



农作物高产与防灾减灾技术系列丛书

小麦

高产与防灾减灾技术

郭天财 王永华 主编

中原出版传媒集团
大地传媒

 中原农民出版社



农作物高产与防灾减灾技术系列丛书

小麦

高产与防灾减灾技术

郭天财 王永华 主编

 中原农民出版社

· 郑州 ·

图书在版编目(CIP)数据

小麦高产与防灾减灾技术 / 郭天财, 王永华主编. — 郑州: 中原农民出版社, 2016. 1
(农作物高产与防灾减灾技术系列丛书 / 张新友主编)
ISBN 978 - 7 - 5542 - 1360 - 5

I. ①小… II. ①郭… III. ①小麦 - 高产栽培 - 栽培技术 IV. ①S512.1

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2015)第 316068 号

出版: 中原出版传媒集团 中原农民出版社

(地址: 郑州市经五路 66 号 电话: 0371 - 65751257

邮政编码: 450002)

网址: <http://www.zynm.com>

发行单位: 全国新华书店

承印单位: 辉县市晨阳印刷有限公司

投稿邮箱: DJJ65388962@163.com

交流 QQ: 895838186

策划编辑电话: 13937196613

邮购热线: 0371 - 65724566

开本: 890mm × 1240mm

A5

印张: 13.5

字数: 375 千字

版次: 2016 年 6 月第 1 版

印次: 2016 年 6 月第 1 次印刷

书号: ISBN 978 - 7 - 5542 - 1360 - 5 定价: 39.00 元

本书如有印装质量问题, 由承印厂负责调换

序一

农业是人类的衣食之源、生存之本。人类从诞生之日起,就始终在追求食能果腹、更好满足口舌之需。一部漫长的人类发展史,可以说就是一部与饥饿斗争的历史。即使到了今天人类社会物质财富极大丰富的时期,在地球上的许多角落,依然有大量人口处于饥饿和营养不良的状态,粮食危机的阴影始终笼罩在人类社会之上。对于我国这样一个人口众多的大国,粮食的安全问题更是攸关重大。

党的十八大以来,习近平总书记高度重视粮食问题,多次强调:“中国人的饭碗任何时候都要牢牢端在自己手上,我们的饭碗应该主要装中国粮。一个国家只有立足粮食基本自给,才能掌握粮食安全主动权,进而才能掌控经济社会发展这个大局。”当前,我国经济发展已经进入新常态,保障国家粮食安全面临着工业化、城镇化带来的粮食需求刚性增长、资源环境约束不断强化、国际市场挤压等诸多新挑战,保持粮食生产的良好发展态势、解决好 13 亿多中国人的饭碗问题,始终是治国理政的一件头等大事,任何时候都不能放松。

科学技术是第一生产力,依靠科技进步发展现代农业,是我们党一以贯之的重要方针。持续提升农作物品质和产量,保障粮食稳产增产、提质增效更是离不开农业科学技术的引领与支撑。一方面是通过推动农业科技创新,利用培育优良新品种、改进栽培生产技术等科技手段,深入挖掘农作物增产潜力,不断提高农作物单产来达到粮食总产量的提升;另一个重要的方面则是研究自然灾害以及病虫害的形成规律,找到针对性防范措施,减少各种灾害造成的损失,以此达到稳步提升产量的目的。

农作物生长在大自然中,无时无刻不受气候条件的影响,因此农业生产与气象息息相关。风、雨、雪、雹、冷、热、光照等气象条件对

农业生产活动都有很大的影响。我国是一个地域广阔的农业大国,气候条件复杂多变,特别是在我国北方区域,随着温度上升和环境变化,在农业生产过程中,干旱、洪涝、冰雹和霜冻等各种自然灾害近年来发生的频次和强度明显增加。极端气候和水旱灾害的频繁发生严重威胁着粮食的稳定生产,已经是造成我国农产品产量和品质波动的重要因素,其中干旱、洪涝灾害的危害非常重,其造成的损失占全部农作物自然灾害损失的70%左右。面对频繁发生的自然灾害,生产上若是采取的防控应对技术措施不到位或者不当,会造成当季农作物很大程度减产,甚至绝收。为此,利用好优质高产稳产和防灾减灾技术进行科学种田是关键。

近年来,国家高度重视和大力支持农业科技创新工作,一大批先进实用的农业科研成果广泛应用于生产中,取得了显著成效。为了使这些新技术能够更好地服务于农业生产,促进粮食生产持续向好发展,我们组织河南省农业科学院、河南农业大学有关专家、技术人员系统地编写了“农作物高产与防灾减灾技术系列丛书”。本套丛书主要涵盖小麦、玉米、水稻、花生、大豆、芝麻、油菜、甘薯等8种主要粮油作物,详细阐释了农业专家们多年来开展科学研究的技术成果与从事生产实践的宝贵经验。该丛书主要针对农作物优质高产高效生产和农业生产中自然灾害的类型、成因及危害,着重从品种利用、平衡施肥、水分调控、自然灾害和病虫草害综合防控等方面阐述技术路线,提出应对策略和应急管理技术方案,针对性和实用性强,深入浅出,图文并茂,通俗易懂,希望广大农业工作者和读者朋友从中获得启示和帮助,全面理解和掌握农作物优质高产高效生产和防灾减灾技术,提高种植效益,为保障国家粮油安全做出积极贡献。

中国工程院 院士

河南省农业科学院 院长 研究员



序二

粮食安全、能源安全、金融安全、生态安全是世界各国普遍关注的热点和焦点问题,人口增加、耕地和淡水资源短缺以及气候变化是影响粮食安全的三大难题。中国是一个发展中的人口大国,也是全世界最大的粮食消费国。新中国成立 60 多年来,特别是改革开放以来,在国家一系列强农惠农政策的支持下,随着生产条件的逐步改善,科学技术的不断创新与推广,我国粮食生产发展很快,单产和总产水平不断提高,全国粮食供需由长期短缺转变为总量基本平衡、丰年有余。尤其是自 2004 年以来,我国粮食总产实现了历史罕见的“十二连增”,中国以占世界 9% 的耕地和 6.5% 的淡水资源生产了世界 25% 的粮食,养活了占世界 22% 的人口。近 10 年来,我国主要粮食品种的自给率达 95% 左右,为世界粮食安全做出了积极的贡献。

—

小麦是全世界分布范围最广、种植面积最大、总贸易额最多的最主要粮食作物,并是最主要的战略储备品种,在全球粮食消费、库存、贸易中占有极其重要的地位,对全球粮食安全的影响也远高于其他作物(Reynolds 等,2012)。1961 ~ 2012 年世界小麦面积和产量的变化如图 1 所示。

全世界小麦主产区主要在欧亚大陆和北美洲。根据联合国粮农组织统计数据库(FAOSTAT)提供的 2008 ~ 2011 年平均数据分析(表 1),中国是全世界小麦产量最大的国家,其次是印度、美国、俄罗斯、澳大利亚,这 5 个主产国小麦产量占同期世界小麦总产量的比重分别为 16.9%、12%、8.9%、8.2% 和 5.7%,合计占世界小麦总产量

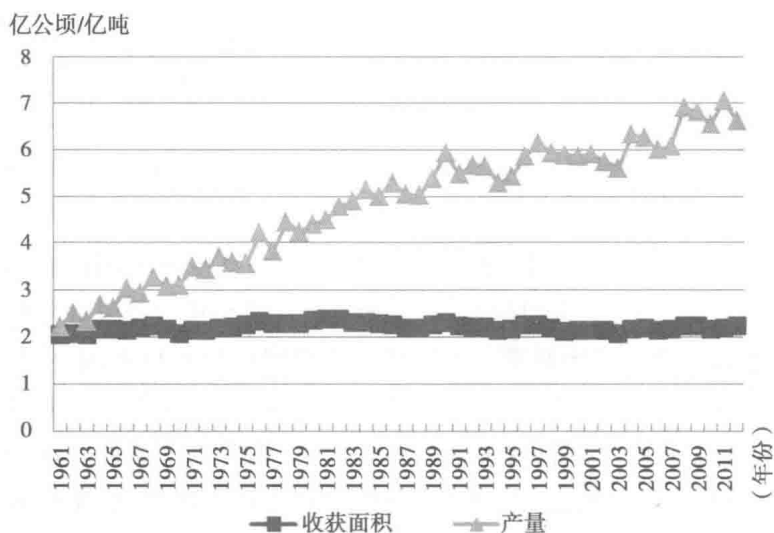


图1 1961~2012年世界小麦面积和产量的变化

(根据FAO数据整理)

的51.7%。从小麦收获面积来看,印度是全世界小麦收获面积最大的国家,其次是俄罗斯、中国、美国、澳大利亚,这5个主产国小麦收获面积占同期世界总收获面积的比重分别为12.8%、11.2%、10.9%、9.1%和6.1%,合计占世界小麦收获总面积的50.1%。从世界小麦主产国的单产来看,欧洲国家的小麦单产水平明显高于其他国家,如2011年德国小麦的平均单产为7.02吨/公顷,法国小麦的平均单产为6.53吨/公顷,中国的小麦平均为4.84吨/公顷,均高于世界平均单产3.19吨/公顷的水平;美国、印度、加拿大小麦的平均单产分别为2.94吨/公顷、2.99吨/公顷和2.96吨/公顷,均低于世界平均单产水平。从世界小麦消费量来看,亚洲的小麦消费量最高,约占世界小麦消费总量的52%,其次是欧洲,约占世界小麦消费总量的26%,其他洲的小麦消费量相对较小,其中,非洲为9%,中北美洲为8%,南美洲为4%,大洋洲为1%。世界小麦人均年食用消费量为66千克,人均年消耗小麦美国为110千克左右,俄罗斯为240千克,中国为80千克,均高于世界平均水平;欠发达国家人均年消耗

小麦 30 千克左右,远低于世界平均水平。从消费结构看,发达国家小麦的食用比例只有 50% 左右,低于 71% 的世界平均水平;而作为饲料的比例较高,约占 1/3,高出世界平均水平 16% 的近 1 倍。表明随着人们生活水平的提高,膳食结构的改变,人均小麦消费数量将增加,但食用比例将降低,饲用比例将提高。

表 1 2008 ~ 2011 年 5 个小麦主产国平均收获面积和平均产量

国家	平均收获面积 (万公顷)	单产 (千克/公顷)	总产 (万吨)
印度	2 832. 87	2 885. 13	8 173. 20
俄罗斯	2 479. 46	2 251. 02	5 581. 31
中国	2 410. 87	4 771. 83	11 504. 26
美国	2 012. 26	3 016. 71	6 070. 41
澳大利亚	1 351. 70	1 712. 68	2 315. 03

资料来源:根据 FAOSTAT 数据整理计算。

随着经济的增长和人民生活水平的提高,小麦的消费需求呈刚性增长态势。根据《经合组织—粮农组织农业展望(2013—2022)》研究报告,预计到 2022 年,全球小麦的消费量将达到 7.82 亿吨,比 2012 年的 6.62 亿吨增加 18.13%,年均增长 1.37%;按世界小麦单产仍保持 0.9% 的年均增长速度,预计到 2022 年世界小麦产量将达到 7.85 亿吨,年均增长 1.32%,届时世界小麦产需状况可与目前基本持平。另据预测,世界小麦产量每年递增 1.7% 才能满足到 2050 年全球需求的增长(Agcaoili 等,1995),而目前的增长率仅为 1.1% (Dixon 等,2009),世界上 37% 的小麦种植地区产量增长停滞,个别地方产量甚至下降(Ray 等,2012)。因此,不断提高小麦产量,确保世界小麦产需平衡的任务十分艰巨,难度也很大。

二

小麦在中国已有 5 000 多年的栽培历史,目前是仅次于玉米和水

稻的第三大粮食作物。除海南省外,全国各省(市、自治区)都有不同规模的小麦生产。据统计,全国小麦种植面积占粮食作物总面积的22%左右,产量占全国粮食总产的21%左右,约有60%的人口以小麦为主食。由于小麦是中国全年粮食生产的第一季,小麦丰歉对全年粮食产量高低具有极其重要的影响(图2),因此,在我国素有“夏粮丰则全年丰”的说法。

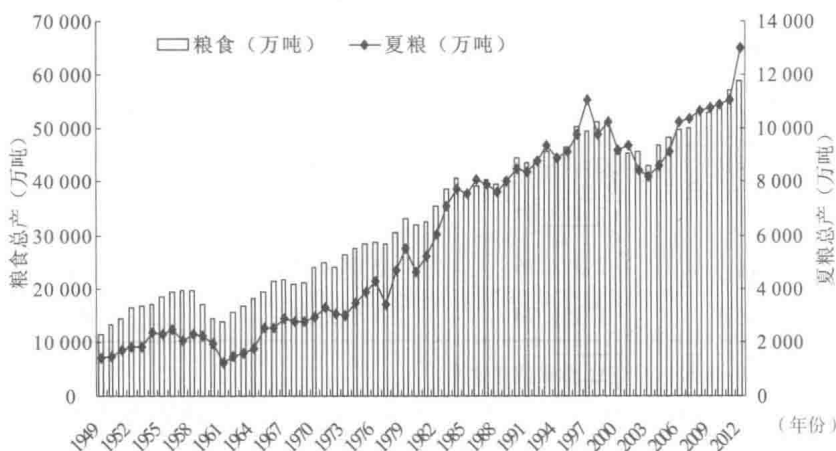


图2 中国夏粮产量与全年粮食产量的关系

(数据来源:《中国统计年鉴》)

中国种植的小麦以冬小麦为主,约占全国小麦总播种面积的85%,其主产区集中在华北平原、黄淮海流域和长江流域等;春小麦主要集中在黑龙江、新疆、内蒙古、青海、宁夏寒冷地区,种植面积约占全国小麦总播种面积的15%。中国小麦主产省(自治区)主要包括河南、山东、河北、安徽、江苏、四川、陕西、湖北、甘肃、山西、新疆等省(自治区),这11个小麦主产省(自治区)小麦种植面积约占全国小麦总面积的90%,总产量约占全国小麦总产量的93%,且这些主产省(自治区)也是中国小麦主要调出地。据粮食部门提供的资料,2010年各省(自治区)小麦调出总量为2 675.5万吨,其中河南、山东、江苏、安徽、河北五省小麦合计调出2 229.5万吨,占总调出量的83.3%(河南省小麦的调出量最高,占35.8%),其他省

份的调出量均在 1.5% 以内;全国有 20 个省(自治区)调入小麦,2010 年总计调入量为 2 106.2 万吨,其中调入量最大的广东省占 21.8%。

根据联合国粮农组织(FAO)和国家粮油信息中心提供的数据(表 2),2000~2012 年中国国内小麦直接消费、饲用消费、工业消费、种用量和损耗量年平均分别为 8 608 万吨、862 万吨、573 万吨、424 万吨和 347 万吨,分别占国内小麦年消费总量的 79.6%、8.0%、5.3%、3.9% 和 3.2%;2012 年与 2000 年相比,小麦直接消费、饲用消费、工业消费、种用量和损耗量分别减少 9.7%,增长 4.8 倍和 4.5 倍,减少 6% 和 40%,间接消费总量增长了 163.58%,国内消费总量增长了 16.03%。因此,小麦作为中国主要的口粮、商品粮和战略储备品种,在全国粮食生产、流通、消费和保障国家粮食安全中具有极其重要的地位。

表 2 2000~2012 年中国国内小麦消费量 (单位:万吨)

年份	直接 消费	饲用 消费	工业 消费	种用量	损耗量	间接消费 总量	国内消费 总量
2000	9 300	400	220	500	500	1 620	10 920
2001	9 200	550	250	480	350	1 630	10 830
2002	9 000	650	250	440	350	1 690	10 690
2003	8 750	480	320	396	470	1 666	10 416
2004	8 700	300	280	357	410	1 347	10 047
2005	8 700	200	260	342	350	1 152	9 852
2006	8 650	400	350	324	300	1 374	10 024
2007	8 600	500	400	325	280	1 505	10 105
2008	8 100	720	650	468	300	2 138	10 238
2009	8 050	750	1 040	469	300	2 559	10 609
2010	8 150	1 350	1 080	469	300	3 199	11 349
2011	8 300	2 600	1 150	469	300	4 519	12 819

续表

年份	直接 消费	饲用 消费	工业 消费	种用量	损耗量	间接消费 总量	国内消费 总量
2012	8 400	2 300	1 200	470	300	4 270	12 670
平均	8 608	862	573	424	347	2 205	10 813

注:直接消费为制粉消费或口粮消费;间接消费总量为饲用消费、工业消费、种用量及损耗量的总和。

数据来源:联合国粮农组织和国家粮油信息中心。

改革开放以来,在国家一系列强农惠农政策支持扶持和农业科技进步等因素的综合作用下,中国小麦产量快速增长,实现了历史罕见的“十一连增”,尤其是小麦单产的提高幅度在水稻、玉米、小麦三大粮食作物中增幅最快(表3)。小麦产量水平的不断提高,为保持中国经济社会持续稳定发展和保障国家粮食安全做出了重要贡献。但由于各小麦主产省生态、生产条件不同,致使小麦的单产水平差距较大。据对2011~2012年度全国小麦种植面积1 000万亩以上11个主产省(自治区)的小麦平均单产分析,单产最高的河南省平均每公顷产量为5 866.5千克,比全国平均单产4 837.5千克高1 029千克;而甘肃省为2 872.5千克,比全国平均单产低1 965千克,河南小麦单产是甘肃的2.04倍(图3)。

表3 1998年与2008年三大作物面积、单产、总产比较

(李振声,2010)

作物	年份	播种面积		单产		总产	
		亿亩	(%)	千克	(%)	亿千克	(%)
水稻	1998	4.682 1	100	424.4	100	1.987 1	100
	2008	4.386 2	93.7	437.5	103.1	1.919	96.6
小麦	1998	4.466 1	100	245.7	100	1.097 3	100
	2008	3.356 2	79.3	317.5	129.2	1.124 6	102.5
玉米	1998	3.785 9	100	351.2	100	1.329 5	100
	2008	4.479 6	118.3	370.4	105.5	1.659 1	124.8

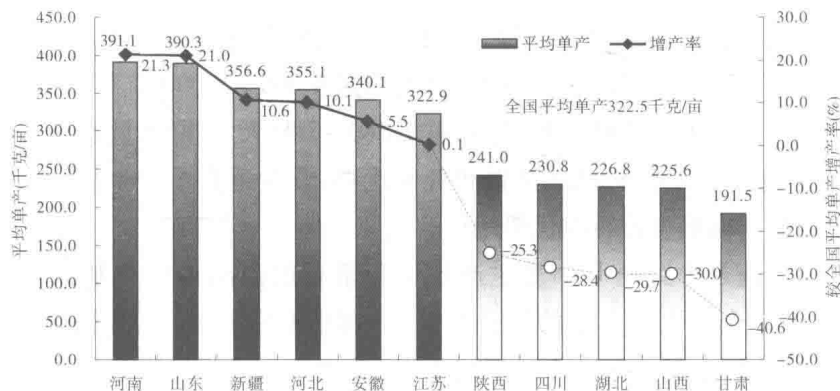


图3 2011~2012年度全国11个小麦主产省平均单产比较

(根据农业统计年鉴整理)

据中国人口信息研究中心预测,到2020年和2030年中国人口将分别达到14.72亿和15.25亿,按人均年消费小麦90千克计算(2011~2012年中国小麦人均消费量为87千克),届时全国小麦总消费量分别为13248万吨和13725万吨。2002~2011年10年间我国小麦单产年增长率为2.79%,按年均增长1.2%计算,预测2020年中国小麦每公顷产量可达到5550千克,如果面积稳定在2400万公顷(3.6亿亩)左右,总产将达13320万吨;2020~2030年按年均增长率0.8%计算,2030年全国小麦平均单产将达到每公顷6000千克,如果面积稳定在2333万公顷(3.5亿亩)左右,预测总产达到14000万吨。即2020年和2030年全国小麦平均单产在现有基础上分别提高7%~10%和15%~20%,即每公顷产量分别增加300~525千克和750~975千克,可实现供需基本平衡。

三

河南省地处中原,位于北纬 $31^{\circ}23'$ ~ $36^{\circ}22'$ 和东经 $110^{\circ}21'$ ~ $116^{\circ}31'$,素有“中州”“中原”之称。河南地处北亚热带向暖温带过渡地区,属于湿润与半湿润大陆季风型气候,兼有南北之长,气候温和,四

季分明,日照充足,降水充沛。根据多年气象资料统计分析,河南年平均气温 $12.7 \sim 16.3^{\circ}\text{C}$, $\geq 10^{\circ}\text{C}$ 有效积温 $4\,000 \sim 5\,000^{\circ}\text{C}$, 年日照时数累计 $1\,800 \sim 2\,500$ 小时,年无霜期 $180 \sim 240$ 天,年降水量为 $600 \sim 1\,200$ 毫米。独特的地理位置和气候优势,非常适合小麦生长,小麦生产在河南具有独特的优势地位。

河南是中国第一小麦主产省份和重要的商品粮生产基地(表4),并是全国优质小麦的优势产区,中国小麦发展的三个历史性突破,即食用小麦首次出口,“郑州小麦”首次列入路透社报价单,优质强筋小麦首次在郑州商品交易所成功上市交易都发生在河南。特别是2004年以来,河南小麦播种面积、单产和总产连续11年创历史新高(表5),2008年河南小麦总产首次突破3 000万吨大关,全省小麦产量占全国小麦总产的比重占 $1/4$ 强,每年从河南调出的商品小麦及其加工制品约为200亿千克。据粮食部门资料,2010年中国各省统计小麦调出总量为2 675.5万吨,其中河南小麦的调出量最高,占全国总调出量的35.8%。河南已由“中国粮仓”转变为“国人厨房”。由此可见,河南小麦的丰歉对全省经济社会发展、对全国粮食供需平衡和保障国家粮食安全具有极其重要的作用。据预测,河南未来小麦生产发展在全国11个小麦主产省(自治区)中还具有很大的增产潜力(表6)。

表4 各历史时期全国5个小麦主产省总产占全国小麦总产比例(%)

年份	河南	山东	河北	安徽	江苏	其他
1949 ~ 1953	18	16	7	7	8	45
1986 ~ 1990	18	17	9	7	10	39
2004 ~ 2008	26	17	11	9	8	29
2010 ~ 2012	24	18	11	9	9	29

数据来源:《中国农业统计年鉴》,依据胡廷积等编著《小麦生态栽培》整理。

表 5 2003 年以来河南小麦种植面积、总产、单产统计表

年 份	种植面积		总产量		平均单产	
	万公顷	较上年增(%)	亿千克	较上年增(%)	千克/公顷	较上年增(%)
2003	480.5	—	229.25	—	4 771.5	—
2004	485.6	1.06	248.09	8.22	5 109.0	7.07
2005	496.3	2.20	257.77	3.90	5 194.5	1.67
2006	500.7	0.10	282.30	9.52	5 638.5	8.55
2007	521.3	4.11	298.00	5.56	5 716.5	1.38
2008	526.0	0.09	305.00	2.35	5 779.5	1.10
2009	526.3	0.05	305.60	0.20	5 806.5	0.46
2010	528.0	0.32	308.20	0.85	5 838.0	0.54
2011	532.3	0.81	312.30	1.33	5 865.0	0.46
2012	534.0	0.32	318.80	2.08	5 937.0	1.23
2013	536.7	0.51	323.50	1.47	5 998.5	1.04

数据来源:《中国统计年鉴》。

表 6 2020 ~ 2030 年中国小麦主产省发展潜力预测

省份	2020 年			2030 年		
	面积 (千公顷)	单产 (千克/公顷)	总产 (万吨)	面积 (千公顷)	单产 (千克/公顷)	总产 (万吨)
全国	24 133	5 400	13 000	23 666	5 940	14 000
河南	5 300	6 525	3 458	5 133	6 900	3 650
山东	3 590	6 482	2 327	3 533	6 825	2 411
河北	2 333	5 586	1 350	2 267	6 177	1 400
安徽	2 400	5 958	1 430	2 350	6 450	1 516
江苏	2 110	5 687	1 200	2 100	6 330	1 329
四川	1 270	3 750	476	1 270	4 500	572

续表

省份	2020 年			2030 年		
	面积 (千公顷)	单产 (千克/公顷)	总产 (万吨)	面积 (千公顷)	单产 (千克/公顷)	总产 (万吨)
湖北	1 000	3 840	384	950	4 500	428
陕西	1 100	3 750	413	1 070	4 350	466
山西	666	3 700	246	570	3 800	216
甘肃	800	3 125	250	700	3 300	231
新疆	1 080	5 898	637	1 070	6 411	686
黑龙江	300	3 765	113	350	4 813	169

数据来源:《中国现代农业产业可持续发展战略研究——小麦分册》。

四

中国幅员辽阔,小麦分布广,北从黑龙江,南到广东,西起天山脚下,东至沿海各地及台湾省,都有小麦种植。由于各个麦区的生态、生产条件差异大,种植制度多样,而且制约小麦产量的灾害因素各不相同,致使各地的小麦产量水平差异较大。尤其重要的是,占中国小麦播种总面积 85% 左右的冬小麦从播种到成熟收获约需 240 天,历经秋、冬、春、夏四个季节,其间,要经受干旱、冻害、涝渍、风雹、倒伏、病虫等多种自然和生物灾害的侵袭,对小麦安全生产造成了严重威胁。特别是近年来,在全球气候变化的大背景下,极端天气发生频率增高且不确定性增大,自然灾害呈重发、多发、叠发态势对年际间、区域间小麦稳定增产和均衡发展带来极大困难。如 2008 ~ 2009 年度黄淮和北部冬麦区遭遇历史罕见的秋、冬、春连旱,干旱持续时间长达 120 余天;2009 年 5 月下旬河南、江苏、湖北和安徽部分地区出现的连阴雨天气,导致小麦穗发芽严重;2009 ~ 2010 年黄淮和北方冬麦区出现的秋、冬、春长时间低温天气,导致部分麦田遭受低温冻害,使这

些地区的冬小麦拔节、抽穗期较常年普遍推迟 10 天左右,成熟期推迟 1 周左右;2010 ~ 2011 年度黄淮和北方冬麦区再次遭遇冬春干旱;2011 ~ 2012 年度小麦生育后期发生的严重干旱和赤霉病的大面积发生流行,以及 2013 年 4 月中旬华北、黄淮大部分地区出现的大范围霜冻天气等,都对小麦的正常生长发育和产量、品质造成一定影响。根据联合国流行病学研究中心数据显示,2001 ~ 2010 年各国报告的自然灾害比前 10 年增加了 26%,由 3 503 起增加至 4 404 起,其中极端天气增加了 228%,洪涝灾害增加了 71%。统计数据显示,我国现有小麦田中约 2/3 为中低产田,且相当多田间工程年久失修,有效灌溉面积仅占 48.6%,旱涝保收高标准农田只占 36%,多数地方农业生产条件差,抗灾能力弱,加大了农业防灾减灾、灾后恢复生产的难度和压力。据调查,2004 年全国因自然灾害损失粮食 305 亿千克,2005 年 345 亿千克,2006 年 447 亿千克,2007 年 539.5 亿千克,2008 年 492.5 亿千克,2009 年和 2010 年均在 500 亿千克以上,粮食因灾损失总体呈逐年加重趋势。另据调查,河南小麦各种自然灾害(包括病虫害和非生物灾害)每年造成的减产损失在 10% ~ 30%。

2014 年中央一号文件明确提出:“把饭碗牢牢端在自己手上,是治国理政必须长期坚持的基本方针。综合考虑国内资源环境条件、粮食供求格局和国际贸易环境变化,实施以我为主、立足国内、确保产能、适度进口、科技支撑的国家粮食安全战略。任何时候都不能放松国内粮食生产,确保谷物基本自给、口粮绝对安全。”2014 年 5 月 9 日,中共中央总书记、国家主席习近平在河南省尉氏县调研时也曾明确指出:“农业是稳民生的战略产业,在我们这样一个人口大国,必须把饭碗牢牢端在自己手上。粮食安全要警钟长鸣,粮食生产要高度重视,三农工作要常抓不懈。”习近平总书记还特别强调:“发展粮食生产根本在耕地,命脉在水利,出路在科技,动力在政策。要在提高粮食生产能力上开辟新途径,挖掘新空间,培育新优势,取得新突破。”国内外生产实践证明,小麦的产量水平提高除取决于品种的遗传潜力、先进的耕作制度和栽培管理技术等因素影响外,在很大程度上还受到气候和土壤等自然生态环境因素及病虫害等生物因素的

制约,尤其是干旱、高温与干热风、冻害与倒春寒、渍害与连阴雨、穗发芽与烂场雨、风灾与倒伏、病虫草害及营养缺乏等逆境因子对小麦生长发育、高产稳产和产品质量影响很大。因此,中国的小麦生产发展必须立足于抗灾夺丰收,并按照“灾前预防、灾中防控、灾后补救”的目标要求,重点抓好以抗旱防冻、控旺防倒、防病治虫为重点的应变栽培管理与灾后补救措施,最大程度减轻自然灾害和病虫草害损失,确保小麦的安全生产和持续稳定增产。为此,河南农业大学国家2011计划“河南粮食作物协同创新中心”和国家小麦工程技术研究中心在国家小麦产业技术体系专项经费、国家科技支撑计划“粮食丰产科技工程河南课题”、农业部公益性行业科技专项“粮食作物抗灾群体优化与定向减灾技术研究与示范”和“主要农作物高产高效生理基础及栽培新技术研究与应用”等科技计划的支持下,组织编写了《小麦高产与防灾减灾技术》,以期为中国小麦防灾减灾,持续稳定增产提供理论与技术指导。