

乡宁县

耕地地力评价与利用

XIANGNINGXIAN GENGDI DILI PINGJIA YU LIYONG

崔满喜 主编

 中国农业出版社

.....乡宁县

耕地地力评价与利用

.....

崔满喜 主编

中国农业出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

乡宁县耕地地力评价与利用/崔满喜主编. —北京:
中国农业出版社, 2015. 8

ISBN 978-7-109-20596-3

I. ①乡… II. ①崔… III. ①耕作土壤—土壤肥力—
土壤调查—乡宁县②耕作土壤—土壤评价—乡宁县 IV.
①S159.225.4②S158

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2015) 第 137861 号

中国农业出版社出版

(北京市朝阳区麦子店街 18 号楼)

(邮政编码 100125)

责任编辑 杨桂华

中国农业出版社印刷厂印刷 新华书店北京发行所发行

2015 年 8 月第 1 版 2015 年 8 月北京第 1 次印刷

开本: 787mm×1092mm 1/16 印张: 10.25 插页: 1

字数: 250 千字

定价: 80.00 元

(凡本版图书出现印刷、装订错误, 请向出版社发行部调换)

内容简介

□□□□□□□□□□□□□□□□

本书是对山西省乡宁县耕地地力调查与评价成果的集中反映。在充分应用“3S”技术进行耕地地力调查并应用模糊数学方法进行成果评价的基础上,引用大量成果应用实例和第二次土壤普查、土地详查有关资料,全面系统地阐述了乡宁县耕地资源类型、分布、地理与质量基础、利用状况、改善措施等。并将近年来农业推广工作中的大量成果资料收录其中,为各级农业决策者制订农业发展规划,调整农业结构,保证粮食安全,进行耕地资源合理改良利用,科学施肥以及退耕还林、节水农业、生态农业、农业现代化建设提供了科学依据。

本书共八章。第一章:自然条件与农业生产概况;第二章:耕地地力调查与评价的内容与方法;第三章:耕地土壤属性分析;第四章:耕地地力分析;第五章:耕地土壤环境质量评价;第六章:中低产田类型、分布及改良利用;第七章:果园土壤质量状况及培肥对策;第八章:耕地地力调查与评价应用研究。

本书适宜农业、土肥科技工作者以及从事农业技术推广与农业生产管理的人员阅读。

编写人员名单

主 编：崔满喜

副主编：王 卓 闫文科

编写人员（按姓名笔画排序）：

王泽义	田雁飞	刘 震	关望洁
许云文	李连科	杨建忠	宋亚荣
宋理想	贾炳彦	郭秀鹏	席延泽
曹社伟			

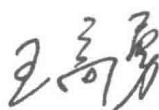
耕地是人类赖以生存和发展的物质基础，是农业发展的根本保障。新中国成立以来，乡宁县先后开展了两次土壤普查，为全县耕地资源综合利用、施肥制度改革、粮食生产安全做出了重大贡献。

近年来，随着农业生产发展，农业种植结构、耕作制度、作物品种、产量水平以及肥料、农药使用都发生了明显变化。同时，也产生了耕地地力下降、土壤退化、水土流失等诸多问题。针对这些问题，开展耕地地力评价与利用调查研究是非常及时、十分必要的，特别是对于耕地资源合理配置、农业结构调整、保证粮食生产安全、实现农业可持续发展具有非常重要的意义。

乡宁县农业委员会根据农业部和山西省农业厅的部署，按照《全国测土配方施肥技术规范》，组织广大技术人员认真开展测土配方施肥工作，实施耕地地力调查与评价。初步摸清了乡宁县耕地地力状况，查清了影响当地农业生产持续发展的主要制约因素，建立了乡宁县耕地地力评价体系，提出了耕地资源合理配置、科学施肥及土壤退化修复的意见和方法，初步构建了乡宁县耕地资源信息管理系统。这些成果为全面提高乡宁县农业生产水平，实现耕地质量动态监控管理，适时为辖区内各个耕地基础管理单元的土、肥、水、气、热状况及调节措施提供了数据平台和管理依据。同时，也为各级农业决策者制订农业发展规划，调整农业结构，发展特色农业，保证粮食生产安全以及促进农业现代化建设提供了第一手科学资料和最直接的科学依据，为今后大面积开展测土

配方施肥工作、推进耕地综合生产能力建设、发展旱作节水农业以及农业新技术普及提供了技术支撑。

该书系统地介绍了乡宁县耕地地力评价的方法与内容，应用大量调查资料，分析研究了乡宁县耕地资源利用的现状和问题，提出了合理利用的对策和建议。本书集理论指导性和实用性为一体，对于指导全县耕地培肥和保养、耕地资源合理配置、农业结构调整以及提高农业综合生产能力，加快现代农业发展起到积极作用。



2013 年 12 月

前言

为了适应农业发展需要，确保粮食安全，增强农产品竞争能力，促进农业结构战略性调整，解决当前耕地土壤存在的突出问题，2009年，在农业部和山西省农业厅的部署下，乡宁县被确定为全国测土配方施肥补贴项目县。3年来，在山西省土壤肥料工作站、山西农业大学资源环境学院、临汾市土壤肥料工作站的指导下，乡宁县农业委员会根据项目实施方案要求和《全国测土配方施肥技术规范》，组织广大技术人员积极开展测土配方施肥工作，认真实施全县耕地地力调查与评价，圆满完成了耕地地力调查与评价工作。

乡宁县耕地地力评价工作，从2009年6月开始至2012年12月结束，完成了乡宁县5镇、5乡、182个行政村的3.76万公顷耕地的调查与评价任务。3年共采集大田土样3637个，调查访问了3637个农户的农业生产、土壤生产性能、农田施肥水平等情况，填写了采样地块登记表和农户调查表。完成了3817个样品常规化验、中微量元素分析化验、数据分析和数据收集的计算机录入工作。基本查清了乡宁县耕地地力、土壤养分、土壤障碍因素状况，划定了乡宁县农产品种植区域；建立了较为完善、可操作性强、科技含量高的乡宁县耕地地力评价体系，并充分应用GIS、GPS技术初步构筑了乡宁县耕地资源信息管理系统，提出了乡宁县耕地保护、地力培肥、耕地适宜种植、科学施肥及土壤退化修复办法。形成了具有生产指导意义的多幅数字化成果图。收集资料之广泛、调查数据之系统、成果内容之全面是前所未有的。这些成果为全面提高农业工作的管理水平，实现耕地质

量计算机动态监控管理,适时为辖区内各个耕地基础管理单元的土、肥、水、气、热状况及调节措施提供了数据平台和管理依据。同时,也为各级农业决策者制订农业发展规划,调整农业结构,保证粮食生产安全,进行耕地资源合理改良利用,科学施肥以及退耕还林、节水农业、生态农业、农业现代化建设提供了第一手科学资料和最直接的科学依据。

为了将调查与评价成果应用于农业生产,在全面总结乡宁县耕地地力评价成果的基础上,引用大量成果应用实例和第二次土壤普查、土地详查有关资料编写了本书。首次比较全面系统地阐述了乡宁县耕地资源类型、分布、地理与质量基础、利用状况、改善措施等,并将近年来农业推广工作中的大量成果资料录入其中,从而增加了该书的可读性和可操作性。

在本书编写过程中,山西省土壤肥料工作站、山西农业大学资源环境学院和临汾市农业委员会、临汾市土壤肥料工作站给予了热忱帮助和支持。中共乡宁县委书记杨安虎,县委副书记、县长郝忠祥,县委副书记范洋平,副县长李睿煜部署安排了本书的编写工作。乡宁县农业委员会技术人员在土样采集、农户调查、数据库建设、基础资料收集整理等方面做了大量的工作。

本书由崔满喜、王卓、闫文科、田雁飞、宋理想、曹社伟、刘震、贾炳彦参与编写完成。参与野外调查和数据处理的工作人员有:宋亚荣、郭秀鹏、杨建忠、文明智、王效平、郑海斌、郑振科、冯德祥、张安祥、郑宝明、杨仙娥、闫向荣、王爱华、智照平、王红英、王艳俊、王淑萍、贾月芳、原龙、谷艳姣。土样分析化验工作由临汾市土壤肥料工作站检测中心和乡宁县土壤肥料工作站完成,图形矢量化、土壤养分图、数据库和地力评价工作由山西农业大学资源环境学院和太原市富农科技开发公司完成,在此一并致谢。

编 者

2013年12月

序

前言

第一章 自然与农业生产概况	1
第一节 自然与农村经济概况	1
一、地理位置与行政区划	1
二、土地资源及利用概况	1
三、自然条件	2
四、农村经济概况	4
第二节 农业生产概况	5
一、农业发展历史	5
二、农业生产现状及问题	5
第三节 耕地的利用与保养管理	7
一、耕作方式及影响	7
二、农业生产管理及效益	7
三、耕地施肥现状与养分演变	8
四、农田环境质量概况	8
五、耕地利用与保养管理回顾	9
第二章 耕地地力调查与评价的内容与方法	10
第一节 工作准备	10
一、组织准备	10
二、物资准备	10
三、技术准备	10
四、资料准备	11
第二节 室内预研究	11
一、采样布点	11
二、采样方法	12
三、调查内容	13
四、分析项目及方法	13

五、技术路线	13
第三节 野外调查及质量控制	15
一、调查方法	15
二、调查内容	15
三、采样数量	17
四、采样控制	17
第四节 样品分析及质量控制	17
一、分析项目及方法	17
二、分析测试质量控制	17
第五节 评价依据、方法及评价标准体系的建立	21
一、评价原则及依据	21
二、评价方法及流程	22
三、评价标准体系的建立	23
第六节 耕地资源信息管理系统的建立	24
一、耕地资源信息管理系统的总体设计	24
二、资料收集与整理	26
三、建立属性数据库	27
四、建立空间数据库	31
五、连接空间数据库与属性数据库	33
第三章 耕地土壤属性分析	35
第一节 耕地的土壤类型	35
一、土壤类型及分布	35
二、土壤类型特征及主要生产性能	37
第二节 土壤有机质及大量元素	54
一、含量与分布	55
二、分级论述	59
第三节 土壤中量元素（硫）	61
一、含量与分布	61
二、分级论述	63
第四节 土壤微量元素	63
一、含量与分布	63
二、分级论述	65
第五节 土壤其他理化性状	69
一、土壤酸碱度、碱解氮、阳离子交换量、全磷和全钾状况	69
二、耕层质地	70
三、土体构型	71

四、土壤结构	71
五、土壤孔隙状况	72
第六节 耕地土壤属性综述与养分动态变化分析	73
一、耕地土壤属性综述	73
二、有机质及大量元素的演变	73
第四章 耕地地力分析	75
第一节 耕地地力分级	75
第二节 耕地地力等级	77
一、一级地	77
二、二级地	78
三、三级地	79
四、四级地	80
五、五级地	81
六、六级地	82
七、七级地	84
第五章 耕地土壤环境质量评价	86
第一节 农业面源污染状况	86
一、确定调查对象及方法	86
二、确定清查单位与普查对象	87
第二节 农业面源污染普查结果与分析	87
一、种植业	87
二、畜禽养殖业	88
三、水产养殖业	88
四、总体评价	88
第三节 肥料和农药施用对农田质量的影响	88
一、施肥对农田质量的影响	88
二、农药对农田的影响	90
第四节 耕地土壤环境存在的主要问题及对策建议	91
一、存在主要问题	91
二、对策建议	91
第六章 中低产田类型、分布及改良利用	92
第一节 中低产田类型及分布	92
一、瘠薄培肥型	92
二、坡地梯改型	92

第二节 中低产田生产性能及存在问题	93
一、瘠薄培肥型	93
二、坡地梯改型	93
第三节 中低产田改良利用措施	94
第七章 果园土壤质量状况及培肥对策	96
第一节 果园土壤质量状况	96
一、立地条件	96
二、养分状况	96
三、质量状况	97
四、生产管理状况	98
五、存在主要问题	98
第二节 果园土壤的培肥	99
一、增施有机肥	99
二、优化施肥比例和用量	99
三、增施微肥	99
四、改进施肥方法	100
五、耕作管理措施	100
第八章 耕地地力调查与评价应用研究	101
第一节 耕地资源合理配置研究	101
一、耕地数量平衡与人口发展配置研究	101
二、耕地地力与粮食生产能力分析	101
三、耕地资源合理配置建议	103
第二节 耕地地力建设与土壤改良利用对策	103
一、耕地地力的现状及特点	103
二、存在主要问题及原因分析	104
三、耕地培肥与改良利用对策	104
四、成果应用典型事例	105
第三节 耕地污染防治对策与建议	106
一、耕地环境质量现状	106
二、原因分析	107
三、污染防控方法与措施	107
第四节 农业结构调整与种植业布局建议	108
一、农业结构调整的原则	108
二、农业结构调整的依据	108
三、土壤适宜性及主要限制因素分析	109

四、种植业布局建议·····	109
五、政策保障措施·····	110
六、农业远景发展规划·····	111
第五节 主要作物标准施肥系统的建立与无公害农产品生产	
对策研究·····	111
一、养分状况及施肥现状·····	111
二、存在问题及原因分析·····	112
三、化肥施用区划·····	113
四、无公害农产品生产与施肥·····	117
五、不同作物科学施肥标准·····	117
第六节 耕地质量管理对策·····	119
一、健全管理体制·····	119
二、完善监测网络·····	120
三、统筹税费政策与耕地质量管理·····	121
四、扩大无公害农产品生产规模·····	121
五、加强农业技术培训·····	122
第七节 耕地资源信息管理系统的应用·····	122
一、提供科学的决策依据·····	122
二、实现资料的动态更新·····	123
三、实现耕地资源的合理配置·····	123
四、实现土、肥、水、热资源科学管理·····	124
五、建立科学施肥体系与灌溉制度·····	125
六、实现信息发布与咨询·····	126
第八节 乡宁县小麦耕地适宜性分析报告·····	127
一、小麦生产条件适宜性分析·····	127
二、小麦生产技术标准·····	128
三、小麦生产存在问题·····	130
四、小麦生产对策建议·····	130
第九节 乡宁县玉米耕地适宜性分析报告·····	131
一、玉米生产条件适宜性分析·····	131
二、玉米生产技术标准·····	131
三、玉米生产存在问题·····	133
四、玉米生产对策建议·····	134
第十节 耕地质量与酿酒葡萄标准化生产对策研究·····	134
一、酿酒葡萄主产区耕地质量现状·····	134
二、酿酒葡萄标准化生产技术规程·····	135
三、酿酒葡萄产区存在问题·····	138

四、酿酒葡萄标准化生产对策.....	138
第十一节 耕地质量及苹果生产措施探讨	140
一、自然概况.....	141
二、现状及存在问题.....	141
三、基本对策和措施	142

第一章 自然与农业生产概况

第一节 自然与农村经济概况

一、地理位置与行政区划

乡宁县远在旧石器时代即有先民在此劳动、生息和繁衍。至春秋时期，晋鄂侯居此，称鄂。战国先属韩后属赵，秦属北屈，汉为骊县，之后又有昌宁、平昌、吕香等称谓，五代后唐始称乡宁县。

乡宁县位于黄河中游、吕梁山南端、临汾市西隅。东依姑射山与临汾市、襄汾县毗邻，西隔黄河与陕西省韩城市、宜川县相望，南跨马首山、云邱山与新绛县、稷山县、河津市为邻，北以高天山、云泰山为界与吉县接壤。地理坐标为北纬 $35^{\circ}41'30''\sim 36^{\circ}09'07''$ ，东经 $110^{\circ}30'18''\sim 111^{\circ}16'57''$ 。东西长 70 余千米，南北宽 60 余千米，总面积为 $2\,024.851\,7\text{千米}^2$ 。全县最高海拔为 1 820.5 米，最低海拔为 385.1 米，相对高差 1 435.4 米。

乡宁县共辖 10 个乡（镇），182 个行政村，农户 56 376 户。截至 2011 年，全县总人口为 234 889 人，其中农业人口 209 251 人，占总人口的 89.09%，详细情况见表 1-1。

表 1-1 乡宁县行政区划与农业人口情况

乡（镇）	行政村（个）	村民小组（个）	农业人口（人）
昌宁镇	25	121	30 780
光华镇	18	96	24 188
台头镇	10	63	9 367
管头镇	17	106	19 277
西坡镇	9	60	14 820
双鹤乡	23	123	26 719
关王庙乡	23	141	24 365
尉庄乡	21	148	17 544
西交口乡	15	111	13 360
枣岭乡	21	119	28 831
总计	182	1 088	209 251

二、土地资源及利用概况

乡宁县境内山峦起伏，地形总体表现为东北高、西南低。县内地貌形态由东向西依次

为中低山区、黄土丘陵区 and 黄土残垣区。鄂河由东向西贯穿全境，并在万宝山西北汇入黄河，是境内的主要河流，其余均为季节性河流。

根据乡宁县 2011 年土地变更数据转换结果，全县土地总面积为 202 485.17 公顷。其中，农用地面积 164 346.91 公顷，占土地总面积的 81.16%；建设用地 8 982.74 公顷，占土地总面积的 4.44%；水域、自然保留地等其他土地 29 155.52 公顷，占土地总面积的 14.4%。在农用地中，耕地面积 37 594.78 公顷（旱地占 99.83%），占土地总面积的 18.57%；园地面积 4 194.13 公顷（果园、茶园和其他园地分别占 38.99%、4.05% 和 56.96%），占土地总面积的 2.07%；林地面积 114 082.55 公顷，占土地总面积的 56.34%；设施农用地、农村道路、坑塘水面和农田水利用地等农用地面积 8 475.45 公顷，占土地总面积的 4.18%。

乡宁县耕地土壤分为四大土类，7 个亚类，12 个土属，23 个土种。四大土类中以褐土为主，面积占 88.75%；其次为石质土、粗骨土和少量潮土，面积分别占 6.25%、4.27% 和 0.73%。在各类土壤中，宜农土壤比重大，适种性广，有利于农、林、牧业全面发展。

三、自然条件

（一）气候

乡宁县地处中纬度暖温带大陆性季风气候区，四季分明，但区域间差异悬殊，有凉温区（高山气候区）、中温区（丘陵气候区）和暖温区（河谷气候区）之分。

1. 气温 年平均气温 9.9℃，1 月最冷，平均气温 -4.6℃，极端最低气温 -21℃（1984 年 12 月 18 日）；7 月最热，平均气温为 22.1℃，极端最高气温为 35℃。日平均气温稳定通过 0℃ 的日期为初日 3 月 6 日、终日 11 月 23 日，年积温 3 915.9℃，初、终间日数为 263 天；日平均气温稳定通过 10℃ 的日期为初日 4 月 22 日、终日 10 月 16 日，年积温为 3 326.9℃，初、终间日数为 177 天。一般最早在 10 月 9 日下降到 0℃ 以下，翌年 2 月下旬回升到 0℃ 以上。

乡宁县年平均无霜期为 212.6 天。其中，东北和南部石山区无霜期一般在 150~170 天，西部地区无霜期 200 天左右，昌宁镇无霜期 212 天。平均初霜日为 10 月 25 日，终霜冻日为 3 月 27 日。

2. 地温 地温分布和气温分布相似，下层气温的变化小于地表，且变幅比上层小。通常情况下，10 厘米地温在 0℃ 以下的起止时期分别为初日 11 月 26 日、终日 2 月 29 日，30 厘米全年封冻日数为 61 天。

3. 日照 年日照时数为 2 400~2 700 小时。一年中以 5 月、6 月、7 月日照时数最多，为 210~300 小时；11 月、12 月最少，为 120~200 小时。日照时数最多为 3 021.2 小时（1979 年），最少为 2 074.9 小时（1964 年）。

4. 降水量 年平均降水量为 570 毫米，最多为 828.9 毫米（1958 年），最少为 399.0 毫米（1972 年）。全年降水分布不均，冬春少、夏秋多。春季平均 77.1 毫米，占 14%；夏季平均 331.4 毫米，占 58%；秋季平均 134.8 毫米，占 24%；冬季平均 18.5 毫米，占