



UNDP-CPR/91/114
旱地农业技术系列丛书



青海东部高寒旱地种植技术

贾金龙 缪祥辉 主 编



世界图书出版公司

CPR/91/114 旱地农业技术系列丛书

青海东部高寒旱地种植技术

贾金龙 缪祥辉 主编

陕西人民出版社
西安·北京·上海·广州

(陕)新登字 014 号

CPR/91/114 旱地农业技术系列丛书

青海东部高寒旱地种植技术

贾金龙 缪祥辉 主编

焦毓本 杨宗武 责任编辑

世界图书出版公司 出版发行

(西安市西木关街 34 号 邮编:710002)

西北农业大学印刷厂印刷

开本:850×1168mm 1/32 印张:9.25 字数:225 千字

1998 年 6 月第 1 版 1998 年 6 月第 1 次印刷

印数:0001~6000 册

ISBN 7-5062-2636-7/S·75

定价:18.00 元

CPR/91/114 旱地农业技术系列丛书指导委员会

主 任 魏益民

副主任 王立祥 韩靖国

委 员 (按姓氏笔画为序)

马云瑞 马建荣 王立祥 李 靖 李立科 宋尚友
杨改河 贾志宽 贾金龙 高世铭 韩靖国 魏益民

CPR/91/114 旱地农业技术系列丛书编委会

主 任 魏益民

副主任 杨改河 王鹏新

委 员 (按姓氏笔画为序)

丁建懿 王鹏新 王龙昌 兰晓泉 毕研光 花 蕾
杨改河 邱 凌 罗 静 贾金龙 樊廷录 魏益民

西北旱地农业系列丛书由联合国开发计划署(UNDP)援华技术项目(中国西北旱作地区持续农业体系研究示范与推广(CPR/91/114))(实施单位组织编写,联合国开发计划署资助出版,联合国粮食及农业组织(FAO)、中华人民共和国农业部(MOA)和中国国际经济技术交流中心(CICETE)负责执行并指导。

本书编委会

主编：贾金龙 缪祥辉

编者：（按姓氏笔画排列）

马进福 朱龄明

陈 松 赵洪礼

贾金龙 缪祥辉

序 言

在我们生活的地球上,约占地球陆地面积 34.9% 的地区,天然降水不足,地下水资源短缺,无法进行灌溉,属于旱作农业区。

目前,世界人口出生率有所下降,某些国家的水资源短缺状况会有所好转,但工业、农业和生活用水仍很紧张,水资源的不合理开采和浪费现象十分严重,缺水的人数还会继续增长。到 2050 年,全世界生活在缺水状态下的人数有可能增加到 20 亿。在未来 50 年里,全世界至少有 1/4 的人口将面临水资源短缺的危胁。

我国北方和西北地区是水资源严重欠缺的地区。近年来,旱情连年发生,旱区范围趋于扩大,水的供需矛盾极为突出。借助于现代科学技术,提高有限水资源的利用效率,是解决水资源短缺的唯一途径。发展旱地农业,提高天然降水的利用效率,发展节水灌溉技术,势在必行。

中国西北地区滞后发展的主要原因在于恶劣的自然条件、人口的不断增长及农业用水资源短缺等多重压力。西北地区约占中国国土面积的 31.0%,绝大多数地区年降雨量低于 500mm,许多地区的年蒸发量大于降雨量;水土流失与土地沙化严重;一些地区经常发生人畜饮水短缺现象,至今仍有一部分群众生活比较艰苦。发展旱地农业对保证干旱地区的粮食自给、摆脱贫困、改善生态环境、节约水资源和持续发展有着举足轻重的作用。

《中国西北旱作地区持续农业体系研究、示范与推广》项目是由联合国开发计划署(UNDP)援助,中国国际经济技术交流中心

(CICETE)执行,中华人民共和国农业部(MOA)、联合国粮农组织(FAO)负责实施。项目受援单位是西北农业大学、甘肃省农业科学院、陕西省农业科学院、青海省农林科学院、宁夏农林科学院、新疆农业科学院。项目于1993年9月启动实施。

联合国开发计划署援助中国西北地区这一项目,旨在通过引进旱地农业技术和方法,与本地经验和农业生产技术相结合,在黄土高原的不同地区,依据持续性发展和保护农民利益的原则,开发不同作物最佳管理措施,建立一种有效的、基层组织参与的推广体系。通过发展和采用生态学上健全的、经济上实用的农业生产技术,达到减轻地区贫穷和保证粮食自给的最终目的。

联合国开发计划署(UNDP)驻华代表贺尔康(Arthur N. Holcombe)先生在致项目受援单位的信中指出,西北五省区项目受援单位的科技人员为帮助成千上万户农民摆脱贫困做出了杰出的贡献,为在中国广阔的干旱半干旱地区实现可持续发展取得了巨大的成就。在迈向二十一世纪之时,人们应该认识到,为了保证粮食的基本需求和在生态条件脆弱的干旱半干旱地区实现农业的可持续发展所面临的挑战。联合国开发计划署将会继续支持中国实现农业可持续发展及摆脱贫困的战略。

《旱地农业技术系列丛书》由《中国西北旱作地区持续农业体系研究、示范与推广》项目实施单位组织编写,联合国开发计划署资助出版,联合国粮农组织、中华人民共和国农业部和中国国际经济技术交流中心负责执行并给予指导和帮助。

《旱地农业技术系列丛书》是项目受援单位的科技人员多年来在研究、示范、推广农业技术工作中的研究论文、技术报告及工作经验的总结。丛书经作者和编者反复讨论、加工、修改,编辑而形成的集技术性与实用性为一体的专业手册,主要为农业技术管理工作、农技人员和农民服务,是发展旱作农业、生态农业、可持续农业的好教材,是从事这一领域研究人员富有价值的参考书。

愿《旱地农业技术系列丛书》将《中国西北旱作地区持续农业体系研究、示范与推广》项目在研究、示范、推广及项目管理方面取得的成果、技术和经验得到更广泛的交流和传播,希望有更多的学者和国际社会能够研究和支持中国的粮食自给、增加农民经济收入、摆脱贫困、保护生态环境和农业可持续发展战略和方针,为二十一世纪中国干旱半干旱地区、西北地区的发展作出较大贡献。

路 明

1998年2月16日

前 言

旱地农业在我国和世界农业中均占很大比重,青海旱地农业比重更大,高达71%。虽然我国著名的黄河和长江皆发源于青海,但受限于复杂地形地貌,可资农用的水资源中黄河和长江的直接贡献很小,不超过10%。伴随工农业生产快速增长,农用水资源短缺趋势更为明显。

因此,立足实地生产、生态、社会和经济现状的发展,可满足社会基本的需求,旱地农业具有重要的现实意义。

青海东部农业区,是青海农业的重要组成部分,因坡大沟深、水资源匮乏,绝大部分区域实行雨养农业。其产量状况直接左右该区域、以至全省农业生产的丰歉。寻求青海东部旱区农业的持续、稳定发展,始终是促进全省农业进步的重要方面。

本着面向生产、服务生产的原则,我们组织从事旱地农业研究的有关专家,编撰此书,就旱地农业的一般原理和成功经验进行了简单论述,试图对增进青海东部旱区农业生产与实践水平提供参考和可能的启示。

全书紧密围绕青海东部旱区农业生产中具有普遍性的关键问题,以几十年调查的资料,特别是近几年攻关研究的结果为依据,系统分析了青海东部旱区的农业资源概况与生产现状;重点论述了旱地农业基本原理和实用正常技术;并且简单阐述了青海旱区农业可持续发展、实现生产潜力深度开发框架思路和目前国内旱作农业技术研究的若干新进展。因而本书具有科学性和实用性的特点。

由于编者水平有限,加之时间仓促,难免存在一些错误与不妥

之处, 恳请读者批评指正。

编 者

1998 年 3 月

目 录

第一章 旱地农业自然条件与自然资源	(1)
第一节 概况	(1)
第二节 土地资源	(4)
第三节 农业气候资源	(7)
第四节 生物资源	(14)
第五节 资源的开发利用	(17)
第二章 土壤与土壤培肥	(20)
第一节 高寒旱地土壤成土特点及其分布规律	(20)
第二节 旱地土壤的肥力及生产特性	(23)
第三节 高寒旱地的主要土壤类型及其生产性能	(33)
第四节 高寒旱地土壤培肥与肥力调节	(41)
第五节 作物营养与施肥	(47)
第六节 作物与养分的吸收	(52)
第七节 肥料种类及其性质与施用	(59)
第八节 高寒旱地施肥技术	(66)
第三章 耕作制度	(76)
第一节 耕作制度的基本原理	(77)
第二节 青海高寒旱地耕作制的历史演进	(95)
第三节 种植制度	(102)
第四节 种植模式	(105)
第五节 作物轮作	(108)
第六节 养地制度	(111)

第七节 土壤耕作	(114)
第八节 农田防护制	(118)
第四章 旱地麦类作物栽培技术	(129)
第一节 旱地春小麦栽培技术	(129)
第二节 旱地青稞栽培技术	(149)
第五章 旱地春豌豆栽培技术	(155)
第一节 概述	(155)
第二节 豌豆栽培的生物学基础	(158)
第三节 豌豆栽培技术	(165)
第四节 适宜青海旱地种植的豌豆品种	(181)
第六章 旱地马铃薯栽培技术	(185)
第一节 概述	(185)
第二节 马铃薯优良品种	(189)
第三节 马铃薯栽培技术	(192)
第四节 病虫害及其防治	(198)
第五节 马铃薯贮藏方法	(206)
第七章 旱地春油菜栽培技术	(209)
第一节 概述	(209)
第二节 春油菜的分类及品种	(216)
第三节 春油菜栽培技术	(223)
第四节 春油菜病虫害的防治	(232)
第八章 旱地春蚕豆栽培技术	(238)
第一节 概述	(238)
第二节 蚕豆的特征特性	(241)
第三节 蚕豆的栽培技术	(247)
第四节 青海栽培的蚕豆品种	(265)
第九章 青海东部旱区农业可持续发展前景及对策	(269)
第一节 青海旱地农业的基本特征	(269)

第二节	旱区农业可持续发展的必要性·····	(273)
第三节	青海东部旱区农业持续发展的基础和 可行性·····	(274)
第四节	旱作农业技术进步的途径和措施·····	(277)

第一章 旱地农业自然条件 与自然资源

第一节 概况

青海位于我国西北部,北部与东部邻甘肃省,东南部接四川省,南部和西南部与西藏自治区接壤,西北部与新疆维吾尔自治区相连。地理位置处在北纬 $31^{\circ}39' \sim 39^{\circ}19'$,东经 $89^{\circ}35' \sim 103^{\circ}04'$ 之间,南北宽约 800km,东西长约 1200km,总面积为 72.12 万公顷,约占全国总面积的 7.5%。

长期以来,由于自然环境和社会经济等因素影响的结果,使得农、牧业区域交错分布,既有一定数量的耕地,又有辽阔的草原,形成了具有地域特色的农牧业为基础的生产体系。大体上以日月山为界,西部为牧业区,又零星散布着小块农业区,它既能为发展牧区粮油作物生产,实现粮油区域平衡,又能为畜牧业生产发展提供饲草饲料,要珍视应用好这一物质基础。东部是全省种植业集中的主要农业区,其间散布着大面积草场,是发展农区畜牧业的基地。

东部农业区的行政区划。包括省会西宁市和市辖大通回族土族自治县,海东地区所属的平安、乐都、湟中、湟源县与民和回族土族自治县、互助土族自治县、化隆回族自治县、循化撒拉族自治县,海北藏族自治州的门源回族自治县,海南藏族自治州的贵德县,黄南藏族自治州的同仁、尖扎县等 14 个县(市),所辖 229 个农业乡,

2841 个行政村。其中水地乡(旱耕地面积小于 5%)13 个,旱地乡(水浇地面积小于 5%)65 个,水旱地兼种乡 151 个。1995 年全区总人口 342.73 万人,占全省总人口的 71.2%,平均 97.8 人/公顷是全省平均人口密度的 14.8 倍。人口中少数民族 111.93 万人,占全区总人的 32.7%,其中回族占 16.9%,藏族占 9.3%,土族占 4.2%,撒拉族占 2.0%,其它少数民族占 0.3%。据调查东部旱农区人口 223.03 万人,占全区总人口的 65.1%,农村人口 162.7 万人,劳动力 76.74 万人,分别占全区农村人口、劳动力的 64.7%、73.6%。

东部农业区种植业发展历史悠久,早在 6000 多年前就有粟糜的种植。由于历代变乱无常,农垦事业时兴时废,造成农牧业区域界线轮流更换。直至清朝,对青海行政区划调整后,农牧业生产区域范围日益明确稳定。青海东部黄河、湟水谷地与两侧山旱地逐渐形成农业生产集中的主要产区。20 世纪 30 年代,青海粮油作物生产发展较快,丰收年自给有余。1935 年粮油作物种植面积、总产量都创解放前最高水平。至此以后,粮油生产处于下降趋势,种植面积、总产量大幅度下滑。1949 年全省粮食作物种植面积、总产量比 1935 年下降 28.8%、43.3%;油料作物播种面积、总产量比 1935 年减少 27.4%、64.7%(表 1-1、2)。

新中国成立后,东部旱地农业同全省农业一样得到了巨大的发展。1995 年耕地面积 31.69 万公顷,占全省总耕地面积的 53.7%,其中梯田面积约占旱地面积的 1/3。粮食作物总产量达到 53649.6 万公斤,是 1949 年旱地总产量的 2.3 倍,油料作物总产量 9368.6 万公斤,是 1949 年旱地总产量的 15.7 倍。

广大农村继土改后,又稳步的建立了社会主义农业合作经济。农民依靠集体力量,改变其农业生产条件,农业生产得到迅速恢复和发展。1957 年东部旱地面积 36.99 万公顷,占全省总耕地面积的 73.1%。据调查粮食作物种植面积 28.37 万公顷、总产量

40991.1 万公斤,比 1949 年分别增加 8.2%、76.7%;油料作物种植面积、总产量比 1949 年依次增长 64.4%、163.8%。

中共十届三中全会后,纠正了长期以来“左”的指导思想。至 1984 年,青海农村普遍建立起家庭联产承包责任制。在农业生产上,农民既是劳动者,又是经营者,责权利结合成一体的生产方式,使农业生产发生了根本的转变。1984 年东部旱地面积 26.28 万公顷,占全省总耕地面积的 56.9%。据调查,粮食作物比 1957 年种植面积下降 7.4%,总产量增加 26.0%;油料作物种植面积、总产量比 1957 年依次增长 46.9%、107.51%。

1985 年以后,全省农业生产进入以调整产业结构为主,适应其市场经济不断发展的需要。1995 年调查,粮食作物比 1984 年种植面积减少 9.4%,总产量增长 3.7%;油料作物种植面积、总产量,比 1984 年分别增长 86.8%、1.87 倍。年末牲畜存栏数:大牲畜 98.04 万头(匹)、羊 172.66 万只、猪 54.55 万头,比 1984 年末存栏数分别增长 10.2%、1.29 倍、55.9%;肉用牲畜出栏数:大牲畜 17.38 万头、羊 74.13 万只、猪 75.12 万头,比 1984 年肉用牲畜出栏数依次增长 5.77 倍、2.26 倍、1.06 倍;农民人均生产粮食 329.7kg、油料 57.6kg、纯收入 585.3 元,比全省农民人均生产粮食下降 32.7kg、油料上升 6.4kg、纯收入减少 252.1 元。

十一届三中全会后,旱区在综合治理,全面发展方面,涌现出民和县柴沟乡,互助县西出乡、湟中县莫家沟村、湟源县小高陵村、大通县马场村等先进集体和各地专业户、示范户,为山区建设、经济振兴创出了路子,树立了榜样。但从整体上看,大部分地区生产条件还没有大的改变,经济还很落后。为此,要坚持走中国生态农业发展的道路。着力点放在社会基础设施条件、生产条件的改善;充分利用资源优势,面向市场需求,发展多种经济;依靠科技普及,促进种养加产业的发展,是实现旱区农业生产有稳定的发展,农民收入有持久的来源。

表 1-1 粮食作物生产情况分区

项 目		年 份				
		1935	1949	1957	1984	1995
全 省	面积(万公顷)	42.41	30.21	38.37	40.64	38.43
	总产(万公斤)	51930.00	29570.00	64002.60	103648.00	114190.00
	单产(公斤/公顷)	1224.00	933.90	1653.75	2550.00	2971.95
全 区	面积(万公顷)		30.24	35.51	33.27	32.14
	总产(万公斤)		28707.00	59906.40	86239.50	95956.60
	单产(公斤/公顷)		988.50	1667.25	2592.00	2985.60
东 部 农 业 区	面积(万公顷)		2.81	7.14	6.99	8.30
	总产(万公斤)		5504.90	18215.30	34589.80	42307.00
	单产(公斤/公顷)		1950.00	2550.00	4950.00	5100.00
水 地	面积(万公顷)		26.22	28.37	26.28	23.84
	总产(万公斤)		23202.30	40991.00	51649.70	53649.60
	单产(公斤/公顷)		885.00	1444.95	1956.04	2250.00
旱 地	面积(万公顷)					
	总产(万公斤)					
	单产(公斤/公顷)					

第二节 土地资源

青海地域辽阔,山脉绵亘,地势复杂多样,四周高峰环绕。境内最高点海拔 6860m,位于青、新交界的昆仑山脉喀达板峰,最低点海拔 1650m,座落在青、甘边界的民和回族土族自治县下川口湟水谷地。全省总土地面积中,海拔 1650m~3000m 的土地面积约占全省总土地面积的 15.3%,海拔 3000m~4000m 的约占 23.7%,海拔 4000m~5000m 的约占 53.9%,海拔 5000m 以上的约占 6.9%,境内平均海拔 3000m 以上。整个地势,西高东低,南北高中间低。全境地势起伏,既有巨大的高山和宽坦的盆地,又有宽缓的高原、宽谷和湖泊,还有切割的河谷、中山和低山丘陵塬地。