



全谷物

营养与健康指南

QUANGUWU

YINGYANG YU
JIANKANG ZHINAN

王春玲 主编

中粮营养健康研究院 组织编写



化学工业出版社

全谷物

营养与健康指南

QUANGUWU

YINGYANG YU
JIANKANG ZHINAN

王春玲 主编

中粮营养健康研究院 组织编写



化学工业出版社

· 北京 ·

图书在版编目 (CIP) 数据

全谷物营养与健康指南 / 王春玲主编. —北京: 化学工业出版社, 2014. 8 (2014. 10重印)

ISBN 978-7-122-21072-2

I. ①全… II. ①王… III. ①谷物-粮食营养-指南
IV. ①R151. 3-62

中国版本图书馆CIP数据核字 (2014) 第 141510 号

责任编辑: 傅四周
责任校对: 王素芹

装帧设计: 史利平

出版发行: 化学工业出版社 (北京市东城区青年湖南街13号 邮政编码100011)
印 装: 北京画中画印刷有限公司
710mm×1000mm 1/16 印张8¹/₂ 彩插2 字数136千字
2014年10月北京第1版第2次印刷

购书咨询: 010-64518888 (传真: 010-64519686) 售后服务: 010-64518899
网 址: <http://www.cip.com.cn>
凡购买本书, 如有缺损质量问题, 本社销售中心负责调换。

定 价: 29.80元

版权所有 违者必究

编写人员

王春玲（中粮营养健康研究院）

赵文华（中国疾病预防控制中心）

阮光锋（食品与营养信息交流中心）

衣 喆（中粮营养健康研究院）

张 赓（中粮营养健康研究院）

陈 然（中粮营养健康研究院）

聂东升（中粮营养健康研究院）

王黎明（中粮营养健康研究院）

李 颂（中粮营养健康研究院）

孟丽苹（中国疾病预防控制中心营养与食品安全所）

Foreword

前言



谷物，有着悠久的食用历史。

早在几千年前，《黄帝内经》中就提出了“五谷为养，五果为助，五畜为益，五菜为充”的膳食原则，谷物成为人们营养的主要来源。常见的谷物包括大米、小麦、小米、燕麦、高粱等。在我国的传统饮食文化中，粮食一直是我们的“主食”，在我国居民“膳食宝塔”中，大米、面制品及玉米等谷物类食品位居金字塔的底层，是我国居民膳食结构的基础。

数个世纪以来人类为追求谷物食品的口感、风味和外观矢志不渝。人类在如何使面粉和大米变得更加精白的道路上越走越远，各种技术应运而生，如今我们餐桌上享受到的谷物更多的都是精白米和精白面。毋庸置疑，精制米面具有良好的口感、风味与外观，进而备受追捧，而杂粮则逐步被人们遗忘在角落。其实杂粮并非粗劣之粮，中国古代对于五谷并没有主、杂，粗、细之分。由于种植效率、栽培面积和加工利用的特点，大米和小麦逐渐在五谷中占了主要位置。在以前粮食不足的年代，人们将粮食分为主粮、杂粮，或称细粮、粗粮。大米和小麦（有的地方包括小米）被称为细粮，其他就成了粗粮或杂粮。因为细粮的短缺，它在人们心目中自然高贵起来。

物极必反，近年来人们追求精制谷物的弊端逐步显现，精制谷物虽然好吃，但同时却造成了膳食纤维、维生素、矿物质和其他一些营养成分的流失。而作为人类最基本的膳食来源，谷物营养成分的变化对公众健康的影响超乎了预期，研究发现很多疾病的发生与谷物的过度精制或多或少存在关系。近年来世界范围内肥胖与超重发生率呈井喷态势，随之带来的心血管疾病等慢性

疾病也已成为涉及医疗和经济等领域的重大社会问题。据统计，全球每年死于心血管疾病和糖尿病等非传染性疾病的人数，约占全球每年死亡人数的百分之六十多，大量研究更是发现这些慢性病与精制谷物的盛行不无关系。

与之对应，“全谷物”最大限度地保留了谷物中的各种营养和活性成分，在预防慢性病等多个领域的健康功效令人瞩目。虽然目前还没有关于“全谷物”或“全谷物食品”的统一定义，但顾名思义“全谷物”就是指在加工过程中保留谷物的天然结构，进而保护了其中各种营养成分，从这个意义上讲“全谷物”可以算作真正的谷物，生产全谷物也可以看做是回归自然、追求自然的一个过程。大量研究证实，在膳食中增加全谷物食品的摄入，可以有效降低心血管疾病、糖尿病、结肠癌和脑卒中的发病率，并且有助于控制体重。营养学家建议，增加全谷食品的食用量，有利于身体的健康。美国、英国、瑞典等发达国家的政府和有关组织发布了许多有关全谷物的健康声称。发展全谷物食品大势所趋。

近年来，全球全谷物产业发展迅猛，形形色色的全谷物食品映入眼帘。但是，我国全谷物食品的发展相对落后。由于我国在全谷物领域系统研究相对落后，公众的认知和意识还相对缺乏，大宗谷物的消费还停留在追求精制米面的优良口感与风味层面。尽管多吃杂粮、杂豆以及粗粮的概念逐步抬头，也有少数企业在研发推广发芽糙米、全麦粉等“全谷物”，但是总体上我国全谷物的市场还没有彻底打开，研究和开发也还大有可为。我国全谷物产业的推广固然要学习和借鉴国外先进经验和技术，以及市场推广的方式和相关的配套政策法规。但也不能全盘照搬，一定要结合中国国情，把全谷物理念和中国饮食文化相连接，在食品企业的推动下加强产学研和市场的磨合，创造性地开发适合现代国人生活方式的全谷物食品。我国发展全谷物之路机遇与挑战并存！

本书从全谷物与营养、全谷物与健康、全谷物的生产加工、全谷物食品 and 全谷物产业发展等几个方面全面介绍了全谷物的基本知识。它一方面可以帮助百姓更好地了解什么是全谷物、全谷物有哪些益处、我们如何挑选全谷物等大家关心的问题，另一方面也可以作为读者深入了解全谷物领域各方面知识的“敲门砖”，带你走入缤纷斑斓的全谷物世界。

本书由中粮营养健康研究院组织编写，食品与营养信息交流中心参与编写。高炜老师在出版过程中给予积极推荐，在此谨致谢忱。

Contents

目录

第一章

谷物的营养与健康

1

第一节 我们身边的谷物·····	1
第二节 谷物的营养价值·····	3
一、谷粒的结构和营养素分布·····	3
二、谷类食物的营养特点·····	5
三、常见谷物的营养价值·····	7
第三节 谷物在我国膳食中的地位·····	17
一、以求温饱和能量供应为特征的全谷物阶段·····	17
二、以追求口感和风味等感官特性为主的“食不厌精”阶段·····	17
三、营养强化食品快速发展的阶段·····	18
四、健康全谷物食品及谷物食品多样化发展的新阶段·····	19
第四节 如何享受谷物营养? ·····	19
一、合理烹调·····	19
二、合理贮存·····	20
三、合理加工·····	20

第二章

全谷物与营养

21

第一节 什么是全谷物, 什么是全谷物食品? ·····	21
-----------------------------	----

一、国外对全谷物及全谷物食品的定义	21
二、中国对全谷物及全谷物食品的定义	24
第二节 全谷物的营养价值	25
一、全谷物与精制谷物营养价值对比	25
二、全谷物中的“营养健康因子”	26
三、全谷物中的功能因子	30
四、加工烹调对全谷物营养价值的影响	33

第三章

全谷物与健康

35

第一节 全谷物：帮助控制体重	36
第二节 全谷物：更好地控制血糖	37
第三节 全谷物：呵护你的心血管	43
第四节 全谷物：肠道健康助推器	44
第五节 全谷物：降低炎症反应	46

第四章

全谷物的生产加工

47

第一节 常见的谷物加工技术	47
一、谷物制粉	47
二、热加工	49
三、谷物食品营养强化	50
四、其他加工工艺	50
第二节 谷物加工过程中营养成分的改变	51
一、碳水化合物	51
二、蛋白质	51
三、矿物质和维生素	52
第三节 全谷物加工的关键技术	53
第四节 全谷物加工安全风险控制	57

第一节 全谷物食品发展概况	59
一、全谷物产品种类多样化	59
二、全谷物产品开发速度惊人	60
三、全谷物产品在谷物产品中比重不断加大	61
四、全谷物产品销售额激增	63
五、全谷物产业科技创新态势喜人	63
第二节 国内外全谷物食品消费现状及趋势	64
一、国外全谷物食品消费现状	64
二、国内全谷物食品消费现状	66
第三节 各国推进全谷物的政策措施	67
一、世界各国全谷物的健康声称	68
二、世界各国全谷物健康推荐	69
第四节 常见全谷物食品简介	73
一、早餐谷物食品	73
二、全谷物饮料	76
第五节 我国传统的全谷物食品	80
一、面制食品	81
二、大米食品	84
三、其他谷物类产品	85
第六节 全谷物发展展望	86

第一节 推广全谷物的意义	89
一、提升公众健康水平，减轻国家经济负担	89
二、解决我国粮食行业的严峻形势	96
第二节 我国全谷物食品发展面临的主要问题	97

一、研发有待加强·····	98
二、消费者认知度低·····	99
第三节 如何推广全谷物? ·····	99
一、充分发挥食品企业的作用·····	100
二、推动产品创新·····	102
三、加强公共政策制定和法规健全·····	104
四、加强消费者教育和服务·····	105

第七章

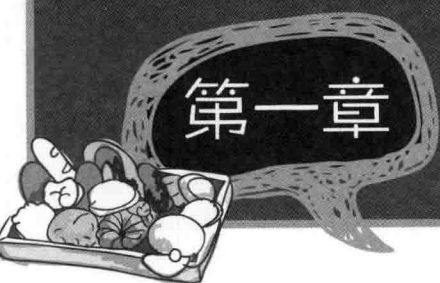
全谷物小常识

107

第一节 全谷物应该怎么吃? ·····	107
一、全谷物食品应该怎么选, 怎么吃? ·····	107
二、怎样才能很好地享受全谷物? ·····	107
三、吃粗粮的几点疑问·····	109
第二节 全谷物食品的认识误区·····	111
一、全谷物不等于“低血糖”·····	111
二、全谷物越多越好? ·····	112
三、关于膳食纤维的疑问·····	113
四、粗粮食品一定是全谷物吗? ·····	115
五、生湿面是如何保证质量的? ·····	116

参考文献

118



第一章

谷物的营养与健康

第一节·我们身边的谷物

明代李时珍所著的《本草纲目》卷一中写道：“五脏更相平也，一脏不平。所胜平之。故云：安谷则昌，绝谷则亡。”谷，指主食；昌，指身体健康，这句话意思是吃得下饭，身体才棒。专家说：谷物主食能维持旺盛的生命，保证身体健康。中医认为“四时以胃气为本”，“有胃气则生，无胃气则死”，而谷物主食是胃气的主要来源。《黄帝内经》中也有“五谷为养，五畜为益，五果为助，五菜为充”的饮食原则，认为五谷杂粮才是养生的根本。

“安谷则昌”的思想和现代营养学的理论也是一致的。在“中国居民平衡膳食宝塔”中，五谷杂粮等主食位于宝塔的底端，是整个膳食结构的基础。现在许多人为了减肥而不吃主食，因此脸色蜡黄，抵抗力下降，健康受损。专家说。我们应该每天至少吃300克的主食，包括米饭、馒头、面条、燕麦、玉米等，同时注意粗细搭配。此外，“安谷则昌，绝谷则亡”对病人更为适用，病中能吃得下饭，生命力就旺盛；相反生命就不会久长。所以回归谷物时代势在必行。

“五谷”的意思是指五种谷，这一名词最早见于《论语》，根据《论语》的记载：2400多年以前，孔子带着学生出门远行，子路掉队在后面，遇见一位用杖挑着竹筐的老农，问他：“你看见夫子了吗？”老农说：“四肢不劳动，五谷分不清，谁是夫子？”但是对于“五谷”这一名词究竟指的是什么，并没有明确的解释。五谷，一种说法为“稻、黍、稷、麦、菽”，另一种说法为“麻、黍、稷、麦、菽”，再而后便是李时珍在《本草纲目》中记载谷类有33种，豆类有14种，总共47种之多。现在通常说的五谷杂粮，

是指稻谷、麦子、大豆、玉米、薯类，而习惯地将米和面粉以外的粮食称作杂粮，所以五谷杂粮也泛指粮食作物。因此通常认为，五谷是粮食作物的统称。

五谷的概念形成之后虽然沿用了两千多年，但这几种粮食作物在全国的粮食供应中所处的地位却因时而异。五谷中的粟、黍等作物，由于具有耐旱、耐瘠薄、生长期短等特性，在北方旱地原始栽培情况下占有特别重要的地位。南方人口的增加是与水稻生产分不开的。水稻很适合于雨量充沛的南方地区种植，最初并不起眼，甚至被排除在五谷之外，然而却后来居上。

唐宋以后，水稻在全国粮食供应中的地位日益提高，据明代宋应星的估计：当时在粮食供应中，水稻十分之七，居绝对优势，大麦、小麦、黍、稷等粮食作物，合在一起，只占十分之三的比重，已退居次要地位，大豆和大麻已退出粮食作物的范畴，只作为蔬菜来利用了。但是在一些作物退出粮食的行列时，一些作物又加入进来。明代末年，玉米、甘薯、马铃薯相继传入中国，并成为现代中国主要粮食作物的重要组成部分。

到了当代，谷物的样式就越来越多了，如图1-1所示。我们有黄米、糙米、全麦等粗粮，也有全麦馒头等各种全谷物食品。

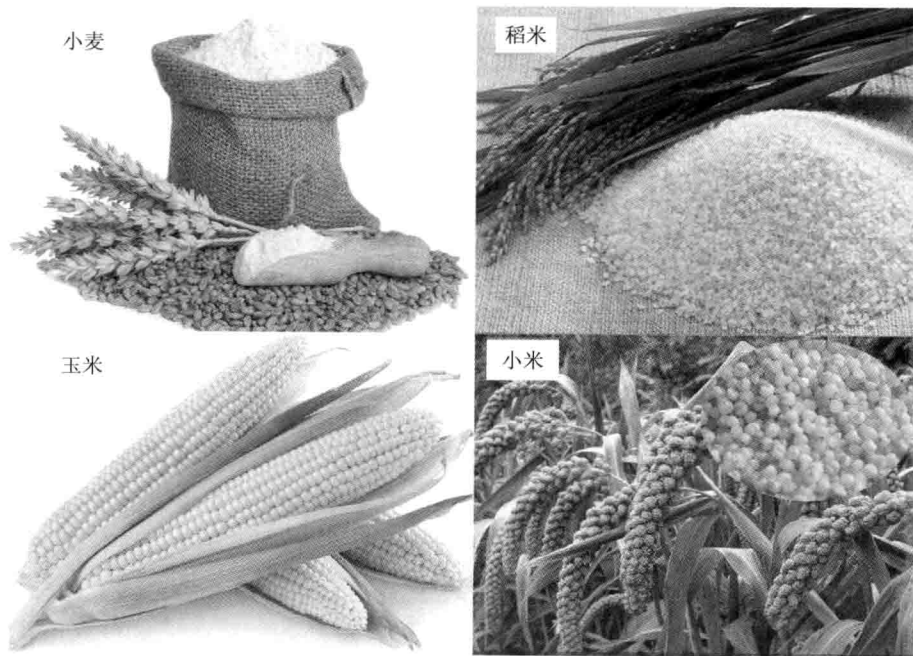


图1-1 常见谷物（见彩插）

第二节 • 谷物的营养价值

谷物含有丰富的营养素，是我们身体能量的主要来源之一，合理的谷物摄入对维持机体健康至关重要。作为我们的主食，在我国居民的膳食结构中谷类食物占有突出地位。人体每天所需能量的50%~70%来源于谷类，所需蛋白质约40%由谷类及其制品提供，另外谷类还是B族维生素和一些无机盐的主要来源，也是酿造业和畜禽业的重要原料及饲料。

“民以食为天”，人们以吃饭获得营养，维持生命健康。不同地区人们的膳食习惯不尽相同，但都以谷物为主食，如馒头、米饭、面包等，谷物是身体热能的主要来源。除供应能量外，谷物还有很多营养特性，如谷物中的脂肪一般占籽粒重量的1%~2%，虽然数量少，但营养价值高，主要由不饱和脂肪酸组成，同时含有较多的维生素E，对降低血清胆固醇和防止动脉硬化都有良好的作用。另外，谷类中含有非常丰富的B族维生素，同时还含有2%~3%的纤维素和半纤维素。

谷物含淀粉量一般比较高，约60%~70%。不同谷物颗粒的形貌、大小虽存在差别，但结构是相似的。颗粒的外层为谷皮，内为糊粉层，再内是胚乳，另端为胚芽，不同部分的化学组成有差别。例如小麦，其糊粉层约占4.5%，含纤维、蛋白质、B族维生素；胚乳约占谷粒的83%，主要成分为淀粉，还有蛋白质，其他物质少；胚芽约占2.5%，含蛋白质、维生素，以及很多微量元素。

一、谷粒的结构和营养素分布

谷粒的结构如图1-2所示，各类谷物具有相同的基本结构，即胚乳、胚芽和麸皮。

谷物都有相似的结构，其最外层是谷壳，主要起到保护谷粒的作用。谷粒去壳后即分为谷皮、糊粉层、胚乳和胚芽四部分。

1. 谷皮

谷粒的外面包围着数层被膜叫做谷皮。谷皮在化学组成上不同于谷粒其他部分，主要由纤维素和半纤维素组成，并含有较高的灰分和脂肪，约占谷粒重量的13%~15%。

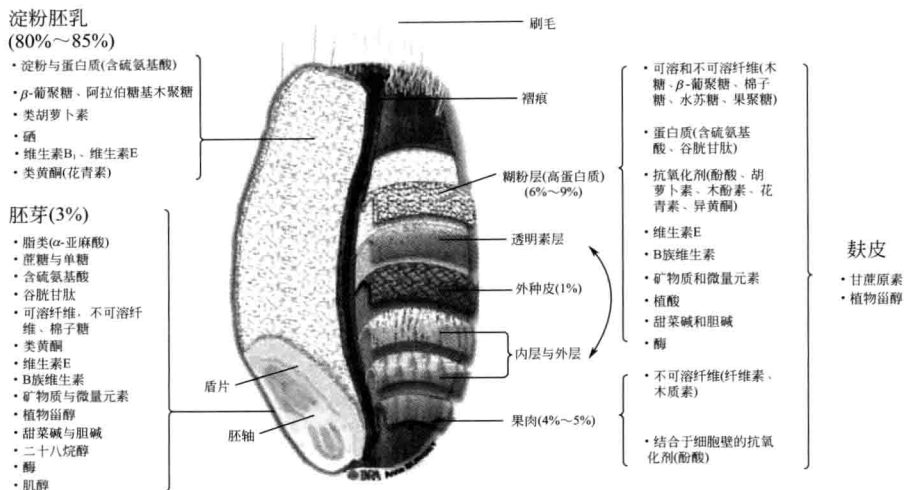


图 1-2 谷粒的结构组成及营养素分布示意

2. 糊粉层

谷皮的里面是一层由多角形细胞构成的糊粉层，约占谷粒的6%~7%，含有较多的蛋白质、脂肪和丰富的B族维生素及无机盐。它在植物学上属于胚乳的外层，在碾磨加工时容易与谷皮同时被分离下来而混入糠麸中，这对谷粒的营养价值会产生较大的影响。

3. 胚乳

胚乳是谷类的主要部分。胚乳系由淀粉细胞构成，约占全粒重量的83%，含有大量的淀粉和一定量的蛋白质，而脂肪、维生素和纤维素等含量都很低。

4. 胚芽

位于谷粒的一端，约占全谷粒重量的2%~3%。胚芽中含有丰富的脂肪、蛋白质和维生素。胚芽的特点是脂肪及纤维素含量很高、质地比较松软而韧性较强，所以不易被粉碎，在磨粉加工过程中容易与胚乳分离而混入糠麸中。

胚乳是最主要的组分，约占整个籽粒质量的80%~85%，主要由淀粉和蛋白质构成，也含有少量的膳食纤维、维生素、矿物质等；胚芽（约占3%）

主要富含矿物质、维生素E、植物化学物等抗氧化组分及多种脂类（植物甾醇、不饱和脂肪酸等）；麸皮则包括糊粉层、外种皮和内外果皮。其中糊粉层通常由1~3层细胞构成，含有可溶性（果胶、 β -葡聚糖等）与不可溶性膳食纤维（木聚糖、纤维素等）、蛋白质、抗氧化物质（谷胱甘肽、酚酸、异黄酮等）、B族维生素、维生素E、矿物质、植酸等，这些物质对于降低体内胆固醇水平以及改善和维持正常的肠道菌群起到重要的促进作用。烷基间苯二酚主要分布于某些谷类（小麦、黑麦）的外种皮，该物质是一种双亲性的特殊酚类脂质，近年来作为全谷物摄入的生物标记而引起了学术界的广泛关注。内外层果皮则主要含有不可溶性膳食纤维（阿拉伯木聚糖、纤维素、木质素）和抗氧化成分（酚酸等）。

二、谷类食物的营养特点

1. 碳水化合物含量丰富

谷类中碳水化合物约占总量的70%~80%，其主要成分是淀粉，集中在胚乳的淀粉细胞内。淀粉是机体最理想、最经济的能量来源。淀粉可分直链淀粉和支链淀粉。直链淀粉经烹调后容易消化吸收，但支链淀粉在加工糊化后较黏，不易消化，如糯米中几乎全是支链淀粉，所以煮出的粥比较黏稠。谷类中含有少量果糖和葡萄糖，约占碳水化合物的10%，虽然它们所占的比例小，但在食品加工上却有重要意义，当制作面包在第一次发酵时，这少量的单糖则是供给酵母发酵最直接的碳源。

2. 蛋白质含量丰富但也有缺陷

谷类的蛋白质含量一般为7%~16%，多数在8%左右。在每日膳食中谷类食物所提供的蛋白质数量不少，但美中不足的是谷类蛋白质的质量较差，必需氨基酸的数量和种类皆存在一定的缺陷，其中最常见的是普遍缺乏赖氨酸，这就导致机体对谷物蛋白质的生物利用率降低，尤其不利于儿童的生长发育。此外，谷类蛋白质必需氨基酸组成比值与人体蛋白质有较大的差距，造成蛋白质的氨基酸不平衡，合成人体蛋白质的效率较低，所以营养价值不高。

在谷类蛋白质中，最为缺乏的赖氨酸为第一限制氨基酸，其次为苏氨酸和苯丙氨酸（玉米为色氨酸）。谷类蛋白质的生物学价值比较低，除大米、若麦

及大麦可达70左右外，一般谷物约为50～60。虽然谷类食物蛋白质的营养价值较低，但在膳食中对人体蛋白质营养发挥的作用仍很重要，目前主要有两种方法来改善谷类蛋白质营养价值：一是用其所缺少的氨基酸进行强化，如赖氨酸强化面包等；二是根据食物蛋白质互补作用的原理来克服谷类的这一缺陷。所谓“蛋白质互补作用”，即利用不同食物之间互相补充必需氨基酸的不足。例如，小麦中缺乏赖氨酸，但大豆中赖氨酸的含量特别高，只要把小麦和大豆制品合一起吃，就可解决小麦中赖氨酸不足的问题，使小麦中的蛋白质充分发挥其生物学作用，既经济又有效。

3. 脂肪的含量低，特色鲜明

谷类中脂肪含量普遍不高，约为1%～2%，主要集中于谷胚与谷皮部分。但是谷类脂肪中必需脂肪酸非常丰富，营养价值甚高，具有降低血胆固醇、防止动脉粥样硬化的作用。如：小麦胚芽油中不饱和脂肪酸占80%以上，其中60%为亚油酸；玉米油中不饱和脂肪酸的含量也为80%以上，其中50%为亚油酸；米糠油中不饱和脂肪酸含量为70%，其中44%为亚油酸。除此之外，谷类油脂中还含有有益健康的成分，例如丰富的卵磷脂和植物固醇，并含有大量的维生素E。卵磷脂在体内可形成传递神经信号的物质即脑磷脂乙酰胆碱，对大脑活动有帮助，对心血管具有保健作用。植物固醇能够抑制胆固醇的吸收，对降低体内胆固醇的含量有益。维生素E具有抗氧化抗衰老作用，在种子里常常和油脂成分在一起。看来，谷类所含的脂肪具有营养和保健的双重作用。

谷类中脂肪有调节食物色香味的作用，使其各类制品在蒸制后产生一种特有的香气。但谷类粮食在长期贮存中，由于空气中氧的作用，脂肪会发生氧化酸败现象，使谷类食物的香气减少或消失，并产生令人不快的陈味。因此，脂肪的氧化是粮食陈化的重要原因之一。

4. 特定维生素含量丰富

谷类食物是膳食中B族维生素，特别是硫胺素（也称为维生素B₁）和尼克酸的重要来源，一般不含维生素C、D和A，只有黄玉米和小麦含有少量的类胡萝卜素。小麦胚芽中含有丰富的维生素E。维生素主要存在于糊粉层、吸收层和胚芽中。面粉、大米由于进行了精细加工，B族维生素损失较多，而小米、糜子、高粱、荞麦和燕麦等杂粮不需过多研磨，其维生素保存比较多，维生素B₁、B₂的含量都高于我们日常所吃的大米、白面，是膳食中维生素B₁、B₂很

好的补充。所以说经常吃些粗杂粮对身体大有益处。

大米在烹调之前的淘洗,要损失29%~60%的硫胺素、23%~25%的核黄素。米越精白、搓洗次数越多、水温越高、浸泡时间越长,维生素的损失就越严重。因此在我国南方以大米为主食的地区,如果长期食用加工精度过高的大米,再由于蒸制方法不合理,就容易导致脚气病及其他B族维生素缺乏症的发生。

玉米中的烟酸主要以结合型存在,只有经过适当的烹调加工,如用碱处理,使之变为游离型的烟酸,才能被人体吸收利用。若不经处理,以玉米为主食的地区就容易发生烟酸缺乏症而患癞皮病。

5. 矿物质完整保留

谷类食物均含有一定量的矿物质,为1.5%~3%,主要存在于谷皮和糊粉层中。但是,大米、小麦等谷物在精制过程中会经过研磨等过程,这个过程会破坏谷皮和糊粉层,造成矿物质损失。而一些粗杂粮,由于不需经过研磨等精制程序,保留了完整的谷皮和糊粉层,其中的矿物质也就更好地保留下来。

三、常见谷物的营养价值

古人说“五谷为养”,这句话被国人代代传诵,由此引出了“主食”和“副食”之分。很多人都有这种感觉,无论吃了多少肉和菜,不吃点饭,一餐就不像样子,也觉得不大舒服。但是,人们往往会忽略一个重要的问题:古人吃的五谷,仅仅是我们今天吃的米饭和面包吗?先来看看“五谷”的意思是什么。其实,古人所说的五谷也并不一致,比较得到公认的说法是稻、黍、稷、麦、菽,按现在的话来说,就是大黄米、小米、大豆、麦子和稻子。可见,古人所说的“五谷”不仅仅是我们现在常吃的大米和面粉,祖先们给我们留下了丰富的谷物资源。以下介绍一些常见谷物的营养特点。

1. 粳米:难以撼动的霸主

粳米就是大米、稻米,是我们日常生活中的主要粮食。大米几乎可以算作人类食品消费中的耄耋老者,在人类获取食物的主要渠道由狩猎转向种植时,大米就进入了我们的餐桌。历史车轮滚滚向前,大米成为了人类饮食文化的一部分,大米在主食中几乎有霸主一样的地位。稻米和小麦都是我国最古老的栽培作物,在中国的土地上已经生长繁衍了几千年,养育了世世代代的中国人,至今依然是“主食”中的“主食”。