8	290	227	78	63
2000	2231.3	306	197	64	109
2001	2273.8	312	237	76	75

注：表中啤酒用量根据啤酒产量和制啤酒耗麦芽比例推算而得，进口大麦量来源于粮油进出口公司数，国产大麦量为啤酒用量减去进口大麦量。

### 三、大麦供求的未来预测和对啤酒业的影响

进口大麦供应紧张及价格上涨已有明确表现，今后的变化趋势如何，会对啤酒行业产生哪些影响，是行业内最为关心的问题。

**1. 大麦货源不足，价格还会继续攀升** 国际上主要大麦生产国大麦的收获时间为：欧麦——7月、加麦——8月、澳麦——11月、国产大麦——5月和7月(冬大麦——春大麦)，大麦收获经入库、检验、调运，能给中国提供当年进口大麦的最早时间为9月底，澳麦最晚，必须到第二年的2月。因此2002年的大麦减产会在一定时期(2003年5月~9月)出现进口大麦短缺的局面。对中国啤酒业来说，能拿到2003年大麦的最早时间是7月的国产冬大麦。而大麦依其品种和气候影响有休眠期和水敏感性特点，虽可在工艺上采取一些措施，刚收获的大麦仍然难以制得好麦芽；刚制成的麦芽需要一段时间吸收水分、恢复酶活性，因此也不宜立即用于酿造啤酒。

由于全球大麦紧缺，自然会引起国际市场的大麦价格上升。多年来，啤酒大麦价格约比饲料大麦高30%~40%，处于一定范围的波动。1995年澳大利亚大麦减产，影响啤酒出口市场，1995~1996年度澳麦离岸价格曾突破220\$/t。最近四年来，澳麦离岸价格基本稳定在120~150\$/t间，加麦和澳麦价大致相同，欧麦中好的啤酒大麦价格也相差无几，性能较差的冬大麦，一般偏低10%~20%。从2002年8月起，随着各大麦生产国减产消息的明朗化，啤酒大麦价格迅猛上涨，12月初澳麦到岸价已超过240\$/t。2002年11~12月份，中国港口的澳大利亚啤酒大麦销售价格已达到2200元/t，据有关部门分析预测，以后还将进一步上升。

大麦价的提升，肯定带来麦芽价的上涨，目前澳麦芽已升至3000元以上，2003年根据麦芽品种和质量档次，麦芽销售价可能会上涨到3200元~3500元/t。

从海关公布的进口大麦数据看,2002年1~10月我国进口大麦158.9万t,其中澳麦123万t、加麦23万t、法麦13万t,比去年同期减少37.6万t。从进口国来看,减少的是加麦和法麦,法麦进口完全集中在1~5月,加麦也在8月以前,而澳麦进口量实际是比去年同期增加了12.3万t。近期进口啤麦涨价后,暂时还处于有货有价无交易的状态。

虽然进口大麦总量减少了,但从一些啤酒厂和麦芽厂了解到,仍都有一些大麦和麦芽的库存,具体库存量多少难以测算,且不均衡。认识形势较早、有雄厚资金的工厂,库存量较多;中小企业库存量较少。从全国来说,预计2002年全国啤酒产量2340万KL,2003年2430万KL,约需啤酒大麦350万t。预测2003年5月以前的原料已基本落实,但在6~10月会发生原料紧张,要看欧麦和国产大麦的产量和质量情况。

近几年,中国的多数高档啤酒都是采用进口优良品种麦芽或搭配少量国产麦芽酿造的,2003年这些较纯品种的优良啤麦不但价格高,货源也相对紧张,如加麦的Harrington、Metcalf已无货源,澳麦Schooner及新品种Gaidner的数量及品质规格均不及往年。原料品种改变,要保证高档酒质量,必须加强工艺管理。

**2. 大麦提价对啤酒制造成本的影响** 近几年来,啤酒的成本构成在逐渐发生变化,销售费用增加,相对制造成本降低;制造成本中包装材料费用上升,原料费用比例下降。以2001年全国啤酒行业的统计数据,麦芽费用在总成本中占10%~15%(和包装形式、啤酒浓度、辅料比例等有关),呈下降趋势。2001年全国麦芽平均价格为2358元/t,如2003年麦芽平均价格提高至2800元/t,吨啤酒成本提高1.9%~2.8%,总体来说,影响不是很大,基本不会影响消费者利益。

## 四、啤酒企业如何面对大麦供求突变的形势

**1. 正确认识进口大麦形势变化** 在市场经济中价格波动是非常正常的,特别是加入WTO后,国家不可能也不会再用特殊政策来平衡竞争性行业的价格波动。过去大麦进口量少,经营大麦进出口业务的主要是中国粮油食品进出口(集团)有限公司,随着改革开放的逐步深入,不少原来从未涉足大麦业务的公司也加入了经营进口啤麦的行列。由于缺少对大麦品种、质量的鉴别能力,一味追求低价,造成部分进口大麦质量下降,有些啤麦实际是杂麦、饲料大麦,至少是品种不纯。这不但使进口大麦的声誉和价格下降,而且使进口商微利经营。我们希望在进口大麦提价中整顿啤麦进口市场,扭转以杂混纯、以次充好的混乱局面。啤酒企业在进口大麦时要严把质量关,特别要注意品种和品种纯度。目前国内的主要研究机构 and 大型麦芽厂已建立了大麦品种资源库,通过凝胶电泳可鉴别大麦品种。

**2. 视经济实力适当储备麦芽** 下一季大麦收获之前,进口大麦价格将保持现在的高价位,并有可能进一步小幅上扬。啤酒企业既不能偏信啤麦问题的大势炒作,也必须引起足够的重视,应视自己的经济实力,适当比往年多储备一些麦芽或大麦,为2003年旺季生产做好准备。

**3. 完善工艺,增加国产麦芽使用量** 国产大麦较瘦小,收得率较低,蛋白质和葡聚糖含量较高,制麦芽时, $\alpha$ -氨基氮偏低,所以在啤酒酿造时易出现麦汁混浊,过滤困难,啤酒非生物稳定性差,继而影响啤酒风味和口味。近几年,通过改进浸麦、发芽工艺,促进蛋白溶解,许多啤酒厂在使用国产麦芽方面也取得了经验,通过调整工艺,合理使用添加剂,用国产麦芽生产出了优质啤酒。

进口大麦提价后,啤酒厂使用国产麦芽的比例必然加大,一方面相信国产麦芽可以使用,可

以生产出好啤酒；另一方面又要看到国产和进口麦芽的不同点，用进口麦芽的酿造工艺比较容易安排，质量较稳定；而用国产麦芽酿造，往往不太稳定，容易出现难过滤、混浊等问题，对过程控制要求较高。技术人员应通过试验，解决好啤酒的非生物稳定性问题。由于我国的大麦多是分散种植，品种和质量不一致，购进的大麦和麦芽很可能一批都不是一个样，必须细分管理。国产大麦的需求量突然增大，也会使一些质量很次的饲料大麦混杂到啤酒大麦中来，采购时不能一味追求低价，必须注意质量和品种，否则将会给酿造过程带来很多困难。对于一些一直使用规定品种进口麦芽生产的高档啤酒和著名品牌，在更换原料时，更要慎重，要保持啤酒的风味稳定。

经向大麦产销部门了解，2002年全国啤酒大麦种植面积28.67万hm<sup>2</sup>，比上年增加近6.67万hm<sup>2</sup>，总产量约110万t。2002年冬大麦(2003年收割)播种面积和去年相同，明年春大麦播种面积将扩大。主要种植区的情况如下：

甘肃省2002年种春大麦8万hm<sup>2</sup>，啤酒产量43万t，省内加工麦芽用18万吨，可销省外25万t。品种为甘啤3号，占80%。2003年春大麦计划种植10万hm<sup>2</sup>，预计产量60万t。

新疆2002年种春大麦4.67万hm<sup>2</sup>，啤酒产量约20万t，品种为甘啤1号，占90%，明年种植计划和今年同。

黑龙江省大麦种植总面积9.23万hm<sup>2</sup>，春大麦总产量35万t，其中啤酒17万t，品种有垦啤麦2号(六棱)占41%；垦啤麦3号(二棱)占41%，明年啤酒种植面积会适当扩大。

江苏省以种植饲料大麦为主，共24万hm<sup>2</sup>，其中农场种植二棱冬大麦4万hm<sup>2</sup>，啤酒产量20万t，大部分在省内加工成麦芽。主要品种为：苏引麦2号、港啤1号等。

其他种植地区有：内蒙古、河南、陕西、河北，啤酒产量较小，都在当地加工麦芽，基本没有外销。

今年的国产大麦绝大部分已从种植农户中购出，但在大麦商和部分麦芽厂仍有些库存，目前处于持价待估。

**4. 在保证质量前提下，适当提高辅料比例** 各种酶制剂的应用，使啤酒酿造提高辅料比例成为可能。近几年，啤酒的原麦汁浓度降低趋势明显，使啤酒走向饮料化；配料中的辅料比有提高趋势，使啤酒越来越色浅味淡。目前国内啤酒生产的辅料比例多在30%~40%，南方品牌个别达50%，北方少数品牌大米比例25%。近几年玉米深加工产品糖浆的广泛使用为啤酒厂提高辅料比例带来了许多方便。某些品牌要求味淡，可以适当提高辅料比例，既改进口味，又可以降低成本，要把大麦提价因素在工厂生产过程中消化。

在增加辅料比例酿造中，要注意麦汁成分不影响酵母发酵和啤酒稳定性，工艺技术人员必须通过试验，调整工艺，不能盲目行事，总之，不能影响产品质量。对于一些高档产品，建议仍以稳定工艺为好。

**5. 开发新品种，调整产品结构** 随着人民生活质量的提高，人们对食品花色品种的需求不断扩大，在啤酒口味上逐步表现在出各有爱好。

近几年，不少啤酒厂生产了小麦啤酒，小麦使用量占总原料量的40%。小麦啤酒的特殊脂香已逐步被消费者接受。各种澄清剂的应用，帮助啤酒厂解决了小麦啤酒易混浊的问题。

日本发泡酒的产量越来越大，主要原因是其税率低，价格有竞争力。发泡酒的麦芽用量只有25%，其他用大麦、糖浆等辅料补充，色浅味淡，已得到消费者的喜爱。去年以来，我国也有一些啤酒厂在尝试生产发泡酒，北京已有产品面市，丰富了中国的啤酒品种。

淡味啤酒(Light beer)、低浓度啤酒、低醇啤酒在世界范围内发展比较快。无醇啤酒不但在国

内有一定的市场，还有很好的出口意向。至于其他各种添加水果、植物萃取液的特种啤酒，一般原麦汁浓度较低，稍显甜味和酸味，对女性和老人、儿童等特殊人群有一定吸引力。

以新品种引路，延伸市场，随市场需求调整产品结构是市场经济的必然规律。大麦原材料价格调整促使啤酒企业在新品开发中考虑扩大原料选用范围。各啤酒厂应根据自身条件和市场情况，在试验基础上，对不同品牌的啤酒制定出原料规格和生产工艺规程，要有相对稳定，以使产品质量不受影响。

加麦今年退出出口市场已成定局。对于长期使用加麦的啤酒企业来说，应及时调整生产工艺，以其他品种的大麦来弥补加麦的短缺。

**6. 将促进行业优化整合** 2002~2003年度大麦价格突然攀升，虽然涉及整个啤酒行业，但对每个企业的影响不同。决策比较快的麦芽厂、啤酒厂早已购进较多原价格的大麦和麦芽，酿造技术人员也已开始做使用国产麦芽的准备，胸有成竹地准备迎接大麦提价的挑战。在大麦价格涨势中，麦芽存量多的啤酒厂受涨价的影响明显减少，相对成本较低，有较好的价格竞争优势；而一些规模较小、资金短缺、不是常年生产、原料没有库存的麦芽厂和啤酒厂受涨价冲击较大。冬季是啤酒厂的大修季节，有的小啤酒厂冬季只留少数技术工人检修设备，年初赊欠原料投产，收回啤酒款后再交麦芽款，这在2003年初必然出现困难，可能会无法开产。

原料价格的提升对麦芽厂和啤酒厂都是一个考验，在这多变的市场竞争中，能够体现出强者的优势，促使行业优胜劣汰，在新的形势下重新整合。同时，原料供应格局的变化，也推动啤酒企业加强技术改造、新品开发的力度以及管理和营销的创新，使企业在突发的不利因素中得到锻炼。在新的形势下，也会淘汰一些原来设备差、管理水平低下、质量差、效益低、靠地方保护生存的落后企业。从这个角度说，“原料危机”对全国啤酒行业的整体结构调整也许是一种促进和推动，有利于集团化、规模化发展。

**7. 将促进国产大麦的发展** 我国是一个很大的农业国，有种植大麦的历史，西北地区光照强，气候适宜，是较好的大麦生产基地；江浙地带，大麦和夏秋作物两季种植，安排比较合理。过去国产啤麦发展缓慢，主要是质量、价格上无法和进口大麦抗衡。2003年进口大麦量少价高，给发展国产啤麦提供了一个很好的契机，有关部门应抓住这个有利时机，因势利导，妥善安排。大麦种植和经销商切忌目光短浅，只顾在啤麦涨价风中盲目提价，而不注意建立供需的长期合作关系。几年来，各地农科所选育出了一些适宜当地种植的啤麦品种，农场分片种植利于品种纯度，加强田间管理，合理施肥，降低蛋白质含量，如果2003年的自然条件较好，就能多收获优质的啤酒大麦，不仅对种植者和使用者有利，更为重要的是利用这次市场扩大的机会，建立起国产啤麦的供需网络和机制，进而创立比较稳定的啤麦生产基地。

啤酒企业和麦芽厂应建立比较稳定的供需联系，有条件的大企业可直接和种植农场建立合作关系，做到定品种、定种植、定向使用，以保证啤酒产品的质量和风味特点。

2003年世界啤酒大麦供应紧张，价格上涨，必然会对我国啤酒工业产生一定的影响，但结果绝不是有人说的，啤酒工业面临“无米之炊”造成啤酒减产。2002年中国啤酒总产量预计达到2340万KL。从趋势看，预计近几年中国啤酒产量每年增长80~90万KL。中国啤酒工业已建立起较强大的基础，拥有几个百万千升级的工厂和公司，有一定的实力应对2003年的大麦风波。我们希望把进口大麦价格上涨作为动力，开发新的原料和啤酒品种，通过工艺改进和严格管理，稳定和提高产品质量，使中国啤酒工业更上一个新台阶。

（引自《啤酒科技》2003.1.1~4）