

中国稻米产业

China's Rice Industry

中国稻米产业课题组

宁夏人民教育出版社

中国稻米产业

China's Rice Industry

中国稻米产业课题组

宁夏人民教育出版社

图书在版编目(CIP)数据

中国稻米产业/杨卫路主编. —银川:宁夏人民教育出版社,2003.10
ISBN 7-80596-642-7

I.中... II.杨... III.稻—作物经济—经济发展—研究—中国 IV.F326.11

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2003)第 079368 号

中国稻米产业

中国稻米产业课题组

责任编辑	赵士其
封面设计	张志刚
责任印制	来学军
出版发行	宁夏人民教育出版社
地 址	银川市解放西街 47 号
经 销	新华书店
印 刷	宁夏华地彩色印刷厂
开 本	787×1092 1/16
印 张	10
字 数	222 千
版 次	2003 年 9 月第 1 版
印 次	2003 年 9 月第 1 次印刷
印 数	1000 册
书 号	ISBN 7-80596-642-7/S·7
定 价	25.00 元

版权所有 翻印必究

This report is a product of the USDA/ERS China Technical Assistance Project. The Emerging Market Program of USDA's Foreign Agriculture Service provided the project funding.

2003 年 6 月 北京

主 编:国家粮油信息中心	杨卫路
副主编:农业部信息中心	刘桂才
国家统计局农调总队	李仁元
国家粮油信息中心	董保民

2003 年 6 月 北京

序 言

稻米是中国的主要粮食作物和主食品种，也是中国乃至世界谷物中产量最高的农产品之一。在中国这样一个世界上人口最多的国家中，稻米产业无疑具有特殊的重要性。中国稻米产业课题组正是基于稻米产业在中国的这种特殊重要的地位，而展开对稻米产业比较系统的研究。由国家粮油信息中心杨卫路同志主持编写的这本《中国稻米产业》就是课题组一年多来努力的成果。

中国幅员辽阔，人口众多，而可耕地面积相对较少，所以建国后很长一段时期里，粮食的科研和生产都是围绕着高产来进行的。直到 20 世纪 90 年代中期，还有的外国学者认为中国未来仍将面临着粮食短缺的危机，从而还会给世界粮食供应带来很大困难。当然，中国近 13 亿人口的吃饭问题不仅对中国是天大的问题，对世界也是举足轻重的大事，各方予以特殊的关注是完全可以理解的。几十年来，我们依靠科技的进步，依靠农民生产的积极性，依靠改革开放带来的良好政策环境，在粮食生产和其他食品生产上取得了相当显著的成就，逐步改变了粮食严重短缺的局面。近些年来，粮食供应已平衡有余，农产品市场出现了前所未有的繁荣局面。

粮食供应的数量问题当前仍然不敢轻言已经解决，但在新的形势下，粮食的质量问题的确是摆在我们面前的一个新的重大课题，也是一个更高层次的问题。联合国粮农组织在 1996 年召开的世界粮食首脑会议上，对粮食安全概念提出新的界定，认为：“只有当所有人在任何时候都能够在物质上和经济上获得足够、安全和富有营养的粮食，来满足其积极和健康生活的膳食需要及食物喜好时，才实现了粮食安全。”可见，在现代社会中，对粮食安全的理解已经上升到新的层次，人们的健康需要和食物喜好，已成为提高谷物质量的主要目标。

21 世纪初年，中国加入了世界贸易组织，使中国农业要面对的不仅是已经比较巨大的国内市场，而且还有更加复杂多变的国际市场。国际市场发展的特征之一就是贸易自由化倾向。中国必须在更大范围的竞争中调整农业生产结构，提高品质，降低成本，以适应加入世贸组织后所面对的形势。

当前中国稻米生产面对的，正是上述提高质量和面对竞争这样两大重要课题。

自 1997 年以来，由国务院发展研究中心组织国内有关部门专家与美国农业部合作，

借鉴美国农业专家对农产品进行分品种产业研究和分析的方法，展开了对中国农产品分品种的供需平衡分析和产业分析与研究，取得了初步经验。鉴于中国是小农经济的汪洋大海，市场经济的发育和规范又相对滞后，信息掌握不对称的程度很大，情况比发达国家复杂得多。因此，对发达国家的分析与研究方法不可能去生搬硬套，只能根据中国国情，有针对性地借鉴那些有益的、行之有效的方法。由杨卫路同志牵头的中国稻米产业课题组在这方面进行了有益的尝试，付出了一定的努力。

中国稻米产业研究是一项开创性的工作，难度很大。这不仅是因为中国稻米产业本身还没有形成一个清晰的产业链，很难对稻米产业整体的投入与产出进行测算，从中寻找扩大产业效益的途径，而且这项产业与其他相关产业存在着千丝万缕的联系，有很强的互补性与替代性，从而增加了分析与研究的难度；另外，中国除少数省区外，大部分地区均生产稻米，仅资料的完整收集和系统整理就是一项繁重的任务。希望这本书的出版，能为从事农业和粮食工作的人们提供一定的参考和帮助，能为将来更深入的研究工作提供一个良好的基础，也希望有更多的专家给予中国稻米产业研究以更多的关注。

国家粮食局专家组顾问

李思恒

2003年6月于北京

《中国稻米产业》目录

序 言	1
第一章 稻米品种分类介绍	1
一、产品概述	1
二、产品分类	1
三、产品加工特性	2
四、稻米品质的概念和内涵	3
五、优质稻米产品	6
六、中国稻米品种的品质现状	7
七、水稻区划	12
八、水稻生产技术	15
第二章 稻谷生产情况	27
一、近年来稻谷播种面积变动情况分析	27
二、近年来稻谷单产变动情况分析	28
三、近年来稻谷产量变动情况分析	29
四、近年来稻谷分省生产变动情况分析	30
五、中国稻谷生产仍以籼稻生产为主	31
六、近年来稻谷品种结构进一步优化	32
第三章 大米贸易情况	40
一、大米进出口总体情况分析	40
二、大米进出口分国别(地区)情况分析	41
三、大米进出口分省情况分析	42
四、大米进出口分贸易方式情况分析	45
第四章 大米消费、流通与加工	47
一、大米消费	47
二、大米流通与加工	54
三、中国稻米供需综合平衡分析	60

第五章 中国稻米价格回顾与展望	69
一、1997 年之前稻米价格回顾	69
二、粮食阶段性供大于求时期的稻谷价格	70
三、粮食收购保护价问题	71
四、2002 年中国稻谷市场价格概述	75
五、稻米的产区与销区价格问题	79
六、中国进出口大米价格推算	82
七、中国稻米价格展望	82
八、国际市场稻米价格简述	85
第六章 稻米生产成本与比较效益分析	100
一、中国稻米生产成本的基本情况	100
二、稻米生产成本与其它粮食作物比较分析	102
三、稻谷成本与市场价格比较分析	103
第七章 中国水稻科研状况和增产潜力	111
一、中国水稻科研状况	111
二、对中国水稻增产潜力的估计	115
第八章 中国稻米产业政策发展和演变	120
一、中国稻米产业政策目标的演变	120
二、中国稻米产业流通政策的演变	121
三、中国稻米产业补贴政策的演变	125
第九章 入世对中国稻米市场影响	127
一、中国稻米市场现状	127
二、入世对中国稻米市场影响	127
附录 1 有关稻米的国家标准	131
附录 2 世界大米供需平衡表	147
编后记	149

第一章 稻米品种分类介绍

一、产品概述

稻谷,在植物学上属禾本科稻属普通栽培稻亚属中的普通稻亚种,它是中国最主要的粮食作物之一。目前,中国水稻的播种面积约占粮食作物总面积的 1/4,产量约占全国粮食总产量的 2/5,在商品粮中占一半左右,产区遍及全国各地。

1. 籼稻和粳稻

普通栽培稻可分为籼稻和粳稻两个亚种。

(1)籼稻。籼稻粒形细长,长度是宽度的三倍以上,扁平,茸毛短而稀,一般无芒,即使有芒也很短,稻壳较薄,腹白较大,硬质粒较少,加工时容易出碎米,出米率较低,米质胀性较大而黏性较弱。

(2)粳稻。粳稻则粒形短粗,长度是宽度的 1.4~2.9 倍,茸毛长而密,芒较长,稻壳较厚,腹白小或没有,硬质粒多,加工时不易产生碎米,出米率较高,米质胀性较小而黏性较强。

2. 黏稻与糯稻

无论籼稻或粳稻,根据大米淀粉性质的不同可分为黏稻与糯稻两类。

(1)黏稻。黏稻米淀粉中含直链淀粉 10%~30%,其余为支链淀粉,米质黏性小而胀性大,其中粳稻米的黏性又大于籼稻米。

(2)糯稻。糯稻米淀粉则几乎全部为支链淀粉,米质胀性小而黏性大,其中粳糯米黏性最大。此外,黏稻米和糯稻米的色泽不同,黏米胚乳呈半透明状(腹白除外),米质硬而脆,糯米胚乳则是蜡白色不透明(但阴糯是半透明状),米质疏松。

3. 早稻、中稻和晚稻

籼稻或粳稻,根据其生长期长短的不同,又可以分为早稻、中稻和晚稻三类。早稻的生长期 90~125 天,中稻的生长期为 125~150 天,晚稻的生长期为 150~180 天。由于生长期长短和气候条件的不同,同一类型的稻谷的品质也表现出一些差别:早稻米一般腹白较大,硬质粒较少,米质疏松,品质较差,而晚稻米则反之,品质较好。

4. 水稻和陆稻

此外,根据栽种地区土壤水分的不同,又分为水稻和陆稻(旱稻)。水稻种植于水田中,需水量多,产量高,品质较好;陆稻则种植于旱地,耐旱性强,成熟早,产量低,谷壳及糠层较厚,米粒组织疏松,硬度低,出米率低,大米的色泽和口味也较差。

二、产品分类

1. 在中国粮油质量国家标准中,稻谷按其粒形和粒质分为五类

(1)早籼稻谷。

生长期较短,收获期较早的籼稻谷,一般米粒腹白较大,角质粒较少。

(2)晚籼稻谷。

生长期较长,收获期较晚的籼稻谷,一般米粒腹白较小或无腹白,角质粒较多。

(3)梗稻谷。

梗型非糯性稻谷的果实,籽粒一般呈椭圆形,米质黏性较大,胀性较小。

(4)秈糯稻谷。

籼型糯性稻的果实,糙米一般呈长椭圆形和细长形,米粒呈乳白色,不透明,也有呈半透明状(俗称阴糯),黏性大。

(5)梗糯稻谷。

梗型糯性稻的果实,糙米一般呈椭圆形,米粒呈乳白色,不透明,也有呈半透明状(俗称阴糯),黏性大。

2.在中国农业生产中,稻谷按其种质和品质分为二类

(1)杂交稻。

产量高、适应性强,稻米品质相对较差。按杂交技术,杂交稻分为三系杂交稻和两系杂交稻;按稻类分为籼杂和粳杂;按播种时节分为早杂、中杂和晚杂。杂交稻食用品质差主要表现在垩白米率高、胶稠度短、口感差。两系杂交稻的选育以优质米为起点,因此其食用品质较三系杂交稻的好,但还存在直链淀粉含量低、口感偏软等问题。目前中国的杂交稻以籼杂为主,粳杂相对较少,主要用于食用。粳杂在产量和品质上均无优势,因此发展较慢。受到种植季节、时间长短和气候的限制,早杂的稻米品质最差。为解决杂交稻的品质问题,育种专家正在选育优质不育系,已有一些优质不育系配组的晚杂组合的品质可达国家标准《优质稻谷》二级的要求。

(2)常规稻。

不存在杂种的问题,品质表现较为一致,通过改良较易获得品质较佳的品种,泰国的优质米主要是常规稻。按类型,常规稻分为籼黏、粳黏、籼糯、粳糯;按播种时节分为早稻、中稻和晚稻;粳稻按种植区域还分为南粳和北粳。

籼稻中,早籼的食用品质最差,主要表现为整精米率低、垩白度高、胶稠度短及口感差。由于受到气候条件的限制,目前改良的食用早籼主要是通过降低直链淀粉含量来改善口感和品质。作为加工原料,早籼还是不可缺少的。一般情况下,中籼和晚籼的品质相对较好;北粳的食用品质优于南粳,主要差别在垩白度和口感上。

糯稻主要用于加工,早糯可使企业减少资金积压和仓库占用,对企业有较大的意义,但其充实度差、直链淀粉偏高和糊化温度偏高问题还未解决,因此,目前应用还较少。粳糯的品质一般较籼糯好,许多稻米制品使用粳糯。

三、产品加工特性

1.糙米

稻谷经砻谷机脱去颖壳后即可得到糙米。糙米属颖果,它的表面平滑有光泽。在糙米

米粒中,我们把米粒有胚的一面称腹白,无胚的一面称背面。糙米米粒表面共有五条纵向沟纹,背面的一条称背沟,两侧各有两条称米沟。糙米沟纹处的皮层在碾米时很难全部除去,对于同一品种的稻谷,沟纹处留皮越多,可以认为加工精度越低,所以大米加工精度常以粒面和背沟的留皮程度来表示。有的糙米在腹部或米粒中心部位表现出不透明的白斑,这就是腹白或心白。腹白和心白是稻谷生长过程中因气候、雨量、肥料等不适宜而造成的。

2.糙米结构

糙米由果皮、种皮、外胚乳、胚乳及胚所组成。果皮包括外果皮、中果皮、横列细胞和管状细胞,总厚度约10微米。种皮极薄,厚度约为2微米,结构不明显,有的糙米种皮内含有色素而呈现颜色。外胚乳是粘连在种皮下的薄膜状组织,厚度1~2微米,与种皮很难区分开来。胚乳是米粒的最大部分,包括糊粉层和淀粉细胞。糊粉层细胞中充满了微小的糊粉粒,含有蛋白质、脂肪、维生素等,不含淀粉。淀粉细胞中充满了淀粉粒。胚位于米粒腹面的基部,呈椭圆形,由胚芽、胚茎、胚根和盾片组成,盾片与胚乳相连接,种子发芽时分泌酶,分解胚乳中的物质以供给胚养分。

3.大米

糙米再经加工碾去皮层和胚,留下的胚乳,即为食用的大米。

四、稻米品质的概念和内涵

1.概述

稻米品质是稻米作为商品在流通、消费过程中所必须具备的特性,它是市场对稻米物理与化学特性要求的综合反映。稻米品质的优劣不仅取决于稻米本身的内在理化特性,而且与稻米的加工、处理、贮藏等环节有着一定的联系。优质稻谷是生产优质稻米的基础,同时,需要有相应良好的贮藏条件、优良的加工设施和技术,才能生产出优质稻米,适应市场,满足不同层次的消费者需求,达到企业增利、农民增收的目的。通常,稻米是以白米的形式提供给消费者,要经过农民与粮站、粮站(商)与加工厂、工厂与市场消费等交易环节,由于每一环节对稻米品质都有一定的要求,因此,对稻米品质的评价主要是根据稻米的加工、销售、应用等方面的要求进行的,分为碾米品质、外观品质、蒸煮食味品质和营养品质四类。

稻米质量是在交易、加工、应用中,稻米符合交易双方、质量标准及国家法律法规和相关文件对稻米提出的质量要求的程度。与稻米品质相反,品种不起决定作用,稻米质量主要取决于稻米的生产、加工、贮藏等环节的技术和条件。主要的项目是杂质、水分、黄粒米、不完善粒米、霉变米、红线米、砷、汞、铅、黄曲霉毒素、农药残留和添加剂等。由于大部分的指标与消费者的身体健康息息相关,国家对此较为重视,既是市场调查的重点,也是市场准入的主要考察指标。有些国家为保护本国的稻米产业,以食品安全为由,提高对稻米质量的要求。

2.稻米品质

指稻米的内在品质。稻米的品质,包括碾磨、外观、蒸煮和营养四个方面十几项理化指标。不同用途优质稻米,包括粳、籼、糯三种类型都有不同的品质指标,其名称内涵分为食

用、专用、多用和兼用。

(1) 碾米品质。

碾米品质是稻谷在加工过程中所表现的特性,与稻米生产过程紧密相关,深受稻米加工厂的关注。衡量碾米品质的指标有糙米率、精米率、整精米率。

糙米率是指净稻谷脱壳后的糙米占试样稻谷的百分率,一般为 78%~80%(变幅在 71%~85%之间)。

去掉糠皮和胚的米为精米,精米占试样稻谷的百分率为精米率。糠皮及胚一般约占稻谷的 8%~10%,因而一般稻谷的精米率仅在 70%左右。

整精米占试样稻谷的百分率为整精米率。整精米率的高低因品种的不同差异较大,一般在 25%~65%。

一般来讲,糙米率是一个较稳定的特性,主要取决于遗传因子,而精米率、整精米率受环境影响较大。不同的水稻品种因谷壳的厚薄、谷粒充实程度、糠层厚薄及籽粒大小的不同,糙米率和精米率有较大的差别。整精米率与稻米的粒形、软硬程度、组织结构松紧程度及米粒裂纹有关。优质米品种要求“三率”较高,其中整精米率是碾米品质中最为重要的指标。整精米率越高,说明稻米加工的出米率高,碾米品质好。

(2) 外观品质。

外观品质是指糙米籽粒或精米籽粒的外表物理特性,是大米对消费者的第一感官印象,作为稻米交易评级的主要依据,也称其为商品品质。主要包括米粒的粒形、垩白度(垩白米率和垩白大小)和透明度等指标。对糯米来说,还包括白度和阴糯率。

粒形主要是指籽粒长度和宽度及长宽比。籼米细长,粳米呈椭圆形。粒形一般用游标卡尺、微粒子计、谷物轮廓仪等测量,以完整米粒的最大径向长度、两侧的最大宽度、长宽的比值表示,单位为 mm。一般有细长、中等、粗短、圆等类型。

垩白是米粒胚乳中因淀粉粒和蛋白粒等排列疏松所致,按其在胚乳中所处的位置,可分为腹白、心白和背白等。垩白高的稻米不仅外观品质差,而且在碾磨过程中的抗碎性差,大米的产出率不高。垩白的测定可在光亮处目测,也可用稻米垩白观测仪进行观测。稻米的垩白状况用垩白米率、垩白大小、垩白度表示。垩白米率指垩白籽粒占全部试样米粒的百分数;垩白大小是指垩白米粒中垩白部分的面积占该米粒面积(投影面积)的百分比,通常取 10 粒有垩白的完整精米测试其平均值;垩白度则是垩白总面积占有米粒总面积的百分比,由垩白米率和垩白大小的乘积而得。

透明度是描述稻米透光特性的指标。它反映了胚乳细胞中淀粉体的充实情况。糯稻的精米是不透明的,用白度表示。以往稻米的透明度用目测估计,有透明、半透明和不透明之分,受人为因素影响较大。目前,国内已研制出数字式透明度仪,它具有较高的分辨率,可以较客观地区分稻米的透光性,解决了稻米透光度的数量化测定及分级问题,根据测定结果由高到低将稻米透明度分为五级。

此外,国家对商品米的外观还有加工精度的要求。加工精度是稻米籽粒表面除去糠皮的程度。精度按照国家标准可分为四级,即特等、标一、标二、标三,一般用石炭酸法或 New May-Granwald 法进行染色测定。

(3) 蒸煮和食味品质。

蒸煮和食味品质是指在蒸煮过程及食用时稻米所表现的理化特性和感官特性,如吸水性、溶解性、延伸性、糊化性、膨胀性、热饭或冷饭的柔软性、黏弹性等。蒸煮食味品质是稻米品质的核心,决定了稻米的消费区域和途径。最为直接的是对稻米进行食味品尝鉴定,控制适当的米水比、蒸煮条件、蒸煮时间,蒸出米饭,并由训练有素的人员组成品尝小组,鉴定各项食味指标,这一方法在稻米贸易中仍广泛应用。

当主观偏差较大,不易定量化时,通常通过测定稻米淀粉的主要理化特性,即直链淀粉含量、糊化温度、胶稠度三项指标来间接评价稻米的蒸煮食味品质,由于它们都是由淀粉决定,因此,有一定的关联。它们的合理组合形成良好的稻米品质。一般情况,直链淀粉含量在 21.4%~17.0%之间,食味在中等以上;胶稠度在 45mm 以下,食味不好;直链淀粉含量在 21.4%以下,胶稠度在 45mm 以上,食味可能好;直链淀粉含量在 26.2%以下,胶稠度在 45mm 以上,食味可能在中等以上。

(4) 营养品质。

营养品质主要是指稻米中的营养成分,包括淀粉、脂肪、蛋白质、氨基酸、维生素及矿物质元素的含量,此外,还包括其他具有药用价值成分的含量。在含水量为 14%的糯米中,淀粉占 76.7%~78.4%,蛋白质占 6.3%~7.1%,粗脂肪占 0.3%~0.5%,灰分占 0.5%左右。大部分成分的含量取决于稻米自身的基因和生长环境中外源物的含量,但优良的品质还是来自于稻米的自身。如糯米蛋白质的品质是谷类作物中最好的,氨基酸的配比合理,易为人所消化吸收。如果通过施肥而提高蛋白质含量,蛋白质的品质就变差,氨基酸配比趋向不合理化。

糯米中的脂肪含量较低,但多为优质的不饱和脂肪酸或淀粉脂肪的复合物,在一定程度上影响米饭的光泽和口感。

3. 稻米品质的影响因素

稻米的品质是由遗传因子、环境生态、栽培技术及加工条件共同作用的,内在品质主要由遗传因子决定,同时受气候生态、土壤生态及栽培管理因素的影响,同一品种的品质存在着不同的环境表达。

(1) 环境生态因素对稻米品质的影响。

温度 水稻生长发育各阶段的温度,尤其是抽穗到成熟期的温度对稻米品质的影响较大,温度过高或过低对稻米品质都有不利的影响。昼夜温差大的品质好。

光照 较充足的光照有利于干物质的积累和稻米品质的提高。

纬度和海拔。在一定程度上反映了温度、日照、降雨和湿度对稻米品质的综合影响。就食用稻米而言,纬度和海拔较高有利于其品质的提高。

水分 充足的水源、良好的水质是优质稻米生产的重要条件。

土壤 在气候生态条件相似的情况下,土壤类型、质地和肥力水平是影响稻米品质的重要因素。

(2) 品种特性对稻米品质的影响。

在相同的环境生态条件下,水稻品种的遗传性是决定稻米品质的关键因素。应针对不同用途稻米的品质要求,结合相关品质标准的制定,加强专用优质水稻品种的选育,推进专用品种的区域化、规模化生产。

(3) 农作制度和栽培管理对稻米品质的影响

多熟制是中国种植业的基本特征。不同的种植制度决定了稻米的生育季节,并形成特定的品质类型。栽培管理贯穿水稻生产全过程。合理施肥、灌溉、植保及收获技术及对稻米的品质改善和提高有重要的作用。

五、优质稻米产品

1. 优质稻米特性

所谓优质稻米,通常指碾米、外观、蒸煮、食味、营养、市场、卫生七项品质指标都优良的食用稻米。优质稻米应具备的特性简单地讲就是“五好”,即:

(1) 外观好,也就是要好看。一般米粒较细长,外观整洁漂亮、透明、心白腹白要小,一级米的垩白率应小于 10%。

(2) 适口性好,也就是要好吃。虽然中国南北方、东西部不同地区的人们有不同的口味喜好,但就大多数人的口味而言,优质稻米做出的米饭应具备正常的沁香味,饭粒完整,洁白有光泽,软而不黏结,且富有弹性,冷后不硬不回生。但口感的好坏与蒸煮方法有一定关系,一般用优质米蒸煮米饭以 1 斤米加 0.8~1 斤水较适宜。

(3) 加工好。出糙率和整精米率要高,一级籼稻的出糙率应达到 79%,整精米率要达到 56%,一级粳稻的出糙率应在 81% 以上,整精米率达到 66%。

(4) 卫生好。优质稻米应符合国家粮食卫生标准的各项指标,农药和其它有害物质残留要少,用于出口的优质米要求更高,所以栽培措施的运用必须考虑到食品的卫生安全。

(5) 市场销售好,即要好卖,同时要卖出一个好价格。市场销售好是前面“四好”的综合反映指标,一种优质稻米只有得到了较多人的认同,才能有一个好的市场和价格。

当然作为优质稻除了符合上述特征外,还应具备较强的抗性、较广的适应性和较大的产量潜力。

2. 影响优质稻米品质的因素

影响稻米品质的主要因素有三大方面,即水稻品种本身、栽培环境及措施、稻米的加工与贮藏。

第一是品种,这是决定稻米品质的主要因素,不同的品种其稻米的粒形、淀粉性质、食味品质、营养品质的差异都较大,因而要想生产优质米,首先要选好优质稻品种。

第二是栽培技术和环境因素的影响。国内外专家研究表明,对于同一品种,不同环境条件下生产出的稻谷,其品质上存在着明显的差异,特别是温度和光照对稻米品质的影响相当大,一般灌浆结实期光照强、昼夜温差大,有利于提高稻米品质;高低温,特别是结实期的高温对稻米品质不利,所以早稻一般难以形成较高档优质米。栽培技术特别是施肥法、管水方式、收脱方法,对水稻品质的影响都很大。

第三是加工和贮藏。加工工艺直接影响碾米的外观品质,如普通小机械一般不易加工出长粒型的优质米。贮藏方法和年限则对品质和口感造成较大影响。

3. 优质稻米的类型

中国的优质稻米品种较多,根据栽培稻分类和稻米理化性质,将食用优质稻米分为三类:

(1) 籼米。属籼型非糯性稻米,根据它们的栽培种植季节和生育期,又可分为早籼米、中籼米和晚籼米,这种类型的优质大米品种较多,如江西的 73-07,湖南的湘早籼 18、湘早籼 20、湘籼晚 6 号,云南的优质糯米 2 号,以及浙江等地的扬稻 4 号、盐稻 2 号等,大多数都达到部颁二级以上标准。

(2) 粳米。属粳型非糯性稻米,按种植季节和生育期也可分为早粳米、中粳米和晚粳米。这种类型的优质大米主要产于中国长江以北一带稻区,如山东省水稻研究所培育的鲁粳 94-16,其他还有中晚粳一级优质稻 80-473,江苏的晚粳杂泗优 422,上海市农业科学院 20 世纪 80 年代培育的梗杂寒优 1027 以及 20 世纪 90 年代的杂交晚粳 8 优 611 等。

(3) 糯米。属糯性稻米,包括籼糯米和粳糯米,这种类型的优质稻米品种也为数不少,1995 年通过湖北省审定的由四川省宜宾农业科学研究所选育的高产、优质多抗糯稻新品种鄂糯 1 号、浙糯 2 号。

六、中国稻米品种的品质现状

为了了解中国稻米品质的基本状况,2000 年农业部稻米及制品质量监督检验测试中心对种植面积在 6667hm² 以上的品种的品质进行了普查,具体结果如下。

(一) 基本情况

普查工作共征集全国除新疆、西藏、青海、山西、台湾外的 27 个省(市、区)的水稻样品 1109 份,品种 919 个。其中早籼稻品种 349 个、中籼稻 148 个、晚籼稻 120 个、南方粳稻 172 个、北方粳稻 97 个、籼糯稻 14 个、粳糯稻 19 个(见图表 1~1)。其中当年种植面积达 6667hm²(10 万亩)以上的主栽品种 332 个,非主栽品种 587 个,包含了各地种植的传统品种、特质品种、专用品种和近年审定推广的新品种。

图表 1-1 征集的品种情况

类别	品种数	占%	类别	品种数	占%
早籼稻	349	38.0	北方粳稻	97	10.6
中籼稻	148	16.1	籼糯稻	14	1.5
晚籼稻	120	13.1	粳糯稻	19	2.1
南方粳稻	172	18.7	合计	919	100

样品的理化品质指标的检测依据农业行业标准“NY/T83~1988 米质测定方法”进行,感官品质指标依据国家标准“GB/T15682~1995 稻米蒸煮试验品质评定”进行。食用水稻品种的品质评价根据农业行业标准“NY20~1986 优质食用稻米”进行,也参照国家标准“GB/T17891~1999 优质稻谷”中相应部分的品质指标进行评价;特异种质品种的评价参照“中国优特稻种质资源评价”中的相应标准执行。

(二) 结果及分析

1. 品种分布情况

由于中国地域辽阔,南北、东西的气候、生态条件差别很大,水稻品种类别的分布也有

明显的差异。籼稻品种主要分布于中国南方 15 个省(市、区),即海南、广东、广西、湖南、湖北、云南、贵州、四川、重庆、福建、江西、浙江、江苏、上海和安徽。此外,北方地区的陕西和河南有小面积种植少数籼稻品种。而粳稻品种主要分布于北方地区和长江中下游地区,包括东北、内蒙古、华北、西北(除青海外)及湖北、安徽、江苏、上海、浙江和云南等省市。中国南方的广东、广西、福建、浙江、江西、湖南、湖北、安徽、海南等 9 个省(区),仍是早、晚稻都种植的双季稻区;而云南、贵州、四川、重庆、江苏、上海等南方省(市)经过近年种植结构的调整,已基本上由过去的双季稻区改成单季稻(中稻)区了。

目前,杂交稻仍以籼型杂交稻为主,分布于南方地区,其中湖南、湖北、四川、重庆、广西、广东、江西、福建、贵州等省(市)是杂交稻的主要产区。

2. 优质品种评价筛选

依据国家《优质稻谷》三级标准中与品种品质相关的品质指标(糙米率、整精米率、长宽比、垩白率、垩白度、胶稠度、直链淀粉),评价筛选出优质品种 118 个,占普查品种总数的 12.6%。其中籼稻 13 个,占 2.1%;粳稻 94 个,占 28.6%;糯稻 11 个,占 33.3%。各稻组评价筛选的优质品种情况见图表 1-2。

图表 1-2 品种米质达国标 3 级以上的食用稻优质品种

项目	品种
粳稻一级 (19 个)	嘉 64-1、秀水 11、滇系 4 号、99 鉴 72、CR99、沈农 8718、上育 397、宁稻 216、97XW-723、津原 28、1045、9618、中系 8215、水晶 3 号、黄金晴、豫粳 6 号、富士光、寒优湘晴、品优湘晴
二级 (53 个)	皖稻 54、华安 2 号、当选晚 2 号、88-146、滇杂 32、越富 A/南 34、云陆 29、楚粳香 1 号、珍优 1 号、沈农 8801、辽优 7 号、辽 137、辽 371-308、辽粳 294、辽粳 454、宁粳 16 号、98XW-258、腾系 747、9807、牡丹江 17、龙粳 8 号、东农 V10、合江 23、中作 321、中作 23、1613、京稻 21、中作 93、中作 37、寒幽湘晴、牡丹江 19、合江 19、垦育 16、新秋光、丰优 201、农大 3 号、晚粳 9873、晚粳太子 11、农大 7、农大 3 号、圣稻 301、京引 119、971、8-502、9602、常优 99-1、武育粳 3 号、沛优 801、金优湘晴、996022、中优 4 号、沛优 01、中优 1 号
三级 (21 个)	99-39、西 22-2、合系 22-2、沈农 18、农林 315、辽盐 16、金引 2 号、吉 96010、975、龙粳 10、临稻 6 号、中作 93、九稻 19、九稻 22、九稻 20、空育 131、秋光、96-50、R109、苏农 86、98-110
籼稻一级 (1 个)	赣晚籼 19 号
二级(5 个)	枝优香、培两优 288、两优培九、98-9
三级(6 个)	优 1 桂 99、桂香占、D 优 527、9709、秋优 1025、湘晚籼 9 号
粳糯优质 (11 个)	凉糯 2 号、沈农香糯 1 号、津糯 6 号、太子硬糯、丙 97-48、嘉 99-7、祥湖 84、紫香糯 2315、97-48、D26、糯 22

3. 特质品种的评价与筛选

以《中国优特稻种资源评价》中的相应标准评价筛选了具有特异品质性状的水稻品种 115 个,占 12.5%。其中高糙米率(籼稻 $\geq 83.0\%$,粳稻 $\geq 86.0\%$)品种 21 个,包含籼稻 13 个,粳稻 8 个;高蛋白质含量($\geq 13.0\%$)品种 13 个,全部为籼稻品种;低垩白率($\leq 5\%$)品种 49 个,包含籼稻 35 个,粳稻 14 个;特低直链淀粉含量($<10\%$ 并 $>2\%$)品种 8 个,全部为籼稻品种;高直链淀粉含量(籼 $\geq 25.0\%$,粳 $\geq 22.0\%$)并软胶稠度(籼 $\geq 60\text{mm}$,粳 $\geq 70\text{mm}$)品种 23 个,其中籼稻 21 个,粳稻 2 个。具体品种见图表 1-3。

图表 1-3 水稻特质品种

项 目	品 种
高糙米率品种 籼稻 13 个($\geq 83.0\%$) 粳稻 8 个($\geq 86.0\%$)	嘉育 948、K88A/7014、培杂 28、培杂 279、香两优 463、香二优 781、金优 315、金优 80、冈科早 22、金优 18、金优 456、协优 390、沾梗 7 号、武梗 4 号、武梗 5 号、鲁梗 12 号、镇稻 88、9707、镇稻 5171、9632
高蛋白质含量 ($\geq 13.0\%$)籼稻 13 个	湘早籼 7 号、南保早、抗优 148、2757、浙 9248、博优 212、博优 270、金优 80、K 优 47、D 优 13、C 优 22、冈优缙恢 1 号、1290S/F674
低垩白率 ($\leq 5\%$)籼稻 35 个	香两优 68、西光、特籼占 25、海香 1 号、浙 9248、茉莉新占、闽香早占 948、舟优早 1 号、汕优占、莉花香黏、泰国 18、西山香、桥圩香占、黄壳香、双丰占、田东香、桂华占、七桂占、新马占、莉花香、桂艮占、马隘香米、E 优 540、香优 61、中国香稻、91315、黄梅香稻、湘晚籼 9 号、郴优早 2 号、优 99、晚籼选 5、益晚籼 7 号、Y9413-5、1504、双佳 1 号、滇梗优 1 号、滇系 4 号、99 鉴 72、双竹黏、CR99、金引二号、宁稻 216、97XW-723、98XW-258、975、1613、富士光、观 95、品优湘晴
特低直链淀粉含量($<10\%$ 并 $>2\%$)籼稻 6 个粳稻 2 个	中丝 2 号、浙农 8010、渝优 2142、西软米 84-4、优 99、Y9413-5、滇梗优 3 号、银光
高直链淀粉含量(籼 ≥ 25 , 粳 $\geq 22\%$)并软胶稠度(籼 $\geq 60\text{mm}$, 粳 $\geq 70\text{mm}$)籼稻 20 个粳稻 2 个	汕优 64、优 I 晚三、金优 402、金早 22、中优 402、优 154、绵优 151、博优大黏、金优 77、赣晚籼 29 号、金优 207、金优 64、金新优 77、金优晚 3、博优 964、II 优 128、博优 64、汕优晚 3、粤优 016、K 优 507、高原梗 2 号、珍优 2 号

4. 各稻组品质性状比较

除去不合格的或特殊的 18 个样品外,其余的 1091 份样品,分别统计各稻组的理化品质指标,结果见图表 1-4。根据以上统计结果,比较分析了各稻组的品质优劣;也对杂交稻和常规稻的品质做了比较。

(1)不同季节种植的籼稻品种品质有所差异。早籼、中籼和晚籼的整精米率分别为