

广东省自然科学基金资助项目

赖来展等 著

# 黑色

## 食品开拓研究



农业出版社

# 黑色食品开拓研究

赖来展 等著

广东省自然科学基金资助项目

中国农业出版社

## 内 容 提 要

本书为一部较系统研究黑色食品的论著,是作者自 80 年代初期对黑色食品进行开拓性的研究以来所发表的论文选编成册。内容包括黑色食品总论、黑色食品资源的营养评价、产品的加工技术和种质资源的遗传改良等四个部分,阐述了黑色食品的概念与内涵,反映了我国开拓黑色食品的研究成果与发展近况,展示了以黑米为龙头的黑色食品资源的特点与利用前景,介绍了系列黑色食品的加工技术和种质改良的原理与方法。本书对食品科学、农学、营养学、医学、生物学、遗传学等科研工作者、大专院校师生及食品厂商、外贸人员都有重要参考价值。

## 黑色食品开拓研究

赖来展 等著

\* \* \*

责任编辑 马静洁

中国农业出版社出版 (北京市朝阳区农展馆北路 2 号)  
新华书店北京发行所发行 中国农业出版社印刷厂印刷

787×1092mm32 开本 9.625 印张 210 千字

1995 年 11 月第 1 版 1995 年 11 月北京第 1 次印刷

印数 1—3000 册 定价 12.25 元

ISBN 7-109-04164-6/S·2584

开发黑优粘发

展绿色食品

增广东农业科技学院

李永昌  
题

应用高新技术  
开发黑色食品

卢良恕

一九九二年二月

## 前 言

所谓黑色食品是指自然颜色相对较深,营养较丰富,结构较合理,对人体具有调节生理功能,并在现代营养科学指导下加工精制而成的一类食品。

“逢黑必补”是我国几千年来,千百万人民从自身的实际体验中悟出的简朴正确的认识,是我国传统医学的“药食同源”理论的重要组成,并越来越多地得到国内外现代科学实验的证明。因此,发展黑色食品,是人类饮食发展的必然,是现代科学的一种正确选择。

著者从 80 年代初进行黑色食品开拓性研究以来,应用实用的系列农业生物技术,即稻穗离体杂交、胚胎挽救、孤雌生殖诱导及外源 DNA 分子导入等新技术,育成了营养成分各有特点的系列黑粘米品系和品种,其中抗病、高产、高营养的黑优粘新品种,已成为全国目前推广面积最大的黑稻品种。

80 年代中期以来,著者与有关的院校、工厂协作,开展了系列黑色食品的研制,现已进入商品市场的有健身黑米酒、贡米酒、黑米啤酒、黑五类酒、营养黑米粉丝、儿童膨化食品、速食黑糙米粉、黑米果汁乳酸发酵饮料、贡米可乐、黑健素冲剂等十多种产品。通过同行专家进行技术鉴定的产品有 13 项,先后荣获省、市级以上的科技进步奖 6 项,广东省名牌食品 2 项,省优、部优、国优 8 项,国内国际金奖 3 项,发明专利 1 项。已获得直接社会经济效益 5 亿多元。

近几年来,在黑色食品理论的推动下,全国十多个省市

(区)生产了上百种黑色食品,产品远销国内外,产值数十亿元。如广西黑五类集团自 1988 年开始生产黑色食品以来,产值和经济效益直线上升,已由一个小型的乡镇企业发展成为我国规模最大的黑色食品生产基地之一。姜春云副总理支持的“中国黑色食品生产基地”正在大规模的兴建之中。国家科协副主席、原农业部何康部长题词“发展黑色食品,共创健康人身”。可以预见,过去曾被认为不吉利、不雅观、黑不溜秋的黑色食品,正在昂首阔步登上大雅之堂,开始进入千家万户的餐桌上。

为此,著者将近十多年来在国内外有关专业报刊杂志发表的 60 多篇论文中选出 40 多篇,整理成册,以飨广大读者。

著者从开展黑色食品研究以来,一直得到了国家科委、农业部及广东省科委、农委等有关部门和上级领导的大力支持。先后列入国家攻关、农业部及省重点课题和自然科学基金的资助项目。

中华人民共和国农业部洪绂曾副部长及中国营养咨询委员会主任、中国工程院副院长卢良恕院士还为黑色食品的开发推广题词和鼓励。中国科学院徐冠仁院士、周光宇研究员,中山大学研究生院院长李宝健博士,广东省食品学会会长彭志英教授等对研究工作给予指导和大力支持。广西黑五类食品集团公司、广东肇庆黑色食品合资公司、江西南安啤酒厂、广东蕉岭一线天酒厂、韶关米制品实业公司、大自然保健食品有限公司等对产品的研制给予了大力协助。国内外新闻记者为黑色食品的科学普及和宣传给予大量报道。

在本文集出版之际,谨向对我们开展黑色食品的研究、开发、推广等方面给予支持的领导、专家、新闻出版界、企业界人士致以崇高的敬意和衷心的感谢。

本书的出版得到了广西黑五类食品集团公司、北京黑马

特种农产品公司的大力资助,在此也深表感谢。

由于本文集属开拓性探索研究,加之著者的水平有限,时间又仓促,挂一漏万之处在所难免,敬请读者加以正之。

赖来展

1995年4月5日

# 目 录

## 第一篇 黑色食品总论

|                                   |                  |
|-----------------------------------|------------------|
| 黑色食品概论.....                       | 赖来展(2)           |
| 人类饮食发展的新趋势——回归自然<br>.....         | 赖来展 张名位 余之德等(9)  |
| 开拓黑色食品 现代科学的选择 .....              | 赖来展(18)          |
| 发展中的第四代功能食品——黑色食品<br>.....        | 赖来展 张孝祺 江周林等(26) |
| 从吃“白”到吃“黑” .....                  | 赖来展 陈春洪(30)      |
| 以科学为依据 市场为导向 开拓新食品<br>发展大农业 ..... | 赖来展 余之德 杨 雄(34)  |
| 谈谈开展水稻营养品质育种的现实意义<br>.....        | 李宝健 赖来展(38)      |
| 中国黑米种质资源的评价与利用研究进展<br>.....       | 张名位 赖来展 杜应琼(41)  |
| 论中华黑米资源开发的优势与前景<br>.....          | 赖来展 李育军(53)      |

## 第二篇 黑色食品资源的营养评价

|                                  |             |
|----------------------------------|-------------|
| 中华黑米资源的经济特性及其系列食品的<br>营养研究 ..... | 赖来展 李宝健(62) |
| 新型保健米“黑优粘”的特性及其利用 .....          | 赖来展(69)     |
| 新型保健米“黑优粘”及其系列黑色食品的<br>营养 .....  | 赖来展(75)     |

## 新型保健米“黑优粘”的选育及其食品

- 开发前景 ..... 赖来展 彭志英(82)
- 运动食品原料——“黑优粘”及其制品 ..... 赖来展(86)
- 高蛋白高营养稻米资源的收集、培育和  
开发研究 ..... 赖来展 刘毅敏 江周林等(90)
- 黑米中几种微量营养元素的研究  
..... 张名位 余四斌 彭仲明(92)
- 特质稻品种资源品质评价 ... 彭仲明 张名位 徐运启(99)
- 不同播期对黑稻品种产量性状和色素  
含量的影响..... 张名位 周俊 彭仲明(108)

## 第三篇 黑色食品的加工技术

### 应用生物技术研制系列中华黑色食品

- ..... 赖来展 陈春洪 余之德等(118)
- 利用黑米制作营养粉丝的研究..... 赖来展(124)
- 黑米膨化食品“宝宝星”的研制..... 赖来展 甘广达(128)
- 黑粘米酶解水提液延缓衰老作用研究..... 陈 文等(134)
- 新型老年食品黑优粘糙米粉的研制  
..... 赖来展 张名位 陈春洪(139)
- 黑粘米酒的研制及其生产的可行性分析..... 赖来展等(145)
- 黑米素及黑米色素的研究与利用  
..... 张名位 赖来展 彭仲明(149)
- 开发“发酵黑米果汁”饮料的可行性报告  
..... 赖来展 江贤安 周永兴等(159)
- 新型黑米及其天然健美食品研究的进展..... 赖来展(163)

## 第四篇 黑色食品种质资源的遗传改良

### 应用生物技术选育黑优粘系列新品种的研究

|                         |     |               |
|-------------------------|-----|---------------|
| .....                   | 赖来展 | 李宝健(166)      |
| 应用生物技术育成健身黑粘米.....      | 赖来展 | 江周林(173)      |
| 应用育种新技术培育稻米食品资源.....    | 赖来展 | (175)         |
| 应用 DNA 分子技术培育高蛋白黑米稻     |     |               |
| .....                   | 赖来展 | 王志坚 刘毅敏等(180) |
| 黑米稻 DNA 分子育种技术研究        |     |               |
| .....                   | 赖来展 | 王志坚 许秀珍等(188) |
| 胚胎挽救技术在特种稻育种上的应用研究..... | 赖来展 | (194)         |
| 黑米胚乳直链淀粉含量的遗传效应研究       |     |               |
| .....                   | 张名位 | 黄兴宏 涂巨民等(199) |
| 色稻直链淀粉含量的遗传研究.....      | 张名位 | 彭仲明(209)      |
| 黑米稻种皮色素含量的遗传效应分析        |     |               |
| .....                   | 张名位 | 彭仲明 徐运启(218)  |
| 黑米品质性状的相关性研究            |     |               |
| .....                   | 张名位 | 彭仲明 徐运启(228)  |
| 水稻育种实用的生物技术系列化研究        |     |               |
| .....                   | 赖来展 | 李宝健(236)      |
| 化学药剂诱导水稻孤雌生殖及其在育种上的     |     |               |
| 应用.....                 | 赖来展 | (245)         |
| 水稻原胚期幼胚培养长成植株.....      | 赖来展 | (253)         |
| 植物生物技术的现状与前瞻.....       | 李宝健 | 赖来展(259)      |

## 附 录

|     |                                      |              |
|-----|--------------------------------------|--------------|
| 附录一 | 黑色食品之父——记广东省黑色食品研究开发<br>中心主任赖来展..... | 《广东科技报》(270) |
| 附录二 | 我国黑色食品开发向世界水平迈进<br>.....             | 《中国食品报》(274) |
| 附录三 | 提升全民食品文化素质此其时矣                       |              |

|     |                                            |
|-----|--------------------------------------------|
|     | ..... 《现代人报》(276)                          |
| 附录四 | 黑米品种黑优粘在我国推广面积最大<br>..... 《广东农业科学》(278)    |
| 附录五 | 奇妙的黑优粘..... 〔美〕《时代报》(280)                  |
| 附录六 | 黑米及其系列食品的专家评价鉴定意见..... (283)               |
| 附录七 | 关于召开黑粘米新资源及系列黑色食品加工<br>技术推广会的通知..... (289) |
| 附录八 | 开拓黑色食品 共创健康人生..... (291)                   |
| 附录九 | 应用科学技术推动企业发展..... (292)                    |
| 附录十 | 黑米系列新产品简介..... (294)                       |

# 第 一 篇

## 黑色食品总论

# 黑色食品概论

广东省农业科学院黑色食品研究开发中心 赖来展

当今世界,随着科学的进步,人类生活质量的提高,消费观念也在发生深刻变化,特别是在“食”的方面,许多人已从“民以食为天,食以味为先”的吃得饱、求食味的初级阶段,开始转向“食以黑为补”的讲究营养功能、求食疗的新阶段。

50年代,美国农业部从发展经济出发提出一个饮食观念,将主食划分为乳类、肉类、蔬果类、谷类等四类,为了照顾当年的畜牧业者的利益,把乳肉类放在首位。由于长期以奶肉类为主食,据世界卫生组织(WHO)统计,美国中年男子心血管病死亡率高于各国,因此,美国农业部才认识到这是一种对人体营养的误导。

为了改善营养结构,现在美国设立了一个非营利性的“责任医疗医师委员会”,简称“PCRM”,从人体需要出发,改变了食品结构,把水果、蔬菜、谷类、豆类四大类列在前面,把原来作为首位主食的肉、蛋、奶类放在主食以外的次要地位。PCRM提出的口号,其中之一便是改善美国人的饮食结构,

---

• 原载《食品科技动态》,1995年第1期(此文略有删改)

最基本的内容就是要远离动物性脂肪,特别是对老年人应提倡多吃果蔬类食品。

1993年初,我国国务院正式批准了“90年代中国食品结构改革与发展纲要”,提出了“营养、卫生、科学、合理”的指导方针,简称“八字”方针,把发展具有健身功能的营养食品放在重要位置,开拓营养功能食品正成为时代的新潮流。而黑色功能食品的兴起,正迎合了当今食品发展的新潮。

### 一、黑色食品的概念及内涵

目前在国外对黑色食品有两种定义,一是凡带有黑色的食品被称为黑色食品;二是凡含粗纤维较高的食品也列为黑色食品。我们通过十多年来对黑色食品的研究和思考,认为作为一类食品其含义应主要从营养学角度来考虑。所谓黑色食品应是指自然颜色相对较深、营养较丰富、结构较合理,具有一定调节人体生理功能的食物,经科学加工而成的一类食品。简而言之,黑色食品具有“四重性”,即自然性、营养性、功能性和科学性。

如80年代初期作者应用生物工程等高新技术研制成功的系列黑米食品就是典型的例子。应用稻穗离体杂交液培技术,孤雌生殖诱导技术、胚胎挽救技术及外源DNA转导技术等育成的黑粘米、紫糯米系列品种或品系,其特点为:①自然性:颜色为紫红色或紫黑色,其色素是由花青素及胡萝卜素、叶绿素等构成;②营养性:营养全面、丰富,含高蛋白(12%)、高赖氨酸(0.4%以上)及丰富的不饱和脂肪酸(美容酸)和矿物质及各种维生素;③功能性:黑米含白米缺乏的维生素C、A和粗纤维,以及具有特殊功能的强心甘、硒等,因此对人体具有良好的调节、食疗作用;④科学性:经生化工程、发酵工程技术等制成的黑米乳酸菌饮料、黑米酒和黑米啤酒,或经挤压

瞬间膨化技术研制而成的系列食品,尽可能地减少了营养素在加工过程中的破坏或流失。因而,应用先进的科学技术制成的食品,基本上保持了天然的色、香、味和营养价值。完全符合黑色食品自然性、营养性、功能性和科学性的内涵。

## 二、天然食品的四大类型及其营养特点

自然食品按其自然颜色的深浅及其营养特点大致可分为四大类型。

### 1. 白色食品

其主要原料是白米、白面、白薯、白豆、白糖等,加工而成的食品主要有粉条、面包、糕点、罐头、煎饼、油条等。其主要特点是主要营养为碳水化合物,富含淀粉类和糖类,是一低热能的温饱型食品,食糖过多容易引起糖尿病和肥胖症,被国外称为白色杀手。因此,发展高热能的食品成了人们的需求。

### 2. 红色食品

其主要原料是鸡、鸭、鹅等五禽及猪、牛、羊等六畜及其他动物。加工而成的食品有腊肠、火腿、烧烤食品、罐头、肉丸类等。主要营养含高蛋白、高脂肪和添加剂,如色素、糖精、香精及防腐剂等,是西方人的主要营养源之一,长期过量食用高能量营养较易产生心血管病、癌症等富贵病或文明病,严重影响人类的健康和长寿。因而,当前西方人也提出要向东方人学习,改善食品结构,应增加素食的比重,使食品的营养达到平衡合理。如美国 PCRM 组织如今就大力提倡把植物性食品作为主食。

### 3. 青色食品

国外又称为绿色食品,但因我国农业部把无公害安全卫生的食品称为绿色食品,因此定名为青色食品以示区别。青色

食品是以含叶绿素的青菜、青瓜、青豆、青果为主要原料。加工而成的主要青色食品有果汁饮料、菜汁饮料、罐头、腌制片、干制品等。其营养特点是含丰富的多种维生素和食用纤维素、叶绿素及有益于人体的矿物质；其缺点是含蛋白质、脂肪类较少，热能较低。因此，适当地配合蛋白质和少量脂肪类食品，则对健美起较好的作用。纤维素虽不能被人体直接消化吸收，但能把在肠道内多余的脂肪和营养进行反吸收，然后随大便排出体外，这对防治肠癌及人体因过量吸收脂肪而引起高血压有重要的作用。因此，营养学家根据人体健康的需要提出了“回归大自然”的口号，把食品发展的方向又转移到含多种丰富维生素和纤维素的青色食品。

#### 4. 黑色食品

黑色食品的主要原料包括黑米、紫糯、黑豆、黑芝麻、黑麦、海藻、黑枣、紫菜、发菜、首乌、巴戟、黑木耳、冬菇等植物性食品和乌鸡、龟、甲鱼及非洲人爱吃的黑蚂蚁，含丰富优质蛋白和抗菌素的苍蝇蛆等动物，主要加工而成的食品国内有上百种。其中有已获国家发明专利的黑米粉丝，获广东省名牌食品的黑米酒和黑五类酒，获江西优质产品一等奖的黑米啤酒，还有黑芝麻糊、黑八宝罐头粥，太阳神口服液、中华鳖精、东方神草等。其特点是营养较丰富全面，结构较合理，有的还能调节人体某些生理功能，是发展中的天然保健食品，也是功能食品的理想原料。

### 三、黑色食品的营养成分与药用价值

现代科学测试表明，食品的营养与其天然颜色密切相关，天然颜色相对较深的黑色食品含有较合理的营养和有利长寿的特殊成分。例如，同是豆类，黑豆含植物性的蛋白高达49.8%，而青豆为37.3%、黄豆为33.3%、白豆为22%。此