

# 谷物杂粮食品加工技术

杜连起摇编



化学工业出版社

“三农”读物出版中心

· 北京 ·



## 前摇摇言

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。

编摇者

圆园园原年 猿月

# 目摇摇录

第一章摇黑米.....	员
摇第一节摇概述.....	员
摇摇一、黑米资源的分布.....	员
摇摇二、黑米的营养价值.....	猿
摇摇三、黑米的保健功能.....	缘
摇第二节摇黑米酒.....	远
摇摇一、黑米低醇饮料酒.....	远
摇摇二、黑米黄酒.....	苑
摇摇三、黑米啤酒.....	园
摇摇四、黑米保健稠酒.....	园
摇摇五、黑米甜酒.....	源
摇摇六、芦笋黑米酒.....	缘
摇摇七、芦荟黑米酒.....	苑
摇摇八、黑糯米酒.....	愿
摇摇九、黑米养生酒.....	怨
摇摇十、蜂乳黑米酒.....	园
摇第三节摇黑米饮料.....	园
摇摇一、南瓜、黑米、黑豆营养糊.....	园
摇摇二、黑米芝麻糊.....	园
摇摇三、黑米羹.....	源
摇摇四、黑米冰淇淋.....	缘
摇摇五、黑米酒酿冰淇淋.....	园
摇摇六、黑色复合冰淇淋.....	园
摇摇七、黑米冷冻酸奶.....	猿

摇摇八、双歧黑米酸奶 .....	獮
摇摇九、双黑乳茶 .....	獮
摇摇十、黑米乳酸菌饮料 .....	獮
摇摇十一、五黑营养液 .....	獮
摇第四节摇黑米面制品及其他食品 .....	獮
摇摇一、黑米粉丝 .....	獮
摇摇二、营养保健黑米干 .....	獮
摇摇三、黑米八宝饭 .....	獮
摇摇四、黑米八宝粥 .....	獮
摇摇五、黑米蛋糕 .....	獮
摇摇六、新型酥皮黑米蛋糕 .....	獮
摇摇七、营养黑米饼干 .....	獮
摇摇八、黑米面包 .....	獮
摇摇九、富锗黑米挂面 .....	獮
摇摇十、新型黑米速熟挂面 .....	獮
摇摇十一、黑米膨化果 .....	獮
摇摇十二、黑米营养米粉 .....	獮
摇摇十三、黑米软糖 .....	獮
摇摇十四、黑米方便饭 .....	獮
第二章摇小米 .....	獮
摇第一节摇小米概述 .....	獮
摇摇一、小米各种营养成分分析 .....	獮
摇摇二、小米的营养强化 .....	獮
摇第二节摇小米饮料 .....	獮
摇摇一、小米、绿豆发酵乳 .....	獮
摇摇二、小米饮料 .....	獮
摇摇三、小米发酵饮料 .....	獮
摇摇四、米豆饮料 .....	獮

摇摇五、小米营养乳 .....	遶
摇摇六、小米酸奶 .....	遶
摇摇七、小米杏仁奶 .....	遶
摇摇八、小米乳冰淇淋 .....	遶
摇摇九、小米营养冰淇淋粉 .....	遶
摇第三节摇小米营养粥 .....	遶
摇摇一、小米方便粥 .....	遶
摇摇二、山珍小米速食粥 .....	遶
摇摇三、孕产妇型小米粥 .....	遶
摇摇四、小米绿豆速食粥 .....	遶
摇摇五、无油绿豆小米方便粥 .....	遶
摇摇六、小米南瓜快餐粥 .....	遶
摇摇七、方便营养米菜粥 .....	遶
摇摇八、五仁小米营养糊 .....	遶
摇摇九、小米营养配餐糊 .....	遶
摇摇十、红枣小米粥 .....	遶
摇摇十一、宫廷粟米茶羹 .....	遶
摇第四节摇小米焙烤食品 .....	遶
摇摇一、小米饼干 .....	遶
摇摇二、小米威化饼干 .....	遶
摇摇三、小米、豆粉营养饼干 .....	遶
摇摇四、小米“香酥脆”曲奇饼干 .....	遶
摇摇五、小米酥卷 .....	遶
摇摇六、小米黑芝麻香酥片 .....	遶
摇摇七、小米、荞麦蛋糕 .....	遶
摇第五节摇其他小米食品 .....	遶
摇摇一、精制小米 .....	遶
摇摇二、精洁免淘小米 .....	遶
摇摇三、小米营养粉 .....	遶

摇摇四、小米方便米粉.....	页四
摇摇五、小米锅巴.....	页五
摇摇六、小米薄酥脆.....	页六
摇摇七、小米陈醋.....	页七
摇摇八、小米黄酒.....	页八
摇摇九、小米水磨年糕.....	页九
摇摇十、小米面摊饼.....	页十
摇摇十一、小米面菜煎饼.....	页十一
摇摇十二、烤小米饼.....	页十二
摇摇十三、小米糕.....	页十三
摇摇十四、小米糖酥煎饼.....	页十四
摇摇十五、膨化小米面蒸糕.....	页十五
摇摇十六、红果丝糕.....	页十六
摇摇十七、多味煎饼.....	页十七
摇摇十八、小米擦酥.....	页十八
摇摇十九、小米红曲.....	页十九
摇摇二十、几种小米菜肴.....	页二十

第三章 摇薏米.....	页三
摇第一节 摇薏米概述.....	页三
摇摇一、薏苡的种类及栽培简史.....	页三
摇摇二、薏苡的生育特性.....	页四
摇摇三、薏苡的分布、生态型与多样性.....	页五
摇摇四、薏米的营养价值和药用价值.....	页六
摇第二节 摇薏米饮料.....	页六
摇摇一、薏米饮料.....	页六
摇摇二、发芽薏米饮料.....	页七
摇摇三、冬瓜薏米汁饮料.....	页八
摇摇四、薏米姜茶.....	页九

摇摇五、大豆、麦类、薏米营养嗜好饮料.....	员怨
摇摇六、薏米仁红枣保健饮料.....	员园
摇摇七、薏米海带饮料.....	员园
摇摇八、薏米山药即食糊.....	员猿
摇摇九、薏米牛蒡即糊.....	员猿
摇摇十、黑香米糊.....	员远
摇摇十一、薏米类咖啡饮料.....	员苑
摇摇十二、薏米茶.....	员愿
摇摇十三、薏米曲营养饮料.....	员愿
摇摇十四、大豆、裸麦、薏米速溶饮料.....	员怨
摇摇十五、薏米豆奶.....	员园
摇摇十六、速溶薏米粉.....	员园
摇摇十七、薏米奶茶固体饮料.....	员猿
摇第三节摇薏米发酵食品.....	员猿
摇摇一、薏米保健酒.....	员猿
摇摇二、薏米黄酒.....	员苑
摇摇三、黄酒型薏米酒.....	员怨
摇摇四、薏米仁酒（配制酒）.....	员园
摇摇五、中华薏米酒.....	员园
摇摇六、薏米醋.....	员猿
摇摇七、薏米乳酸饮料.....	员园
摇摇八、薏米酸乳饮料.....	员源
摇摇九、薏米发酵饮料.....	员源
摇摇十、薏米花生乳酸饮料.....	员远
摇摇十一、发酵型薏米酸奶.....	员苑
摇摇十二、薏米杏仁凝固型发酵酸乳.....	员怨
摇第四节摇其他薏米食品.....	员员
摇摇一、薏米点心.....	员员
摇摇二、薏米、大麦、玉米膨化食品.....	员圆

摇摇三、薏米饼干.....	员猿
摇摇四、添加薏米的点心饼干.....	员源
摇摇五、薄片状薏米食品.....	员缘
摇摇六、薏米大麦面条.....	员缘
摇摇七、薏米乳酸发酵保健挂面.....	员远
摇摇八、薏米壳的加工利用.....	员苑
摇摇九、薏米大麦粉.....	员苑
摇摇十、糊化精白薏米.....	员愿

#### 第四章摇高粱..... 员园

##### 摇第一节摇高粱概述..... 员园

摇摇一、高粱生产在国民经济中的地位..... 员园

摇摇二、高粱的栽培历史和生产概况..... 员员

摇摇三、高粱生产的区域和主要品种类型..... 员园

##### 摇第二节摇高粱发酵食品..... 员源

摇摇一、高粱威士忌酒..... 员源

摇摇二、小曲高粱酒..... 员缘

摇摇三、永川糯高粱小曲酒（四川）..... 员远

摇摇四、糯高粱小麦混酿小曲白酒..... 员员

摇摇五、清香型白酒..... 员源

摇摇六、浓香型麸曲白酒..... 员远

摇摇七、甜高粱茎秆汁低度白酒..... 员愿

摇摇八、中华丹参酒（配制酒）..... 员愿

摇摇九、高粱贵妃（配制酒）..... 员员

摇摇十、高粱旭日（配制酒）..... 员员

摇摇十一、红高粱（配制酒）..... 员员

摇摇十二、高粱醋..... 员园

摇摇十三、尧都牌高粱熏醋..... 员缘

摇摇十四、苹果高粱保健醋饮料..... 员愿

摇第三节摇高粱面制品、糖果、饮料.....	圆贡
摇摇一、野味高粱快餐.....	圆贡
摇摇二、山珍风味高粱米方便粥.....	圆园
摇摇三、膨化粉面茶.....	圆原
摇摇四、高粱面鱼儿.....	圆豫
摇摇五、蒸高粱面卷.....	圆豫
摇摇六、高粱米粽子.....	圆元
摇摇七、黏高粱米加沙糕.....	圆元
摇摇八、酒糕（北京）.....	圆范
摇摇九、油茶面.....	圆范
摇摇十、米醋饮料.....	圆范
摇摇十一、天然色素高粱红.....	圆积
摇摇十二、高粱饴软糖.....	圆园
摇摇十三、家制高粱饴.....	圆园
摇摇十四、无麦高粱面包.....	圆袁
摇摇十五、高粱芽生产.....	圆原

第五章摇燕麦.....	圆远
-------------	----

摇第一节摇燕麦概述.....	圆远
----------------	----

摇摇一、燕麦的生物学特性和种植概况.....	圆远
------------------------	----

摇摇二、燕麦的营养价值.....	圆范
------------------	----

摇摇三、燕麦的保健功能.....	圆范
------------------	----

摇第二节摇燕麦饮料.....	圆园
----------------	----

摇摇一、速食燕麦粥.....	圆园
----------------	----

摇摇二、燕麦营养乳.....	圆贡
----------------	----

摇摇三、发芽大豆燕麦乳.....	圆袁
------------------	----

摇摇四、燕麦发酵饮料.....	圆原
-----------------	----

摇摇五、白格瓦斯.....	圆元
---------------	----

摇摇六、用燕麦芽生产格瓦斯.....	圆元
--------------------	----

摇摇七、面包格瓦斯.....	圆苑
摇第三节摇燕麦焙烤食品.....	圆苑
摇摇一、燕麦面包.....	圆苑
摇摇二、玉米燕麦面包.....	圆苑
摇摇三、燕麦饼干.....	圆苑
摇摇四、燕麦葡萄干饼干.....	圆苑
摇摇五、燕麦蛋糕.....	圆苑
摇摇六、燕麦酥饼.....	圆苑
摇摇七、巧克力燕麦片饼.....	圆苑
摇第四节摇其他燕麦食品.....	圆苑
摇摇一、燕麦蛋白纤维复合食品.....	圆苑
摇摇二、燕麦保健酒.....	圆苑
摇摇三、营养燕麦粉.....	圆苑
摇摇四、燕麦复合营养粉.....	圆苑
摇摇五、燕麦片.....	圆苑
摇摇六、营养麦片.....	圆苑
摇摇七、燕麦营养保健挂面.....	圆苑
摇摇八、燕麦芽生产.....	圆苑
第六章摇大麦.....	圆苑
摇第一节摇大麦概述.....	圆苑
摇摇一、大麦的起源和生产.....	圆苑
摇摇二、大麦的生物学特性.....	圆苑
摇摇三、大麦的营养价值.....	圆苑
摇第二节摇大麦发酵食品及饮料.....	圆苑
摇摇一、麦茶发酵清凉饮料.....	圆苑
摇摇二、大麦乳酸发酵饮料.....	圆苑
摇摇三、黑大麦乳酸菌饮料.....	圆苑
摇摇四、酒曲的生产.....	圆苑

摇摇五、啤酒.....	圆远
摇摇六、家庭制啤酒.....	圆愿
摇摇七、甜啤酒.....	圆园
摇摇八、姜汁啤酒.....	圆员
摇摇九、氨基酸麦露滋.....	圆圆
摇摇十、可乐啤.....	圆源
摇摇十一、大麦茶.....	圆远
摇摇十二、大麦茶饮料.....	圆苑
摇摇第三节摇摇其他大麦食品.....	圆愿
摇摇一、大麦芽营养原麦片.....	圆愿
摇摇二、大麦粉蛋糕.....	圆怨
摇摇三、双歧大麦速食粥.....	圆园
摇摇四、大麦糖浆.....	圆员
摇摇五、大麦麦绿素.....	圆圆
摇摇六、大麦膨化粉.....	圆源
摇摇七、大麦膨化小食品.....	圆缘
摇摇八、大麦嫩叶汁粉.....	圆远
主要参考文献.....	圆愿

# 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 100 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 141 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。1956 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 2500 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、薏米、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资源份数的统计。红米品种 100 份，占 10%，黑（紫）米品种 100 份，占 10%，两者共 200 份，占 20%，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 70%；黑米多集中在糯稻中，占全国黑米品种的 80%。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 100 份、100 份、100 份、100 份、100 份和 100 份，分别占该省地

方品种数的 源份、猿份、猿份、猿份、猿份、猿份和 猿份。黑米品种主要分布在广西、云南、贵州、广东等省，分别为 猿份、猿份、猿份和 源份。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（猿园年）对我国黑糯稻的考察，黑米大多分布在我国北纬 猿~猿的地域，在北纬 猿~猿的云南、贵州、广西、广东较为集中。从海拔高度看，粳型黑糯分布于 猿~猿地带，粳型黑糯分布于 猿以上的地带，猿~猿为粳、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 猿万余份种质及国际水稻研究所种质中心（猿） 猿万余份种质的检索，全世界共有黑米品种 猿份，其中我国有 猿份，占世界总量的 猿。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 猿）。

表 猿 黑米资源在世界的分布

国家	品种数	所占比例
中国	猿	猿
日本	猿	猿
菲律宾	猿	猿
泰国	猿	猿
越南	猿	猿
老挝	猿	猿
印度尼西亚	猿	猿
马来西亚	猿	猿
缅甸	猿	猿
尼泊尔	猿	猿
斯里兰卡	猿	猿
印度	猿	猿
孟加拉	猿	猿
巴基斯坦	猿	猿
利比亚	猿	猿
尼日利亚	猿	猿
其他	猿	猿
合计	猿	猿

## 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、钼、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>、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A、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1-10）。据贵州农学院（1985年）分析，10个黑糯的蛋白质含量为10.8%~12.5%，平均为11.6%，赖氨酸为0.45%~0.55%，平均为0.5%，核黄素0.015~0.025，平均0.02，维生素B<sub>1</sub>0.15~0.25，平均0.2，维生素B<sub>2</sub>0.015~0.025，平均0.02，维生素B<sub>6</sub>0.015~0.025，平均0.02，维生素B<sub>12</sub>0.015~0.025，平均0.02。裘凌沧（1980年）测定15个黑紫米品种的铁、锌、钙、镁等10种矿质营养元素的含量，其中有8种元素高于白米。张名位（1980年）分析了10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1.5~2.0倍。

近年来，广东黑色食品研究开发中心系统地测定了15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10.8%~12.5%，平均为每100g黑米含11.6g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%以上，比普通的晚籼米高10%。另外，黑米含有白米缺乏的维生素A和胡萝卜素，如，云南黑糯100g含维生素A1000IU，维生素B<sub>1</sub>0.15mg；汉中黑糯含维生素B<sub>1</sub>0.15mg，鸭血糯含维生素B<sub>1</sub>0.15mg，从贵州黑糯中测得胡萝卜素含量为0.015~0.025。中国部分黑米品种的主要营养成分见表1-10。

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

表 1 瑶中国部分黑米品种的主要营养成分

品 种	蛋白质 转象	赖氨酸 转象	脂肪 转象	维生素	维生素	维生素	云藻 转象早 转象	在转 (皂早转象)
				月 转象早 转象	月 转象早 转象	悦 转象早 转象		
广东黑优黏	员	缘	猿	远	圆	猿	缘	愿
云南黑糯	怨	缘	员	源	圆	圆	远	员
浙江黑珍珠	员	缘	—	猿	圆	猿	员	源
陕西洋县黑米	员	圆	—	圆	源	愿	圆	源
贵州黑糯 员	员	缘	猿	猿	圆	—	苑	—
贵州黑糯 员	员	缘	源	缘	圆	—	圆	—
贵州惠水黑糯	员	缘	猿	圆	圆	—	圆	—
湖北枝江黑米	员	缘	猿	—	—	—	圆	猿
江苏鸭血糯	员	圆	猿	猿	圆	—	—	—
陕西汉中黑糯	员	缘	猿	缘	圆	—	—	—
广西乌贡员号	员	—	—	圆	圆	—	远	猿
上海上农黑米	员	—	—	源	圆	—	员	圆

### 新型黑米资源的开拓研究。

以高营养传统黑糯及广东优质高产的水稻为亲本，通过生物技术培育出系列“黑优黏”资源 员份，经现代仪器分析测试，黑优黏的各种营养成分含量比亲本黑糯显著提高（表 员）。

与一般黑糯米和白米相比，黑优黏的蛋白质含量分别提高 圆~ 圆倍和 圆倍；赖氨酸提高 缘~ 愿倍；植物脂肪分别提高 猿倍和 圆倍。与白米相比维生素 月比白米提高 圆~ 猿倍，铁含量提高 员~ 圆倍，锌含量提高 缘~ 苑倍，钙提高 愿~ 员倍，磷含量也有所提高。黑优黏与亲本黑糯主要营养成分比较见表 员。

表 员 瑶黑优黏与亲本黑糯主要营养成分比较

品 种	蛋白 质 转象	赖氨 酸 转象	粗纤 维 转象	维生素	维生素	维生素	云藻 转象早 转象	在转 早 转象	藻 转象早 转象
				月 转象早 转象	月 转象早 转象	悦 转象早 转象			
黑优黏	员	缘	猿	远	圆	苑	员	猿	缘
黑糯	怨	缘	圆	源	圆	猿	猿	员	源
对比增加转象	猿	远	愿	愿	员	员	猿	猿	员