

甘 | 肃 | 省 | 农 | 业 | 技 | 术 | 培 | 训 | 教 | 材

干旱半干旱地区优势农作物

种植技术

应用与推广

GANHAN BANGANHAN DIQU YOUSHI NONGZUOWU
ZHONGZHI JISHU
YINGYONG YU TUIGUANG

张玉红 © 编著



 甘肃科学技术出版社

前 言

随着全省旱作农业技术的推广，安定区种植面积由 2007 年的 1.483 万亩^{*}扩大到 2016 年的 128.25 万亩，占全区粮食作物播种面积的 70% 以上，带动粮食总产量由 2007 年的 16.32 万吨增加到 2015 年的 43.98 万吨，平均增幅达到 21.2%。旱作农业的大面积推广，使玉米种植面积由 2007 年前的不足 4 万亩发展到现在的 40 万亩以上，彻底改变了 10 年前“夏粮不成种秋粮，大秋不成种小秋，小秋不成种蔬菜”这样一种节节败退的被动抗旱局面。同时，旱作农业的大面积推广，顺应了自然规律，为草食畜牧业的发展提供了丰富的饲草和饲料，有效挖掘了农业内部的增收潜力，拓展了种植业外部的增收空间，极大地提高了农业种养效益，使之成为精准脱贫的重要支柱产业。

为了总结成绩，汲取经验，增进交流，加强学习，不断创新，积极推广旱作农业实用技术，我们组织收集编写了《干旱半干旱地区优势农作物种植技术应用与推广》一书。该书共分五章，第一章介绍安定区自然与农业概况，第二章总结归纳优势作物栽培技术，第三章介绍优势作物主要品种，第四章介绍农药化肥常识，第五章是关于栽培技术、施肥及无公害农产品等方面的知识问答。旨在发扬各级农业技术人员的奉献精神，不断传承农业技术人员的劳动成果，激励他们扎根农业、不断创新的信心，同时希望进一步得到社会各界对基层农技工作的大力关心和支持，不断提高我们的推广创新能力和公益服务能力，也希望通过这种方式加强与各级各地同行的交流与沟通，共

^{*}: 1 亩 = 666.67m²

同为农业技术推广事业做出应有贡献。

由于编者经验与水平有限，书中遗漏、重复和错误之处在所难免，在此真诚希望读者提出意见建议。

编者

2017年3月

目 录

CONTENTS

第一章 自然与农业概况	001
第一节 地理位置与行政区划	001
第二节 自然与农村经济概况	001
第三节 农业生产概况	004
第四节 耕地产地条件及农田基础设施	004
第五节 耕地改良利用与生产现状	011
第六节 施肥现状	014
第七节 耕地保养管理回顾	015
第二章 优势作物栽培技术	019
第一节 玉米栽培技术	019
第二节 马铃薯栽培技术	021
第三节 其他作物栽培技术	038
第三章 主要品种	068
第一节 马铃薯主要品种	068
第二节 玉米主要品种	078
第四章 农药化肥常识	084
第一节 农药	084
第二节 化肥	089
第五章 实用技术问答	101
第一节 全膜双垄沟播技术	101
第二节 测土配方施肥技术	120
第三节 无公害农产品知识	131
参考文献	138

第一章 自然与农业概况

第一节 地理位置与行政区划

安定区位于甘肃省中部,定西市北部,地处祖厉河支流的关川河上游,东北与会宁县接壤,南与陇西、通渭、渭源三县相连,西南与临洮县毗邻,西北与榆中县连接。

地处东经 $104^{\circ}12' \sim 105^{\circ}1'$,北纬 $35^{\circ}17' \sim 36^{\circ}02'$ 之间。东西宽 73.3km,南北长 82.9km,总土地面积 363 919.93hm²,海拔 1700~2580m,现有总耕地面积 149 904.11hm²,其中山旱地 96 415.35hm²,水浇地 8 810.2hm²。全区辖 2 个街道、7 个乡(石峡湾乡、新集乡、青岚山乡、石泉乡、杏园乡、高峰乡、白碌乡)、12 个镇(凤翔镇、内官营镇、岷口镇、宁远镇、李家堡镇、西巩驿镇、鲁家沟镇、团结镇、称钩驿镇、葛家岔镇、香泉镇、符家川镇),306 个行政村,总人口 47.4 万人,其中农业人口 38.5 万人。是定西市行政所在地,是全市的政治、经济、文化中心,古“丝绸之路”要塞。陇海铁路和 312、310 国道穿境而过,距省会兰州 120km,因而被称为“兰州门户,甘肃省咽喉”。

第二节 自然与农村经济概况

一、气候条件

安定区属黄土梁峁沟壑区,山大沟深,干旱多灾,是典型大陆性气候,属中温带干旱半干旱区,年平均气温 6.3℃,平均日照时数 2500h, $\geq 10^{\circ}\text{C}$ 有效积温 2 239.1℃,极端最高气温 34.3℃,极端最低气温 -32.5℃,区内地表水、地下水资源短缺,水资源主要依靠天然降水。人均水资源占有量不足 200m³,亩均不足 40m³,全区多年平均降水量 400mm,蒸发量高达 1526mm,而近 10 年来的年平均降水量不足 380mm,有效降水量少,暴雨径流多,时空分布极不均匀,雨量多集中在七、八、九三个月,占全年降水量的 56%以上,与农作物需水期(5~6 月)相错位,造成季节性干旱。“三年一小旱,五年一大旱,十年九春旱”是安定区的真实写照。尤其进入 20 世纪 90 年代以来,旱灾愈演愈烈,农业生产受到了严重

的威胁。

二、水文条件

安定区河流水系属黄河流域的祖厉河水系,境内的主要河流有祖厉河的一级支流关川河,是全区的最大河流,主流全长 180km。东河位于安定区东南部,发源于华家岭西北麓,主流长 76.7km,集水面积 788km²,是全区东河灌区和中河灌区的主要水源。西河位于安定区西南部,发源于内官南山及胡麻岭的东北麓,主流长 67.5km,集水面积 636.9km²,该流域水质较好,地下水贮量丰富,是西河灌区和定西城区工业用水、生活用水的主要水源地。称钩河位于安定区西部,主流长 34.2km,该河除上游部分支沟的少量水源可用于农业灌溉外,其余中、下游的水质苦咸,没有利用价值。西巩河位于安定区东部,主流长 34.5km。该河水质苦咸,没有利用价值。

三、地质与地貌条件

本区地质受贺兰山褶皱带与祁连山加力东褶皱带复合影响,形成了地势由西南向东北倾斜的阶梯式特点。根据古中新生界的构造特征,可分为:西南部为兴隆山——内官南山是前震旦系,老第三系岩层组成的背斜断隆,呈西北——南东方向延伸,是马衔山复式倒转背斜构造的东延部分,是安定区的最高部位,海拔 2100~2530m;东北、东南位铁木山——华家岭隆起带,由前寒武系、震旦系、白垩系岩层组成,构造向由北并逐渐转向北北西方向,构造成下隐伏形成第三系及第四系的沉降带;北部为榆中北山——会宁铁木山隆起。构造线走向:西部以北西为主;东部则逐渐转为北北西,隆起带中间为沉降带;兴隆山——内官南山断龙山前地为内官——香泉断陷带(内官盆地),中部为单斜带,北部为轻度褶皱带,中部单斜带以上第三系中新统河相砂岩,砾状砂岩为主;北部以湖相厚层泥岩为主,第三系之上是第四系深厚的黄土,又分晚更新世的淡黄色马兰黄土,覆盖在梁峁及山地坡麓 20~30m,质地松软,是安定区主要的成土母质,土颜色较红,质地较重的早更新世武成黄土,以此均盖在马兰土之下。

安定区地貌总属黄土高原类型,境内沟壑纵横,梁峁起伏。其现代地貌所反应的基本结构和形态,是长期受作物为内引力的地壳运动和外引力的气候、生物及地表土壤等因素综合作用的结果。总的看来,安定区地貌特征是西南为山地,山地下部的小型内官盆地;北部为丘陵,在丘陵之间有西巩河、关川河及其支流切割形成沟谷阶地之川台地。

四、土地资源概况

土壤是成土因素综合作用的产物,各土类有其独立的成土过程,土类间又有质的差别。安定区分布的土壤类型按全国第二次土壤普查分类系统,分为黑垆土、灰钙土、黄绵土和潮土四个类型。

安定区的土壤分布不但受到地带因素的支配,而且还受地形、母质和水文地质等条件的影响,加之耕种、施肥等人为因素的影响,使自然土壤的性质发生了深刻的变化。土壤分布基本与地理位置和地形息息相关,除了东北部有小面积灰钙土由会宁向关川河和西巩河两岸延伸分布外,其余大面积为地带性土壤——黑垆土所占据。而在黑垆土区

内的较陡山坡和河漫滩局部地段,又因水土流失和受地下水影响,黄绵土和潮土以黑垆土为背景,呈镶嵌状分布。

1. 黑垆土分布

黑垆土是安定区的主要土壤类型,多发育在风积和根生黄土母质上,局部地区为残积、坡积母质,分布于广大丘陵区 and 东南部中山区,面积最大,占总土地面积的 78.2%。由于地形结构对水热条件的再分配作用,在不同海拔高度又可分为不同土壤亚类,一般海拔 2300m 以上为黑麻垆土,2000~2100m 淡黑垆土。在内官—香泉盆地和丘陵之间的绝大部分川坝地区,因地势平坦,土壤形成受灌溉、施肥等人为活动的影响,亦为黄垆土分布区。

2. 灰钙土分布

发育母质为风积黄土和部分充洪积物质,主要分布在岷口镇将台以北的关川河和西巩河及其支流两岸,海拔 2000m 以下,分布地点除西巩和鲁家沟两个乡镇的延河一带外,与此水系相关联的白碌、称钩驿、岷口、石峡湾、葛家岔、新集、李家堡、青岚和石泉乡也有少量分布,是甘肃省灰钙土向南延伸的部分,呈镶嵌状楔入安定区大面积黑垆土之中。

3. 潮土分布

发育在现代河流冲洪沉积物上,受地下水和耕作的影响而形成,主要分布在内官、符川、西巩、岷口、鲁家沟等乡镇的河漫滩局部低地,该地区一般在 30cm 层中就有锈纹锈斑氧化,岷口镇北部地区,80~100cm 处出现锈纹锈斑潜育化特征。

4. 黄绵土的分布

黄绵土直接发育在深厚黄土母质上,常与黑垆土交错出现,主要分布在淡黑垆土和黑垆土区的较陡坡耕地上,是水土流失和早耕熟化的产物。

5. 植被

安定区属于温带半干旱草原和干旱荒漠草原植被带,天然植被比较稀疏,主要以禾本科、菊科、蓼科、莎草科植物为主,其次有豆科、藜科、毛茛科等。针茅是最广泛分布的基本植物群落,在各种地形上均有分布,其中在降雨量大于 400mm 的南部地区,占主导地位的植被群落类型是本氏针茅草原和冰草草原,其次为小叶锦鸡儿—本氏针茅、白里香—本氏针茅和冰蒿—本氏针茅等群落;短花针茅草原植被多分布在 2000m 以下的低部位,灌木亚菊草原植被多分布在 2000m 以上的高部位;在二阴山去泉源地带,葡萄萎陵菜草甸草原植被类型出现。伴生在各种植物群落类型中的草本植物主要有马康草、棘豆、阿尔泰紫菀、冰草、绵羊胡茅、甘草、黄蒿、茵陈蒿、旱地野菊、细叶苔、多裂萎陵菜、二裂萎陵菜、骆驼蓬、苍耳、篇蓄、狼毒、车前、铁线连、早熟禾、披针条、白刺、红柳、杞柳等。天然植被的种类及覆盖度由北向南递增,一般在 10%~50%之间。

农田杂草中对作物危害较大,分布较广的有野燕麦、灰绿藜、田旋花、刺儿菜、苦苣菜、西伯利亚滨藜、狗尾草、芦草、葛蓬、冰草等。

农田栽培的草种有紫花苜蓿、草木栖、红豆草、毛苕子、格林苜蓿等豆科牧草和高粱、燕麦、苏丹草、骤合草等,荒山荒坡近年人工栽培的有沙打旺。

乔木多系人工栽植的,主要有杨、白榆、侧柏、洋槐、臭椿、柳以及经济树种杏、梨、苹

果和花椒等。

第三节 农业生产概况

安定区是一个以种植业为主的典型旱作雨养农业区。特殊的气候因素决定了安定区发展旱作农业对于解决农民温饱,发展农业生产的必需性和重要性。在旱作农业的发展上,走出了一条修梯田、打水窖、改善农业生产条件,推广现代农业科学技术,调整优化农村经济结构的农业产业化发展的路子,在实践中总结出了“梯田+水窖+科技=稳定解决温饱”、“结构调整+市场引导+龙头带动=脱贫致富”的发展模式,使全区旱作农业实现了历史性的跨越。经过多年探索与实践,区委区政府大力调整农业结构,始终把马铃薯、劳务、畜牧三大产业作为农业增效和农民增收的主要措施来抓,最大限度地调动广大农民群众种植马铃薯、发展旱作农业的生产积极性,有力地促进了农业和农村经济的持续健康发展。2008年全区农业总产值达到108 838.93万元,实现增加值59 991.46万元,比上年增长15.4%。农作物播种面积为11.027万公顷,粮食作物播种面积为9.57万公顷,其中夏粮1.7万公顷,秋粮7.87万公顷,夏秋比为2:8,粮食平均每公顷产量为2 350.8kg,粮食总产量达到224 999.2t,其中夏粮总产达到16 555.8t,秋粮总产达到208 443.4t,农民人均产粮608kg。畜牧业生产以增加农民收入为目的,稳定存栏,扩大出栏,提高商品率,使畜牧业生产得到了较快发展。牧业产值达到21 053.49万元,肉类总产量达到13 682.02t,大家畜存栏8.89万头,羊只存栏14.31万只。劳务输出稳定在8.95万人左右。

2016年安定区马铃薯种植面积达到6.87万公顷,平均每公顷产量18 000多千克,总产量近130万吨,全膜双垄沟播玉米种植面积达到0.8万公顷,平均每公顷产量7500多千克,总产量6万多吨,马铃薯和玉米种植已成为调整种植业结构的主要措施和增加农民收入的主要来源。

第四节 耕地产地条件及农田基础设施

一、耕地土壤类型及面积

以2007年土地面积统计为基准,安定区总面积约为363 919.93hm²,其中农用地约为282 983.34hm²,占全区总面积的77.76%。在各农用地类型中,面积最大的为耕地,约为149 904.11hm²,占农用地总面积的52.97%。

全区耕地主要以山旱地、川旱地、旱地梯田、沟坝地、水浇地梯田和其他水浇地为主,其中山旱地面积为96 415.35hm²,占整个耕地面积的34.07%(表1-1)。耕地的土壤类型

有黑垆土、灰钙土、黄绵土和潮土四个县土类,28个县土属,土类主要以黑垆土为主,面积为121 993.66hm²,占整个耕地面积的81.38%(表1-2)。

土种以厚垆层黄麻土、垆层灰黄土、厚垆层黑麻土、厚垆层麻土和灰白土为主,其中厚垆层黄麻土面积为16 440.33hm²,占整个耕地面积的10.97%;垆层灰黄土面积为15 335.94hm²,占整个耕地面积的10.23%;厚垆层黑麻土面积为11 078.5hm²,占整个耕地面积的7.39%;厚垆层麻土面积为8 190.97hm²,占整个耕地面积的5.46%;灰白土面积为6 241.92hm²,占整个耕地面积的5.46%。淡红稍土、油黄绵土、少砾质砂红黑土等土种所占耕地面积较小。

表 1-1 农用地面积统计

土地利用类型	农用地类型	面积(hm ²)	占农用地面积比(%)
耕地	水浇地梯田	310.17	0.11
	其他水浇地	8500.19	3.00
	旱地梯田	35991.54	12.72
	沟坝地	826.81	0.29
	川旱地	7860.05	2.78
	山旱地	96415.35	34.07
	合计	149904.11	52.97
园地	果园	74.68	0.03
	其他园地	0.98	0.00
	合计	75.66	0.03
林地	有林地	9464.32	3.34
	灌木林地	15502.60	5.48
	疏林地	1892.86	0.67
	未成林造林	45044.37	15.92
	苗圃	150.97	0.05
	合计	72055.11	25.46
草地	天然草地	15823.23	5.59
	人工草地	9616.91	3.40
	合计	25440.14	8.99
其他农用地	其他农用地	35508.32	12.55
总 计		282983.34	100.00

表 1-2 不同土壤类型下的耕地面积

县土类名称	县亚类名称	县土属名称	县土壤名称	耕地面积(hm ²)	占耕地面积比(%)
黑垆土	黑垆土	冲洪积 黑垆土	少砾质砂麻土	114.20	0.08
			中砾质砂麻土	101.68	0.07
		沟谷地 黑垆土	薄垆层台地麻土	54.90	0.04
			厚垆层台地黑麻土	160.18	0.11
			厚垆层台地麻土	220.63	0.15
			梯田黑麻土	2131.75	1.42
			梯田麻土	1202.53	0.80
		旱川地 黑垆土	薄垆层旱川黑麻土	86.14	0.06
			薄垆层旱川麻土	787.09	0.53
			厚垆层旱川黑麻土	837.41	0.56
			厚垆层旱川麻土	1192.69	0.80
		山地 黑垆土	薄垆层毛黑麻土	680.58	0.45
			薄垆层毛麻土	2149.28	1.43
			厚垆层毛黑麻土	2477.42	1.65
			厚垆层毛麻土	3437.50	2.29
		山地耕种 黑垆土	薄垆层黑麻土	1633.18	1.09
			薄垆层麻土	1017.22	0.68
			厚垆层黑麻土	11078.50	7.39
			厚垆层麻土	8190.97	5.46
			少砾质坡地砂麻土	32.17	0.02
			中砾质坡地砂麻土	58.79	0.04
		红土性 黑垆土	红斑斑土	31.56	0.02
			红胶泥土	114.67	0.08
			红麻土	211.05	0.14
			红砂土	124.23	0.08
			红稍土	358.60	0.24
			少砾质砂红麻土	77.56	0.05
		黄土性灌溉 黑垆土	薄垆层灌溉黑麻土	539.25	0.36
			薄垆层灌溉麻土	1467.69	0.98
			厚垆层灌溉黑麻土	2839.91	1.89
			厚垆层灌溉麻土	1524.16	1.02

续表

县土类名称	县亚类名称	县土属名称	县土壤名称	耕地面积(hm ²)	占耕地面积比(%)
黑垆土	淡黑垆土	沟谷地 淡黑垆土	少砾质砂黄土	90.06	0.06
			薄垆层台地黄麻土	134.31	0.09
			厚垆层台地黄麻土	1594.46	1.06
			厚垆层台地灰黄土	824.46	0.55
			梯田黄麻土	4741.98	3.16
			梯田灰黄土	2991.89	2.00
		旱川地 淡黑垆土	薄垆层旱川黄麻土	203.51	0.14
			薄垆层旱川灰黄土	40.18	0.03
			厚垆层旱川黄麻土	882.28	0.59
			厚垆层旱川灰黄土	236.79	0.16
		红土性 淡黑垆土	淡红麻土	205.32	0.14
			淡红砂土	43.83	0.03
			淡红稍土	2.69	0.00
		黄土性灌溉 淡黑垆土	薄垆层灌溉黄麻土	75.80	0.05
			厚垆层灌溉黄麻土	578.48	0.39
			厚垆层灌溉灰黄土	167.11	0.11
		山地 淡黑垆土	薄垆层毛黄麻土	2916.36	1.95
			薄垆层毛灰黄土	4431.26	2.96
			厚垆层毛黄麻土	2956.45	1.97
			厚垆层毛灰黄土	4632.39	3.09
		山地耕种 淡黑垆土	薄垆层黄麻土	4131.26	2.76
			薄垆层灰黄土	2009.22	1.34
			厚垆层黄麻土	16440.33	10.97
			厚垆层灰黄土	15335.94	10.23
		盐化灌溉 淡黑垆土	中盐化黑油坚土	37.76	0.03
	黑麻垆土	红土性 黑麻垆土	暗红土	200.41	0.13
			少砾质砂红黑土	18.68	0.01
			中砾质砂暗红土	20.39	0.01
		沟谷地 黑麻垆土	厚垆层台地黑土	60.85	0.04
			梯田黑土	261.91	0.17
			梯田灰黑土	165.47	0.11

续表

县土类名称	县亚类名称	县土属名称	县土壤名称	耕地面积(hm ²)	占耕地面积比(%)
黑垆土	黑麻垆土	山地耕种 黑麻垆土	薄垆层黑土	1092.17	0.73
			薄垆层灰黑土	1007.99	0.67
			多砾质砂红黑土	41.78	0.03
			厚垆层黑土	2599.83	1.73
			厚垆层灰黑土	2348.23	1.57
			少砾质砂灰黑土	86.60	0.06
			中砾质砂灰黑土	32.74	0.02
		山地 黑麻垆土	薄垆层毛黑土	665.82	0.44
			薄垆层毛灰黑土	1143.60	0.76
			厚垆层毛黑土	803.66	0.54
			厚垆层毛灰黑土	805.91	0.54
		小计			121993.66
灰钙土	灰钙土	冲洪积灰钙土	中砾质砂黄白土	20.66	0.01
		山地耕种 灰钙土	灰白土	6241.92	4.16
			傻白土	5581.04	3.72
		山地 灰钙土	毛灰白土	3653.67	2.44
			毛傻白土	3700.14	2.47
		红土性 灰钙土	燥红稍土	59.71	0.04
			燥红土	24.43	0.02
		沟谷地 灰钙土	台地黄白土	765.09	0.51
			梯田黄白土	3531.87	2.36
		旱川地灰钙土	肥白土	2302.32	1.54
		盐化灌溉灰钙土	轻盐化白麻土	516.63	0.34
		小计			26397.50
黄绵土	黄绵土	山地耕种 黄绵土	黄绵土	166.20	0.11
			傻黄绵土	990.65	0.66
			油黄绵土	17.76	0.01
	小计			1174.61	0.78
潮土	潮土	盐化河潮土	中盐化上二潮土	229.43	0.15
			中盐化下潮土	40.60	0.03
			重盐化潮土	68.31	0.05
	小计			338.34	0.23
合 计				299469.89	100.00

二、耕地立地条件

1. 海拔、坡度和田面坡度

海拔、坡度以及田面坡度是影响耕地地力状况的重要影响因素。安定区的耕地的平均海拔高度为 2 036.9m,平均坡度为 12.0°,平均田面坡度为 3.9°。分县土属统计出的海拔、坡度及田面坡度的平均值如表 1-3 所示,耕地土壤类型中,主要的县土属有山地耕

表 1-3 分土类耕地立地状况

县土属名称	平均海拔(m)	平均坡度(°)	平均田面坡度(°)	耕地面积(hm ²)	占耕地面积比(%)
冲洪积淡黑垆土	1914.4	3.2	3.8	90.06	0.06
冲洪积灰钙土	1797.8	22	3.5	20.66	0.01
冲洪积黑垆土	2047.4	2.5	2	215.89	0.14
山地淡黑垆土	2047.7	15.6	4.2	14936.45	9.96
山地灰钙土	1939.4	15.7	4.7	7353.82	4.91
山地耕种淡黑垆土	2066.7	15.3	4.2	37916.74	25.29
山地耕种灰钙土	1944.6	15	4.5	11822.96	7.89
山地耕种黄绵土	2080.6	15.9	4	1174.61	0.78
山地耕种黑垆土	2163.6	14.5	4.2	22010.83	14.68
山地耕种黑麻垆土	2378.4	14.9	3.8	7209.34	4.81
山地黑垆土	2149.8	15.1	4.4	8744.77	5.83
山地黑麻垆土	2355.3	15.2	3.8	3419	2.28
旱川地淡黑垆土	2009.3	12.3	3.7	1362.76	0.91
旱川地灰钙土	1876.8	12.7	4.5	2302.32	1.54
旱川地黑垆土	2013	7.2	3.3	2903.33	1.94
沟谷地淡黑垆土	2060.7	14.8	4.3	10287.1	6.86
沟谷地灰钙土	1928.4	14.3	4.6	4296.96	2.87
沟谷地黑垆土	2174.3	13.9	4.4	3769.99	2.51
沟谷地黑麻垆土	2313.5	14.7	3.9	488.24	0.33
盐化河潮土	1969.3	7.3	3.5	338.34	0.23
盐化灌溉淡黑垆土	1835.9	1.3	3	37.76	0.03
盐化灌溉灰钙土	1820.4	8.3	3.7	516.63	0.34
红土性淡黑垆土	1944.3	11.2	4.3	251.84	0.17
红土性灰钙土	1909.7	12.7	5	84.14	0.06
红土性黑垆土	2134.2	10.2	3.6	917.67	0.61
红土性黑麻垆土	2166.3	16.3	4.5	239.47	0.16
黄土性灌溉淡黑垆土	1956.3	8.7	4.1	821.39	0.55
黄土性灌溉黑垆土	2035.4	6.5	2.8	6371.02	4.25
平均值	2036.9	12.0	3.9	149904.09	100

种淡黑垆土、山地耕种黑垆土、山地淡黑垆土、山地耕种灰钙土、沟谷地淡黑垆土和山地黑垆土。其中山地耕种淡黑垆土、山地淡黑垆土和沟谷地淡黑垆土均属于县亚类中的淡黑垆土，多分布于海拔相对低的北部和中部丘陵区，山地耕种淡黑垆土面积为37 916.74hm²，占总耕地面积的25.29%，平均海拔为2 066.7m，平均坡度为15.3°，平均田面坡度为4.2°；山地淡黑垆土面积为14 936.45hm²，占总耕地面积的9.96%，平均海拔为2 047.7m，平均坡度为15.6°；沟谷地淡黑垆土面积为10 287.1hm²，占总耕地面积的6.86%，平均海拔为2 060.7m，平均坡度为14.8°。山地耕种黑垆土和山地黑垆土均属于县亚类中的黑垆土，主要分布于南部和中部的丘陵区，中部和北部的梁峁顶部也有小面积的分布，山地耕种黑垆土面积为22 010.83hm²，占总耕地面积的14.68%，平均海拔为2 163.6m，平均坡度为14.5°，平均田面坡度为4.2°；山地黑垆土面积为8 744.77hm²，占总耕地面积的5.83%，平均海拔为2 149.8m，平均坡度为15.1°。山地耕种灰钙土面积为11 822.96hm²，占总耕地面积的7.89%，多位于安定区低海拔区（平均海拔为1 944.6m），坡度较大（平均坡度为15.0°）的荒山荒坡上。

2. 成土母质

安定区的成土母质由于地质地貌的差异和水热状况的不同，主要有四种（表1-4）。

表 1-4 安定区主要成土母质及面积

成土母质	冲洪积母质	冲积物母质	红土母质	黄土母质	合计
耕地面积(hm ²)	5381.78	530.91	84.14	143907.29	149904.11
占耕地面积比(%)	3.59	0.35	0.06	96.00	100.00

黄土母质广泛分布在所有黄土长梁、黄土梁峁和沟谷川台，质地疏松多孔，含碳酸钙，垂直节理发育，湿陷性强。黄土母质透水性强，易耕，只要增施有机肥，经过短期的耕作熟化，很快就能培肥。

冲洪积母质主要分布在西河、关川河沿岸的河漫滩阶地、内官—香泉山前堆积盆地和沟谷出口的冲积扇区，物质来源于河流的搬运和沉积，沉积层厚薄不一，成水平层理。这类母质所处的地形平坦，多为劳动人民生产、活动的中心，施肥、耕种、灌溉都较方便。

冲积物母质主要分布在西南部土石山地，山坡上的碎屑物质在流水侵蚀、塌陷作用下，滑落至坡脚或沟底，多是坡积物或残积物共存的粗砂、砾石、黄土等，母质分化程度低，土壤发育程度弱，土层薄，保水保肥能力差。

红土母质也主要分布在南部土石山地的顶部和坡翼，是第四纪黄土背被侵蚀以后暴露在外面的第四纪岩面分化残留在原地的物质。这类母质土层薄，粗骨性强，有机质含量少，保水、保肥、耐寒能力均差。

安定区耕地各类成土母质所占面积及比例中黄土母质面积最大，为143 907.29hm²，占总耕地面积的96.00%，其次是冲洪积母质，面积5 381.78hm²，占耕地面积的3.59%，冲积物母质和红土母质所占面积较小，分别占耕地面积的0.35%和0.06%。

3. 地貌类型

安定区属黄土高原地貌类型，境内沟壑纵横，梁峁起伏。总的看来，安定区总的地貌特征是西南为山地，山地下部为小型内官盆地；北部为丘陵，在丘陵之间有西巩河，关川

河及其支流切割形成沟谷阶地之川台地。其地貌大体划分为川台地、河流低阶地、河漫滩和黄土丘陵四大类(表 1-5)。

表 1-5 安定区地貌类型及面积

地貌类型	川台地	河流低阶地	河漫滩	黄土丘陵	合计
耕地面积(hm ²)	20061.23	325.72	11005.85	118511.31	149904.11
占耕地面积比(%)	13.38	0.22	7.34	79.06	100.00

安定区耕地地貌类型中,面积最大的是黄土丘陵,面积为 118 511.31hm²,占总耕地面积的 79.06%;其次为川台地,面积为 2 0061.23hm²,占总耕地面积的 13.38%,河漫滩面积为 11 005.85hm²,占总耕地面积的 7.34%;面积最小的河流低阶地,仅占总耕地面积的 0.22%。

三、农田基础设施状况

安定区位于甘肃省中部,属黄土丘陵沟壑区第五副区,境内山多川少,沟壑纵横,梁峁起伏,植被稀少,土地贫瘠,水土流失严重,生态环境酷劣。流域总面积 3 638.71km²,水土流失面积 3 306.2km²,占 90.9%。总耕地面积 17.02 万公顷,人均 0.46hm²,其中山地占 90%,川地占 10%。多年平均土壤侵蚀模数 5640t/hm²,年径流模数 1.6 万立方米/km²。

截至 2008 年底,全区累计治理水土流失面积 2256km²,其中造林保存面积 8.35 万公顷,种草留床面积 3.76 万公顷,封山禁牧面积 6.51 万公顷,基本农田累计达到 12.22 万公顷,农民人均 0.33hm²,其中梯田面积达到 1.045 万公顷,农民人均 0.28hm²,占坡耕地面积的 85.1%,禁垦坡度以上的坡耕地基本实现了全部退耕,退耕面积达到 3.23 万公顷,治理程度达到 68.2%。有效灌溉面积 0.78 万公顷,保灌面积为 0.63 万公顷,灌区的各项水利灌溉设施也得到了进一步完善,灌溉的机电井有 242 眼,自流渠 3 条,沿河提灌 14 处,水库 1 座,塘坝 3 座,提灌工程 270 眼(处),机电设备 288 台(套)。

第五节 耕地改良利用与生产现状

一、主要的耕地改良模式及效果

1. 坡改梯技术

兴建梯田工程,是旱作农业生态工程中主要措施之一。实践证明,坡地改成梯田并经综合治理后,可大大改善作物栽培条件,增强保水、保土、保肥能力,粮食产量一般比坡地增产 30%以上。田间试验研究表明,在 15°坡地进行坡改梯两年,与传统耕作相比可减少径流量 35.8%,土壤流失量 88.2%,玉米产量提高 1.28 倍。

2. 免耕秸秆覆盖技术

免耕秸秆覆盖技术采用休闲期覆盖,即在作物收获并打碾后,尽早将秸秆切碎成 5~

10cm 均匀地覆盖在地面上。对初次实施免耕秸秆覆盖的农田,覆盖秸秆的用量以把地面盖严但又不压苗为准,若覆盖材料为麦草,则适宜覆盖量一般为 4500~6000kg/hm²,覆盖材料为玉米秸,则适宜覆盖量为 6000~7500kg/hm²。该技术符合安定区雨养型农业的特点,具有创新性、先进性和可行性,通过对农田进行秸秆覆盖,可使地面冬春不裸露,夏秋披上绿装,有效地防止干旱、水土流失和沙尘暴,有利于农作物的高产稳产。

3. 全膜双垄沟播技术

全膜双垄沟核心是在地表起大小双垄,并在双垄之间形成集雨沟槽后,用地膜全地面覆盖,再在沟内播种。还可以进行“一膜两用”,即全膜双垄沟覆盖地膜用两年,收获后免耕,并将秸秆保持立秆状态或割倒平覆,第二年播种季节去除秸秆后直接播种下一茬作物。该技术体系集垄面集流、覆膜抑蒸、垄沟种植、一膜两用技术于一体,改半膜覆盖为全地面覆盖地膜、改地膜平铺为起垄覆膜、改播前覆膜为秋季或早春顶凌覆膜、改传统垄上种植为沟内种植,从而大幅度提高土壤水分的保蓄率和降水利用率,进而提高产量。田间测产发现,全膜双垄沟玉米产量较半膜产量提高 15.5%,增产效果明显。

4. 引洪漫灌技术

黄土高原沟壑纵横,水土流失严重,具有发展径流截水用于农业生产的有利条件。引洪漫灌技术花工少、成本低,蓄水效率高,凡是在有斜坡的沟盆地都可以营建。洪水漫过的地,既能增加土壤肥力,提高粮食产量,又能控制水土流失,变无用水甚至有害水为有用水。据测定,洪水漫过比没有漫过的土壤耕作层含水量提高 30%左右,在旱作区增产粮食 50%~150%。

5. 平衡施肥技术

平衡施肥主要是指合理供应和调节作物必需的各种营养元素,以满足作物生长发育的需要,从而达到提高产量和改善农产品品质,减少肥料浪费,防治环境污染的目的。配方平衡施肥技术主要是指为达到平衡施肥的目的而开展的土壤测试、肥料试验、施肥推荐、专用肥配制、施肥方法指导等一整套科学施肥技术。配方平衡施肥的具体内容概括地说,包括两个程序:先配方、后施肥。“配方”就是依据作物达到的目标产量需要吸收养分的数量,考虑土壤养分的供应能力,而提出必须补充施用的肥料品种及其最适宜的用量。“施肥”是肥料配方在产中的执行,其核心是决定施肥时间、施肥方法和相应的技术要求。决定作物产量高低的基础是土壤肥力,有机肥可以维持和逐步提高土壤肥力,而化肥只能提高土壤养分含量,因此,平衡配套施肥必须在施用有机肥的基础上,平衡施用化肥。具体有以下四个方面好处:一是平衡施肥可以有效提高化肥利用率。目前我国化肥利用率仍比较低,平均利用率在 35%左右,比世界发达农业国家低 10 个百分点左右,提高化肥利用率的潜力很大。二是平衡施肥可以降低农业生产成本。搞好平衡施肥,提高用肥的科学水平,是节约农业成本的关键措施。三是平衡施肥增产增收效果明显。通过平衡施肥,满足了农作物对各营养元素的需求,使得农作物能够正常地生长发育,从而获得理想的产量和效益。据大量试验、示范得出的结论,在等量肥料投入的情况下,采用平衡施肥技术,一般可增产 10%左右。四是平衡施肥有利于农产品质量。平衡施肥既满足了农作物对营养元素的需求,使之正常发育,完全成熟,提高了农产品的质量,又没有剩余,避免了肥料浪费,减少土壤污染。

6. 集雨补灌技术

黄土高原区天然降水在下垫面的分配比例为初级生产 25%、无效蒸发 60%~65%、地表径流 10%~15%。降水的时空分配具有可经营性,即通过“异地叠加”等手段可以做到秋雨春用,适时补灌,主动缓解水分亏缺,提高产量。集流蓄水技术的核心是把较大范围降水形成的地表径流,引入小面积农田,实现农田的“雨量增值”;或将径流引入贮水设施集存起来,在作物需水的关键时期,进行有效灌溉,从而使旱地获得稳产高产。由于旱地补充浇灌利用的是集雨蓄水,所以补充灌溉的水源是十分有限的,必须大力推行节水灌溉新技术,一方面要根据作物蓄水量和蓄水规律浇好关键水,使有限的灌水产生较高的效益;另一方面是利用节水浇灌的新技术、新设备达到节水的目的。

7. 节水灌溉技术

经调查统计,安定区地下水资源为 1153 万立方米,将地面水利用率提高到 50%,地表水资源可达 1958 万立方米,合计 3000 万立方米,实行节水灌溉,保灌面积可达到 1.33 万公顷。因此,以水资源的合理开发利用为前提,在井灌区(包括内官、香泉、团结)全面推行低压管道节水灌溉工程,采取各种先进的节水灌溉技术,如滴灌、渗灌、喷灌;在自流灌区(包括东河渠、中河渠、西河渠),根据洪水灌溉洪量大、历时短、含泥沙大的特点,需要集中抢灌,并防止泥沙淤积堵塞和便于清淤的特点,用明渠灌水,采取常规节水灌溉。即做好渠系配套和渠系建筑及渠道险段的维修改造,并做好渠道防渗衬砌和灌区平整整地工作,采取沟灌、畦灌、膜下灌,坚决杜绝大水漫灌、串灌,禁止跑漏水现象发生,尽量减少蒸发渗漏损失,提高渠系水利用系数,计划用水、合理用水,定额灌溉。

二、耕地利用程度与耕作制度

1. 耕地利用程度

以 2007 年土地面积统计为基准,安定区总面积约为 363 919.93hm²,其中农用地约为 282 983.34hm²,占全区总面积的 77.76%。在各农用地类型中,面积最大的为耕地,约为 149 904.11hm²,占农用地总面积的 52.97%。

2. 耕作制度

安定区特殊的气候特点及地理位置决定长期形成的耕作制度为一年一熟制,在内官盆地蔬菜种植区为一年二熟制。典型的轮作模式为豆类/小麦/马铃薯或玉米/马铃薯。按照安定区地形分布与耕地分布状况,安定区种植业基本可划分为三个大区:中北部丘陵沟壑区(旱山区)、南部低山浅山区(二阴区)以及河谷川水区。中北部丘陵沟壑区地表植被稀疏,水土流失严重,荒山秃岭、深沟大涧,水源极缺,农业生产很不稳定,典型种植制度为一年一熟,轮作模式为玉米/马铃薯。南部低山浅山区,气候湿润,植被好,历史上是灌木林丛生地。但因热量条件差,作物成熟多无保障,土壤蓄墒能力差,怕旱怕涝,粮食产量低而不稳,耕作制度为一年一熟制,轮作模式为豆类/小麦/马铃薯。河谷川水区包括关川河、西巩河、西河、东河、称钩河沿岸,多为冲积平川,地势平坦,水利条件较好,属于农业生产水平较高的地区,在这些地区蔬菜种植较多。

近年来,全区马铃薯种植面积明显扩大,传统的二牛抬杠被机械取代,旋耕、深松耕已经成了耕地的主要方式。全膜双垄沟播玉米的栽培面积也逐年增加,形成了典型的玉