

稻谷资源

与
利用

Rice Resources
and Utilization



林亲录 等 编著



科学出版社



稻谷资源与利用

Rice Resources and Utilization

林亲录 等 编著

科学出版社

北 京

内 容 简 介

本书主要包括稻谷的起源、文化、生产、消费及主要品种,稻谷的储藏、病虫害及储藏过程中的品质变化,稻谷加工装备的发展历史及现代稻谷加工装备及技术,稻谷(米)初深加工产品及特点,稻谷加工中稻壳、碎米及米糠等副产物综合利用及稻谷中生物活性物质的功能活性及可能存在的营养健康作用等。本书内容涵盖稻谷产业链各环节,是一部内容较为齐全、科学性与实用性兼具的著作。

本书可供从事稻谷研究的科研院所、大专院校的学者和师生阅读,也可供稻谷加工企业、相关从业者等参考。

图书在版编目(CIP)数据

稻谷资源与利用/林亲录等编著. —北京:科学出版社, 2019.1

ISBN 978-7-03-060053-0

I. ①稻… II. ①林… III. ①稻谷-资源利用-研究 IV. ①S37

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2018)第 285731 号

责任编辑:贾 超 李丽娇/责任校对:杜子昂

责任印制:肖 兴/封面设计:东方人华

科 学 出 版 社 出 版

北京东黄城根北街 16 号

邮政编码:100717

<http://www.sciencep.com>

北京通州皇家印刷厂 印刷

科学出版社发行 各地新华书店经销

*

2019 年 1 月第 一 版 开本:787×1092 1/16

2019 年 1 月第一次印刷 印张:42

字数:1 000 000

定价:268.00 元

(如有印装质量问题,我社负责调换)

序

水稻是全球最重要的农作物之一，是全世界一多半人口的主食来源。当今世界上共有 14 万左右水稻品种，100 多个国家种植。中国是世界上最大的稻谷生产国，产量和种植面积分别居世界第一和第二。

自改革开放以来，我国对于稻谷资源的开发、加工工艺和设备及配套技术的研发等做了大量工作，缩短了与发达国家的差距，有力地推进了我国稻谷产业的发展。目前，稻谷加工企业数量明显增多，加工质量也越来越高，稻谷产业已成为我国大部分稻谷主产区农村经济的支柱产业之一，对促进农民增收、安置城乡居民就业和改善生态环境等已发挥重大作用。

但我国稻谷工业在产后储藏、加工工艺及设备、副产物的综合利用等方面，与日本等稻谷工业强国相比，还存在着一定的差距。由于我国部分企业对稻谷不合理的储藏，低水平加工、落后的加工工艺及对成品大米过度求精，稻谷产业损失严重。同时，稻谷加工后的副产物如米糠、稻壳、碎米等有效利用率较低。以米糠为例，日本米糠的综合利用率近 100%，印度也达到了 30%，而我国米糠的综合利用率尚不足 20%。不仅影响了环境，降低了企业的效益，而且严重浪费了资源。

中南林业科技大学食品科学与工程学院林亲录教授及其团队，先后承担了“商品米品质提升与高效利用关键技术与示范”“加工贮藏中营养成分变化对稻米主食品质影响的机理研究”“稻米原料及其主食制品的加工特性研究”“高纯度稻米(节碎米)淀粉糖加工技术”“大宗农产品加工特性研究与品质评价技术——稻米加工特性研究与品质评价技术”等系列重大科研项目，取得了多项处于国际、国内先进水平的技术成果，积累了相当丰富的科研资料，并于 2013~2015 年出版了《稻谷品质与商品化处理》、《稻谷及副产物加工和利用》、《稻谷加工机械》及《稻谷营养与健康》四部稻谷加工相关专业书籍。

《稻谷资源与利用》是作者在稻谷加工系列著作的基础上，补充团队近年来取得的最新研究与产业化成果，并结合国内外稻谷工业科技研究动态及发展趋势，按照现代食品工业的要求，重新增补稻谷的起源与文化、主要品种及特点、稻谷储藏及品质变化等相关内容而成。全书对稻谷资源与利用做了比较系统的概括，内容丰富，论述翔实，兼具科学性和实用性，是一部很有价值的科学论著。

在该书出版之际,作为一名食品科研工作者,很高兴看到我国稻谷加工科技取得如此大的进展,也希望这部书能为我国稻谷加工工业的持续快速发展提供有力的技术支撑!此为序。



2018年9月

前 言

稻谷资源是我国粮食作物资源中非常重要的组成部分，稻谷的生产、加工等利用对于我国粮食及食品行业具有重要意义及影响，然而，系统介绍稻谷资源与利用的专著极度缺乏。2014年，编者集长期在该领域研究所取得的科研成果、经验及收集到的国内外有关著作和各类文献资料的基础上撰写出版了《稻谷品质与商品化处理》、《稻谷及副产物加工和利用》、《稻谷加工机械》及《稻谷营养与健康》四部专业书籍，涉及稻谷产业链中的绝大部分领域，出版后被多家研究院所及大学收藏，并被众多稻谷加工企业作为指导生产与加工的工具书。

随着科学技术的快速发展，稻谷工业得到不断的补充和完善，力求反映稻谷产业的国内外先进水平和发展态势，编者在之前研究工作的基础上，补充团队近年来取得的最新研究与产业化成果，并参考借鉴国内外同行的相关学术成果，在完善之前专业书籍内容的基础上，重新增补稻谷的起源与文化、主要品种及特点、稻谷储藏及品质变化等相关内容，完成《稻谷资源与利用》，以期更全面地介绍稻谷产业相关内容。

本书由林亲录等编著，参加编著工作的还有李江涛、丁玉琴、罗非君、黄亮、吴跃、吴伟、梁盈、肖华西、孙术国、黄铮昱等同志。全书共分六章。第一章是稻谷资源概况，主要是稻谷的起源与文化、生产及消费和主要品种等内容，为全书的铺垫；第二章是稻谷的储藏及品质影响，在介绍稻谷储藏过程中化学成分、生理特性等变化的基础上，对于组学技术在稻谷储藏中的应用也进行了阐述，并对储藏过程中主要病虫害、储藏方法及包装也进行了详细介绍；第三章是稻谷加工装备，主要介绍稻谷加工装备的发展历史及现代稻谷加工装备及技术；第四章是稻谷(米)的加工，介绍了稻谷加工的国内外现状，并详尽阐述了稻谷初加工及深加工产品的内容及特点；第五章是稻谷副产物综合利用，介绍了稻谷加工中产生的稻壳、碎米及米糠等副产物的综合利用情况；第六章是稻谷的营养与健康，介绍了稻谷中存在的生物活性物质的功能活性及可能存在的营养健康作用。

由于编者知识面和专业水平的限制，书中疏漏与不妥之处在所难免，敬请专家、读者批评指正。



2018年9月

目 录

第一章 稻谷资源概况	1
第一节 稻谷的起源与文化	1
一、稻谷的起源	1
二、稻谷文化	4
第二节 稻谷的生产、消费与贸易	8
一、稻谷的生产	8
二、稻谷的消费及贸易	12
第三节 稻谷分类及其特点	27
一、稻谷的籽粒结构及营养特点	27
二、稻谷的分类	28
三、我国主要稻谷品种	39
四、特殊品种稻米的特点	52
第二章 稻谷的储藏及品质影响	55
第一节 稻谷的陈化及其机理	55
一、稻谷储藏过程中主要化学成分的变化	55
二、稻谷陈化过程中生理特性的变化	67
三、组学技术在稻谷储藏研究中的应用	73
第二节 储藏过程中主要病虫害	95
一、储藏过程中主要虫害	95
二、储藏过程中主要有害微生物	104
第三节 稻谷储藏的方法	106
一、稻谷储藏前处理	106
二、常规储藏	111
三、气调储藏	118
四、温控储藏	128
五、多技术集成应用稻谷储藏	135
第四节 稻谷储藏包装	137
一、稻谷包装材料	137
二、稻米包装的现状	145
三、稻米的主要包装方式	146
四、新型包装技术	148

第三章 稻谷加工装备	155
第一节 稻谷加工装备的发展历史	155
一、概述	155
二、稻谷加工装备发展史	156
第二节 现代稻谷加工装备	160
一、稻谷清理装备	160
二、砻谷、砻下物分离及调质机械	178
第三节 碾米、抛光和色选机械	215
一、碾米机	215
二、砂辊碾米机	225
三、铁辊碾米机	229
四、复合碾米机	233
五、白米抛光机	237
六、大米色选机	244
第四节 适度加工稻米专用加工装备	247
一、适度加工碾米装备	247
二、适度加工抛光装备	254
第四章 稻谷(米)的加工	255
第一节 概述	255
一、国外加工概况	255
二、国内加工概况	257
第二节 稻谷(米)的初加工	262
一、概述	262
二、糙米	262
三、精白米(大米)	281
四、留胚米(胚芽米)	339
五、蒸谷米	347
第三节 稻谷(米)的深加工	355
一、方便米饭	355
二、发芽糙米	367
三、米汤圆	384
四、米线	393
五、米酒	406
六、米发糕	421
七、其他米制食品	430
第五章 稻谷副产物综合利用	442
第一节 稻壳综合利用	442
一、稻壳的形态及其物理性质	442

二、稻壳燃料	442
三、稻壳型材	446
四、稻壳灰综合利用	447
五、稻壳的水解	452
第二节 碎米综合利用	453
一、碎米制备红曲色素	453
二、碎米淀粉的利用	459
三、米渣制备米渣蛋白	466
四、碎米制备大米蛋白	471
五、碎米制备传统食品	477
第三节 米糠综合利用	477
一、全脂米糠综合利用	477
二、米糠制备米糠油	479
三、米糠制备米糠蛋白	489
四、米糠制备活性多糖	496
五、米糠制备膳食纤维	501
第六章 稻谷的营养与健康	503
第一节 稻米淀粉	503
一、稻米淀粉的结构及理化特性	503
二、稻米淀粉对稻谷食用品质的影响	511
第二节 活性肽	525
一、大米活性肽的生理活性	525
二、大米活性肽的制备方法	531
三、大米活性肽的纯化方法	535
第三节 膳食纤维	536
一、膳食纤维的组成	536
二、膳食纤维的结构与主要成分	537
三、膳食纤维的理化性质	539
四、米糠可溶性纤维的提取	540
五、米糠多糖纯化与分析	542
第四节 γ -谷维素	560
一、 γ -谷维素化学成分及代谢	560
二、 γ -谷维素的提取与纯化	560
三、 γ -谷维素的生理功能	563
第五节 维生素 E	573
一、维生素 E 的分类与理化特征	573
二、稻米维生素 E 及组分在品种间的变异与分布	574
三、维生素 E 的生理功能	576

第六节 二十八烷醇	579
一、二十八烷醇的理化特征与毒性	579
二、稻米二十八烷醇的提取	579
三、二十八烷醇的生理功能	580
四、二十八烷醇的应用	589
第七节 γ -氨基丁酸	590
一、 γ -氨基丁酸的结构与理化特征	591
二、 γ -氨基丁酸的提取	591
三、发芽糙米富集 γ -氨基丁酸	591
四、 γ -氨基丁酸的生理功能	592
第八节 谷甾醇	595
一、谷甾醇的组成及理化特征	595
二、谷甾醇的提取和纯化	596
三、谷甾醇的生理功能	598
四、谷甾醇的应用	601
第九节 植酸	602
一、植酸的理化特征	602
二、植酸的提取与纯化	603
三、植酸的生理功能	604
四、植酸在食品中的应用	606
五、植酸抗营养化作用	607
第十节 其他植物化学物	608
一、神经酰胺	608
二、黄酮	610
三、角鲨烯	614
参考文献	619

第一章 稻谷资源概况

第一节 稻谷的起源与文化

一、稻谷的起源

水稻是全球最重要的农作物之一，是全世界一半以上人口的主食来源。水稻，学名亚洲栽培稻 (*Oryza sativa* L.)，隶属于稻属 (*Oryza* L.) 栽培稻系 (*Oryza sativa* complex)。栽培稻系中含有亚洲栽培稻 (*Oryza sativa* L.) 和非洲栽培稻 (*O. glaberrima*) 两种栽培稻。其中非洲栽培稻种植较为集中，主要分布在西非的局部地区，大约距今 3000 年以前从分布在非洲西部和中部的一年生巴蒂野生稻 (*O. barthii*) 驯化而来，并于现今马里一带被驯化 (Li et al., 2011; Linares, 2002)。与非洲栽培稻不同，亚洲栽培稻在全球范围内均有广泛种植，为世界范围内的主要种植品种。由于水稻在全球粮食中的重要性，水稻起源驯化问题受到了各国的关注，其对于生物学、人类学、考古学、民族学、农学及遗传学等不同学科均有重要意义 (Huang and Han, 2015; 公婷婷, 2017)。从一百多年前开始，全球不同国家对于水稻的起源问题就展开了激烈争论，最初印度占据优势，后来逐渐多的证据表明中国慢慢占据上风，虽然泰国和韩国也加入这场“争斗”，但最终证据表明水稻的发源地在中国。

(一) 水稻的祖先种

水稻亲缘关系最近的野生稻类型为普通野生稻和尼瓦拉野生稻。普通野生稻一般为多年生草本，光周期敏感，异交率较高，具根茎，高 1~2m，秆梢丛生，圆锥花序疏松，分枝少，结子不多，随熟随落；米质优，蛋白质含量高，抗病虫能力强，分布范围广，广泛分布在亚洲亚热带和热带大陆地区 (杨宇明, 1999)。而尼瓦拉野生稻一般为一年生型，对光周期不敏感，自交率比较高，分布范围相对较小，主要在东南亚和南亚地区。目前，主流观点为普通野生稻 (*Oryza rufipogon* L.) 是亚洲水稻的祖先种 (Castillo et al., 2016)，并且有学者认为尼瓦拉野生稻很可能是普通野生稻的一年生的生态型 (Molina and Purugganan, 2011)。

我国野生稻资源丰富，自 1917 年 Roschev 和 Merrill 在广东罗浮山麓至石龙平原一带发现普通野生稻和 1926 年丁颖在广州市胶犀牛尾的沼泽地发现普通野生稻之后，野生稻开始逐步被发现。目前野生稻主要有三种，即普通野生稻、药用野生稻和疣粒野生稻。三个野生稻种中，以普通野生稻最多，其次为药用野生稻，疣粒野生稻最少 (张万霞和杨庆文, 2003)。药用野生稻为多年生草本，高 1.5~3m。叶鞘长，叶片线状披针形，内稃

有疣基硬毛,生于海拔 400~1000m 处的丘陵山地、坡下冲积地和沟边,主要分布于广西、广东、海南,为我国珍稀水稻种质资源。疣粒野生稻为多年生草本,高约 70cm,叶披针状线性,圆锥花序简单,几束或单一的总状花序,主要分布在我国云南西南部及海南,喜温热多雨气候,为我国极其珍贵的水稻育种的种质资源(杨宇明,1999)。

(二) 水稻的起源

水稻的起源地一直都是水稻起源驯化争议的热点问题,历史上印度、中国、东南亚、缅甸和阿萨姆邦都曾被作为水稻起源地,其中主要集中为印度说和中国说。在 19 世纪末到 20 世纪初期很长一段时间内,由于在印度发现非常丰富的野生稻资源和栽培稻品种,并且语言学分析表明欧洲很多国家语言中的“稻”词源来自于梵语,一度将水稻的起源地定为印度。随后科学家在我国湖南道县玉蟾岩遗址出土的 1 粒炭化稻谷定年为约 1.2 万年前,江西万年仙人洞遗址也发现了一些约 1.2 万年前的水稻细胞“植硅体”化石,近 1 万年前的浙江浦江上山遗址更是出土了大量稻壳。随着水稻起源相关考古证据的不断增加,近期 Silva 等(2015)利用来自东亚、东南亚及南亚的 400 个水稻遗址建立的水稻考古遗存证据数据库,通过建立最小成本距离模型分析水稻的起源中心,结果也支持中国是水稻的起源地,并且认为长江中游和长江下游是双重起源中心。对于水稻的两个重要亚种——粳稻和籼稻,人们也对其起源做了大量研究,现在一般认为粳稻起源于中国华南地区和长江流域,而籼稻起源于东南亚或者中南半岛和雅鲁藏布江河谷。

目前,对于水稻亚种的起源方式主要有单次起源和多次起源两种学说。单次起源学说认为水稻亚种是由某一种野生稻或某一居群野生稻驯化过程中不断人为选择培育出来的,在野生稻种两个亚种之间并无差异。其中有两种主流观点,一种认为籼稻从野生稻直接驯化而来,粳稻是从籼稻中分化出来的适应高海拔和高纬度的亚种(丁颖,1949);另一种观点认为野生稻经过驯化先变为栽培稻,而后在人为选择和环境压力下逐渐分化成籼稻和粳稻(Molin and Purugganan, 2011)。多次起源主要包括两种观点,一种认为籼稻和粳稻两个亚种的分化在它们驯化之前的野生稻中就已经存在,籼稻型的野生稻被驯化为籼稻,粳稻的野生稻被驯化为粳稻,二者独立驯化,多次起源;另一种认为粳稻先完成分化,然后在传播过程中与当地野生稻杂交产生籼稻(Huang et al., 2011)。

水稻驯化开始时间和驯化过程持续时间,即籼稻和粳稻分化完成时间也是备受关注的重要问题。关于水稻驯化时间,学者在考古学、遗传学和进化生物学等方面做了大量的研究,但对于水稻驯化时间并未在学术界达成一致。中国考古发现的最早栽培稻遗存距今约有 1.2 万年,因此考古方面关于水稻驯化时间主要集中在对中国稻作遗址遗存进行探讨。通过对吊桶环遗址推测大约 7000BP^①水稻开始驯化。也有专家通过对田螺山遗址不同文化层出土的古稻小穗轴形态特征进行比较,认为水稻在长江下游地区 8000BP 开始驯化并且到 6000BP 驯化完成。对远离现代野生稻分布区的贾湖遗址出土的水稻表型特征进行分析,推测驯化稻和水稻农业是在 8000 年前产生(Gross and Zhao, 2014)。除了考古研究,还有学者采用分子钟、宽松分子钟定时法及一些生物学方法研究水稻驯

① BP: before present, 距今年代

化时间,对于具体驯化时间也并无定论,但普遍认为水稻的驯化是一个非常漫长的过程,通常认为可能会持续数千年。

学者们从不同学科角度出发针对水稻的传播途径进行了相关研究。Khush(1997)基于遗传和生物化学方面的分析,推测籼稻起源于印度东部喜马拉雅山脉丘陵,而粳稻起源于中国南部地区,随后籼稻从印度逐渐分散传播至热带亚热带地区,粳稻则一方面从中国南部向北移动逐渐形成温带生态型,另一方面又向南传播到东南亚,最终从东南亚传到西非及巴西并生成热带生态型。刘志一(1994)认为水稻在距今 4500 年前左右,由藏缅语族先民将其从中国西南地区传播到印度,传播途径可能有两种,一是从四川经过云南横断山脉到缅甸,再到印度阿萨姆地区;二是通过云南横断山脉先到西藏,再传入尼泊尔、不丹,最后传入印度恒河流域。

中国稻作的起源研究也比较早,自 1926 年丁颖在广州市郊发现了野生稻起,中国的水稻起源拉开帷幕。在 1970 年以前,中国稻作起源地的观点主要是建立在遗传学基础上的推断,如华南起源说、云贵高原起源说等,主要以普通野生稻的分布范围及变异中心为基础去寻求人工栽培稻谷的发生地。1970 年以后,农业考古新成果不断涌现,中国及世界稻作起源问题进入大家视野。严文明(1982, 1989)等根据长江下游的河姆渡遗址、桐乡罗家角遗址、吴县草鞋山遗址等处普遍发现六七千年前的稻作遗存,提出中国稻作起源于长江下游地区。1980 年后,湖南澄县大坪乡彭头山遗址发掘出八千年前人工栽培稻的痕迹;淮河上游的河南舞阳贾湖遗址发掘出八千年前北方最古老的稻作遗存;黄河下游江苏连云港二涧村遗址、汉水上游的陕西西乡李家村和何家村遗址发现七千多年前的稻作遗存,以此长江中游、黄河下游、淮河上游等地也被人们视作中国稻作农业的起源地(张锴生, 2000)。1990 年后,人们对中国稻作农业起源问题的认识逐步深化,1995 年底,湖南澧县八十垱新石器早期遗址中发现数以百计的兼有野籼、粳特征的小粒形原始栽培稻炭化稻谷和已脱壳的米粒。1993 年和 1995 年在湖南道县寿雁镇白石寨村玉蟾岩遗址的两次发掘中,发现我国年代最早的稻作,1993 年出土的稻作为普通野生稻,1995 年出土的稻谷兼备野、籼、粳的特征,是一种由野生稻向栽培稻演化的古栽培稻类型,距今一万年以上,据此推测华南北部是我国最早的稻作起源地区(张锴生, 2000)。然而,考古进一步发现,古稻遗存集中出土于长江流域,在华南地区,古稻遗存反倒较少,年代也明显偏晚,且经过后期的 DNA 等生物技术的分析,进一步证实水稻更可能起源于长江流域。野生稻最早在长江中下游地区驯化为粳稻,之后与黍、杏、桃等作物一起随着史前的交通路线由商人和农民传到印度,通过与野生稻的杂交在恒河流域转变为籼稻,最后再传回中国南方(Molina and Purugganan, 2011; 公婷婷, 2017)。

(三) 稻作的分期

以稻作农具的种类、数量、石农具的制作工艺耕作方式、耕作技术的发展变化为主要依据,对原始稻作农业进行分期及其阶段可以划分为早、中、晚三期,以及火耕,耜耕产生,耜耕初步发展、发展晚期,耜耕兼犁耕萌芽、产生、初步发展等不同发展阶段(吴诗池, 1998)。

火耕阶段(12000~10000 年前):火耕是最原始的耕作方式,指先民们在选择可种植

水稻的荒地,砍倒烧光树木杂草,不经翻土,即用尖木棒插穴播种,播种后,不灌溉(只依靠天然雨水)、中耕即等待收成。湖南澄县玉蟾岩遗址出土的打制而成的砍砸器等砍伐具及稻从、稻壳标本,为火耕阶段时间提供了实物证据(刘志一,1996)。

耜耕产生阶段(10000~8000年前):耜耕是较火耕进步的耕作方式,指先民们选好可种植水稻的荒地,砍倒树木杂草,经烧光后又进一步用耒、耜等农具先行翻土,再行点播的一种耕作方式。先民们在火耕发展的2000年内,在实践中不断积累经验,在距今10000年左右,开始发展耜耕方式,在湖南新晃姑召溪遗址出土打制而成的石锄、石耜、有肩石耜等翻土用的农具及江西万年仙人洞下层出土用于翻土的蚌耜,为耜耕萌芽、产生的标志(吴诗池,1998)。

早期耜耕阶段发现石、蚌农具,中期后又历经2500年的发展,稻作农业已步入耜耕初步发展和发展阶段。在耜耕初步发展阶段(8000~7000年前),石农具以磨制石器居多,打制石器仍占一定比例。翻土垦荒用的石耜已趋定型化。耜耕发展阶段(7000~5500年前)石农具已绝大多数磨制而成,石耜出现穿孔,石斧有肩,石铤有段,且造型规整或较规整。耕作技术方面也有显著提高,如在田间管理方面发明了人工灌溉法等。耜耕晚期(5500~4000年前)稻作农业已发展至耜耕兼犁耕阶段。犁耕的发明与生产技术的提高和生产规模的扩大有密切关系。犁耕指人力犁耕,由人力拉石耜发展到人力拉木犁或木石合体型(即由木犁身与石犁头构成)翻土,然后再点播的耕作方式(吴诗池,1998)。

耜耕兼犁耕的萌芽阶段(5500~4500年前)发现新的掘土工具石钁,且石农具几乎全为磨制而成,造型更规整,多棱角分明,其中石耜的数量增多,且多穿孔,这一阶段耜耕已进入发达时期并进入犁耕的萌芽阶段。

耜耕兼犁耕产生和初步发展阶段(4500~4000年前),石农具的制作工艺与前阶段比虽没有多大变化,但出现犁耕翻土的石犁头和中耕除草的“耘田器”,表明这一时期不仅产生犁耕且在某些地区已得到初步发展。此外,这一阶段人们已学会人工灌溉(较多见打深井利用泉水进行人工灌溉)和中耕技术等田间管理。原始稻作晚期,人们已采用了牛踩耕方式,即用牛在水田中往复踩踏的一种耕种方式。生活在原始稻作晚期(5000~4000年前)的先民饲养牛,除供食用外,也兼用于耕地。从原始稻作农业的分期中,可以发现中国稻作农业为延续发展,尤其是长江中游地区几乎没有缺失环节(吴诗池,1998)。

二、稻谷文化

现代人类祖先智人,原本在森林里过着狩猎采集的生活,依赖自然界现成的动植物资源生活,随着人口繁衍增加,人们活动半径里,狩猎采集的资源相应减少,原始人开始迈出第一步——试行用播种、收获植物的种子,代替采集的生活方式,在这个反复尝试甄别的过程中,谷物以其产量高、营养优等特点,取代根茎类的芋薯等而获得首选,从此改变了全人类的生活走向,即走向发展农业生产这个方向,至今这个方向也未改变。

当人们在森林中选取一部分的树木焚烧,空出一块裸露的土地,便开始了首次播种,经过几个月的生长,开花结果,终于有了收获。在这个漫长的“刀耕火种”的经历中,人们逐渐摸索出一套规律,即单一的播种比较难有保障,容易因病虫害、杂草等的竞争而失败,颗粒无收。但是,把多种植物的种子混合播种在一起,既可以抑制杂草,减少

病虫害,又可以先后分次收藏各种作物的种子。这种早期的混种制,在中国云南少数民族地区还有残存,称之为“杂粮-根栽型”,其种植的杂粮有粟、旱稻、稗、鸡爪粟、南瓜、高粱、玉米、荞麦及豆类等(其中高粱和玉米是后来引进的作物),根茎类有芋、木薯等。这种多样作物混播的原始耕作制是原始农业发展的共性阶段,并非中国独有。

杂粮-根栽型期的稻种,还是水、旱稻未分化的稻种,水稻是人们脱离“杂粮-根栽型”的火烧地农耕以后进入沼泽地发展起来的,这也是水稻起源的学说之一(游修龄和曾雄生,2010)。

(一)稻文化与米食

稻文化,源远流长。历代传颂的《三字经》写道:“稻粱菽,麦黍稷,此六谷,人所食”。《三字经》的寥寥数语,两句十二字,言简意明,内涵丰富而高深。其中历史最为悠久和现阶段我们也一直保持的就是常见米食文化。

1. 饭

米饭中的“饭”具有非常深厚的稻米文化。甲骨文里还没有饭字,只有食字,食是个象形的放置熟食的器皿。饭最初的含义指一切煮熟的谷物和豆类,如稻、粟、藜、麦、菰、稗、菽等。古代黄河流域栽培的都是糯稻,因糯米特别耐饥,所以古代的部队行军时,士兵随身携带的干粮都是煮熟晒干的糯米饭,吃时只需加水冲泡,专称“糲”。

汉代出现石磨以后,小麦、大豆等可以磨粉加工食用,逐渐不在用作饭食。尤其是素有中国文化中心的黄河流域,南方楚越之地更是典型的以稻米为主粮的地区。南北朝以后,南方水稻开发速度加快,唐宋以后稻米饭食已占绝对优势。此时,饭的含义也逐步指以稻米为主的食物,稻文化对饭食的影响也越来越明显。

由“饭”派生出来的词非常多,如“饭糗”,指炒熟的米,类似糲;“饭囊”“饭袋”,指只会吃饭不会做事的人;“饭头”指寺院中掌管饭食的和尚;“饭局”指宴会,聚餐;“饭庄”指规模大的饭馆等(游修龄和曾雄生,2010)。

2. 粥

粥主要指一杯米加过量的水煮熟的饭。粥因含水量多,又经过长时间烧煮,特别容易消化吸收,有利于老年人、婴儿和患者的进食。因此,粥与饭一样,有着丰富的稻文化内涵。粥在文字起源上可以追溯到甲骨文时期。甲骨文中有个“鬲”字,属三足鼎类的烧煮器皿。后面出现粥下加鬲的鬻,表示在鬲中煮粥,音义和粥相似。粥的烹煮时间比米饭长,含水量比米饭多,因此其营养、消化等特性均有差异。由于粥在烹饪过程中需要的米较少,因此在遇到荒年歉收时常用来救济灾民和节约用米,同时也是经济条件较困难的人的一种长年进食方式。粥的种类因原料而异,单纯的米粥,可以是粳米粥、籼米粥和糯米粥三大类。早在南宋,著名诗人陆游就曾作《食粥》一诗,把食粥与神仙相比,诗中写道:“世人个个学长年,不悟长年在目前,我得宛邱平易法,只将食粥致神仙。”历代古籍中更有不少粥的专著,比较有名的如《食粥谱》,其中载灵药粥方100例。中医认为,药粥以粥为主,可根据个人的身体情况加入不同的中药材或既是食物又是药物的各种动植物,长期服用以达到一定的疗效或养生目的(文君,2004)。煮饭时把多余的饭水捞出来当饮料喝,

称为“饮”，最初的饮指米汤，后来延伸为泛指一切的饮用液体，包括清水在内。

3. 米粉/米线

汉代石磨发明后，人们学会将稻米磨成粉，并在随后的发展中逐步学会制作米粉。最初米粉的用途大多作为搽面部和身体的化妆品使用，后来逐步发展为食用。南北朝是中国水稻发展的转折点，此后，中国人口的流动总趋向是自北而南为主，加上南方本身人口的不断增加，导致南方水稻栽培不断扩大，稻米产量迅速增长，促进了稻米的加工，以及食用方式的多样化。当北方以米粉作化妆品用时，南方本来就是以米粉作食用。南北朝以米粉作化妆品的风气在唐宋以后趋向衰落，南方的食用米粉则进一步发展，取得压倒性的优势。随着时间的推移，米线在各地竞争发展，产生了很多具有当地特色的米粉类别，如云南米线、湖南米粉、桂林米粉等。著名的米线品种，有县志可查的，大约起源于元朝或明朝，至少有四五百年以上的历史（游修龄和曾雄生，2010）。

4. 从年糕到糕点

稻米最早的加工食品是年糕，为年终庆祝稻米丰收，加工制作，用来过年的食品。“年”字在汉朝的《说文》里，作“禾”下从“千”为“秊”。但在甲骨文里，“年”字是“禾”下从“人”为“𥝌”，象征稻禾丰收后，人们背着禾把回家的喜悦心情。只有这样理解年，才更能体会年糕的喜悦意义（周肇基，1998）。最早的年糕必用糯米做，后来也有用粳米做的。年糕加工有两种方法，一种是先磨米成粉，将米粉蒸熟后，倒入石臼里，用圆木棍反复舂捣，直至成了黏糊的大块，然后用手工分为小块，加压力做成长方形的年糕。或者直接把糯米蒸熟后，将热气腾腾的米饭倒入石臼里捣成黏糊状的大块，再分成小块做年糕。朝鲜、韩国称打糕，日本称镜饼，中国南方称糍粑。

年糕原本是祭祀的一种敬神和祖宗的祭品，祭祀完成后，才分给参祭的人吃。古代一年四季祭祀的节日甚多，所以可吃的年糕也甚多。在这个过程中，年糕已经不局限于一种形式，而是不断加以变化，所以产生了与节目相配的糕点，如元宵吃汤圆，清明吃清明饼，端午吃粽子，中秋吃月饼，重阳吃重阳糕。随着人们生活水平提高，糕点的种类越来越多，除了以糯米为主料外，粳米、籼米也可以作原料，从而变化出各式各样、琳琅满目、令人眼花缭乱的糕点。

5. 米食文化的时节性与多样性

在近万年的水稻耕作与收获过程中，人们逐渐掌握了自然季节的规律，在不同的季节食用相应的米食，与之相应的是不同的节日食俗（表 1-1）。春节期间最为隆重且欢乐的时刻便是吃“团年饭”。《礼记·乐记》载：“酒食者，所以合欢也。”（赵荣光和谢定源，2000）春节时饭食丰盛，且重视“口彩”，如把年糕称为“年年高”，吃年糕寄予了一年比一年兴旺的愿望。元宵节之夜是一年中第一个月圆之夜。元宵节食元宵既有祭祀先人之意，也体现了中国老百姓期盼“但愿人长久”的心境。同治年间湖南《巴陵县志》云：“元夜作汤圆，即呼食元宵，圆元语同，又有完了意。”这直接表达了人们在食汤圆时寄予了圆满之意。

到了农历五月初五便是端午节。“五月家家过端阳，盐蛋粽子与雄黄。”《本草纲目》

里记载：“古人以菰叶裹黍米煮成……今俗，五月五日以为节物，或言为祭屈原，作此投江，以伺蛟龙。”时至今日，人们更习惯用粽叶包裹带豆沙、蜜枣等馅料的糯米，折叠粽叶并压实馅料，煮制而成粽子。重阳节时，为庆祝秋粮丰收，人们制作重阳糕，喜尝新粮，表达对丰收的喜悦之情。到了冬至节和送灶节时，岁已寒冬，人们爱煮上一碗热腾腾的粥，食之驱走严寒，流传下来，也成了节日食俗。冬至也是中国的一个传统节日。在以大米为主食的我国南方则有食用米粥、年糕等米制品的习俗。荆楚地区人们在这天会吃“赤豆粥”并以之作为一种有特殊禳疫功用的节令食品，希望食用后可以驱避疫鬼，防灾祛病。在广东增城，每年冬至民间均“作糍以祀祖先”。云南楚雄地区，民间户户则皆以“食糯饼饭饵”为贺节之乐事(高洁等，2015)。

表 1-1 不同时节的稻米食俗(高洁等，2015)

时间	节日名称	稻米食品	活动	传说	寓意
农历正月初一	春节	年糕	祭祖、吃年糕	纪念伍子胥	年年高，幸福安康
农历正月十五	元宵节	汤圆	看灯展、吃元宵	楚昭王喜之	合家团圆，幸福美满
农历五月初五	端午节	粽子	赛龙舟、挂蒿草、吃粽子	纪念屈原	缅怀刚正气节
农历九月初九	重阳节	重阳糕	登高、赏菊、饮酒	恒景除瘟疫	孝敬老人，长寿健康
阳历十二月二十一	冬至节	赤豆粥	祭祖、喝赤豆粥	驱鬼逐疫	养生保健，嫉恶扬善
农历十二月初八	送灶节	腊八粥	祭祖、喝腊八粥	纪念释迦牟尼	养生保健，返璞归真

农历十二月初八是我国传统的腊八节。从先秦起，在腊八节人们都会祭祀祖先和神灵，祈求丰收和吉祥。相传佛教创始人释迦牟尼也在这天悟道成佛，因而当日也为“佛成道节”。这天我国人民喜吃腊八粥。在清朝，皇帝这天要向文武大臣赐腊八粥，并向寺院发放米、果等供僧侣食用(汪鹤年，1996)。在民间，家家户户也要做腊八粥，合家团聚在一起食用，还要馈赠亲朋好友。长久的历史积淀，造就了我国丰富多彩的节日食俗，体现了中华民族追求幸福、崇尚自然的淳朴民风。在这些节日里有着特定的节日米食，在食用的同时，遥想古人的传说，缅怀先祖，正是在这样的过程中，这些优秀的中国文化精髓得以传承。

(二) 稻文化与酒文化

甲骨文里已经有酒和醴两个字，甲骨文的酒字作“酉”，是盛酒的器皿的象形；甲骨文的“醴”字作“豊”，指在“豊”(一种盛器)的上面加丰富的装饰，用于祭祀，酉加豊成醴，是声形和意义并重的词汇。酒与醴的区别在于，酒的糖度低，酒度高，酿造时间较长；醴则是糖度高，酒度低，酿造时间较短。从酒的起源看，当是先有醴，后有酒。只因酒的酒精含量高于醴，对人的精神刺激兴奋作用远大于醴，因而越往后，酒的地位越来越高，消费量越来越大，醴慢慢退出酒的领地，转向后世“甜米酒”之类的食物(游修龄，1994；游修龄和曾雄生，2010)。

中国酒文化中主要包含的酒为黄酒和白酒两大类，黄酒主要用糯米(也可用黍米、粳米等，但质量不如糯米)酿造，历史上黄酒为主要的消费酒类，其酒精度在8~20度之间；白酒则是