

主
编◎

李友忠
闫
童



河东耕坝

合肥工业大学出版社

HEDONG GENGDI



河 东 耕 地

主 编 李友忠 闫 童

副主编 刘士亮 姚 静

滕世辉

合肥工业大学出版社

图书在版编目(CIP)数据

河东耕地/李友忠,闫童主编. —合肥:合肥工业大学出版社,2012. 6
ISBN 978-7-5650-0742-2

I. ①河… II. ①李…②闫… III. ①耕作土壤—土壤肥力—土壤调查—临沂市②耕作土壤—质量评价—临沂市 IV. ①S159.252.3②S158

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2012)第 109647 号

河 东 耕 地

李友忠 闫童 主编

责任编辑 孟宪余

出 版	合肥工业大学出版社	版 次	2012 年 6 月第 1 版
地 址	合肥市屯溪路 193 号	印 次	2012 年 6 月第 1 次印刷
邮 编	230009	开 本	710 毫米×1010 毫米 1/16
电 话	总编室:0551-2903038 发行部:0551-2903198	印 张	17.5 彩插 1.5 印张
网 址	www.hfutpress.com.cn	字 数	264 千字
E-mail	hfutpress@163.com	印 刷	安徽省瑞隆印务有限公司
		发 行	全国新华书店

ISBN 978-7-5650-0742-2

定价: 68.00 元

如果有影响阅读的印装质量问题,请与出版社发行部联系调换。

《河东耕地》编委会

主 任 乔继仓

副主任 李友忠 崔言礼

委 员 (以姓氏笔画排序)

乔继仓 庄倩梅 杨化恩 李友忠

辛茂刚 张连辉 张宝贵 侯庆山

崔言礼 紫爱梅

主 编 李友忠 闫 童

副主编 刘士亮 姚 静 滕世辉

参编者 (以姓氏笔画排序)

丁文峰 于永梅 于效保 王道利

刘士亮 闫 童 杨化恩 李友忠

李凤堂 李玉萍 李振玲 李晓霞

张元俊 张理华 陈泽光 赵广中

赵传东 姚 静 高秀财 高秀英

高秀猛 郭学习 韩 军 滕世辉

前 言

山东省临沂市河东区位于山东省东南部,西依沂河与主城区相接,是临沂市三个城区之一。土壤主要有棕壤、潮土、水稻土、砂姜黑土四类。河东区农业基础雄厚,盛产水稻、小麦、玉米、大豆、花生、果蔬等,是著名的高产、优质、高效农业示范基地,也是商品粮、淡水鱼、丰产林生产基地。辖区内地热资源极为丰富,汤头温泉名闻遐迩。河东区先后被命名和授予“全国科技进步先进区”、“全国生态建设示范区”、“全国节水先进区”、“全国综合利用先进区”、“全国农产品加工业示范基地”、“中国脱水蔬菜加工城”、“中国地热城”、“中国莲藕之乡”、“山东省县域经济最具发展潜力十佳县区”等荣誉称号。

耕地是人类赖以生存的基础和保障,保障耕地的质量和数量是人民生活水平不断提高、农业可持续发展的基本前提。长期以来,我国耕地的投入与产出比例失衡,土壤养分逐渐耗竭,物理性状恶化,土壤肥力退化。耕地数量的减少与人口的增长、耕地地力与环境质量的退化、土壤污染与食品安全已成为社会各界普遍关注的问题。进行耕地地力调查与质量评价就显得尤为重要。河东区先后开展了两次土壤普查工作,特别是1979年第二次土壤普查工作,对全区土壤类型进行了详尽的描述和分类,并对土壤类型形成和分布做了重要阐述,不仅对当时平衡施肥和农业发展起到重要推动作用,而且对以后的土壤肥料基础性工作起了重要推动作用。但第二次土壤普查工作到2006年已经过去27年了,这期间我国的耕地质量和土壤肥力状况都发生了重大的变化,加上当时工作手段落后,调查内容和资料偏少,技术资料应用等方面有较大的局限性,已不能适应现代农业发展的需要。因此,2006至2008年我们按照农业部和山东省有关

方案要求开展了河东区耕地地力调查和质量评价工作。

本次耕地地力评价,根据《全国耕地地力调查与质量评价总体工作方案》、《全国耕地地力调查与质量评价工作试点方案》及《全国耕地地力调查与质量评价技术规程(试行)》等方面的技术要求,在地理信息系统与计算机技术的支持下,采用特尔斐法选取了耕地地力评价因子,运用层次分析法构造判断矩阵并确定了各个因子的权重;然后采用模糊数学的方法,根据各因子的特点及其对耕地地力的影响构建了隶属函数,利用 GIS 技术完成了数据库的构建,计算出耕地地力综合指数;并用平均值法划分耕地等级,同时制作耕地地力等级专题图。本次耕地地力评价取得如下成果:1. 土壤养分状况评价。耕地地力评价中,对河东区土壤有机质、碱解氮、速效钾、有效磷等影响作物产量的主要养分的空间变异性进行了研究,并利用 GIS 软件制作出空间变异分布图,以清楚、直观地了解各土壤养分的空间分布状况,并根据土壤养分综合系统评价法的土壤养分分级标准,对其土壤养分状况进行了初步评价。2. 耕地地力评价。根据各评价单元的耕地地力综合指数,将耕地地力合理划分为六个等级,运用 ArcMAP 绘制了耕地地力评价结果专题图并统计了各等级耕地的面积。3. 平衡施肥配套技术。研究了小米、玉米的推荐施肥参数,提出了平衡施肥配套技术。4. 种植业结构调整建议。根据耕地地力评价成果,结合河东区实际,提出了“一心、两岸、两线、三岭”的种植业结构调整建议。

在整个工作中,我们严密组织,精心安排,严格操作规程和统一标准,严格质量控制。具体做法有:一是严格人员筛选和组织。二是合理布点和采样。布点在考虑地形地貌、土壤类型、肥力高低、作物种类等的同时兼顾空间分布的均匀性,做到典型性和代表性。严格采样的一致性和统一 GPS 定位。三是严格数据审核。四是严格化验分析。特别是在分析化验过程中严格人员操作、环境、器具质量控制,实行空白、平行试验和参比样控制手段,确保了化验数据的可靠和准确。

河东区耕地地力调查与评价工作是在山东省农业厅、山东省土肥总站、临沂市农委、临沂市土肥站领导的具体指导、帮助和河东区委、区政府

的大力支持下,经区农业局全体人员共同努力下完成的。工作中得到区财政局、区统计局、区民政局、区国土局、区气象局、区广播电视台等的支持,给予提供数据、图件等方面的配合;山东农业大学资环学院、天地亚太遥感公司在数据库建设、地力评价图的绘制方面也给予了一定帮助,在此一并表示诚挚的感谢。

本书的编者以科学严谨和认真负责的态度,力求内容真实可靠、准确完美。但由于水平所限,错误之处在所难免,真诚希望各级领导和农业战线的同行们给予批评指正,以便进一步修改。

编者

2012年4月

目 录

► 第一篇 耕地地力评价

第一章 自然与农业生产概况	(3)
第一节 自然地理条件	(3)
第二节 农业经济与农业生产概况	(7)
第三节 农业基础设施情况	(10)
第二章 土壤与耕地资源状况	(13)
第一节 土壤类型与分布	(13)
第二节 土地利用状况	(39)
第三节 耕地利用和管理	(43)
第三章 样品的采集与分析	(46)
第一节 土壤样品布点与采集	(46)
第二节 土壤样品制备	(48)
第三节 植株样品采集与制备	(49)

第四节	样品分析和质量控制	(50)
第四章	土壤理化性状及评价	(57)
第一节	土壤 pH 和有机质状况	(57)
第二节	土壤大量元素状况	(65)
第三节	土壤中量元素状况	(80)
第四节	土壤微量元素状况	(83)
第五节	土壤主要物理性状	(99)
第六节	耕层土壤养分现状评价	(105)
第七节	土壤养分变化趋势分析	(107)
第五章	耕地地力评价	(111)
第一节	评价的原则、依据及流程	(111)
第二节	软硬件准备、资料收集处理及基础数据库的建立	(115)
第三节	评价单元的划分及评价信息的提取	(120)
第四节	参评因素的选取及其权重确定	(121)
第五节	耕地地力等级的确定	(125)
第六节	成果图编制及面积量算	(129)
第六章	耕地地力分析	(131)
第一节	耕地地力等级及空间分布	(131)
第二节	耕地地力等级分述	(134)
第七章	耕地资源管理信息系统建设	(143)
第一节	耕地资源管理信息系统建设的意义	(143)
第二节	建库内容及建库工作中主要问题的处理	(144)
第三节	数据库标准化	(146)
第四节	数据库结构	(147)
第五节	建库工作方法	(157)
第六节	建库成果	(160)
第七节	小 结	(161)

► 第二篇 耕地地力评价专题研究

第八章 日光温室蔬菜土壤盐渍化演变规律与防控技术专题	(165)
第九章 土壤有机质演变及提升技术研究专题	(182)
第十章 农户施肥情况调查分析与地力综合评价	(199)

► 第三篇 耕地资源利用对策与建议

第十一章 耕地资源合理利用与改良	(207)
第一节 利用与改良的耕地资源的现状与特征	(207)
第二节 耕地改良利用分区	(209)
第三节 耕地资源合理利用的对策	(220)
第十二章 蔬菜田地力状况与改良对策	(222)
第一节 调查方法与内容	(223)
第二节 土壤理化性状	(224)
第三节 障碍因素与改良对策	(233)
第十三章 平衡施肥配套技术	(237)
第一节 开展平衡施肥技术的必要性	(238)
第二节 土壤养分含量状况	(241)
第三节 施肥指标体系建设	(244)
第四节 平衡施肥配套技术	(250)
第五节 平衡施肥的对策与建议	(256)
第十四章 耕地资源与种植业结构调整建议	(258)
参考文献	(267)
附图 1:河东区土地利用现状图	(269)
附图 2:河东区地理底图	(270)
附图 3:河东区土壤图	(271)

附图 4:河东区地貌图	(272)
附图 5:河东区耕地地力调查点点位图	(273)
附图 6:河东区灌溉分区图	(274)
附图 7:河东区矿化度含量分布图	(275)
附图 8:河东区坡度图	(276)
附图 9:河东区耕地地力评价等级图	(277)
附图 10:河东区土壤 pH 值分布图	(278)
附图 11:河东区土壤有机质含量分布图	(279)
附图 12:河东区土壤全氮含量分布图	(280)
附图 13:河东区土壤碱解氮含量分布图	(281)
附图 14:河东区土壤有效磷含量分布图	(282)
附图 15:河东区土壤缓效钾含量分布图	(283)
附图 16:河东区土壤速效钾含量分布图	(284)
附图 17:河东区土壤交换性钙含量分布图	(285)
附图 18:河东区土壤交换性镁含量分布图	(286)
附图 19:河东区土壤有效硫含量分布图	(287)
附图 20:河东区土壤有效锰含量分布图	(288)
附图 21:河东区土壤有效铜含量分布图	(289)
附图 22:河东区土壤有效锌含量分布图	(290)
附图 23:河东区土壤有效硼含量分布图	(291)
附图 24:河东区土壤有效铝含量分布图	(292)

第一篇 耕地地力评价

第一章

自然与农业生产概况

第一节 自然地理条件

临沂市河东区位于山东省东南部，介于东经 $118^{\circ}20'$ ~ $118^{\circ}40'$ 、北纬 $34^{\circ}35'$ ~ $35^{\circ}20'$ 之间，西依沂河与临沂市主城区相接，是临沂市的三个城区之一，是 1994 年 7 月经国务院批准设立的县级行政区。全区土地总面积 607.5 km^2 ，辖 10 个乡镇（街道），407 个行政村，总人口 58 万。其中农业人口 53 万，农村劳动力 22 万，耕地面积 $30\,986.7\text{ hm}^2$ 。河东区历史悠久、文化灿烂、环境优美、资源丰富、区位优势、交通便利，是“全国科技进步先进区”、“全国生态建设示范区”、“全国节水先进区”、“全国综合利用先进区”、“中国脱水蔬菜加工城”、“中国五金加工城”、“中国地热城”、“中国莲藕之乡”，是“山东省创建文明城市先进区”、“山东省投资环境十佳县区”、“山东省县域经济最具有发展潜力的十佳县区”、“山东省农业产业化先进区”、“山东省平安建设先进区”、“山东省沂州海棠之乡”、“山东省木柳工艺之乡”和“山东省教育先进区”。

一、地形地貌

河东区地处山东省的东南部,属临郯苍平原。地势北高南低,地形多为平原,海拔一般在 50~80 m。主要地貌类型有岭下阶地和平原两种,平原面积占地表面积的 86.6%。

岭下阶地主要分布在北部汤头街道,坡度在 $3^{\circ}\sim 5^{\circ}$,土层稍厚,沙砾化程度轻。地下水位一般在 5 m 以下,土壤类型属棕壤,适宜旱作。

平原地坡度小于 3° ,主要有沿河阶地、倾斜平地、微斜平地、缓平地 4 种类型。沿河阶地主要分布在沂河、沭河两岸,阶差明显,阶地之间有小浅坡,潜水埋深多在 1~2 m。土层较厚,大部分为潮土,土壤质地较好,适宜种植多种作物。倾斜平地位于北部,与岭下阶地相连,由东北向东南倾斜,地面起伏不明显。主要有棕壤、潮土和砂姜黑土 3 个土类。由于水源条件比较好,部分低洼地块由于常年种植水稻发育成水稻土。该区域常年种植小麦、水稻、玉米等作物。微斜平地位于中部地区,地势平坦,坡度小,径流缓慢,沉积物质比较细,多数土质较黏重。潜水埋深的大多发育成潮土,排水不良的地块多发育成砂姜黑土,是全区主要水稻产区。缓平地主要在南部,潜水埋深在 1~2 m,土壤大多为砂姜黑土和潮土,以及在这两个土类上发育来的新水稻土。

二、地质、土壤资源状况

河东区已知的古老岩系有:震旦纪、寒武纪、中下奥陶纪、中上石炭纪、白垩纪、第四纪等。

汤头街道中部、相公街道以南土壤主要是第四纪疏松沉积物,主要成土母质是冲积物、现代沙砾层等。冲积洪积层夹灰黄色粉沙,黑色黏土分布面积较大,沉积初期,富含碳酸钙,在漫长的成土过程中,碳酸钙已被淋洗到底层,加上地下水的影响,已经形成不同形态的砂姜,质地多为重壤土。

汤头东北和西北属下古代奥陶系厚层状白云质灰岩和寒武系薄云状灰岩、黄绿色页岩,还夹杂红色沙页岩、凝灰页岩、砾岩、粗斑黑云母粗安岩等。

沂河、沭河两岸和中部平原地多为第四纪以来的河流泛滥冲积和沉积物。

河东区耕地共有棕壤、潮土、砂姜黑土和水稻土 4 种土壤类型, 共 30 986.7 hm^2 。其中棕壤有 3 个亚类、3 个土属、11 个土种, 共 4 933.3 hm^2 ; 潮土有 2 个亚类、2 个土属、15 个土种, 共 15 200.0 hm^2 ; 砂姜黑土有 1 个亚类、1 个土属、4 个土种, 共 5 586.7 hm^2 ; 水稻土有 1 个亚类、1 个土属、8 个土种, 共 5 266.7 hm^2 。

三、气候状况

河东区属暖温带季风区半湿润大陆性气候, 四季分明, 阳光充足, 雨量充沛, 气候适宜。春季回暖迅速, 少雨多风, 空气干燥; 夏季温高湿大, 雨量集中, 为全年降水最多季节; 秋季气温下降迅速, 降水变率较大; 冬季寒冷干燥, 雨雪稀少, 严寒期较长。年均降水量 790 ~ 920 mm。历年平均气温 13.3℃, 7 月最高。地面温度历年平均为 15.3℃, 日照时数为 2 357.5 h, 年有效积温 4422.4℃, 无霜期平均 202 d。春季多东北风, 秋与冬季多北风, 夏季多东、东南风。年平均风速 2.04 m/s, 风力大于 8 级的大风, 累计年平均出现 20 d。

四、水资源

河东区西临沂河, 东临沭河, 区内灌渠纵横交错。沂河为临沂市第一大河流, 发源于沂源县与新泰市交界处的黑山交岭之阴的龙子峪, 经沂源县、沂水县、沂南县进入河东区境内, 向南流入郯城县吴道口进入江苏省骆马湖, 在山东境内全长 287.5 千米, 流域面积 10 772 km^2 。临沂以上有东汶河、蒙河、枋河三大支流汇入。沭河发源于沂水县沂山南麓, 流经沂水县、莒县, 进入莒南县, 经东石拉渊进入河东区, 经临沭县、郯城县进入江苏新沂河流入东海。沭河在临沭县大官庄闸处向东开凿出河流为新沭河, 流入江苏石梁河水库。临沂以上的主要支流有袁公河、汤河等。沂河、沭河之间有分沂河洪水入沭河的通道。河东区地下水资源丰富, 主要为分布于奥陶系石灰岩中的裂隙岩溶地下水。

五、植被

经实地调查和资料分析, 河东区植被种类较为丰富。植被系统主要

由农田系统构成。农田系统主要由农田生态系统和林地植被系统构成。农田生态系统主要包括小麦、水稻、玉米等；林地植被系统以农田防护林网为骨架，四旁绿化、片林、道路等防护林带相结合，多林种、多树种相配合，乔、灌、草混合分布形成的多层次植被体系。

六、生物

境内植被较多，生物资源较丰富。有粮食作物 10 多种，林木 20 多种，果树 20 多种，药材近百种，野生兽类 10 多种，鱼类 100 多种。

七、地热资源

河东区境内汤头温泉历史悠久，有 2100 多年的历史。公元前 86 年此地即已建村，汉昭帝时封刘安国为温水侯，又因地处汤水源头，故名“汤头”。中国古代帝王和历史文化名人秦始皇、孔子、王羲之、诸葛亮、刘墉、王勃等多次在此观赏、游览、沐浴，并留有不少墨迹。

汤头温泉处于沂沭断裂带。裂谷形成时，由于火山喷发、岩浆侵入活动，热气沿着地层裂隙上升，随着温度的降低，凝结成热水，贮存于地层之中。汤头温泉列全国四大天然甲级温泉之一，是全国唯一的地下水可饮用的温泉。据钻井资料揭示，在地下 92~94 m 处有裂隙孔洞发育，为热水的主要贮存层。热水涌出地表，即成温泉。水温一般在 51℃~58℃之间，由勘探孔测得的水温高达 72℃。泉水清澈，无色无味，放置无沉淀，是不可多得的天然温泉。温泉水中含有钾、钠、铁、铜、钙、镁、镭等 29 种化学成分和矿物质，具有舒筋活血、杀菌消炎等效能，特别是对于人体关节、皮肤、神经系统的疾病，以及外伤愈合后的康复，具有显著疗效。为了让温泉更好地造福于人民，新中国成立初期，人民政府在此建起了大型浴池，供人们沐浴。1956 年，国家又在这里建设了中国煤矿工人临沂疗养院。1976 年，汤头镇也在这里兴建大型浴池，开设疗养院。改革开放以来，这里发生了巨大变化，随着临沂城市建设的不断发展，基础设施建设的速度不断加快，已形成了密集的铁路、高速公路、航空等立体交通网。温泉周围，建有多家招待所，温泉的设施建设不断更新，除水疗外，还可配合电疗、光疗、针灸等。现在，温泉已