

宁夏半干旱地区梯田土壤水分动态变化规律研究

余 峰¹, 董立国², 赵庆丰¹, 李生宝², 蒋 齐², 许 强³

(1. 宁夏林业局, 银川 750004;

2. 宁夏农林科学院荒漠化治理研究所, 银川 750002; 3. 宁夏大学农学院, 银川 750021)

摘 要: 水平梯田是控制坡耕地水土流失和实现旱作区农业高产与稳产的根本措施之一, 我国梯田建设已有几千年的历史, 在分析和总结现有资料的基础上, 对彭阳县水平梯田土壤水分的时空变化规律进行定点观测, 分析, 阐述梯田土壤水分季节变化的 4 个时期和垂直变化的 3 个层次变化规律。提出了不同时期梯田的水分情况为作物栽培提供依据。

关键词: 宁夏半干旱地区; 梯田; 土壤水分

中图分类号: S152.7

文献标识码: A

文章编号: 1005-3409(2007)01-0298-03

Soil Moisture Content Change Research for Terraced Fields in Ningxia Semi-arid Area

YU Feng¹, DONG Li-guo², ZHAO Qing-feng¹, LI Sheng-bao², JIANG Qi², XU Qiang³

(1. Ningxia Forestry Bureau, Yinchuan 750004;

2. Institute of Desertification Control, Ningxia Agriculture and Forestry Academy, Yinchuan 750002;

3. School of Agriculture, Ningxia University, Yinchuan 750021, China)

Abstract: The level terraced field controls slope cultivated land soil erosion and realizes the drought agricultural high yield and one of the steady essential measures, the terraced fields construction of our country has already had a history of several thousand years, through analysing and summarizing existing materials, it was observed by fixed position the change rule of space-time of the soil moisture of level terraced field in Pengyang county, and it analyses and explains rule that 4 levels and 3 periods of soil moisture seasonal variation and vertical changes for terraced fields, providing reference for crop cultivation.

Key words: area of half drought; terraced fields; soil moisture

农作物产量形成的实质是能量转换和物质积累, 是农作物吸收土壤中的养分和水分, 通过光合作用将太阳能转化为生物能。在此过程中, 土壤水分作为作物产量的主要限制因子之一, 对作物发育和产量形成具有很大的影响。因此土壤水分特征和时空变化规律一直是农业上特别是中国北方旱农地区研究的热点问题。随着全球范围一系列与水有关问题日益严重, 关于与水相关的问题的研究越来越深入。在农业上, 土壤水分问题尤其被注目, 土壤水分是土壤的重要组成部分之一, 是决定土地生产力的一个重要因素。同时, 土壤水分对土壤侵蚀的影响也十分显著。一切农田水利水保设施都是为了农田土壤水分有效的调节、控制和管理, 使其有利于改善土壤条件, 促进作物稳产、高产^[1]。据李开元研究^[2], 黄土高原南部 50% 的年份存在水分亏缺。黄土高原为旱作农业区, 粮食生产与降雨多少和生产关键时期的干旱程度呈正相关关系。黄土高原土层深厚^[3] (一般为 50~ 200 m, 已知最厚达 200 m), 地下水埋深, 降水几乎成为土壤水的惟一补给源。因此, 蓄水是黄土高原提高农业产量与改善生态环境的关键所在。水平梯田作为我国的基本农田形式, 是控制坡耕地水土流失、保持水土和实现旱作区农业高产与稳产的根本措施之一。

梯田是指在坡耕地上沿等高线修筑的一台台田面平整的台阶状田块。水平梯田则是指田面平整或近于水平, 台坎陡直, 多采用半挖半填方式修建的梯田, 或者按等高线修建的梯田^[4]。水平梯田是防治水土流失的得力措施, 可以变跑水、跑土、跑肥的“三跑田”为保水、保土、保肥的“三保田”, 这是其水土保持效益; 水平梯田具有保收、增收等经济效益, 是农业可持续发展的有力保障, 可提高粮食产量、促进生产力的发展; 另外, 水平梯田还可以使农田作物、土壤、小气候以至整个生态环境系统都得到改善, 故对水平梯田进行水分方面的研究有重要意义。坡耕地修成水平梯田之后, 改变了原有小地形, 使田面变得平整, 从而避免了径流的产生, 起到了减蚀的作用。水平梯田是黄土高原重要的农田形式, 是一项大面积坡耕地治理的根本措施。由于黄土高原超渗产流的特点, 降雨强度超过了土壤的入渗速率, 土壤表面产生积水, 积水在重力作用下将沿坡面向下流动, 形成坡面流。坡面径流对坡面土壤具有冲刷能力, 坡面径流的冲刷力(F_{\max})与径流系数(a)、降雨强度(I)、坡长(L)的平方、坡度(θ)的正弦和余弦的乘积成正比, 即:

$$F_{\max} = (r \cdot a \cdot I \cdot L^2 \cdot \cos\theta \cdot \sin\theta) / g \quad (r \text{ 为水的密度})。$$

公式说明改变坡度和径流系数 a 、缩短坡长 L 、是防止坡

* 收稿日期: 2006-03-16

基金项目: “十五”国家科技攻关计划重大项目(2001BA606-04)资助

作者简介: 董立国(1980-), 男, 宁夏人, 双学士, 研究实习员, 主要从事干旱区节水农业和植物引种等研究工作。

面水土流失的关键所在^[5]。水平梯田之所以具有较强的水土保持作用,正是因为水平梯田改变了地面坡度和径流系数,缩短了坡长,使得 $F_{\max} = 0$,即田面超渗雨不具有冲刷土壤的能量;而且水平梯田田坎的坡度接近 90° ,则 $\cos\theta$ 接近于 0,即田坎斜面上的雨量大大减少,其上的侵蚀量也接近于 0;另外,坡改梯后,成为好的基本农田,由于精耕细作,改良了梯田的土壤结构,增加了入渗强度,田面上栽培的植物增加了水流阻力,延长了入渗时间,并且田坎可拦截住梯田间距内产生的径流和冲刷的泥沙。梯田土壤的稳定性、容重和透水性等基本特征不会改变。因此梯田水分动态变化的研究将对我国水土保持以及我国北方地区农业生产产生重大的影响。

1 研究区概况及研究方法

1.1 试验研究区概况

研究区位于彭阳县东北部,东经 $106^\circ 41' \sim 106^\circ 45'$,北纬 $35^\circ 51' \sim 35^\circ 55'$,属于典型的温带大陆性气候,地貌类型属黄土高原腹部梁峁丘陵地,该地区年平均降水量 400 mm 左右,降水主要分布在作物生长的后期,与热量条件不协调,大大限制了降水的有效性,降水季节分布很不均匀,且变率大,为 19%~27%,分明显的旱季和雨季,其中 50%~75%集中在 6~9 月份,多以暴雨降落。3~5 月的降水量,只有全年降水量的 10%~20%。属于典型的温带大陆型气候,示范区年平均气温 7.4°C , $\geq 10^\circ\text{C}$ 的积温为 $2\,200 \sim 2\,750^\circ\text{C}$,地面平均气温 $8 \sim 9^\circ\text{C}$,7 月最高,平均为 $22 \sim 23^\circ\text{C}$;1 月最低,平均为 -8°C 左右。地面以下 10~20 cm,年平均气温为 $7.2 \sim 8.6^\circ\text{C}$ 。一般 11 月中下旬土壤结冻,至翌年 3 月初开始解冻。最大冻土深度一般超过 100 cm。日照时数为 $2\,200 \sim 2\,700\text{ h}$,日照百分率为 50%~65%,一年之中,6 月日照时数最多,9 月日照时数最少。境内年蒸发量较大,为 650~850 mm,干燥度($\geq 0^\circ\text{C}$ 的蒸发量)为 1.21~1.99,无霜期 140~160 d。主要气象灾害有干旱、霜冻、冰雹等。干旱是示范区发生次数多、影响面广、危害最严重的农业气象灾害。示范区土壤以普通黑垆土为典型土壤,植被类型较好,以草原植被为基础,生长有长茅草、茭蒿、铁杆蒿、白羊草、赖草、星毛委菱菜等;其次还有中生和旱中生的落叶阔叶灌丛,落叶阔叶林、草甸,人工植被以山桃、酸刺、山杨等为主,植被盖度较低,为 11%。栽培植物主要有冬麦、玉米、莜麦、马铃薯、胡麻等。中庄村现有农户 367 户,总人口 1 716 人。农村劳动力 1 050 人,该村现有耕地面积 $1\,076\text{ hm}^2$,人均耕地面积 0.63 hm^2 ,全村经济总收入为 15.8 万元,人均收入为 1 000 元。

1.2 试验研究方法

试验地点:宁夏彭阳岷峡乡中庄村,选取长 50 m,宽 18 m 的水平梯田,进行内、中、外每隔 8.5 m 确定测试点。采用德国产 TDR 场域反射土壤水分测定仪对有代表性的梯田,以坡耕地为对照,进行定点观测,从 2003 年 3 月份开始至 12 月,每隔 10 d 测 1 次,分别测定 0~20 cm、20~40 cm、40~60 cm、60~80 cm、80~100 cm 5 个层次的土壤含水量。进行梯田土壤水分动态变化分析。

2 结果与分析

2.1 梯田土壤物理性状分析

土壤物理性状包含的内容较多,其中土壤容重(土壤未被破坏自然结构的情况下,单位容积中的干土重一般以 g/cm^3 表示。根据土壤容重可以了解土壤的孔隙状况和松紧程度。一般土壤容重小,说明土壤疏松多孔,而紧实少孔的

土壤,其容重都较大,土壤容重同植物根系生长的关系十分密切。宁夏适合于农作物生长的土壤容重值为 $1.1 \sim 1.3\text{ g}/\text{cm}^3$ 。当土壤容重大于 $1.45\text{ g}/\text{cm}^3$ 时,根系弱的作物生长将受到明显的影响。孔隙度、毛管孔隙度是评价土壤物理性状好坏的重要指标,它不仅决定着土壤孔隙率的高低,也决定着土壤的透水性能和保水性能。宁夏土壤孔隙度一般在 40%~50% 之间(容积%),黄土的孔隙度较大,全剖面平均孔隙度大于 50%;一般适合于作物生长的孔隙度以在 50% 左右为好。对水平梯田和坡耕地的土壤容重进行统计假设测验(单个样本平均数的假设测验)得: $|t| = 5.63 > t_{0.05} = 2.365$ 即两者容重存在显著性差异。从表 1 看出,梯田土壤容重小于坡耕地土壤容重,梯田土壤毛管孔隙度{毛管孔隙度% = $100(\text{容重}/\text{比重})$ }大于其坡耕地,比坡耕地高出 4.4%~6.8%,说明梯田改变了坡地对作物生长的不利因素,使其成为高产稳产的基本农田。

表 1 梯田坡耕地土壤物理性状调查

土层/cm	0~20	20~40	40~60	60~80	80~100
梯 容重/ $(\text{g} \cdot \text{cm}^{-3})$	1.208	1.246	1.224	1.258	1.273
田 毛管孔隙度/%	54.4	53.0	53.8	52.5	52.0
坡耕 容重/ $(\text{g} \cdot \text{cm}^{-3})$	1.274	1.274	1.323	1.347	1.389
地 毛管孔隙度/%	52.0	51.9	50.1	49.2	47.6

2.2 梯田土壤水分优势分析

表 2 梯田和坡耕地土壤水分变化状况

4 月	5 月	6 月	7 月	8 月	9 月	10 月	11 月
梯 田							
16.61	16.09	14.50	16.18	21.74	26.72	28.18	23.56
坡 耕 地							
15.22	14.68	12.46	15.22	19.79	25.36	26.42	21.78

梯田田块的承雨面积由坡面变为水平面,接收雨量增加;拦截降雨,使之就地入渗,增加了土壤水分。从表 2 可知,梯田的土壤含水量在各个时期都高于坡耕地,梯田土壤含水量平均比坡耕地土壤含水量高出 1.58%。因此,梯田的建设是黄土高原控制坡耕地水土流失的重要措施之一,也是解决宁南山区粮食生产问题实现农业可持续发展的关键措施之一。

2.3 梯田土壤水分动态变化

2.3.1 梯田土壤水分内、中、外各点的变化情况

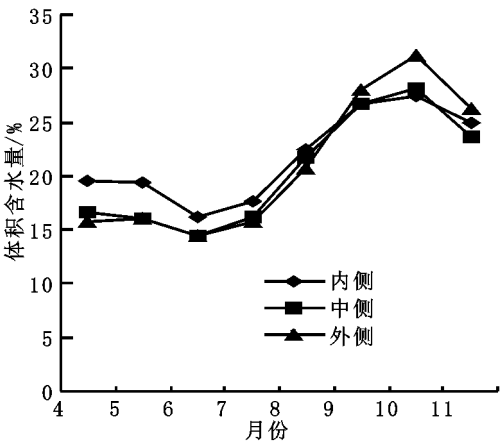


图 1 内、中、外各测试点含水量变化

取各测试点各月的平均值作图如图 1:可知梯田内侧向
外侧除 9、10、11 月外土壤水分依次减小,减小幅度为 1.83%~8.00%。由于 8 月的大量降雨以及气候因素的影响致使

出现 9, 10, 11 月水分由内向外依次增多的现象。

2.3.2 梯田土壤水分垂直运动

在干旱半干旱地区,土壤自上而下大致可以分为以下 3 个不同层段:

(A) 活跃层(0~ 40 cm): 直接受气象因素和人为活动的影响,水分含量变化很大。其变化幅度一般在 14. 5% ~ 30%(体积含水量)之间。降水时可接近或超过田间最大持水量,久旱时又低于凋萎含水量。

(B) 次活跃层(40~ 100 cm): 此层受人为活动的影响较小,但降水、蒸发以及多数植物根系都能影响此层。因此,土壤水分仍有较大的变化。其变幅一般在 13. 4% ~ 28. 9%(体积%)之间。

(C) 稳定层(100~ 200 cm): 由曲线走势可得稳定层(受气象因素和根系活动的影响都较微弱,土壤湿度无论季节或年际间的变化都较小。

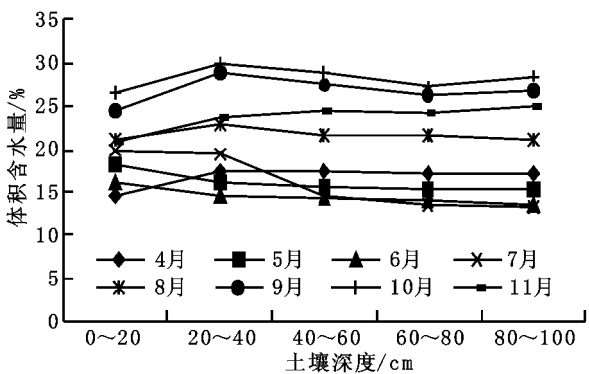


图 2 土壤水分各月垂直变化图

2.3.3 梯田土壤水分季节性变化

从图 2 可以看出:: 中庄示范区的土壤水分季节变化可 (下转第 304 页)

(上接第 297 页)

3.5.5 出图、数据统计、分析

将验证和修改过的侵蚀等级分布图进行输出(见图 3),并将处理过的矢量图层在 ARCVIEW 下进行数据统计,输出统计图表,以便于分析。

表 2 土壤侵蚀强度划分标准

分 级	平均侵蚀模数 /(t• km ⁻² • a ⁻¹)	平均流失厚度 /(mm• a ⁻¹)
11 微度侵蚀	< 500	< 0. 37
12 轻度侵蚀	500~ 2500	0. 37~ 1. 9
13 中度侵蚀	2500~ 5000	1. 9~ 3. 7
14 强度侵蚀	5000~ 8000	3. 7~ 5. 9
15 极强度侵蚀	8000~ 15000	5. 9~ 11. 1
16 剧烈度侵蚀	> 15000	> 11. 1

表 3 土壤侵蚀遥感影像判读指标

侵蚀强度等级	判读指标
11 微度侵蚀	覆 盖度> 75%的林、灌、草地; 坡度< 5°的山前平地、水田、水体、河滩、河流阶地等
12 轻度侵蚀	坡度在5~ 8°的坡耕地; 植被覆盖度 60%~ 75%且坡度为 5~ 25°的坡地; 覆盖度 45%~ 60%且坡度 5~ 15°的坡地; 覆盖度 30%~ 45%且坡度 5~ 8°的坡地
13 中度侵蚀	坡度 8~ 15°的坡耕地; 植被覆盖度< 30%且坡度为 8~ 15°的坡地; 覆 盖度 45%~ 60%且坡度为 15~ 35°的坡地; 覆盖度 60%~ 75%且坡度为> 25°的坡地
14 强度侵蚀	坡度 15~ 25°的坡耕地; 植被覆盖度 45%~ 60%且坡度> 35°的坡地; 覆盖度 30%~ 45%且坡度为 25~ 35°的坡地; 覆盖度< 30%且坡度为 15~ 25°的坡地
15 极强度侵蚀	坡度为 25~ 35°的坡耕地; 植 被覆盖度 30%~ 45%且坡度> 35°的坡地; 覆盖度< 30%且坡度 25~ 35°的坡地
16 剧烈度 侵蚀	坡度为> 35°的坡耕地; 覆盖度< 30%且坡度> 35°的地段

4 结果讨论

本次以 RS 和 GIS 为主要手段,结合野外采样的方法对忠县地区 2 184 km²进行了调查研究。通过本次调查结果与 2000 年的调查结果对比分析(见表 4),可以看出近几年忠县地区的植被恢复和水土保持工作取得了显著的成绩。土壤侵蚀强度已由中度侵蚀为主转变为微度和轻度为主,参考文献:

度和轻度侵蚀面积的比重由 2000 年的 34. 76%增加为 62. 07%,中度侵蚀和强度侵蚀这两个侵蚀量较大的侵蚀类型面积都有不同程度的减少,特别是中度侵蚀的减少幅度很大。但强度侵蚀和极强度侵蚀的面积变化不明显,说明一些难治理地区的土壤侵蚀还没得到有效的控制,特别是坡耕地的治理,跟当地的社会和经济发展有着密切的关系。

表 4 2005 年与 2000 年土壤侵蚀各等级的对比 km²

年份	微度	轻度	中度	强度	极强度	剧烈
2000 年	48. 61	310. 63	1183. 47	232. 18	7. 18	1. 94
各类型所占比重:	0. 54%	14. 22%	54. 19%	10. 63%	0. 33%	0. 09%
2005 年	56. 89	298. 33	610. 80	209. 05	7. 52	0. 62
各类型所占比重:	8. 41%	13. 66%	27. 98%	9. 58%	0. 34%	0. 03%
面积增减:	08. 28	- 12. 30	- 572. 67	- 23. 13	0. 34	- 1. 32

尽管 RS、GIS 和实地考察相结合的方法对水土流失现状能够作出快速、科学、准确的调查和监测,并有着很广阔的应用前景,但在应用过程中,受 TM 遥感图像的分辨率及制图规范的影响,山区小流域中的坡改梯耕地分散,而且一般面积很小,在图像上不容易判读出来,其治理效果也不能很好的反映出来。同时,坡面上的坡耕地多分布在较缓的坡位,经人为耕作后实际坡度比自然坡度稍缓,但在判读时一般以整个坡面的自然坡度替代实际坡度,提高了坡耕地的侵蚀分级强度,所以在研究过程中只能对坡耕地集中的地区做一些技术处理,适当降低其侵蚀级别,但准确性受到了一定的影响。其次,大规模的工程建设造成的土壤侵蚀大部分呈点、线状分布,在图像上不易判读出来,即使判读出来,也不好 在图上表示,这在一定程度上不可避免的忽略了一些比较严重的侵蚀类型。另外,重力侵蚀特别是滑坡、崩塌、泥石流造成的地貌形态因个体小,在图像上难以判读,也很难表示,只能根据实地调查资料作一定的特定符号加以警示。

以上问题都会对土壤侵蚀调查工作造成一定的影响,因此在今后的工作中需要对遥感土壤侵蚀进行理论和技术上的深入研究,更好的促进土壤侵蚀调查和水土保持事业的进步。

[1] 巴雅尔,敖登高娃. TM 影像人机交互判读技术的实验研究[J]. 内蒙古师大学报, 2000, (9): 226~ 228.
[2] 李壁成. 小流域水土流失与综合治理遥感监测[M]. 北京: 科学出版社, 1995. 96.

响,影响降雨到达土壤表面时间及在土壤中的水分移动,在林地较崩塌地之土壤水分含量变化较小,表示地表植物可以有效影响土壤水分之变化。

(2) 在土壤深度 30 cm 的位置,土壤水分含量较为稳定,不易受到少量的降雨产生剧烈的变动,可以有效区隔对于土壤水分影响的因素。

(3) 土壤温度的增加及土壤水分含量的减少,会使土壤加速参考文献:

- [1] 朱继鹏,王芳,高甲荣.吉县蔡家川流域不同森林植被的林地水源涵养功能[J].水土保持研究,2006,13(4):111-114.
- [2] 张仲民.土壤化育与形态学[M].“国立编译馆”,1981.
- [3] Lyle Prunty and Joel Bell.Soil Temperature Change over Time during Infiltration[J].Soil Sci. Soc. Am. J,2005,69:766-775.
- [4] 林俐玲,蔡义志,杜怡德.陡坡茶园水土流失机制之研究[J].“水土保持学报”,2001,33(1):15-24.
- [5] 王政权.地理统计学及在生态学中的应用[M].科学出版社,1999.
- [6] 夏禹九,金恒镡,洪富文,等.植生型与施肥作业对滨岸带土壤水化学性质的影响[J].林业试验所研究报告季刊,1994,9(1):39-50.
- [7] 王效举.红壤丘陵区不同土地利用方式下土壤变化特征的研究[J].资源科学,1998,20(5):24-31.
- [8] 李家永,袁小华.红壤丘陵区不同土地资源利用方式下有机碳储量的比较研究[J].资源科学,2001,23(5):73-76.
- [9] 马海艳,龚家栋,王根绪,等.干旱区不同荒漠植被土壤水分的时空变化特征分析[J].水土保持研究,2005,12(6):231-234.
- [10] 钱亦兵,周华荣,赵锐锋,等.塔里木河中下游湿地及其外围土壤性质性状的空间异质性[J].水土保持学报,2005,19(6):31-34.
- [11] 石培礼,于贵瑞.拉萨河下游河谷不同土地利用方式下土壤有机碳储量格局[J].资源科学,2003,25(5):96-102.
- [12] 李士生,姜志林.苏南丘陵主要森林类型保持水土效益的研究[J].长江流域资源与环境,1994,3(1):55-59.
- [13] 陆象豫.森林在水土资源保育上之功能[J].台湾林业科学,1996,11(3):333-347.
- [14] 钟慕龙,黄树才,杨民胜,等.不同林龄桉树人工林森林空间结构差异研究[J].广东林业科技,2005,21(4):1-4.
- [15] Folliott, P F, W P Clary, J R Davis. Some characteristics of the forest floor under ponderosapine in Arizona[M]. U. S. Forest Service Research Note RM-27, 1968.
- [16] 孙丞虎,利瓦伊京,张祖强,等.淮河流域土壤湿度异常的时空分布特征及其与气候异常关系的初步研究[J].应用气象学报,2005,16(2):129-138.
- [17] Adu, J K, J M Oades. Physical factors influencing decomposition of organic materials in soil aggregates[J]. Soil Biology and Biochemistry, 1978, 10: 109-115.
- [18] 卢惠生,林壮沛,黄良鑫.莲华池地区天然阔叶林不同土壤深度的温度日周期变化[J].中华水土保持学报,2000,31(4):267-278.

(上接第 300 页)

分为 4 个不同时期。(A) 春末夏初(3~6 月)土壤强烈失水期,这一期间气温升高,土壤全部解冻,干旱多风,蒸发强烈,蒸发量为同期降水量的 10~30 倍,是一年中土壤水分损耗最大的时期,也是夏粮作物能否取得较好产量的关键时期,3~4 月 50~80 cm 的土层含水量高(大于 17%),这与头年蓄纳秋雨及冬季冻层集水有关。5 月下旬开始,含水量明显较少,7 月最低(平均小于 16.18%)。这主要是植物吸水和地面蒸发所致。

(B) 雨季(7~10 月)土壤水分补充和积聚期(蓄墒期),此时降水增多,表层土壤含水量增加。在此期间,所有土壤的含水量均有提高,可见通过坡地改造,可有效提高土壤的蓄水量。注重深耕、纳蓄降水对农业生产具有重要意义。

(C) 秋末冬初(10 月底~11 月)土壤水分缓慢蒸发期:雨季以后,降水量明显减少,气温也开始下降,土壤处于缓慢减墒时期。

(D) 冬季(11 月至翌年 2 月)土壤水分的积聚期:由于寒参考文献:

- [1] 马福武,贾志兰.晋西黄土丘陵沟壑区不同地类土壤水分变化规律研究[J].中国水土保持,1998(2):26-28.
- [2] 李开元.黄土高原南部农田水分条件及其产量效应[J].水土保持学报,1995,9(6):6-10.
- [3] 穆兴民.黄土高原土壤水分与水土保持措施相互作用[J].农业工程学报,2000,16(2):41-45.
- [4] 辛树帜,蒋德麒.中国水土保持概论[M].北京:农业出版社,1982.
- [5] 揭曾佑,李艳,王规凯,等.水平梯田土壤侵蚀作用的理论分析[J].中国水土保持,1986(3):29-30.

转化有机质,使试验地的土壤有机质含量最高可达到 12%。

(4) 土壤温度在土壤水分含量达到 22% 时,容易受到外在气温变化而有所改变,研究中可看出深度 30 cm 之土壤温度仍然会受到环境因素的影响产生变化。

(5) 利用地理统计分析法,可了解土壤性质在空间之变化,其分布确实与不同林相位置有关,即有机质及土壤水分大都会保留在柳杉区和台湾杉区。

冬季节,土壤自上而下冻结,土壤水分基本处于稳定,翌春解冻后,土壤水分含量较高,此时是植树造林种草的有利时机。

3 结 论

综上所述:梯田土壤水分垂直变化:土壤自上而下大致可以分为以下 3 个不同层段:活跃层、次活跃层、稳定层。梯田土壤水分季节变化:春末夏初(3~6 月)土壤强烈失水期、雨季(7~10 月)土壤水分补充和积聚期(蓄墒期)、秋末冬初(10 月底~11 月)土壤水分缓慢蒸发期、冬季(11 月至翌年 2 月)土壤水分的积聚期。

梯田具有比较明显的蓄水、保水作用。一般情况下距田埂愈近,越靠近外部,越接近土壤表层,土壤湿度越小,土壤愈干旱,越近里面,且越向下,土壤湿度越大。梯田改变了坡地对作物生长的不利因素,拦蓄了降雨,维持促进了土壤水库的良性发展,增加土壤水资源量,提高了干旱地区水分的利用率,使其成为山区农田以及生态环境建设的主要模式之一。