

现代农业高新技术成果读本



粮食作物 种植及产后加工

liangshi Zuowu

Zhongzhi Ji Chanhou Jiagong

于 勇◎主编

 中国农业出版社

现代农业高新技术成果读本

粮食作物种植及产后加工

于勇 主编

中国农业出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

粮食作物种植及产后加工 / 于勇主编. —北京:

中国农业出版社, 2017. 11

(现代农业高新技术成果读本)

ISBN 978-7-109-23500-7

I. ①粮… II. ①于… III. ①粮食作物—栽培技术②

粮食加工 IV. ①S51②TS210.4

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2017) 第 266985 号

中国农业出版社出版

(北京市朝阳区麦子店街 18 号楼)

(邮政编码 100125)

责任编辑 王华勇

中国农业出版社印刷厂印刷

新华书店北京发行所发行

2017 年 11 月第 1 版

2017 年 11 月北京第 1 次印刷

开本: 850mm×1168mm 1/32

印张: 6.5

字数: 160 千字

定价: 35.00 元

(凡本版图书出现印刷、装订错误, 请向出版社发行部调换)

编 委 会

主 编 于 勇 (浙江大学生物系统工程与食品科学学院浙江大学自贡创新中心)

副 主 编 朱松明 (浙江大学生物系统工程与食品科学学院)

杨小龙 (浙江大学自贡创新中心)

朱莉莉 (浙江大学自贡创新中心)

刘庆庆 (西华大学食品与生物工程学院)

编写人员 闫凯亚 (浙江大学生物系统工程与食品科学学院)

李婷婷 (浙江大学自贡创新中心)

张 洁 (浙江大学自贡创新中心)

余 丹 (浙江大学自贡创新中心)

余 科 (浙江大学自贡创新中心)

周 川 (浙江大学自贡创新中心)

王 媚 (浙江大学自贡创新中心)

中国农业大学出版社

前 言

农业在国民经济中占据着重要的地位，提供支持国民经济建设和发展的基础产品，属于第一产业。21 世纪是农业发展的重要时期，传统农业已经很自然地过渡到现代农业。随着生命科学、生态学等先进科学技术的不断发展与结合，必将导致农业生产方式的进一步变革和突破。

相对于传统农业而言，现代农业广泛应用现代科学技术、现代工业提供的生产资料和科学管理方法，保障农产品供给，增加农民收入，促进农业可持续发展。未来的现代农业，将继续以提高劳动生产率、资源产出率和商品率为途径，以现代科技和装备为支撑，在家庭经营基础上，在市场机制与政府调控的综合作用下，农工贸紧密衔接，产加销融为一体，形成多元化的产业形态和多功能的产业体系，不断提高农业劳动生产率、土地生产率和农产品加工利用率。

现代农业体系中，科技化水平是其中一个非常重要的指标。近年来，在各级政府的大力支持下，农业领域的研究取得了丰硕的成果。但就目前而言，大多数研究成果还仅仅掌握在农业高校、研究所等科研单位手上，相应的转化效率不高，推广面积不广。针对这一现象，编者搜集了各大农业高校以及农业研究所近年来相关的科研成果和文献资料，编写成《现代农业高新技术成果转化读本》丛书，希望通过此书搭建基层农业技术人员、农产品加工企业、食品质量检测机构与科研院校之间的互通桥梁，为我国农村工作中的精准扶贫、脱贫攻坚等专项工作做出自己的贡献。

本丛书共分为4册，内容涉及大部分农产品产前、产中、产后的一些相关知识和技术手段。《粮食作物种植及产后加工》，包含了水稻、玉米、小麦、高粱、薯类等主要粮食作物；《油料作物种植及产后加工》，包含了菜籽、大豆、花生等重要的油料作物；《经济作物种植及产后加工》，包含水果、蔬菜、茶叶等；《现代养殖技术及产品加工》，包含了常见的猪、牛、羊、兔以及大部分水产品等。此书实用性强，包含的农产品种类较为全面。其中的技术手段适合各个地区借鉴和采用。

本书的编写工作是在四川省自贡市委市政府、自贡市高新区管委会、荣县县委县政府的大力支持和帮助下，由浙江大学自贡创新中心、浙江大学生物系统工程与食品科学学院共同牵头，结合自身在四川自贡地区的农村工作经验，联合西华大学食品与生物工程学院共同完成，努力做到最大程度地贴近农业生产、农产品加工等方面的实际需求。本丛书的主编及编写人员皆是常年工作在教学、科研第一线的学术带头人及骨干，有着丰富的教学经验和实践经验。除此之外，此书的顺利编写也离不开四川自贡当地众多农技人员的帮助。在此，编者向所有对此书给予过关心、指导和帮助的领导、同事、朋友致以最诚挚的感谢。

由于本书涉及的领域很广，编者水平有限，书中难免有不足之处，敬请广大读者提出宝贵意见，以便再版时补充修正。

编 者

2017年5月

目 录

前言

第一章 种植品质质量控制..... 1

第一节 水稻..... 1

1 K 型杂交稻的选育与推广 1

2 四川杂交中稻丰产高效技术集成研究与示范 2

3 水稻籼粳杂种优势利用相关基因 挖掘与新品种培育 4

4 高异交性优质香稻不育系川香 29A 的选育及应用 6

5 高配合力优质新质源水稻不育系 803A 的创制及应用 7

6 水稻耐贮藏种质发掘关键技术及应用 9

7 粳型香软米品种云粳 20 的选育 及推广应用 11

8 高产优质抗病溲型杂交粳稻选育制种技术 研究及示范推广 12

9 高产优质杂交水稻新品种花香 4016 的选育及 栽培技术 14

10	主要作物种用化控抗逆壮苗栽培技术体系的研究与应用	15
11	重穗型杂交稻的高产机理及其稀植优化生产技术的研究与应用	17
12	水稻高产高效养分管理关键技术研究与应用	18
13	水稻设计栽培技术	20
14	一种水稻无土育秧方法及应用	21
15	水稻主要害虫绿色防控技术研究与应用	23
16	水稻重要穗部病害防控技术	24
17	水稻抗白叶枯病基因的挖掘与利用	25
18	防治水稻稻瘟病的新型杀菌剂配方及其使用方法	26
第二节 玉米		28
1	西南地区玉米杂交育种第四轮骨干自交系 18-599 和 08-641	28
2	高配合力优质多抗耐密玉米自交系 698-3 选育与应用	29
3	温—热带种质玉米自交系 YA3237 和 YA3729 选育与应用	31
4	粮用玉米品种金穗 3 号	32
5	丘陵山区玉米高产综合配套技术研究与应用	33
6	高产优质多抗玉米新品种雅玉 10 号	34
7	玉米新品种邠玉 1 号	35
8	优良杂交玉米品种耕源 1 号	37
9	优良杂交玉米品种耕源早 1 号	38
10	优良杂交玉米品种耕源 14 号	39

11	优良杂交玉米品种耕源 135	40
12	饲用 (青贮) 玉米品种纪元 8 号	41
13	青农 11 (鲁农审 2015001 号)	42
14	金王紫糯 1 号 (鲁农审 2013017 号)	43
15	金王花糯 2 号 (鲁农审 2013015 号)	44
16	玉米病虫害防治技术	45
17	玉米栽培及病虫害防治	46
第三节 小麦		48
1	小麦种质资源重要育种性状的评价与创新利用	48
2	人工合成小麦优异基因发掘与川麦 42 选育推广	49
3	高产优质抗病春小麦新品种青春 38 的 选育及推广	50
4	冬小麦兰天 15	51
5	青麦 6 号 (鲁农审 2007046 号)	53
6	青麦 7 号 (鲁农审 2009061 号)	54
7	康巴老芒麦新品种选育研究	55
8	黑饲麦 1 号	57
9	春小麦青春 38	58
10	春小麦青春 40	59
11	冬小麦青麦 4 号 (中植 9 号)	60
12	旱地小麦早、深、平高产节水栽培技术	61
第四节 高粱		63
1	高淀粉高配合力糯质高粱不育系 45a 的 创制与应用	63
2	新高粱 4 号高产栽培技术	64
3	红缨子高粱引进推广及种植技术集成	65

4	高粱新品种渝糯梁 1 号	66
5	敖汉旗全覆膜水肥一体化高粱高产栽培技术	67
6	杂交高粱高产栽培技术	69
7	高粱新品种红缨子高产栽培技术	70
8	湖南省高粱高产高效栽培技术	71
9	饲用甜高粱及其栽培技术	72
10	高粱高效抗蚜育种技术体系创建及应用	73
第五节 薯类		74
1	马铃薯品种青薯 9 号	74
2	高产优质抗病马铃薯品种青薯 3 号选育及推广	76
3	马铃薯高垄膜上覆土栽培技术研究及推广	77
4	马铃薯品种青薯 6 号	79
5	马铃薯品种青薯 2 号	80
6	高淀粉甘薯标准化栽培技术集成与示范	81
7	一种马铃薯试管苗集群式切段繁殖方法	83
8	脱毒马铃薯微型种薯生产及繁育	84
第二章 贮藏和物流		86
第一节 水稻		86
1	绿色贮粮新技术优化集成示范	86
2	粮食气调保鲜技术与产业化开发	87
3	大米及米粉新陈度快速鉴别液生产技术	89
4	延缓国家储备稻谷陈化的绿色贮藏技术研究	90
第二节 玉米		91
1	鲜食玉米保鲜加工关键技术集成创新与应用	91
2	储备粮减损生物测防新技术和仪器研发	92

3 鲜食玉米生物调控与常温气调保鲜技术	94
第三节 小麦	95
1 小麦质量监控关键技术研究及示范	95
2 华北平原农户储粮减损技术集成与示范	97
3 储备粮堆湿热调控减损关键技术和 设备研究与示范	98
4 多源图像信息融合的仓储活虫检测及自动识别	100
5 成品粮贮存保鲜技术和设备设施的研究开发	101
第四节 高粱	102
1 甜高粱秆冻藏保鲜技术	102
2 利用甜高粱茎秆加工粗乙醇（原酒）技术 ——甜高粱种植、冻贮及简易冻秆加工技术要点	103
第五节 薯类	105
1 薯类贮运新技术研究与开发	105
2 甘薯气控保鲜关键技术与配套设备研究与示范	106
3 马铃薯贮藏设施及保鲜技术研究与集成示范	107
4 甘薯产业链关键技术及其产业化示范	109
5 马铃薯种薯恒温库贮藏技术	110
第三章 产后加工	112
第一节 水稻	112
1 大米主食制品生产关键技术创新与产业化	112
2 稻米资源综合利用	113
3 主食营养方便化及工业化生产中的关键技术 开发与应用	115
4 稻米淀粉糖深加工及副产物高效综合利用	115

42	技术研究	116
32	5 热压凝胶营养米	117
32	6 大米品种和产地模式识别及其对黄酒品质的影响	119
12	7 富含 γ -氨基丁酸的稻米健康食品产业 化关键技术	120
22	8 米糠营养素和米糠膳食纤维及米糠高效 增值全利用技术	121
104	9 米乳与谷物饮料生产技术	122
101	10 高酸值米糠油酯化脱酸新技术研究与应用	124
101	11 富硒红米杂交稻的选育及深加工技术 集成与示范	125
101	12 米乳新工艺中试研究	127
101	13 全谷物杂粮方便食品加工关键技术中试与示范	128
101	14 发芽糙米主食化加工技术研发及产业化	129
101	15 米糠油生物精炼技术	131
101	16 黄化陈米转化无甲醛木材胶粘剂加工工艺	132
101	17 婴儿配方奶粉专用粉末油脂	133
101	18 稻米营养方便食品及其加工关键技术	134
101	19 米糠保健食品研制	135
101	20 发芽糙米生产优化工艺与装备	136
101	第二节 玉米	138
101	1 玉米蛋白粉深加工研究及应用	138
101	2 玉米浸泡废液资源化利用技术及产品研发	139
101	3 规模化玉米种子加工技术集成与示范	141
101	4 一种功能性紫玉米复合饮料及其生产方法	142
101	第三节 小麦	144

1	高效节能小麦加工新技术	144
2	直条米粉现代化改造关键技术研究及产业化示范	145
3	小麦副产物高值化利用关键技术研究及产品开发	147
4	小麦清洁加工与副产物高值化利用关键技术研究	148
5	小麦胚芽活性肽	149
6	小麦麸皮功能饮料	151
7	生鲜湿面制品工业化生产工艺技术及产业化	152
8	功能型燕麦新品种选育与新型健康食品 开发及产业化示范	153
9	谷蛋白粉改性及小麦肽制备技术	155
第四节 高粱		156
1	高粱深加工技术集成及其产业化	156
2	利用裹包技术生产甜高粱青贮饲料的工艺及其 应用研究	157
3	甜高粱的加工利用	158
4	美国甜高粱栽培及糖浆生产技术	159
第五节 薯类		160
1	彩色薯繁育、加工关键技术研究与应用	160
2	甘薯全粉加工新技术研究与应用	162
3	薯类全粉生产关键技术及配套装备的研究与应用 ...	163
4	薯类原料高效乙醇转化技术	165
5	薯类全粉加工技术与装备开发	166
6	马铃薯淀粉渣饲料化及肉牛育肥试验研究	167
7	马铃薯渣高效综合利用技术	169
8	薯类酒精生产新技术及副产物综合利用	170
9	甘薯系列食品加工技术	171

10	马铃薯综合加工技术与成套装备研究开发	172
----	--------------------------	-----

11	木薯酒精浓醪清洁生产技术研究及产业化示范	174
----	----------------------------	-----

第六节	酿造产品	175
-----	------------	-----

1	生态酿酒综合技术研发及产业化	175
---	----------------------	-----

2	固态酿酒智能化装备关键技术研发及产业化	176
---	---------------------------	-----

3	五粮兼香型白酒生产工艺研究	178
---	---------------------	-----

4	白酒生产过程中塑化剂去除技术研究与应用	179
---	---------------------------	-----

第四章	相关集成技术	181
-----	--------------	-----

1	精量滴灌关键技术与产品研发及应用	181
---	------------------------	-----

2	多肽加工增值转化关键技术研发与产业化	183
---	--------------------------	-----

3	食品中重要危害物抗体库的建立及其产品研发	184
---	----------------------------	-----

4	利用醋糟和秸秆开发环保型基质及其精细化应用技术	185
---	-------------------------------	-----

5	农业秸秆综合利用技术集成创新及应用	187
---	-------------------------	-----

6	作物生产智能监控关键技术与系统研究	188
---	-------------------------	-----

7	粮食作物规模化生产精准作业技术与装备	190
---	--------------------------	-----

8	农田水土保持工程与耕作关键技术研究	192
---	-------------------------	-----

9	湖南省气象为农服务业务示范平台及关键技术	193
---	----------------------------	-----

10	水旱轮作制下秸秆养分资源高效利用关键技术	194
----	----------------------------	-----

第一章 种植品质质量控制

第一节 水稻

1 K 型杂交稻的选育与推广

1.1 成果简介

运用分子生物学技术和三系杂交水稻育种技术以及原理,在 K 型不育胞质研究、K 型不育系选育、K 型杂交水稻新组合的培育和 K 型杂交水稻的推广及应用等方面取得了突破,详述如下:(1) 采用籼、粳亚种或亚种进行聚合杂交、分子标记技术辅助选择、生物技术稳定化等综合育种技术,自主创建了 5 个高配合力、优质、高异交率的 K 型不育系(K22A、泸香 90A、泸香 618A、绿香 1378A、LF308A),并通过了省级相关部门技术鉴定。其中,K22A 为首例育成的“籼粳交偏籼型”不育系,它具有 K 型粳稻不育胞质。K22A、泸香 90A 具有超高产配合力的优势,经审定,其组合增产幅度超过 8%;泸香 618A、绿香 1378A 及所配组合稻米品质同样优良。(2) 利用前期培育和新培育的 K 型系列不育系,新组配出了 35 个可用于不同稻作制度的 K 型系列组合,通过了国家和省级相关部门的审定。(3) 建立了 K 型杂交稻的种子纯度保障体系,此体系以确保不育系亲本种子的高纯度为核心。(4) 更深层次说明了 K 型不育胞质同别的不育胞质如冈型、野败型不育胞质在线粒体 DNA(mtDNA)上的不同差异,获得了一些关于两种不育胞质差异的

新证据以及一些可能和胞质不育有关的其他特异性片断。(5)建立了五种以“推广工作重心前移,多个单位联合研发、多品种集团当家”的K型杂交水稻推广新模式。

1.2 技术关键点及难点

K型不育系的选育,胞质效应研究,花药发育的细胞学观察,酯酶、过氧化物酶同工酶分析。利用前期育成和新育成的K型系列不育系,新组配出适合不同稻作制度的K型系列组合。

1.3 应用案例与前景

目前已运用K型不育胞质育成了Kt2A、K青A、K17A、K18A等K型不育系应用于生产,表现出高配合力、高异交率。并组配出了15个早稻、中籼早熟、中籼中熟、中籼迟熟等各种熟期的高产、优质、抗病的K型杂交组合,先后通过了全国或省级审定,K型系列杂交稻组合在国内水稻主产区的14个省(直辖市、自治区),累计应用推广新增面积7000万亩*以上,产生直接经济效益2576亿元以上。在越南、西班牙、印度等国获得良好的试验示范效果,两个组合已获准在西班牙登记。产生了显著的社会和经济效益。

主要完成人:王文明,文宏灿,袁国良,万先齐,朱永川

主要完成单位:四川省农业科学院水稻高粱研究所,四川省农业科学院,重庆大学

技术成熟度:★★★★★

2 四川杂交中稻丰产高效技术集成研究与示范

2.1 成果简介

该项目通过对水稻种植过程中的品种筛选、育秧、移栽、栽

* 亩为非法定计量单位,15亩=1hm²=10000m²。

培、灌溉等多个环节进行研究，集成先进技术，建立不同地区水稻种植技术模式。首先，根据四川省主要水稻种植区、成都平原地区的光照不足、温度较低等自然生态条件，筛选优质高产品种、高光效品种、耐低温品种等多个主推品种，配合大中苗强化栽培技术、免耕移栽技术、优化耕作方式与施肥技术、节水高效灌溉技术等关键技术的研究与创新，集成“成都平原杂交中稻优质高产栽培技术模式”。其次，针对盆地及丘陵水稻种植过程中季节性干旱频发、迟栽面积较大、后期温度过高等问题，进行了抗（耐）旱品种、耐高温品种等主推品种培育与筛选，超稀播早育秧避旱栽培技术、稻田秸秆覆盖和轮晒节水技术等关键技术研究与创新，集成“盆地丘陵杂交中稻抗逆稳产技术模式”。第三，针对农民进城务工、农村劳动力短缺、水稻种植效益低等问题，开展进行了抗倒优质高产主推稻种筛选，简化早育秧播种技术、免耕定抛技术、免耕秸秆还田技术、免耕撬窝移栽技术等关键技术研究与创新，集成“两熟制稻田水稻轻简高效生产模式”，大大缩短了劳动时间。

2.2 技术关键点及难点

成都平原杂交中稻优质高产栽培技术模式，实现小、中、大苗配套栽培；盆地丘陵杂交中稻抗逆稳产技术模式，该技术通过扩大秧床地面积，采用超稀播规范早育秧，有效延长了秧苗适栽期，实现了盆地丘陵旱区避旱栽培，高产稳产；两熟制稻田水稻轻简高效生产技术模式，运用免耕定抛技术和免耕撬窝移栽技术，整合了抛秧省工节本和插秧控制秧苗田间有序分布的技术优势，解决传统抛秧因秧苗分布不均而导致产量不稳和免耕栽培移栽困难的难题。

2.3 应用案例与前景

本项目技术成果在四川省水稻主产县（区、市）建立了示范区14个，分别为广汉、郫县、东坡、泸县、简阳、绵竹、汉源、双流、安居、顺庆、翠屏、宣汉、射洪和中江，其增产效果十分