

海拔因子对农用地自然质量等指数影响研究*

邹 玥, 樊 毅, 郑宏刚, 余建新**

(云南农业大学 水利水电与建筑学院, 云南 昆明 650201)

摘要: 针对《农用地分等规程》中未将海拔因子作为分等因素的情况, 以云南省香格里拉县为例, 利用标准粮产量来分析海拔因子对农用地自然质量等指数的影响, 并将海拔因子作为一个修正系数纳入自然质量等指数的计算中; 研究表明, 将海拔因子作为一个修正系数纳入自然质量等指数的计算中后, 所得的成果更加符合该县的实际情况。建议在农用地分等中, 对于海拔差异较大、立体气候突出且耕地在各个海拔都有分布的地区, 可用此方法来修正海拔对农用地自然质量等指数的影响。

关键词: 海拔; 农用地; 自然质量等指数; 修正系数

中图分类号: F 301.24 **文献标识码:** A **文章编号:** 1004-390X (2009) 02-0274-04

Research for the Influence of Altitude Factor on Natural Quality of Agricultural Land

ZOU Yue, FAN Yi, ZHENG Hong-gang, YU Jian-xin

(College of Water and Construction, Yunnan Agricultural University, Kunming 650201, China)

Abstract: Since "Regulations for classification on agricultural land" had not taken altitude factor into account as grading factors, Shangri-La County in Yunnan province were taken as the example, using standard grain yield to analyze the influence of altitude factor on natural quality of agricultural land, and altitude factor was taken as a coefficient into the computation of parameters as natural quality. The results showed that the outcomes accorded with actual situation very well when altitude factor taken as a coefficient into the computation of parameters as natural quality. It is suggested that this method can be used at those areas where altitude discrepancy is big, three-dimensional climate is obvious and farmlands distribute at various altitudes to modify the influence of altitude on parameters as natural quality of agricultural land in the grading of agricultural land.

Key words: altitude; agricultural land; natural quality; coefficient

农用地分等是一项基础性、公益性和战略性的工作, 其成果可应用于农用地定级与估价、耕地占补平衡、土地开发整理、土地利用总体规划、耕地保护与基本农田划定、征地制度改革等方面^[1]。农用地等别是依据构成土地质量稳定的自然和经济条件, 在全国范围内进行的农用地质量综

合评定。农用地分等侧重于反映因农用地潜在的(理论的)区域自然质量、平均利用水平和平均效益水平不同而造成的农用地生产力水平差异^[2]。

农用地自然质量等指数是农用地分等的一个中间成果, 依据是作物生产力原理, 即在作物的光合速率一定(各种作物的光合速率是固定的)

收稿日期: 2008-03-28 修回日期: 2008-05-04

* 基金项目: 国土资源部(2006915), 国土资源大调查—云南省农用地分等定级与估价研究。

作者简介: 邹玥(1983-), 女, 重庆合川人, 在读硕士生, 主要从事国土资源可持续利用研究。

** 通讯作者 Corresponding author: 余建新(1958-), 男, 云南普洱人, 教授, 硕士生导师, 主要从事水土保持与资源环境研究。E-mail: yjxin58cn@yahoo.com.cn

和投入与管理水平最优的情况下, 该作物的产量决定于光照、温度、水分、土壤等因素综合影响下的土地质量^[3]。

农用地分等因素是计算农用地自然质量等指数的一个中间参数, 分推荐因素和自选因素两类。推荐因素由国家统一确定, 分区、分地貌类型给出; 自选因素由省级土地行政主管部门确定, 用于分等的自选因素一般不超过3个^[2]。各省份在农用地分等中都以国家给出的推荐因素作为参考, 再结合本省特点选择自选因素。但是, 由于部分省自然状况差异较大, 所选择的分等因素并不一定完全符合该省所有县, 由此所得的分等成果不能完全体现该县农用地的实际情况。例如云南省香格里拉县分等成果: 该县农用地自然质量等指数范围为: 322~1673, 其中840~1040空缺。导致出现这种结果的原因: 该县用于计算农用地自然质量等指数的光温潜力指数所处的海拔为2326 m, 但该县水田大都分布在海拔较低的峡谷区, 由此导致了水田的自然质量等指数总体偏低, 而在相同的计算基数下, 旱地的自然质量等指数大都低于水田, 因此出现空缺的情况。而该县地处高山峡谷区, 县内海拔高差较大, 地形地貌极其复杂, 土地类型多种多样, 生态环境千差万别, 耕地在高寒山区、河谷地区和半山区都有分布, 因此自然质量等指数应连续。从该县分等成果可以看出, 此次分等所得出的农用地自然质量评价成果未能完全体现该县农用地的实际情况, 产生这一现象与海拔变化有密切关系。考虑到分等成果省际之间的可比性及《农用地分等规程》^[2]中未将海拔因子作为分等因素的情况, 云南省未将海拔因子作为分等因素纳入农用地自然质量等指数的计算中。据此, 本文将云南省香格里拉县为例, 对海拔因子进行实证研究, 以分析该因素对农用地自然质量等指数的影响并提出适宜的修正方法。

1 材料与方法

1.1 研究区自然概况

香格里拉县位于云南省西北部, 青藏高原东南缘横断山脉腹地, 迪庆藏族自治州东部。东与四川省稻城县、木里县相连, 东南、南、西南与云南省玉龙县、维西县、德钦县隔金沙江相望, 西、北与四川省得荣县、乡城县为邻。土地总面积11487.50 km²。

该县地形总趋势为西北高, 东南低, 最高点

海拔5545 m, 最低点海拔1503 m, 海拔高差4042 m, 山地高原间分布着众多的山间盆地和河谷地。水资源较为丰富, 河流属金沙江水系, 一山一水, 山川相间。土壤以山地红壤为主, 随海拔升高, 土壤垂直分布规律明显。

该县属北温带高原季风型半湿润气候带, 气候垂直变化较为明显。高寒地区温度低、湿度大、霜期长、冬长无夏、春秋短, 年均气温5.4℃, ≥ 10 ℃有效积温1539.2℃, 年均降雨量300~500 mm, 年光照时数2186.6 h; 河谷地区高温、少雨、蒸发量大、雨热同季, 光照条件好, 年均气温14.8~16.5℃, ≥ 10 ℃有效积温4658~5313℃, 年降雨量大于700 mm, 光照时数1768.2 h; 介于高寒地区和河谷地区之间的二半山地区, 地域分布较大, 小气候差异明显, 一般年均气温11.5~14℃, ≥ 10 ℃有效积温2100~4300℃, 年均降雨量606.6 mm。

1.2 农用地分等因素选择

分等因素即为影响耕地质量和耕地利用情况的各因素, 它们是反映耕地生产能力的质量指标, 根据区域内的农业生产的限制性确定^[4,5]。分等因素的选择应遵循稳定性原则、主导性原则、生产性原则、空间变异性原则、标准化原则、区域性原则、简单、易获取原则^[6]。选择因素包括水文(水源类型、水量、水质)、土壤(土壤类型、土壤表层有机质含量等)、地貌(海拔、地貌类型等)、农田基本建设等。

香格里拉县选取的分等因素有: 表层土壤质地、剖面构型、土壤有机质含量、土壤pH值、障碍层距地表深度、排水条件、灌溉保证率、地形坡度和地表岩石露头度。

1.3 方案设计

农用地自然质量状况的高低最终体现在粮食生产能力上^[7], 因此本次研究首先采用作物的标准粮产量来分析海拔因子对农用地自然质量等指数的影响, 并将海拔因子作为一个修正系数纳入自然质量等指数计算过程中, 最后将修正前后的农用地自然质量等指数分别与标准粮产量作相关性分析并进行比较^[8]。

香格里拉县农用地分等中共确定了10个分等因素, 并对每个分等因素赋予相应的权重值。考虑分等成果的全国可比性, 本次研究不将海拔因子纳入分等因素中赋予权重值, 提出将其作为一个修正

系数纳入自然质量等指数计算过程中。在计算修正系数时以该县作物的理论粮食产量（即作物的光温生产潜力指数）所对应的海拔作为参照点。

2 结果与分析

2.1 修正系数的确定

(1) 将该县实际调查的 245 个分等单元（每个行政村按水田和旱地的“好”、“中”、“差”调查 6 组数据）粮食产量折算为标准粮产量^[2]，建立海拔 y 和标准粮产量 x 的函数关系，详见图 1 和回归方程 (1)。

$$y = -0.1258x + 3182.7 \quad (1)$$

(2) 将该县计算作物光温（气候）生产潜力指数所对应的海拔作为已知点，由回归方程 (1)

计算该海拔所对应的标准粮产量。已知海拔 2 326 m，求得标准粮产量 6 810 kg/hm²。

(3) 求标准粮产量随海拔变化的梯度及修正系数，详见公式 (2)：

$$K_i = 1 + \frac{B_i - B_0}{B_0} \quad (2)$$

式中： K_i ：修正系数；

B_i ：计算点的标准粮产量；

B_0 ：已知点的标准粮产量；

当 $B_i = B_0$ 时，计算点与已知点一致， $K_i = 1$ 。计算点的标准粮产量根据回归方程 (1) 计算。

根据调查分析及图 1 可以看出，海拔在 250 m 的范围内，标准粮产量差异不大。因此本次研究采用 250 m 为一个梯度计算修正系数，结果见表 1。

表 1 指定海拔的修正系数

Tab. 1 Coefficient of designated altitude

海拔/m altitude	≤1 500	1 500 ~ 1 750	1 750 ~ 2 000	2 000 ~ 2 250	2 250 ~ 2 500	2 500 ~ 2 750	≥2 750
指定海拔/m designated altitude	1 500	1 750	2 000	2 250	2 500	2 750	3 000
修正系数 coefficient	1. 335	1. 248	1. 140	1. 033	0. 925	0. 818	0. 710

现从该县的基础数据中选择分等单元说明修正过程：

分等单元编号：5334210101008，海拔 2 650 m，修正前分等单元的自然质量等指数计算公式：

$$R_i = \sum (\alpha_{ij} \times C_{Lij} \times \beta_j) \quad (\text{一年一熟、一年两熟和一年三熟}) \quad (3)$$

R_i ：第 i 个分等单元的农用地自然质量等指数；

α_{ij} ：第 j 种作物的光温（气候）生产潜力指数；

C_{Lij} ：第 i 个分等单元内种植第 j 种指定作物的农用地自然质量分；

β_j ：第 j 种作物的产量比系数。

利用公式 (3) 计算后的结果为：1401。

修正后分等单元的自然质量等指数计算公式：

$$R_i' = R_i \times K_i \quad (4)$$

式中： R_i' ：修正后第 i 个分等单元农用地自然质量等指数；

R_i ：修正前第 i 个分等单元农用地自然质量等指数；

K_i ：修正系数。

根据该分等单元的海拔查表 1 得修正系数为 0. 818，利用公式 (4) 计算后的结果为：995。

2.2 海拔与标准粮产量的关系分析

从图 1 可以看出，香格里拉县作物的标准粮产量与海拔之间存在较好的负相关关系，随着海拔的降低，粮食产量有明显增加的趋势。可看出海拔对作物的粮食产量有一定的影响，而农用地自然质量（在农用地分等中表现为农用地自然质量等指数）的好坏直接影响到作物产量的高低。由此可推断出该县海拔对农用地自然质量等指数

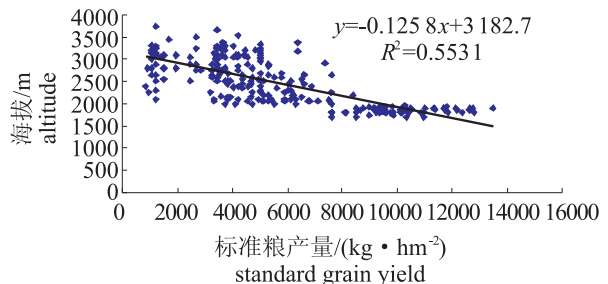


图 1 香格里拉县海拔与标准粮产量关系曲线
Fig. 1 Relationship curve between altitude and standard grain yield in Shangri-La County

有一定的影响。

2.3 对比分析

(1) 将香格里拉县的修正前的 245 个分等单元的农用地自然质量等指数与标准粮产量做散点图, 以自然质量等指数作为 X 轴, 标准粮产量作为 Y 轴, 分布情况见图 2。

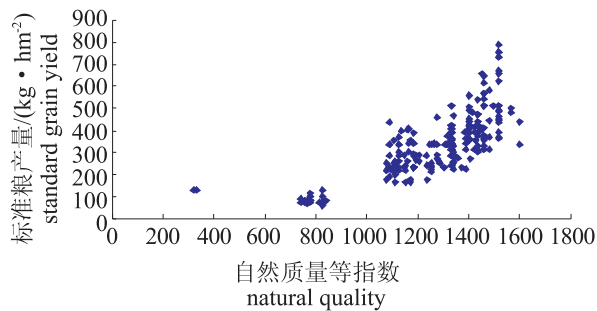


图2 香格里拉县农用地自然质量等指数与标准粮产量关系曲线

Fig. 2 Relationship curve between natural quality of agricultural land and standard grain yield in Shangri-La county

从图 2 可以看出, 香格里拉县农用地自然质量等指数与标准粮产量之间存在正相关关系, 随着自然质量等指数的增加, 标准粮产量也呈上升趋势。农用地自然质量等指数在 322 ~ 1 673 范围内, 在 840 ~ 1 040 之间有断开的现象, 而该县耕地在各个海拔都有分布, 自然质量等指数应连续, 因此所得结果不能很好的反映出该县的实际情况。

(2) 将公式 (3) 修正后的 245 个分等单元的农用地自然质量等指数与标准粮产量做散点图, 以自然质量等指数作为 X 轴, 标准粮产量作为 Y 轴, 分布情况见图 3。

从图 3 可以看出, 农用地自然质量等指数与标准粮产量之间存在很好的线性正相关关系, 随

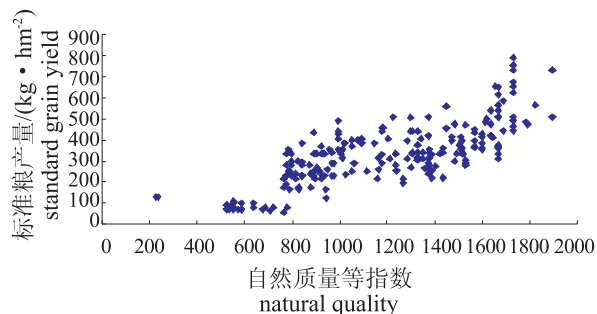


图3 香格里拉县修正后的农用地自然质量等指数与标准粮产量关系曲线

Fig. 3 Relationship curve between the revised natural quality of agricultural and standard grain yield in Shangri-La county

着自然质量等指数的增加, 标准粮产量也呈上升趋势。自然质量等指数连续, 符合香格里拉县高寒山区、河谷地区和半山区都有耕地的实际情况: 在河谷地区 (海拔 2 000 m 以下), 光热水土条件好, 土壤肥力高, 粮食产出高; 在半山区 (2 000 ~ 3 000 m), 由于海拔的增加, 光热条件相对河谷地区要差, 粮食产量有所降低; 在高寒山区, 由于气温低, 光热条件差, 坡耕地零星分散, 旱地为主, 粮食产量低。

3 讨论

(1) 研究表明: 将海拔因子作为一个修正系数纳入农用地自然质量等指数的计算中后, 该县的分等成果更加符合实际情况, 由此可看出该方法是正确的、科学的、可行的。

(2) 建议在农用地分等中, 对于海拔差异较大、立体气候突出且耕地在各个海拔都有分布的地区, 可用此法来修正海拔因子对农用地自然质量等指数的影响。

(3) 鉴于农用地分等结果需要在省际和县际之间可比, 因此在全国范围内是否统一选用海拔因子还需在今后工作实践中进一步研究。

[参考文献]

- [1] 束克欣. 抓好成果应用——就农用地分等定级估价工作访部土地利用司副司长 [N]. 国土资源报, 2003-01-13.
- [2] 中华人民共和国国土资源部. 农用地分等规程 [S]. 北京: 中国标准出版社, 2003: 1-3, 78-94.
- [3] 张凤荣, 隗文聚, 胡存智. 《农用地分等规程》的几个理论问题及应用方向 [J]. 资源科学, 2005, 27 (2): 33-38.
- [4] 单胜道, 俞劲炎, 叶晓明, 等. 农业用地评估方法研究 [J]. 资源科学, 2000, 22 (1): 45-49.
- [5] 丁生喜. 农用耕地分等定级的评价指标选取及其定量化处理 [J]. 青海师范大学学报, 2000, (2): 54-57.
- [6] 张凤荣, 安萍莉, 胡存智. 制定农用地分等定级野外诊断指标体系的原则、方法和依据 [J]. 中国土地科学, 2001, 15 (2): 31-32.
- [7] 倪绍祥. 土地类型与土地评价概论 [M]. 北京: 高等教育出版社, 2003: 115-118.
- [8] 中华人民共和国国土资源部. 农用地分等定级与估价项目技术简报 [R]. 2006, (52): 29-33.