

云南乌蒙山片区耕地自然质量等空间分布特征

陈镜宇¹, 龚涛^{1,2}, 陈运春^{1,2}, 张建生^{1,2}, 廖丽君^{1,2}, 曾维军^{1,2}, 李建华^{1,2}

(1. 云南农业大学 水利学院, 昆明 650201; 2. 云南农业大学 国土资源科学技术工程研究中心, 昆明 650201)

摘要:依据云南省农用地分等成果,服务农业产业化及精准扶贫工作,通过采用空间叠加分析与统计的方法,基于县域尺度的耕地自然质量等和平均自然质量等分析了该片区的空间分布特征。结果表明:(1)耕地自然质量总体等级偏低,以5~9等为主,平均等8.14等;(2)耕地自然质量等级偏低,以中、低等地为主,所占比例高达92.11%,涉及236个乡镇,占该片区乡镇总数的90.42%,包括21个民族乡镇,占8.04%;(3)耕地自然质量等在指标区、县域尺度下的空间分布存在差异。滇东北山原区的平均自然质量等高于滇中高原盆地地区;仅1个县分布优等地,3个县全为中等地,3个县除优等地外均有分布,8个县分布低等地和中等地,依据上述特征划分4个区并选取典型县,表明等级较好的耕地主要集中于光热资源充裕及土壤质地良好的地区。该研究为云南乌蒙山片区高标准基本农田建设和精准扶贫工作等提供参考。

关键词:分布特征;空间分析;耕地;乌蒙山区

中图分类号:F301.24

文献标识码:A

文章编号:1005-3409(2017)03-0214-07

Spatial Distribution Characteristics of Arable Land Natural Quality Grade in Wumeng Mountainous Region of Yunnan Province

CHEN Jingyu¹, GONG Tao^{1,2}, CHEN Yunchun^{1,2},
ZHANG Jiansheng^{1,2}, LIAO Lijun^{1,2}, ZENG Weijun^{1,2}, LI Jianhua^{1,2}

(1. College of Water Conservancy, Yunnan Agricultural University, Kunming 650201, China; 2. Engineering Research Center of Science and Technology of Land and Resources, Yunnan Agricultural University, Kunming 650201, China)

Abstract: According to the agricultural land grading results in Yunnan Province, providing service for agricultural industrialization and accurate poverty alleviation work, we analyzed the spatial distribution characteristics of cultivated land in the study area based on county scale of cultivated land natural quality grades and the average natural quality grades by adopting the method of spatial overlay analysis and statistics. Results indicate that: (1) the overall level of the cultivated land natural quality is low, the main grades range from 5 to 9, and the average level is 8.14; (2) the cultivated land natural quality level is low, mainly middle and low level of arable land, the proportion is as high as 92.11%, the distribution of this cultivated land covers 236 villages and towns, accounting for 90.42% of the total villages and towns in the study area, including 21 national villages and towns, accounting for 8.04%; (3) there are differences in the distribution of cultivated land natural quality grades between index areas and county scale. The average natural quality grade of the cultivated land in the northeast mountain area of Yunnan Province is higher than that in the plateau basin area of Yunnan Province; there is only one county with superior levels of cultivated land, three counties with medium level of land, three counties with all levels of cultivated land except master level, and eight counties with middle and low levels of cultivated lands. Based on the above characteristics we divided the study area into four parts, and then selected typical counties, it indicated that the higher grade of cultivated land mainly distributed in these areas which are with abundant resources of field and good soil texture. This study can provide reference for the construction of a high standard of basic farmland and the accurate poverty alleviation

work in Wumeng mountainous area in Yunnan Province.

Keywords: distribution characteristics; spatial analysis; cultivated land; Wumeng Mountainous Region

耕地是人类社会发展的重要物质载体,是人类生存与发展的生产资料和生活资料,具有粮食生产能力和经济潜力,一定数量与质量的耕地对维持社会经济发展、保证粮食安全及国家长治久安具有重要的现实意义^[1-3]。近些年,随着我国城镇化进程的加速,优质耕地不断被占用,导致农村耕地质量总体呈下降趋势,造成粮食产量的减少,影响了农民的实际收入^[4]。我国的贫困人口主要集中在农村地区,而农民的经济收入主要来源于土地,尤其是耕地。长期以来多种因素造成了耕地的不合理利用,且不同程度地导致了农民的贫困。为解决广大地区农民脱贫问题,需掌握贫困地区的耕地质量信息。为明确耕地质量信息,云南省于2004年对辖区内的耕地进行了耕地质量评价,并在此基础上完成了农用地分等工作^[5-6]。自然质量等是耕地质量最直观的表现形式,其空间分布特征是科学合理利用与管理耕地资源的重要依据,可为基本农田保护、耕地占补平衡、高标准基本农田建设和精准扶贫工作等提供参考^[1]。

乌蒙山区是国家新一轮扶贫开发攻坚战主战场之一,行政区划跨云南、贵州、四川三省,而云南乌蒙山片区(以下简称云南片区)是三省中涉县最多的省份,是集革命老区、民族地区、边远山区、贫困地区于一体,是贫困人口分布广、少数民族聚集多的连片特困地区,其海拔差异大,生态环境脆弱,人地矛盾尖锐^[7],贫困特征突出,贫困发生率高,自然地理社会条件极其复杂,耕地自然质量变化明显,掌握其空间分布特征意义重大^[5]。随着精准扶贫工作的推进,区域耕地资源的地位日益凸显,因此明确云南片区耕地分布特征,可为该片区脱贫致富提供依据^[8]。当前云南省耕地自然质量分布研究多是针对省域^[9-11]、县域^[12-14]调查或流域^[5],省级、国家级汇总^[15-17],大多基于海拔^[1]、标准耕作制度分区^[8]、生态环境等展开,而针对该片区耕地自然质量等空间分布特征的研究较少^[8]。

本文依据该片区15个县(市、区)的农用地分等省级成果,采用面积加权、统计分析等方法,基于县域尺度上的耕地自然质量等和平均自然质量等来分析该片区的空间分布特征,以期服务精准扶贫,践行扶贫攻坚战。

1 研究区概况与数据来源

1.1 研究区概况

云南片区包括昆明市禄劝彝族苗族自治县,寻甸

回族彝族自治县(以下简称禄劝县、寻甸县),曲靖市会泽县、宣威市,昭通市昭阳区、鲁甸县、巧家县、盐津县、大关县、永善县、绥江县、镇雄县、彝良县、威信县,楚雄彝族自治州武定县15个县(市、区),共261个乡镇。国土面积467.02万 hm^2 ,占整个乌蒙山区国土面积(1100万 hm^2)的42.46%,占云南省国土面积(3940万 hm^2)的11.85%,耕地面积107.60万 hm^2 ,占整个乌蒙山区耕地面积(145万 hm^2)的74.21%,占云南省耕地面积(611.95万 hm^2)的17.58%。2013年末,总人口863.89万人,其中农业人口806.33万人,占总人口的93.34%,境内有彝、苗、回、布依、哈尼等少数民族。该片区光热水土资源较好,土地面积广阔,但地形地貌多样,耕地面积相对较少,且生态环境极端脆弱,耕地质量水平较低,常年在自然及人为的多重因子作用下,造成了贫困面大、贫困程度深、贫困现象复杂、贫困类型综合等特征,体现出山区、民族、贫困三位一体的特点。

1.2 数据来源

以云南片区15个县(市、区)的农用地分等县级成果、省级汇总成果和云南省地图册作为本研究的基础资料,该片区15个县(市、区)的农用地分等省级汇总数据库成果比例尺为1:50万。

2 数据处理与分析方法

2.1 数据处理方法

本研究将云南片区15个县(市、区)的农用地分等成果作为基础数据,基于ArcGIS 10.0软件,进行叠加分析,以县域尺度上的耕地自然质量等和平均自然质量等来分析该片区的空间分异特征。平均自然质量等指相应的自然质量等别面积加权值与该评价单元面积的比值^[18]。在计算区域内的平均自然质量等时,采用面积加权法,即在统计出各等别总面积前提下,进行各等别面积加权^[19-20]。计算公式如下:

$$F = \sum_{j=3}^{28} j \times \frac{A_j}{A_{\text{总}}} \quad (1)$$

式中: F 表示某区域的平均自然质量等; j 表示区域耕地等别; A_j 表示区域第 j 等的耕地面积(hm^2); $A_{\text{总}}$ 表示区域耕地总面积(hm^2)。

2.2 空间分析方法

以云南片区15个县(市、区)的农用地分等省级汇总成果为基础数据,利用ArcGIS 10.0软件的空间分析模块,进行空间叠加处理,综合运用多种分析方法,对农

用地分等成果相对应的评价单元进行面积统计和分析,以得到县域尺度上耕地自然质量等的分布规律。

2.3 耕地质量等级划分

云南省根据辖区内各评价单元自然质量等指数值,采用等间距法,每隔200个等别对其进行初步划分,计算出全省耕地自然质量等别范围为1~28等。为了分析不同等级耕地在云南片区分布状况,以乡镇作为评价单元,计算其耕地平均自然质量等别,并根据平均等别范围,按照一定的间隔,划分耕地平均自然质量等,以得到耕地质量等级。即采用等间距法,按照7等以下、8~11等、12~15等、16等以上划分为低等、中等、高等、优等4个等级。

3 结果与分析

3.1 自然质量等分析

根据云南省农用地分等省级汇总结果,云南片区耕地总面积为107.60万 hm^2 。耕地自然质量等分为24个等别,等别范围为3~28等(18,19等除外),其中28等地的质量最好,3等地的质量最差;该片区耕地自然质量等别以5~9等为主,其所占比例分别为10.02%,16.49%,13.20%,22.14%和17.95%;其4等、10~13等分布较少,在该片区耕地中所占比例分别为1.50%,6.21%,2.82%,3.49%,3.48%;其3等、14~17等、20~28等的耕地所占比例均在1.00%以下。

该片区自北向南纵跨多个气候带,地形地貌多样,常出现不同的自然灾害,生态环境恶劣,自然地理条件非常复杂;跨越多个州(市),人口众多且分布不平衡,各地区少数民族生活习性差异大,农业生产方式落后、贫困与自然、地理、气候、民族、宗教等诸多问题交织在一起,社会、经济条件复杂,因此该片区耕地自然质量等覆盖范围广,3~28等(18,19等除外)均有涉及,且自然质量等别趋于中等偏低。

3.2 平均自然质量等分析

片区自然质量等分布范围较广,从3~28等(18,19等除外)均有分布。由式(1),对该片区评价单元的自然质量等进行面积加权,可计算出其耕地的平均自然质量等为8.14等。该片区中、低等地所占比重较大,导致其平均自然质量等较低。从耕地质量等级来看,该片区低等地较多,有39.02万 hm^2 ,占该片区耕地总面积的36.26%;中等地最多,有60.09万 hm^2 ,占55.85%;高等地仅有7.96万 hm^2 ,占7.40%,优等地最少,有0.53万 hm^2 ,占0.49%,见图1。

以乡镇为评价单元,计算耕地平均自然质量等,从图2可知其平均等分布呈现出大集中、小分散态势。主要集中分布在5~10等,涉及210个乡镇,占

该片区乡镇总数的80.46%,其中有17个民族乡镇,占该片区乡镇总数的6.51%;部分分布在11~15等,涉及27个乡镇,占10.34%,其中有2个民族乡镇,占0.77%;5等以下,15等以上分布的涉及24个乡镇,占9.20%,其中有3个民族乡镇,占1.15%。

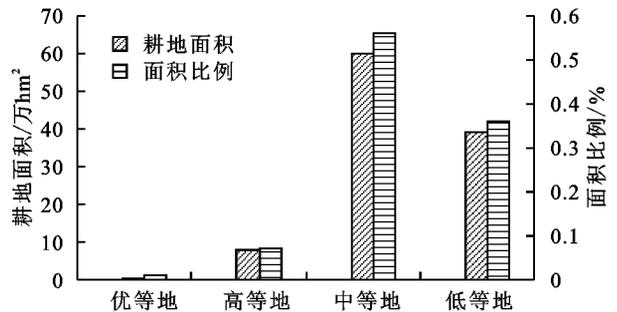


图1 云南片区耕地等别构成

从耕地质量等级来看,多数乡镇均分布为中、低等地,其次为高等地,优等地最少。低等地分布于107个乡镇中,占该片区乡镇总数的40.99%,其中有14个民族乡镇,占该片区乡镇总数的5.36%;中等地分布于129个乡镇中,占49.43%,其中有7个民族乡镇,占2.68%;高等地分布于22个乡镇中,占8.43%,其中有1个民族乡镇,占0.38%;优等地分布于3个乡镇中,占1.15%,无民族乡镇(图2)。

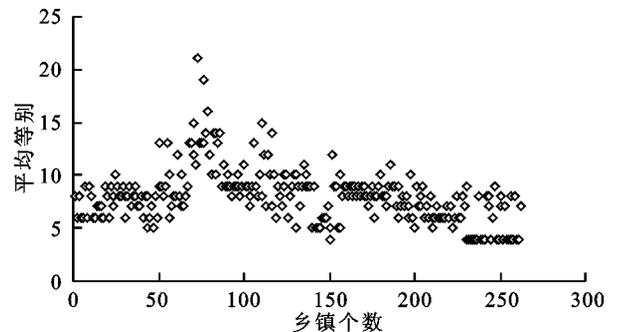


图2 云南片区耕地平均自然质量等

3.3 自然质量等分布特征

3.3.1 各指标区的自然质量等分布特征 按照《农用地分等规程》(TD/T1004—2003)、《农用地分等成果要求细则》等确定的原则和要求,依据云南省地形地貌、水文条件、土地资源分布规律等因素结合社会经济发展状况等,把云南省划分为5个指标区,其中云南片区被划分在2个指标区内:滇中高原盆地区和滇东北山原区。滇中高原盆地区包括昆明市禄劝县、寻甸县、楚雄州武定县3个县;滇东北山原区包含昭通市昭阳区、绥江县、盐津县、大关县、永善县、彝良县、镇雄县、威信县、巧家县、鲁甸县,曲靖市会泽县、宣威市共12个县(市、区),其中滇东北山原区的平均自然质量等高于滇中高原盆地区。滇东北山原区的平均自然质量等为8.22等,平均等别范围6~13等(10,11,12等除外),以9等为主,滇中高原盆地区的

平均自然质量等为 7.76 等,等别范围 6~10 等(7,8 等除外),以 6 等和 9 等为主。

(1) 滇东北山原区自然质量等分布特征。该指标区以中、低等地为主,各等级按面积大小排列为:中等地>低等地>高等地>优等地。低等地面积 30.23 万 hm^2 ,占该指标区耕地面积(89.98 万 hm^2)的 33.60%;中等地面积 53.55 万 hm^2 ,占 59.51%;高等地面积 5.67 万 hm^2 ,占 6.30%;优等地面积 0.53 万 hm^2 ,占 0.59%。

由图 3 可以看出,该指标区 12 个县均分布有中等地,其中 3 个县全为中等地,8 个县分布有低等地,仅巧家县分布有高等地和少量优等地;宣威市中等地最多,会泽县和昭阳区的低等地最多。基于该指标区耕地质量等级分布,永善、宣威市、昭阳区 3 个县(市、区)县域内的耕地等级自西向东呈现由高向低递减的趋势,大关县县域内的耕地等级则表现为由低向高递增的趋势;彝良、会泽、巧家 3 个县县域内低等级耕地集中分布于中部,其高等级耕地分布于外围;而鲁甸、镇雄 2 个县反之。

(2) 滇中高原盆地区自然质量等分布特征。该指标区分布有低等地、中等地和高等地,各等级按面积大小排列为:低等地>中等地>高等地。低等地面积 8.79 万 hm^2 ,占该指标区耕地面积(17.62 万 hm^2)的 49.89%;中等地面积 6.54 万 hm^2 ,占 37.12%;高等地面积 2.29 万 hm^2 ,占 12.99%。

由图 3 可以看出,该指标区 3 个县均分布有低等地、中等地和高等地。寻甸县低等地最多,高等地最少;禄劝县中等地最多;武定县高等地最多,低等地和中等地最少。基于该指标区耕地质量等级分布,3 个县县域内低等地和中等地均集中分布于外围;武定、禄劝 2 个县县域内高等级耕地分布于中部和南部,寻甸县县域内高等地则分布于东部。

3.3.2 各县(市、区)的自然质量等分布特征 基于县域尺度,由表 1 可知,该片区耕地自然质量等别分布差异大,巧家县耕地等别较高,集中分布在 10~13 等和 24~27 等,宣威、禄劝、武定等县耕地等别主要分布在 7~13 等;绥江、威信、盐津、彝良等县耕地等别较低,集中分布在 8~10 等,大关、会泽、鲁甸等县的耕地等别主要分布在 5~9 等;昭阳区、寻甸、永善等县的耕地等别最低,集中分布在 4~6 等。

由式(1)计算出各县的平均自然质量等,其中平均等别最高的 3 个县是巧家、武定、威信,其平均等别依次为 13.04,9.96,9.32 等;其次平均等别较高的 4 个县(市)是绥江、禄劝、盐津、宣威,其平均等别分别

为 9.23,9.17,8.58,8.57 等;平均等别最低的 3 个县(区)是鲁甸、昭阳区、寻甸,其平均等别依次为 6.86,6.25,6.20 等;平均等别最高的巧家县比等别最低的寻甸县高 6.84 个等别。

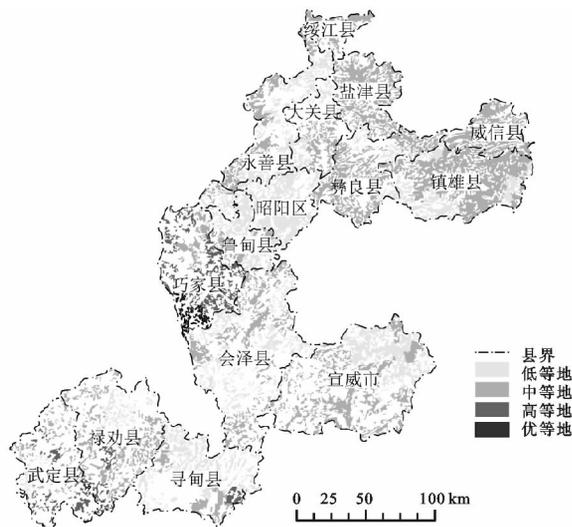


图 3 云南片区耕地平均自然质量等级

从耕地质量等级来看,见表 2,该片区大多数县(市、区)的耕地以中等地或低等地为主,仅巧家县的高等地所占比例最大。从各等级耕地在各县的分布来看,该片区只有巧家县有优等地分布,优等地面积为 0.53 万 hm^2 ;高等地仅分布在禄劝、巧家、武定、寻甸 4 个县,其中高等地面积依次为 0.90 万 hm^2 、5.67 万 hm^2 、1.29 万 hm^2 、0.10 万 hm^2 ,除巧家县外其余 3 个县均分布有低等地和中等地;中等地在每个县均有分布,分布最多的 3 个县为宣威、镇雄、会泽,3 个县中等地占该片区中等地面积的 47.76%,其中绥江、威信、盐津 3 个县全为中等地;低等地分布于 11 个县,分布最多的 3 个县是会泽、寻甸、昭阳区,3 个县低等地占该片区低等地面积的 52.77%,巧家、绥江、威信、盐津 4 个县没有低等地分布。

3.3.3 典型县的自然质量等分布特征 根据云南片区耕地平均自然质量等级图的分布特征,如图 4 所示,把云南片区划分为四个区,Ⅰ区包括巧家县,处于滇东北山原区的西部,其仅有优等地且无低等地分布;Ⅱ区包括绥江、威信、盐津 3 个县,位于滇东北山原区的东北部,其县域内全为中等地,选取盐津县为Ⅱ区的典型县;Ⅲ区包括禄劝、寻甸、武定 3 个县,地处滇中高原盆地区,该区低等地、中等地、高等地均有分布,选取禄劝县为Ⅲ区的典型县;Ⅳ区包括大关、会泽、鲁甸、宣威、彝良、永善、昭阳、镇雄 8 个县(市、区),占据滇东北山原区的大部分地区,其县域内均为低等地和中等地,选取宣威市为Ⅳ区的典型县。

表1 云南片区15县耕地等级构成

万 hm², %

耕地 等别	大关		会泽		鲁甸		禄劝		巧家		绥江		威信			
	面积	比例	面积	比例	面积	比例	面积	比例	面积	比例	面积	比例	面积	比例		
3等地	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
4等地	0	0	0	0	0	0	0.08	1.72	0	0	0	0	#	#		
5等地	0.37	11.46	0.10	0.71	1.27	26.40	0.17	3.66	#	#	0	0	0	0		
6等地	1.32	40.87	5.59	39.90	1.06	22.04	0.16	3.45	0.02	0.28	0.02	1.14	0	0		
7等地	0.33	10.21	1.56	11.13	0.49	10.19	0.85	18.32	#	#	#	#	0.24	5.13		
8等地	0.28	8.67	2.02	14.42	1.50	31.19	1.75	37.72	0.01	0.14	0.85	48.30	0.98	20.94		
9等地	0.78	24.15	3.96	28.27	0.31	6.44	0.69	14.87	#	#	0.44	25.00	1.39	29.70		
10等地	0.15	4.64	0.06	0.43	0.05	1.04	0.04	0.86	1.31	18.02	0.05	2.84	1.21	25.85		
11等地	#	#	0.31	2.21	0.02	0.42	0.04	0.86	1.29	17.74	0.02	1.14	0.85	18.16		
12等地	0	0	0.37	2.64	0.02	0.42	0.01	0.22	1.45	19.94	0.28	15.91	0.01	0.21		
13等地	0	0	0.04	0.29	0.09	1.87	#	#	2.51	34.53	0.10	5.68	0	0		
14等地	0	0	#	#	0	0	0.09	1.94	0	0	0	0	0	0		
15等地	0	0	0	0	0	0	0.36	7.76	0	0	0	0	0	0		
16等地	0	0	0	0	0	0	0.21	4.53	0	0	0	0	0	0		
17等地	0	0	0	0	0	0	0.19	4.09	0	0	0	0	0	0		
20等地	0	0	0	0	0	0	0	0	#	#	0	0	0	0		
21等地	0	0	0	0	0	0	0	0	#	#	0	0	0	0		
22等地	0	0	0	0	0	0	0	0	0.02	0.28	0	0	0	0		
23等地	0	0	0	0	0	0	0	0	0.01	0.14	0	0	0	0		
24等地	0	0	0	0	0	0	0	0	0.08	1.10	0	0	0	0		
25等地	0	0	0	0	0	0	0	0	0.31	4.26	0	0	0	0		
26等地	0	0	0	0	0	0	0	0	0.21	2.89	0	0	0	0		
27等地	0	0	0	0	0	0	0	0	0.05	0.69	0	0	0	0		
28等地	0	0	0	0	0	0	0	0	#	#	0	0	0	0		
平均等	7.07		7.55		6.86		9.17		13.04		9.23		9.32			
耕地 等别	武定		宜威		寻甸		盐津		彝良		永善		昭阳		镇雄	
	面积	比例	面积	比例	面积	比例	面积	比例	面积	比例	面积	比例	面积	比例	面积	比例
3等地	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	#	#
4等地	0	0	0	0	0.74	7.94	0	0	#	#	0	0	0	0	0.79	5.72
5等地	0.05	1.36	1.25	8.56	6.05	64.91	0	0	0.02	0.26	0.68	11.31	0.75	10.29	0.07	0.51
6等地	0.43	11.72	1.07	7.33	0.92	9.87	#	#	0.55	7.08	2.08	34.61	4.49	61.59	0.05	0.36
7等地	1.19	32.43	1.35	9.25	#	#	0.41	8.67	1.74	22.39	1.53	25.46	1.73	23.73	2.77	20.07
8等地	0.43	11.72	2.86	19.59	0.03	0.32	1.25	26.43	2.34	30.12	1.00	16.64	0.16	2.19	8.34	60.43
9等地	0.30	8.17	3.59	24.59	0.01	0.11	2.99	63.21	2.64	33.98	0.33	5.49	0.09	1.23	1.78	12.90
10等地	0.01	0.27	3.42	23.42	0	0	0.08	1.69	0.24	3.09	0.01	0.17	0.07	0.96	#	#
11等地	#	#	0.07	0.48	0.35	3.76	0	0	#	#	0.09	1.50	#	#	#	#
12等地	0.08	2.18	0.33	2.26	0.97	10.41	0	0	0.09	1.16	0.15	2.50	#	#	0	0
13等地	0.06	1.63	0.43	2.95	0.25	2.68	0	0	0.15	1.93	0.13	2.16	0	0	0	0
14等地	0.10	2.72	0.18	1.23	0	0	0	0	#	#	0.01	0.17	0	0	0	0
15等地	0.34	9.26	0.05	0.34	#	#	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
16等地	0.68	18.53	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
17等地	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
20等地	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
21等地	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
22等地	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
23等地	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
24等地	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
25等地	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
26等地	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
27等地	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
28等地	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
平均等	9.96		8.57		6.20		8.58		8.17		7.03		6.25		7.68	

数据来源:云南省农用地分等省级汇总成果。表中用“#”代替太小而无法显示的数据。

表2 云南片区15县耕地等级构成 万hm²

县	等级	低等地	中等地	高等地	优等地	汇总
		面积	面积	面积	面积	
大关	低等、中等	1.71	1.52	0	0	3.23
会泽	低等、中等	6.90	7.11	0	0	14.01
鲁甸	低等、中等	3.07	1.73	0	0	4.80
禄劝	低等、中等、高等	1.09	2.65	0.90	0	4.64
巧家	中等、高等、优等	0	1.06	5.67	0.53	7.26
绥江	中等	0	1.76	0	0	1.76
威信	中等	0	4.66	0	0	4.66
武定	低等、中等、高等	0.91	1.46	1.29	0	3.66
宣威	低等、中等	3.66	10.96	0	0	14.62
寻甸	低等、中等、高等	6.79	2.43	0.10	0	9.32
盐津	中等	0	4.74	0	0	4.74
彝良	低等、中等	0.70	7.06	0	0	7.76
永善	低等、中等	4.08	1.93	0	0	6.01
昭阳	低等、中等	6.90	0.39	0	0	7.29
镇雄	低等、中等	3.21	10.63	0	0	13.84
汇总		39.02	60.09	7.96	0.53	107.60

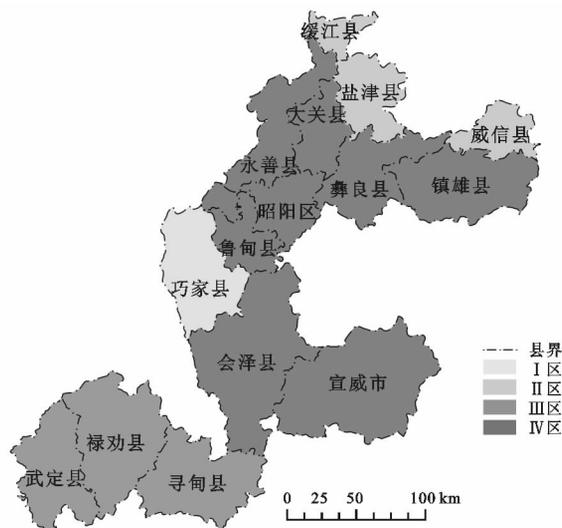


图4 云南片区区域划分图

(1) 巧家县自然质量等分布特征。从耕地数量分布特征来看,巧家县平均自然质量等别范围为10~21等(17,18,20等除外),平均等别为13.04等,比该片区耕地平均自然质量等高4.9个等别,是15个县(市、区)中平均等别最高的县。该县共有19个乡镇,耕地面积7.26万hm²,其中,中等地面积1.06万hm²,占该县耕地面积的14.60%,涉及荞麦地、小河、红山3个乡,占该县乡镇总数的15.79%;高等地面积5.67万hm²,占78.10%,涉及东坪乡、铅厂乡、崇溪乡等13个乡镇,占68.42%;优等地面积0.53万hm²,占7.30%,涉及蒙姑、炉房、金塘3个乡,占15.79%。

巧家县地处金沙江和牛栏江交汇的三角地带,地势东南高,西北低,气候类型多样,雨量较为充沛,为农业生产提供了良好的自然环境,使得其县内耕地质

量较高,无低等地分布。基于该县耕地质量等级分布,其中等地集中分布于东北部,属于药山省级自然保护区;由于该部分耕地的海拔较高,光温条件差,其土壤质地不佳且呈零星分布,导致其等级偏低。该县的高等地主要分布于西北部和东南部,且沿地势走向呈阶梯状分布。该县的优等地集中分布于西南部,属于江边河谷区,光热资源丰富,耕地质量较好。

(2) 盐津县自然质量等分布特征。从耕地数量分布特征来看,盐津县平均自然质量等别范围为8~9等,平均等别为8.58等,比该片区耕地平均自然质量等高0.44个等别。该县共有12个乡镇,耕地面积4.74万hm²,全为中等地。

盐津县位于云南省东北部边缘,地处滇东北高原北部斜坡地带,属低峡谷山区。地形南高北低,坡降较大,县内耕地质量较差。基于该县耕地质量等级分布,其均分布为中等地,受关河水系深切,造就出重峦叠嶂、山势陡峭、沟壑纵横的地形地貌特征,耕地坡度大,水、土资源匹配不优,导致耕地质量等级较低。

(3) 禄劝县自然质量等分布特征。从耕地数量分布特征来看,禄劝县平均自然质量等别范围为6~13等(11等除外),平均等别为9.17等,比该片区耕地平均自然质量等高1.03个等别。该县共有18个乡镇,耕地面积4.64万hm²,其中,低等地面积1.09万hm²,占该县耕地面积的23.49%,涉及马鹿塘乡、则黑乡、撒营盘镇等4个乡镇,占该县乡镇总数的22.22%;中等地面积2.65万hm²,占57.11%,涉及乌蒙乡、双化乡、中屏乡等11个乡镇,占61.11%;高等地面积0.90万hm²,占19.40%,涉及团街乡、崇德乡和屏山镇3个乡镇,占16.67%。

禄劝县是云南昆明市的郊区县,境内地势东北高西南低,自东北向西南呈阶梯状缓降,其等级总体随地势的降低而升高。基于该县耕地质量等级分布,其低等地集中分布于东北部,该部分区域地形复杂多样,海拔高差显著,生态环境脆弱,特别是人类在开垦耕地时由于土地利用方式不当,造成土质变劣等原因导致耕地质量等级低。该县的中等地主要分布于西北部和东南部,光、热、水、土资源条件较好,但地表被江河切割,耕地较为破碎,使得耕地质量等级偏低。该县的高等地则分布于中部和南部,位于河谷地区,气候湿热,且地块相对完整,是粮食作物和经济作物的主产区,耕地质量等级较高。

(4) 宣威市自然质量等分布特征。从耕地数量分布特征来看,宣威市平均自然质量等别范围为5~11等,平均等别为8.57等,比该片区耕地平均自然质量等高0.43个等别。该市共有24个乡镇,耕地面

积 14.62 万 hm^2 , 其中, 低等地面积 3.66 万 hm^2 , 占该市耕地面积的 25.03%, 涉及普立乡、杨柳乡、宝山乡等 7 个乡镇, 占该市乡镇总数的 29.17%; 中等地面积 10.96 万 hm^2 , 占 74.97%, 涉及龙场镇、东山乡、海岱镇等 17 个乡镇, 占 70.83%。

宣威市位于滇黔结合部, 为云南高原向贵州高原过渡的斜坡地带, 地势西北高, 东南低, 是云南省人口最多的县级市, 少数民族种类繁多, 生活习性差异较大, 社会、经济条件复杂, 耕地质量较差。基于该市耕地质量等级分布, 其低等地分布于东北部, 中等地则占据大部分地区。该市高山深谷纵横交错, 海拔高差大, 等级偏低。

4 结论与讨论

(1) 该片区耕地等别总体偏低。以 5~9 等为中, 所占比例高达 79.80%, 其平均等别为 8.14 等。

(2) 该片区耕地自然质量等级趋于中等偏低。其中等地面积最多, 占片区耕地总面积的 55.85%, 优等地面积最少, 仅占 0.49%; 且中、低等地共涉及 236 个乡镇, 占该片区乡镇总数的 90.42%, 包括 21 个民族乡镇, 占 8.04%。

(3) 该片区耕地等别在指标区、县域尺度下的空间分布存在差异。滇东北山原区的平均自然质量等高于滇中高原盆地区; 仅巧家县分布优等地, 3 个县全为中等地, 3 个县低等地、中等地、高等地均有分布, 8 个县全为低等地和中等地, 根据上述特征划分了 4 个区并选取巧家、盐津、禄劝、宣威为典型县(市), 表明了等别较好的耕地主要集中于光热资源充裕及土壤质地良好的地区。

本文从宏观的角度分析了云南片区耕地自然质量等空间分布特征, 该研究成果对明确该片区的耕地自然质量现状, 挖掘其耕地资源潜力, 提高耕地利用效率, 推动农业产业化发展, 切实增加农民的经济收益, 从而有助于实现本区域的脱贫, 具有重要的现实意义。由于该片区的时间变异特征复杂, 仍需进一步开展耕地质量等别的影响因素及相关机理等研究。

参考文献:

[1] 余菊, 郑宏刚, 文杰, 等. 云南省不同海拔梯度耕地自然质量等特征分析[J]. 水土保持研究, 2014, 21(4): 224-228.
[2] 郭洪峰, 韩蕾, 许月卿, 等. 云南省陆良县耕地等级变化及其影响因素研究[J]. 资源科学, 2014, 36(10): 2075-2083.

[3] 王立为, 安萍莉, 潘志华, 等. 半干旱区气候变化背景下近 20 年内蒙古武川县耕地质量变化[J]. 农业工程学报, 2013, 29(11): 224-231.
[4] 陈青锋, 于化龙, 张杰, 等. 耕地质量提升重点区域划定及可提升潜力研究: 以河北省卢龙县为例[J]. 农业现代化研究, 2016, 37(2): 221-229.
[5] 施冰臣, 文杰, 李建华, 等. 云南省澜沧江流域耕地自然质量等空间分布特征研究[J]. 西南农业学报, 2015, 28(2): 696-699.
[6] 中华人民共和国国土资源部. 农用地分等规程[S]. TD/T1004-2003.
[7] 张亚男. 乌蒙山民族走廊产业性贫困与产业扶贫研究[D]. 武汉: 中南民族大学, 2013.
[8] 孔祥斌, 张青璞. 中国西部区耕地等别空间分布特征[J]. 农业工程学报, 2012, 28(22): 1-7.
[9] 贾树海, 邱志伟, 潘锦华. 辽宁省农用地质量空间格局及影响因素研究[J]. 生态环境学报, 2010, 19(5): 1143-1150.
[10] 王波, 郑宏刚, 刘淑霞, 等. 云南省农用地分等成果在基本农田保护中的应用研究[J]. 云南农业大学学报, 2009, 24(1): 99-103.
[11] 段正松, 罗崇连, 左旭阳, 等. 基于景观指数和基尼系数的广西耕地质量空间格局分析[J]. 南方农业学报, 2015, 46(1): 175-180.
[12] 邹玥, 樊毅, 郑宏刚, 等. 海拔因子对农用地自然质量等指数影响研究[J]. 云南农业大学学报, 2009, 24(2): 274-277.
[13] 靳慧芳, 李团胜. 陕西省华县耕地分等研究[J]. 干旱地区农业研究, 2008, 26(3): 222-225.
[14] 彭尔瑞, 王穗, 张建生, 等. 石林县耕地数量和质量分析[J]. 云南农业大学学报, 2010, 25(4): 551-555.
[15] 张青璞, 孔祥斌, 勋文聚, 等. 重庆市国家级农用地分等汇总前后等别分布规律[J]. 农业工程学报, 2010, 26(10): 297-303.
[16] 孟超, 张俊梅, 贾旭飞, 等. 农用地分等国家级汇总等别转换方法研究: 以河北省为例[J]. 中国农学通报, 2008, 24(3): 350-354.
[17] 闫宁, 郑宏刚, 余建新, 等. 云南省农用地分等省级数据汇总方法研究[J]. 中国土地科学, 2009, 32(8): 31-35.
[18] 余建新, 刘淑霞, 郑宏刚, 等. 云南省耕地利用评价与空间分布[M]. 北京: 中国大地出版社, 2015.
[19] 张凤荣, 徐艳, 张晋科, 等. 农用地分等定级估价的理论、方法与实践[M]. 北京: 中国农业大学出版社, 2008.
[20] 勋文聚. 中国耕地等级评定与监测研究[M]. 北京: 中国大地出版社, 2010.