

宁夏农业综合开发科技系列丛书

宁夏农业综合开发

NINGXIA NONGYE ZONGHE KAIFA

河套
HE TAO

灌区玉米栽培技术

GUANQU YUMI ZAIPEI JISHU

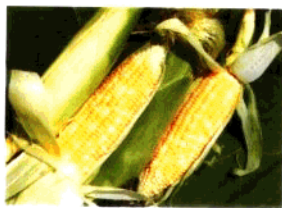
与推广
YU TUIGUANG



宁夏人民出版社
NINGXIA PEOPLE'S PUBLISHING HOUSE

宁夏农业综合开发河套灌区玉米栽培技术与推广

国家农业综合开发宁夏青铜峡市胚胎移植及配套技术示范推广
国家农业综合开发宁夏中卫市无公害设施蔬菜技术与推广
国家农业综合开发宁夏吴忠市优质奶牛高产技术与疫病防治
宁夏农业综合开发中宁县大果枸杞栽培技术与推广



宁夏人民出版社
NINGXIA PEOPLE'S PUBLISHING HOUSE

责任编辑 王 燕
封面设计 段晓锋

项目主持单位及负责人

宁夏农业综合开发办公室 董 峰 马 琼 周 华

项目技术仍托单位及参加人员

宁夏农林科学院 许志斌 王永宏 常学文

项目执行单位及参加人员

农垦局农业综合开发办公室 沈振荣

项目协助单位及参加人员

农垦平吉堡奶牛场 童宪文 赵 栋

主 审 董 峰 沈振荣 许志斌

编 审 周 华 孙兰芳

主 编 许志斌 沈振荣 王永宏

参编人员 常学文 纳 丽 张炜宁 李 新
罗湘宁 童宪文 何光银 赵 栋
杨红兵 王 平 赵 健 袁 荣
任 可 赵 伟

前 言

近年来,党中央、国务院把加强农业基础设施建设,加快农业科技进步,提高农业综合生产能力,作为一项重要而紧迫的战略任务。春华秋实,农业综合开发已经在中国广袤肥沃的土地上生根发芽,开花结果,取得了骄人的成绩和不俗的业绩:既为我国农产品实现总量平衡、丰年有余的历史性转变作出了重大贡献,又为增加农民收入发挥了重要作用;既推进了农业基础设施和生态环境建设,又促进了农业和农村经济结构的战略性调整;既为扭转我国粮食产量连年下滑的趋势发挥了重要作用,又为创新我国农业投入机制积累了宝贵经验。

农业综合开发作为我国农业和农村经济工作中的重要组成部分,是市场经济条件下财政支农的一个重要手段,是提高农业综合生产能力最直接、最有效、最快捷的一项措施。

宁夏农业综合开发从1989年正式立项实施以来,作为发展自治区农业的一种新途径,在宁夏河套灌区、几大国营农场和山区部分市(县)全面展开,为宁夏农业丰收及农村经济的腾飞作出了突出贡献,发挥了不可替代的作用。

宁夏农业综合开发项目长期以改造中低产田、发展节水灌溉、建设生态环境、发展多种经营、推广科技成果为主要内容。在项目建设中为了更好地发挥“科学技术是第一生产力”的作用,使农、林、水、牧科技成果得到及时推广应用,进一步促进宁夏农业

综合开发建设步伐、提高建设水平,自治区农业综合开发办公室及时把实施项目过程中,因地制宜开展的一些科技攻关、解决生产技术难题后所取得的一系列成功范例,陆续汇编成册,以便于在建设农业综合开发宏伟大厦的征途中,明鉴后人。

随着时间的推进,这些系列图书将吸引着开发者的步伐,永不停息,迈向更加璀璨的明天。

宁夏玉米栽培关键技术科技示范项目,在项目执行单位的共同努力下已经全面完成。为了全面而系统地介绍项目成果经验、技术方法、使用范围、理论依据及各项管理措施,我们把有关资料汇编成册,奉献给大家。

书中难免有不少缺陷,请从事、关心、支持农业综合开发的同志们多提宝贵意见。

宁夏农业综合开发办公室

二〇〇六年十二月

目 录

1 宁夏农业综合开发与作物种植

- 1.1 开发前种植业结构 / 001
- 1.2 灌区种植结构调整的原则与措施 / 002
- 1.3 灌区种植结构调整 / 003
- 1.4 灌区作物合理种植技术推广应用及效果分析 / 004
- 1.5 玉米在灌区种植业结构调整中的意义 / 008

2 宁夏玉米生产概况

- 2.1 发展玉米的重要意义 / 009
- 2.2 自然地理、气候特点 / 011
- 2.3 玉米种植品种类型 / 015
- 2.4 栽培方式 / 017
- 2.5 种植面积和产量 / 021

3 玉米育种

- 3.1 玉米育种历史回顾 / 028
- 3.2 玉米育种目标 / 034
- 3.3 玉米自交系选育 / 037
- 3.4 玉米杂交种的选育 / 043
- 3.5 玉米杂交种的繁育和制种 / 046

4 玉米栽培

4.1 玉米生长发育特性及必需的条件 / 052

4.2 玉米品种选择 / 067

4.3 玉米的种植技术 / 068

4.4 玉米的合理施肥 / 087

4.5 玉米的光合作用与合理密植 / 095

4.6 玉米的灌溉技术 / 102

5 玉米的病虫害防治

5.1 玉米的病害 / 105

5.2 玉米的虫害 / 117

6 青贮玉米及其产业发展

6.1 青贮玉米发展的重要意义 / 126

6.2 青贮玉米的概念与类型 / 129

6.3 青贮玉米的特点 / 130

7 青贮玉米的种植与加工

7.1 品种选择 / 134

7.2 种植技术 / 134

7.3 青贮玉米的收获技术 / 140

7.4 青贮玉米的制作技术 / 141

8 玉米栽培技术规程

8.1 灌区小麦套种玉米吨粮田栽培技术规程 / 147

8.2 固原地区地膜玉米栽培技术规程 / 152

8.3 青贮玉米栽培技术规程 / 156

附件

- 1 玉米新品种简介 / 157
- 2 玉米有关术语 / 174
- 3 国家普通玉米(A)
品种区域试验、生产试验、预备试验调查项目和标准 / 177
- 4 国家青贮玉米(B)
品种区域试验调查项目和标准(试行) / 181
- 5 青贮玉米饲料质量评价标准(DB64/T477-2006)
青贮玉米饲料 / 184

参考文献

宁夏农业综合开发与作物种植

1.1 开发前种植业结构

河套灌区历史悠久,条件优越,生产水平较高,耕地面积占全区的 27%,而粮食产量约占全区的 3/4,是宁夏农业的精华所在。灌区的种植结构是在一定的自然条件和社会经济条件下形成的。随着条件的改变,种植结构也必然发生变化。20 世纪 80 年代以前,灌区作物种植主要受计划经济体制的制约,各种作物的种植面积与国家计划基本符合。20 世纪 80 年代初,实行生产责任制以后,作物布局主要受市场价格和产销关系的支配。

灌区根据地理位置,分为银南、银北两片。由于自然条件的差异,银南灌区实行以稻麦为主的稻旱轮作制,作物以小麦、水稻、玉米为主,其次是大豆、小糜子、油料、绿肥等,实行一稻一早,或一稻二旱的轮作方式。银北灌区由于灌排条件的制约,限制了水稻的发展,实行以小麦为主与其他旱作物倒茬的轮作方式,作物主要以小麦、玉米、甜菜为主,其次为胡麻、水稻、大糜子等。

灌区种植业水平较高,麦稻产量均已跨入全国高产地区之列,作物布局、粮经关系、轮作制度及套种方式总体上是合理的。但在局部地区存在夏秋作物不平衡、粮经比例失调、种植结构单一、品种不多等现象。存在不同需水规律的作物插花种植,导致作物需水高峰期灌水紧张,供水时松时紧,供水时间过长和大量退水,不利于优化配水的实施。某些地区在高斗、高阶地、渗漏严重

地带种稻,造成灌溉定额超出灌区平均灌溉定额的2~3倍。在种植布局上,不注意光、热、水、土资源的合理利用和培肥地力,影响灌区大农业的均衡发展及总体效益的发挥,水资源利用率低,浪费严重。灌区进行农业综合开发,调整作物种植结构,推广作物合理种植技术,增产、节水潜力较大。

1.2 灌区种植结构调整的原则与措施

1.2.1 种植结构调整原则

农业综合开发项目进行种植结构调整应以提高单产、增加总产、发展两高一优农业为原则调整作物种植比例、栽培方式,充分利用光、热、水、土资源,利用作物生育期的重叠扩大套种比例,推广应用立体种植结构,立体种植,单种、复种、减少生育期灌水次数和伏泡灌水,提高单方水产值。同时,对作物种植结构进行调整、统一规划,因地制宜的采用连片种植,缓解生育期供水紧张状况,促进优化配水,减少渗漏和退水损失,使农业生态环境达到良性循环。

1.2.2 种植业结构调整的措施

从灌区土地现状出发,本着因地制宜、水土资源合理利用的原则,对种植结构进行调整,形成以粮食作物为主,经济、饲料作物比例合理,突出优势作物的种植体系。在数量和质量上,统一规划,集中连片,以综合效益为目标,对作物布局、轮作方式、套种方式进行调整。

宁夏河套灌区的真正优势在于粮食作物种植。国家已把河套灌区列为商品粮基地和重点农业综合开发区,发展粮食生产有很大潜力。在种植结构调整时,应继续保持粮食种植的优势,利用不断扩大的耕地面积,引进名、优、新、特色作物品种,采用科学技

术,推广立体种植,发展高产、优质、高效种植体系。

老灌区的现有耕地,保持粮食生产的绝对优势,经适当调整,将粮食播种面积占耕地面积的比例稳定在 80%,以保证粮食产量的持续增长;适当压缩夏粮种植面积,扩大秋粮作物比例,缓解夏季小麦灌水紧张状况,最大限度地利用老灌区的优越生产条件,扩大套种面积,提高套种指数,推广立体种植,使单位面积上能获得更大的产出。

在扬水灌区及新开发的荒地,因地制宜的扩大水稻和经济作物种植面积,充分挖掘水稻生产潜力,在有条件的地方可达到 20%~40%,推广经济作物沟灌、膜上灌技术,同时采取土壤培肥措施,增加土壤有机质。

在灌区大力推广立体复合种植和水稻高产栽培技术、巩固粮食稳定增产的前提下,扩大经济作物种植面积,巩固和加强现已初步形成的糖料、水果、枸杞等经济作物种植基地建设。在作物合理种植结构调整中,注重节水技术与合理种植结构的统一,推广应用以下种植及节水灌溉技术。

①避免灌区零星插花种植,尤其是插花种稻,促进项目区优化配水;

②严禁高斗、高地、渗漏严重地带种稻,减少渗漏损失;

③土壤沙性过大的地方尽可能不种稻;

④育苗、温棚蔬菜种植尽可能利用地下水;

⑤经济作物、麦套玉米、单作玉米,推广应用沟灌、膜上灌技术;

⑥有条件实行以灌代排的区域,尽可能利用当地水资源;

⑦依据作物的需水规律,做到适时适量灌溉,遏制大引大排。

1.3 灌区种植结构调整

农业综合开发项目的实施,对种植结构进行调整着重于巩固粮食生产,扩大经济作物种植面积,推广应用立体种植和高产栽培技术。按作物需水规律,因地制宜采取统一布局,统一品种搭配,统一技术要求,连片种植,促进了优化配水。

银南各市县以旱作物间复套种技术的推广应用为主线,利用不同作物间的生物特性及时间、空间、养分差异,对作物结构与田间配置进行科学运筹,使株高和熟期不同的作物相配合,总结了许多优化组合,以合理、充分地利用光、热、水、土资源。旱作物以小麦套种为主,其中小麦套种玉米、黄豆面积占示范区面积的 47.5%,麦套复种秋菜、小黄豆约占 7.3%,同时,温棚蔬菜也有较大的发展。结构变化主要表现在将以往小麦夏收后的复种面积缩小了 50%,增大了小麦立体套种面积。经两期农业综合开发,银南地区对作物种植结构进行调整,水稻、旱作物、经济作物的种植比例由项目开发前的 38:54.7:7.3 调整为 39:51.5:9.5,扩大了水稻与经济作物面积。同时,小麦立体种植面积由项目开发前的 77.1%提高到 86.4%。

银北地区对种植结构进行调整,将以往小麦单种变为套种,结合中低产田改造,因地制宜的实行统一布局的二段或三段稻旱轮作制,扩大了经济作物种植面积。在种植结构调整的基础上,大面积地开发宜农荒地,采用沟水种稻,对种植结构进行调整,使项目区水稻、旱作物、经济作物的种植比例由项目开发前的 9.3:79.2:11.5 调整为 10:77:13,扩大了水稻及经济作物的种植面积。旱作物中,小麦立体套种和甜菜立体套种面积由项目开发前的 53.6%提高到 61.69%。

农业综合开发对种植结构进行调整,突出应用了“五推广”、



“三扩大”。“五推广”:一是大面积推广粮—饲—油立体宽幅套种模式;二是全面推广套种玉米、拉线开沟、穴点种子、穴施肥、种肥分离技术;三是推广小稻小弓棚育秧新技术,早育早播,防御低温冷害;四是大力推广地膜覆盖玉米、瓜菜、经济作物、多种多收节水新技术;五是全面推广小麦、玉米优良品种。“三扩大”:一是扩大温棚蔬菜,形成规模,批量生产,提高档次;二是扩大粮菜、粮糖等立体复合种植规模;三是扩大经济作物种植面积。

通过作物合理种植结构调整、稻旱轮作制度的实施,改变了灌区无计划的插花种植,增强了支、斗渠优化配水的灵活性。间复套种措施,提高了单位面积的产量,提高了水的利用率和单方水产值。调整结果体现了以市场为导向,以科技为先导,以效益为中心的方针,展示了高产、高效、优质农业的样板。

1.4 灌区作物合理种植技术推广应用及效果分析

1.4.1 灌区作物合理种植技术推广应用

农业综合开发项目实施以来,灌区在加强中低产田改造、灌排设施配套的同时,积极推广作物合理种植技术。推广粮食—饲料—经济作物的三元种植结构,在保持粮食稳定增产的前提下,增加经济作物种植面积,促进了灌区经济效益的提高。

项目区经农业开发治理,推广应用作物合理种植面积占开发面积的93%。银南地区推广作物合理种植面积占开发面积的95%,银北地区推广面积占开发面积的90%。项目区推广水稻高产栽培技术应用面积占开发面积的80%,推广经济作物种植面积占开发面积的90%,推广旱作物面积占开发面积的98%,旱作套种面积占旱作面积的61.6%。灌区进行作物种植结构调整,扩大了经济作物与水稻种植面积,提高了旱作物套种比例。

灌区稻作面积的扩大主要集中在老灌区周边新开发的荒地,如中卫县的北干渠灌区、中宁县河滩地、吴忠市的金银滩,贺兰县、平罗县以及国营农场都大面积的开发荒地,扩大了水稻种植面积。

灌区旱作立体种植模式以小麦套玉米间种苏子、小麦套玉米间种大豆为主,经济作物以大蒜套辣椒、胡麻套甜菜为主。中卫县推广大蒜套辣椒面积近3万亩,亩节水 11.4m^3 ,亩产值2000元左右;灵武县独木桥乡推广大蒜套辣椒,亩节水 13.5m^3 ,亩产值达2300元。中卫县项目推广水稻高产栽培技术面积3.5万亩,建成粮、油立体种植示范区2.06万亩,建成吨粮田2.44万亩,双千田2.94万亩。中宁县推广小麦立体种植面积4.33万亩,水稻高产栽培技术应用面积4.1万亩。

合理种植结构的调整,促进了灌区作物平衡布置,使配水在时间和空间上更为灵活;合理种植技术的推广应用,改变了以往灌区传统的种植模式,逐步形成了适时水布局、以间复套种为特点的集约化耕作制度。

1.4.2 增产效果

灌区进行作物种植结构调整,增加了旱作套种面积。由于套种作物能够充分利用光、热、水、土资源,套种较单种、复种可大幅度提高单位面积产量。据调查,小麦套种玉米、间种大豆,小麦亩产在350~450千克,玉米亩产在400~500千克,大豆在50~75千克,综合三种作物产量,亩产可达800~1025千克。小麦单种、复种玉米,小麦亩产可达400~500千克,复种玉米亩产在200~300千克,综合两种作物产量,亩产可达600~800千克。由此可见,套种较单种、复种亩产可提高200千克以上,增产效果显著。农业综合开发项目对作物种植结构进行调整,银南地区立体套种面积由

77.1%提高到 86.4%，增加套种面积 3.7 万亩；银北地区立体套种面积由 53.6%提高到 61.6%，增加套种面积 3.5 万亩。项目区总计增加套种面积 7.2 万亩，年可增加粮食产量 1450 万千克，油料、糖料、水果等农产品也有较大幅度的增加。由于单位面积产量的提高，使单方水产值提高 20%~30%。

1.4.3 节水效果

采用作物统一布局，集中连片，扩大旱作立体种植，实行优化配水，使水资源的利用更趋于科学用水、节约用水，缓解了供需水矛盾，避免了渠道输水时松时紧的状况，减少了渠道输水损失和退水。立体套种技术的推广应用使不同作物在需水时间上进行重叠、减少灌水次数和伏泡，提高水的利用率。经过作物种植结构调整，银南地区立体套种面积由 73.6%提高到 86.4%，年节水达 468 万 m^3 ；银北地区立体套种面积由 53.7%提高到 61.6%，年节水达 443 万 m^3 ，两区由于扩大立体种植面积，节水达 912 万 m^3 。进行种植结构调整，连片种植，促进了优化配水，减少项目区渗漏、退水达 100 万 m^3 。综合上述分析，项目区经作物种植结构调整，节水达 0.1 亿 m^3 。

1.4.4 灌区生产条件得到改善

灌区进行作物种植结构调整，使用水更加合理，项目区灌溉用水时间普遍缩短了 5~7 天，减少了地表水对地下水的补给，使灌区地下水位有所下降。集中连片种植，使灌溉管理水平得以提高，项目区形成了“田成方、树成行”、“沟渠成行”、沟渠纵横、建筑物配套齐全的新格局。银北灌区以往“夏日水汪汪，冬天白茫茫”，的部分盐荒地得到开发利用。灌区一些荒芜的沙丘变成了绿洲，项目区林木覆盖率由原来的 1.32%提高到 10.39%，有效地防止了热干风、霜冻对作物的危害。作物合理种植结构调整，结合水

利、农业措施的综合实施,使中低产田普遍提高了一个等级,部分示范区已建成高产、高效、优质农业的示范样板田,为灌区大面积发展二高一优做出了示范。

1.5 玉米在灌区种植业结构调整中的意义

玉米是宁夏种植最广泛的作物,宁夏平原及宁南山区的阴湿区及川水地、干旱区均有种植。到2003年宁夏农作物总播种面积112.91万公顷,其中:稻谷4.669万公顷、小麦31.93万公顷;玉米17.63万公顷,小麦、玉米、水稻种植面积占农作物总播种面积分别为28.2%、15.6%和4.14%。玉米位居第二。而从1997年开始,玉米总产已超过小麦,跃居宁夏粮食作物的第一位,2003年玉米总产已占粮食总产量的44%。从全国各省、自治区、直辖市玉米单产、面积与产量情况来看,宁夏玉米种植面积只占全国的0.73%,总产量只占全国的1.04%,但单产水平远高于全国平均水平。2003年全国单产最高的是上海,单产水平达到6957千克/公顷,其余前几位的分别为新疆、辽宁、吉林、宁夏,单产分别为每公顷6781千克、6322千克、6148千克、6081千克。宁夏单产水平居全国第5位。从西北地区的新疆、甘肃、宁夏三省来看,宁夏玉米单产仅次于新疆。

玉米作为宁夏三大谷类作物之一,近年来发展很快,无论是在品种上、种植模式上,还是在栽培技术等方面都取得了重大突破。玉米品种实现了第五次更新,麦套玉米吨粮田、山区地膜玉米大面积推广,可以说在较短的时间内玉米为宁夏农村经济的发展做出了重大贡献,也为目前的农业产业结构的调整奠定了坚实的基础。随着畜牧业的发展和农业产业结构的调整,玉米的发展对宁夏农业经济的发展和提高农民收入有着重要的意义。