



宁夏盐池县耕地地力 评价与测土配方施肥

主编 / 李 强 郭 宝 张月琴



黄河出版传媒集团
阳光出版社

图书在版编目(CIP)数据

宁夏盐池县耕地地力评价与测土配方施肥 / 李强, 郭宝, 张月琴主编. —银川: 阳光出版社, 2014.11
ISBN 978-7-5525-0646-4

I. ①宁… II. ①李… ②郭… ③张… III. ①耕作土壤—土壤肥力—土壤评价—盐池县②耕作土壤—土壤肥力—测定—盐池县 IV. ①S159.243.4②S158.2

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2014)第 260952 号

宁夏盐池县耕地地力评价与测土配方施肥

李强 郭宝 张月琴 主编

责任编辑 屠学农
封面设计 赫欢
责任印制 岳建宁

黄河出版传媒集团
阳光出版社 出版发行

地址 宁夏银川市北京东路 139 号出版大厦(750001)
网址 <http://www.yrpubm.com>
网上书店 <http://www.hh-book.com>
电子信箱 yangguang@yrpubm.com
邮购电话 0951-5014124
经销 全国新华书店
印刷装订 宁夏捷诚彩色印务有限公司
印刷委托书号 (宁)0000176

开本 787mm×1092mm 1/16
印张 24.75
字数 460 千字
版次 2014 年 12 月第 1 版
印次 2014 年 12 月第 1 次印刷
书号 ISBN 978-7-5525-0646-4/S·73

定价 56.00 元

版权所有 翻印必究

《宁夏盐池县耕地地力评价与测土配方施肥》

编 委 会

主 编：李 强 郭 宝 张月琴

副主编：胡建军 陈建军 吕志涛

编 者：(按姓氏笔画排序)

马 娟	马世瑜	马秀慧	王盐平	王玉梅	王明河
王国军	王学梅	牛元民	尹菊玲	田广德	白榆平
石春太	石瑞鑫	吕志涛	刘春瑛	李 强	李 平
李海斌	陈建军	张月琴	张亚峰	张义科	张 伟
张 宏	张宏斌	张世斌	张珺超	何永杰	范文云
范海青	杨 虎	杨继梅	杨向雨	杨 明	周艳清
周永春	尚自烨	唐 国	高海春	高国强	赵秀玲
赵青峰	赵玉峰	赵建新	胡建军	胡高峰	饶秋娥
饶世久	崔明旺	黄波涛	梁晓波	梁晓东	梁永军
温学飞	董壮勇	郭 宝	郭建华	郭永新	焦风东
韩丽佳					

审 稿：马玉兰

序

耕地是不可再生的自然资源,是人类赖以生存的主要生产资料,是农业持续发展的主要物质基础。耕地质量的优劣,不仅关系到农产品的产量,而且对农产品的品质有着极其重要的影响。开展耕地地力评价是测土配方施肥补贴项目的一项重要内容,是促进土地资源合理利用,指导科学施肥、种植业结构调整和农产品布局,确保有限耕地资源的可持续和有效利用,提高土地生产力和效率的基础性工作。《宁夏盐池县耕地地力评价与测土配方施肥》是在该县实施测土配方施肥补贴项目的基础上,利用第二次土壤普查的成果资料、土地利用调查资料对照当前各类统计数据和技术资料整理而成的。

2008年盐池县实施测土配方施肥补贴项目以来,紧紧围绕“测、配、产、供、施”五个环节,共采集土壤样品3412个,主要检测了土壤有机质、全氮、碱解氮、有效磷、速效钾、有效铜、有效锌、有效锰、有效铁、有效硼及土壤pH值、全盐量等项目,累计化验分析26517项(次);累计开展各类田间肥效试验91项。通过野外调查、田间试验研究、土壤测试等,基本摸清了盐池县耕地基础地力状况、耕地土壤环境质量状况和耕地土壤养分状况;建立了盐池县耕地质量管理信息系统、耕地质量空间数据库和属性数据库;绘制了盐池县耕地地力分级、土壤养分分级(有机质、全氮、碱解氮、有效磷、速效钾)、土壤类型分布、中低产田分布等数字化成果图。实现了测土配方施肥由“点指导”向“面指导”扩展、由“简单分类指导”向“精确定量分类指导”的转变,真正做到“以点测土、全面应用”的目的,为科学施肥提供了依据,为改善农业生态环境和农产品品质提供了数据支持,为指导农业生产、保障粮食安全、促进农民增收农业增效和农业可持续发展奠定了基础。

《宁夏盐池县耕地地力评价与测土配方施肥》一书全面系统地阐述了测土配方施肥技术内容,专章阐述了盐池县自然与农业生产概况、耕地地力调查方法与内容、耕地地力评价方法及结果、耕地资源信息管理系统、耕地地力分析、耕地属性分析、耕地存在的问

题及开发利用、耕地资源合理配置与种植业结构调整等。该书的出版即是对4年来测土配方施肥工作的系统总结,也是对成果的巩固加强;即是对历史的回顾,也是对工作的检验。希望本书的出版为全面推进盐池县测土配方施肥技术示范推广进程做出重要的贡献。

A handwritten signature in black ink, appearing to be '马明' (Ma Ming), written in a cursive style.

前 言

耕地是人类赖以生存和发展最根本的物质基础,是农业生产最基本的物质源泉。1983年盐池县开展了全国第二次土壤普查工作,对全县的土壤类型、资源数量和分布情况以及土壤养分含量有了全面了解,对指导盐池县的配方施肥、中低产田土壤改良、农业综合开发及农业生产做出了积极贡献。近年来,随着农业科学技术不断发展和推广应用,农业产业结构、生产条件、施肥品种和方式都发生了改变,农作物的产量提高了,但出现了过量施肥、滥施肥、施肥结构不合理的现象,造成肥料浪费,生产成本增加,耕地土壤的理化性状变差,耕地质量下降,严重制约了农业持续发展和农产品质量。因此,迫切需要利用现代科学技术手段对全县耕地土壤养分进行全面测试分析,对耕地地力进行科学合理评价,构建适合盐池县县域耕地土壤养分状况和特点的测土配方施肥技术体系。

《宁夏盐池县耕地地力评价与测土配方施肥》共14章,全面系统地阐述了测土配方施肥技术内容、土壤养分状况及耕地地力分级、田间试验及施肥指标体系的建立、主要作物分区施肥指导意见及配方施肥技术、中低产田及改良利用等。专章阐述了盐池县自然与农业生产概况、耕地地力调查方法与内容、耕地地力评价方法及结果、耕地资源信息管理系统、耕地地力分析、耕地属性分析、耕地存在的问题及开发利用、耕地资源合理配置与种植业结构调整等。希望本书的出版,能提高盐池县测土配方施肥技术水平,有利于因土壤施肥、因作物施肥,促进农业持续发展,农民增产增收,提高农业综合生产能力。

本书在编写过程中得到了各级领导和有关单位的大力支持以及宁夏农业技术推广总站土肥科专家的热心指导,宁夏农业技术推广总站马玉兰研究员为本书编写、修改、审定倾注了大量精力,在此,一并致以衷心的感谢。

由于时间仓促,水平所限,错误和疏漏在所难免,敬请各位读者及专家学者批评指正。

编者

2014.8

目 录

第一章 自然与农业生产概况	1
第一节 自然条件	1
一、地理位置与行政区划	1
二、地形地貌	3
三、成土母质	4
四、农业自然资源	4
第二节 农业生产情况	8
一、农业生产发展概况	8
二、农业生产条件	12
第三节 农业生产概况	14
一、种植结构与轮作倒茬	14
二、耕作与施肥	15
第四节 耕地利用与保养管理	16
一、土地利用现状	16
二、耕地土壤类型	17
第二章 耕地地力调查方法及内容	22
第一节 准备工作	22
一、图件资料的收集	22
二、调查采样点的确定	23
第二节 调查采样	23
一、调查方法及内容	23
二、采样方法	27

第三章 耕地地力评价方法及结果	30
第一节 耕地地力评价程序及指标选择	30
一、评价程序与方法	30
二、评价指标选择原则与依据	31
第二节 耕地评价管理单元数据库的建立	34
一、耕地地力评价基础图件的数字化	34
二、耕地评价管理单元数据库的建立	38
第三节 耕地评价因子权重的计算	38
一、层次分析法	38
二、盐池县耕地地力评价指标权重计算	39
第四节 盐池县耕地地力评价指标的定量化和归一化	42
一、隶属度与隶属函数	42
二、盐池县耕地地力评价指标的数值化与归一化	43
第五节 盐池县耕地地力评价综合指数及耕地地力等级划分	45
一、耕地地力综合指数计算方法及耕地等级分级	45
二、盐池耕地地力分级与结果检验	46
第四章 盐池县耕地资源信息管理系统(CLRMIS)的建立及应用	48
第一节 技术流程	48
第二节 数据库内容与技术规范	50
一、数据库内容	50
二、技术标准的应用	50
三、空间数据标准	51
第三节 数据库建库	51
一、基础地理信息数据库	51
二、专题信息数据库	53
第四节 空间矢量图层及属性数据库的导入及关联	60
第五节 耕地地力评价模型建立	60
第六节 成果图件	60
第七节 耕地资源管理系统的操作使用	60
一、打开系统	60
二、查询阅览	61
三、统计汇总	61

第五章 耕地地力评价	63
第一节 耕地地力等级数量及空间分布	63
一、耕地面积及耕地地力等级	63
二、耕地不同等级地形分布特点	64
三、耕地不同等级区域分布特点	65
四、耕地不同等级土壤类型分布特点	65
五、各乡镇耕地不同等级面积及分布特点	66
第二节 耕地地力等级分述	72
一、一等地分析	74
二、二等地分析	77
三、三等地分析	78
四、四等地分析	80
五、五等地分析	82
第六章 耕地土壤属性分析	84
第一节 有机质及大量元素	84
一、土壤有机质	84
二、土壤全氮	91
三、土壤碱解氮	98
四、土壤有效磷	105
五、土壤速效钾	113
第二节 微量元素	122
一、土壤有效铜	122
二、土壤有效锌	123
三、土壤有效锰	124
四、土壤有效铁	125
五、土壤有效硼	126
第三节 土壤养分现状评价	127
第四节 土壤 pH 值和易溶盐含量	130
一、土壤 pH 值	130
二、土壤易溶盐含量及盐渍化	130
第五节 耕地土壤质地及质地剖面构型	133
一、耕层质地	133

第十章 盐池县施肥指标体系的建立	195
第一节 盐池县氮肥、磷肥及钾肥推荐施肥技术	195
一、氮肥推荐施肥技术	195
二、磷肥推荐施肥技术	196
三、钾肥推荐施肥技术	197
第二节 主要作物施肥指标体系	198
一、马铃薯	198
二、玉米	204
三、向日葵	210
四、荞麦	215
第十一章 测土配方施肥效果评价与示范推广	219
第一节 田间校正试验研究	219
一、校正试验目的及方法	219
二、主要作物田间校正试验结果分析	221
三、配方及配方肥应用效果评价	247
第二节 测土配方施肥效果评价	252
一、农户施肥情况调查	252
二、农户施肥调查结果分析	253
三、测土配方施肥评价	257
第三节 测土配方施肥技术示范推广模式	260
一、示范模式	261
一、推广模式	262
第十二章 主要作物施肥分区和作物施肥技术	264
第一节 扬黄库井灌区	264
一、玉米	265
二、油葵	267
三、马铃薯	269
四、西瓜	270
五、甜瓜	271
六、番茄	272
七、黄瓜	273
八、辣椒	274

九、芹菜	275
第二节 南部黄土丘陵区	276
一、马铃薯	277
二、玉米	278
三、向日葵(食用型)	279
四、荞麦	280
第三节 中北部旱作区	281
一、苜蓿	281
二、玉米	282
三、马铃薯	282
四、荞麦	283
五、向日葵	284
第十三章 中低产田改良与玉米适种性评价	286
第一节 盐池县中低产田类型及改良利用	286
一、中低产田相关数据调查来源	286
二、中低产田类型划分标准	286
三、中低产田分布及特性	287
四、中低产田成因分析	292
五、中低产田的利用与改良	293
第二节 盐池县地膜玉米适宜区域划分及评价	295
一、地膜玉米生产现状	296
二、地膜玉米种植区域划分依据	297
三、地膜玉米种植区域划分的方法与分区	307
四、配套技术措施	310
第十四章 耕地地力评价系统在测土配方施肥中的应用	313
第一节 概述	313
第二节 系统应用介绍	313
一、系统首界面	313
二、区域配方决策系统介绍	320
附录	
附件一 盐池县耕地地力评价工作报告	323
附件二 论文与试验报告	331

盐池县黄土丘陵区马铃薯配方肥校正试验报告	331
基于“3414”模型对宁夏盐池县玉米氮磷钾效应的研究	334
盐池县玉米钾素养分平衡定位试验研究	342
盐池县玉米磷素养分平衡定位试验研究	349
基于“3414”模型对宁夏盐池县马铃薯氮磷钾效应的研究	356
盐池县荞麦推荐施肥方案的建立及应用	365
盐池县扬黄灌区向日葵配方肥校正试验报告	368
盐池县扬黄灌区玉米配方肥校正试验报告	371
宁夏盐池县油葵氮磷钾丰缺指标的研究	374
宁夏盐池县玉米氮磷钾丰缺指标的研究	380
附件三 专题图件	
盐池县行政区划图	
盐池县耕地土壤类型分布图	
盐池县耕地地力等级图	
盐池县耕地地力调查土样点位图	
盐池县耕地有机质含量分级图	
盐池县耕地全氮含量分级图	
盐池县耕地碱解氮含量分级图	
盐池县耕地有效磷含量分级图	
盐池县耕地速效钾含量分级图	
盐池县中低产田类型分布图	
盐池县地膜玉米适种性评价图	

第一章 自然与农业生产概况

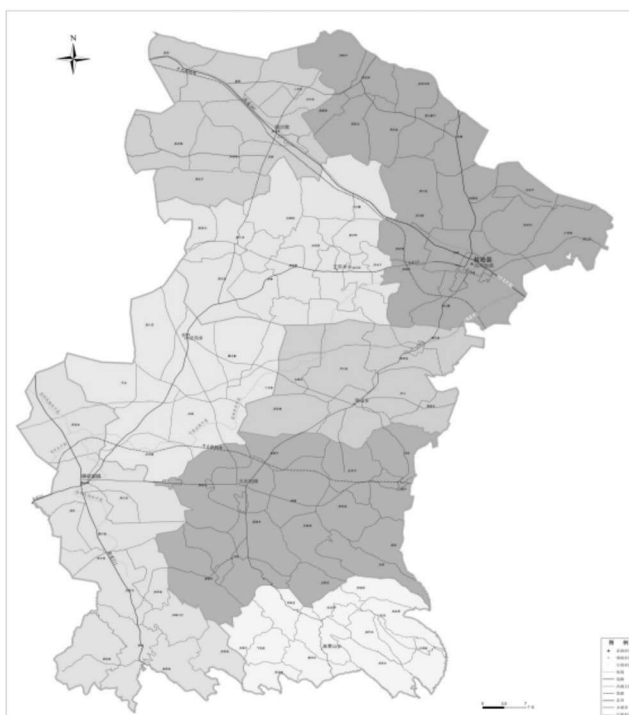
第一节 自然条件

一、地理位置与行政区划

盐池县位于宁夏回族自治区东部,地处鄂尔多斯台地向黄土丘陵过渡地带,隶属宁夏吴忠市,地理坐标为东经 $106^{\circ}30' \sim 107^{\circ}47'$,北纬 $37^{\circ}04' \sim 38^{\circ}10'$,东邻陕西省定边县,南接甘肃省环县,北与内蒙古自治区鄂托克前旗接壤,西与宁夏灵武市、同心县连接。县域南北长 110km,东西宽 66km,总面积 8557.7km^2 。全县辖 4 镇 4 乡,96 个行政村,11 个居委会,675 个村民小组。2010 年总人口 16.7 万人,其中回族 0.36 万人,占总人口的 2.2%,农业人口 13.4 万人,占总人口的 79.9%。人口密度为 $19.5 \text{ 人}/\text{km}^2$ 。县内盛产玉米、马铃薯和荞麦、糜谷等小杂粮,蕴含石油、煤炭、石灰岩、石膏等丰富的矿产资源。是宁夏的大县之一,也是畜牧强县,更是中国著名的“滩羊之乡”和“甘草之乡”。



盐池县在宁夏回族自治区位置图



盐池县乡镇分布图

二、地形地貌

盐池县地势南高北低,海拔 1295~1951.5m,北接毛乌素沙漠,属鄂尔多斯台地,南靠黄土高原,属黄土丘陵沟壑区。南北分为黄土丘陵和鄂尔多斯缓坡两大地貌单元。地理位置上属典型的过渡地带,即自南向北地形是从黄土高原向鄂尔多斯台地过渡。以惠安堡镇的杜记沟、狼布掌和大水坑镇的牛皮沟、谷山塘、李伏渠为界,以南为黄土高原丘陵区,以北为鄂尔多斯缓坡丘陵区。

南部黄土丘陵区是我国黄土高原的西部边缘部分,也是陇东黄土地貌的北部边缘。包括麻黄山乡全部,惠安堡镇、大水坑镇的部分,总面积 1765.5km²,平均海拔 1600m 以上,山峦起伏,沟壑纵横,梁峁相间,风沙侵蚀严重。该区北缘有一条全县最高的山脊梁,东起大水坑镇张平庄北山梁,顺西南方经观音峁山过陈家大梁、何家大梁、大口子山、钱家山大梁、长沟梁、平梁山到惠安堡镇北窑子,绵延 45km,海拔 1823~1951.5m,构成东北-西南向分水岭,是盐池县南北水系分界线,南属黄河水系的环江流域,北属内河水系。分水岭顶部地势平坦完整,两侧坡度渐大,梁坡黄土覆盖 30~50m。冲蚀沟壑分布广,纵贯山梁,地面呈支离破碎状。分水岭西北冲沟短而浅,入北汇向苦水河;分水岭东南多冲沟,宽而深,多呈“V”字形,流入甘肃环江,入泾河再入黄河。沟深 20~50m,宽 20~40m,边坡坡度 10°~40°,大者过 70°。

北部鄂尔多斯缓坡丘陵区 包括花马池、高沙窝、王乐井、青山、冯记沟乡全部,大水坑镇、惠安堡镇大部,面积 6792.2 km²,海拔 1400~1600m,大部分为缓坡滩地。该区域有两道梁地,分别构成南北向和东西向分水岭。南北向分水岭:南起大水坑镇大马鞍山向北过青山到刘窑头、聂家梁、叶家窑子、南台、梁台、李华台、双井子梁出县境入内蒙古,长 70km、宽 3~5km,海拔 1500~1800m。东西向分水岭:东起花马池镇八岔梁向西过大墩梁、聂家梁、佟家山、牛家山、刘四渠、鸦儿沟到西狼洞沟,长 68km,宽 2~8km,海拔 1421~1652m。侵蚀高坡丘陵分布在王乐井黄土梁和花马池红沟梁一带,海拔 1450~1650m;缓坡丘陵分布面广,主要在大水坑镇东、南,青山乡以西,县城以西以北的广大区域,平均海拔 1400~1550m,相对高差多在 50m 以下;平坦地分布在王乐井乡西南,青山乡西北以及大水坑至惠安堡公路以北地区,地势极为平坦,低洼处常形成积水盐湖。

沙漠是鄂尔多斯缓坡丘陵区的主要地貌类型之一,约 387.5 万亩,有五条较大的流沙带。第一条为兴武营至殷家塘流沙带,长 30km,宽 4~10km;第二条是魏庄子至马场流沙带,长 77km,宽 4~13km;第三条是余庄子至黄记沙窝流沙带;第四条是二道川至骆驼井流沙带;第五条盐池腹部哈巴湖沙带,长 59km,宽 7~12km。在流沙带中,除一部分流动沙丘分布较多外,尚有许多是半固定沙丘与一部分固定沙丘,其中浮沙和固定沙丘面

积较大。

三、成土母质

盐池县成土母质主要有黄土母质,洪积冲积物,风积物及母岩风化物(主要为橘红色砂岩)。分述如下:

(一)黄土母质

黄土母质主要分布在南部黄土丘陵区 and 北部花马池镇八岔梁至王乐井乡西狼洞沟的 68km 黄土梁。黄土呈浅棕色或黄棕色,颗粒以粗粉沙为主(粒径 0.05~0.01mm),质地多为轻壤土和中壤土,疏松多孔,通透性好,无沉积层,有直立性。黄土富含碳酸钙,有机质含量较低,可溶性盐含量低,pH 值为 8.4 左右。黄土母质形成的土壤主要为黑垆土、黄绵土和灰钙土。

(二)洪积冲积物

洪积冲积物是由山洪搬运及河水沉积堆积的次生母质,广泛分布于盐池鄂尔多斯缓坡丘陵区。惠安堡镇大湾一带和花马池镇部分地区为近代洪积冲积母质,其特点是:沉积层次明显,有机质及养分含量相对较高,质地不均,多为沙壤、轻壤和中壤土。在此种母质上发育的土壤为新积土和淡灰钙土。

(三)风积洪积物

风积物是由风力携带的物质沉积而成。分布于盐池鄂尔多斯缓坡丘陵区,形成风沙土(即沙丘沙地)。有机质及养分含量极低,质地粗,为松砂土或紧沙土。颗粒以细沙为主(粒径 0.25~0.05mm),物理性黏粒,含量小于 10%。在一些低洼滩地上,风积物多与洪积物同时作用,故形成的土壤质地变化大,多为沙壤土或轻质沙壤土。

(四)橘红色砂岩风化物

橘红色长石砂岩风化物见于大墩梁、猫头梁一带,风化物多为细沙和粗粉砂,在风力吹颺下,提供了橘红色沙源,故在橘红色砂岩母质附近,多见带红色的浮沙地,其有机质及养分含量均低。

四、农业自然资源

(一)气候资源

盐池县属于典型的中温带大陆性气候,按宁夏气候分区,属盐池-同心-香山干旱草原半荒漠区,具有冬长夏短、春迟秋早、冬寒夏热、干旱少雨、风大沙多、蒸发强烈、日照长而充足,温差大的特点。