

主编 杨力 张民 万连步



水稻

优质高效栽培

SHUIDAOYOUZHIGAOXIAOZAIPEI



山东出版集团 www.sdpress.com.cn
山东科学技术出版社 www.lkj.com.cn



水稻

优质高效栽培



山东出版集团
山东科学技术出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

水稻优质高效栽培 / 杨力, 张民, 万连步主编, — 济南: 山东科学技术出版社, 2006
(社会主义新农村建设文库)
ISBN 7-5331-4422-8

I. 水... II. ①杨... ②张... ③万... III. 水稻—栽培 IV. S511

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2006) 第 057632 号

《社会主义新农村建设文库》编委会名单

主 任 王 敏
委 员 （以姓氏笔画为序）
 王兆成 王家利 王培泉
 刘廷奎 李宗伟 张丽生
 钟永诚 姜铁军 高玉清
 燕 翔

主 编 杨 力 张 民 万连步
编 者 毛兴文 张炎光

惠及广大农民 出版大有可为

王 敏

推进农村文化建设，是社会主义新农村建设的重要内容。大力加强农村文化建设，不仅能够提高农民奔康致富的本领，促进农村经济又快又好发展，而且有助于培育科学文明的乡风，推动农村社会全面进步。山东是农业大省，有6 500万农业人口，搞好农村文化建设十分重要。近年来，省委、省政府高度重视农村文化建设，采取了一系列政策措施，不断改善农村文化基础设施，积极开展文化科技卫生“三下乡”活动，大力培育农村文化市场，农民群众精神文化生活逐步得到改善，农村文化建设呈现出较好的发展局面。但是也要看到，当前我省农村文化基础设施仍然比较缺乏，农民文化生活还不够丰富，农村文化建设队伍还比较薄弱，与全面建设小康社会的目标要求不相适应，还不能充分满足农民群众日益增长的精神文化需求。我们必须高度重视，采取有效措施，切实加以改变。

山东出版集团推出大型综合性丛书《社



社会主义新农村建设文库》，是一项农村文化建设重点出版工程。《文库》介绍了科技、文化、法律、生活、市场经济等方面的知识和技术，如农作物种植、家禽饲养、法律基础、卫生保健、村镇住宅规划、进城务工技能、市场经济常识等，都是广大农民群众迫切需要的。《文库》充分体现了服务“三农”工作，适应农民“求富、求知”需求，努力把图书出版与农民致富奔小康结合起来，融入更多的科技、法律、市场经济等知识，使农民群众在满足文化娱乐需求的同时，从图书中学到更多致富本领，在社会主义新农村建设中更好地发挥主力军作用。丛书形式生动活泼，图文并茂，通俗易懂，既适合阅读自学，也方便专家重点讲授指导。

山东出版集团积极实施服务“三农”重点出版物出版发行工程，及时推出了这套《社会主义新农村建设文库》，做了一件对广大农民群众有益的实事。今后要出版更多为农民群众喜闻乐见的优秀图书，不断推动农村文化建设，满足广大农民群众日益增长的精神文化需求。

2006年6月



目 录

一、水稻栽培概况	1
(一)水稻栽培简史	1
(二)水稻栽培现状	2
(三)水稻栽培分布	3
(四)水稻的营养价值及栽培前景	8
二、水稻的优良品种及杂交稻制种	11
(一)普通粳稻品种	11
(二)普通籼稻品种	18
(三)杂交稻品种	19
(四)香糯稻品种	20
(五)早稻品种	22
(六)杂交水稻制种技术	22
三、水稻生长发育及对环境条件的要求	25
(一)水稻生长发育周期	25
(二)水稻生长发育要求的环境条件	27
四、水稻对矿质营养的需求与合理施肥	34
(一)水稻必需的矿质营养元素与作用	34
(二)水稻需肥规律	39
(三)水稻施肥量的确定	42



(四)水稻施肥的原则	45
(五)水稻施肥技术	46
(六)水稻常用化学肥料	49
五、水稻需水特性与灌溉	51
(一)水对水稻生长发育的意义	51
(二)水稻的需水规律	52
(三)不同生育时期的水分管理	55
六、水稻育秧与插秧	58
(一)秧田育秧与大棚工厂化盘育秧	58
(二)插秧技术要点	66
七、水稻高产高效栽培技术	70
(一)麦茬水稻“三旱栽培”	70
(二)水稻旱育秧稀植高产栽培	75
(三)杂交稻大苗栽培	79
(四)水稻抛秧栽培	83
(五)再生稻栽培	85
八、水稻病虫害防治	89
(一)主要病害	89
(二)主要虫害	97
(三)防除杂草	103



一、水稻栽培概况

(一) 水稻栽培简史

水稻属于禾本科稻属,起源于热带和亚热带的低洼瘠薄地区。栽培稻起源于野生稻,在过去,我国广东、广西、台湾等省(区)的沼泽地带,都能找到野生稻的踪迹。我国是世界上稻作历史最悠久的国家之一,据在浙江省桐乡县罗家角遗址和浙江余姚河姆渡新石器时代遗址出土的碳化稻谷分析,其稻粒距今至少已有 7 000 余年的历史。经有关专家推定,我国种稻历史当在万年以上。据此断定我国是世界栽培水稻起源地之一。

山东省种稻距今也有四五千年,在栖霞出土的文化遗址中已有稻谷遗迹。相传在 4 000 年前,上古夏禹时代,就已在河流、湖泊及低湿地种植水稻,秦汉以后,逐步发展到各地。魏晋、南北朝时期,北魏农学家贾思勰所著《齐民要术》中,对水、旱稻的品种名称、特征、栽培管理、收获、贮藏及加工技术等均作了较详细的记述。

本书采用亩作为面积单位,1 公顷等于 15 亩。



(二)水稻栽培现状

水稻是世界最重要的两大粮食作物之一,全世界约有半数的人口以稻米为主食。据联合国 2002 年统计,全球水稻栽培面积达 22 亿余亩,总产 57 628 万吨,占世界粮食总产量的 28.4%。栽培面积虽次于小麦,但总产量超过小麦,居粮食总产第一。

由于水稻粮色好,价值高,属于优质、高产、高效的粮食作物,因而在近几十年,我国水稻栽培面积不断扩大,已成为我国主要的粮食作物。据 2002 年统计,全国植稻面积 4.23 亿亩,约占世界植稻面积的 19.2%(表 1),仅次于印度,居世界第二位。总产 17 655.3 万吨,占世界稻谷总产量的 30.6%,为世界上最大的水稻生产国。但平均亩产 417.7 千克,与高产国家埃及、美国、西班牙、澳大利亚相比有较大的差距,仍处于较低的水平。

山东省种稻面积不大,目前已由解放初期的 23.6 万亩,亩产 75 千克,发展到 200 余万亩,平均亩产也达到 450 多千克。科研方面,研究完成了“水稻三旱栽培”配套技术体系,取得了稻麦双高产的成果,促使水稻生产有了更快发展。群众已比较系统地掌握了先进的种稻技术,积累了不少种稻经验。另外水利建设、机械电力、灌溉、化肥供应、病虫害防治也有了很大的提高,为水稻生产的更大发展,创造了更有利的条件。



表 1 2002 年世界各大洲及主要国家水稻栽培面积和产量情况

洲及国家	面积 (万亩)	亩产 (千克/亩)	总产 (万吨)	洲及国家	面积 (万亩)	亩产 (千克/亩)	总产 (万吨)
世界总计	220 716.2	261.1	57 628.0	阿根廷	186.3	384.3	71.3
亚洲	196 229.1	266.5	52 303.0	巴西	4 762.3	220.3	1 048.9
中国	42 265.5	417.7	17 655.3	北美洲	2 860.7	415.3	1 188.0
印度	60 000.0	194.3	11 658.0	美国	1 947.6	491.3	956.9
日本	2 532.0	438.8	1 111.1	墨西哥	75.9	297.6	22.6
韩国	1 579.5	421.0	665.0	欧洲	873.0	365.8	319.4
泰国	14 985.0	173.1	2 594.5	俄罗斯	231.0	209.1	48.3
非洲	12 832.1	132.7	1 703.4	西班牙	169.4	481.7	81.6
埃及	918.9	609.4	560.0	意大利	334.5	409.9	137.1
尼日利亚	4 674.0	68.3	319.2	大洋洲	169.4	546.2	129.6
南美洲	7 683.5	258.3	1 984.6	澳大利亚	237.2	566.7	127.5

资料来源:《世界农业》。

(三) 水稻栽培分布

水稻是半水生、灌水栽培的作物,在湿润的土壤环境中具有较强的生长适应性,适应范围极广,被称为“多型性植物”。南到南纬 30°的澳大利亚,北到北纬 49°的捷克,世界各大洲均有种植,全球有 50 多个国家种植水稻,其中亚洲植稻面积最大,占世界水稻栽培面积的 89%左右。我国和印度水稻栽培面积分别占世界植稻面积 19.2%和 27.2%,属世界两个最大的水稻生产国。亚洲的水稻主要分布在南亚季风区域的平原低湿地带。我国 90%以上的稻田分布在秦岭、淮河以南,约 9%分布在北方各省(市、区)。南方

多数省(市、区)在粮食生产中都以水稻为主。如湖南水稻面积 5 115 万亩,总产 2 070.2 万吨,平均亩产 404.7 千克;江西水稻面积 4 027.9 万亩,总产 1 360.5 万吨;广西 3 534.5 万亩,总产 1 202.7 万吨;广东 3 195.9 万亩,总产 1 170.5 万吨;四川 3 060.4 万亩,总产 1 471.9 万吨,平均亩产最高达 480.9 千克;另外安徽、江苏、湖北水稻面积也在 2 700 万亩以上。北方稻区主要集中在东北和黄淮海地区的黑龙江、辽宁、吉林、河北、河南和山东(表 2)。

表 2 2003 年全国主要省(市、区)水稻播种面积和产量

地区	播种面积 (万亩)	亩产 (千克/亩)	总产量 (万吨)	地区	播种面积 (万亩)	亩产 (千克/亩)	总产量 (万吨)
湖南	5 115.0	404.7	2 070.2	浙江	1 469.1	440.3	646.9
江西	4 027.9	337.7	1 360.5	福建	1 443.9	362.5	523.4
广西	3 534.5	340.3	1 202.7	重庆	1 125.8	441.6	497.1
广东	3 195.9	366.3	1 170.5	贵州	1 080.8	425.0	459.3
四川	3 060.4	480.9	1 471.9	吉林	811.5	392.1	318.2
安徽	2 958.6	325.7	963.7	河南	754.5	318.3	240.2
江苏	2 761.4	508.7	1 404.6	辽宁	750.9	468.0	351.4
湖北	2 707.6	495.4	1 341.3	海南	514.7	278.7	143.4
黑龙江	1 936.4	435.3	842.8	陕西	209.3	360.8	75.5
云南	1 564.7	406.4	635.9	全国总计	39 761.9	404.1	16 065.5

注:中国农业信息网资料(农业部)。

我国水稻栽培可分为以下几个种植区。

1. 华南双季稻稻作区

该区位于南岭以南,处于我国最南部,包括台湾、海南全省和香港等南海诸岛,水稻播种面积占全国 18%,稻谷



产量占全国稻谷产量的 16% 左右。

该区气候高温多雨,夏季长而炎热,冬季温和,偶尔有寒冷天气,雨量充沛。沿海多台风大雨,西部干湿明显。全年日平均气温都在 10°C 以上。稻作期间平均气温为 $22\sim 26^{\circ}\text{C}$,气温日较差小,只有 $5.4\sim 8.1^{\circ}\text{C}$ 。稻作期间相对湿度 80% 左右,光合辐射总量达 $167.2\sim 188.1$ 千焦/厘米²。该区是全国双季稻生产潜力最大的地区。

2. 华中双单季稻稻作区

该区位于淮河、秦岭以南,南岭以北,包括江苏、上海、浙江、安徽、江西、湖南、湖北、四川 8 个省(市)的全部或大部,以及陕西、河南两省的南部。稻谷播种面积占全国的 68%,稻谷总产量占全国的 70%。该区稻谷生产的丰歉对全国粮食生产和供应有举足轻重的作用。

该区气候温暖湿润,春夏多雨,夏季炎热,秋高气爽,冬季较冷,四季分明。稻作生长季节平均气温 $21\sim 24^{\circ}\text{C}$,由北向南递增;气温日较差北部较大为 $8\sim 10^{\circ}\text{C}$,南部 $6\sim 9^{\circ}\text{C}$;相对湿度 80% 左右。7 月份平均气温很高,在 $28\sim 30^{\circ}\text{C}$ 。该区稻作生长季日照总数变幅较大,为 $700\sim 1\,500$ 小时;日照百分率自南而北由 40% 增至 50%;光合辐射总量较多,为 $125.4\sim 167.2$ 千焦/厘米²。北部稻区日夜温差较大,呼吸消耗少,有利水稻光合产物积累。南部昼夜温度均较高,日较差小,对稻作的干物质积累有一定的影响,但生长季节比北部长,是其有利的一面。

该区由于季风气候,雨水充沛,有利于水稻生育,双季稻现实生产力只比华南略低。



3. 西南高原单双季稻稻作区

该区位于云贵高原和青藏高原,包括湖南、贵州、云南、四川、西藏、广西、青海等省(自治区)的部分或大部分。稻谷播种面积和稻谷总产量各占全国的8%。

该区属亚热带高原型湿润季风气候。由于地势高低悬殊,地形复杂,稻作气候生态呈明显的立体分布。热量差异大,春季回暖虽较早,但升温缓慢。稻作期间的日照时数为800~1 500小时。东部的贵州高原多云雾,光照不足,稻作生长季的总日照时数为950~1 100小时。稻作生长季节的总降水量,地区间差异很大。东部和西部由于分别受东南季风和西南季风的影响,降水形成明显的季节性,干湿分明。贵州高原降水量为850~1 000毫米,藏南为300~450毫米。云南全省年降雨量达1 100毫米左右,但分布很不均匀,南部多达2 800毫米以上,北部少雨仅600毫米。

该区水稻的现实生产力为全国各稻作区最低的地区。但该区的云南大理、宾川等地,冬无严寒,夏无酷暑,年温差小,日夜温差大,光照充足,干湿分明,单季水稻生产潜力很大,是我国水稻年亩产吨粮最有可能出现的地区。

4. 华北、东北和西北三个单季稻稻作区

(1)华北单季稻稻作区位于秦岭、淮河以北,长城以南,关中平原以北,包括北京、天津、山东省(市)全部,河北、河南大部,山西、陕西、江苏、安徽的一部分,为我国重要的商品粮生产基地。稻谷播种面积和总产量均占全国3%左右。该区属暖温带半湿润季风气候。稻作期间平均气温为19~23℃;气温日较差较大,为10~14℃;相对湿度60%~



70%。稻作生长季日照时数为 1 200~1 600 小时,日照百分率为 55%~60%,光合辐射总量为 146.3~175.6 千焦/厘米²,均比南方各省高。

该稻作区由于日夜温差大,温光条件好,土壤肥沃,因此单季稻生产潜力大。

(2)东北早熟单季稻稻作区位于辽东半岛与长城以北、大兴安岭以东地区,包括黑龙江、吉林全省,辽宁大部 and 内蒙古部分地区。为我国纬度最高的稻作区域。稻谷播种面积、稻谷总产量约各占全国的 3%。该区稻作期间平均气温 17~21℃,自南向北降低;昼夜温差 12~14℃。春季气温回升晚,秋季气温下降早。稻作生长季的总日照时数为 1 000~1 250 小时,日照百分率达 55%~60%,稻作生长季光合辐射总量为 100.3~146.3 千焦/厘米²。

(3)西北干燥区单季稻稻作区位于大兴安岭以西,长城、祁连山与青藏高原以北,包括新疆、宁夏的全部,甘肃、内蒙古、山西的大部,青海、陕西、河北和辽宁的一部分。稻谷播种面积和稻谷总产量各占全国 0.5%左右。该稻作区属大陆性气候,气温变化剧烈,日照充足,降水稀少。稻作生长季日平均气温为 18~22℃,昼夜温差达 11~16℃,为全国最大。稻作生长季总日照时数为 1 200~1 600 小时,日照百分率为 65%~70%,光合辐射总量为 125.4~167.2 千焦/厘米²;日光合辐射达 919.6~1 170.4 焦/厘米²,均为全国最高。单季稻现实生产力也为全国最高,达 700~950 千克/亩。

山东省水稻的栽培面积次于小麦、玉米、甘薯和大豆,

列第五位。2002年山东水稻总面积233万亩,总产109.4万吨,平均亩产469.4千克,与10年前相比,播种面积、总产和亩产都有不同程度的提高,但增幅不大。山东省水稻栽培面积比较集中,大体上可划分为三个区,即济宁滨湖稻区、临沂库灌稻区和黄河引灌稻区。其中济宁、临沂面积较大,产地集中。

济宁滨湖稻区:包括济宁市的任城、鱼台、嘉祥、微山、金乡和枣庄市的台儿庄、滕州等县(区),实行麦稻二熟。种植面积70万~80万亩,亩产570千克左右。

临沂库灌稻区:包括临沂市的河东、兰山、郯城、苍山、莒南和日照市的莒县、东港等县(区),种植面积80余万亩,亩产470~500千克,也实行麦稻二熟。

黄河引灌稻区:包括菏泽、济南、东营、滨州等市,种稻面积40万亩左右,平均亩产420千克,多数地片实行稻麦两熟,滨州、东营市的部分地块实行稻麦二年三熟或一季春稻。

另外,淄博、烟台、潍坊、青岛等市也有水稻的零星种植,面积较小,在粮食生产中占的比重很小。

(四)水稻的营养价值及栽培前景

水稻是重要的粮食作物。稻米营养丰富,其胚乳是供给人类食用的主要部分,淀粉含量占50%~70%,蛋白质8%左右。大米一般平均含糖类75%~79%,蛋白质6.5%~9%,脂肪0.2%~2%,纤维0.2%~1%,灰分0.4%~1.5%,含粗纤维少。稻米所含的蛋白质生物价值(吸收的蛋白质构成人体蛋白质的数值)高。在稻米的蛋白质中,含