

杜连起 编

# 谷物杂粮食品 加工技术



Chemical Industry Press



化学工业出版社  
“三农”读物出版中心

# 谷物杂粮食品加工技术

杜连起 编



化学工业出版社  
“三农”读物出版中心

· 北京 ·

(京) 新登字 039 号

图书在版编目 (CIP) 数据

谷物杂粮食品加工技术/杜连起编. —北京: 化学工业出版社, 2004. 6

ISBN 7-5025-5704-0

I. 谷… II. 杜… III. ①谷物-粮食加工②杂粮-粮食加工 IV. TS21

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2004) 第 071807 号

---

谷物杂粮食品加工技术

杜连起 编

责任编辑: 张彦

责任校对: 陈静

封面设计: 郑小红

\*

化学工业出版社 出版发行  
“三农”读物出版中心

(北京市朝阳区惠新里 3 号 邮政编码 100029)

发行电话: (010) 64982530

<http://www.cip.com.cn>

\*

新华书店北京发行所经销

北京云浩印刷有限责任公司印刷

三河市宇新装订厂装订

开本 850mm×1168mm 1/32 印张 9 $\frac{1}{2}$  字数 235 千字

2004 年 8 月第 1 版 2004 年 8 月北京第 1 次印刷

ISBN 7-5025-5704-0/TS·187

定 价: 19.00 元

---

版权所有 违者必究

该书如有缺页、倒页、脱页者, 本社发行部负责退换

## 前 言

谷物杂粮主要是指禾本科的黑米、小米、高粱、薏米、大麦和燕麦等小宗作物。以这类作物为原料加工而成的食品称为五谷杂粮食品。

我国栽培谷物杂粮的面积相对较小，但是由于这些谷物杂粮生育期短，适应性强，耐旱耐瘠薄，既可与大宗作物间作套种，又可复种，而且多分布在贫困地区，是重要的救灾作物和先锋作物，因此在作物布局和季节安排上具有不可取代性和互补性。

我国是以粮谷类为主食的国家，现代人越来越多地食用精细米面，而这种饮食结构造成了城市居民患冠心病、动脉硬化、乳腺癌、直肠癌等各类疾病的比例增加。

谷物杂粮食品中含有大量的蛋白质、矿物质、维生素等对人体健康有益的物质，可补充多食细粮而导致缺乏的部分营养素；其中含有的粗纤维能增加肠的蠕动，减少肠癌的发病率。因此，经常食用谷物杂粮可以增强体质，延缓衰老，避免因长期食用高脂肪食品和过于精细粮食对人体所造成的危害。

近年来，随着城乡人民生活水平的提高和健康意识的不断增强，谷物杂粮食品越来越受到人们的青睐，已经成为人们日常饮食中不可缺少的一部分。

本书主要介绍了在我国栽培种植面积相对较大的黑米、小米、高粱、薏米、大麦和燕麦的资源情况、营养价值和保健功能，重点介绍了以上述谷物杂粮为原料加工的发酵食品、饮料、面制品等的加工工艺、产品配方和产品质量标准。

本书可供以各种谷物杂粮为原料的各种食品加工企业、从事各种谷物杂粮食品新产品开发研究的科研人员、有关院校食品专业师

生及广大农民、城乡个体户，对家庭和饭店也有一定的参考价值。

本书在编写过程中参考了介绍有关各种谷物杂粮生产和加工利用的技术专著，重点是最近几年发表在相关杂志上有关谷物杂粮食品加工的论文，并在书后附录了参考文献，在此对这些专著和论文的作者一并致以衷心的感谢。由于时间仓促，作者水平有限，书中错误和不足之处在所难免，敬请广大读者、专家批评指正。

**编者**

**2004年3月**

# 目 录

第一章 黑米	1
第一节 概述	1
一、黑米资源的分布	1
二、黑米的营养价值	3
三、黑米的保健功能	5
第二节 黑米酒	6
一、黑米低醇饮料酒	6
二、黑米黄酒	7
三、黑米啤酒	10
四、黑米保健稠酒	12
五、黑米甜酒	14
六、芦笋黑米酒	15
七、芦荟黑米酒	17
八、黑糯米酒	18
九、黑米养生酒	19
十、蜂乳黑米酒	21
第三节 黑米饮料	22
一、南瓜、黑米、黑豆营养糊	22
二、黑米芝麻糊	23
三、黑米羹	24
四、黑米冰淇淋	25
五、黑米酒酿冰淇淋	26
六、黑色复合冰淇淋	29
七、黑米冷冻酸奶	31

八、双歧黑米酸奶 .....	32
九、双黑乳茶 .....	33
十、黑米乳酸菌饮料 .....	34
十一、五黑营养液 .....	35
<b>第四节 黑米面制品及其他食品 .....</b>	<b>36</b>
一、黑米粉丝 .....	36
二、营养保健黑米干 .....	37
三、黑米八宝饭 .....	38
四、黑米八宝粥 .....	39
五、黑米蛋糕 .....	40
六、新型酥皮黑米蛋糕 .....	42
七、营养黑米饼干 .....	43
八、黑米面包 .....	44
九、富锗黑米挂面 .....	45
十、新型黑米速熟挂面 .....	46
十一、黑米膨化果 .....	47
十二、黑米营养米粉 .....	48
十三、黑米软糖 .....	49
十四、黑米方便饭 .....	50
<b>第二章 小米 .....</b>	<b>53</b>
<b>第一节 小米概述 .....</b>	<b>53</b>
一、小米各种营养成分分析 .....	53
二、小米的营养强化 .....	58
<b>第二节 小米饮料 .....</b>	<b>60</b>
一、小米、绿豆发酵乳 .....	60
二、小米饮料 .....	61
三、小米发酵饮料 .....	62
四、米豆饮料 .....	64

五、小米营养乳 .....	65
六、小米酸奶 .....	67
七、小米杏仁奶 .....	68
八、小米乳冰淇淋 .....	70
九、小米营养冰淇淋粉 .....	71
第三节 小米营养粥 .....	72
一、小米方便粥 .....	72
二、山珍小米速食粥 .....	73
三、孕产妇型小米粥 .....	75
四、小米绿豆速食粥 .....	76
五、无油绿豆小米方便粥 .....	77
六、小米南瓜快餐粥 .....	78
七、方便营养米菜粥 .....	79
八、五仁小米营养糊 .....	81
九、小米营养配餐糊 .....	82
十、红枣小米粥 .....	83
十一、宫廷粟米茶羹 .....	84
第四节 小米焙烤食品 .....	85
一、小米饼干 .....	85
二、小米威化饼干 .....	86
三、小米、豆粉营养饼干 .....	88
四、小米“香酥脆”曲奇饼干 .....	89
五、小米酥卷 .....	90
六、小米黑芝麻香酥片 .....	91
七、小米、荞麦蛋糕 .....	92
第五节 其他小米食品 .....	93
一、精制小米 .....	93
二、精洁免淘小米 .....	97
三、小米营养粉 .....	99



四、小米方便米粉·····	100
五、小米锅巴·····	101
六、小米薄酥脆·····	102
七、小米陈醋·····	103
八、小米黄酒·····	105
九、小米水磨年糕·····	106
十、小米面摊饼·····	107
十一、小米面菜煎饼·····	108
十二、烤小米饼·····	108
十三、小米糕·····	109
十四、小米糖酥煎饼·····	109
十五、膨化小米面蒸糕·····	110
十六、红果丝糕·····	110
十七、多味煎饼·····	111
十八、小米擦酥·····	111
十九、小米红曲·····	112
二十、几种小米菜肴·····	113
<b>第三章 薏米·····</b>	<b>117</b>
<b>第一节 薏米概述·····</b>	<b>117</b>
一、薏苡的种类及栽培简史·····	117
二、薏苡的生育特性·····	118
三、薏苡的分布、生态型与多样性·····	119
四、薏米的营养价值和药用价值·····	120
<b>第二节 薏米饮料·····</b>	<b>122</b>
一、薏米饮料·····	122
二、发芽薏米饮料·····	123
三、冬瓜薏米汁饮料·····	125
四、薏米姜茶·····	127

五、大豆、麦类、薏米营养嗜好饮料	129
六、薏米仁红枣保健饮料	130
七、薏米海带饮料	132
八、薏米山药即食糊	133
九、薏米牛茅即糊	135
十、黑香米糊	136
十一、薏米类咖啡饮料	137
十二、薏米茶	138
十三、薏米曲营养饮料	138
十四、大豆、裸麦、薏米速溶饮料	139
十五、薏米豆奶	140
十六、速溶薏米粉	142
十七、薏米奶茶固体饮料	143
<b>第三节 薏米发酵食品</b>	145
一、薏米保健酒	145
二、薏米黄酒	147
三、黄酒型薏米酒	149
四、薏米仁酒(配制酒)	150
五、中华薏米酒	150
六、薏米醋	151
七、薏米乳酸饮料	152
八、薏米酸乳饮料	154
九、薏米发酵饮料	154
十、薏米花生乳酸饮料	156
十一、发酵型薏米酸奶	157
十二、薏米杏仁凝固型发酵酸乳	159
<b>第四节 其他薏米食品</b>	161
一、薏米点心	161
二、薏米、大麦、玉米膨化食品	162

三、薏米饼干·····	163
四、添加薏米的点心饼干·····	164
五、薄片状薏米食品·····	165
六、薏米大麦面条·····	165
七、薏米乳酸发酵保健挂面·····	166
八、薏米壳的加工利用·····	167
九、薏米大麦粉·····	167
十、糊化精白薏米·····	168
<b>第四章 高粱</b> ·····	170
<b>第一节 高粱概述</b> ·····	170
一、高粱生产在国民经济中的地位·····	170
二、高粱的栽培历史和生产概况·····	171
三、高粱生产的区域和主要品种类型·····	172
<b>第二节 高粱发酵食品</b> ·····	174
一、高粱威士忌酒·····	174
二、小曲高粱酒·····	175
三、永川糯高粱小曲酒（四川）·····	176
四、糯高粱小麦混酿小曲白酒·····	181
五、清香型白酒·····	184
六、浓香型麸曲白酒·····	186
七、甜高粱茎秆汁低度白酒·····	188
八、中华丹参酒（配制酒）·····	189
九、高粱贵妃（配制酒）·····	191
十、高粱旭日（配制酒）·····	191
十一、红高粱（配制酒）·····	191
十二、高粱醋·····	192
十三、免都牌高粱熏醋·····	195
十四、苹果高粱保健醋饮料·····	198

第三节 高粱面制品、糖果、饮料·····	201
一、野味高粱快餐·····	201
二、山珍风味高粱米方便粥·····	202
三、膨化粉面茶·····	204
四、高粱面鱼儿·····	205
五、蒸高粱面卷·····	205
六、高粱米粽子·····	206
七、黏高粱米加沙糕·····	206
八、酒糕(北京)·····	207
九、油茶面·····	207
十、米醋饮料·····	207
十一、天然色素高粱红·····	209
十二、高粱饴软糖·····	210
十三、家制高粱饴·····	212
十四、无麦高粱面包·····	213
十五、高粱芽生产·····	214
第五章 燕麦·····	216
第一节 燕麦概述·····	216
一、燕麦的生物学特性和种植概况·····	216
二、燕麦的营养价值·····	217
三、燕麦的保健功能·····	217
第二节 燕麦饮料·····	220
一、速食燕麦粥·····	220
二、燕麦营养乳·····	221
三、发芽大豆燕麦乳·····	223
四、燕麦发酵饮料·····	224
五、白格瓦斯·····	226
六、用燕麦芽生产格瓦斯·····	226

七、面包格瓦斯·····	227
<b>第三节 燕麦焙烤食品</b> ·····	230
一、燕麦面包·····	230
二、玉米燕麦面包·····	231
三、燕麦饼干·····	232
四、燕麦葡萄干饼干·····	233
五、燕麦蛋糕·····	234
六、燕麦酥饼·····	235
七、巧克力燕麦片饼·····	236
<b>第四节 其他燕麦食品</b> ·····	237
一、燕麦蛋白纤维复合食品·····	237
二、燕麦保健酒·····	237
三、营养燕麦粉·····	239
四、燕麦复合营养粉·····	240
五、燕麦片·····	241
六、营养麦片·····	242
七、燕麦营养保健挂面·····	243
八、燕麦芽生产·····	245
<b>第六章 大麦</b> ·····	247
<b>第一节 大麦概述</b> ·····	247
一、大麦的起源和生产·····	247
二、大麦的生物学特性·····	248
三、大麦的营养价值·····	249
<b>第二节 大麦发酵食品及饮料</b> ·····	251
一、麦茶发酵清凉饮料·····	251
二、大麦乳酸发酵饮料·····	252
三、黑大麦乳酸菌饮料·····	253
四、酒曲的生产·····	254

五、啤酒	256
六、家庭制啤酒	258
七、甜啤酒	260
八、姜汁啤酒	261
九、氨基酸麦露滋	262
十、可乐啤	264
十一、大麦茶	266
十二、大麦茶饮料	267
第三节 其他大麦食品	268
一、大麦芽营养原麦片	268
二、大麦粉蛋糕	269
三、双歧大麦速食粥	270
四、大麦糖浆	271
五、大麦麦绿素	272
六、大麦膨化粉	274
七、大麦膨化小食品	275
八、大麦嫩叶汁粉	276
<b>主要参考文献</b>	<b>278</b>

# 第一章 黑 米

## 第一节 概 述

黑米又名补血糯米，是我国古老的名贵糯稻，药食兼用。据《洋县志》记载，黑米系公元前140年的西汉博望侯张骞培育而成，他将其奉于武帝，帝大悦，遂列为“贡米”。早在公元前145年的汉武帝时代，黑米就作为上等贡品而成了皇宫贵族的珍肴美味。是世界稻米中的明珠。

黑米是我国最早食用的稻类作物之一。1980年考古工作者在洋县饭坝村发掘春秋平王姬宜臼年间的古墓时，发现墓葬内有此米。可见，早在2600多年以前，洋县饭坝村一带的先民就食用黑米了。据《洋县志》记载：“黑米、香米、蕙米、桂花米，乃贡米也。”黑米被列为洋县“四种奇米”之冠。洋县黑米、香米、寸米，又被称为“米中三珍”，可见黑米的稀奇珍贵。

### 一、黑米资源的分布

我国有着丰富的深色稻米资源。据对“七五”期间入国家种质库的我国农家地方品种34663份的统计。红米品种8963份，占25.8%，黑（紫）米品种235份，占0.7%，两者共9198份，占26.5%，即以红米和黑米为主的色稻品种占全国地方品种的四分之一多。就类型分，红米多集中在籼型稻中，占全国红米品种的73.8%；黑米多集中在糯稻中，占全国黑米品种的96.6%。未发现籼型稻地方品种中有黑米和紫米。就各省分布看，红米品种多集中在云南、广西、湖南、贵州、广东、江西诸省，分别为2261份、1689份、1006份、795份、723份和665份，分别占该省地

方品种数的 47.9%、25.2%、20.6%、19%、58.5% 和 25.2%。黑米品种主要分布在广西、云南、贵州、广东等省，分别为 96 份、87 份、32 份和 4 份。就全国范围看，深色稻主要分布在我国云贵高原和华南一带，其中以云南、广西、湖南、贵州省居多，其次为广东、江西、湖北和江苏省。据赵腾芳（1992 年）对我国黑糯稻的考察，黑米大多分布在我国北纬 18°~31.8°的地域，在北纬 22°~28°的云南、贵州、广西、广东较为集中。从海拔高度看，籼型黑糯分布于 200~800m 地带，粳型黑糯分布于 1 000m 以上的地带，800~1 000m 为籼、粳黑糯混种地带。

从世界范围看，我国是黑米资源最丰富的国家。据对我国国家种质库 4.6 万余份种质及国际水稻研究所种质中心（IRGO）7.5 万余份种质的检索，全世界共有黑米品种 583 份，其中我国有 359 份，占世界总量的 61.6%。其他黑米资源较为丰富的国家依次为：斯里兰卡、印度尼西亚、印度、菲律宾、孟加拉、马来西亚、缅甸（表 1-1）。

表 1-1 黑米资源在世界的分布

国 家	品 种 数	所占比例/%
中国	359	61.6
日本	5	0.9
菲律宾	25	4.3
泰国	10	1.7
越南	4	0.7
老挝	2	0.3
印度尼西亚	42	7.2
马来西亚	13	2.2
缅甸	8	1.4
尼泊尔	2	0.3
斯里兰卡	50	8.6
印度	30	5.1
孟加拉	24	4.1
巴基斯坦	1	0.2
利比亚	2	0.3
尼日利亚	2	0.3
其他	4	0.7
合计	583	100



## 二、黑米的营养价值

经现代仪器测试分析结果表明，黑米富含蛋白质、赖氨酸、植物脂肪、纤维素和人体必需的矿物质铁、锌、铜、锰、铝、硒、钙、磷等，以及丰富的维生素 B<sub>1</sub>、B<sub>2</sub>、B<sub>6</sub>、B<sub>12</sub>、D、E 和烟酸，花青素、叶绿素及黄酮类和强心苷等药用成分。尤其是含有一般大米缺乏的维生素 C、胡萝卜素等，其含量高于普通大米。从总体上讲，各类型黑米营养成分比白米有显著提高。但不同研究者报道的结果不尽相同（表 1-2）。据贵州农学院（1988 年）分析，10 个黑糯的蛋白质含量为 11.9%~15.11%，平均为 13.02%，赖氨酸为 0.32%~1.52%，平均为 0.41%，核黄素 0.12mg/100g~0.31mg/100g，平均 0.91mg/100g。裘凌沧（1992 年）测定 45 个黑紫米品种的铁、锌、钙、镁等 18 种矿质营养元素的含量，其中有 15 种元素高于白米。张名位（1992 年）分析了 12 个黑米中铁、锌、钙、镁等的含量，认为这些矿质元素的含量主要富集在米皮中，其在米皮中的含量为精米的 5~10 倍。

近年来，广东黑色食品研究开发中心系统地测定了 163 个全国各地收集到的黑米品种的蛋白质含量，结果表明，蛋白质含量为 7.1%~16.3%，平均为每 100g 黑米含 10.48g 蛋白质，这一水平已超过玉米、小麦等各类作物，比普通早籼米的蛋白质相对提高 10.4% 以上，比普通的晚籼米高 22.1%。另外，黑米含有白米缺乏的维生素 C 和胡萝卜素，如，云南黑糯 14 含维生素 C 2.96mg/100g；汉中黑糯含 3mg/100g、鸭血糯含 1.1mg/100g，从贵州黑糯中测得胡萝卜素含量为 0.076mg/100g。中国部分黑米品种的主要营养成分见表 1-2。

我国传统的黑米资源含有丰富的营养和药用成分，但传统的黑米资源多为糯性，茎高易倒伏，产量低，抗性差，在一定程度上限制了黑米资源的加工利用。为此，广东黑色食品研究开发中心自 20 世纪 80 年代以来，收集评价国内外黑米资源的基础上，开展了