云南红河哈尼梯田土壤养分及传统农业发展现状分析

李春燕[1,2]　王丹[1]　张德刚[1,2]　黄绍文[3]

（1.红河学院生命科学与技术学院，云南 蒙自 661100；

2.云南省高校农作物优质高效栽培与安全控制重点实验室，云南 蒙自 661100；

3.红河学院人文学院，云南 蒙自 661100）

［摘 要］ 选取红河县哈尼梯田典型村寨——红河县甲寅乡他撒自然村和邓脚自然村两个区域为研究对象。采集梯田土壤样品分析土壤基本养分状况并对村寨进行传统农业现状调查。结果表明：（1）红河县甲寅乡他撒自然村和邓脚自然村梯田土壤pH在6.51~6.90之间，平均6.71；土壤有机质在24.89~41.08g/kg之间，平均为32.78g/kg；土壤全氮在0.51~2.40g/kg之间，平均为1.26g/kg；土壤速效氮在42.00~139.60mg/kg之间，平均为82.30mg/kg；土壤全磷在0.14~0.23g/kg之间，平均为0.17g/kg；土壤速效磷在24.25~117.63mg/kg之间，平均为50.89mg/kg；土壤全钾在6.21~18.94g/kg之间，平均为12.29g/kg；土壤速效钾在72.78~165.80mg/kg之间，平均为124.86mg/kg。（2）两村寨受教育程度偏低，文盲所占比例较高，达到32%和42%，村民上过小学和初中所占比例达到60%和57%，高中以上比例仅占8%。村寨在家务农和外出打工人数各大致相当，外出打工的人数逐年增加，劳力减少。村民对梯田的依赖性减弱，7%左右梯田被荒置。（3）两村寨种植梯田传统水稻品种和杂交稻比例相当。施肥以化肥为主，施用少量有机肥。其中，化肥以氮肥磷肥为主。有机肥的施用主要是农家肥和稻田秸秆还田。两村寨施用农药主要是除草剂，而除草剂主要施用于旱地和梯田的田埂除草，不施用在种植作物的田地之中。另有不到10%的农户施用杀虫剂。

［关键词］ 传统农业；土壤养分；哈尼梯田；红河

［中图分类号］ S284　　**［文献标识码］** A

红河哈尼梯田主要分布于红河哀牢山南段的元阳、绿春、红河、金平等县，规模近7 万公倾。是中国人工湿地的经典，堪称世界山地生态农业的典范。红河哈尼梯田已有1300 多年的历史，对其研究可以追溯到20 世纪中期，主要集中研究哈尼梯田的起源与历史，梯田的稻作礼仪、梯田的生产与管理方式等方面。近年来，人们从自然科学的角度对哈尼梯田成因、生态系统与人文景观、生态服务和保护建设等进行了研究。目前，随着社会快速发展，人们思想观念的改变，对梯田耕作的依赖度降低，

［收稿日期］ 2016-11-04

［基金项目］ 教育部人文社会科学研究西部和边疆地区项目（编号：13XJA850001）和环境保护部“生物多样性保护专项”项目。

［作者简介］ 李春燕（1979- ），女，云南个旧人，硕士，讲师，主要从事作物遗传育种方面的教学和研究。通讯作者：张德刚（1977- ），男，云南石屏人，硕士，副教授，主要从事农业资源利用与环境保护方面的教学和研究。

传统梯田文化正在流失，哈尼梯田正在脱离原有的发展轨迹。在这种情势下，如何以当地原有的生态资源与农业生产系统为基础，寻找提高农户经济效益的途径，寻找适于当代社会的哈尼梯田发展方向，使得哈尼梯田能够持续发展利用已成迫切的问题。

本研究选择红河县哈尼梯田核心区域开展土壤养分和传统农业发展现状调查研究，以期更全面的了解梯田土壤养分和传统农业发展状况，发现哈尼梯田存在的问题，为哈尼梯田的保护和梯田农业的可持续发展提供参考。

1 、材料与方法

1.1 研究区概况

红河哈尼梯田规模宏大，它绵延整个红河南岸的元阳、红河、绿春和金平等县。本文以位于云南红河哈尼梯田核心区域的红河县甲寅乡他撒自然村和邓脚自然村为例。甲寅乡位于云南省红河州红河县境中东部，地处山区，海拔760-2342 米，属于山区，其中，土壤以水稻土，赤红壤，黄壤为主，主要种植稻谷、玉米、黄豆、马铃薯、小麦等农作物。他撒自然村和邓脚自然村属于甲寅乡他撒行政村，地点位于甲寅西南边距离4 公里左右的位置，海拔为1950 米，年平均气温为14℃，年降水量为1310 毫米，水稻品种主要以传统稻蚂蚱谷和红脚谷，以及杂交稻为主。两村地域相连，经济发展程度相近，与镇中心甲寅和与原始生态村作夫村相比，经济处于中度发展程度。他撒自然村共有300 户农户，人口1477 人，全部为哈尼族，耕地面积54hm^2，人均耕地0.036hm^2，森林面积57.600hm^2 ；邓脚自然村共90 户农户，人口488 人，全部为哈尼族，耕地面积18hm^2，人均耕地0.037hm^2，森林面积45.067hm^2。

1.2 研究方法

1.2.1 土壤养分研究根据区域哈尼梯田自身特点，采用自上而下原则，按照海拔高度将整个山麓的梯田大致分为上、中、下三个样区，在每个样区内沿着山脊线近等距离采取三个样品，其中每个土样采集用五点采样法。采集在水稻土表层0-20cm 处，每个点约采集1kg，然后将五点的土样混合，利用两次四分法留取约1kg 土壤为一土壤样品。土样采回后自然风干、研磨，分别过1mm 和0.25mm 筛，贴标签、装瓶备用。土壤基本养分的测定采用常规方法进行。

1.2.2 传统农业发展调查研究本研究以实地考察为基础，通过入户问卷调查的方式，了解农户家庭规模、种植结构、作物产量、施肥量、杂草处理方式及农药施用量、村民受教育程度和村民工作类型等，得到他撒自然村和邓脚自然村的农户基本情况。两个村抽样户数分别为100 户和30 户，均超过了农村居民户数的30%。

2 、结果与分析

2.1 土壤基本养分分析

表1 是红河县甲寅乡他撒自然村和邓脚自然村梯田同一山麓不同海拔土壤基本养分统计描述表，根据表1 可以看出，红河县甲寅乡他撒自然村和邓脚自然村梯田土壤pH 在6.51~6.90之间， 平均6.71 ；土壤有机质在24.89~41.08g/kg 之间， 平均为32.78g/kg ；土壤全氮在0.51~2.40g/kg 之间， 平均为1.26g/kg ；土壤速效氮在42.00~139.60mg/kg 之间， 平均为82.30mg/kg ；土壤全磷在0.14~0.23g/kg 之间，平均为0.17g/kg ；土壤速效磷在24.25~117.63mg/kg 之间， 平均为50.89mg/kg ；土壤全钾在6.21~18.94g/kg 之间， 平均为12.29g/kg ；土壤速效钾在72.78~165.80mg/kg 之间，平均为124.86mg/kg。分析可以看出，红河县甲寅乡他撒自然村和邓脚自然村梯田土壤属于中性土壤，土壤有机质含量丰富；土壤氮素含量在丰富；土壤磷素含量缺乏；土壤钾素含量中等。

同一山麓不同海拔之间土壤养分含量有一定的变化，但是没有一致的变化规律。

表 1　红河梯田同一山麓不同海拔土壤基本养分统计描述（N=9）

统计描述		同一山麓			
		上	中	下	总体
pH 值	平均值	6.73 ± 0.13	6.74 ± 0.19	6.67 ± 0.14	6.71 ± 0.04
	最大值	6.88	6.90	6.76	6.90
	最小值	6.64	6.52	6.51	6.51
有机质（g/kg）	平均值	30.8 ± 4.48	37.22 ± 4.17	30.32 ± 9.32	32.78 ± 3.85
	最大值	35.90	40.32	41.08	41.08
	最小值	27.52	32.50	24.89	24.89
全氮（g/kg）	平均值	1.73 ± 0.58	1.22 ± 0.40	0.83 ± 0.47	1.26 ± 0.45
	最大值	2.40	1.67	1.38	2.40
	最小值	1.33	0.90	0.51	0.51
速效氮（mg/kg）	平均值	112.90 ± 30.40	77.50 ± 9.60	56.50 ± 12.90	82.30 ± 28.50
	最大值	139.60	84.40	66.50	139.60
	最小值	79.80	66.50	42.00	42.00
全磷（g/kg）	平均值	0.17 ± 0.03	0.21 ± 0.02	0.14 ± 0.06	0.17 ± 0.04
	最大值	0.20	0.23	0.15	0.23
	最小值	0.15	0.19	0.14	0.14
速效磷（mg/kg）	平均值	37.73 ± 6.55	49.31 ± 6.55	65.63 ± 6.55	50.89 ± 14.01
	最大值	44.18	74.36	117.63	117.63
	最小值	31.09	29.95	24.25	24.25
全钾（g/kg）	平均值	12.23 ± 2.34	11.29 ± 3.21	13.34 ± 4.06	12.29 ± 1.03
	最大值	17.34	18.23	18.94	18.94
	最小值	6.56	6.21	7.54	6.21
速效钾（mg/kg）	平均值	125.67 ± 23.54	118.45 ± 26.43	130.45 ± 34.56	124.86 ± 6.04
	最大值	165.38	153.74	158.45	165.80
	最小值	85.56	72.78	87.36	72.78

2.2 传统农业发展现状调查分析

2.2.1 村民基本情况经过走访调查得知，他撒自然村和邓脚自然村家庭规模为2-11 人之间，两个村寨居民每户以4-5 人居多，其次是6 人和7 人。

对两个村寨受教育程度调查可知，两村寨文盲所占比例较高，达到32% 和42%，村民上过小学和初中所占比例达到60%和57%，高中以上比例仅占8%。

村民工作类型调查可知，经营自家承包地和在外打工是村民主要的两种工作类型，两个村子经营自家承包地的人数分别占各自总人数的24% 与30%，在外打工的人数分别占各自总人数的29% 和26%。

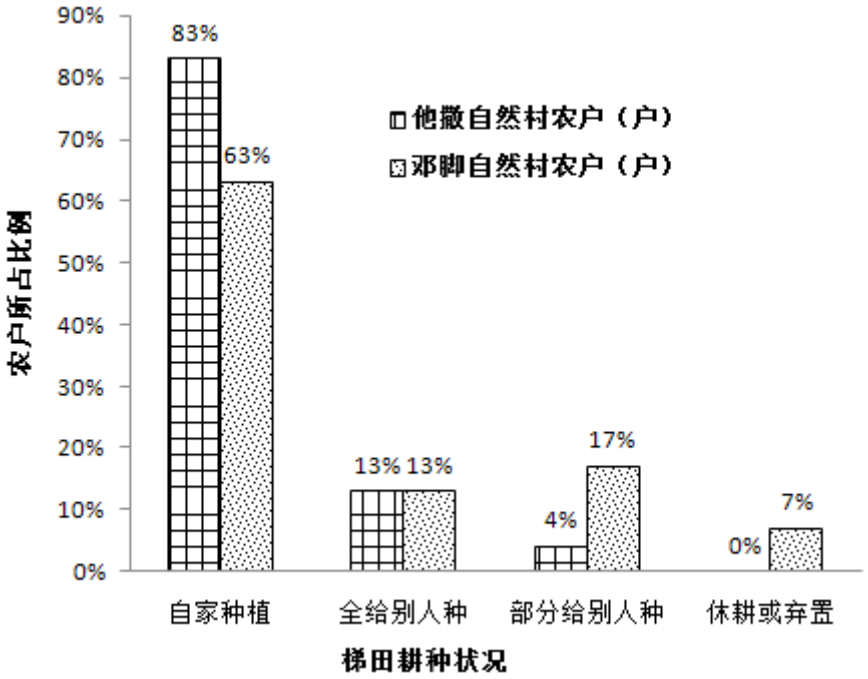

图 1　农户梯田耕种统计图

2.2.2 梯田耕种情况图1 是农户梯田耕种统计图。由图1 可知，近年来，梯田的面积或者说梯田的有效利用率在逐渐下降。两个村子都出现将自家的水田部分或全部移交给亲戚朋友种植的状况，甚至，邓脚村有7% 的农户将距离较远的部分水田搁置。

2.2.3 梯田种植水稻品种及产量两个村寨种植的水稻品种以传统稻蚂蚱谷、红脚谷以及杂交稻为主。他撒自然村水稻种植比例：红脚谷的50%、杂交稻的47%，其它的3%，人均占有量为4.21 袋/ 人；邓脚自然村水稻产量比例：蚂蚱谷的44%、杂交稻的53%，其它的3%，人均占有量为6.62 袋/ 人。

2.2.4 梯田管理

（1）肥料施用。调查显示，两个村寨施肥以化肥为主，施用少量有机肥。其中，化肥以氮肥磷肥为主。两个村子的农户施氮肥主要施用尿素，施用量在1-8（袋/ 户/ 年）不等，他撒自然村有82% 的农户施用尿素的数量少于4 袋/ 户/ 年，邓脚自然村有57% 的农户施用尿素的数量少于4 袋/ 户/ 年，有30% 的农户施用尿素量在（5-8）袋/ 户/ 年。两个村子施用磷素肥料主要施用普钙（普通过磷酸钙），施用量在1-6（袋/ 户/ 年）不等，他撒自然村有82% 的农户施用普钙的数量少于4 袋/ 户/ 年，有3% 的农户不施用普钙；邓脚自然村有60% 的农户施用普钙的数量少于4 袋/ 户/ 年，有27% 的农户施用普钙量在（5-6）袋/ 户/ 年，有3% 的农户不施用普钙。但用于梯田的尿素数量仅为总量的一半。

有机肥的施用主要是农家肥和稻田秸秆还田。

（2）农药施用。两村寨施用农药主要是除草剂，施用量在1-9（袋/ 户/ 年）不等，他撒自然村有81% 的农户施用除草剂

的数量少于4 袋/ 户/ 年，有10% 的农户不施用除草剂；邓脚自然村有64% 的农户施用除草剂的数量少于4 袋/ 户/ 年，有23% 的农户施用除草剂在（5-9）袋/ 户/ 年，有17% 的农户不施用除草剂。而除草剂主要施用于旱地和梯田的田埂除草，不施用在种植作物的田地之中。

另外，他撒自然村有10% 农户施用杀虫剂，用量少于4 瓶/ 年；邓脚自然村则无农户使用杀虫剂。

3 、讨论

红河县甲寅乡他撒自然村和邓脚自然村梯田土壤属于中性土壤，土壤有机质含量丰富；土壤氮素含量在丰富；土壤磷素含量缺乏；土壤钾素含量中等。与文波龙等研究云南元阳哈尼梯田土壤和张德刚等研究绿春哈尼梯田土壤养分相近。均属于较肥沃土壤。

从调查研究结果来看，红河县甲寅乡他撒自然村和邓脚自然村梯田与白艳莹等研究红河县甲寅乡作夫村和咪田村梯田有相似之处，两地哈尼梯田区均存在村民受教育程度偏低，传统梯田种植收入低，外出打工的人数增加，劳力流失，梯田退耕，传统水稻品种种植减少，化学肥料施用增多、逐渐施用农药等问题。哈尼梯田传统农耕文化面临挑战，梯田保护受到影响。

因此，如何利用好哈尼梯田地区肥沃的土壤和良好的生态环境来发展特色农业产业，提高村民收入，留住青壮年劳动力是梯田农耕文化传承和梯田保护的关键。

4 、结论

红河县甲寅乡他撒自然村和邓脚自然村梯田土壤pH 在6.51~6.90 之间， 平均6.71 ；土壤有机质在24.89~41.08g/kg 之间，平均为32.78g/kg ； 土壤全氮在0.51~2.40g/kg 之间， 平均为1.26g/kg ； 土壤速效氮在42.00~139.60mg/kg 之间， 平均为82.30mg/kg ； 土壤全磷在0.14~0.23g/kg 之间， 平均为0.17g/kg ； 土壤速效磷在24.25~117.63mg/kg 之间，平均为50.89mg/kg ； 土壤全钾在6.21~18.94g/kg 之间，平均为12.29g/kg ； 土壤速效钾在72.78~165.80mg/kg 之间，平均为124.86mg/kg。

两村寨受教育程度偏低，文盲所占比例较高，达到32% 和42%，村民上过小学和初中所占比例达到60% 和57%，高中以上比例仅占8%。村寨在家务农和外出打工人数各大致相当，外出打工的人数逐年增加，劳力减少。村民对梯田的依赖性减弱，7%左右梯田被荒置。

两村寨种植梯田传统水稻品种和杂交稻比例相当。施肥以化肥为主，施用少量有机肥。其中，化肥以氮肥磷肥为主。有机肥的施用主要是农家肥和稻田秸秆还田。两村寨施用农药主要是除草剂，而除草剂主要施用于旱地和梯田的田埂除草，不施用在种植作物的田地之中。另有不到10% 的农户施用杀虫剂。

[参考文献]

[1] 王清华. 梯田文化论[M]. 昆明: 云南大学出版社,1999.

[2] 史军超. 中国湿地经典- 红河哈尼梯田[J]. 云南民族大学学报(哲学社会科学),2004(05).

[3] 龚秀萍, 孙海清. 云南元阳梯田农耕文化的发展及对建设现代农业的启示[J]. 理论探讨,2010(09).

[4] 侯甬坚. 红河哈尼梯田形成史调查和推测[J]. 南开学报：哲学社会科学版,2007(03).

[5] 姚敏, 崔保山. 哈尼梯田湿地生态系统的垂直特征[J]. 生态学报,2006(07).

[6] 角媛梅, 张丹丹. 全球重要农业文化遗产：云南红河哈尼梯田研究进展与展望[J]. 云南地理环境研究,2011(05).

[7] 白艳莹, 伦飞, 曹智, 等. 哈尼梯田传统农业发展现状及其存在的问题——以红河县甲寅乡作夫村和咪田村为例[J]. 中国生态农业学报,2012(06).

[8] 鲍士旦. 土壤农化分析[M]. 北京：中国农业出版社,1999.

[9] 宗路平, 角媛梅, 华红莲等. 哈尼梯田景观水源林区土壤水分垂直变化与持水性能[J]. 水土保持通报,2014(04).

[10] 张永勋, 刘某承, 闵庆文等. 农业文化遗产地有机生产转换期农产品价格补偿测算——以云南省红河县哈尼梯田稻作系统为例[J]. 自然资源学报,2015(03).

[11] 张德刚, 刘艳红, 罗文珍等. 云南绿春哈尼梯田湿地水稻土基本养分特征[J]. 水土保持通报,2010(05).

[12] 文波龙, 任国, 张乃明. 云南元阳哈尼梯田土壤养分垂直变异特征研究[J]. 云南农业大学学报,2009(01).