



陕西现代农作物种业 发展研究

RESEARCH ON THE DEVELOPMENT
OF THE MODERN AGRICULTURAL SEED INDUSTRY IN SHAANXI PROVINCE

张延寿 夏显力 李崇翊 主编

西北农林科技大学出版社

陕西现代农作物种业发展研究

张延寿 夏显力 李崇翊 主编

西北农林科技大学出版社

图书在版编目(CIP)数据

陕西现代农作物种业发展研究/张延寿,夏显力,李崇翊
主编.—杨凌:西北农林科技大学出版社,2012.12

ISBN 978-7-81092-522-8

I. ①陕… II. ①张… ②夏… ③李… III. ①种子—产业—研
究—陕西省 IV. ①F324.6

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2012)第 307761 号

陕西现代农作物种业发展研究

张延寿 夏显力 李崇翊 主编

出版发行	西北农林科技大学出版社	
地 址	陕西杨凌杨武路 3 号	邮 编: 712100
电 话	总编室: 029—87093105	发行部: 87093302
电子邮箱	press0809@163.com	
印 刷	陕西天地印刷有限公司	
版 次	2012 年 12 月第 1 版	
印 次	2012 年 12 月第 1 次	
开 本	787 mm×1092 mm 1/16	
印 张	17	
字 数	253 千字	

ISBN 978-7-81092-522-8

定价: 58.00 元

本书如有印装质量问题,请与本社联系

《陕西现代农作物种业发展研究》

编 委 会

主 任 吴前进

副 主 任 桂维民 张延寿

委 员 霍学喜 程建国 赵敏娟 严勇敢

李世平 李崇翊 夏显力 孙道杰

吴志红 海江波 张 会 徐家鹏

何美琴 闫振宇

主 编 张延寿 夏显力 李崇翊

副 主 编 张 会 徐家鹏 闫振宇

编写人员 霍学喜 程建国 赵敏娟 赵政阳

严勇敢 孙养学 刘天军 孙道杰

海江波 董军刚 王成社 赵 凯

郝晶辉 吕子文 王 乐 张小力

张佳静 郭相兴



序

种业对农业生产乃至国民经济健康发展的重要性是不言而喻的。对种业重要性的认识,有许多精辟的论述。近些年的中央文件强调,“国以农为本,农以种为先”、“科技兴农,种业先行”;20 世纪 60 年代的中央文件强调,“种子第一,不可侵犯”;小平同志也强调,“农业靠科学种田,要抓种子、优良品种”,“农业问题最终要由生物工程来解决”;袁隆平院士的杂交水稻育种获得成功后,媒体感叹“一粒种子可以改变世界”。上述论述是否精准,可能会有认识程度上的差异,但种业的重要地位不容置疑。

新中国成立后,广大科技人员和农民群众自力更生,艰苦奋斗,呕心沥血,勇攀高峰,推动了我国种业持续发展,取得了显著成效。中国用占世界 9% 的耕地养活了占世界 22% 的人口,生产了占世界 25% 的粮食,优良品种的培育和推广应用在其中发挥了非常重要的作用。可以说,发展种业,我们尝到了甜头。

有一句广泛流传的话,叫做:“上帝为你关上一扇门,定会为你开启一扇窗”,据说是根据圣经中的故事有感而发。如确是这样,这句话反过来说就是:“上帝为你开一扇窗,定会为你关一扇门”。我国种业的发展历程,大概亦如此。当我们还沉浸在杂交水稻获得世界性的巨大成功时,国外种业巨头却悄悄大举进入我国。这些育种强国,已经实现种业的产业化、现代化和国际化,并进入全球范围内的种质资源垄断、技术垄断和产业垄断。我们这才发现:与发达国家相比,我国种业整体水平已大大落后了,除个别品种外,在研发水平、产业化程度等

方面,基本不在一个发展阶段,我国种业面临着严峻挑战。我国种业发展目前面临的主要问题是:种业科技创新能力较低,种子企业研发能力较弱,种子产业的集中度不高,育种资源和高端人才不足,良种繁育基地基础设施相对薄弱,市场监管的技术手段比较落后。

我们所能做的,就是不甘落后,奋起直追。2011年,国务院出台了关于加快推进现代农作物种业发展的意见,明确提出了种业是国家战略性、基础性核心产业,要求采取综合措施,快速提升我国农作物种业科技创新能力、企业竞争能力、供种保障能力和市场监管能力,构建以产业为主导、企业为主体、基地为依托、产学研相结合、“育繁推一体化”的现代农作物种业体系,全面提升我国农作物种业发展水平。

陕西地处西部内陆腹地,南北纵深 880 公里,纵跨黄河、长江两大流域和北温带、亚热带两大气候带,在农业生产方面,拥有比较好的自然条件和区位优势。同全国的情况一样,陕西的现代农业如何更好更快发展,种业发展如何快速提升水平,亦是全省种业发展规划中亟需作答的战略课题。基于此,陕西省人大常委会农业与农村工作委员会组织相关专家、学者,通过扎实的调查研究,撰写了《陕西现代农作物种业发展研究》。该书从陕西现代农作物种业发展现状分析切入,通过对种子产业参与主体等的实证性研究,借鉴发达国家现代农作物种业发展实践,提出了陕西现代农作物种业的发展思路,进而为陕西省种业发展及体制机制创新等提出了政策建议。相信该书能发挥其应有的作用,为陕西加速实现种业大省、农业强省的战略目标添砖加瓦。

我长期从事农业和农村经济的管理、政策研究和立法工作,对“三农”有着深厚的感情;现供职于全国人大农业与农村委员会,上下一条线,因此对陕西省人大农工委的同志也有深厚的感情。“两个深厚感情”加上张延寿主任的盛情邀约,就随感而发谈一点感想,也作为对同仁辛勤劳作及本书出版的祝贺。

刘振伟

2012 年 12 月 18 日



前 言

“国以农为本，农以种为先”。种子是生命之源，是农业生产中最基本、不可替代的生产资料，是决定作物产量和品质的最重要因素。现代农作物种业是利用现代育种理论和技术，培育和推广一系列满足现代农作物发展需求的植物品种而形成的相对独立的产业，是对现代农作物生产影响最大的战略性、基础性新兴产业。当前，现代农作物种业发展已呈现出集中度日益提高，规模化、集团化、国际化特征更加突出，跨国种业集团垄断地位日益巩固，种业科技创新、知识产权保护 and 品牌国际竞争不断加剧的趋势。与此同时，生命科学、生物工程技术、种子加工工程技术等前瞻性研究成果的大量涌现，以及全球主要发达国家高度重视对种质资源的挖掘与控制，使得以科技为支撑、以企业为主导、以国家力量为支持的现代农作物种业国际化竞争日趋激烈。

与发达国家相比，我国现代农作物种业发展尚处于起步阶段，既面临重大机遇，也面临严峻挑战。我国是世界上人口最多的国家，我们经常以“中国用占世界 9% 的耕地养活了全世界 22% 的人口”而感到自豪。但这也充分说明，我国农业的基本潜能已近耗尽，未来保障粮食及其他农作物安全的重任必须放到提升农业科技上来，良种、良法、良田一个都不能少。据农业部统计，我国良种对粮食增产的贡献率已由 2003 年的 36% 提高到目前的 40%。2011 年中央农村工作会议首

次提出,切实把“加快良种培育、做大做强种业”作为战略举措来抓。由此可见,种业已经成为促进农业长期稳定发展,保障国家粮食安全的根本。

陕西地处西部内陆,地形地貌条件复杂多样,稳定面积、依靠科技、提高单产、增加总产、保障供给是全省农业发展的基本目标。2011年全省农作物播种面积 6271.5 万亩,其中粮食作物播种面积 4702.4 万亩,油料播种面积 451.2 万亩,蔬菜种植面积 687.5 万亩。近年来,陕西种植业经受了异常严重的自然灾害、异常变化的市场波动、异常复杂的外部环境等严峻考验,仍然保持了平稳发展的良好势头,粮食实现八年丰收,单产水平再创新高,蔬菜产业产销两旺,设施面积稳定增长,特色产业稳步推进,增产增收作用显著。陕西现代农作物发展呈现的良好势头,以良种为代表的科技成果推广功不可没。但是与现代农业建设的总体要求相比,陕西现代农作物种业科技创新整体水平不高。如何通过培育具有高产、优质、多抗、广适的重大品种,提升种子生产能力和加工水平,保障种子质量安全,仍然是陕西打造种业大省进程中亟需解决的重大战略问题。

基于现代农作物种业发展面临的机遇与挑战以及陕西现代农作物种业发展相对滞后的基本现实,本书从现代农作物种业发展的背景、内涵、趋势及其重要性等五个方面构建了种业发展的理论框架,归纳了发达国家、国内先进地区现代农作物种业发展实践,针对陕西几种主要农作物种业发展现状与问题,提出了陕西现代农作物种业发展方向与政策建议。

本书在研究过程中既注重吸收国内外实践经验及各方面研究成果,又强调研究的理论性、实证性与对策性,对陕西现代农作物种业发展问题提出了比较系统的有价值的见解。希望本书的出版能有助于加深各界对陕西省种业发展紧迫性的认识和理解,为相关的理论研究和政府决策提供参考,为切实解决陕西现代农作物种业发展过程中的诸多问题提供借鉴。

由于本书涉及面广,理论性与实践性强,研究难度较大,尽管我们本着认真的态度,尝试从多层面、多视角对陕西现代农作物种业发展问题进行了研究,但书中难免会存在一些疏漏和不足之处,敬请同行专家和广大读者批评指正。在研究和写作过程中,我们参阅、借鉴和引用了国内外学者的相关研究成果,并从中受益颇多,在此一并致以谢忱。

《陕西现代农作物种业发展研究》编委会

2012 年 12 月



目 录

第一章 引言	1
1.1 研究背景	1
1.2 研究必要性	3
1.2.1 种业发展关系国家粮食安全	3
1.2.2 种业发展关系现代农业建设	4
1.2.3 种业发展关系农民增收	5
1.3 文献综述	7
1.3.1 国外研究动态综述	7
1.3.2 国内研究动态综述	12
1.3.3 陕西种业研究动态综述	16
1.3.4 国内外研究动态评述	18
第二章 种业发展的理论基础	19
2.1 相关概念界定	19
2.1.1 种子	19
2.1.2 种质与种质资源	19
2.1.3 种业	21
2.1.4 现代种业	22
2.1.5 现代农业	22
2.2 种业发展的内涵与特点	23
2.2.1 种业发展的内涵	23
2.2.2 种业行业的特征	26
2.2.3 世界种业发展趋势	28

2.3 种业发展的理论基础	32
2.3.1 自然资源禀赋理论	32
2.3.2 产业竞争力理论	33
2.3.3 创新扩散理论	35
2.3.4 产业集群理论	37
2.3.5 农户生产行为理论	39
2.4 种业发展对现代农业的影响	40
2.4.1 优化农产品品质	40
2.4.2 提高农业科技贡献率	41
2.4.3 带动农业产业化经营	41
2.4.4 提升农业产业结构	42
2.4.5 助推相关产业发展	42
第三章 陕西现代农作物种业发展演变与比较分析	44
3.1 我国种业发展历程	44
3.1.1 1949—1957 年:“农户留种”时期	44
3.1.2 1958—1977 年:“四自一辅”时期	46
3.1.3 1978—1995 年:“四化一供”时期	47
3.1.4 1995—2000 年:“种子工程”阶段	49
3.1.5 2000 至今:市场化时期	50
3.2 陕西种业发展现状与成效	52
3.2.1 种子管理从计划管理走向以市场调节为基础	53
3.2.2 新品种选育推广水平逐步提升	53
3.2.3 种子经营初具规模	54
3.2.4 良种供应能力显著提高	55
3.2.5 政策法规逐步健全	55
3.2.6 供种质量安全得到了保证	55
3.3 陕西种业发展特征与趋势	56
3.3.1 种子品种结构格局	56
3.3.2 种子市场供需特征	57
3.3.3 种子市场竞争格局	60
3.3.4 种子产业发展趋势	61
3.4 陕西种业与其他省份的比较分析—以河南、山东、山西为例	62

3.4.1	研发基础比较	62
3.4.2	品种研发比较	65
3.4.3	种子生产与市场竞争比较	68
3.4.4	体制机制比较	71
3.5	实证研究	77
3.5.1	陕西种子企业品种选育研发意愿及影响因素分析 ...	77
3.5.2	陕西农户制种意愿及影响因素分析	82
3.5.3	陕西农户种子消费满意度影响因素分析	89
第四章	陕西现代农作物种业发展问题及成因分析	97
4.1	陕西现代农作物种业发展面临的问题	97
4.1.1	种业育种与科研	97
4.1.2	种业生产与市场竞争	99
4.1.3	种业监督管理体系	104
4.2	陕西现代农作物种业发展滞后的成因分析	105
4.2.1	种子公司投资不足,机制落后	105
4.2.2	种业管理体制不完善	109
4.2.3	科研机构创新能力不强	113
4.2.4	尚未落实制种专项优惠政策	116
第五章	国外现代农作物种业发展经验及其启示	117
5.1	世界种业发展概况	117
5.1.1	主导产品突出	117
5.1.2	研发投入加大	118
5.1.3	种子管理法制化	118
5.1.4	向先进技术和商业化育种发展	119
5.2	发达国家种业发展的典型经验	120
5.2.1	美国	120
5.2.2	荷兰	125
5.2.3	日本	129
5.2.4	法国	134
5.3	主要跨国公司种业发展经验	136
5.3.1	孟山都	137
5.3.2	杜邦—先锋种子公司	140

5.3.3	先正达	144
5.3.4	利马格兰集团	145
5.4	国外种业发展经验对中国的启示	146
5.4.1	完善新品种保护制度,调动科研人员积极性	146
5.4.2	健全种子市场机制,培育科研、生产、加工、经营 一体化实体	147
5.4.3	推行质量认证制度,提高种子质量	147
5.4.4	加大投入,提高科研能力,促进种业科技创新	148
5.4.5	鼓励企业与科研院所形成协同创新联盟	148
5.4.6	注重营销服务,增强企业产品推广能力	149
第六章	陕西现代农作物种业发展的总体思路	150
6.1	指导思想	150
6.2	基本原则	150
6.2.1	坚持自主创新	150
6.2.2	坚持企业主体地位	151
6.2.3	产学研相结合	151
6.2.4	坚持重点突破	151
6.2.5	坚持扶优扶强	151
6.3	发展目标	151
6.4	重点任务	152
6.4.1	提升科技创新能力	152
6.4.2	提升种子企业的市场竞争能力	153
6.4.3	加快农作物种业基地建设	155
6.4.4	加强农作物种子监管	156
6.4.5	完善现代农作物种业支持政策	156
第七章	几种主导农作物的种业发展	158
7.1	粮油	159
7.1.1	小麦	159
7.1.2	玉米	165
7.1.3	油菜	172
7.2	蔬菜	178
7.2.1	陕西蔬菜种业发展现状及地位	179

7.2.2	陕西蔬菜种业优劣势分析	181
7.2.3	陕西蔬菜种业发展方向	184
7.3	果树	185
7.3.1	陕西果树种苗产业发展现状及地位	186
7.3.2	陕西果树种业优劣势分析	188
7.3.3	陕西果树种苗产业发展方向	192
第八章	陕西省种业发展支撑系统建设	194
8.1	协同创新体系建设	194
8.1.1	加强政策引导,建立种业技术创新平台	194
8.1.2	整合资源,构建育种协作攻关机制	194
8.1.3	因势利导,分步构建新型种业体系	195
8.1.4	构建市场化交易平台,促进公共研究成果共享	196
8.1.5	强化科技成果价值评估,推动种业技术成果交易	197
8.2	种质资源及品种保护体系建设	198
8.2.1	加强种质资源保护与利用	198
8.2.2	加强品种审定和保护	198
8.3	种子生产与流通体系建设	209
8.3.1	种子生产管理体系建设	209
8.3.2	种子流通管理体系建设	212
8.4	储备调控体系建设	214
8.4.1	储备调控体系建立的必要性	214
8.4.2	种业储备调控体系存在的问题	215
8.4.3	储备调控体系的建立	216
8.5	市场监督管理体系建设	218
8.5.1	国外种业监督管理体制	218
8.5.2	市场监督管理体系的建立	220
第九章	体制机制创新与政策建议	224
9.1	创新体制机制,为种业发展注入新活力	224
9.1.1	建立种业人才培养和流动机制,形成干事创业的 体制和社会环境	224
9.1.2	深化种子科研体制改革,提升种业科研创新能力	225

9.1.3	加快种业经营体制改革,建立和完善现代种业经营制度	226
9.2	优化政策设计,为种业发展提供有力支持	230
9.2.1	加强科学规划和宏观指导,积极建设新型良种繁育体系	230
9.2.2	健全种子加工技术体系,提升种子加工综合技术水平	232
9.2.3	强化种子质量标准,完善种子质量保证体系	233
9.2.4	建立和完善品种审定制度,把好品种准入关	235
9.2.5	完善配套法规和激励措施,加强知识产权保护体系建设	235
9.2.6	积极构建与市场经济相适应的现代种子管理体系	238
9.2.7	完善种子协会功能,加快建设种业市场信息网络 ...	240
参考文献		243

第一章

引言

《国务院关于加快推进现代农作物种业发展的意见》(国发[2011]8号)明确提出将农作物种业定位为国家战略性、基础性核心产业,把种业作为促进农业长期稳定发展、保障国家粮食安全的根本途径。这是党中央、国务院深入分析国内外农业发展趋势,准确把握现代农业发展规律,对种业定位做出的科学判断。种业创新已经成为农业创新的前沿和关键。充分认识我国现代农作物种业发展背景与必要性,对有效应对发达国家种业冲击,提升我国种业自主创新能力和国际竞争力,加速实现我国由农业大国向农业强国转变具有重要的战略意义。

1.1 研究背景

在世界农业竞争格局日趋激烈的进程中,各国尤其是发达国家为了能够继续保持农业领先优势,并在国际经济、科技竞争中赢得主动,纷纷把推动种业创新作为国家战略,大幅度提高资金投入,高度重视基础研究领域、高技术领域的自主创新与国际合作,从种质资源控制、人才培养与挖掘、企业主导、研发管理、国际合作等层面采取了一系列有力举措。1958年以来,美国对农业科技的投入以8%的年增长率逐年增加,2009年美国前十名的种子企业销售量占全球种子市场45%。法国农科院作为欧洲最大的农业科研机构,每年的科研经费仅次于法

国国家科研中心。荷兰、德国、日本等国家,通过采取全球化战略、高投入研发、集团化经营等一系列措施,使得种业市场化运作模式日趋成熟,市场垄断能力不断增强。近 10 年来,由于农化企业兼并种子企业,以及转基因生物技术广泛应用,国际跨国大公司生物育种等技术得到了空前发展。模拟环境技术的成功应用,选育出了更加抗倒、抗病的品种;自动化基因测序技术的应用,实现了取样、研磨、加助剂、测序全程自动化,提高了效率;定量定位插入基因技术、SPT 种子生产技术、活体植物快速鉴定技术,等等,保证了优势品种不断育成。与此同时,孟山都、先正达、杜邦、利马格兰、KWS 等大公司利用这些技术在世界各地建立了自己强大的研发平台和生产基地,在品种选育、种子生产以及销售等方面冲破国家和地域限制,实现了生产要素在全球范围内优化配置和企业利润最大化。

尽管我国是农业生产大国和用种大国,但是与发达国家相比,我国农作物种业发展仍处于初级阶段,商业化的农作物种业科研体制机制尚未建立,科研与生产脱节,育种方法、技术和模式滞后,创新能力不强,种子企业数量多、规模小、研发能力弱,育种资源和人才不足,良种繁育基础设施薄弱,种子市场监管技术和手段落后等现象较为普遍,这些问题严重影响了我国农作物种业的健康发展,制约了农业生产潜力提升和农业可持续发展。更为严峻的是,20 世纪 80 年代以来,世界最大的几家跨国种业公司,已经通过在我国设立办事机构、聘用技术人员、布置品种试验、建立一体化经营平台等方式,直接实现独资经营和植根本土化,并对我国相关产业安全带来一定的影响。近年来,全球种业前 10 位的跨国集团全部进入中国发展,斥巨资投入玉米、大豆、蔬菜、林果、花卉等领域的科研开发与市场营销。当前,种业竞争的实质是科技创新实力的竞争,竞争的焦点已从品种拓展到基因资源、专利技术;种业科技创新的较量已从单纯的育种技术较量发展为科技创新综合实力的较量;农业生产对品种创新的要求不仅有高产、优质等经济指标,而且要更多体现多抗、广适等综合性状指标。我国加快种业科技创新的任务艰巨、责任重大。