

# 庆阳市西峰区耕地质量等级评价

张鹏祥<sup>1</sup>, 杨子凡<sup>2</sup>, 火克旺<sup>2</sup>, 杨亚宁<sup>3</sup>, 汪睿<sup>2</sup>

(1. 庆阳市农业技术推广中心, 甘肃 庆阳 745000; 2. 甘肃智慧科学技术服务有限公司, 甘肃 庆阳 745000; 3. 庆阳市西峰区农业技术推广中心, 甘肃 庆阳 745000)

**摘要:** 为了科学开展耕地质量保护和提升, 掌握耕地质量等级现状, 明确中低产田分布状态, 以庆阳市西峰区 2021 年 44 个耕地质量调查监测点为研究对象, 各监测点从耕层土壤理化性状、剖面构型、土壤养分、田间管理 5 个层面搜集获取 16 个评价指标数据, 通过空间插值和以点代面的方法予全区耕地单元赋值, 运用综合指数法、特尔斐法、层次分析模型法进行耕地等级评价。结果表明, 全区耕地可以划分为四、五、六、七、八等地 5 个等级。全区参与评价的总耕地面积共 25 881.78 hm<sup>2</sup>, 其中四等地面积 134.09 hm<sup>2</sup>, 占总耕地面积的 0.52%; 五等地面积 1 100.13 hm<sup>2</sup>, 占 4.25%; 六等地面积 6 935.80 hm<sup>2</sup>, 占 26.80%; 七等地面积 9 901.18 hm<sup>2</sup>, 占 38.26%; 八等地面积 7 810.58 hm<sup>2</sup>, 占 30.18%。境内耕地一、二、三等高等级地未分布。由此可见, 西峰区耕地质量总体偏低, 耕地质量保护和提升工作任重道远。

**关键词:** 西峰区; 耕地质量; 等级评价; 质量提升

中图分类号: S158.5

文献标志码: A

文章编号: 2097-2172(2024)09-0852-07

doi: 10.3969/j.issn.2097-2172.2024.09.014

## Grade Evaluation of Cultivated Land Quality in Xifeng District of Qingyang

ZHANG Pengxiang<sup>1</sup>, YANG Zifan<sup>2</sup>, HUO Kewang<sup>2</sup>, YANG Yaning<sup>3</sup>, WANG Rui<sup>2</sup>

(1. Qingyang Agricultural Technology Promotion Centre, Qingyang Gansu 745000, China; 2. Gansu Smart Science and Technology Services Limited, Qingyang Gansu 745000, China; 3. Xifeng Agricultural Technology Promotion Centre, Qingyang Gansu 745000, China)

**Abstract:** In order to scientifically protect and improve the quality of cultivated land, grasp the current status of cultivated land quality levels, and clarify the distribution status of medium and low yield fields. Based on 44 monitoring points of cultivated land quality survey in Xifeng District of Qingyang City in 2021, 16 evaluation index data were collected in this study from five levels such as topsoil physical and chemical properties, profile configuration, soil nutrients, and field management at each monitoring point. Using spatial interpolation and the point-to-surface method to assign values to the entire region's cultivated land units, the comprehensive index method, Delphi method, and Analytic Hierarchy Process model were employed to evaluate the grading of cultivated land. The results indicated that, the cultivated land in the whole region was divided into five grades, namely, fourth grade, fifth grade, sixth grade, seventh grade and eighth grade. The total area of cultivated land participating in the evaluation in the entire region was 25 881.78 ha of which the area of fourth grade's land was 134.09 ha, accounting for 0.52% of the total cultivated land area. The area of fifth grade's land was 1 100.13 ha, accounting for 4.25% of the total cultivated land area. The area of sixth grade's land was 6 935.8 ha, accounting for 26.80% of the total cultivated land area. The area of seventh grade's land was 9 901.18 ha, accounting for 38.26% of the total cultivated land area. The area of eighth grade's land was 7 810.58 ha, accounting for 30.18% of the total cultivated land area. No distribution of first grade, second grade, or third grade land was found in this study. It can be concluded that the quality of cultivated land in Xifeng District is relatively low, and much work remains to be done in terms of protecting and improving land quality.

**Key words:** Xifeng District; Cultivated land quality; Grade evaluation; Quality improvement

耕地是保障人类社会稳定发展最根本的生产资料和资源<sup>[1]</sup>。耕地质量是由耕地地力、土壤健

康状况及田间基础设施构成的满足农产品持续产出和质量安全的能力。耕地质量的高低是由自然、

收稿日期: 2023-07-14; 修订日期: 2024-06-23

基金项目: 国家自然科学基金青年项目(41671017)。

作者简介: 张鹏祥(1979—), 男, 甘肃宁县人, 高级农艺师, 主要从事旱作农业及土肥技术试验研究与推广工作。Email: 206779058@qq.com。

通信作者: 杨子凡(1985—), 男, 甘肃合水人, 主要从事耕地质量监测及评价、农业资源化利用研究与推广工作。Email: 21701023@qq.com。

人为等诸多指标共同作用的复合结果。影响耕地质量的各要素之间相互作用后所表现出的不同潜在生产能力就是区分耕地质量等级的依据。开展耕地质量评价,是落实“藏粮于地”“藏粮于技”战略,以绿色发展为导向,以保障国家粮食安全、农产品质量安全与农业生态安全为目标的总要求<sup>[2]</sup>。也是紧紧围绕农业供给侧结构性改革这一工作主线,强化耕地质量监测保护,坚持科学布点、持续调查、规范评价,建立健全耕地质量等级调查评价及信息发布制度的基础;更是及时开展耕地土壤改良、地力培肥与治理修复的依据<sup>[3]</sup>。目前,传统的耕地质量评价方法已无法更好地表达出被评价耕地具体且全面的表现,随着现代农业的快速发展,地理信息系统(GIS)已被深入应用,进而推进了耕地质量评价的快速发展<sup>[2]</sup>。因此,采取更加科学有效的方法对耕地质量和质量等级进行综合评价,有利于更加详尽地认识和了解耕地状况。为此,我们在参照《耕地质量调查监测与评价办法》(农业部令 2016 年第 2 号 2016 年 8 月 1 日实施)和 NY/T 2872-2015《耕地质量划分规范》的基础上<sup>[4]</sup>,采用国标法对甘肃省庆阳市西峰区耕地进行评价,评价过程中使用耕地质量综合指数法、层次分析模型法和特尔斐法进行耕地质量的等级划分,并对其进行分析,以期为今后耕地质量的保护和提升提出有效、可靠的建议。

## 1 研究区概况

西峰区地处甘肃省东部,坐落在素有“天下黄土第一塬”之称的董志塬腹地(东经 107° 27' 42"~107° 52' 48",北纬 35° 25' 55"~35° 51' 11"),南北长 47.7 km,东西宽 34.8 km,总面积 996.35 km<sup>2</sup>。全区辖 2 乡 5 镇 6 个街道办事处,共 36 个社区、100 个行政村。现常住人口 51.38 万人。属黄土高原沟壑区,平均海拔 1 421 m,地势由东北向西南倾斜。西峰区属温带大陆性半干旱气候,气候温和宜人,四季分明,年日照时数 2 400~2 600 h,年降水量 400~600 mm,年均气温 9.9℃,无霜期 175 d。主要自然灾害有冻害、冰雹、沙尘暴和暴雨等。境内河流总径流量达 8.43 × 10<sup>8</sup> m<sup>3</sup>,地下储量达 43.4 × 10<sup>8</sup> m<sup>3</sup>。全区有耕地面积 25 881.78 hm<sup>2</sup>,保证灌溉面积 11 073.39 hm<sup>2</sup>。2021 全年农作物播种面积 25 881.78 hm<sup>2</sup>,主要分为粮食、经济

作物和青饲料作物播种区域<sup>[5]</sup>。

## 2 研究方法

### 2.1 划分评价单元

评价单元是由对耕地质量具有关键影响的各耕地要素组成的空间实体,是耕地质量等级评价的最基本单位、对象和基础图斑。同一评价单元内的耕地自然基本条件、耕地的个体属性和经济属性基本一致,不同耕地评价单元之间,既有差异性,又有可比性。耕地质量等级评价是通过对每个评价单元的评价,确定其质量等级级别,把评价结果落实到实地和编绘到分布图上。因此,耕地评价单元划分的合理与否,直接关系到耕地质量等级评价的结果以及工作量的大小。本研究评价单元是由《西峰区土壤图》《西峰区农用地地块图》《西峰区行政区划图》叠加求交集,并对其中面积小于等于 3 000 m<sup>2</sup> 的单元合并而得。

### 2.2 获取评价数据

在庆阳市西峰区选取 44 个耕地质量调查监测点(图 1),每个监测点从耕层土壤理化性状、剖面构型、土壤养分、田间管理 5 个层面搜集获取 16 个评价指标数据。其中,pH、有机质、有效磷、

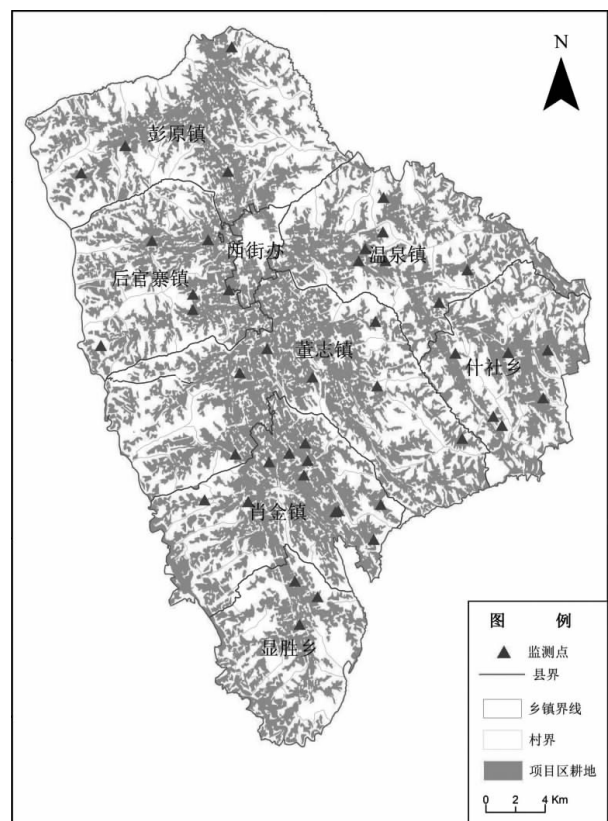


图 1 西峰区耕地质量等级评价项目监测点分布

速效钾和土壤容重等指标是把监测点测定数据通过地统计学中空间插值的方法进行赋值。有效土层厚度、海拔是通过使用区域内土壤图、数字高程模型图进行相关性分析赋值给评价单元。地形部位、农田林网化、排水能力、灌溉能力、障碍因素、质地构型、耕层质地、清洁程度、生物多样性等概念性指标通过监测点调查获取的数据，使用 Arc GIS 软件以点代面的方法，把点数据赋值到全区耕地评价单元的面数据上，完成数据获取和赋值<sup>[6-7]</sup>。

### 2.3 建立评价模型

评价指标是参与评定耕地质量等级的耕地属性，要根据每个评价指标对耕地质量的重要性及各自的特点，按照目标层对准则层、准则层对指标的层次结构，根据层次分析法，建立目标层、准则层、指标层次结构，并针对各准则层及指标层各指标之间的相互关系，确定各指标对耕地质量的权重。权重结果参照 GB/T 33469-2016 中的晋陕甘黄土丘陵沟壑牧林农区《耕地质量等级》划分标准中的各准则层、指标层的权重(表 1)<sup>[8-9]</sup>。

### 2.4 建立隶属函数模型

对于评价指标体系中的海拔、有效土层厚度、pH、速效钾、有效磷、有机质、土壤容重等数值型指标，参照 GB/T 33469—2016 中的晋陕甘黄土丘陵沟壑牧林农区《耕地质量等级》划分标准，用特尔斐法对一组实测值评估出相应的一组隶属度<sup>[7]</sup>，再根据这两组数据拟合隶属函数模型，求得隶属函数中各参数值，再将各评价因子的实测值代入隶属函数计算得到各评价因子的隶属度(表 2)。地形部位、农田林网化、排水能力、灌溉能力、障碍因素、质地构型、耕层质地、清洁程度

表 1 西峰区耕地质量等级评价指标体系

目标层	准则层	准则层对总目标的权重	指标层	指标层的权重
西峰区耕地质量等级	立地条件	0.260 0	有效土层厚度	0.055 8
			海拔	0.066 7
			地形部位	0.137 5
	基础设施	0.209 0	农田林网化	0.026 7
			排水能力	0.034 4
			灌溉能力	0.147 9
			土壤养分	0.265 8
	土壤养分	0.265 8	酸碱度	0.035 0
			速效钾	0.059 4
			有效磷	0.071 8
			有机质	0.099 6
			剖面性状	0.214 2
剖面性状	0.214 2	土壤容重	0.038 9	
		障碍因素	0.040 7	
		质地构型	0.063 9	
		耕层质地	0.070 7	
		清洁状况	0.051 0	
清洁状况	0.051 0	清洁程度	0.023 0	
		生物多样性	0.028 0	

和生物多样性等概念性指标，参照 GB/T 33469-2016 中的晋陕甘黄土丘陵沟壑牧林农区《耕地质量等级》划分标准，用特尔斐法直接给出隶属度(表 3)。根据构建的评价层次模型<sup>[10]</sup>，计算出各判别矩阵的权重值，然后计算同一层次所有因素对于总目标相对排序权值，即进行层次总排序，最终所得到的组合权重即为各耕地质量评价因子的权重值，各指标组合权重(表 4)。决定西峰区耕地质量等级高低的指标权重依次为：灌溉能力、地形部位、有机质、有效磷、耕层质地、海拔、质地构型、速效钾、有效土层厚度、障碍因素、土壤容重、pH、排水能力、生物多样性、农田林

表 2 数值型指标隶属函数模型

评价指标	函数类型	函数模型	a	c	u 的上限值	u 的下限值
pH	峰型	$y=1/[1+a(u-c)^2]$	0.225 097	6.685 037	13.00	0.4
有机质	戒上型	$y=1/[1+a(u-c)^2]$	0.006 107	27.680 348	27.70	0
速效钾	戒上型	$y=1/[1+a(u-c)^2]$	0.000 026	293.758 384	294.00	0
有效磷	戒上型	$y=1/[1+a(u-c)^2]$	0.001 821	38.076 968	38.10	0
土壤容重	峰型	$y=1/[1+a(u-c)^2]$	13.854 674	1.250 789	2.05	0.44
有效土层厚度	戒上型	$y=1/[1+a(u-c)^2]$	0.000 232	131.349 274	131.00	0
海拔	戒下型	$y=1/[1+a(u-c)^2]$	0.000 001	649.407 006	3 649.40	649.4

表 3 概念型指标隶属值

指标名称	指标描述	隶属度	指标描述	隶属度
地形部位	地形部位=冲积平原	1.00	地形部位=河漫滩	0.70
	地形部位=河谷平原	1.00	地形部位=低谷地	0.70
	地形部位=河谷阶地	0.90	地形部位=黄土残塬	0.65
	地形部位=洪积平原	0.85	地形部位=低丘陵	0.65
	地形部位=黄土塬	0.80	地形部位=黄土坪	0.65
	地形部位=黄土台塬	0.70	地形部位=高台地	0.65
农田林网化	农田林网化=高	1.00	农田林网化=中	0.85
	农田林网化=低	0.70		
质地构型	质地构型=薄层型	0.40	质地构型=上紧下松型	0.70
	质地构型=松散型	0.40	质地构型=上松下紧型	1.00
	质地构型=紧实型	0.60	质地构型=海绵型	0.90
	质地构型=夹层型	0.50		
障碍因素	障碍因素=盐碱	0.40	障碍因素=渍潜	0.50
	障碍因素=瘠薄	0.60	障碍因素=障碍层次	0.50
	障碍因素=酸化	0.70	障碍因素=无	1.00
耕层质地	质地=砂土	0.40	质地=中壤	1.00
	质地=砂壤	0.60	质地=重壤	0.80
	质地=轻壤	0.85	质地=黏土	0.60
生物多样性	生物多样性=丰富	1.00	生物多样性=不丰富	0.40
	生物多样性=一般	0.70		
清洁程度	清洁程度=清洁	1.00	清洁程度=中度污染	0.30
	清洁程度=尚清洁	0.70	清洁程度=重度污染	0
	清洁程度=轻度污染	0.50		
灌溉能力	灌溉能力=充分满足	1.00	灌溉能力=基本满足	0.50
	灌溉能力=满足	0.70	灌溉能力=不满足	0.30
排水能力	排水能力=充分满足	1.00	灌溉能力=基本满足	0.60
	灌溉能力=满足	0.70	灌溉能力=不满足	0.30

表 4 各指标的组合权重结果

指标	立地条件	基础设施	土壤养分	剖面性状	清洁状况	组合权重
	0.260 0	0.209 0	0.265 8	0.214 2	0.051 0	
海拔	0.256 5					0.066 7
有效土层厚度	0.214 6					0.055 8
地形部位	0.528 8					0.137 5
农田林网化		0.127 6				0.026 7
排水能力		0.164 6				0.034 4
灌溉能力		0.707 7				0.147 9
pH			0.131 7			0.035 0
速效钾			0.223 5			0.059 4
有效磷			0.270 1			0.071 8
有机质			0.374 7			0.099 6
土壤容重						0.038 9
障碍因素				0.190 0		0.040 7
质地构型				0.298 3		0.063 9
耕层质地				0.330 0		0.070 7
清洁程度					0.451 0	0.023 0
生物多样性					0.549 0	0.028 0

网化、清洁程度。

### 2.5 划分耕地质量等级

将全区 25 881.78 hm<sup>2</sup> 耕地按照土壤类型一致、行政区划一致和地形地貌等因素进行评价单元的划分。每个评价单元上有海拔、地形部位、有效土层厚度、农田林网化、排水能力、灌溉能力、酸碱度、速效钾、有效磷、有机质、土壤容重、障碍因素、质地构型、耕层质地、清洁程度和生物多样性等 16 个评价指标, 由这 16 个评价指标构成层次分析模型。通过层次分析法和隶属函数法, 确定了层次分析模型的组合权重和各指标的隶属度, 按照以下公式计算出各评价单元的耕地质量综合指数(*IFI* 值)。

$$IFI = \sum F_i \times C_i \quad (i=1, 2, 3, \dots, n)$$

式中,  $F_i$  代表第  $i$  个指标隶属度;  $C_i$  代表第  $i$  个指标的组合权重, 即为该参评指标对该评价单元耕地质量的贡献率。

在计算出每个评价单元的 *IFI* 值后, 参照 GB/T 33469-2016 中的晋陕甘黄土丘陵沟壑牧林农区耕地质量等级划分标准, 对西峰区耕地进行等级划分<sup>[11]</sup>。

### 3 结果与分析

根据本次耕地质量评价, 按照农业农村部耕地质量调查和评价的规程及相关标准, 结合当地实际情况, 选取了对耕地质量影响较大, 区域内变异明显, 在时间序列上具有相对稳定性, 与农业生产有密切关系的 16 个因素, 建立评价指标体系。以土壤图与土地利用现状图叠加形成评价单元, 应用模糊综合评判方法, 通过综合分析, 将

所得的耕地质量分布图进行分级处理, 得到西峰区耕地质量等级评价面积统计表(表 5)。可以看出, 西峰区总体参与评价的耕地面积 25 881.78 hm<sup>2</sup>。经耕地质量评价后将其划分为四、五、六、七、八等级耕地, 全区耕地质量整体偏差。各等级耕地面积从高到低依次为七等地、八等地、六等地、五等地、四等地。其中四等地面积 134.09 hm<sup>2</sup>, 占总耕地面积的 0.52%; 五等地面积 1 100.13 hm<sup>2</sup>, 占总耕地面积的 4.25%; 六等地面积 6 935.8 hm<sup>2</sup>, 占总耕地面积的 26.80%; 七等地面积 9 901.18 hm<sup>2</sup>, 占总耕地面积的 38.26%; 八等地面积 7 810.58 hm<sup>2</sup>, 占总耕地面积的 30.18%。总体来讲, 中等以下的耕地面积占比超过九成, 然而, 一、二、三等的高等级耕地在全区并未分布, 也并未分布九、十等的低等级耕地。

表 5 西峰区耕地质量等级评价面积

耕地质量等级	面积 /hm <sup>2</sup>	占总面积比例 /%
一等地	0	0
二等地	0	0
三等地	0	0
四等地	134.09	0.52
五等地	1 100.13	4.25
六等地	6 935.80	26.80
七等地	9 901.18	38.26
八等地	7 810.58	30.18
九等地	0	0
十等地	0	0
合计	25 881.78	100

从西峰区耕地质量等级乡镇面积统计表(表 6)可知, 西峰区耕地质量等级分布规律主要表现为

表 6 西峰区耕地质量等级乡镇面积

乡镇名称	耕地质量等级					总计
	四等地	五等地	六等地	七等地	八等地	
董志镇		65.3	1 752.07	2 305.11	1 972.25	6 094.73
后官寨镇		100.76	646.88	935.79	1 361.87	3 045.30
彭原镇		54.47	845.78	1 567.30	1 940.28	4 407.83
什社乡		305.02	1 045.71	1 379.14	62.48	2 792.35
温泉镇		0.5	894.13	1 231.57	93.08	2 219.28
西街办			25.77	6.98	2.83	35.58
显胜乡	134.09	410.13	815.93	905.36	376.17	2 641.68
肖金镇		163.95	909.53	1 569.93	2 001.62	4 645.03
总计	134.09	1100.13	6 935.8	9 901.18	7 810.58	25 881.78

评价所得的最高等级耕地四等地仅在显胜乡有分布,董志镇、后官寨镇、彭原镇、什社乡、温泉镇、西街办和肖金镇境内无四等级耕地;五等地主要分布在显胜乡、什社乡、肖金镇、后官寨镇、董志镇和彭原镇,在温泉镇也有小部分;六等地在董志镇、什社乡、肖金镇、温泉镇、彭原镇、显胜乡和后官寨镇分布较多,在西街办也有小部分;七等地主要分布在董志镇、肖金镇、彭原镇、什社乡、温泉镇、后官寨镇、显胜乡,在西街办也有少量分布;八等耕地在所有调查乡镇中均有分布,其中肖金镇、董志镇、彭原镇、后官寨镇和显胜乡居多,在什社乡、温泉镇和西街办较少。

#### 4 讨论与结论

庆阳市西峰区参与评价的所有耕地最终评价为中低等级,其中四、五等级耕地在区内分布较少,且较为分散,六、七、八等地在区内面积大、分布广。有研究发现,影响耕地土壤质量的因素主要有地形部位、排水能力、灌溉能力、有机质、土壤容重等<sup>[12-13]</sup>。本研究表明,西峰区中心乡镇的劳动力流失较大,当地农民选择使用旋耕机替代人力深耕,这将逐步浅化耕层深度,亦不利于疏松土壤、农作物的根系下扎以及土壤呼吸,进而成为可能影响该区域耕地质量的另一主要因素<sup>[9,14]</sup>。

四、五等级耕地属于中等级耕地,其耕地质量相对较高,在全区范围内分布零星,主要散布在西峰区与镇原县的边界处。此类耕地土壤理化性状较好,农田基础设施较为完善;且整体有效土层较厚,因此不易发生土壤盐碱化。但区内土壤养分含量和微生物量较低,土质疏松,固水、固肥能力差,有机物的分解速率也偏低<sup>[15]</sup>,进而降低了该区域内土壤的耕地质量等级。六等地属于中等偏低耕地,在西峰区内分布较广且面积较大,其耕层土壤有机质含量分布不均,碳氮比合理性较差,微生物活性低。再者,干旱少雨加之不注重植树造林,农田周边植被数量和种类单一,使得耕地应对环境变化的能力降低,从而影响了耕地的质量等级<sup>[16]</sup>。

七、八级属于较低等级耕地,在研究区内分布广,占比高。近年来,农田的化学防治手段高效且廉价,过量使用农药致使田间环境遭受污染,

土壤中有益微生物量减少<sup>[14]</sup>,土壤有机质含量降低,土壤性状不良、供肥能力差,进而导致土壤肥力减弱。再者,农户普遍施用单一配方的高浓度复合肥,而不同农作物所需肥料种类不同,进而导致耕层土壤营养元素亏缺且非均衡化,土壤结构遭到破坏<sup>[17]</sup>,土壤团聚体和孔隙不良,土壤团粒结构不明显,由此削弱了土壤肥力。

庆阳市西峰区耕地质量等级评为四至八等级,对于该类中低产田,应结合耕地质量提升和高标准农田建设等项目,提高农田灌排能力、农田林网化程度和生物多样性,全面提升中低产田耕地质量等级。对于四、五等地,需要利用深耕翻耕等措施改善土壤结构,提升土壤中团粒结构的含量。还需继续挖掘利用测土配方施肥项目数据成果,扩大配方肥施面积,持续提高土壤有机质和有效磷含量,科学补充作物所需的大中微量元素。调整种植结构,实施粮油、粮豆、粮肥轮作<sup>[18]</sup>。对于六等耕地,首先应在秸秆还田的同时配合有机肥、秸秆腐熟剂施用,增加土壤养分含量,改善土壤碳氮比,提高微生物活性。其次,还需采用测土配方施肥技术进行粮食作物精确施肥,控制不合理化肥投入,增加粮食作物产量,将土壤养分含量调节至均衡<sup>[19]</sup>;最后,还需发展节水灌溉措施,保证土壤中的水分含量,进而增强土壤耕地质量。七、八等地具有一定的改良利用基础,且提升空间较大。对于此等地,应施用土壤调理剂打破土壤板结,疏松土壤,改善土壤通气状况。另外,增施有机肥、生物菌肥,多种植绿肥及固氮作物而减少化肥的施用,利用深耕深翻等措施改善土壤结构,打破犁底层,以此调节土粒过砂或过粘对耕地的不利影响<sup>[9,20]</sup>。采用专用肥补充土壤中含量较低的养分,提高土壤有机质含量和养分保蓄能力,并结合亚耕层熟化、保护性耕作等技术,同时注意增加地面覆盖,减少地表径流和水土损失,逐步改善土壤的养分供应状况<sup>[18]</sup>。

西峰区耕地质量等级偏低,产出能力较弱。为提高区内耕地质量,应增施农家肥和有机肥;多利用深耕深翻等措施改善土壤结构,提高土壤团粒结构的含量;最后提高节约集约用地水平、深化市场化配置和资金投入、完善明晰耕地产权制度、加强耕地和生态空间管控,把有限的耕地

资源保护好、利用好。本研究表明,庆阳市西峰区耕地可以划分为四、五、六、七、八等地 5 个等级。全区参与评价的总耕地面积共 25 881.78 hm<sup>2</sup>,其中四等地面积 134.09 hm<sup>2</sup>,占总耕地面积的 0.52%;五等地面积 1 100.13 hm<sup>2</sup>,占 4.25%;六等地面积 6 935.8 hm<sup>2</sup>,占 26.80%;七等地面积 9 901.18 hm<sup>2</sup>,占 38.26%;八等地面积 7 810.58 hm<sup>2</sup>,占 30.18%。高等级耕地一、二、三等地在境内未分布。由此可见,西峰区耕地质量总体偏低,耕地质量保护和提升工作任重道远。

#### 参考文献:

- [1] 赵小明,许艳,刘盼,等.陇南山区农户耕地撂荒现象剖析及盘活对策研究[J].寒旱农业科学,2023,2(2):108-113.
- [2] 郑铭宇,蔡立群,张骏达.临泽县耕地质量评价[J].寒旱农业科学,2024,3(5):463-469.
- [3] 朱明琦.庆阳市耕地利用效益评价研究[D].兰州:甘肃农业大学,2018.
- [4] 中华人民共和国农业部.耕地质量划分规范:NY/T 2872—2015[S].北京:中华人民共和国农业部,2015.
- [5] 李建华,程家昌.基于GIS的耕地质量评价研究[J].安徽农业科学,2013,41(34):13401-13403;13406.
- [6] 周飞,韩红焯,陈余平,等.主成分分析法在耕地地力评价中的应用[J].浙江农业科学,2020,61(1):170-172.
- [7] 高宏艳,索全义,郑海春,等.内蒙古平原灌区耕地土壤肥力评价方法研究——以土默川平原灌区为例[J].土壤通报,2019,50(4):794-799.
- [8] 中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局,中国国家标准化管理委员会.耕地质量等级:GB/T 33469—2016[S].北京:中国标准出版社,2016.
- [9] 周俊,杨子凡.高台县耕地地力评价[J].中国农业资源与区划,2018,246(6):79-83.
- [10] 赵丰华,付群英,徐秀丽,等.沂河区茶园土壤养分状况分析与评价[J].中国土壤与肥料,2019(2):165-170.
- [11] 马文军,张廷龙,武均,等.永昌县耕地质量评价及特征分析[J].作物研究,2021,35(3):248-253;258.
- [12] 张彬,杨联安,杨粉莉,等.苹果主产区土壤养分空间分布特征及其影响因素——以陕西省礼泉县为例[J].土壤,2016,48(4):777-784.
- [13] 张智斌,范燕敏,武红旗,等.新疆阿勒泰地区耕地质量评价及障碍因素诊断[J].新疆农业科学,2022,59(7):1786-1794.
- [14] 王桂莲.影响陇南市武都区耕地质量的障碍性因素及改造措施[J].农业科技与信息,2020(7):20-21.
- [15] 李晓宏,蔡立群,彭亚敏.基于耕地质量等级的白银区耕地质量等级评价研究[J].中国农业文摘-农业工程,2021,33(6):45-50.
- [16] 汪延彬,胡燕凌,卜春燕,等.甘肃省耕地质量等级特征与空间分布研究[J].中国农业资源与区划,2017,38(11):138-144.
- [17] 陈怀红.安顺市西秀区耕地质量等级评价与土壤养分状况[J].农技服务,2022,39(9):80-85.
- [18] 高树财.肃州区耕地质量等级评价与成果应用分析[J].热带农业工程,2020,44(4):10-12.
- [19] 赵文.青阳县耕地质量等级评价研究[D].合肥:安徽农业大学,2021.
- [20] 王炜.青海省耕地质量等级评价研究[J].青海农技推广,2020(3):58-59.