

Zhongguo Beifang
Chunxiaomai

中国北方

春小麦


尚勋武

魏湜

侯立白

主编

中国北方春小麦的生产布局与种植制度演变，环境和生态条件对春小麦生长发育的影响，品种与品质类型以及品种更替，育种目标、基本理论与方法、主要成就，基因型与环境对品质的影响，不同产区的种植技术体系。

 中国农业出版社

S512.101.92

1

中国北方春小麦

尚勋武 魏 澍 侯立白 主编

中国农业出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

中国北方春小麦/ 尚勋武, 魏湜, 侯立白主编. —北京: 中国农业出版社, 2005. 8

ISBN 7-109-09843-5

I. 中... II. ①尚...②魏...③侯... III. 春小麦-基本知识-中国 IV. S512.1

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2005) 第 055428 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)

出版人: 傅玉祥

责任编辑 舒 薇

中国农业出版社印刷厂印刷 新华书店北京发行所发行

2005 年 7 月第 1 版 2005 年 7 月北京第 1 次印刷

开本: 787mm×1092mm 1/16 印张: 20.75

字数: 446 千字 印数: 1~800 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 简 介

这是一本反映中国北方春小麦科研成果和生产成就的科技著作，全书由 11 章组成。主要内容包括：北方春小麦的生产布局与种植制度演变；环境和生态条件对春小麦生长发育的影响；品种与品质类型以及品种演替；育种目标、基本理论与方法、主要成就；基因型与环境条件对品质的影响；不同产区的种植技术体系；环境胁迫对策；面粉与食品加工；硬粒小麦育种、栽培与加工利用等。此外，还在有关章节中介绍了小麦起源、演化与小麦的物种多样性；中国北方自然条件、生产条件与种植分区等内容。书的最后简要介绍了中国北方春小麦生产上应用的硬质红粒春小麦、硬质白粒春小麦等 32 个优质高产品种。

Spring Wheat in Northern China

Chief Editors

SHANG Xunwu WEI Shi HOU Libai.

China Agriculture Press

Brief Introduction

This eleven - chapter monograph discusses the achievements on spring wheat in Northern China. It mainly covers the evolution of the location of production and the planting system of spring wheat in Northern China; the effect of environmental and ecological factors on the growth of spring wheat; varieties, quality types and the evolution of varieties; the breeding aim, basic theories and approaches; and achievements; the effect of genotype and environmental factors on quality; the cultivation technical systems of different regions; the countermeasures to environmental stress; flour and food processing; the breeding, cultivation, and processing of durum wheat. In certain chapters, the origin, evolution and species diversity of wheat, the natural and production condition of Northern China are also introduced. 32 high - quality and high - yielding spring wheat varieties including hard - red and hard - white types are briefly introduced in the end of this book, which are used broadly in Northern China.

编 委 会

主 编 尚勋武 魏 湜 侯立白

第一副主编 曹广才

顾 问 张保明 郭天财

副主编 (按姓名的汉语拼音排序)

陈学君 王荣栋 吴东兵 吴新元 肖建国

徐 方 杨万深 张怀刚

编 委 (按姓名的汉语拼音排序)

曹广才 柴守玺 畅喜云 陈贺芹 陈学君

陈志国 冯 刚 付连双 侯立白 黄相国

姜 妍 孔 军 李建疆 李 晶 李兰芬

李卓夫 令利军 路建龙 卢 静 吕 新

马小乐 慕 平 慕军鹏 邱永春 宋凤英

孙连发 孙艳丽 尚勋武 石建国 王继忠

王荣栋 魏 湜 吴东兵 吴新元 肖建国

肖占文 徐 方 杨万深 杨文雄 杨宗斌

姚 平 姚之晗 衣 莹 张怀刚 张慧玲

张进生 张岐军 张书绅 张 雯 赵 奇

Editorial Committee

Chief Editors: SHANG Xunwu WEI Shi HOU Libai

First - Associated Editor: CAO Guangcai

Advisors: ZHANG Baoming GUO Tiancai

Associated Chief Editors: (Names are listed by their Chinese spell's order)

CHEN Xuejun WANG Rongdong WU Dongbing WU Xinyuan
XIAO Jianguo XU Fang YANG Wanshen ZHANG Huaigang

Members of Editorial Committee (Names are listed by their Chinese spell's order)

CAO Guangcai	CHAI Shouxi	CHANG Xiyun	CHEN Heqin
CHEN Xuejun	CHEN Zhiguo	FENG Gang	FU Lianshuang
HOU Libai	HUANG Xiangguo	JIANG Yan	KONG Jun
LI Jianjiang	LI Jing	LI Lanfen	LI Zhuofu
LING Lijun	LU Jianlong	LU Jing	LV Xin
MA Xiaole	MU Ping	MU Junpeng	QIU Yongchun
SONG Fengying	SUN Lianfa	SUN Yanli	SHANG Xunwu
SHI Jianguo	WANG Jizhong	WANG Rongdong	WEI Shi
WU Dongbing	WU Xinyuan	XIAO Jianguo	XIAO Zhanwen
XU Fang	YANG Wanshen	YANG Wenxiong	YANG Zongbin
YAO Ping	YAO Zhihan	YI Ying	ZHANG Huaigang
ZHANG Huiling	ZHANG Jinsheng	ZHANG Qijun	ZHANG Shushen
ZHANG Wen	ZHAO Qi		

前 言

春小麦是小麦的一个重要生态型类群，由春性强弱不同的品种生态型组成。在中国北方一般进行春季播种，夏季收获，在华南和西南等地进行冬播。分布在世界各地的春小麦约有 600 万 hm^2 以上，主要在高纬度地区或自然条件较严酷的中纬度地区种植。经过长期自然选择和人工选择，春小麦是在其适生地区最能充分利用其自然生态条件的谷物。世界范围内，一大批春小麦品种由于品质较好而受市场欢迎。例如，产自北美洲的硬质红粒春小麦（HRSW），是筋力最强的春小麦，是生产面包粉的理想原料，也可代替部分硬粒小麦用于生产通心粉，以降低通心面条（Sparta 和 Pasta）的生产成本。加拿大每年出口小麦 1 200 万~2 000 万 t，收入近 19.64 亿美元，硬红春麦是其主要出口农产品；澳大利亚每年出口小麦约 1 400 万~2 000 万 t，创汇 22.5 亿美元（2002 年）。硬质白粒春小麦（HWSW）是最主要的出口农产品，是最具延展性的强筋小麦，生产面条粉十分理想。春小麦的独特品质与中高纬度地区生长季节日照时间长、光照强度大、昼夜温差大、干旱少雨等生态条件有关。

中国的春小麦主要分布在长城沿线及以北，分属东北春麦区、北部春麦区、西北春麦区和新疆冬春麦区。主要省、自治区有新疆维吾尔自治区、甘肃省、宁夏回族自治区、青海省、内蒙古自治区、黑龙江省、吉林省、辽宁省以及河北省、陕西省、山西省的北部部分地区。全国春小麦播种面积约占小麦总播种面积的 16%。甘肃、新疆、宁夏、青海等省、自治区以小麦为主要粮食作物，占粮食播种面积的 50% 以上。

中国既是小麦生产大国，也是小麦消费和贸易大国。中国小麦直接影响着世界小麦的生产发展、市场波动及国际贸易格局。特别是入世以后，如何抓住机遇，应对挑战，加速发展小麦经济，在确保粮食安全的前提下，调整结构、优化品质、精深加工、扩大出口创汇，便成为亟待解决的现实问题。

20 世纪 80 年代* 以来，中国在未扩大小麦种植面积的情况下，使产量增加了 1 倍多。从 1992 年起产量基本上稳定在 1 亿 t 以上的水平。2000 年中国小麦的产量为 9 937 万 t，占全球小麦总产量的 17.2%。近年来，中国优质小麦发展很快，2000 年的优质小麦产量为 1 265 万 t，与此同时，消费量也在逐年增长，2002 年达到 1 400 万 t。在优质小麦的消费中，既包括直接用来制作面包、糕点等食品的专用粉消费，也包括配麦配粉

* 本书年代除特殊说明外，均指 20 世纪。

的消费。小麦面粉作为主食，深受人们喜爱，中国小麦的制粉消费一般占小麦总消费量的90%左右。国内作为口粮消费的小麦，年消费量在1亿t以上，其他消费如用于加工食品、种子以及损耗等大约在1200万t左右。受人口增长的影响，中国小麦消费的年均增长速度大约在1%~2%之间。

小麦是世界贸易中最活跃的粮食种类，交易范围广，参与国家多。世界小麦的贸易量常年保持在1亿t以上。主要进口国集中在亚洲、非洲和东欧，而主要出口国集中在北美、西欧和澳大利亚。20世纪90年代中期以前中国大量进口小麦是由于国内总量供给不足，在90年代中期以后的少量进口是为了弥补国产小麦在质量方面的缺陷。由于小麦种植结构调整，目前中国优质小麦产量已接近国内需求。近年来，由于国内优质小麦产量的快速提高、流通渠道的建立和逐步完善已对进口小麦起到替代作用。入世后中国将扩大进口，国际市场价格将开始上涨，国内价格则出现下跌，进口小麦与国产优质小麦间的价格差距还将进一步扩大，从而限制了关税配额的执行量。市场及占领市场，除取决于国内供应是否有缺口外，还取决于进口小麦在价格上有优势。继2002年河南省开始履行总量为9万t的新中国第一笔食用小麦出口合同不久，2003年，为中国提供商品粮最多的黑龙江省向东南亚国家出口了具有非同寻常意义的5万t食用春小麦。虽然从数量方面看，中国食用小麦的首次出口更多的是具有“象征性意义”，但不可否认其标志着中国的粮食生产和供给实现了“历史性的进步”。这是在加入世界贸易组织的大背景下，中国小麦的质量和价格在国际市场上的竞争力越来越强的一个很好注脚。

中国小麦大国地位的取得，冬、春小麦的贡献各有千秋，相得益彰。以上成就的取得，凝聚着广大小麦科技工作者的辛勤汗水。50多年来，中国北方春小麦产区经过几代小麦科技工作者的努力，充分利用国内丰富的种质资源和国外的优秀育种资源，采用多种育种方法培育出600多个适宜不同春麦区种植的优良品种。同时，针对不同品种，因地制宜地研究制定出了相应的栽培方法，做到了良种与良法的有机结合。结合新品种选育和栽培方法的研究，撰写了大量相关研究论文，编写出版了一批专著。从理论到实践，从研究到生产都取得了长足的进展和非凡的成就。

为系统总结50多年来中国北方春小麦的研究成果和生产成就，以进一步促进科研和生产的发展，经中国农业科学院作物科学研究所曹广才研究员等策划和组织，联合一些大学和科研院所集体撰写和出版《中国北方春小麦》一书，很有理论意义和实用价值。编著者都是对春小麦科研、生产和教学做出贡献的专家，分别来自甘肃农业大学、东北农业大学、沈阳农业大学、中国农业科学院作物科学研究所、甘肃金象农业发展股份有限公司、中国科学院西北高原生物研究所、石河子大学、新疆维吾尔自治区农业科学院粮食作物研究所、天津市农业科学院农作物研究所、中

前 言

春小麦是小麦的一个重要生态型类群，由春性强弱不同的品种生态型组成。在中国北方一般进行春季播种，夏季收获，在华南和西南等地进行冬播。分布在世界各地的春小麦约有 600 万 hm^2 以上，主要在高纬度地区或自然条件较严酷的中纬度地区种植。经过长期自然选择和人工选择，春小麦是在其适生地区最能充分利用其自然生态条件的谷物。世界范围内，一大批春小麦品种由于品质较好而受市场欢迎。例如，产自北美洲的硬质红粒春小麦（HRSW），是筋力最强的春小麦，是生产面包粉的理想原料，也可代替部分硬粒小麦用于生产通心粉，以降低通心面条（Sparta 和 Pasta）的生产成本。加拿大每年出口小麦 1 200 万~2 000 万 t，收入近 19.64 亿美元，硬红春麦是其主要出口农产品；澳大利亚每年出口小麦约 1 400 万~2 000 万 t，创汇 22.5 亿美元（2002 年）。硬质白粒春小麦（HWSW）是最主要的出口农产品，是最具延展性的强筋小麦，生产面条粉十分理想。春小麦的独特品质与中高纬度地区生长季节日照时间长、光照强度大、昼夜温差大、干旱少雨等生态条件有关。

中国的春小麦主要分布在长城沿线及以北，分属东北春麦区、北部春麦区、西北春麦区和新疆冬春麦区。主要省、自治区有新疆维吾尔自治区、甘肃省、宁夏回族自治区、青海省、内蒙古自治区、黑龙江省、吉林省、辽宁省以及河北省、陕西省、山西省的北部部分地区。全国春小麦播种面积约占小麦总播种面积的 16%。甘肃、新疆、宁夏、青海等省、自治区以小麦为主要粮食作物，占粮食播种面积的 50% 以上。

中国既是小麦生产大国，也是小麦消费和贸易大国。中国小麦直接影响着世界小麦的生产发展、市场波动及国际贸易格局。特别是入世以后，如何抓住机遇，应对挑战，加速发展小麦经济，在确保粮食安全的前提下，调整结构、优化品质、精深加工、扩大出口创汇，便成为亟待解决的现实问题。

20 世纪 80 年代* 以来，中国在未扩大小麦种植面积的情况下，使产量增加了 1 倍多。从 1992 年起产量基本上稳定在 1 亿 t 以上的水平。2000 年中国小麦的产量为 9 937 万 t，占全球小麦总产量的 17.2%。近年来，中国优质小麦发展很快，2000 年的优质小麦产量为 1 265 万 t，与此同时，消费量也在逐年增长，2002 年达到 1 400 万 t。在优质小麦的消费中，既包括直接用来制作面包、糕点等食品的专用粉消费，也包括配麦配粉

* 本书年代除特殊说明外，均指 20 世纪。

前 言

国农业科学院农业资源与农业区划研究所等单位，单位领导的支持和单位之间的密切配合是进行和完成此项工作的保证。此外，农业部小麦玉米种子质量监督检验测试中心、甘肃省农业科学院粮食作物研究所、甘肃省张掖地区农业科学研究所等单位也参与了此事。

本书主要以小麦科研工作者、高等院校有关专业师生为读者对象。农业行政推广部门的有关人员、基层农技人员等也可阅读参考。

这本集体编著的科技书籍的出版也得益于中国农业出版社的大力配合，仅致谢忱。限于水平和条件，疏漏、错误之处在所难免，敬请同行专家和读者指正。

尚勋武

2004年12月于甘肃兰州

作者分工

前言	尚勳武
第一章	
第一节	徐 方 许 蕊
第二节	许 蕊 徐 方
第三节	魏 湜 李卓夫 孙连发 李 晶 姜 妍
第二章	
第一节	曹广才 吴东兵 杨万深 张进生
第二节	魏 湜 李卓夫 孙连发 李 晶 姜 妍
第三节	侯立白 张 雯
第三章	
第一节	曹广才 吴东兵 杨万深 张进生
第二节	尚勳武 慕军鹏
第三节	吴东兵 曹广才 杨万深 王荣栋 武月梅
第四章	
第一节	吴东兵 曹广才 杨万深 张进生
第二节	魏 湜 李卓夫 李 晶 姜 妍
第三节	黄相国 张怀刚
第五章	
第一节	孙连发 宋凤英 李兰芬 魏 湜
第二节	李卓夫 孙艳丽 魏 湜 孙连发 付连双
第三节	尚勳武 马小乐 令利军
第四节	张怀刚 黄相国
第六章	
第一节	吴新元 芦 静
第二节	李建疆 吴新元 赵 奇
第三节	李卓夫 孙连发 孙艳丽 付连双 魏 湜

第四节	尚勳武	慕军鹏
第七章		
第一节	陈贺芹	衣莹
第二节	慕平	尚勳武
第三节	陈学君	杨宗斌
第四节	陈学君	杨宗斌
第五节	陈志国	畅喜云
第六节	王荣栋	孔军 吕新
第八章		
第一节	吕新	王荣栋 孔军
第二节	姚平	张书绅 邱永春 姚之瞻
第九章		
第一节	尚勳武	路建龙
第二节	芦静	吴新元
第十章		
第一节	肖建国	张岐军 胡云霖
第二节	肖建国	石斯发 冯瑞盈
第三节	肖建国	陈桔 冯刚
第十一章 (作者署名在每个品种介绍之后)		
全书统稿		曹广才
全书总审 (编委会集体审阅后)	尚勳武 魏湜 侯立白	曹广才 吴东兵
英文翻译		孙群

Authors

Preface SHANG Xunwu

Chapter 1

Section 1 XU Fang XU Rui
Section 2 XU Rui XU Fang
Section 3 WEI Shi LI Zhuofu SUN Lianfa LI Jing JIANG Yan

Chapter 2

Section 1 CAO Guangcai WU Dongbing YANG Wanshen ZHANG Jinsheng
Section 2 WEI Shi LI Zhuofu SUN Lianfa LI Jing JIANG Yan
Section 3 HOU Libai ZHANG Wen

Chapter 3

Section 1 CAO Guangcai WU Dongbing YANG Wanshen ZHANG Jinsheng
Section 2 SHANG Xunwu MU Junpeng
Section 3 WU Dongbing CAO Guangcai YANG Wanshen
WANG Rongdong WUYuemei

Chapter 4

Section 1 WU Dongbing CAO Guangcai YANG Wanshen ZHANG Jinsheng
Section 2 WEI Shi LI Zhuofu LI Jing JIANG Yan
Section 3 HUANG Xiangguo ZHANG Huaigang

Chapter 5

Section 1 SUN Lianfa SONG Fengying LI Lanfen WEI Shi
Section 2 LI Zhuofu SUN Yanli WEI Shi SUN Lianfa FU Lianshuang
Section 3 SHANG Xunwu MA Xiaole LING Lijun
Section 4 ZHANG Huaigang HUANG Xiangguo

Chapter 6

Section 1 WU Xinyuan LU Jing
Section 2 LI Jianjiang WU Xinyuan ZHAO Qi

Section 3 LI Zhuofu SUN Lianfa SUN Yanli FU Lianshuang WEI Shi
Section 4 SHANG Xunwu MU Junpeng

Chapter 7

Section 1 CHEN Heqin YI Ying
Section 2 MU Ping SHANG Xunwu
Section 3 CHEN Xuejun YANG Zongbin
Section 4 CHEN Xuejun YANG Zongbin
Section 5 CHEN Zhiguo CHANG Xiyun
Section 6 WANG Rongdong KONG Jun LÜ Xin

Chapter 8

Section 1 LÜ Xin WANG Rongdong KONG Jun
Section 2 YAO Ping ZHANG Shushen QU Yongchun YAO Zhihan

Chapter 9

Section 1 SHANG Xunwu LU Jianlong
Section 2 LU Jing WU Xinyuan

Chapter 10

Section 1 XIAO Jianguo ZHANG Qijun HU Yunlin
Section 2 XIAO Jianguo SHI Sifa FENG Ruiying
Section 3 XIAO Jianguo CHEN Jü FENG Gang

Chapter 11 (The authors' names are listed after the introduction of each variety)

Manuscripts organized by CAO Guangcai
Manuscripts gone over by SHANG Xunwu WEI Shi HOU Libai
CAO Guangcai WU Dongbing
English Translator SUN Qun

目 录

前言

第一章 中国北方自然条件与生产条件及种植分区	1
第一节 中国北方自然条件概述	1
第二节 中国北方生产条件概述	12
第三节 中国北方春小麦种植分区	16
第二章 中国北方春小麦生产布局与种植制度演变	22
第一节 小麦属分类概述	22
第二节 中国北方春小麦生产布局	30
第三节 中国北方春小麦种植制度演变	35
第三章 春小麦生长发育的温光效应与地理变化	43
第一节 春小麦生育期间的温度和光周期效应	43
第二节 纬度和海拔对春小麦生育期的影响	49
第三节 春小麦的播期类型	56
第四章 春小麦的品种类型与中国北方春小麦的品种演替	64
第一节 春小麦品种生态型	64
第二节 春小麦的品质类型	67
第三节 中国北方春小麦品种演替	72
第五章 中国北方春小麦育种	84
第一节 中国北方春小麦品种资源	84
第二节 中国北方春小麦育种目标	87
第三节 春小麦育种基本理论与策略	92
第四节 中国北方春小麦育种成就	114
第六章 中国北方春小麦品质	129
第一节 中国北方春小麦品质概述	129
第二节 基因型对春小麦品质的影响	137
第三节 自然条件与栽培措施对春小麦品质的影响	146