



新编农技员丛书

小麦

生产配套技术手册

Xiaomai Shengchan Peitao Jishu Shouce

赵广才 编著



中国农业出版社

新编农技员丛书

小麦生产 配套技术手册

赵广才 编著

中国农业出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

小麦生产配套技术手册/赵广才编著. —北京:
中国农业出版社, 2012. 6
(新编农技员丛书)
ISBN 978-7-109-16529-8

I. ①小… II. ①赵… III. ①小麦—栽培技术—技术
手册②小麦—病虫害防治—技术手册 IV. ①
S512.1-62②S435.12-62

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2012) 第 014541 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 100125)

策划编辑 舒薇
文字编辑 吴丽婷

北京通州皇家印刷厂印刷 新华书店北京发行所发行
2012 年 7 月第 1 版 2012 年 7 月北京第 1 次印刷

开本: 850mm×1168mm 1/32 印张: 9.75 插页: 10
字数: 243 千字 印数: 1~6 000 册

定价: 28.00 元

(凡本版图书出现印刷、装订错误, 请向出版社发行部调换)



图1 小麦锈病

- | | | | |
|-------|-----------------|------------------|---------|
| 小麦条锈病 | 1. 病叶前期 (示夏孢子堆) | 2. 病秆后期 (示冬孢子堆) | 3. 夏孢子 |
| | 4. 冬孢子 | | |
| 小麦叶锈病 | 5. 病叶前期 (示夏孢子堆) | 6. 病叶后期 (示冬孢子堆) | 7. 夏孢子 |
| | 8. 冬孢子 | | |
| 小麦秆锈病 | 9. 病秆前期 (示夏孢子堆) | 10. 病秆后期 (示冬孢子堆) | 11. 夏孢子 |
| | 12. 冬孢子 | | |

(引自《植保员手册》，1971)



图2 小麦白粉病、小麦颖枯病

- 小麦白粉病** 1.病株 2.叶片病斑和上面的子囊壳 3.分生孢子梗和分生孢子
4.子囊壳、子囊和子囊孢子
- 小麦颖枯病** 5.病株前期 6.病株后期和上面的分生孢子器 7.成熟健穗
8.分生孢子器和器孢子

(引自《植保员手册》，1971)

前言

小麦是世界第一大粮食作物，是人类生活所依赖的重要食物来源，全球有 35%~40% 的人口以小麦为主要粮食。小麦在我国栽培历史悠久，目前是仅次于水稻和玉米的第三大粮食作物，在国家一系列重大支农惠农政策激励下，依靠科技进步及广大科技人员和农民的共同努力，我国小麦生产有了很大发展，目前全国小麦总产比新中国成立初期提高了 7 倍以上，单产增加了 5 倍以上。小麦生产在国民经济和人民生活占有重要地位。

我国小麦生产经历了由自然生产力逐步走向科学生产力发展的历程，从总结推广农民生产经验，研究、改进、集成先进技术，发展到现代规范化栽培；从单纯追求产量，向优质、高产、高效、生态、安全的方向发展，都是遵循科技发展规律和社会进步需求，循序渐进，逐步提高。我国现代小麦生产过程体现了农业科技的进步，农业科技创新又进一步促进了小麦生产的发展。农业的发展依靠现代科技的支撑，科学种田水平的提高需要各项农业科学技术的普及和落实。随着社会进步和农业综合发展以及全球气候变化，小麦生产中时常会遇到新的技术问题，需要采取及时有效的应变措施，以保证小麦生产的可持续和均衡发展。

本书按照《新编农技员丛书》的编写目标和原则，针对当前小麦生产中存在的问题以及广大基层干部、农业技术人员和农民的需求，在多年研究和生产实践的基础上，参考大量相关文献资料，以面向大众、面向基层为宗旨，突出科学性、针对性、实用性。全书共分为六章，第一章是小麦生产概况及其发展；第二章是中国小麦种植生态区划，根据最新研究成果，分析了中国小麦种植区域的生态特点，介绍了中国小麦种植生态区域的划分，并引用了农业部发布的中国小麦品质区划方案，以便于不同地区因地制宜合理安排小麦种植和品种布局，充分发挥自然资源优势和小麦生产潜力，为我国小麦科学研究和生产实践提供参考；第三章和第四章分别重点介绍了小麦品质的概念和我国小麦品质栽培研究的成果；第五章是优质高产栽培实用技术，重点介绍了我国不同区域的主要栽培技术及小麦高产创建技术规范模式图；第六章介绍了常见病虫害防治技术。附录分别介绍了麦田调查记载和测定方法，实用农业谚语，主要高产优质品种及栽培要点。彩色插页介绍了主要小麦病虫害图谱。

本书可供农业科技人员、农业基层干部和广大农民参考。由于作者水平的限制，书中难免存在一些缺点及不足之处，敬请读者指正。

编 者

2011年9月

目 录

前言

第一章 小麦生产概况及其发展	1
第一节 小麦生产概况	1
第二节 中国小麦生产的发展	3
第二章 中国小麦种植生态区划	7
第一节 中国小麦种植区域的生态特点	7
一、中国小麦种植区域分布	7
二、中国小麦种植区域的气候特点	8
三、中国小麦种植区域的土壤特点	9
四、中国小麦种植区域的种植制度	10
五、中国小麦种植区域的小麦品种类型	11
第二节 中国小麦种植区划	12
一、中国小麦种植区划的沿革	12
二、小麦种植区域划分的依据	13
三、小麦种植区域划分	13
第三节 中国小麦品质生态区划	44
一、小麦品质区划的依据与原则	44
二、小麦品质分类术语说明	45
三、小麦品质区划方案	46
第三章 小麦品质及其与栽培措施的关系	49
第一节 优质小麦的概念和标准	49



第二节 小麦籽粒营养品质的动态变化	55
一、籽粒发育中蛋白质含量的动态变化	55
二、籽粒蛋白质的积累动态	57
三、千粒蛋白质日增长量的动态变化	59
四、籽粒发育过程中各种蛋白组分的动态变化	62
五、籽粒发育过程中各种氨基酸含量的动态变化	63
六、籽粒发育过程中各种氨基酸的积累变化	68
第三节 栽培措施对小麦产量和品质的影响	70
一、土壤施氮的作用	71
二、叶面施氮的作用	81
三、灌水对小麦品质的影响	96
第四章 强筋小麦品质调节及其稳定性	103
第一节 营养品质的氮肥调节及其稳定性	104
一、不同生态条件下籽粒蛋白质的氮肥调节及其稳定性	104
二、基因型环境施氮及其互作对籽粒蛋白质的 调节及其稳定性	107
三、同一生态条件下施氮对蛋白质组分的调节及其稳定性	108
第二节 加工品质的氮肥调节及其稳定性	110
一、不同生态条件下施氮对加工品质的调节及其稳定性	110
二、基因型环境施氮及其互作对加工品质的调节及其稳定性	113
三、同一生态条件下施氮对加工品质的调节及其稳定性	116
第三节 营养品质的灌水调节及其稳定性	118
一、基因型环境灌水及其互作对籽粒蛋白质的 调节及其稳定性	118
二、同一生态条件下灌水对蛋白质组分的调节及其稳定性	122
第四节 加工品质的灌水调节及其稳定性	126
一、基因型环境灌水及其互作对加工品质的调节及其稳定性	126
二、同一生态条件下灌水对加工品质的调节及其稳定性	129
第五章 优质高产栽培实用技术	138



第一节 优质高产实用技术	138
一、小麦叶龄模式栽培原理与技术	138
二、小麦沟播集中施肥技术	157
三、小麦优势蘖利用高产栽培技术	158
四、小麦高产高效应变栽培技术	160
五、小麦全生育期地膜覆盖穴播栽培技术	171
六、小麦精播高产栽培技术	172
七、晚茬麦栽培技术	175
八、小窝疏株密植播种高产栽培技术	178
九、稻田套播小麦栽培技术	179
十、小麦垄作栽培技术	181
十一、西南旱地套作小麦带式机播技术	182
第二节 主产麦区保优高产技术规程	185
一、强筋优质专用小麦保优调肥技术规程	186
二、中筋优质专用小麦保优调肥技术规程	192
三、弱筋优质专用小麦保优调肥技术规程	196
第三节 小麦高产创建技术规范模式	198
第六章 常见小麦病虫害防治技术	230
第一节 常见小麦病害防治技术	230
一、小麦锈病	230
二、小麦白粉病	231
三、小麦纹枯病	232
四、小麦赤霉病	232
五、小麦颖枯病	233
六、小麦黄矮病	234
七、小麦丛矮病	235
八、小麦红矮病	236
九、小麦梭条斑花叶病毒病	236
十、小麦土传花叶病毒病	237



十一、小麦黑条矮缩病	237
十二、小麦腥黑穗病	238
十三、小麦散黑穗病	239
十四、小麦秆黑粉病	239
十五、小麦全蚀病	240
十六、麦类麦角病	241
十七、小麦根腐病	241
十八、小麦霜霉病	242
十九、小麦粒线虫病	243
二十、小麦叶枯病	244
二十一、小麦雪腐病	245
第二节 常见小麦虫害防治技术	246
一、麦蚜	246
二、小麦吸浆虫	247
三、麦蜘蛛	248
四、麦叶蜂	249
五、麦秆蝇	250
六、麦茎蜂	250
七、蛴螬	251
八、金针虫	252
九、蝼蛄	254
十、叶蝉	256
十一、黏虫	257
十二、麦穗夜蛾	258
十三、小麦潜叶蝇	259
十四、麦蚜	259
十五、小麦皮蓟马	260
十六、薄球蜗牛	261
十七、麦蛾	262

十八、米象、玉米象、锯谷盗	263
第三节 麦田害虫天敌保护	264
一、瓢虫	264
二、草蛉	265
三、蚜茧蜂	266
四、食蚜蝇	267
第四节 常见麦田草害防治技术	268
一、常见的麦田阔叶杂草的防治	268
二、常见的麦田禾本科杂草的防治	269
三、阔叶杂草和禾本科杂草混生的防治	270
四、化学除草应注意的问题	270
附录	272
附录一 麦田调查记载和测定方法	272
附录二 实用农业谚语	279
附录三 主要高产、优质品种及栽培技术要点	283
主要参考文献	299

第一章

小麦生产概况及其发展

第一节 小麦生产概况

小麦在分类学上为禾本科、小麦属，小麦属中又有 30 个种。根据小麦染色体数，小麦属中又可分为二倍体小麦、四倍体小麦、六倍体小麦和八倍体小麦。常见的普通小麦只是小麦属中的一个种，而普通小麦即为六倍体小麦。在世界小麦生产中，以普通小麦种植最为广泛，占全世界小麦总面积的 90% 以上；硬粒小麦（四倍体）的播种面积为总面积的 6%~7%。

小麦因其适应性强而广泛分布于世界各地，从北极圈附近到赤道周围，从盆地到高原，均有小麦种植。但因其喜冷凉和湿润气候，主要在北纬 67° 至南纬 45°，尤其在北半球的欧亚大陆和北美洲最多，其种植面积占世界小麦总面积的 90% 左右。年降水量小于 230 毫米的地区和过于湿润的赤道附近种植较少。在世界小麦总面积中，冬小麦占 75% 左右，其余为春小麦。春小麦主要集中在俄罗斯、美国和加拿大等国，占世界春小麦总面积的 90% 左右。小麦种植面积较大的国家主要有：中国、美国、印度、俄罗斯、哈萨克斯坦、加拿大、澳大利亚、土耳其和巴基斯坦等，单产较高的国家主要集中在西欧。

小麦是世界第一大粮食作物，是人类生活所依赖的重要食物来源，全球有 35%~40% 的人口以小麦为主要粮食。当前世界小麦种植面积约 2.22 亿公顷，总产约 6.8 亿吨，分别占全球谷物种植面积及总产的 32% 和 30% 左右。小麦的种植面积和总产



量远超过水稻，居世界栽培谷物之首。小麦的主要集中产区在亚洲，面积约占世界小麦面积的 45%，其次是欧洲，占 25%，美洲占 15%，非洲、大洋洲和南美洲各占 5% 左右。

小麦籽粒中含有丰富的碳水化合物、蛋白质、脂肪、维生素和多种对人体有益的矿质元素，易加工、耐储运，不仅是世界多数国家各种主食和副食的加工原料，还是各国的主要储备粮食及世界粮食贸易的主要品种。亚洲和欧洲既是小麦生产大洲，也是消费大洲，亚洲产不足需，需要进口；非洲小麦产量很低，但消费量相对较高，需要大量进口；北美洲和大洋洲虽然产量不是很高，但其消费比例较低，大部分用于出口；南美洲生产和消费总量基本持平。这种供需结构决定了小麦具有世界贸易性特点。

小麦在我国已有 5 000 多年的栽培历史，目前是仅次于水稻和玉米（从 2002 年开始小麦面积少于玉米）的第三大粮食作物，其面积和总产分别占我国粮食面积的 22.29% 和总产的 21.69%（2009 年资料）。中国生产中种植的小麦以普通小麦占绝对优势，占小麦总面积的 99% 以上。近年来中国小麦面积稳定在 2 400 万公顷（3.6 亿亩*）左右，居世界第一位。小麦在中国分布广泛，目前除海南省以外，各省（直辖市、自治区）均有种植。其中以河南省种植面积最大，总产最多。近年来全国小麦总产稳定在 1 亿吨以上，处于基本平衡状态。小麦生产主要用于国内粮食消费，极少量用于国际贸易。由于制作专用食品的需求，每年需进口数量不等的专用小麦或面粉。中国小麦的生产过程、产量变化备受国际粮食市场的关注，任何波动都可能对国际期货价格造成影响。因此，中国小麦的生产在世界小麦生产中占有十分重要的地位。

* 亩为非法定计量单位。1 公顷=15 亩。余同。——编者注



第二节 中国小麦生产的发展

小麦是我国的主要粮食作物，新中国成立以来小麦生产有了很大发展。播种面积在 2 133.3 万~3 066.6 万公顷变化（图 1-1），占粮食作物总面积的比例从 1949 年的 19.57% 逐渐上升到 2009 年的 22.29%，其中 1991 年达到 27.55%。产量占粮食总产的比例从 1949 年的 12.20% 逐渐上升到 2009 年的 21.69%。在 2001 年（含）以前，小麦播种面积仅次于水稻，居第二位。近年来随着种植结构的调整，从 2002 年开始其播种面积略少于玉米，居第三位。

近几年，在国家一系列重大支农惠农政策激励下，依靠科技进步和行政推动，我国小麦生产实现恢复性发展，生产能力稳步提升。一是面积恢复增加。1998—2004 年，我国小麦种植面积连续 7 年下滑，由 1997 年的 3 005.7 万公顷下降到 2 162.6 万公顷，面积减少了 843.1 万公顷，减幅达 28%。从 2005 年开始小麦种植面积有所恢复，逐年增加，到 2009 年已恢复到 2 429 万公顷，比 2004 年增加 266.4 万公顷，增幅达 12.3%。

二是单产连创新高。2004—2009 年我国小麦单产分别达到每公顷 4 252 千克、4 275 千克、4 549 千克、4 605 千克、4 762 千克、4 769 千克，连续 6 年超过 1997 年每公顷 4 102 千克的历史最高纪录，小麦单产走出多年连续徘徊的局面，2006 年首次突破每公顷 4 500 千克大关，其后持续稳定增长。

从图 1-2 可见，小麦单产呈明显逐步增长的趋势，至 2008 年达到最高峰，比 1949 年增加 6.42 倍。

三是总产持续增长。2009 年我国小麦总产达到 11 511.5 万吨，比 2003 年增加 2 862 万吨，增幅达 33.1%，实现连续 6 年增产，总产连续稳定超过 1 亿吨。

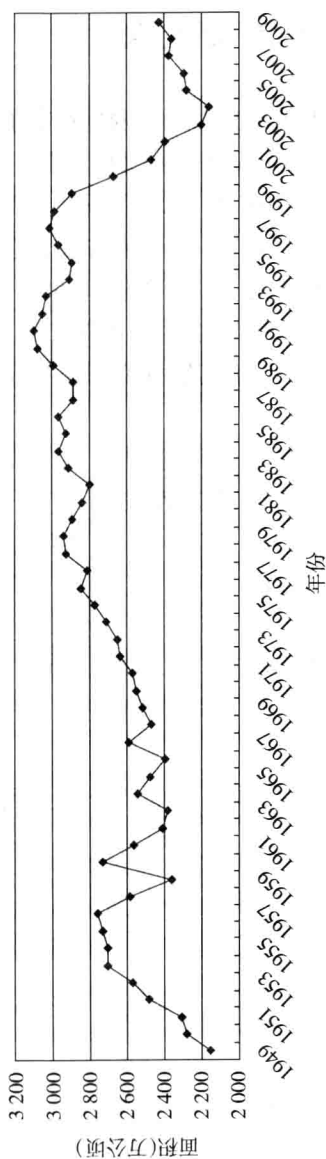


图 1-1 中国小麦历年面积

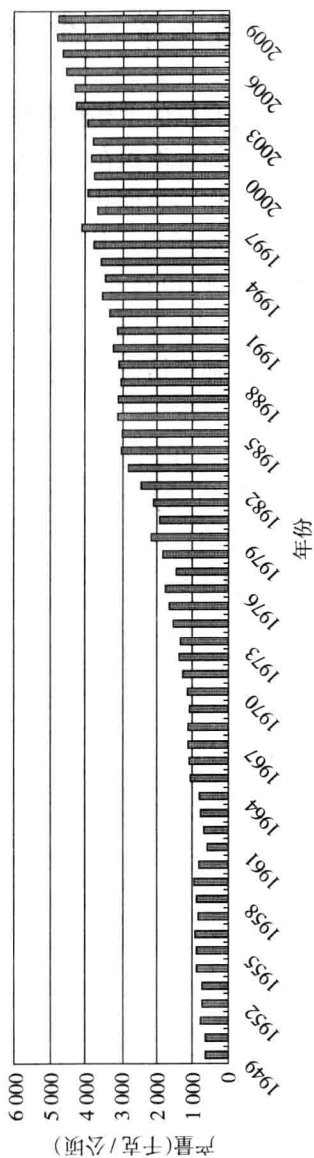


图 1-2 中国小麦历年单产

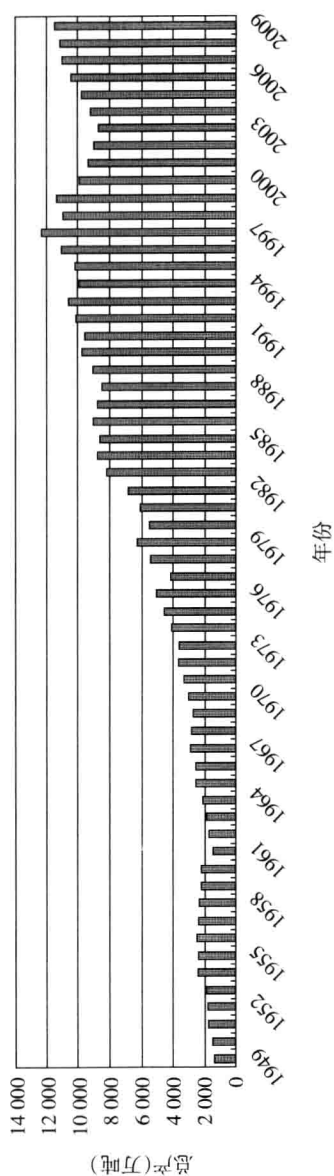


图 1-3 中国小麦历年总产