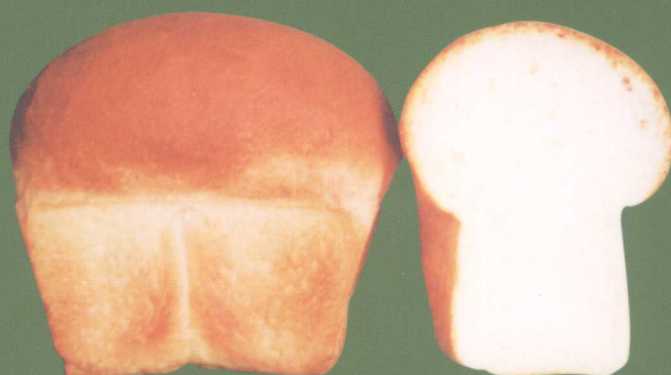


中国东北强筋春小麦

Strong Gluten Spring Wheat in Northeast China

祁适雨 肖志敏 李仁杰 主编



 中国农业出版社

中国东北强筋春小麦

Strong Gluten Spring Wheat in Northeast China

祁适雨 肖志敏 李仁杰 主编

中国农业出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

中国东北强筋春小麦/祁适雨, 肖志敏, 李仁杰主编.
北京: 中国农业出版社, 2007. 6
ISBN 978-7-109-11627-6

I. 中… II. ①祁…②肖…③李… III. 春小麦—栽培
IV. S512.1

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2007) 第 060353 号

中国农业出版社出版
(北京市朝阳区农展馆北路 2 号)
(邮政编码 100026)
责任编辑 张洪光

中国农业出版社印刷厂印刷 新华书店北京发行所发行
2007 年 11 月第 1 版 2007 年 11 月北京第 1 次印刷

开本: 787mm×1092mm 1/16 印张: 18.5

字数: 400 千字 印数: 1~1 100 册

定价: 50.00 元

(凡本版图书出现印刷、装订错误, 请向出版社发行部调换)

内 容 提 要

这是一本有关中国东北春麦区强筋专用小麦及其生产栽培的科技读物。全书由 11 章组成。主要内容包括国内外小麦生产概况；东北春麦区自然条件与强筋春小麦；小麦育种与品种演变；小麦栽培的生物学基础；小麦品质标准及其评价；强筋小麦品质与主要生态环境的关系；强筋小麦品质基因型和品种；栽培技术对强筋小麦品质的影响；无公害强筋小麦生产与绿色食品；不同生态副区优质强筋高产模式化栽培技术和加速优质强筋专用小麦产业化进程与面粉加工。

本书较全面揭示了本麦区 50 年来小麦多次更新换代主要性状遗传变异和营养来源、茎秆、籽粒的演变；重点介绍了光、温、肥、水等生态条件及栽培技术措施对小麦专用品质的影响，汇总了本麦区各副区强筋专用小麦无公害优质强筋、高产综合栽培技术。

本书适合广大农民、农场职工、农业生产管理和技术人员阅读。也可供小麦育种、栽培、粮食收购、面粉加工、食品科学行业技术人员以及有关大专院校师生以及其他麦产区生产、科研、教学参考。

PREFACE

This is a science and technology book about production and cultivation of specific strong gluten wheat in northeast spring wheat areas of China, which consist of eleven chapters including the recent developments on specific strong-wheat production at home and abroad, the natural conditions and strong gluten wheat in northeast areas of spring wheat, wheat breeding and varieties evolution, biology basis of wheat cultivation, wheat quality standards and its evaluating methods, relationship between strong gluten wheat quality and main ecological environment factors, genotypes and varieties of strong gluten wheat quality, influence on cultivation practices for specific strong gluten wheat, green food and nuisance-free special strong gluten wheat production, cultivation model practices for special strong-gluten and high-yield wheat in different sub-regions of ecology, and expediting industrialization and flour process for special strong-gluten wheat.

This book demonstrates changes in genetic variation of main characters and evolution of sources, flow and sink in wheat cultivars replacement over recent 50 years, which has mainly introduced some influences of ecological conditions including light, temperature, fertilizer, water, cultivation measurement on quality of strong gluten wheat, highly summarized the comprehensive cultivating techniques for nuisance-free, special strong-gluten and high-yield wheat in different ecological sub-regions as well.

It is not only suitable to read for farmers, farmhand, agricultural managers and technicians, but also researchers, teachers and students in colleges and universities, working in wheat breeding, cultivation, food purchase, flour process, food sciences. It could also be used as references for production, research and instruction in other wheat production areas.

主 编：祁适雨 肖志敏 李仁杰

Chief editors: Qi Shiyu Xiao Zhimin Li Renjie

副主编：杨宝林 辛文利 邱立宪

Associated chief editors: Yang Baolin Xin Wenli Qiu Lixian

参加编写还有下述人员(按姓氏笔画排列)：

卜秀玲 于海洋 王 岩 王广金 白庆斌
孙连发 宋 伟 宋庆杰 李殿祥 邹长士
张延滨 张明清 张春利 郑伯义 赵海滨
胡广彪 宦立海 郭彦泰 徐万宝 贾青山
翟德绪 谭丽萍

Members of editorial committee (names are listed by the order of their Chinese spellings):

Pu Xiuling Yu Haiyang Wang Yan Wang Guangjin
Bai Qingbin Sun Lianfa Song Wei Song Qingjie
Li Dianxiang Zou Changshi Zhang Yanbin Zhang Mingqing
Zhang Yanbin Zheng Baiyi Zhao Haibin Hu Guangbiao
Huan Lihai Guo Yantai Xu Wanbao Jia Qingshan
Zhai Dexu Tan Liping

审定稿人：祁适雨 李仁杰 辛文利 赵海滨

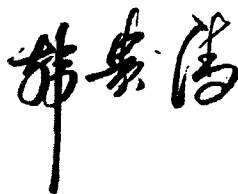
Final editors: Qi Shiyu Li Renjie Xin Wenli Zhao Haibin

序 1

黑龙江省是我国最重要的春小麦生产区，全省最高年份的 1983 年小麦种植面积达到 3 400 万亩*，占全省粮食作物面积的近 1/3。黑龙江省农业科学院选育的“克字号”、“龙字号”、“东四盟”、“龙辐号”等一大批优质、高产、抗病、适应性好的小麦新品种，在全省乃至内蒙古等省区大面积推广应用，使小麦产量潜力由“六五”期间的 200kg/亩，提高到现在的 500kg/亩，有力地促进了粮食增产和农民增收。可以说，经过几代小麦育种工作者的不懈努力，黑龙江省小麦品质育种水平和品种水平均达到了美国、加拿大等世界先进水平。

良种良法配套是科研为生产服务的永恒主题。适应黑龙江小麦生产的实际需要，我们在强化新品种选育的同时，十分注重小麦栽培技术的同步跟进，建立了高抗品种的优质高产攻关技术体系、强筋小麦的保优高产全生育期健身防病综合技术体系、超高产优质小麦品种的综合生产技术体系等技术模式，促进了小麦产业的健康稳步发展。

《中国东北强筋春小麦》是黑龙江省农业科学院与兄弟单位科技人员和各地农业技术人员密切协作、老中青专家共同撰写的一部生产实用性很强的专业图书。该书以小麦品质为重点和主线，详细介绍了国内外小麦生产近况、小麦品质的遗传特性、光温水肥与品质的关系，介绍了部分优质强筋小麦新品种和东北春麦区各亚区小麦优质高产高效模式化栽培技术，是农业生产部门和广大基层农业技术干部的重要学习参考书，是科技人员从事小麦科研工作和农民从事小麦生产的良师益友，必将为进一步提高农业综合生产能力，加快现代农业进程，有力地推进社会主义新农村建设发挥重要作用。



2006 年 8 月

注：亩为非许用单位，1 公顷=15 亩。

序 2

东北春麦区是我国春小麦主产区，是我国重要商品粮基地，盛产强筋小麦粉，在历史上以优质享誉国内外。

新中国成立之初，我国十分重视小麦品种改良工作，为解决东北春麦区小麦秆锈病的危害，先后引进和推广了松花江 1~9 号和日伪时期遗留下来的抗耐锈品种合作 1~7 号，1956 年在全区普及，从此控制住了秆锈病的危害。从 1958 年省审定推广抗锈高产新品种克强、克壮时起，东北春麦区就有了自己选育的抗锈高产品种。随着我国垦荒事业的迅速发展，黑龙江、内蒙古呼盟等北部千年亘古荒原先后开垦出 230 余万 hm^2 良田，小麦自然就成了“开路先锋”，历年种植面积占垦荒面积的 50%~70%，甚至更多。随着国家不断投入，各级政府大力支持，来自全国上万名技术人员投入到轰轰烈烈垦荒事业中，积极引进国内外先进生产技术，认真总结生产经验，各地先后制订出小麦单产 250kg/亩和 300kg/亩高产栽培技术。科研单位和大专院校培育出一批批高产、抗病新品种在小麦生产发展上发挥了重要的作用。但是，作为小麦育种工作者亲手育成的一批批高产抗病良种产量上去了，但品质却下降了，我们感到十分忧虑。为此，我同省及国家重大攻关小麦项目主持和参加主持人祁适雨研究员于 1984 年联名向陈雷省长写信，汇报了黑龙江省小麦生产发展品质下降的问题及其解决的方法。首先，要把品质纳入到常规育种目标中去，急需购置小麦品质育种相关的仪器和设备。省长当即批复外汇 37 万美元，并同意扩建 600 m^2 的实验室和增编 25 名有关技术人员，拟成立小麦品质分析中心，从而使黑龙江省小麦品质育种走在全国的前列，达到了国际同类先进水平。20 世纪 80 年代中后期，随着市场经济的迅速发展，各地小麦生产原粮出现了滞销和压库现象，主要是因为小麦品质不对路，不适应市场经济发展的需要。省里先后组织多次专业人员对生产上的品种进行普查，更选品质较差的老品种。国家于 90 年代初先后 2 次组织全国性优质面包麦及饼干、糕点类小麦品种品质鉴评会，东北三省有垦红 14、辽春 10、小冰 33、克丰 6 号、龙辐麦 10 等获得优质面包麦金银奖；龙麦 12、龙麦 20、克红、龙辐麦 4 号等获得优质饼干麦银奖；由于加强了优质高产品种的选育，先后育成推广了一批中晚熟适应各地大面积生产的龙麦 26、克丰 10、龙辐麦 12 等强筋专用小麦良种并投入生产，使市场一度出现的“卖粮难”问题得到了解决。

国外欧美国家优质麦生产早于我国几十年，我们科技人员及生产部门技术人员经过十余年的努力，在过去所采用的大面积高产栽培技术的基础上，研究和引进优质高产栽培先进技术，选用适合各地生产的强筋品种，做到良种良法相结合，现已总结出适于各地的优质高产模式化栽培技术，使小麦生产进入一个优质高产全新的发展

时期。

本书是在数量型农业向市场经济转轨以来，以小麦品质为重点，着重介绍了国内外小麦生产发展动态，有关小麦加工品质基本知识，品质与其环境条件、栽培特点的关系，一批优质强筋小麦品种，并对东北不同生态区小麦优质高产模式化栽培技术，可供各地生产部门技术人员和广大农户在生产中参考。本书是一部既有理论知识，又有实用价值的专业科技图书，对大专院校师生及科研单位技术人员亦有重要参考价值。

肖步阳

2006年8月

前 言

东北春麦区是我国春小麦主产区之一，历年占全国春小麦种植面积的一半左右，是我国重要商品粮基地。改革开放 20 余年，我国农业生产发生了可喜的变化，以市场经济为导向，种植业已由数量型向质量效益型转轨。我国为实现品种优势农产品区域化布局，推进农业结构战略性调整向纵深发展，形成科学合理的农业生产布局，在全国不同地区建立了 3 个专用小麦生产优势产业带。这一调整具有重大战略意义。其中东北春麦区兴安岭沿麓广大地区作为我国优质强筋专用小麦优势产业带和主产区，又是国家 8 种优势农产品区域布局之一，必将带动和促进东北春麦区强筋小麦生产的蓬勃发展，以优质强筋专用小麦面向国内外两个大市场。

为了普及和提高各地农户和农场职工的生产技术和理论水平，根据笔者多年从事小麦科研和生产工作的体会，特撰写了以优质强筋和高产栽培技术相结合的专辑。在撰写过程中，以十几次讲课稿为蓝本，广泛征求生产第一线农户、农场职工以及生产技术人员的要求，较全面地介绍了小麦专用品质，有关品质测试评价，品质与产量的关系以及保优、高产、节本、机械化栽培技术和无公害化生产应注意的问题。对一些仪器的使用、新品种选育、新技术应用的过程删繁就简、突出重点，侧重阐述东北春麦区农业生产生态特点，强筋小麦生产生态优势。分别介绍了 3 个生态副区优质强筋高产模式化栽培技术，并附典型经验介绍。在撰写过程中，得到农业部种植业司万富世副处长、商务部农产品进出口处张元培高级工程师、东北农业大学魏湜教授、东北师范大学何孟元教授、农业部谷物及制品质量监督检验测试中心（哈尔滨）王乐凯研究员、土壤肥料研究所李庆荣研究员、植物保护研究所陈铁宝研究员、黑龙江省农垦总局植保站王险峰研究员、黑龙江省北安农场局原局长赵永才同志等的热心支持和鼓励，并提供了有关资料。在此，一并向各位专家、教授表示衷心的感谢。由于时间仓促，资料有限，挂一漏万在所难免，有谬误之处，敬请指正。

祁适雨 肖志敏 李仁杰

2005 年 12 月完稿

目 录

序 1

序 2

前言

第一章 国内外强筋专用小麦生产近况 1

第一节 世界小麦生产近况 1

第二节 我国小麦生产近况 3

参考文献 5

第二章 东北春麦区自然条件与强筋春小麦 7

第一节 自然条件及生态环境 7

一、自然条件 7

二、生态区 8

第二节 东北春麦区小麦生产沿革 13

参考文献 19

第三章 小麦育种与品种演变 21

第一节 小麦育种与品种改良 21

一、针对生产需要和存在问题制定育种目标 21

二、以常规育种为基础,采取多种途径与方法 22

三、亲本选配 22

四、杂交后代处理与选择 23

第二节 小麦品种和更迭 25

一、小麦品种和演变 25

二、主要品种及其系谱 29

第三节 不同时期品种主要性状的变异 32

一、不同类型品种主要性状差异 32

二、不同时期品种主要性状之变异 34

第四节 小麦品种主要性状遗传分析 36

一、主要性状遗传参数测定 36

二、遗传相关信息及主成分分析 43

三、小麦品种与其数量性状遗传 60

第五节 小麦不同生态类型及不同时期品种源、流、库性状演变与变异	60
一、与产量有关的主要性状变异	60
二、小麦不同时期品种及其生态类型有关性状的源、流、库的演变	60
三、以生态育种理论为指导,明确不同生态区的主导生态因素及其相适应的品种生态型, 增强品种的适应性	65
四、运用遗传生态变式(Ecophene)规律,增强跨区育种的选择效率	66
五、不断改进和完善“龙麦”号品种选育的方法	66
参考文献	67
第四章 小麦栽培的生物学基础	70
第一节 种子的构造、萌发及出苗	70
一、种子的构造	70
二、种子的萌发过程	72
三、影响种子萌发和出苗的因素	72
第二节 营养器官的生长	73
一、根系的生长与功能	73
二、茎(分蘖)的生长发育	75
三、叶的生长和功能	76
第三节 小麦的分蘖	77
一、分蘖的发生	77
二、分蘖的作用	78
第四节 结实器官的形成	78
一、穗及花的构造	78
二、穗的分化过程	80
三、籽粒形成与灌浆成熟	83
第五节 小麦的阶段发育	85
一、小麦的一生	85
二、春化阶段	87
三、光照阶段	87
四、阶段发育与器官形成的关系	88
五、阶段发育理论在小麦生产、育种中的应用	88
参考文献	89
第五章 小麦品质标准及其评价方法	91
第一节 小麦品质的概念	91
第二节 小麦籽粒结构和主要营养品质及评价	91
一、小麦的籽粒结构和主要营养品质	91
二、小麦籽粒的化学组成	93

三、小麦籽粒的营养品质	93
第三节 小麦籽粒的磨粉品质（一次加工品质）及其评价	97
一、品质的物理学标准	97
二、磨粉品质标准	99
第四节 食品加工品质（二次加工品质）及其评价	100
一、面筋含量与质量	100
二、沉淀值（沉降值）	102
三、降落值	103
四、面团流变学特性	103
五、加工品质与营养品质的相关性	109
六、品质与产量	110
七、增强小麦在不同条件下的品质稳定性	111
第五节 强筋小麦主要用途及其品质指标	112
一、强筋专用小麦的主要用途	112
二、评价强筋专用小麦质量的品质主要指标	112
参考文献	119
第六章 强筋小麦品质与主要生态环境的关系	121
第一节 小麦的区划与品质	121
第二节 地理纬度、海拔高度对小麦品质的影响	124
第三节 气候条件对强筋专用小麦品质的影响	125
一、温度	125
二、光照	126
三、湿度	127
第四节 土壤对强筋专用小麦品质的影响	127
一、土壤质地、种类	127
二、土壤与营养元素	130
第五节 营养元素对强筋专用小麦品质的影响	133
一、氮素对强筋专用小麦品质的影响	133
二、磷素对强筋专用小麦品质的影响	137
三、钾素对强筋专用小麦品质的影响	138
四、超高产田对氮、磷、钾肥的需用量	139
五、其他矿质元素对强筋专用小麦品质的影响	140
第六节 小麦的灌溉栽培	142
一、小麦的需水规律与灌溉时期	142
二、建立合理群体结构	143
参考文献	144

第七章 强筋小麦品质基因型和品种	146
第一节 强筋小麦品质与遗传	146
第二节 黑龙江省不同时期推广品种品质遗传分析	148
第三节 强筋小麦育种途径与方法	150
一、调整育种目标,产量与品质并重	150
二、东北春小麦品质育种近期新进展	150
第四节 强筋小麦品种及其品质	156
一、1998年黑龙江省主栽小麦品种及优质强筋小麦品种品质检测结果	156
二、东北春麦区不同生态区部分优质强筋专用小麦品种品质基因型及其特性简介	157
三、东北春麦区部分强筋专用小麦品种简介(以审定推广年代排序)	158
参考文献	167
第八章 栽培技术对强筋专用小麦品质的影响	170
第一节 科学选用良种对强筋专用小麦品质的影响	170
第二节 轮作对强筋专用小麦品质的影响	171
一、轮作与选好茬口	171
二、轮作制的形成	171
第三节 耕作与施肥对强筋专用小麦品质的影响	172
一、耕作	172
二、施肥	180
三、肥料与耕作	186
第四节 播种期、播种量对强筋专用小麦品质的影响	188
一、播种期	188
二、播种量与密度	189
三、播种作业质量的检查和验收	190
第五节 灌溉对强筋专用小麦品质的影响	190
一、灌溉对强筋麦的影响	190
二、抗旱保墒	190
第六节 倒伏、杂草、病虫害防治对强筋专用小麦品质的影响	191
一、倒伏与穗发芽	191
二、防除杂草和除草剂的使用	192
三、防治病虫害	193
第七节 收获期、收割方式、晾晒、烘干等对强筋专用小麦品质的影响	195
一、小麦成熟与收获期	195
二、收割方式	196
三、麦收作业的质量和验收	197
四、烘干	197

第八节 机械化生产与强筋专用小麦	198
一、实现小麦全程机械化生产	198
二、实现农业生产机械化的优势	199
三、不同产量水平, 小麦生产存在的问题及解决途径	199
参考文献	200
第九章 无公害强筋专用小麦生产与绿色食品	203
第一节 发展优质强筋专用小麦无公害化生产	203
一、优质强筋专用小麦无公害化生产的意义	203
二、无公害、绿色食品生产中存在的问题	205
第二节 无公害优质强筋专用小麦生产基本原则	206
一、无公害优质强筋专用小麦栽培基本原则	206
二、无公害优质强筋专用小麦模式化栽培技术	208
第三节 推进无公害绿色强筋专用小麦基地建设	209
一、注重无公害生态农业环境保护, 充分发挥兴安岭沿麓得天独厚绿色资源的产地优势	209
二、农药	209
第四节 生产绿色食品的农药使用准则	210
一、生产 AA 级绿色食品的农药使用准则	210
二、生产 A 级绿色食品的农药使用准则	211
三、无公害小麦生产常用农药的安全使用标准	211
四、肥料	212
五、建立无公害生产管理制度	213
第五节 黑龙江省 A 级绿色食品小麦生产技术操作规程	213
参考文献	215
第十章 各生态副区强筋专用小麦优质高产模式化栽培技术	217
第一节 兴安岭沿麓强筋专用小麦优质产业带	217
一、北部冷凉亚区强筋小麦优质高产模式化栽培技术	217
附: 春小麦两高一优“九三模式”栽培技术要点	227
二、岭西高寒亚区强筋小麦高产模式化栽培技术	228
附: 呼伦贝尔岭西地区小麦公顷单产 6 000kg 模式栽培技术要点	235
第二节 东部湿润副区强筋专用小麦优质高产生模式化栽培	237
一、所具备的资源 and 条件	237
二、“以松为主, 两定三改, 多元结合”的红兴隆栽培模式技术要点	237
三、精准的标准化播种	239
四、认真严谨的田间管理	240
五、适期收获	241
六、晒场晾晒	242

附：友谊农场小麦优质高产攻关田模式化栽培·····	242
第三节 中南部早熟高温干旱副区强筋专用小麦优质高产栽培技术	
（灌溉模式化栽培和旱地高产栽培）·····	246
一、中南部高温干旱生态资源和条件·····	246
二、小麦优质强筋单产 6 000kg/hm ² 灌溉模式化栽培技术·····	246
三、小麦优质单产 3 000kg/hm ² 旱作栽培技术·····	249
第四节 西南部高温干旱区（赤峰、通辽丘陵、山地和西辽河平原灌溉区）	
小麦优质高产栽培技术（水浇地与旱地栽培技术）·····	249
一、小麦优质单产 6 000kg/hm ² 水浇地栽培技术·····	250
二、小麦优质单产 3 750kg/hm ² 旱地栽培技术·····	252
参考文献·····	254
第十一章 加速优质强筋专用小麦产业化进程与面粉加工·····	257
第一节 发展优质强筋专用小麦产业化的意义·····	257
第二节 优质强筋专用小麦产业化开发的主要形式·····	258
第三节 建立多赢产业化模式，促进小麦品质改良·····	259
第四节 发展和规范订单农业·····	259
第五节 九三麦业集团“丰缘”牌系列面粉开发基本经验·····	260
第六节 专用粉与配麦、配粉·····	261
一、小麦专用粉的标准·····	261
二、配麦与配粉·····	263
参考文献·····	266
附表 1 小麦田化学除草剂杀草谱·····	267
附表 2 小麦田化学除草剂使用资料·····	268
附表 3 防治麦类病虫害常用药剂种类及使用方法·····	269
附表 4 生产 A 级绿色食品禁止使用的农药	
（水稻、果树、蔬菜未包括在内，文略）·····	270

Contents

Chapter 1. Wheat Production at Home and Abroad	1
Section 1. General Situation of Wheat Production in the World	1
Section 2. General Situation of Wheat Production in China	3
Chapter 2. The Natural Conditions and Strong gluten wheat in Northeast Spring Wheat	
Region	7
Section 1. Natrual Condition and Ecological Environment	7
Section 2. Evolution of Wheat Production in Northeast Spring Wheat	13
Chapter 3. Wheat Breeding and Cultivars Evolution	21
Section 1. Wheat Breeding and Varieties Improvement	21
Section 2. Wheat Varieties and Modification	25
Section 3. Main Characteristics of Wheat Varieties in Different Stages	32
Section 4. The Genetic Analysis of Wheat Varieties in the Main Characters	36
Section 5. ecological Type and Changes on Source, Low and Sink of Varieties developed in different Stages	60
Chapter 4. Biology Basis of Wheat Cultivation	70
Section 1. Seed structure, Germination and seedling Emergence	70
Section 2. Growth of vegetative Organs	73
Section 3. Wheat Tiller	77
Section 4. Formation of Productive Organs	78
Section 5. Wheat Stages Development	85
Chapter 5. Wheat Quality Criterion and its Evaluating	91
Section 1. Concept of Wheat Quality	91
Section 2. Wheat Grain Structure & Main Nutritional Quality and Evaluation	91
Section 3. Milling Quality of Wheat Grain (the first processed quality) and its evaluation	97
Section 4. Food Processing Quality (the second processing quality) and its evaluation	100