

闽南侵蚀劣地土壤肥力特征及其培肥研究

黄炎和 卢程隆

(福建农学院土化系·福州市·350002)

黄民彝 林永贤 周太明
陈晶萍 沈林洪 余阿亨

(福建省漳州市水土保持办公室·漳州市·363000)

提 要

闽南侵蚀劣地土壤肥力低,保肥和协调供应水肥气热能力差。应通过果园套种绿肥,结合免耕、覆盖及绿肥压青等措施,逐步提高土壤肥力。

关键词: 侵蚀劣地 土壤肥力 培肥

The Soil Fertility Characteristics and the Fostering of the Eroded Inferior Land in South Fujian

Huang Yanhe Lu Chenglong

(Dept. of Soil Science & Agrochemistry, Fujian Agricultural College, Fuxhou, 350002)

Huang Minlin Lin Yongxian Zhou Taiming Chen Jingping Shen Linhong Yu Aheng

(Zhangzhou Soil & water Conservation office, Zhangzhou, 363000)

Abstract

The paper showed that the soil fertility, the capacity of preserving fertility and the supply capacity of coordinating fertility factors were very small in the eroded inferior land of South Fujian. In the exploitation of the land, the measures, such as interplanting green manure with orchard, green manuring, mulch and zero tillage etc., must be adopted to raise the fertility of the eroded inferior land.

Key words the eroded inferior land the soil fertility fostering

福建素有东南山国之称,山地资源丰富。对山地资源的合理开发利用无疑对缓解福建人多地少的矛盾,促进福建经济腾飞有着十分重要的意义。但在距村庄近、交通方便、海拔低,可开发种植经济林果的低丘、台地普遍存在着水土流失问题。尤其是闽南地区,侵蚀劣地范围广,面积大。从1983年以来,在水土保持部门的指导下,选择既有显著的水土保持效益,又有较好的经济效益的经济林

果树为主的生物措施,并辅以必要的工程措施融开发与治理为一体,有效地控制了水土流失的发生和发展。取得了明显的生态、经济和社会效益。但是,还要看到,在侵蚀劣地上开垦的果园,立地条件差,土壤肥力低,影响了果树的生长,影响产量和果质,并易造成果树早衰,直接影响着开发利用的效益。因而,这些劣地幼龄果园,以及即将开垦的劣地果园,土壤肥力的提高,是保证果园永续利用和提高果树产量及果质的关键。实践表明:只有在较高肥力的土地上才有高产优质的水果基地,才能获得较高的经济效益。然而,怎样才能提高劣地的肥力呢?我们必须首先了解这类土壤的肥力特征,在此基础上才可能有目的采取相应的措施培肥,提高地力。

一、材料与方法

表 1 各样点基本情况

样号	地 点	成土母质	肥力水平	种植果树
1—1	南靖牛崎头	凝灰岩冲积物	较高	柑桔
1—2	南靖牛崎头	凝灰岩冲积物	低	龙眼
2—1	漳州水保站	花岗岩	较高	柚
2—2	漳州水保站	花岗岩	低	余柑
3—1	龙海九龙岭	花岗岩	较高	柑桔
3—2	龙海九龙岭	花岗岩	低	双华李
4—1	漳浦水保站	花岗岩	较高	荔枝
4—2	漳浦水保站	花岗岩	低	龙眼
5—1	漳浦盘陀岭	花岗岩	较高	双华李
5—2	漳浦盘陀岭	花岗岩	低	双华李
6—1	云霄东车	凝灰岩	较高	荔枝
6—2	云霄东车	凝灰岩	低	双华李
7—2	诏安四都	凝灰岩	低	双华李
8—2	诏安官陂站	花岗岩	低	荔枝
9—1	平和坡子乡赤寨山	花岗岩	较高	香蕉
9—2	平和坡子乡赤寨山	花岗岩	低	杨梅
10—1	南靖岩前村	花岗岩	较高	香蕉
10—2	南靖岩前村	花岗岩	低	龙眼

供试样品采自漳州市不同地区的赤红壤。每点采一个劣地土样,并在其附近采一个肥力相对较高的土样(7—2 和 8—2 号样品由于附近没有肥力较高的土壤,故该 2 个样品缺肥力较高的对照)。采样深度为 0~20cm。各样品基本情况见表 1。

供试样品各项目分析方法分别为:有机质为重铬酸钾容量法;全氮为开氏法;全磷为钼兰比色法;全钾为火焰光度法;水解氮为碱解扩散法;速效磷为 Olsen 法;速效钾为 1N 醋酸铵法;CEC 为中性醋酸铵法;质地为吸管法;微团聚体为吸管法。

二、结果与讨论

(一)侵蚀劣地土壤肥力低 侵蚀劣地由于长期的水土流失,土壤表层养分流失殆尽,造成土壤肥力减退。如(表 2)采自全市 10 个代表性劣地样品中,全氮平均为 0.14g/kg,最低的仅为 0.04g/kg,最高的 6—2 号样品也仅为 0.23g/kg,可见其全氮含量水平是很低的。碱解氮水平也很低,平均仅为 21.7mg/kg,最低的 8—2 号样仅为 8.2mg/kg,最高的 10—2 号样也仅为 38.6mg/kg。所以,侵蚀劣地土壤氮素不仅其供应容量很低,供应强度也低;土壤全磷虽然与供磷能力关系不很密切,但当全磷低于 0.8~1.0g/kg 时,则土壤磷素供应缺乏^[1]。而 10 个侵蚀劣地土壤全磷平均仅为 0.45g/kg,最低的为 0.11g/kg,超过 0.8g/kg 的也只有 9—2 号样品,为 1.06g/kg。可以说,从全磷的角度出发即可判断绝大多数侵蚀劣地土壤磷素供应是缺乏的。再看速效磷水平,更可发现侵蚀劣地土壤磷的供应是极端缺乏的,10 个样品中有 8 个速效磷仅为痕迹量,而另外 2 个样品速效磷含量也仅为 3.2mg/kg(3—2 号样)和 2.25mg/kg(9—2 号样品);从钾素的潜在供应能力及速效钾

的养分含量来看,侵蚀劣地供钾水平表现出无规律性,但速效钾水平普遍较低。土壤氮磷钾供应水平低,与土壤有机质含量很低有关系,尤其是氮磷营养更是如此。从表2可以看出,土壤有机质平均水平仅为5.8g/kg,最高的10—2号样品也仅为9.3g/kg。所以要改善侵蚀劣地土壤肥力,尤其是氮磷的供应,提高土壤有机质含量是一条重要的措施。

表2 侵蚀劣地土壤养分含量

样号	有机质 (g/kg)	全氮 (g/kg)	水解氮 (mg/kg)	全磷 (P ₂ O ₅) (g/kg)	速效磷 (mg/kg)	全钾 (K ₂ O) (g/kg)	缓效钾 (mg/kg)	速效钾 (mg/kg)
1—2	5.9	0.17	14.5	0.46	痕迹	22.1	261.0	238.2
2—2	5.4	0.12	14.5	0.43	痕迹	10.8	401.3	33.7
3—2	8.6	0.14	31.2	0.51	3.2	29.3	422.2	62.1
4—2	3.4	0.09	12.3	0.23	痕迹	1.1	6.8	9.1
5—2	2.0	0.05	11.8	0.11	痕迹	3.3	4.6	57.5
6—2	9.0	0.23	27.9	0.68	痕迹	7.1	25.8	18.3
7—2	5.9	0.14	20.0	0.34	痕迹	24.0	64.1	23.9
8—2	1.7	0.04	8.2	0.15	痕迹	15.4	557.6	17.1
9—2	6.8	0.16	37.9	1.06	2.25	17.1	33.1	16.0
10—2	9.3	0.22	38.6	0.51	痕迹	3.8	38.6	19.3

(二)侵蚀劣地土壤保肥能力低 土壤的保肥能力与阳离子交换性能有关。一般来说,阳离子交换量越大,则保肥能力越强。从表3的结果

表3 土壤阳离子交换量、粘粒及质地

可以看出,侵蚀劣地土壤的阳离子交换量都很低,在0.90~4.08cmol/kg之间,可见在闽南侵蚀劣地的赤红壤上,土壤的保肥能力是相当低的。这主要是因为,闽南侵蚀劣地上土壤有机质含量低,且粘粒矿物类型以1:1型为主的缘故。1:1型粘土矿物本身的阳离子交换量很低,如高岭石仅为3~5cmol/kg。所以,尽管2—2号样品粘粒含量高达42.25%,然而由于有机质含量仅为5.4g/kg,其阳离子交换量也仅为2.77cmol/kg,是相当低的。可以说,由于粘土矿物类型的限制,通过掺泥提高

样号	CEC (cmol/kg)	粘粒(<0.001mm. %)	质地名称 (苏制)
1—2	1.98	28.68	重石质轻壤土
2—2	2.77	42.25	中石质轻粘土
3—2	2.32	31.67	重石质重壤土
4—2	1.93	36.27	重石质重壤土
5—2	1.51	4.20	重石质轻粘土
6—2	2.45	30.59	轻石质重壤土
7—2	2.93	22.07	重石质重壤土
8—2	0.90	3.07	重石质中壤土
9—2	4.08	10.98	轻石质中壤土
10—2	2.33	28.95	轻石质重壤土

侵蚀劣地土壤粘粒含量,以促进土壤保肥能力的提高其意义不大,况且侵蚀劣地土壤质地基本上在中壤至轻粘之间,如果再增加粘粒含量,必然会影响土壤的其它物理性状,如耕性、孔隙性等。所以,增加土壤有机质含量,不仅能培肥地力,而且由于其阳离子交换量大,约为150~400cmol/kg,对侵蚀劣地土壤保肥能力的提高有决定性意义。

(三)侵蚀劣地土壤协调水肥气热供应能力低 表4表明:肥力较高的土壤各级微团聚体含量比例相对要比侵蚀劣地土壤均匀,从0.25mm到0.001mm各级微团聚体的平均含量,肥力较高的土壤分别为25.87%、17.89%、6.09%、13.24%、9.21%,而侵蚀劣地土壤分别为17.68%、56.87%、0.56%、0.36%、0.41%。很显然,侵蚀劣地土壤各级微团聚体比例失调,0.05~0.01

表 4 土壤各级微团聚体含量

土样号	0.25~0.05mm (%)		0.05~0.01mm (%)		0.01~0.005mm (%)		0.005~0.001mm (%)		<0.001mm (%)	
	肥(1)	低(2)	肥(1)	低(2)	肥(1)	低(2)	肥(1)	低(2)	肥(1)	低(2)
1	30.79	25.37	22.35	57.07	5.38	0.81	13.89	0.06	10.67	0.21
2	18.61	16.32	20.97	56.91	6.68	1.26	15.02	1.39	7.78	0.06
3	25.83	16.51	15.79	52.39	6.01	0.51	10.90	0.27	6.70	0.78
4	22.21	21.97	13.99	42.19	5.81	0.52	9.55	0.16	6.64	0.27
5	21.82	10.63	14.14	69.05	6.48	0.66	13.93	0.46	13.49	0.25
6	24.42	18.60	23.00	65.60	5.74	0.27	13.58	0.11	10.18	0.75
7		13.59		67.62		0.47		0.08		0.09
8		15.55		58.01		0.41		0.30		0.10
9	38.55	17.37	17.23	57.46	5.66	0.12	12.74	0.33	5.58	0.92
10	24.71	20.92	15.64	42.36	6.99	0.57	16.35	0.45	12.67	0.70
平均	25.87	17.68	17.89	56.87	6.09	0.56	13.24	0.36	9.21	0.41

mm 级高达 56.87%，而 <0.01mm 各级却分别为 0.56%、0.36% 和 0.41%。据资料表明^[2]：土壤有机质、氮和磷等养分含量有随微团聚体粒径增大而减少的规律，而对氮、磷养分的吸收与解吸，则是粒径小的吸收量大、解吸量小；粒径大的则相反。另外，各级微团聚体的合理分布，有利于多级孔隙的形成，这对于协调水气供应也极为有利。然而侵蚀劣地土壤的分析结果表明，各级微团聚体分配不均，不利于水、肥、气、热的协调供应。另一方面，由于侵蚀劣地本身有机质含量很低，有机胶结物质缺乏，使形成的微团聚体质量差，也降低了结构体在发挥有效肥力方面的作用。

(四) 侵蚀劣地土壤的开发利用与培肥 80 年代初以来，水土保持等部门治理开发了大面积的侵蚀劣地，并能针对侵蚀劣地肥力低的特点，采用挖大穴栽大苗的方法定植果树，这对果树早期生长是有利的。但是，这仅仅是一种治标的办法，没有从根本上解决这类土壤的肥力问题。我们从上面的分析已经看出，侵蚀劣地的土壤肥力低，保肥及协调水肥气热供应能力差等都与土壤有机质含量的高低有关。因而，只要侵蚀劣地的有机质能够提高，则其土壤肥力水平就能提高。所以，侵蚀劣地的开发或者已经开发的幼龄果园，增加土壤有机质含量是提高侵蚀劣地生产力的关键。

1. 果园套种绿肥，增加有机肥源。侵蚀劣地本身土壤肥力水平很低，难以提供果树生长所需的养分，尽管定植时挖大穴、施重肥，也只能满足果树早期生长的需要。当施入的肥料耗尽后，由于养分缺少，果树出现早衰，不仅影响产量，而且也影响品质，经济效益很低。所以侵蚀劣地在开垦的头几年，应以土壤的培肥为主。具体的做法是：在侵蚀劣地果园上套种耐旱、耐瘠的绿肥或禾本科牧草，采取全园或带状覆盖，结合免耕，树冠下覆盖和逐年扩穴压青的办法，使土壤有机质逐步提高。这样做一方面由于免耕，减少了土壤的耕翻次数，不仅减少了劳力投入，也可减少有机质的矿化，有利于腐殖质的积累；另一方面，全园或带状覆盖绿肥或牧草也解决了有机物质的来源问题，可以就地割草压青、覆盖，省工易行，缓解了农业劳力紧缺的矛盾。同时也使大地披上绿装，改善了生态环境。

2. 进一步开展旱地绿肥牧草的适应性、腐解特征等的研究。闽南侵蚀劣地土壤肥力低，如何选择耐旱、耐瘠的绿肥牧草品种，福建省水保部门已经做了很多工作，肯定了如宽叶雀稗、柱花草等一批绿肥牧草在侵蚀劣地上的适应能力。漳州市水土保持办公室在果园绿肥的改土效果和与果树的

(下转第 22 页)

果树高产、优质栽培提供依据。

(三)搞好水利设施建设,改善农业生产条件 坡地土壤资源的开发利用,及进一步取得较高的效益,还应着重解决灌溉问题,以抵御干旱威胁。在这方面下村农场已做了一些工作,如 1989 年,兴建了一座二级电灌站,使 6.7ha 的坡地柑桔解除了干旱威胁,今后仍应继续做好这方面的工作。大窝岭是目前下村农场最大面积的荒丘,其下部有山塘蓄水,在开垦种果的同时,应尽快建设好抽水工程和相应的配套工程,改善生产条件,保证果树高产、高效益。其它一时难以解决灌溉的坡地,则应推广地表覆盖,应用高分子保水剂等技术,减少土壤水分损失。

(四)普及科学技术,搞好经营服务 果树种植业是相对于粮食种植业需要更高生产技术的经营项目。下村农场坡地土壤资源利用要以种果为主,并要实现高产、优质、高效益,必须进一步提高全场职工的生产技术水平。今后应大力加强科学技术的普及工作,邀请有关部门的专家、技术人员和有实践经验的生产者,通过举办各类培训班、技术讲座或现场示范等形式,向广大职工传播高产、优质种植技术,提高他们的业务素质。此外,农场的管理部门,应进一步搞好经营服务,根据生产的需要,及时组织好肥料、农药等生产资料的供应,协助职工解决生产上遇到的技术难题,向职工提供市场信息、推广良种良法等。

参加工作的还有黄湘兰同志,特致谢忱

参 考 文 献

- (1)黄秉维. 华南坡地利用与改良重要性及可行性. 农业生态环境研究, 北京: 气象出版社, 1989 年
 (2)赵其国等. 红壤地区农业资源综合发展战略与对策. 红壤生态系统研究, 北京: 科学出版社, 1992 年, 第 1 集
 (3)吴锡军等. 红壤生态站土壤养分状况及养分图(1/6000)概述. 红壤生态系统研究, 北京: 科学出版社, 1992 年, 第 1 集

(上接第 4 页)

争肥方面做了一些研究。但是,对福建省当家绿肥牧草的主要化学成份,如影响腐解特征的 C/N 比,各种绿肥牧草施入土壤后的腐殖化特征,尤其是禾本科牧草的腐殖化特征等问题的研究,目前还没有完整的资料,使得压青绿肥牧草品种的选择有一定的盲目性。如何尽快摸清各种绿肥牧草的腐解特征,准确选择有利于腐殖质积累的绿肥品种进行压青,也是侵蚀劣地果园腐殖质提高的关键问题。

3. 大力加强示范推广工作。通过实践和科学研究,选择有利于侵蚀劣地生长,有利于有机质积累的绿肥牧草品种以后,如何在生产中推广也是一个问题。大家都知道,我国农民素以勤劳著称,农业生产上都是精耕细作,尤其是人多地少的福建省农村更是如此。实行果园种草,与农民传统的果园清耕习惯格格不入,让农民转变传统的耕作方法,接受新的、科学的耕作管理措施,必须有活教材,要进行示范,让农民看到,采用全园或带状植草覆盖、割草压青不仅能提高土壤肥力,也能逐步改善果树生长环境,逐步提高产出。真正做到侵蚀劣地果园标、本兼治,为土地的永续利用创造条件。这样才能使先进的科学技术在生产中推广应用。

三、结 论

通过上述分析看出,侵蚀劣地土壤不仅肥力低,其保肥和协调供应水肥气热的能力也很差。而这些肥力因素的高低与有机质含量有关。因而侵蚀劣地土壤肥力提高的关键是如何提高有机质的问题。针对这一问题,在侵蚀劣地的幼龄果园或即将开垦的侵蚀劣地果园上采取绿肥牧草全园或带状覆盖,结合免耕,树冠下覆盖及扩穴压青等,就能逐步提高土壤肥力。要做到这一点,科研和示范推广工作就必须加强,才能真正为土地的永续利用创造条件。

参 考 文 献

- (1)浙江农业大学主编. 农业化学. 上海: 上海科技出版社, 1980 年
 (2)陈恩凤编著. 土壤肥力物质基础及其调控. 北京: 科学出版社, 1990 年